

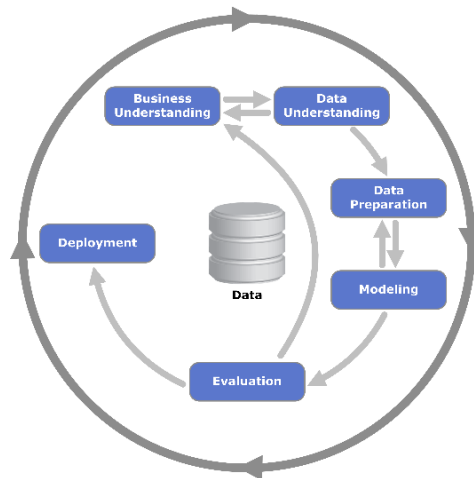
## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินโครงการ

ผู้จัดทำได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของแหล่งข้อมูลและการจัดการข้อมูลที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์และได้สารสนเทศที่สอดคล้องกับข้อมูลผู้จัดทำได้ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสัมพันธ์เชิงสาเหตุและการจัดการข้อมูลได้อยู่ในรูปแบบที่ถูกต้องโดยได้วิเคราะห์ และออกแบบข้อมูลใหม่ โดยใช้เครื่องมือประกอบไปด้วย กระบวนการในการพัฒนาฐานข้อมูล CRISP-DM สร้างแบบฟอร์มข้อมูลและปรับโครงสร้างข้อมูลใหม่ เทคนิควิธีทางเหมืองข้อมูลวิเคราะห์ความสัมพันธ์ข้อมูลจินตภาพ (Visual Analytics tableau) ในการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งในบทนี้จะแสดงถึงวิธีในการดำเนินงาน ดังนี้

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

CRISP-DM เป็นกระบวนการหลักในการจัดทำเหมืองข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ และใช้ประโยชน์ในทางธุรกิจกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย CRISP-DM หรือ (Cross Industry Standard Process for Data Mining) ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน แต่ละขั้นตอนในรูปแบบจะเป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องกัน ขั้นตอนถัดไปจะรอผลลัพธ์จากขั้นตอนก่อนหน้าซึ่งแสดงด้วย ลูกศรที่เชื่อมระหว่างกล่องสี่เหลี่ยมแต่ละกล่อง ตัวอย่างเช่นเมื่อได้ผลลัพธ์จากขั้นตอนการ เตรียมข้อมูล (Data Preparation) แล้วจะนำไปสร้างโมเดลจำแนกประเภทข้อมูลในขั้น Modeling และหลังจากนั้นอาจจะย้อนกลับมาเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้ถูกต้องมากขึ้นเพื่อหวัง ว่าโมเดลที่ให้ความถูกต้องมากขึ้นก็ได้ เป็นต้น



ภาพที่ 3.1 แสดงกระบวนการ CRISP-DM

ในกระบวนการนี้ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน

1) Business Understanding เป็นขั้นตอนที่เน้นการเข้าใจปัญหา และแปลงปัญหาที่ได้ให้อยู่ในรูปโจทย์ของการวิเคราะห์ข้อมูลทาง Data Mining พร้อมทั้งวางแผนในการดำเนินการคร่าว ๆ

2) Data Understanding เป็นขั้นตอนการเก็บรวบรวม และตรวจสอบข้อมูลที่ได้ทำการรวบรวมมาได้ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และพิจารณาว่าจะใช้ข้อมูลทั้งหมดหรือจำเป็นต้องเลือกข้อมูลบางส่วนมาใช้ในการวิเคราะห์

3) Data Preparation เป็นขั้นตอนที่ทำการแปลงข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาให้กลายเป็นข้อมูลที่สามารถนำไปวิเคราะห์ในขั้นถัดไปได้ โดยการแปลงข้อมูลให้อยู่ในช่วงเดียวกัน หรือการเติมข้อมูลที่ขาดหายไป

4) Modeling เป็นขั้นตอนที่ผู้วิเคราะห์ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนก่อนหน้าด้วยเทคนิคแบบจำลองอนุกรมเวลา (Time Series)

5) Evaluation เป็นขั้นตอนที่ผู้วิเคราะห์จะทำการตรวจวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้ว่าตรงกับวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้แต่แรกหรือไม่ แล้วจึงนำผลลัพธ์ที่ได้ไปใช้งานต่อ

6) Deployment มีการนำความรู้ที่ได้จากการได้ผลลัพธ์ด้วยเทคนิค Data Mining ไปใช้ประโยชน์ต่อไป

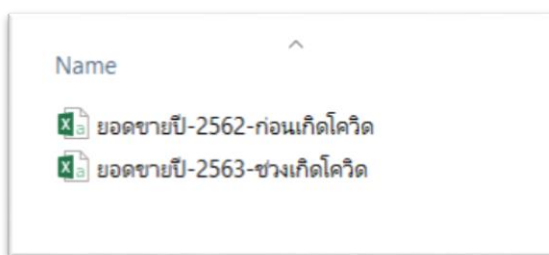
### 3.1.1 ความเข้าใจในธุรกิจ (Business Understanding)

ผู้วิเคราะห์มุ่งเน้นไปที่การทำความเข้าใจกระบวนการทางข้อมูลและระบบวิเคราะห์ข้อมูลจากสิ่งรอบตัวการสัมภาษณ์หรือรับฟังปัญหา รวมถึงการมองหาปัญหาจาก เรื่องต่าง ๆ เพื่อที่จะนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลไปใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยจัดลำดับความสำคัญ และกำหนดวัตถุประสงค์ที่จะนำไปสู่รูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูล ให้อยู่ในรูปโจทย์ของการวิเคราะห์ข้อมูล ฐานข้อมูลขนาดใหญ่และการวางแผนในการดำเนินการ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลทาง Data Mining หารูปแบบความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในข้อมูลของข้อมูลยอดขายสินค้าของร้าน พี.ที.เมติคอลเซลล์แอนด์เซอร์วิส ในช่วง COVID-19 เพื่อจะนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลไปใช้ประโยชน์ ความต้องการทั้งหมดจะนำมาจัดลำดับความสำคัญ และกำหนดวัตถุประสงค์ที่จะนำไปสู่รูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูล

### 3.1.2 การทำความเข้าใจข้อมูล (Data Understanding)

ขั้นตอนการจัดเก็บและรวบรวมข้อมูล ผู้วิเคราะห์ข้อมูลต้องพิจารณา ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้รับ โดยเลือกว่าจะใช้ข้อมูลทั้งหมดหรือบางส่วนในการวิเคราะห์ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ วิจัยสำรวจภาพรวมทั้งหมดก่อนนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากร้าน พี.ที.เมติคอลเซลล์แอนด์เซอร์วิส ซึ่งทางร้านยินยอมให้ผู้วิเคราะห์สามารถนำข้อมูลมาใช้ได้ ผู้วิเคราะห์ข้อมูลจึงได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1) ผู้วิเคราะห์ได้ทำการรวบรวมชุดข้อมูลประจำปีของร้าน พี.ที.เมติคอลเซลล์แอนด์เซอร์วิส ซึ่งได้รับมาจากเจ้าของร้านเป็นไฟล์ .csv จำนวนทั้งสิ้น 2 ไฟล์ คือไฟล์ ยอดขายปี-2562-ก่อนเกิดโควิด กับ ยอดขายปี-2563-ช่วงเกิดโควิด



ภาพที่ 3.2 ไฟล์ข้อมูลยอดขายร้าน พี.ที.เมติคอลเซลล์แอนด์เซอร์วิส

2) ตรวจสอบความถูกต้องและนำเนื้อหาของข้อมูลโดย ใน 1 ไฟล์จะประกอบด้วย 25 แอตทริบิวต์ คือ ประเภทขาย , เลขที่ , วันที่ , รหัสลูกค้า , ชื่อลูกค้า , พนักงานขาย , อ่างอิง , มูลค่าสินค้า , ภาษีมูลค่าเพิ่ม , สุทธิ , คงค้าง , เงื่อนไข , วันครบ

กำหนด , ส่วนลด , ส่วนลดเป็นเงิน , เลขที่ใบเสร็จ , จำนวนเงินใบเสร็จ , เลขที่มัดจำ , จำนวนเงินมัดจำ , เลขที่ใบจอง , เลขที่ใบลดหนี้ , จำนวนเงินลดหนี้ , เลขที่ใบเพิ่มหนี้ , จำนวนเงินเพิ่มหนี้ , ขนส่ง

เลขที่	วันที่	ชื่อลูกค้า	พนักงานขาย	อ้างอิง	มูลค่าสินค้า	ภาษีมูลค่าเพิ่ม	สุทธิ	คงค้าง	เงินใบ	วันครบ
6301001	4/11/2562	1:47-01	นพชานนท์ 081-5945019	63/00075	4,112.15	287.85	4,400.00		30	4/12
6301002	6/11/2562	4:47-174	พัชรี 081-7168113	PA1-6211001	245,327.10	17,172.90	262,500.00		30	6/12
6301003	8/11/2562	4:47-203	นพชานนท์ 081-5945019	PI6211-448	7,943.93	556.07	8,500.00		30	8/11
6301004	8/11/2562	4:47-204	พัชรี 081-7168113	6210/0417	12,710.28	889.72	13,600.00		30	8/12
6301005	11/11/2562	4:47-147	นพชานนท์ 081-5945019		3,271.03	228.97	3,500.00		0	11/11
6301006	11/11/2562	2:47-114	พัชรี 081-7168113	PO183772	10,280.37	719.63	11,000.00		30	11/12
6301007	12/11/2562	1:47-01	นพชานนท์ 081-5945019	62/03321	14,934.58	1,045.42	15,980.00		30	12/12
6301008	25/11/2562	2:47-187	นพชานนท์ 081-5945019	3107/62	31,775.70	2,234.30	34,000.00		30	25/12
6301009	19/11/2562	2:47-39	พัชรี 081-7168113	2265/62	2,242.99	157.01	2,400.00		30	19/12
6301010	19/11/2562	4:47-28	พัชรี 081-7168113	397/2563	20,186.92	1,413.08	21,600.00		30	19/12
6301011	19/11/2562	4:47-127	พัชรี 081-7168113	Q163-01014	2,130.84	149.16	2,280.00		30	19/12
6301012	19/11/2562	4:47-06	พัชรี 081-7168113	2PO-6211153	3,738.32	261.68	4,000.00		30	19/12
6301013	26/11/2562	2:47-35	นพชานนท์ 081-5945019	Q162-10029	1,121.50	78.5	1,200.00		30	26/12
6301014	28/11/2562	2:47-170	นพชานนท์ 081-5945019	22/30	42,056.07	2,943.93	45,000.00		30	28/12
6301015	28/11/2562	2:47-95	พัชรี 081-7168113	56220032423	78,504.67	5,495.33	84,000.00		30	28/12
6301016	29/11/2562	4:47-125	นพชานนท์ 081-5945019		56,694.66	3,968.63	60,663.29		0	29/11
6301017	29/11/2562	5:47-113	พัชรี 081-7168113		49,532.71	3,467.29	53,000.00		0	29/11
6301018	29/11/2562	5:47-114	พัชรี 081-7168113		48,598.13	3,401.87	52,000.00		0	29/11
6302001	2/12/2562	3:47-50	นพชานนท์ 081-5945019	พ.บ.-63	9,580.00	670.6	10,250.60		30	1/1
6302002	2/12/2562	4:47-40	นพชานนท์ 081-5945019		12,710.28	889.72	13,600.00		30	1/1
6302003	4/12/2562	2:47-170	นพชานนท์ 081-5945019	22/32	56,056.07	3,923.93	59,980.00		30	3/1
6302004	4/12/2562	2:47-153	พัชรี 081-7168113	พ.บ.0032.301/1520	934.58	65.42	1,000.00		30	3/1
6302005	6/12/2562	2:47-20	พัชรี 081-7168113	พ.บ.6302853	49,532.71	3,467.29	53,000.00		30	5/1
6302006	11/12/2562	2:47-28	พัชรี 081-7168113	491/2563	3,271.03	228.97	3,500.00		30	10/1
6302007	12/12/2562	4:47-104	นพชานนท์ 081-5945019	1-19/1100419	4,485.98	314.02	4,800.00		30	11/1
6302008	12/12/2562	2:47-75	นพชานนท์ 081-5945019	70001-63	88,785.05	6,214.95	95,000.00		30	11/1
6302009	13/12/2562	4:47-168	นพชานนท์ 081-5945019	PO62121302	9,327.10	652.9	9,980.00		0	13/12
6302010	16/12/2562	5:47-43	นพชานนท์ 081-5945019		46,710.28	3,269.72	49,980.00		0	16/12
6302011	16/12/2562	4:47-40	นพชานนท์ 081-5945019		32097	4,205.61	294.39	4,500.00	30	15/1

ภาพที่ 3.3 ข้อมูลยอดขายรายร้าน พี.ที.เมดิคอลเซลล์แอนด์เซอร์วิส ปี 2563 ช่วงเกิดโควิด

ขั้นตอนการแปลงข้อมูลที่ได้รับรวบรวมมาและเลือกไว้ ให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมสำหรับนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไปได้ โดยการทำให้เป็นข้อมูลที่ถูกต้อง (Data cleaning) มักใช้เวลาค่อนข้างมาก ระบบการรับข้อมูลป้อนเข้าสู่ระบบที่ทันสมัยในปัจจุบันจะลดการคีย์ข้อมูลจากคนให้น้อยที่สุด แต่จะใช้วิธีการสแกนเพื่อลดความผิดพลาดให้น้อยที่สุด เพราะขั้นตอนใช้เวลา มากกว่า 50% ของเวลารวมทั้งหมด การลดข้อผิดพลาดของข้อมูลได้มากเท่าใดก็ยังมีประสิทธิภาพมากขึ้นเท่านั้น

