

การวิเคราะห์ข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน  
จากกรมการค้าต่างประเทศเพื่อเผยแพร่ข้อมูลบนเว็บไซต์

นางสาวณนันทภัทร์	ใจอุดม
นางสาวเมธิณี	ลอจาก

หลักสูตรระบบสารสนเทศทางธุรกิจ  
สาขาบริหารธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา  
ปีการศึกษา 2563

การวิเคราะห์ข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน  
จากกรมการค้าต่างประเทศเพื่อเผยแพร่ข้อมูลบนเว็บไซต์

นางสาวณนันทภัทร์	ใจอุดม
นางสาวเมธิณี	ลอจาก

หลักสูตรระบบสารสนเทศทางธุรกิจ  
สาขาบริหารธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา  
ปีการศึกษา 2563

ชื่อโครงการ การวิเคราะห์ข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน  
จากกรมการค้าต่างประเทศเพื่อเผยแพร่ข้อมูลบนเว็บไซต์  
โดย นางสาวณัฏฐภัทร ใจอุดม รหัส 61521207109-1  
นางสาวเมธิณี ลอจาก รหัส 61521207133-1  
หลักสูตร ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ  
สาขาบริหารธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชัยฎาพร ปุกแก้ว

หลักสูตรระบบสารสนเทศทางธุรกิจ สาขาบริหารธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจและ  
ศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา อนุมัติให้นับโครงการนี้ เป็นส่วนหนึ่งของ  
การศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต

(.....)  
(อาจารย์สุพงศ์ แดงสุริยศรี)  
หัวหน้าหลักสูตรระบบสารสนเทศทางธุรกิจ

คณะกรรมการสอบโครงการ  
.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชัยฎาพร ปุกแก้ว)  
.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สัจจธรรม สุภาจันทร์)  
.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทฤทัย อายากิจ)

© ลิขสิทธิ์ของหลักสูตรระบบสารสนเทศทางธุรกิจ  
สาขาบริหารธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์

<b>ชื่อโครงการ</b>	การวิเคราะห์ข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน จากกรมการค้าต่างประเทศเพื่อเผยแพร่ข้อมูลบนเว็บไซต์		
<b>โดย</b>	นางสาวณนันทภัทร์	ใจอุดม	รหัส 61521207109-1
	นางสาวเมธิณี	ลอบจาก	รหัส 61521207133-1
<b>อาจารย์ที่ปรึกษา</b>	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชัชฎาพร ปุกแก้ว		
<b>หลักสูตร</b>	ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ สาขาบริหารธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์		
<b>ปีการศึกษา</b>	2563		

### บทคัดย่อ

การจัดทำโครงการในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำข้อมูลจากกรมการค้าต่างประเทศมาวิเคราะห์และพัฒนาเป็นข้อมูลสารสนเทศด้านการวิเคราะห์ข้อมูลจากกรมการค้าต่างประเทศ เพื่อนำเสนอข้อมูลสารสนเทศบนเว็บไซต์ การรายงานผล การแนะแนวทางในการปฏิบัติและแนวทางในการแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ เหมาะสมและรวดเร็ว เพื่อให้เกิดการแก้ไขปัญหาอย่างทันเหตุการณ์ โดยการนำเอากระบวนการหลักในการจัดทำเหมืองข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ CRISP-DM หรือ (Cross Industry Standard Process for Data Mining) ดำเนินการตั้งแต่การวิเคราะห์ปัญหาของข้อมูล จัดการรวบรวมข้อมูล การแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมแก่การวิเคราะห์ข้อมูล การเลือกเทคนิคทางเหมืองข้อมูล การวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้และนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยสนับสนุนกระบวนการในการนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้สร้างเป็นสารสนเทศนำไปสู่การรายงานผลทางเว็บไซต์ ทำให้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างเหมาะสมและรวดเร็ว เพื่อให้ข้อมูลสารสนเทศเหล่านี้สามารถนำไปเผยแพร่ต่อสาธารณชนสร้างความตระหนักรู้ถึงปัญหาการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน นำไปสู่การแก้ไขปัญหาอย่างทันเหตุการณ์

โดยข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์นั้นได้ใช้เครื่องมือและโปรแกรมที่เหมาะสมจัดการกับข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคทางเหมืองข้อมูล การวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis) นำผลที่ได้แสดงข้อมูลภาพ (data visualization) โดยโปรแกรม Tableau public นำเสนอผ่านทางเว็บไซต์ซึ่งมีภาษาในการพัฒนาและจัดรูปแบบเว็บไซต์ที่นำมาใช้ได้แก่ พีเอชพี (PHP) เอชทีเอ็มแอล (HTML) และซีเอสเอส (CSS) เพื่อให้เกิดความสวยงามในการแสดงสารสนเทศข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านบนเว็บไซต์ที่จัดทำขึ้น

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชฎาพร ปุกแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ อาจารย์สุพงศ์ แดงสุริยศิริ หัวหน้าสาขาวิชาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ และคณะอาจารย์ในสาขาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาทุกท่าน ที่ได้ให้คำปรึกษาและคำแนะนำในการจัดทำโครงการ เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการให้เสร็จสมบูรณ์ รวมถึงช่วยแก้ไขเอกสารโครงการให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณสำนักงานรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ องค์การมหาชน (สรอ.) ที่ได้พัฒนาระบบ ศูนย์กลางข้อมูลภาครัฐ หรือ Open Government Data of Thailand ในเว็บไซต์ data.go.th เพื่อเป็นการส่งเสริมและผลักดันให้เกิดการเปิดเผยข้อมูลภาครัฐสู่สาธารณะอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งเป็นเว็บไซต์ที่เก็บรวบรวมชุดข้อมูลต่าง ๆ ของประเทศไทย ทำให้คณะผู้จัดทำได้มาซึ่งข้อมูลที่ต้องการเพื่อนำมาวิเคราะห์ตามกระบวนการและขั้นตอนต่าง ๆ