3.1.3 การเตรียมข้อมูล (Data Preparation) ขั้นตอนการแปลงข้อมูลที่ได้รับรวบรวมมา ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ใช้เวลามากผู้วิเคราะห์ข้อมูลทำการจัดการกับข้อมูลที่ได้โดยรวบรวมข้อมูล และแปลงข้อมูลที่ได้ให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมสำหรับนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป เพื่อลดความผิดพลาดให้น้อยที่สุด โดยใช้กระบวนการ Data cleaning เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพอยู่ในรูปแบบ และมาตรฐานเดียวกัน และกำจัดข้อมูลเสียออกดำเนินการตาม ขั้นตอนดังนี้

1) การปรับมาตรฐาน (Standardizing) ผู้วิเคราะห์ได้ทำให้ข้อมูลทั้ง 2 ไฟล์อยู่ในรูปแบบเดียวกันเพื่อให้ง่ายต่อการทำ Data cleansing

ประเภทขาย	เลขที่	วันที่	รหัสลูกค้า	ชื่อลูกค้า	พนักงานขาย	อ้างอิง	มูลค่าสินค้า	ภาษีมูลค่าเพิ่ม	
ขายเชื่อ - สินค้า	6201001	9/11/2561	2-47-153	โรงพยาบาล เชียงม่วน	พัชรี 081-7168113	QT62-01006	2,289.72	160.28	
ขายเชื่อ - สินค้า	6201002	12/11/2561	4-47-72	ห้างหุ้นส่วนจำกัด บาน อีสเตอร์เบอรี่ (สำนักงานใหญ่)	นพพานนท์ 081-5945019		9,327.10	652.9	
ขายเชื่อ - สินค้า	6201003	13/12/2561	4-47-154	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ธีรเมธ แซ่เต๋ แซ่หลุย (สำนักงานใหญ่)	นพพานนท์ 081-5945019		5,203.56	379.44	
ขายเชื่อ - สินค้า	6201004	14/11/2561	4-47-42	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ทัต เมล (สำนักงานใหญ่)	นพพานนท์ 081-5945019		63	51,401.87	3,598.13
ขายเชื่อ - สินค้า	6201005	15/11/2561	4-47-40	บริษัท พืชเวช จำกัด (สำนักงานใหญ่)	นพพานนท์ 081-5945019	635/31736	934.58	65.42	
ขายเชื่อ - สินค้า	6201006	22/11/2561	4-47-02	ห้างหุ้นส่วนจำกัด อินสหพันธ์แม่เหล็ก (สำนักงานใหญ่)	นพพานนท์ 081-5945019		26,598.13	1,861.87	
ขายเชื่อ - สินค้า	6201007	26/11/2561	2-47-28	โรงพยาบาล เจริญ	พัชรี 081-7168113	2541/2562	4,579.44	320.56	
ขายเชื่อ - สินค้า	6201008	26/11/2561	1-47-01	คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	นพพานนท์ 081-5945019		8,971.96	628.04	
ขายเชื่อ - สินค้า	6201009	29/11/2561	1-47-01	คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	นพพานนท์ 081-5945019	62/00461	2,009.35	140.65	
ขายเชื่อ - สินค้า	6202008	7/12/2561	4-47-147	บริษัท แม็คเคิล ควงวงศ์เจริญ จำกัด (สำนักงานใหญ่)	นพพานนท์ 081-5945019		10,251.68	718.32	
ขายเชื่อ - สินค้า	6202002	13/12/2561	4-47-02	ห้างหุ้นส่วนจำกัด อินสหพันธ์แม่เหล็ก (สำนักงานใหญ่)	นพพานนท์ 081-5945019		9,327.10	652.9	
ขายเชื่อ - สินค้า	6202003	13/12/2561	1-47-01	คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	นพพานนท์ 081-5945019	62/00654	4,205.61	294.39	
ขายเชื่อ - สินค้า	6202004	13/12/2561	1-47-01	คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	นพพานนท์ 081-5945019	62/00655	4,299.07	300.93	
ขายเชื่อ - สินค้า	6202005	17/12/2561	4-47-127	บริษัท สาธุพันธ์อิน จำกัด (สำนักงานใหญ่)	พัชรี 081-7168113		4,953.27	346.73	
ขายเชื่อ - สินค้า	6202006	17/12/2561	4-47-148	ร้าน พิลาฮาล แซ่หลี (สำนักงานใหญ่)	นพพานนท์ 081-5945019		6,183.00	432.81	
ขายเชื่อ - สินค้า	6202007	18/12/2561	2-47-153	โรงพยาบาล เชียงม่วน	พัชรี 081-7168113	พ.0032.301/7122	934.58	65.42	
ขายเชื่อ - สินค้า	6202008	24/12/2561	4-47-147	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ซี เอ็ม เมล ไรซ์อิน (สำนักงานใหญ่)	นพพานนท์ 081-5945019	QT62-02040	12,102.80	847.2	
ขายเชื่อ - สินค้า	6202009	25/12/2561	4-47-159	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ซี.พี.เค. แม็คเคิล (สำนักงานใหญ่)	นพพานนท์ 081-5945019		18,000.00	1,260.00	
ขายเชื่อ - สินค้า	6202010	25/12/2561	4-47-107	ร้าน มยุรีอภรณ์	นพพานนท์ 081-5945019		49,532.71	3,467.29	
ขายเชื่อ - สินค้า	6202011	25/12/2561	4-47-153	ร้าน อุบลอุทิศการแพทย์ (สำนักงานใหญ่)	นพพานนท์ 081-5945019		18,654.21	1,305.79	
ขายเชื่อ - สินค้า	6202012	25/12/2561	1-47-01	คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	นพพานนท์ 081-5945019	62/00612	4,112.15	287.85	
ขายเชื่อ - สินค้า	6202013	25/12/2561	1-47-01	คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	นพพานนท์ 081-5945019	62/00724	1,121.50	78.5	
ขายเชื่อ - สินค้า	6202014	25/12/2561	2-47-74	โรงพยาบาล สว่าง	พัชรี 081-7168113	P176211-017	1,495.33	104.67	
ขายเชื่อ - สินค้า	6203001	2/1/2562	4-47-02	ศูนย์ความเป็นเลิศทางการแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	นพพานนท์ 081-5945019		4,672.90	327.1	
ขายเชื่อ - สินค้า	6203002	8/1/2562	2-47-38	โรงพยาบาล เจริญ	พัชรี 081-7168113	579/2562	1,588.79	111.21	
ขายเชื่อ - สินค้า	6203003	9/1/2562	4-47-148	ร้าน พิลาฮาล แซ่หลี (สำนักงานใหญ่)	นพพานนท์ 081-5945019		15,400.00	1,045.80	
ขายเชื่อ - สินค้า	6203004	14/1/2562	4-47-02	ห้างหุ้นส่วนจำกัด อินสหพันธ์แม่เหล็ก (สำนักงานใหญ่)	นพพานนท์ 081-5945019		9,327.10	652.9	
ขายเชื่อ - สินค้า	6203005	14/1/2562	4-47-167	บริษัท แอดวานซ์ แม็ค จำกัด (สำนักงานใหญ่)	นพพานนท์ 081-5945019	62/AD0003	1,588.79	111.21	
ขายเชื่อ - สินค้า	6203006	17/1/2562	1-47-21	คณะทันตแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	นพพานนท์ 081-5945019	ศบ 0527.11/365	60,747.66	4,252.34	

ภาพที่ 3.4 ข้อมูลยอดขายรายร้าน ปี 2562 ช่วงก่อนเกิด COVID-19

2) การแจกแจงข้อมูล (Parsing) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลทำการปรับแอดดทริบิวต์วันที่เพื่อเปลี่ยนลำดับการแสดงผลจากล่าสุดไปยังเก่าสุดเพื่อแสดงความแตกต่างของวันที่และชื่อลูกค้า

ประเภทขาย	เลขที่	วันที่	รหัสลูกค้า	ชื่อลูกค้า	พนักงานขาย	อ้างอิง	มูลค่าสินค้า	ภาษีมูลค่าเพิ่ม	วันที่
ขายเชื่อ - สินค้า	6312012	30/10/2563	4-47-132	บริษัท โยธิน แซ่หลี (สำนักงานใหญ่)	นพพานนท์ 081-5945019		2,336.45	163.55	2
ขายเชื่อ - สินค้า	6312013	30/10/2563	4-47-125	ร้าน ห้างหุ้นส่วนจำกัดแซ่หลี (สำนักงานใหญ่)	นพพานนท์ 081-5945019		28,468.02	1,992.76	30
ขายเชื่อ - สินค้า	6312014	30/10/2563	1-47-01	คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	นพพานนท์ 081-5945019	ฉ.8393(8).3 พ.พ.ว/64/00066	18,672.90	1,307.10	19
ขายเชื่อ - สินค้า	6312015	30/10/2563	1-47-07	ศูนย์ความเป็นเลิศทางการแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	นพพานนท์ 081-5945019	ฉ.8393(8).29 พ.ว/64/00116	88,785.05	6,214.95	95
ขายเชื่อ - สินค้า	6312016	30/10/2563	1-47-07	ศูนย์ความเป็นเลิศทางการแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	นพพานนท์ 081-5945019	ฉ.8393(8).29 พ.ว/64.00118	172,897.20	12,102.80	185
ขายเชื่อ - สินค้า	6312017	30/10/2563	4-47-231	ร้าน นิเวศศิลป์ (สำนักงานใหญ่)	นพพานนท์ 081-5945019		48,598.13	3,401.87	52
ขายเชื่อ - สินค้า	6312011	29/10/2563	63-00055	บริษัท สาธุพันธ์อิน จำกัด (สำนักงานใหญ่)	พัชรี 081-7168113	PO6310-002	48,598.13	3,401.87	52
ขายเชื่อ - สินค้า	6312010	28/10/2563	2-47-151	โรงพยาบาล ชู	พัชรี 081-7168113	QT63-11033	4,626.17	323.83	4
ขายเชื่อ - สินค้า	6312008	7/10/2563	2-47-151	โรงพยาบาล ชู	พัชรี 081-7168113	QT63-11019	9,327.10	652.9	2
ขายเชื่อ - สินค้า	6312009	27/10/2563	4-47-06	บริษัท สีวามแซ่หลี จำกัด (สำนักงานใหญ่)	พัชรี 081-7168113	QT63-11038	7,009.35	490.65	7
ขายเชื่อ - สินค้า	6312006	26/10/2563	2-47-65	โรงพยาบาล ลวง	พัชรี 081-7168113	QT63-11037	9,158.88	641.12	9
ขายเชื่อ - สินค้า	6312007	26/10/2563	4-47-06	บริษัท สีวามแซ่หลี จำกัด (สำนักงานใหญ่)	พัชรี 081-7168113	ZPO-6310187	4,485.98	314.02	4
ขายเชื่อ - สินค้า	6312005	21/10/2563	1-47-07	ศูนย์ความเป็นเลิศทางการแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	นพพานนท์ 081-5945019	ฉ.8393(8).29พ.ว/64.00092	22,760.00	1,593.20	24
ขายเชื่อ - สินค้า	6312003	19/10/2563	4-47-147	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ซี เอ็ม เมล ไรซ์อิน (สำนักงานใหญ่)	นพพานนท์ 081-5945019	CM-095	49,532.71	3,467.29	53
ขายเชื่อ - สินค้า	6312004	19/10/2563	63-00055	บริษัท สาธุพันธ์อิน จำกัด (สำนักงานใหญ่)	พัชรี 081-7168113	PO6310-002	97,196.26	6,803.74	104
ขายเชื่อ - สินค้า	6312001	12/10/2563	2-47-14	โรงพยาบาล ดอยหล่อ	พัชรี 081-7168113	QT63-11025	9,205.61	644.39	9
ขายเชื่อ - สินค้า	6312002	12/10/2563	4-47-06	บริษัท สีวามแซ่หลี จำกัด (สำนักงานใหญ่)	พัชรี 081-7168113	QT63-11014	9,065.42	634.58	9
ขายเชื่อ - สินค้า	6311016	30/9/2563	63-00056	บริษัท ซี ซี สแปร์ จำกัด	นพพานนท์ 081-5945019		2,300.00	161.2	2
ขายเชื่อ - สินค้า	6311017	30/9/2563	4-47-125	ร้าน นวัตกรรมแซ่หลีแซ่หลี (สำนักงานใหญ่)	นพพานนท์ 081-5945019		80,297.26	5,620.81	85
ขายเชื่อ - สินค้า	6311015	29/9/2563	4-47-229	บริษัท สีวามแซ่หลี จำกัด (สำนักงานใหญ่)	นพพานนท์ 081-5945019	PO-007/63	5,588.79	391.21	5
ขายเชื่อ - สินค้า	6311014	28/9/2563	2-47-170	โรงพยาบาล แดงดง	นพพานนท์ 081-5945019		7,383.18	516.82	7
ขายเชื่อ - สินค้า	6311012	24/9/2563	63-00054	บริษัท อินทิรา จำกัด (สำนักงานใหญ่)	นพพานนท์ 081-5945019	QT63-11013	4,299.07	300.93	4
ขายเชื่อ - สินค้า	6311013	24/9/2563	4-47-40	บริษัท สิริเวช จำกัด (สำนักงานใหญ่)	นพพานนท์ 081-5945019		2,242.99	157.01	2
ขายเชื่อ - สินค้า	6311011	23/9/2563	2-47-148	โรงพยาบาล เชียงใหม่ดอยสะเก็ด	พัชรี 081-7168113	QT63-11010	1,121.50	78.5	1
ขายเชื่อ - สินค้า	6311006	22/9/2563	63-00053	เภสัชกรชาญรังสรรค์ ศาล 10 จ.พะเยา	พัชรี 081-7168113	PO2563569900017	18,691.59	1,308.41	20
ขายเชื่อ - สินค้า	6311010	22/9/2563	4-47-06	บริษัท สีวามแซ่หลี จำกัด (สำนักงานใหญ่)	พัชรี 081-7168113	ZPO-6309039	4,485.98	314.02	4
ขายเชื่อ - สินค้า	6311009	21/9/2563	2-47-41	โรงพยาบาล พะเยา	พัชรี 081-7168113	63-0004719	4,672.90	327.1	5
ขายเชื่อ - สินค้า	6311007	18/9/2563	2-47-73	โรงพยาบาล สาธุ	พัชรี 081-7168113		41,588.79	2,911.21	44
ขายเชื่อ - สินค้า	6311008	18/9/2563	4-47-02	ห้างหุ้นส่วนจำกัด อินสหพันธ์แม่เหล็ก (สำนักงานใหญ่)	นพพานนท์ 081-5945019		1,401.87	98.13	1

ภาพที่ 3.5 ข้อมูลยอดขายรายร้านปี 2563 ช่วงหลังโควิด โดยการเปลี่ยนลำดับการแสดงผลจากล่าสุดไปยังเก่าสุดเพื่อแสดงความแตกต่างของวันที่และชื่อลูกค้า

3) การแก้ไขข้อมูลที่ผิดพลาด (Correcting) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลนำ Dataset ทำการคัดเลือกข้อมูล และทำการ Data Cleaning ข้อมูลโดยตัดส่วนที่ไม่จำเป็นออกให้เหลือเฉพาะข้อมูลที่จำเป็นในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยค้นหาข้อมูลที่ผิดพลาด สัญหาย ไม่ถูกต้อง หรือยังไม่สมบูรณ์ ทำการ เพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลให้ครบองค์ประกอบที่ถูกต้องเมื่อพบข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ผู้วิเคราะห์ข้อมูลจะทำการลบ หรือแก้ไขข้อมูลที่พบ หากพบข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ หรือค่าว่างผู้วิเคราะห์ข้อมูลจะทำการตรวจสอบค้นหาข้อมูล และทำการเพิ่มเติมข้อมูลลงไปในฐานะข้อมูล

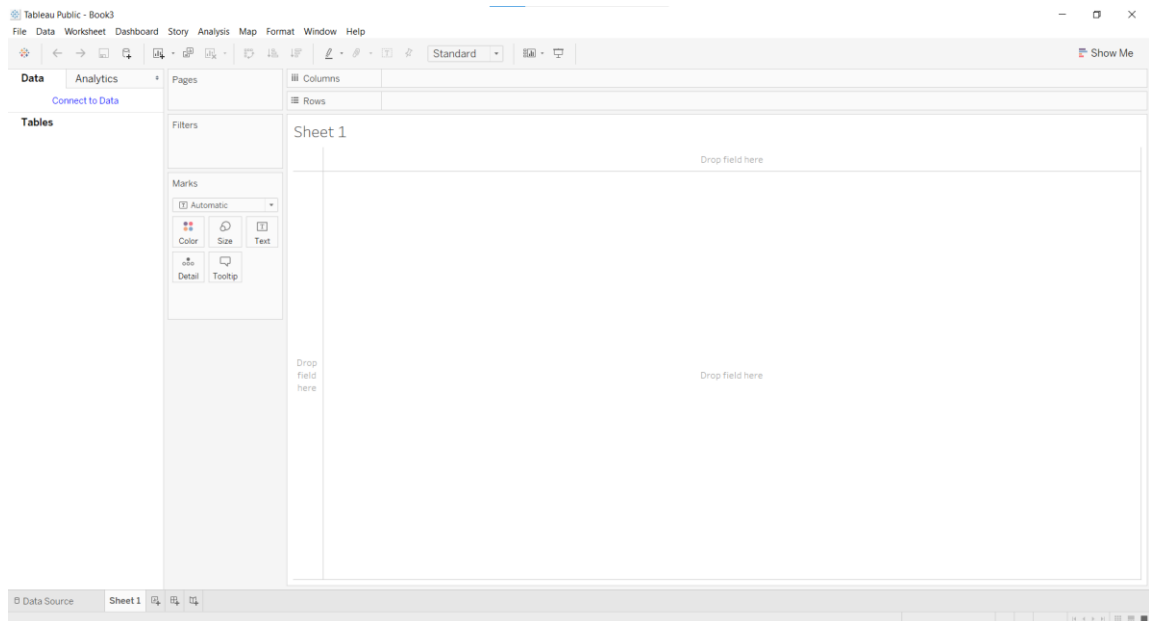
The image shows a screenshot of an Excel spreadsheet with the following columns: A (เลขที่), B (วันที่), C (รหัสสาขา), D (ชื่อสาขา), E (มูลค่าเพิ่ม), F (กำไรสุทธิ), G (กำไรก่อนหักภาษี), H (กำไรสุทธิ), I (กำไรสุทธิ), J (กำไรสุทธิ), K (กำไรสุทธิ), L (กำไรสุทธิ), M (กำไรสุทธิ), N (กำไรสุทธิ), O (กำไรสุทธิ), P (กำไรสุทธิ), Q (กำไรสุทธิ), R (กำไรสุทธิ), S (กำไรสุทธิ), T (กำไรสุทธิ). The data rows contain various numerical values and text descriptions of branches and their financial performance.

ภาพที่ 3.6 ข้อมูลที่สมบูรณ์ผ่านการ Data Cleaning

4) การโหลดข้อมูล (Loading) โดยใช้ tableau ดำเนินกระบวนการโหลดข้อมูลเข้า ระบบฐานข้อมูลของ tableau เพื่อเป็นควบคุมคุณภาพของข้อมูลเพื่อจะสามารถนำไปวิเคราะห์และสร้างออกมาเป็นรายงาน Visualization โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

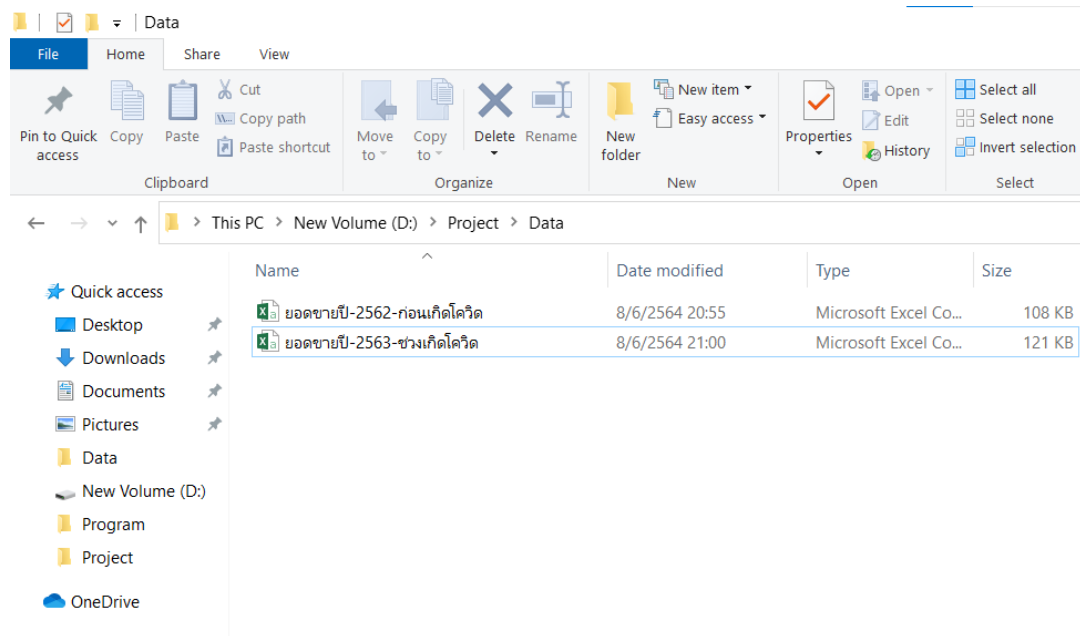


#### 4.1) โหลดข้อมูลที่ได้ทำการเตรียมไว้แล้วโดยใช้โปรแกรม tableau



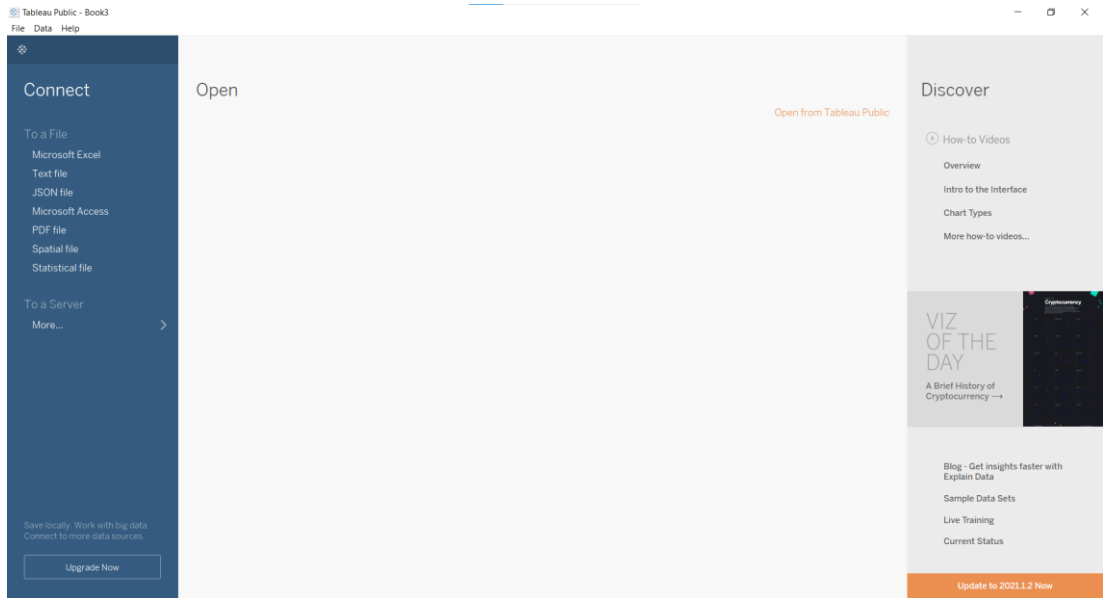
ภาพที่ 3.7 หน้าต่างพื้นที่การทำงานของโปรแกรม tableau

#### 4.2) จัดเตรียมข้อมูลที่จะนำมาแสดงผลลัพธ์



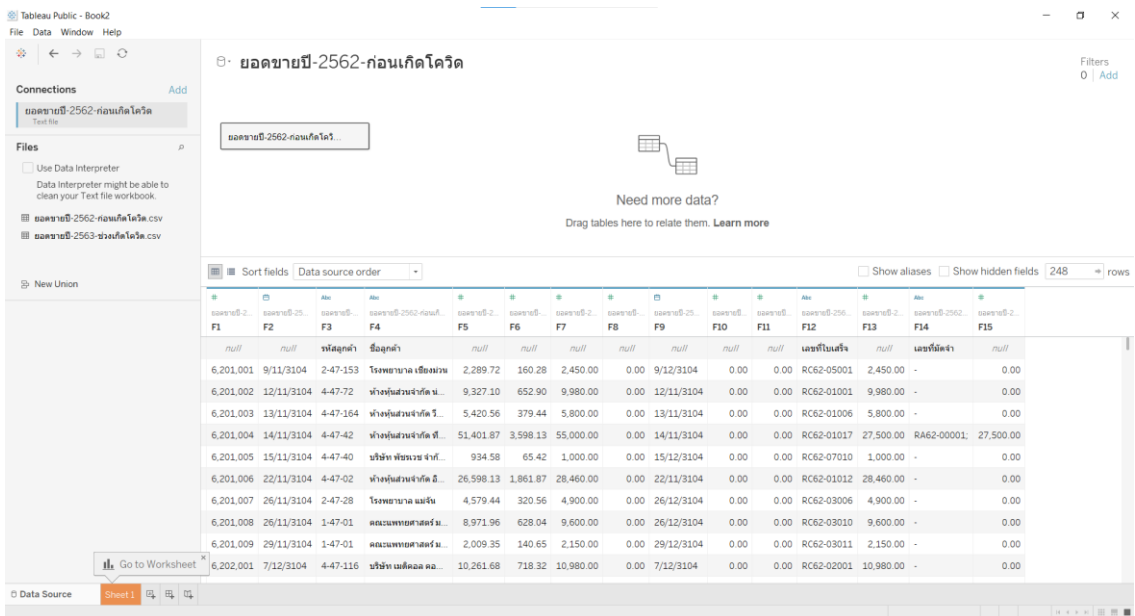
ภาพที่ 3.8 ข้อมูลที่จะนำมาแสดงผลลัพธ์

4.3) ใช้ฟังก์ชัน New Data Source ในการนำเข้าฐานข้อมูลในรูปแบบของไฟล์ Microsoft Excel หลังจากนั้นให้เลือกที่ Microsoft Excel เพื่อทำการนำข้อมูลเข้ามายังโปรแกรม