ท้ายสุดนี้ คณะผู้จัดทำโครงการขอขอบคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่กรุณาประสิทธิประสาทวิชาความรู้และประสบการณ์อันมีค่ายิ่งแก่ศิษย์และคอยชี้แนะแนวทางการจัดทำโครงการพร้อมทั้งช่วยส่งเสริมสนับสนุนให้คณะผู้จัดทำโครงการเกิดแรงผลักดัน เป็นกำลังใจ และให้ความช่วยเหลือต่าง ๆ อีกทั้งยังมอบข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ในการดำเนินโครงการนี้ อันส่งผลให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ณนันทภัทร์ ใจอุดม

เมธินี ลอจาก

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญภาพ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	4
1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับ	4
1.4 ขอบเขต	4
1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม	6
1.6 สถานที่ใช้ในการดำเนินการศึกษาและรวบรวมข้อมูล	6
1.7 ระยะเวลาในการดำเนินการ	7
1.8 นิยามศัพท์เฉพาะ	7
1.9 บทสรุป	8
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เครื่องมือและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	
2.1 แนวคิด	9
2.2 ทฤษฎี	15
2.3 เครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์ข้อมูล	29
2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	36
2.5 บทสรุป	41
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานโครงงาน	
3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย CRISP-DM	42
3.2 การออกแบบเว็บไซต์	66
3.3 บทสรุป	78

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	
4.1 ผลการดำเนินงาน	79
4.2 การอภิปรายผล	91
4.3 บทสรุป	99
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	
5.1 บทสรุปผลโครงการ	100
5.2 ข้อจำกัดของเว็บไซต์	101
5.3 ปัญหาและอุปสรรคของโครงการ	102
5.4 ข้อเสนอแนะ	102
บรรณานุกรม	103
ภาคผนวก ก คู่มือการใช้งานเว็บไซต์	105
ภาคผนวก ข แบบสอบถามที่ใช้ในโครงการ	120
ภาคผนวก ค แบบฟอร์มที่ใช้ในโครงการ	124
ประวัติผู้จัดทำ	127

## สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	อนุกรมเวลาของข้อมูลคลื่นหัวใจ	10
2.2	เส้นแนวโน้มผลผลิตเคมีภัณฑ์ชนิดหนึ่ง	11
2.3	แสดงวัฏจักรของธุรกิจ	11
2.4	แสดงวัฏจักรของธุรกิจ	12
3.1	แสดงกระบวนการ CRISP-DM	43
3.2	แสดงขั้นตอนการหา Open Data	44
3.3	แสดงขั้นตอนการหา Open Data	45
3.4	แสดงขั้นตอนการพิจารณาข้อมูลการหา Open Data	45
3.5	ข้อมูลบันทึกมูลค่าการค้าชายแดนไทย – เมียนมาร์	46
3.6	ไฟล์ข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากเว็บไซต์	47
3.7	ข้อมูลที่ปรับมาตรฐานรวมเข้าไว้ด้วยกัน	47
3.8	ข้อมูลใหม่ที่ใช้ในการระบุมูลค่าการค้าชายแดนฯ	48
3.9	ข้อมูลที่สมบูรณ์ผ่านกระบวนการ Data Cleaning	48
3.10	แสดงการจัดกลุ่ม Malaysia	49
3.11	หน้าต่างพื้นที่การทำงานของโปรแกรม Tableau	49
3.12	ข้อมูลที่จะนำมาแสดงผลลัพธ์	50
3.13	วิธีการ Import ข้อมูล	50
3.14	Import ข้อมูลที่ต้องการหาผลลัพธ์	51
3.15	ตารางข้อมูลสถานการณ์การค้าชายแดนฯ	52
3.16	แสดงโปรแกรมที่ใช้ในการโหลดข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล	53
3.17	แสดงรูปแบบวิธีที่ต้องการจะนำข้อมูลไปทำการวิเคราะห์	53
3.18	แสดงการกำหนดค่าให้กับข้อมูล	54
3.19	แสดงผลลัพธ์การพยากรณ์ของโปรแกรม Minitab 19 ด้วยวิธี Moving Average	54
3.20	แสดงโปรแกรมที่ใช้ในการโหลดข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล	55
3.21	แสดงรูปแบบวิธีที่ต้องการจะนำข้อมูลไปทำการวิเคราะห์	56
3.22	แสดงการกำหนดค่าให้กับข้อมูล	56
3.23	แสดงผลลัพธ์การพยากรณ์ของโปรแกรม Minitab 19 ด้วยวิธี Single Exp	57
3.24	แสดงโปรแกรมที่ใช้ในการโหลดข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล	58



## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า	
3.25	แสดงรูปแบบวิธีที่ต้องการจะนำข้อมูลไปทำการวิเคราะห์	58
3.26	แสดงการกำหนดค่าให้กับข้อมูล	59
3.27	แสดงผลฟังก์ชันการพยากรณ์ของโปรแกรม Minitab 19 ด้วยวิธี Double Exp	59
3.28	แสดงผลการไหลพื้นฐานข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม Tableau Public	60
3.29	แสดงการเตรียมกราฟข้อมูลก่อนการวิเคราะห์ข้อมูล	60
3.30	แสดงเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลของโปรแกรม Tableau Public	61
3.31	แสดงการใช้เครื่องมือทำเหมืองข้อมูลของโปรแกรม Tableau Public	61
3.32	กราฟแสดงผลฟังก์ชันการพยากรณ์โดย Tableau Public	62
3.33	แสดงผลการคำนวณค่าความคลาดเคลื่อน MAPE โดยโปรแกรม Tableau Public	62
3.34	แสดงพื้นที่การทำงานของโปรแกรม	64
3.35	แสดงข้อมูลที่ต้องการ	64
3.36	แสดงกระบวนการ CRISP-DM	65
3.37	แสดงหน้าแรกของเว็บไซต์ แสดงเมนูต่าง ๆ ของหน้าเว็บไซต์	66
3.38	แสดงหน้าแรกของเมนูข้อมูลสารสนเทศการค้าชายแดนฯ ย้อนหลัง	67
3.39	หน้าแสดงข้อมูลสารสนเทศการค้าชายแดนฯ ย้อนหลังของประเทศไทย	67
3.40	หน้าแสดงข้อมูลสารสนเทศการค้าชายแดนฯ ย้อนหลังของประเทศไทย	68
3.41	หน้าแสดงข้อมูลสารสนเทศการค้าชายแดนฯ ย้อนหลังของประเทศไทย	68
3.42	หน้าแสดงข้อมูลสารสนเทศการค้าชายแดนฯ ย้อนหลังของประเทศไทย	69
3.43	หน้าแสดงเมนูหน้าแรกของแหล่งความรู้	69
3.44	หน้าแสดงเมนูแหล่งความรู้เกี่ยวกับอนุกรมเวลา	70
3.45	หน้าแสดงเมนูแหล่งความรู้เกี่ยวกับสาเหตุการค้าระหว่างประเทศ	70
3.46	หน้าแสดงเมนูแหล่งความรู้เกี่ยวกับโอกาสและอุปสรรคทางการค้า	71
3.47	หน้าแสดงเมนูหน้าแรกของพยากรณ์ข้อมูล	71
3.48	หน้าแสดงเมนูการพยากรณ์	72
3.49	หน้าแสดงเมนูวิธีที่ใช้ในการพยากรณ์	72
3.50	หน้าแสดงเมนูผลการพยากรณ์ของประเทศไทย	73
3.51	หน้าแสดงเมนูผลการพยากรณ์ของประเทศไทย	73
3.52	หน้าแสดงเมนูผลการพยากรณ์ของประเทศไทย	74