ภาพที่ 3.9 วิธีการ Import ข้อมูลเข้าโปรแกรม tableau

4.4) เมื่อทำการ Import ข้อมูลสำเร็จ



ภาพที่ 3.10 แสดงผลข้อมูลที่ Import เข้ามา



3.1.4 การสร้างแบบจำลอง (Modeling) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการทำเหมืองข้อมูลแบบ Data Classification เพื่อใช้พยากรณ์ของสถานการณ์การคาดการณ์ยอดขายร้าน พี.ที.เมดิคอลเซลล์แอนด์เซอร์วิส ในช่วงก่อนจะเกิด COVID-19 และช่วงที่เกิด COVID-19 จากเทคนิคการพยากรณ์เชิงปริมาณ เป็นเทคนิคที่ต้องใช้ข้อมูลในอดีตมาสร้างรูปแบบการพยากรณ์ในรูปของสมการคณิตศาสตร์ใช้วิธีการในรูปของสมการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้เลือกใช้เทคนิครูปแบบอนุกรมเวลา (Time Series Models) ซึ่งได้แก่ วิธีการเอ็กซ์โปเนนเชียล และวิธีการแบบแนวโน้ม ในการพยากรณ์โดยใช้รูปแบบอนุกรมเวลาจะเป็นการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคตจากข้อมูลในอดีตเท่านั้น ตัวแปรอื่น ๆ จะไม่นำมาพิจารณา ซึ่งรูปแบบของข้อมูลมีเทคนิคการพยากรณ์หลายรูปแบบ แต่โดยปกติข้อมูลจะแบ่งได้หลายรูปแบบ

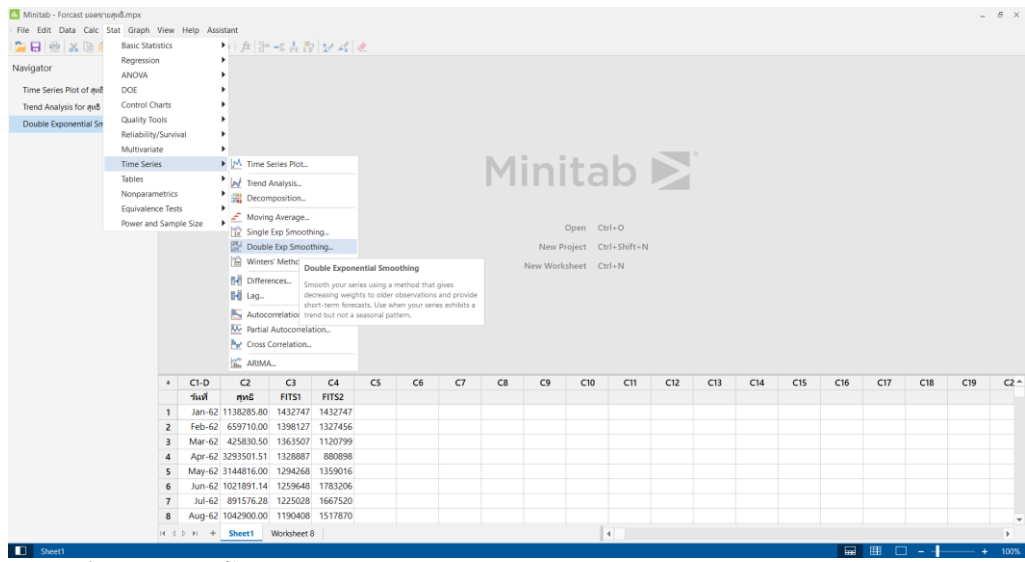
เลขที่	วันที่	รหัสลูกค้า	ชื่อลูกค้า	มูลค่าเริ่มค้า	กำไรมูลค่าเริ่มค้า	สุทธิ	คงค้าง	โปรดปราน	ส่วนลด	ส่วนลดเป็นเงิน	เลขที่ใบเสร็จ	จำนวนใบเสร็จ	เลขที่ปิดจำ	จำนวนใบปิดจำ
6301001	4/11/2562	1-47-01	คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	4,112.15	287.85	4,400.00	0	4/12/2562	0	0	RC63-02001	4,400.00	0	0
6301002	6/11/2562	2-47-174	บริษัท เชียงใหม่ โกลด์มอลล์ จำกัด (สำนักงานใหญ่)	245,827.10	17,172.90	262,500.00	0	6/12/2562	0	0	RC63-04003	262,500.00	0	0
6301003	6/11/2562	4-47-203	บริษัท ฟรอนท์ บิลดิ้งส์ อินเตอร์ จำกัด (สำนักงานใหญ่)	7,943.93	556.07	8,500.00	0	6/11/2562	0	0	RC63-01004	8,500.00	0	0
6301004	8/11/2562	4-47-204	บริษัท โรงพยาบาลชยะมาราม จำกัด (สำนักงานใหญ่)	12,710.28	889.72	13,600.00	0	8/12/2562	0	0	RC63-04008	13,600.00	0	0
6301005	11/11/2562	4-47-147	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ซี เอ็ม แอนด์ โซลูชั่น (สำนักงานใหญ่)	9,271.03	228.97	9,500.00	0	11/12/2562	0	0	RC63-01008	9,500.00	0	0
6301006	11/11/2562	2-47-114	โรงพยาบาล ไทเวอร์วิค	10,280.37	719.63	11,000.00	0	11/12/2562	0	0	RC63-02008	11,000.00	0	0
6301007	12/11/2562	1-47-01	คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	14,934.58	1,045.42	15,980.00	0	12/12/2562	0	0	RC63-02010	15,980.00	0	0
6301008	25/11/2562	2-47-187	โรงพยาบาล พตทพญเกษม	31,775.70	2,224.30	34,000.00	0	25/12/2562	0	0	RC63-05027	34,000.00	0	0
6301009	19/11/2562	2-47-39	โรงพยาบาล สหสัมพันธ์พญาธิราช เชียงของ	2,242.99	157.01	2,400.00	0	19/12/2562	0	0	RC63-11004	2,400.00	0	0
6301010	19/11/2562	2-47-28	โรงพยาบาล แม่จัน	20,186.92	1,413.08	21,600.00	0	19/12/2562	0	0	RC63-03005	21,600.00	0	0
6301011	19/11/2562	2-47-127	โรงพยาบาล พงศอมวไรย์	2,130.84	149.16	2,280.00	0	19/12/2562	0	0	RC63-03014	2,280.00	0	0
6301012	19/11/2562	4-47-06	บริษัท สิริวัฒนเดชา จำกัด (สำนักงานใหญ่)	3,738.32	261.68	4,000.00	0	19/12/2562	0	0	RC63-04013	4,000.00	0	0
6301013	26/11/2562	2-47-35	โรงพยาบาล เสน	1,121.50	78.5	1,200.00	0	26/12/2562	0	0	RC63-09016	1,200.00	0	0
6301014	28/11/2562	2-47-170	โรงพยาบาล แผลสด	42,056.07	2,943.93	45,000.00	0	28/12/2562	0	0	RC63-06004	45,000.00	0	0
6301015	28/11/2562	2-47-95	โรงพยาบาล แผลสดอภินิหาร เชียงใหม่	78,504.67	5,495.33	84,000.00	0	28/12/2562	0	0	RC63-03008	84,000.00	0	0
6301016	29/11/2562	4-47-125	ร้าน นวัตกรรมเซลล์แอนด์เซอร์วิส (สำนักงานใหญ่)	56,694.66	3,968.63	60,663.29	0	29/11/2562	0	0	RC63-01024	60,663.29	0	0
6301017	29/11/2562	5-47-113	คุณ มานี สุขกรรมมงคล	49,532.71	3,467.29	53,000.00	0	29/11/2562	0	0	RC63-01022	53,000.00	0	0
6301018	29/11/2562	5-47-114	คุณ ศุภพล อธิชาพร	48,598.13	3,401.87	52,000.00	0	29/11/2562	0	0	RC63-01023	52,000.00	0	0
6302001	2/12/2562	3-47-50	ศูนย์บริการสุขภาพระหว่างประเทศ	9,580.00	670.6	10,250.60	0	1/12/2563	0	0	RC63-02004	10,250.60	0	0
6302002	2/12/2562	4-47-40	บริษัท พริชมาร์ท จำกัด (สำนักงานใหญ่)	12,710.28	889.72	13,600.00	0	1/12/2563	0	0	RC63-09006	13,600.00	0	0
6302003	4/12/2562	2-47-170	โรงพยาบาล แผลสด	56,056.07	3,923.93	59,980.00	0	3/12/2563	0	0	RC63-06004	59,980.00	0	0
6302004	4/12/2562	2-47-153	โรงพยาบาล เชียงใหม่	934.58	65.42	1,000.00	0	3/12/2563	0	0	RC63-04016	1,000.00	0	0
6302005	6/12/2562	2-47-20	โรงพยาบาล เชียงรายราชประชาเสนา	49,532.71	3,467.29	53,000.00	0	5/12/2563	0	0	RC63-04009	53,000.00	0	0
6302006	11/12/2562	2-47-28	โรงพยาบาล แม่จัน	3,271.03	228.97	3,500.00	0	10/12/2563	0	0	RC63-05018	3,500.00	0	0
6302007	12/12/2562	4-47-104	บริษัท โรงพยาบาลเชียงใหม่ราม จำกัด (สำนักงานใหญ่)	4,485.98	314.02	4,800.00	0	11/12/2563	0	0	RC63-03009	4,800.00	0	0
6302008	12/12/2562	2-47-75	โรงพยาบาล พุทธิรักษ์ พิชญโลก	88,785.05	6,214.95	95,000.00	0	11/12/2563	0	0	RC63-06015	95,000.00	0	0
6302009	13/12/2562	4-47-168	ร้าน แผลสด ที พัทธลาย (1995) (สำนักงานใหญ่)	9,327.10	652.9	9,980.00	0	13/12/2562	0	0	RC63-02002	9,980.00	0	0
6302010	16/12/2562	5-47-43	ร้าน เชียงใหม่เซ็นทรัล (สำนักงานใหญ่)	46,710.28	3,269.72	49,980.00	0	16/12/2562	0	0	RC63-02003	49,980.00	0	0
6302011	16/12/2562	4-47-40	บริษัท พริชมาร์ท จำกัด (สำนักงานใหญ่)	4,205.61	294.39	4,500.00	0	15/12/2563	0	0	RC63-09006	4,500.00	0	0
6302012	18/12/2562	4-47-06	บริษัท สิริวัฒนเดชา จำกัด (สำนักงานใหญ่)	4,485.98	314.02	4,800.00	0	17/12/2563	0	0	RC63-03007	4,800.00	0	0
6302013	19/12/2562	2-47-153	โรงพยาบาล เชียงใหม่	2,289.72	160.28	2,450.00	0	18/12/2563	0	0	RC63-06019	2,450.00	0	0
6302014	20/12/2562	1-47-01	คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	50,467.29	3,532.71	54,000.00	0	19/12/2563	0	0	RC63-03018	54,000.00	0	0
6302015	23/12/2562	1-47-01	คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	7,476.64	523.36	8,000.00	0	22/12/2563	0	0	RC63-05008	8,000.00	0	0
6302016	23/12/2562	1-47-01	คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	16,955.14	1,144.86	17,500.00	0	22/12/2563	0	0	RC63-03017	17,500.00	0	0
6302017	23/12/2562	4-47-208	บริษัท ศรีประทีพการแพทย์ จำกัด (สำนักงานใหญ่)	2,149.53	150.47	2,300.00	0	22/12/2563	0	0	RC63-04020	2,300.00	0	0
6302018	25/12/2562	2-47-174	บริษัท เชียงใหม่ โกลด์มอลล์ จำกัด (สำนักงานใหญ่)	54,205.61	3,794.39	58,000.00	0	24/12/2563	0	0	RC63-03020	58,000.00	0	0
6302019	25/12/2562	4-47-132	บริษัท โกลด์มอลล์ จำกัด (สำนักงานใหญ่)	8,084.11	565.89	8,650.00	0	25/12/2562	0	0	RC63-02007	8,650.00	0	0
6302020	25/12/2562	1-47-01	คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	96,448.60	6,751.40	103,200.00	0	24/12/2563	0	0	RC63-05019	103,200.00	0	0
6302021	27/12/2562	4-47-187	บริษัท พริชมาร์ท เชียงใหม่ จำกัด (สำนักงานใหญ่)	21,943.93	1,536.07	23,480.00	0	27/12/2562	0	0	RC63-02011	23,480.00	0	0
6302022	27/12/2562	4-47-125	ร้าน นวัตกรรมเซลล์แอนด์เซอร์วิส (สำนักงานใหญ่)	18,125.43	1,268.78	19,394.21	0	27/12/2562	0	0	RC63-02012	19,394.21	0	0
6303001	2/1/2563	4-47-168	ร้าน แผลสด ที พัทธลาย (1995) (สำนักงานใหญ่)	23,327.10	1,632.90	24,960.00	0	2/1/2563	0	0	RC63-03001	24,960.00	0	0
6303002	2/1/2563	2-47-28	โรงพยาบาล แม่จัน	6,728.97	471.03	7,200.00	0	1/2/2563	0	0	RC63-05018	7,200.00	0	0

ภาพที่ 3.11 ตารางข้อมูลยอดขายรายวัน ร้าน พี.ที.เมดิคอลเซลล์แอนด์เซอร์วิส ในช่วงเกิด COVID-19

การสร้างโมเดล Time Series Models จะทำการเลือกแอททริบิวต์ข้อมูลเชิงปริมาณที่จัดเก็บไว้ มาคำนวณหาค่าความเป็นไปได้เชิงพยากรณ์ โดยการคำนวณจากทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