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า	
3.53	หน้าแสดงเมนูผลการพยากรณ์ของประเทศเมียนมาร์	74
3.54	หน้าแสดงเมนูการเปรียบเทียบข้อมูลการค้าระหว่างประเทศ	75
3.55	หน้าแสดงเมนูหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	75
3.56	หน้าแสดงเมนูอัปเดตข้อมูลใหม่	76
3.57	หน้าแสดงเมนูหน้าแรกของแบบสอบถาม	76
3.58	หน้าแสดงเมนูเกี่ยวกับเรา	77
4.1	หน้าแรกของเว็บไซต์ เมื่อเข้าสู่เว็บไซต์การวิเคราะห์ข้อมูลการค้าชายแดนฯ	80
4.2	เมนูแสดงข้อมูลสารสนเทศย้อนหลังของประเทศลาว	80
4.3	เมนูแสดงข้อมูลสารสนเทศย้อนหลังของประเทศกัมพูชา	81
4.4	เมนูแสดงข้อมูลสารสนเทศย้อนหลังของประเทศมาเลเซีย	81
4.5	เมนูแสดงข้อมูลสารสนเทศย้อนหลังของประเทศเมียนมาร์	82
4.6	เมนูแสดงข้อมูลอนุกรมเวลา	82
4.7	เมนูแสดงข้อมูลสาเหตุการค้าระหว่างประเทศ	83
4.8	เมนูแสดงข้อมูลโอกาสและอุปสรรคทางการค้า	83
4.9	เมนูแสดงข้อมูลคำอธิบายการพยากรณ์	84
4.10	เมนูแสดงการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของการทำเหมืองข้อมูล	84
4.11	แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ การค้าชายแดนไทย - สปป.ลาว	85
4.12	แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ การค้าชายแดนไทย - กัมพูชา	85
4.13	แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ การค้าชายแดนไทย - มาเลเซีย	86
4.14	แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ การค้าชายแดนไทย - เมียนมาร์	87
4.15	แสดง Dashboard การเปรียบเทียบข้อมูลการค้าระหว่างประเทศ	88
4.16	เมนูแสดงข้อมูลหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	88
4.17	เมนูแสดงข้อมูลใหม่	89
4.18	เมนูแสดงการกรอกแบบสอบถามความพึงพอใจ	89
4.19	หน้าเว็บไซต์เกี่ยวกับเรา	90
ก.1	หน้าแรกของเว็บไซต์	106
ก.2	ส่วนการแสดงผลข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านแต่ละประเทศ	108
ก.3	ส่วนการแสดงผลข้อมูลการค้าชายแดนไทย - สปป.ลาว	108

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า	
ก.4	ส่วนการแสดงข้อมูลการค้าชายแดนไทย – กัมพูชา	109
ก.5	ส่วนการแสดงข้อมูลการค้าชายแดนไทย – มาเลเซีย	109
ก.6	ส่วนการแสดงข้อมูลการค้าชายแดนไทย – เมียนมาร์	110
ก.7	ส่วนการแสดงข้อมูลแหล่งความรู้การค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน	110
ก.8	ส่วนการแสดงข้อมูลแหล่งความรู้ความหมายของอนุกรมเวลา	111
ก.9	ส่วนการแสดงข้อมูลแหล่งความรู้สาเหตุการค้าระหว่างประเทศ	111
ก.10	ส่วนการแสดงข้อมูลแหล่งความรู้โอกาสและอุปสรรคทางการค้า	112
ก.11	ส่วนพยากรณ์การค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน	112
ก.12	ส่วนแสดงข้อมูลความหมายการพยากรณ์ ประเภทของการพยากรณ์	113
ก.13	ส่วนแสดงวิธีที่ใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน	113
ก.14	ส่วนแสดงข้อมูลการพยากรณ์ฯ การค้าชายแดนไทย – สปป.ลาว	114
ก.15	ส่วนแสดงข้อมูลการพยากรณ์ฯ การค้าชายแดนไทย – กัมพูชา	114
ก.16	ส่วนแสดงข้อมูลการพยากรณ์ฯ การค้าชายแดนไทย – มาเลเซีย	115
ก.17	ส่วนแสดงข้อมูลการพยากรณ์ฯ การค้าชายแดนไทย – เมียนมาร์	115
ก.18	ส่วนแสดงข้อมูลเปรียบเทียบการพยากรณ์การค้าระหว่างประเทศ ทั้ง 4 ประเทศ	116
ก.19	ส่วนแสดงข้อมูลหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	116
ก.20	ส่วนแสดงข้อมูลใหม่	117
ก.21	ส่วนแสดงหน้า Login ของผู้ดูแลระบบ	117
ก.22	ส่วนแสดงหน้าอัปโหลดไฟล์ข้อมูลใหม่	118
ก.23	ส่วนแสดงความพึงพอใจในการประเมินแบบสอบถาม	118
ก.24	ส่วนแสดงข้อมูลเกี่ยวกับเราและข้อมูลติดต่อเรา	119