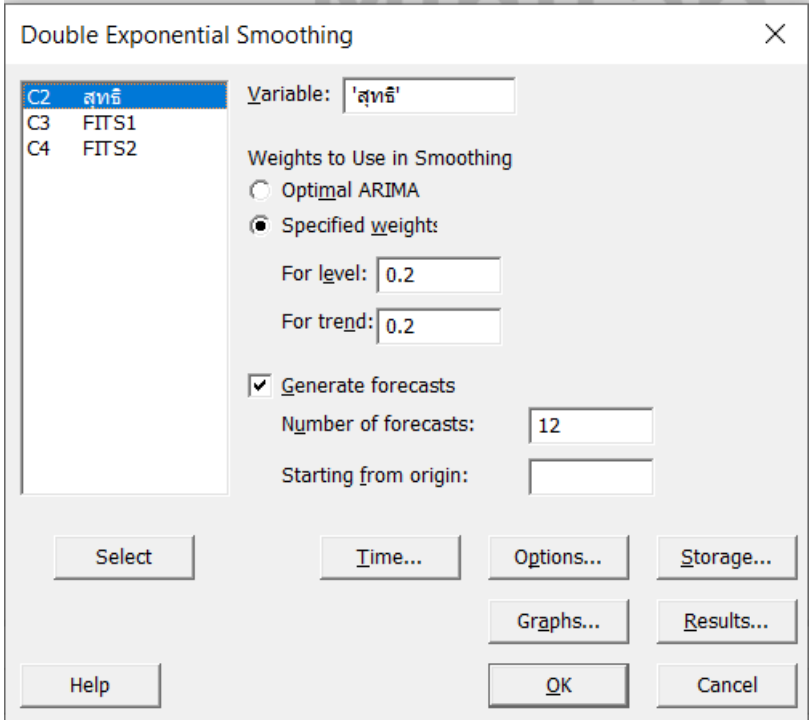
- 1) การใช้เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยวิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล โดยผลลัพธ์จากการพยากรณ์ล่วงหน้า ผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสร้างโมเดล Time Series Models จึงนำข้อมูลดังกล่าวมาทดลองกับโปรแกรม Minitab ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ใช้โปรแกรม Minitab เลือกคำสั่ง Stat -> Time Series -> Double Exponential Smoothing



ภาพที่ 3.12 การตั้งให้โปรแกรมคำนวณด้วยวิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล

ขั้นตอนที่ 2 แทนค่า Variable = สุทธิ เลือก Specified weights For Level: = 0.2 For trend: = 0.2 และ Number of forecasts : 12 แล้วคลิก Ok



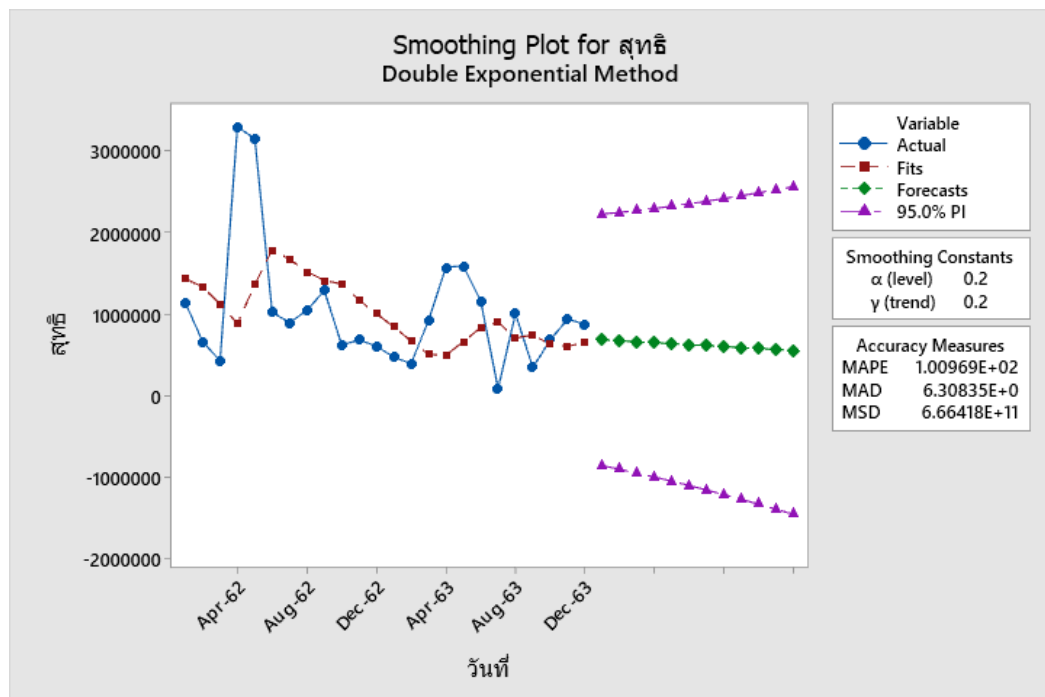
ภาพที่ 3.13 แสดงผลการคำนวณจากสมการพยากรณ์

ขั้นตอนที่ 3 การพยากรณ์แล้วทำการแทนค่าสมการตามสูตรอนุกรมเวลา  
 เวลาวิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล แล้วได้ผลลัพธ์ดังภาพ

### Forecasts

Period	Forecast	Lower	Upper
25	682084	-863433	2227600
26	670256	-907462	2247974
27	658428	-953969	2270826
28	646601	-1002797	2295999
29	634773	-1053794	2323340
30	622945	-1106813	2352703
31	611117	-1161712	2383946
32	599290	-1218357	2416936
33	587462	-1276624	2451547
34	575634	-1336393	2487661
35	563806	-1397555	2525167
36	551979	-1460007	2563964

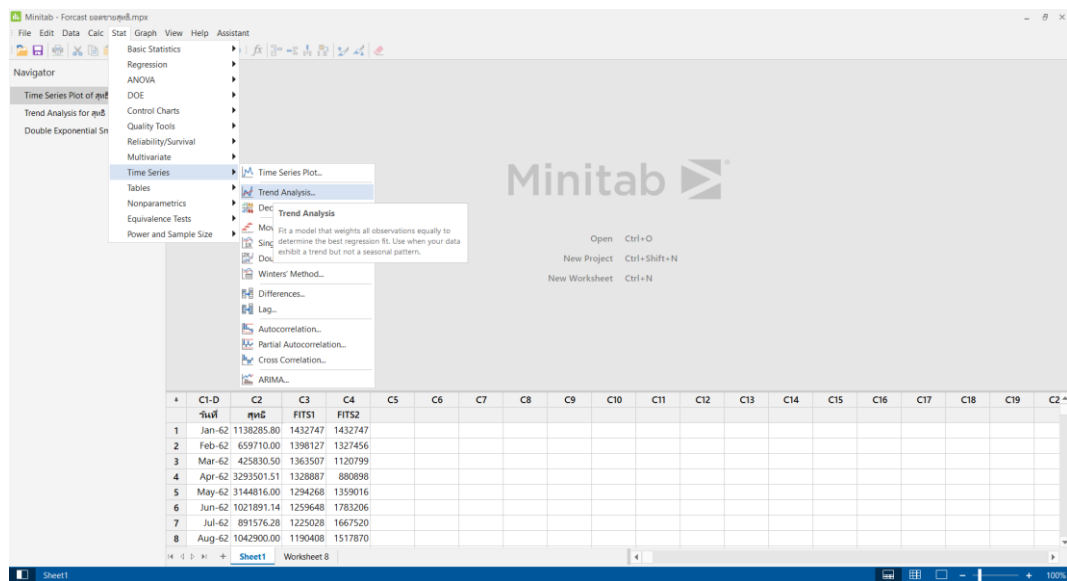
ภาพที่ 3.14 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณ



ภาพที่ 3.15 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์อนุกรมเวลาวิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล

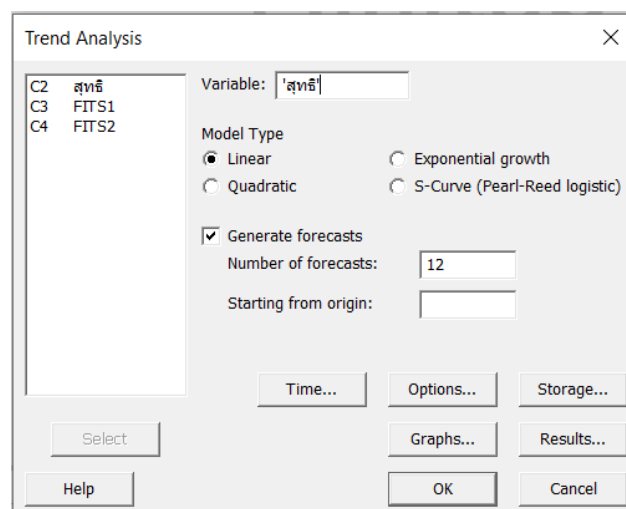
3) การใช้เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยวิธีการพยากรณ์แบบแนวโน้ม โดยผลลัพธ์จากการพยากรณ์ล่วงหน้า ผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้ข้อมูลที่ได้ผ่านการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสร้างโมเดล Time Series Models จึงนำข้อมูลดังกล่าวมาทดลองกับโปรแกรม Minitab ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ใช้โปรแกรม Minitab เลือกคำสั่ง Stat -> Time Series -> Trend Analysis



ภาพที่ 3.16 การตั้งให้โปรแกรมคำนวณด้วยวิธีการพยากรณ์แบบแนวโน้ม

ขั้นตอนที่ 2 แทนค่า Variable = สุทธิ Model Type เลือก Linear และ Number of forecasts : 12 แล้วคลิก OK



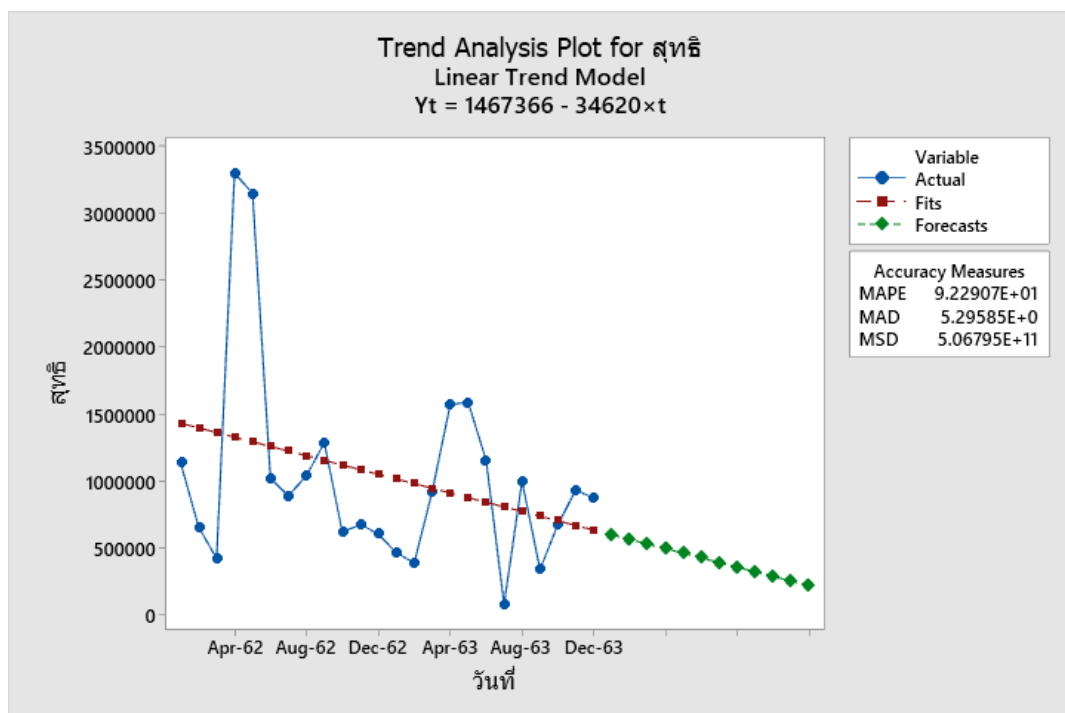
ภาพที่ 3.17 แสดงผลการคำนวณจากสมการพยากรณ์

ขั้นตอนที่ 3 การพยากรณ์แล้วทำการแทนค่าสมการตามสูตรอนุกรมเวลา  
วิธีการ พยากรณ์แบบแนวโน้ม แล้วได้ผลลัพธ์ดังภาพ

### Forecasts

Period Forecast	
25	601872
26	567253
27	532633
28	498013
29	463393
30	428773
31	394154
32	359534
33	324914
34	290294
35	255675
36	221055

ภาพที่ 3.18 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณ



ภาพที่ 3.19 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์อนุกรมเวลาวิธีการพยากรณ์แบบแนวโน้ม

3.1.5 การประเมินประสิทธิภาพ (Evaluation) เป็นขั้นตอนก่อนนำผลลัพธ์ไปใช้งาน ผู้วิเคราะห์ข้อมูลวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้กับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในขั้นตอนแรก ว่ามีนัยสำคัญหรือความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด โดยเปรียบเทียบนำผลที่ได้สามารถวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้ว่าตรงกับวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ โดยผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้เปรียบเทียบผลที่ได้

เกณฑ์การเปรียบเทียบประสิทธิภาพ วิธีการพยากรณ์ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิเคราะห์ได้เปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ 2 วิธีดังกล่าว โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error, MAPE) เป็นวิธีวัดความแม่นยำโดยคำนวณเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดในการพยากรณ์