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	ระยะเวลาในการดำเนินการ	7
2.1	สัญลักษณ์ แผนผังงาน	32
3.1	ตารางสรุปผลการทดลองโมเดลเทคนิค Time Series Models จากวิธีทั้ง 4	63
4.1	แสดงข้อมูลการประเมินผลด้านเนื้อหา	95
4.2	แสดงข้อมูลการประเมินผลด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บไซต์	95
4.3	แสดงข้อมูลการประเมินผลด้านประโยชน์และการนำไปใช้	96
4.4	ผลการประเมินผลเว็บไซต์	97
ข.1	แสดงข้อมูลแบบสอบถาม	122

# บทที่ 1

## บทนำ

โครงการเรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน ประจำปี 2550 – 2558 ในบทนี้จะเป็นการกล่าวถึงความสำคัญและที่มาของปัญหา วัตถุประสงค์ ประโยชน์ที่จะได้รับ ขอบเขตงานของคณะผู้จัดทำและผู้ใช้งานทั่วไปบนเว็บไซต์ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์ สถานที่ใช้ในการดำเนินการศึกษาและรวบรวมข้อมูลและระยะเวลาในการดำเนินการรวมถึงนิยามศัพท์เฉพาะของโครงการ ดังนี้

### 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ในยุคปัจจุบันเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในการดำรงชีวิตประจำวันของคนเราเป็นอย่างมาก หน่วยงานต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นภาคธุรกิจ องค์กรต่าง ๆ รวมถึงหน่วยงานภาครัฐเอง ต่างก็มีการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาช่วยเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงาน และยกระดับการให้บริการไปสู่ประชาชนให้สามารถเข้าถึงบริการต่าง ๆ ได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น จึงทำให้เกิดข้อมูลสารสนเทศขึ้นอย่างมากมายมหาศาล โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลของภาครัฐที่จัดเก็บในรูปแบบของฐานข้อมูลนับเป็นเวลาหลายสิบปี และกำลังเพิ่มขึ้นอีกในปัจจุบัน และอนาคต ข้อมูลเหล่านี้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งสำหรับภาครัฐ ภาคเอกชน และประชาชน ซึ่งทำให้เกิดเป็นแนวคิด วิธีการ รูปแบบทางธุรกิจ รวมถึงวิถีชีวิตใหม่ ๆ การแบ่งปันข้อมูลเพื่อนำมาใช้ประโยชน์และสร้างนวัตกรรมนั้น ซึ่งถือเป็นสัญญาณเริ่มต้นของการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยข้อมูล อันจะช่วยให้อุตสาหกรรมของประเทศเติบโตขึ้น และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในเวทีโลกได้ ที่ผ่านมามีหลาย ๆ ประเทศมีการผลักดันและดำเนินการเกี่ยวกับการเปิดเผยข้อมูลสู่สาธารณะกันอย่างจริงจัง เช่นเดียวกันกับในประเทศไทย หลาย ๆ หน่วยงานก็เริ่มเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์ของการเปิดเผยข้อมูลกันมากขึ้น ดังนั้น สำนักงานรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน) (สรอ.) ซึ่งมีภารกิจหลักในการพัฒนา รัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศให้มีคุณภาพ จึงได้พัฒนาระบบศูนย์กลางข้อมูลภาครัฐ หรือ data.go.th เพื่อเป็นการส่งเสริมและผลักดันให้เกิดการเปิดเผยข้อมูลภาครัฐสู่สาธารณะอย่างเป็นรูปธรรม เป็นช่องทางให้ผู้ให้บริการทั้งภาคประชาชน ภาคธุรกิจเอกชน รวมถึงหน่วยงานของรัฐ สามารถค้นหาและเข้าถึงข้อมูลที่มีคุณภาพของภาครัฐได้ง่าย โดยมีเป้าหมายสูงสุดเพื่อส่งเสริมให้เกิดธรรมาภิบาล ส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือของภาครัฐ และสร้างการมีส่วนร่วมของภาคประชาชน รวมถึงแก้ปัญหาการทุจริตคอร์รัปชัน การเมือง และเศรษฐกิจอย่างบูรณา

การร่วมกันได้ การวิเคราะห์ข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน คือการนำข้อมูลที่  
ได้ถูกรวบรวมไว้และถูกเผยแพร่ผ่านเว็บไซต์ Open Government Data of Thailand ซึ่งเป็น  
เว็บไซต์ที่เก็บรวบรวมชุดข้อมูลต่าง ๆ ของประเทศไทยซึ่งเป็นข้อมูลที่เปิดเผยได้ เพื่อให้  
ผู้ใช้บริการสามารถนำชุดข้อมูลไปศึกษาหรือวิเคราะห์ให้เกิดประโยชน์ต่อไปได้ การวิเคราะห์  
ข้อมูลปริมาณมหาศาลแสดงให้เห็นประโยชน์ต่าง ๆ ก็คือความรวดเร็วและประสิทธิภาพ  
ขณะที่หลายปีก่อนหน้านั้นหลายธุรกิจต้องรวบรวมข้อมูล ดำเนินการวิเคราะห์ และค้นหา  
ข้อมูลที่สามารถนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจในอนาคตได้ ส่วนในทุกวันนี้ธุรกิจสามารถระบุ  
ข้อมูลเชิงลึกสำหรับการกระทำที่ต้องการการตัดสินใจอย่างทันท่วงที ความสามารถในการ  
ทำงานได้เร็วขึ้น และยังคงไว้ซึ่งความคล่องตัว ช่วยให้หลายองค์กรสร้างความได้เปรียบด้าน  
การแข่งขันอย่างไม่เคยมีมาก่อน