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

โดย Ft หมายถึง ค่าพยากรณ์ในงวดที่ 1

At หมายถึง ยอดที่เกิดขึ้นจริง

N หมายถึง จำนวนข้อมูล

ผู้วิเคราะห์ใช้แกรม Excel สร้างตารางและคอลัมน์ นำข้อมูลจริงและค่าพยากรณ์ล่วงหน้า 1 ปี จากวิธีการพยากรณ์เอ็กซ์โปเนนเชียล และวิธีพยากรณ์แบบแนวโน้มมาคำนวณค่า MAPE เพื่อหาวิธีที่มีความแม่นยำมากที่สุดสำหรับการพยากรณ์ล่วงหน้า ดังนี้

วันที่	ยวB(At)	Exponential(Ft)	et2	At-Ft /At
Jan-62	1,138,285.80	1,432,746.56	294,460.76	0.26
Feb-62	659,710.00	1,327,456.22	467,746.22	1.01
Mar-62	425,830.50	1,120,798.93	694,968.43	1.63
Apr-62	3,293,501.51	880,898.47	2,412,603.04	0.73
May-62	3,144,816.00	1,359,016.42	1,785,799.58	0.57
Jun-62	1,021,891.14	1,783,205.66	761,314.52	0.75
Jul-62	893,576.28	1,667,518.50	775,943.22	0.87
Aug-62	1,042,900.00	1,517,869.88	474,969.88	0.46
Sep-62	1,286,454.00	1,409,416.12	122,962.12	0.10
Oct-62	619,611.19	1,366,445.43	746,834.24	1.21
Nov-62	679,623.29	1,168,826.95	489,203.66	0.72
Dec-62	607,264.81	1,003,166.44	395,901.63	0.65
Jan-63	468,531.87	840,354.27	371,822.40	0.79
Feb-63	392,879.75	667,465.05	274,585.30	0.70
Mar-63	922,371.37	503,039.84	419,331.53	0.45
Apr-63	1,570,818.53	494,171.25	1,076,647.28	0.69
May-63	1,586,782.73	659,831.71	928,951.02	0.58
Jun-63	1,158,240.06	833,110.95	325,129.11	0.28
Jul-63	84,500.00	898,630.98	814,130.98	9.63
Aug-63	1,002,032.10	703,733.75	298,298.35	0.30
Sep-63	342,882.09	743,254.32	400,372.23	1.17
Oct-63	679,879.98	627,028.88	52,848.10	0.08
Nov-63	936,919.35	603,555.44	333,363.91	0.36
Dec-63	871,466.82	649,522.71	221,944.11	0.25
			MAPE=	24.23
			MAPE=	1.01

ภาพที่ 3.20 แสดงค่า MAPE วิธีการพยากรณ์เอ็กซ์โปเนนเชียล

ปี	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
2016	0.26	1.12	2.20	0.60	0.59	0.23	0.37	0.14	0.10	0.81	0.60	0.73
2017	1.17	1.50	0.42	0.45	0.27	8.58	0.23	1.16	0.04	0.28	0.27	0.92

ภาพที่ 3.21 แสดงค่า MAPE จากการพยากรณ์ด้วยวิธีพยากรณ์แบบแนวโน้ม

จากผลการทดลองโมเดลเทคนิค Time Series Models จากวิธีทั้ง 2 พบว่าเทคนิคการพยากรณ์ Time Series Models ผลค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ MAPE ออกมาแตกต่างกัน ดังนี้ โมเดลวิธีที่ 1 การวิเคราะห์อนุกรม เวลาวิธีการพยากรณ์เอ็กซ์โปเนนเชียล จากสูตรคำนวณทางคณิตศาสตร์ให้ผลลัพธ์ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ MAPE ออกมา 1.01% และวิธีที่ 2 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาวิธีการพยากรณ์แบบแนวโน้ม จากสูตรคำนวณทางคณิตศาสตร์ให้ผลลัพธ์ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ MAPE ออกมา 0.92%

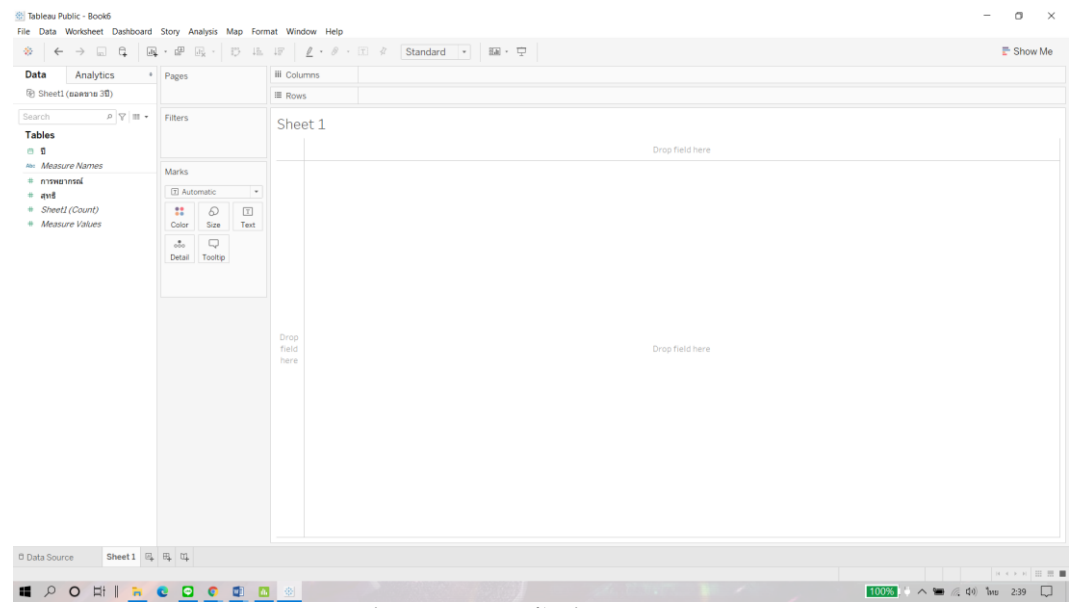
ผลการทดสอบประสิทธิภาพโมเดลและการประเมินค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ MAPE ที่ค่าที่เกิดขึ้นยิ่งน้อยยิ่งเป็นผลดีแสดงถึงว่าค่าที่พยากรณ์ออกมานั้นมีการคลาดเคลื่อนจากค่าจริงเพียงใด ผู้วิเคราะห์จึงเลือกใช้โมเดลอนุกรมเวลาของชุดข้อมูล (Data mining time series analysis) ของโปรแกรม Minitab เป็นผลลัพธ์ที่น่าพอใจ อยู่ในระดับค่อนข้างดีสามารถนำโมเดลไปใช้งานได้

ดังนั้นผู้วิเคราะห์ที่เลือกใช้การพยากรณ์แบบแนวโน้ม เพราะพยากรณ์แนวโน้มมีค่า MAPE ต่ำที่สุด ผู้วิเคราะห์ประมวลผลข้อมูลในโปรแกรม Minitab นำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ MAPE แล้วแสดงผลข้อมูลผ่านทางรูปแบบของภาพโดยใช้โปรแกรม Tableau Public และนำเสนอข้อมูลการพยากรณ์ยอดขายล่วงหน้าผ่านทางเว็บไซต์ แสดงให้พนักงานขายสามารถนำผลลัพธ์ไปใช้ในการส่งเสริมการขายของทางร้านได้



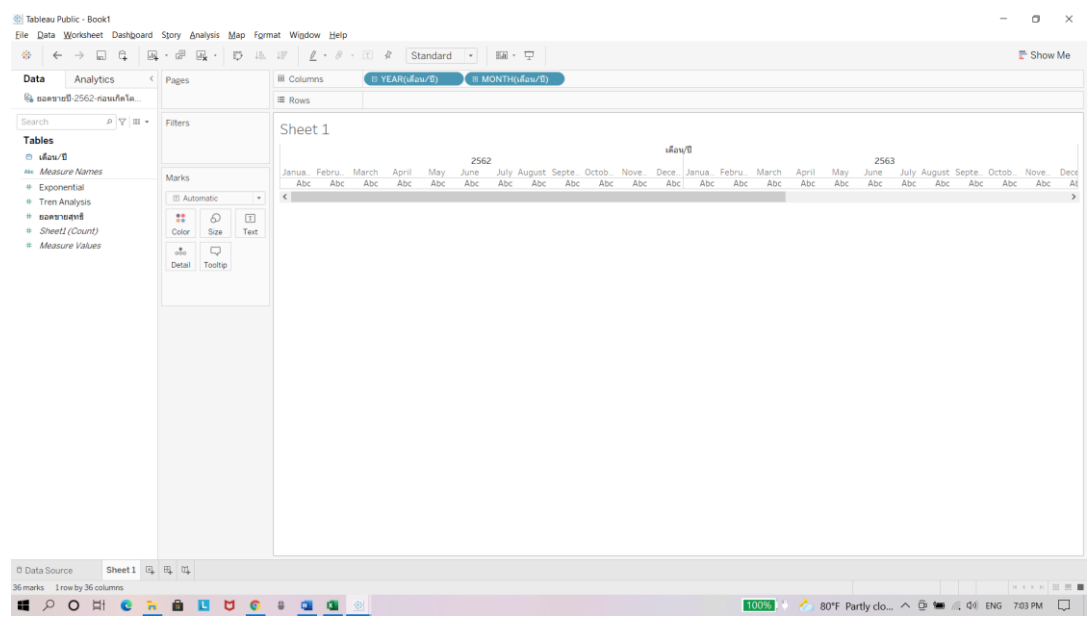
3.1.6 การนำผลลัพธ์ไปใช้งาน (Deployment) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลนำผลของคความรูู้ที่ได้เหล่านี้ไปนำเสนอข้อมูลแบบ visualization ด้วยการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบของภาพ โดยใช้โปรแกรม Tableau Public โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1) เข้าสู่หน้า Dashboard การทำงาน ข้อมูลที่ Import เข้ามาจะอยู่ในแถบด้านซ้ายมือ



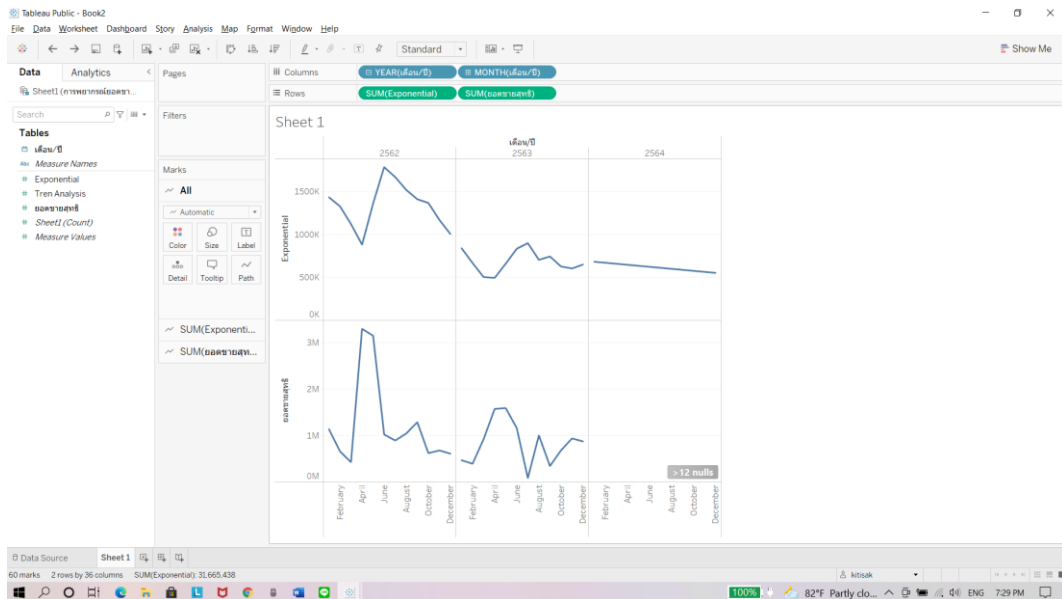
ภาพที่ 3.22 แสดงพื้นที่การทำงานของโปรแกรม

2) เลือก เดือน/ปี คลิกลากนำไปใส่ในช่อง Columns แล้วเพิ่มข้อมูลเดิมเปลี่ยนเป็น MONTH



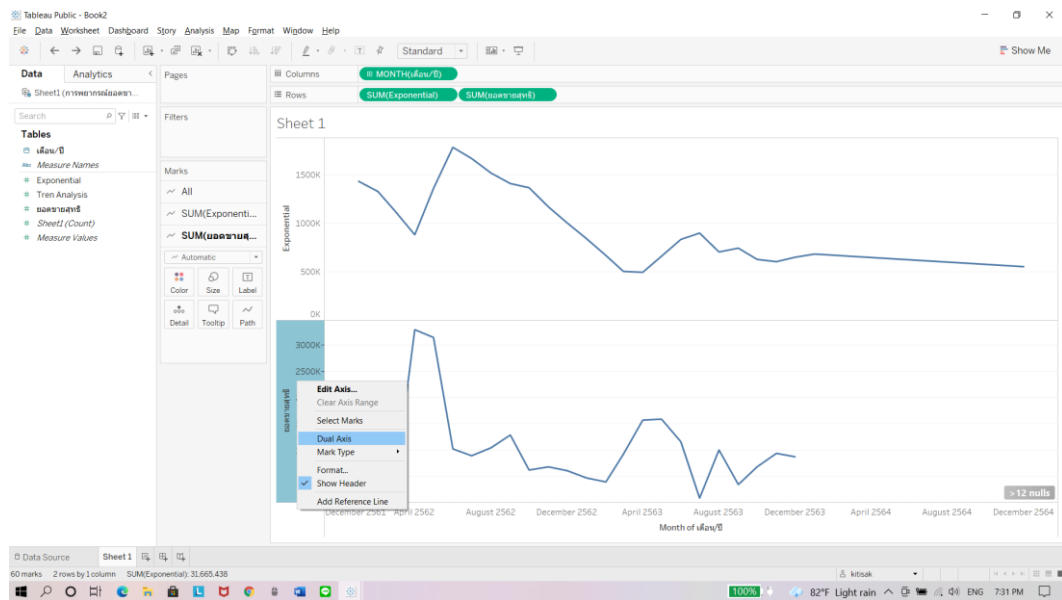
ภาพที่ 3.23 แสดงเป็นเดือนและปี

### 3) เลือก ยอดขายสุทธิ และ Exponential นำไปใส่ในช่อง Rows



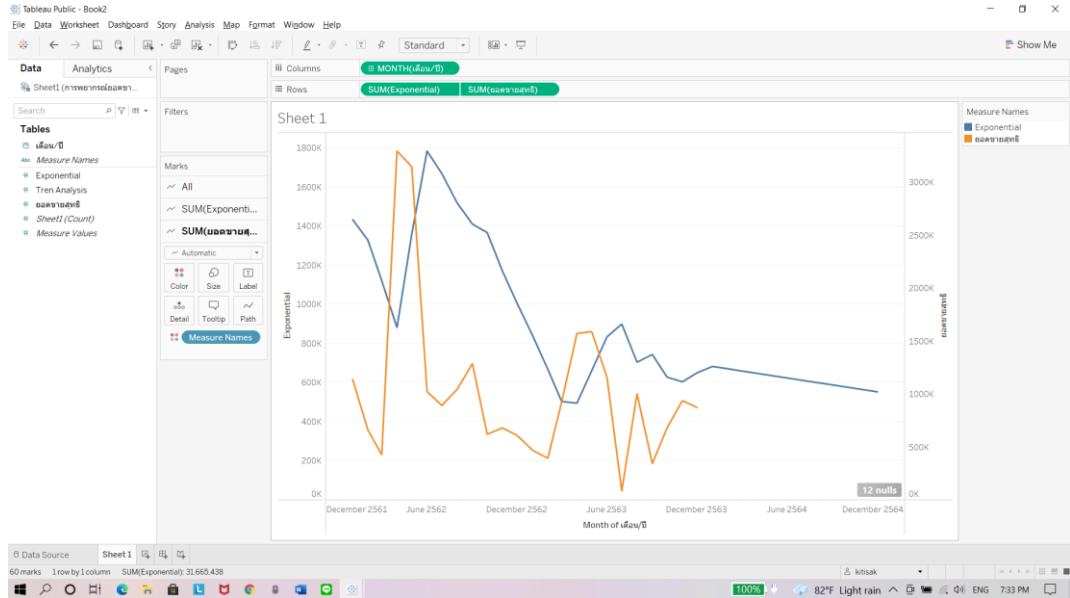
ภาพที่ 3.24 แสดงรายการ Exponential และ ค่าจริงยอดขายสุทธิ

### 4) เลือก Dual Axis เพื่อให้เส้นกราฟรวมอยู่ในช่อง



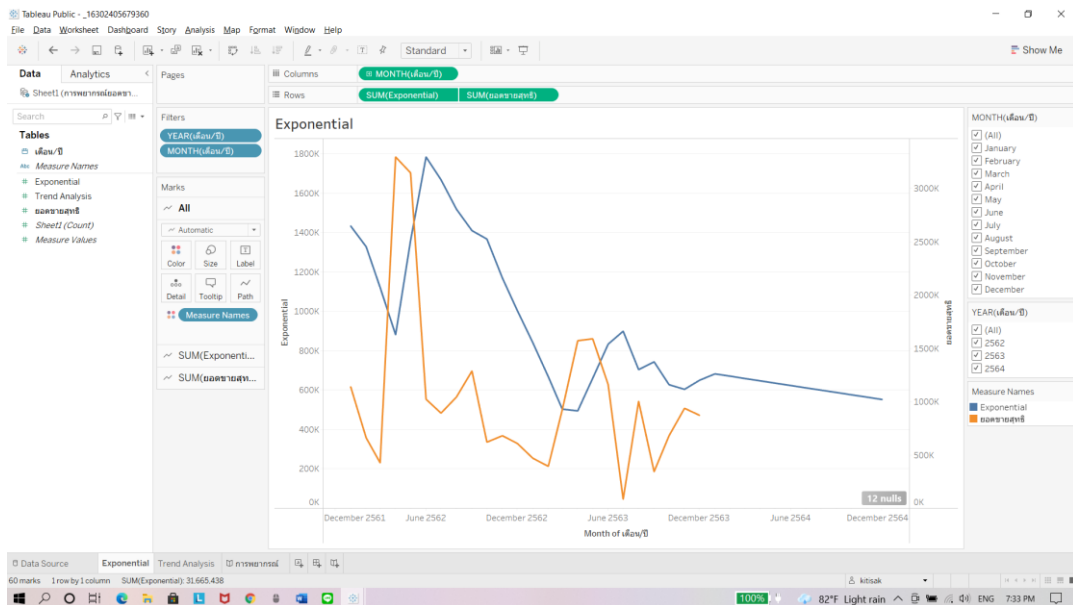
ภาพที่ 3.25 ทำให้กราฟรวมเป็นเส้นกราฟรวมอยู่ในช่องเดียวกัน

5) การเปรียบเทียบค่าจริงและค่าพยากรณ์ยอดขายร้าน พี.ที.เมดิคอลเซลล์แอนด์ เซอร์วิส



ภาพที่ 3.26 แสดงหน้าการเปรียบเทียบค่าจริงและค่าพยากรณ์ยอดขาย

6) แสดงผลลัพธ์การเปรียบเทียบค่าจริงและค่าพยากรณ์



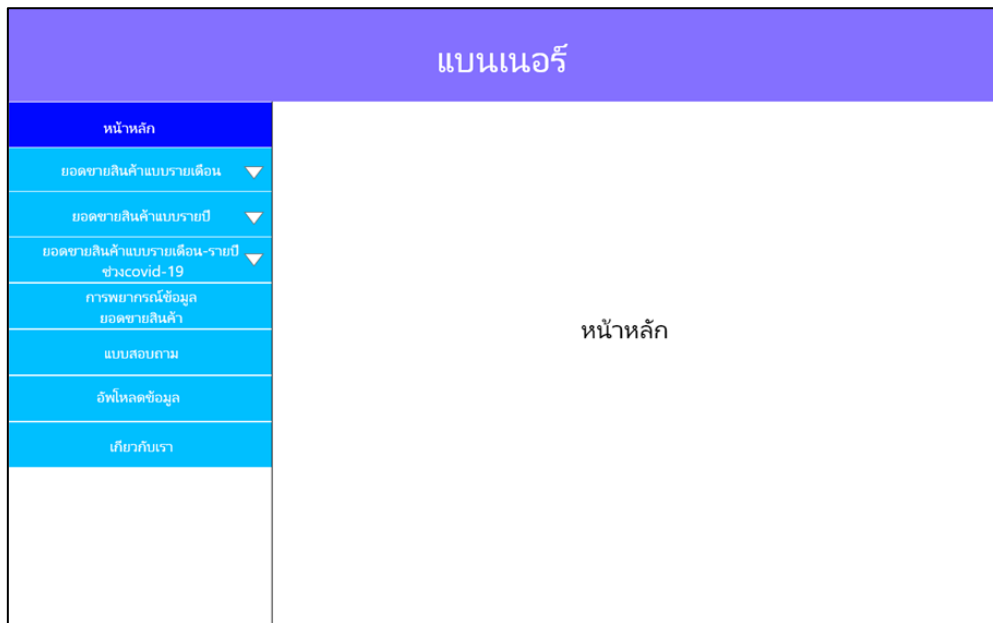
ภาพที่ 3.27 หน้าแสดงผลลัพธ์

### 3.2 การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์

การวางแผนการจัดลำดับ เนื้อหาสาระของเว็บไซต์ออกเป็นหมวดหมู่เพื่อจัดทำเป็นโครงสร้างในการจัดวางหน้าเว็บเพจทั้งหมด ทำให้เห็นโครงสร้างทั้งหมดของเว็บไซต์และการออกแบบโครงสร้างหรือจัดระเบียบของข้อมูลที่ชัดเจน แยกย่อยเนื้อหาออกเป็นส่วนต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กันและให้อยู่ในมาตรฐานเดียวกัน จะช่วยให้นำมาใช้งานและง่ายต่อการเข้าอ่านเนื้อหาของผู้ใช้เว็บไซต์

#### 3.2.1 การออกแบบ wireframe หน้าจอเว็บไซต์

1) หน้าแรกของเว็บไซต์ แสดงเมนูต่าง ๆ ของหน้าเว็บไซต์



ภาพที่ 3.28 แสดงเว็บไซต์ และแสดงส่วนต่าง ๆ ของเว็บไซต์

## 2) หน้าแสดงเว็บไซต์ข้อมูลยอดขายอุปกรณ์ทางการแพทย์แบบรายเดือนปี

2561

แบนเนอร์	
หน้าหลัก	ยอดขายสินค้าแบบรายเดือน 12เดือน ปี2561
ยอดขายสินค้าแบบรายเดือน ▼	
ยอดขายสินค้าแบบรายเดือน 12เดือน ปี2560	
ยอดขายสินค้าแบบรายเดือน 12เดือน ปี2561	
ยอดขายสินค้าแบบรายปี ▼	
ยอดขายสินค้าแบบรายเดือน-รายปี ▼ ช่วง covid-19	
การพยากรณ์ข้อมูล ยอดขายสินค้า	
แบบสอบถาม	
อีพ็ลสดข้อมูล	
เกี่ยวกับเรา	

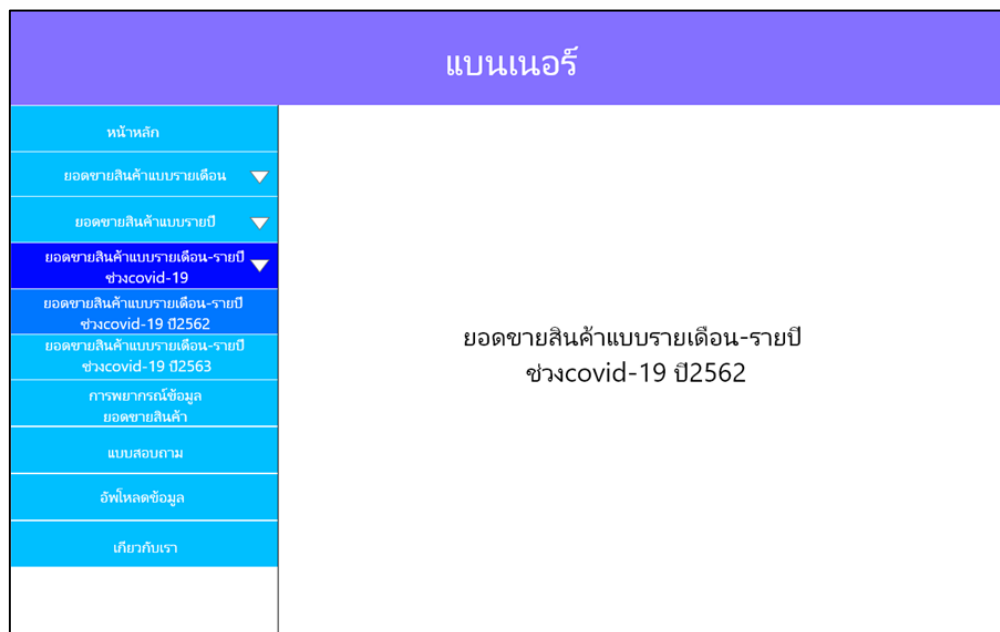
ภาพที่ 3.29 แสดงหน้าเว็บไซต์ข้อมูลยอดขายอุปกรณ์ทางการแพทย์แบบรายเดือนปี 2561

## 3) หน้าแสดงเว็บไซต์ข้อมูลยอดขายอุปกรณ์ทางการแพทย์ปี 2561

แบนเนอร์	
หน้าหลัก	ยอดขายสินค้าแบบรายปี ปี2561
ยอดขายสินค้าแบบรายเดือน ▼	
ยอดขายสินค้าแบบรายปี ▼	
ยอดขายสินค้าแบบรายปี ปี2560	
ยอดขายสินค้าแบบรายปี ปี2561	
ยอดขายสินค้าแบบรายเดือน-รายปี ▼ ช่วง covid-19	
การพยากรณ์ข้อมูล ยอดขายสินค้า	
แบบสอบถาม	
อีพ็ลสดข้อมูล	
เกี่ยวกับเรา	