ประเทศไทยมีสภาพทางภูมิศาสตร์ที่ได้เปรียบในการเป็นศูนย์กลางของภูมิภาคเอเชีย  
ตะวันออกเฉียงใต้ โดยมีอาณาเขตติดต่อกับประเทศเพื่อนบ้านโดยรอบ ได้แก่ เมียนมาร์ สปป.  
ลาว กัมพูชา และมาเลเซีย รวมแนวชายแดนระยะทางประมาณ 5,502 กิโลเมตร มีช่องทาง  
การค้าชายแดนระหว่างกันกว่า 70 จุด รวมทั้งมีการพัฒนาความร่วมมือกับประเทศเพื่อนบ้าน  
ทางด้านเศรษฐกิจ การค้า การลงทุน ภายใต้กรอบความร่วมมือต่าง ๆ อาทิ GMS ACMECS  
และ BIMST-EC เป็นต้น จากสภาพการค้าในปัจจุบันมีมูลค่าการค้าชายแดนเพิ่มขึ้น ประกอบ  
กับรัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมให้พื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นเขตเศรษฐกิจพิเศษ ตาม  
คำสั่ง คสช. ที่ 72/2557 เพื่อเป็นการจูงใจนักลงทุนจากในประเทศและต่างประเทศเข้ามาลงทุน  
อันจะเป็นประโยชน์แก่การเศรษฐกิจของประเทศในอนาคต ซึ่งการลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐาน  
ทั้งระบบ รัฐบาลได้ทุ่มงบประมาณจำนวนหลายพันล้านบาท พัฒนาทั้งโครงข่าย การคมนาคม  
ขนส่ง ระบบไฟฟ้า น้ำประปา อินเทอร์เน็ต เป็นต้น ด้วยศักยภาพของแม่สอดเป็นพื้นที่ชายแดน  
ไทย - เมียนมาร์ อีกทั้งตลาดเมียนมาร์มีศักยภาพสูงขึ้น ภูมิภาคสามารถเชื่อมโยงกับ  
ประเทศที่มีตลาดขนาดใหญ่ ได้แก่ จีน อินเดีย และบังกลาเทศ เท่ากับว่าการเชื่อมโยงกับเมียน  
มาร์จึงเป็นประตูสำคัญในการระบายสินค้าไปยังประเทศต่าง ๆ เหล่านี้ โดยเฉพาะอินเดียที่เป็น  
ตลาดขนาดใหญ่ ประชากรราว 1,324 ล้านคน แต่กลับพบว่ามูลค่าการค้าชายแดนไทย - เมียน  
มาร์ มีมูลค่าการค้ำรวมลดลง ทั้ง ๆ ที่มีปัจจัยสนับสนุนในการเติบโตของการค้าชายแดน  
รวมถึงอัตราการเติบโต GDP ของประเทศเพื่อนบ้านมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการ  
เติบโตของสภาพเศรษฐกิจการค้าชายแดน แต่พบว่ามูลค่าการค้ารวมชายแดนของไทย - เมียน  
มาร์ มีมูลค่าลดลง ทั้ง ๆ ที่มีปัจจัยการเติบโตการค้าชายแดนน่าจะส่งผลต่อการพัฒนาและเพิ่ม  
มูลค่าการค้าชายแดนให้เพิ่มขึ้น ผู้ศึกษาพบว่ามูลค่าการค้าชายแดนของไทย - เมียนมาร์ มี

มูลค่าการค้ารวมลดลง จึงสังเกตเห็นความสำคัญของการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ของเรื่องการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน โดยการเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลอื่น ๆ จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และสามารถสืบค้นได้ (Search) โดยผู้ใช้งานและผู้ที่มีสนใจสามารถนำเอาข้อมูลมาประกอบการคาดการณ์ได้ (Predictability) เพื่อประกอบการตัดสินใจในการแก้ไขและป้องกันในสถานะการเติบโตของสภาพเศรษฐกิจการค้าชายแดน โดยมีการบูรณาการด้านสารสนเทศร่วมกับส่วนราชการ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งการเชื่อมต่อข้อมูล หรือการใช้ข้อมูลร่วมกันจากคณะวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับปัญหาการเติบโตของสภาพเศรษฐกิจการค้าชายแดน

ดังนั้น ทางผู้วิเคราะห์มองเห็นปัญหาเพื่อนำไปสู่กระบวนการวิเคราะห์ผล การรายงานผล การแนะนำแนวทางในการปฏิบัติ และแนวทางในการแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้อง แม่นยำเหมาะสมและรวดเร็ว เพื่อให้เกิดการแก้ไขปัญหาอย่างทันเหตุการณ์ นอกจากนี้ยังมีการสาธิตระบบข้อมูลในแต่ละประเทศ โดยใช้ข้อมูลจากกรมการค้าต่างประเทศ เพื่อให้ข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้สามารถนำไปเผยแพร่ต่อสาธารณชนเพื่อเป็นข้อมูลความรู้ ตระหนักรู้ถึงปัญหาการค้าชายแดนฯ จึงจะทำการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการข้อมูลการค้าชายแดนฯ และความรู้ด้านการค้าชายแดนฯ โดยจัดการใช้เครื่องมือและโปรแกรมที่เหมาะสมจัดการกับข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และประมวลผลข้อมูลให้เหมาะสมตรงกับความต้องการ พิจารณาจากปัญหาและแปลงปัญหาที่ได้ให้อยู่ในรูปโจทย์ของการวิเคราะห์ข้อมูลทาง Data Mining เก็บรวบรวมข้อมูล ตรวจสอบข้อมูลที่ได้ เลือกข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์กันของข้อมูล เพื่อความถูกต้องของข้อมูล ผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้ทำการจำแนกข้อมูลออกและดัดแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่ถูกต้อง เลือกเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลแบบ Classification เป็นกระบวนการสร้างโมเดลจัดการข้อมูลให้อยู่ในกลุ่มที่กำหนดมาให้ โดยอาศัยการเรียนรู้ข้อมูลเก่าในช่วงเวลาที่ผ่านมาในรูปแบบการวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analytics) คือข้อมูลเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแล้ว เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลแบบพื้นฐาน สร้างโมเดลจากข้อมูลที่มีอยู่เพื่อทำนายเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต รวมถึงการอธิบายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น โดยเทคนิคทางเหมืองข้อมูล การจัดหมวดหมู่ (Classification) สร้างกฎเพื่อช่วยในการตัดสินใจจากข้อมูลเดิมที่มีอยู่ ใช้ทำนายแนวโน้มการเกิดขึ้น เพื่อช่วยสนับสนุนการให้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการค้าชายแดนฯ และพยากรณ์มูลค่าการค้าต่าง ๆ เป็นระบบมากขึ้น โดยนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ ในรูปแบบการแสดงผลข้อมูลภาพ (data visualization) จัดนำเสนอผ่านทางเว็บไซต์