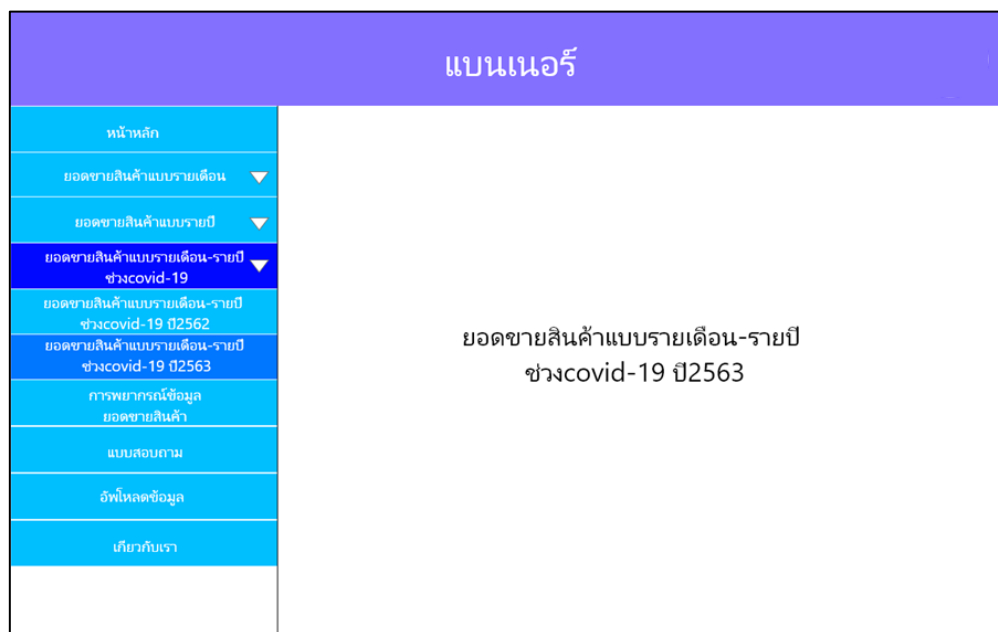
ภาพที่ 3.30 แสดงหน้าเว็บไซต์ข้อมูลยอดขายอุปกรณ์ทางการแพทย์ปี 2561

4) หน้าแสดงเว็บไซต์ข้อมูลยอดขายอุปกรณ์ทางการแพทย์ปี 2562 ช่วง COVID-19



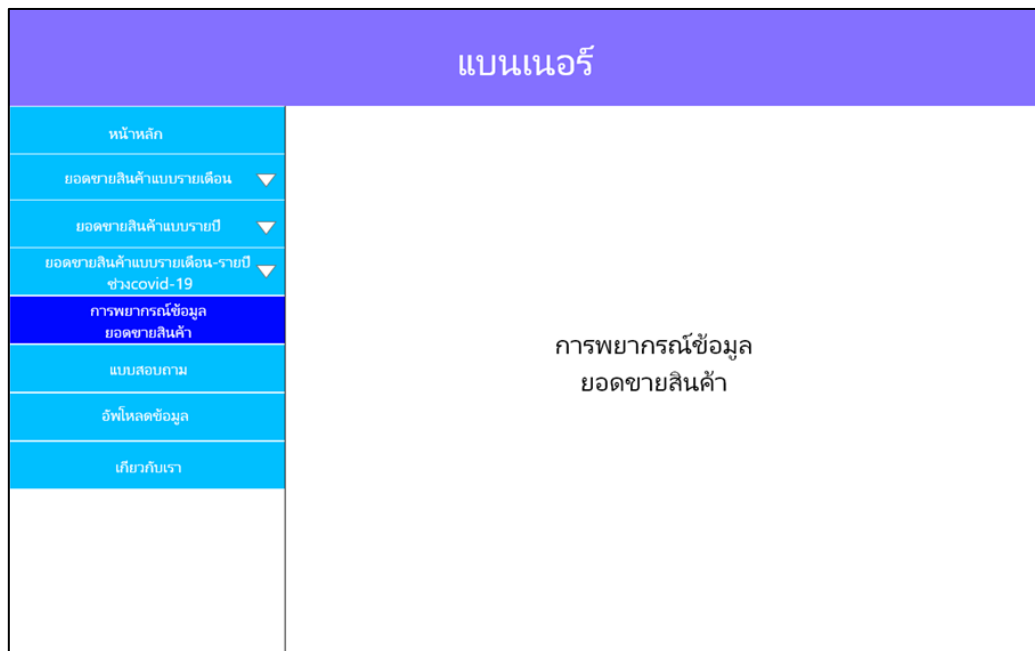
ภาพที่ 3.31 แสดงหน้าเว็บไซต์ข้อมูลยอดขายอุปกรณ์ทางการแพทย์ปี 2562 ช่วง COVID-19

5) หน้าแสดงเว็บไซต์ข้อมูลยอดขายอุปกรณ์ทางการแพทย์ปี 2563 ช่วง COVID-19



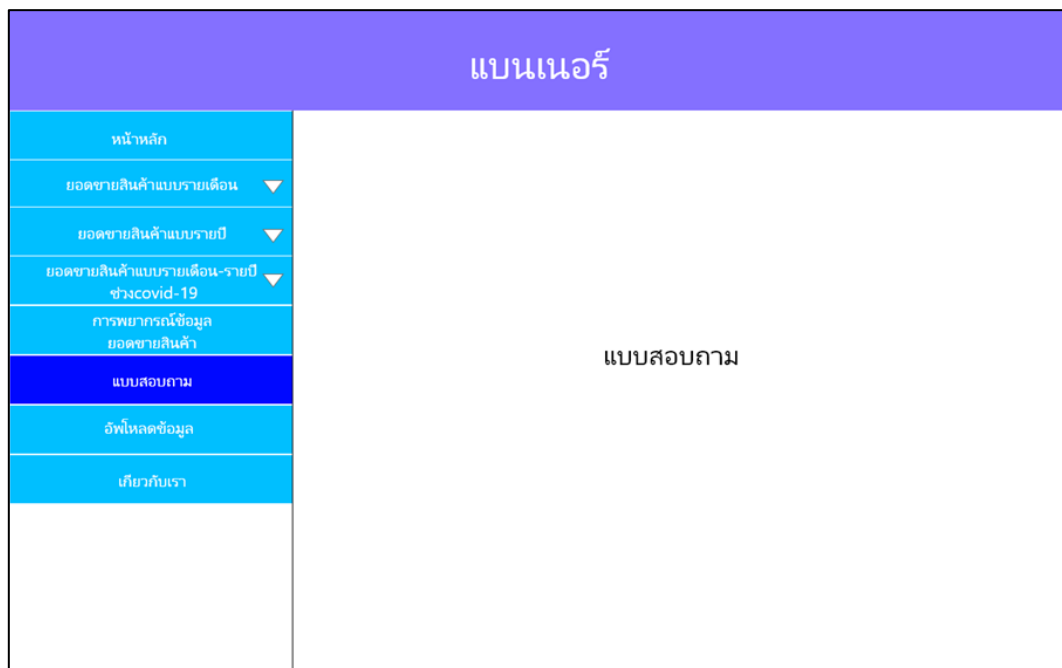
ภาพที่ 3.32 แสดงหน้าเว็บไซต์ข้อมูลยอดขายอุปกรณ์ทางการแพทย์ปี 2563 ช่วง COVID-19

## 6) หน้าเว็บไซต์แสดงการพยากรณ์ยอดขาย



ภาพที่ 3.33 หน้าเว็บไซต์แสดงการพยากรณ์ยอดขาย

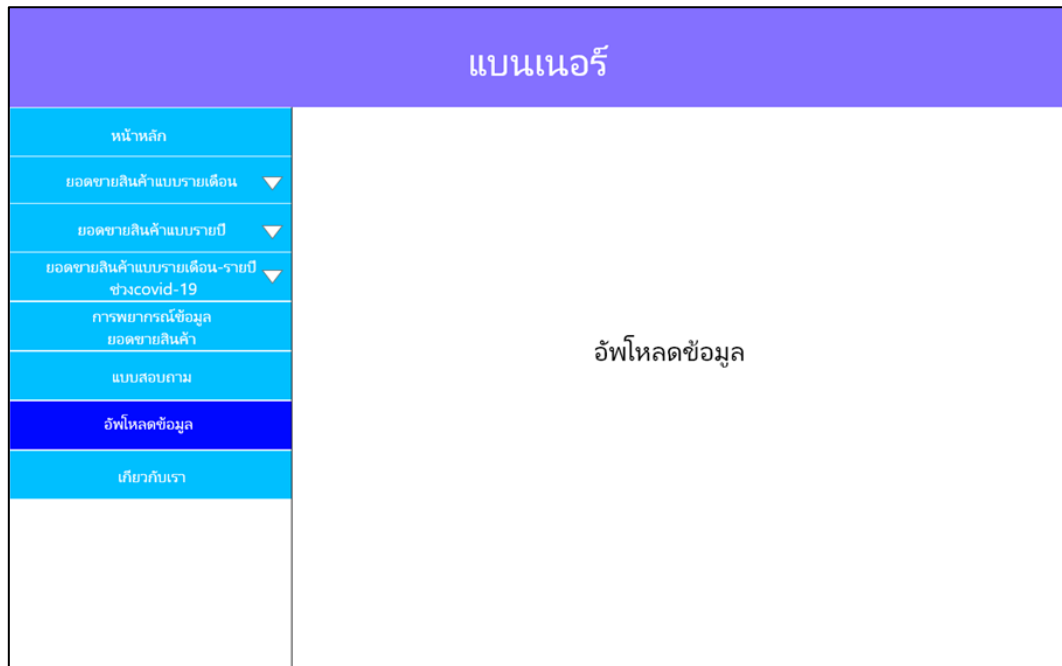
## 7) หน้าเว็บไซต์แสดงแบบสอบถาม



ภาพที่ 3.34 หน้าเว็บไซต์แสดงแบบสอบถาม

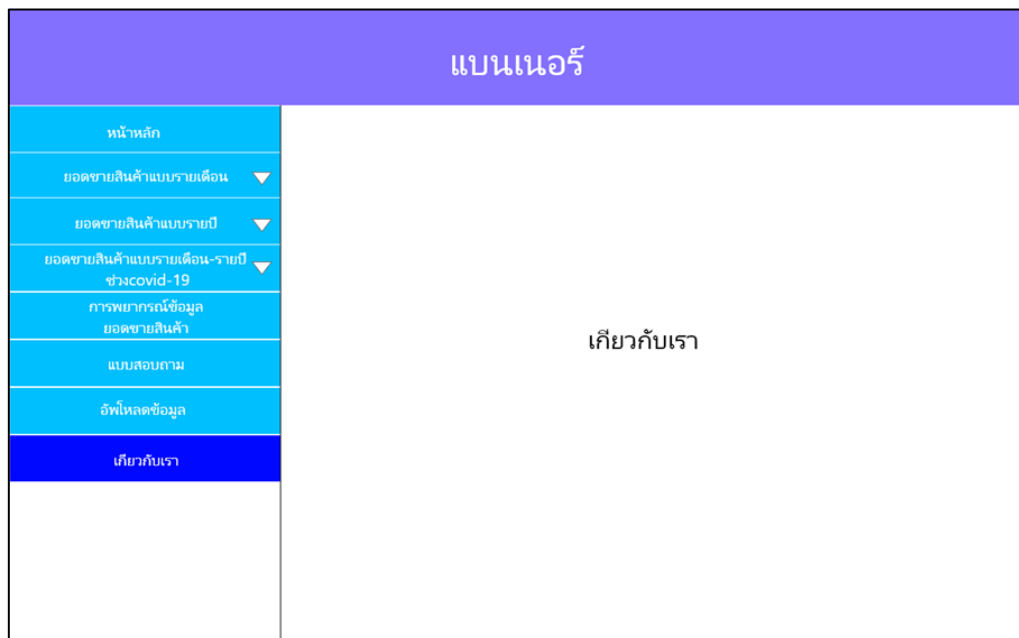


## 8) หน้าเว็บไซต์อัปเดตข้อมูล



ภาพที่ 3.35 หน้าเว็บไซต์อัปเดตข้อมูล

## 9) หน้าเว็บไซต์แสดงข้อมูลผู้ทำเว็บไซต์



ภาพที่ 3.36 หน้าเว็บไซต์แสดงข้อมูลผู้ทำเว็บไซต์

### 3.3 บทสรุป

การดำเนินงานเป็นกระบวนการหลักในการจัดทำเหมืองข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์และใช้ประโยชน์ในทางธุรกิจ กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย CRISP-DM มาใช้ในการศึกษารวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงาน เพื่อได้สารสนเทศของงานอย่างเพียงพอในการนำไปใช้ประโยชน์ การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นกิจกรรมสำคัญที่จะช่วยให้เราเกิดความเข้าใจในงานแต่ละชนิด โดยเฉพาะในปัจจุบันที่เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทางเทคโนโลยีข้อมูล

จากการที่ได้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วย CRISP-DM จึงได้เกิดผลการดำเนินงานตามขั้นตอนของ CRISP-DM ผู้วิเคราะห์ข้อมูลมีความเข้าใจในปัญหาและข้อมูลที่มีอยู่เกิดเป็นการรวบรวมและจัดเตรียมข้อมูลหาประโยชน์จากข้อมูลที่มีอยู่กระทำกับ ข้อมูลจำนวนมากเพื่อค้นหารูปแบบและความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในชุดข้อมูลนั้นวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือความน่าเชื่อถือเพียงใดจึงนำผลที่ได้ไปใช้เพื่อให้รายงานสารสนเทศที่ออกมาตามข้อมูลข้างต้นประยุกต์ใช้ในงาน (Deployment) พัฒนาเป็นเว็บไซต์ที่บริการสารสนเทศทางข้อมูลยอดเยี่ยม ให้เกิดประโยชน์ในงานหลายประเภท ทั้งในด้านธุรกิจที่ช่วยในการตัดสินใจของหน่วยงานต่าง ๆ

บทถัดไปจะกล่าวถึงผลการดำเนินงานที่ได้ดำเนินงานมาทั้งหมด พร้อมอธิบายผลว่าผล การศึกษาหรือผลการทำโครงการที่ได้มานั้นเหมือน หรือแตกต่างจากการศึกษาของผู้อื่นที่ได้ศึกษามาหรือไม่ ซึ่งจะกล่าวในบทถัดไป