## 1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อการวิเคราะห์และพยากรณ์ข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน จากกรมการค้าต่างประเทศ

1.2.2 เพื่อเผยแพร่ข้อมูลบนเว็บไซต์

## 1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับ

1.3.1 ได้ข้อมูลสารสนเทศจากการวิเคราะห์ข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านจากกรมการค้าต่างประเทศ

1.3.2 ได้เผยแพร่สารสนเทศบนเว็บไซต์

## 1.4 ขอบเขต

### 1.4.1 ขอบเขตการวิเคราะห์ข้อมูล

1.4.1.1 ผู้วิเคราะห์ข้อมูลเก็บรวบรวมข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน จากเว็บไซต์ <https://data.go.th/dataset> และ <http://www.dft.go.th/bts/trade-statistics>

1.4.1.2 ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาเป็นข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านทั้ง 4 ประเทศ ได้แก่ เมียนมาร์ สปป.ลาว กัมพูชา และมาเลเซีย

1.4.1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. มูลค่าการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านในรูปแบบรายเดือน
2. มูลค่าการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านในรูปแบบรายปี

1.4.1.4 ช่วงเวลาในการนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ ข้อมูลภายใน ปี 2550 – 2558

1.4.1.5 ผู้วิเคราะห์ข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคทาง Data Mining โดยการใช้โมเดล Time Series การพยากรณ์ในรูปแบบอนุกรมเวลา โดยการพยากรณ์จะทำการพยากรณ์ทั้งหมด 4 วิธี ได้แก่ โมเดลวิธีที่ 1 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาของการทำเหมืองข้อมูล (Data mining time series analysis) ผ่านโปรแกรม Minitab 19 ด้วยวิธี Moving Average วิธีที่ 2 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาของการทำเหมืองข้อมูล (Data mining time series analysis) ผ่านโปรแกรม Minitab 19 ด้วยวิธี Single Exponential Smoothing วิธีที่ 3 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาของการทำเหมืองข้อมูล (Data mining time series analysis) ผ่านโปรแกรม Minitab 19 ด้วยวิธี Double Exponential Smoothing และวิธีที่ 4 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาของการทำเหมืองข้อมูล



(Data mining time series analysis) ผ่านโปรแกรม Tableau Public ผู้วิเคราะห์ข้อมูลทำการพยากรณ์ทั้งหมด 4 วิธี เพื่อหาค่าเฉลี่ยสมบูรณ์ นำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกันให้ได้ค่าที่ใกล้เคียงมากที่สุด จากนั้นทำการตรวจสอบค่าพยากรณ์หรือค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์หาค่าเปอร์เซ็นต์การคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ MAPE (%) เมื่อทำการตรวจสอบค่าพยากรณ์หรือค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ ทั้ง 4 ประเทศเพื่อนบ้านและ 4 วิธีการพยากรณ์แล้วนั้นจึงนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกัน หาค่า MAPE (%) ที่ใกล้เคียงมากที่สุด แล้วจึงจะเลือกใช้วิธีนั้น

1.4.1.6 ผู้วิเคราะห์ข้อมูลนำผลองค์ความรู้ที่ได้เหล่านี้ไปเผยแพร่ผ่านทางแสดงผลข้อมูลบน Web Browser ชุดคำสั่งภาษา PHP, HTML, CSS ร่วมกับการนำเสนอข้อมูลแบบ Visualization ด้วยการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบของภาพโดยใช้โปรแกรม Tableau Public

#### 1.4.2 ขอบเขตผู้วิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล

1.4.2.1 สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลดิบได้ตามความเป็นจริง เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลประเภทต่าง ๆ ในเชิงเปรียบเทียบข้อมูลในรูปแบบกราฟ

1.4.2.2 สามารถออกแบบกราฟข้อมูลและทำการพยากรณ์ล่วงหน้าได้

1.4.2.3 สามารถใช้โปรแกรม Visual Studio Code และ Adobe Photoshop CS6 ในการออกแบบเว็บไซต์

1.4.2.4 สามารถอัปเดตข้อมูลใหม่ได้

#### 1.4.3 ขอบเขตผู้ใช้ทั่วไป

1.4.3.1 สามารถติดตามสถานการณ์การค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านย้อนหลังได้

1.4.3.2 สามารถคาดการณ์สถานการณ์การค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านในอนาคตได้

1.4.3.3 สามารถดูข้อมูลการเปรียบเทียบสถิติการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านในรูปแบบรายเดือนได้

1.4.3.4 สามารถดูข้อมูลการเปรียบเทียบสถิติการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านในรูปแบบรายปีได้

1.4.3.5 สามารถดูแหล่งความรู้บนหน้าเว็บไซต์ได้

## 1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม

### 1.5.1 Hardware

1.5.1.1 โน้ตบุ๊ก ASUS CPU Intel® Core I5 Ram 4 GB

1.5.1.2 โน้ตบุ๊ก ASUS CPU AMD Dual Core R3-2200U, up to 3.4 BHz

### 1.5.2 Software

1.5.2.1 โปรแกรม Tableau Public ใช้สำหรับในการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบของ  
ภาพ

1.5.2.2 โปรแกรม Adobe Photoshop CS6 ใช้สำหรับตกแต่งรูปภาพ

1.5.2.3 โปรแกรม Visual Studio Code ใช้ในการเขียนคำสั่งและเขียนโปรแกรม

1.5.2.4 โปรแกรม Adobe XD ใช้ในการออกแบบหน้าเว็บไซต์

1.5.2.5 ชุดคำสั่งภาษา PHP, HTML, CSS สำหรับพัฒนาส่วนหน้าจอแสดงผล

1.5.2.6 Microsoft office Word 2016 ใช้ในการทำเอกสารต่าง ๆ

1.5.2.7 Microsoft office Excel 2016 ใช้ในการ Clean Data กับชุดข้อมูล

## 1.6 สถานที่ใช้ในการดำเนินการศึกษาและรวบรวมข้อมูล

### 1.6.1 สถานที่ใช้ในการดำเนินการศึกษา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาภาคพายัพเชียงใหม่ 128 ถนนห้วยแก้ว  
ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300

### 1.6.2 แหล่งรวบรวมข้อมูล

จากเว็บไซต์ <https://data.go.th/dataset> และ <http://www.dft.go.th/bts/trade-statistics>

## 1.7 ระยะเวลาในการดำเนินการ

ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาในการดำเนินการ

แผนการดำเนินการ	2563						
	เม.ย	พ.ค	มิ.ย	ก.ค	ส.ค	ก.ย	ต.ค
1. การศึกษาหาข้อมูล	↔						
2. การทำความเข้าใจข้อมูล		↔					
3. การเตรียมข้อมูล			↔				
4. การสร้างแบบจำลอง				↔			
5. การประเมินผล				↔	↔		
6. นำเสนอผลข้อมูลบน Web Browser						↔	↔
7. จัดทำเอกสารประกอบโครงการ	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔

## 1.8 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.8.1 การค้าชายแดน เป็นการส่งสินค้าออกนอกราชอาณาจักรไทยไปประเทศที่มีพรมแดนติดไทยและการนำเข้าสินค้าจากประเทศดังกล่าว เข้าราชอาณาจักรไทยที่ดำเนินการด้านที่ตั้งขึ้นบริเวณเขตแดนทางบกบนทางอนุมัติ เพื่อประโยชน์ในการตรวจของที่ขนส่งโดยทางนั้น ๆ ซึ่งครอบคลุมการส่งออกสินค้าไปนอกราชอาณาจักรไทยต่อไปยังประเทศที่สาม และการนำเข้าสินค้าจากประเทศที่สามผ่านพรมแดนประเทศเพื่อนบ้านที่มีชายแดนติดไทยตามความตกลงด้านขนส่งระหว่างประเทศ

1.8.2 การค้าระหว่างประเทศ (อังกฤษ: international trade) เป็นการแลกเปลี่ยนทุนสินค้าและบริการข้ามชายแดนระหว่างประเทศ ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับกิจกรรมของภาครัฐบาลหรือเอกชนในหลายประเทศ การค้าแบบดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงส่วนแบ่งที่สำคัญของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ หรือจีดีพี ส่วนประเทศที่ไม่ได้จัดให้มีการค้าระหว่างประเทศนั้นจะสามารถเลือกใช้ได้เพียงสินค้าและบริการที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศของตนเองเท่านั้น

1.8.3 ธุรกิจระหว่างประเทศ เป็นการดำเนินธุรกรรมต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน ธุรกิจข้ามพรมแดน ไม่ว่าจะเป็น การค้าระหว่างประเทศ (International Trade) ได้แก่ การส่งออก การนำเข้าสินค้าและบริการต่าง ๆ เป็นต้น การลงทุนระหว่างประเทศ (International Investment) เช่น การเคลื่อนย้ายแหล่งผลิตไปยังต่างประเทศ เป็นต้น การร่วมทุนกับธุรกิจต่างชาติโดยใช้ประโยชน์จากทรัพยากรและโอกาสที่มีอยู่ทำให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ โดยอาจ

รวมถึงการผลิตตามใบอนุญาต (Licensing) การให้สัมปทานในการจำหน่าย (Franchising) สัญญาการบริหารและดำเนินการ (Management Contract) ฯลฯ เป็นต้น ซึ่งสภาพแวดล้อมทางธุรกิจจะแตกต่างกันในแต่ละประเทศ

1.8.4 อนุกรมเวลา (อังกฤษ: Time Series Analysis) หมายถึง การวิเคราะห์ (ความผันแปร) ตามลำดับเวลา แบ่งออกเป็น T – ค่าแนวโน้ม, S – ค่าการผันแปรตามฤดูกาล, C – ค่าการผันแปรตามวัฏจักร, I – การผันแปรเนื่องจากเหตุการณ์ไม่ปกติ ค่าแนวโน้ม (Long Term Trend : T) ค่าแนวโน้มเป็นการแสดงถึงการเคลื่อนไหวหรือเปลี่ยนแปลงของข้อมูลในระยะยาว เช่น ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของประเทศไทย, ปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบ เป็นต้น ค่าการผันแปรตามฤดูกาล (Seasonal Variation : S) หมายถึงการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล โดยเกิดขึ้นซ้ำ ๆ กันในรอบ 1 ปี จนกลายเป็นแบบแผนเดียวกัน เช่นผลผลิตข้าวจะสูงในช่วงไตรมาสแรกของปี ยอดขายของห้างสรรพสินค้าจะสูงในช่วงปลายปี เป็นต้น ในการวิเคราะห์การผันแปรตามฤดูกาลนี้จะวัดออกมาในรูปของดัชนีฤดูกาล (Seasonal Index) ค่าการผันแปรตามวัฏจักร (Cyclical Variation : C) หมายถึงการเคลื่อนไหวที่เป็นไปตามวัฏจักร (เช่น วัฏจักรธุรกิจ) ซึ่งการเคลื่อนไหวตามวัฏจักรนี้ จะมีลักษณะคล้ายกับการผันแปรตามฤดูกาล แต่จะมีระยะเวลาที่ยาวนานกว่า การผันแปรเนื่องจากเหตุการณ์ไม่ปกติ (Irregular Variation : I) การผันแปรชนิดนี้ไม่แน่นอน ไม่สามารถคาดการณ์ได้ล่วงหน้า เช่น ภัยธรรมชาติ, สงคราม, การนัดหยุดงาน, เป็นต้น

## 1.9 บทสรุป

จากบทนำที่ได้กล่าวมาในข้างต้นทั้งหมดนั้น คณะผู้จัดทำได้เล็งเห็นความสำคัญของการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน ประจำปี 2550 – 2558 ด้วยกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย CRISP-DM จากเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลแบบ Classification ในรูปแบบของอนุกรมเวลาหรือที่เรียกว่า Time series และเผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศบน Web Browser ที่เป็นที่ยอมรับในยุคอินเทอร์เน็ต คือการเผยแพร่ทางสื่อออนไลน์ โดยใช้ภาษา PHP, HTML, CSS ในการพัฒนาเว็บไซต์ สำหรับการเปิดเผยข้อมูลภาครัฐที่ได้มาจาก data.go.th หรือใน Government Open Data of Thailand เนื่องจากเทคโนโลยีปัจจุบันเข้ามาช่วยในการจัดการข้อมูลหรือดำเนินงานต่าง ๆ ให้มีความสะดวกสบายเป็นอย่างมาก อีกทั้งผู้ใช้งานยังเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายและมีประสิทธิภาพ

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี เครื่องมือและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้เป็นการนำเสนอเกี่ยวกับ แนวคิด ทฤษฎี เครื่องมือและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องของการวิเคราะห์ข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านจากกรมการค้าต่างประเทศ เพื่อนำเสนอข้อมูลสารสนเทศบนเว็บไซต์ ซึ่งได้รวบรวมการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบเพื่อใช้เป็นแนวทางการศึกษา ประกอบด้วยรายละเอียดตามลำดับ ดังนี้

2.1 แนวคิด

2.2 ทฤษฎี

2.3 เครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์ข้อมูล

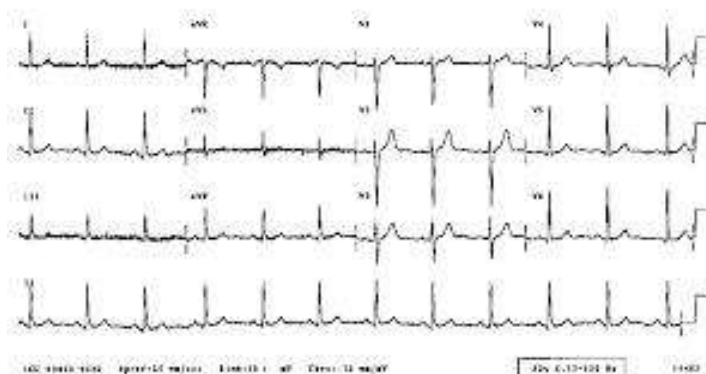
2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.5 บทสรุป

#### 2.1 แนวคิด

##### 2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับข้อมูลอนุกรมเวลา

ข้อมูลอนุกรมเวลาเป็นค่าของข้อมูลที่ถูกเก็บควบคุมกับจุดเวลาที่เกิดขึ้น ดังนั้นทุกจุดข้อมูลในอนุกรมเวลาใด ๆ จะมีเวลากำกับเสมอ ซึ่งข้อมูลลักษณะนี้มักจะพบเห็นได้โดยทั่วไป ทั้งใกล้และไกลตัว เช่น ข้อมูลอนุกรมเวลาของตลาดหุ้น (Stock Market) นอกจากนี้ยังมีข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalography หรือ EEG) ข้อมูลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiography หรือ ECG) แสดงในภาพที่ 2.1 หรือแม้แต่ข้อมูลรายได้ของแม่ค้า ที่ได้รับในแต่ละชั่วโมงก็นับเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาเช่นเดียวกัน จะเห็นว่าข้อมูลอนุกรมเวลานั้นเป็นข้อมูลที่พบได้โดยทั่วไปในชีวิตประจำวัน ซึ่งนอกจากจะเป็นข้อมูลในลักษณะที่กล่าวไปข้างต้นแล้ว ข้อมูลอนุกรมเวลายังสามารถนำข้อมูลประเภทอื่นมาเปลี่ยนแปลงเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาได้เช่นกัน ซึ่งประโยชน์ของการเปลี่ยนเป็นข้อมูลอนุกรมเวลานั้นคือการทำให้อ่านการทำงานได้รวดเร็วยิ่งขึ้นในหลายชุดข้อมูล



ภาพที่ 2.1 อนุกรมเวลาของข้อมูลคลื่นหัวใจ

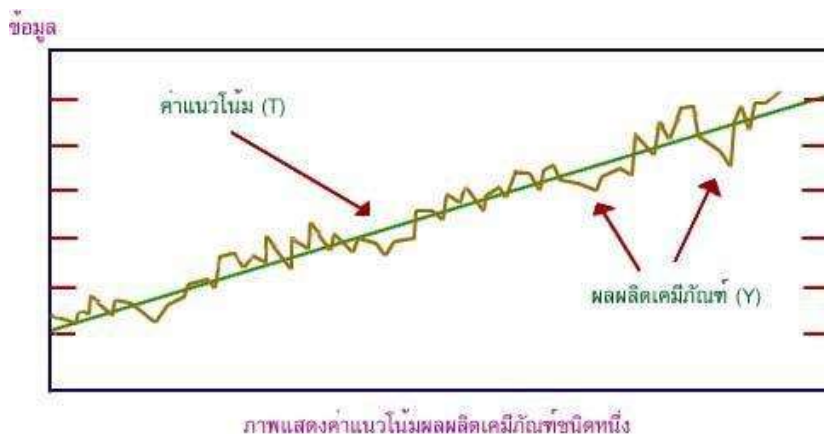
ที่มา : Siamhealth.net (ม.ป.ป.)

อรรณพ กางกั้น (2562) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพและเลือกเทคนิคที่เหมาะสมในการพยากรณ์และพัฒนาแบบจำลองในการพยากรณ์ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลด้วยเทคนิควิธีเหมืองข้อมูล 3 เทคนิคได้แก่ 1) การถดถอยเชิงเส้น 2) แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมแบบเปอร์เซ็ปตรอนหลายชั้น และ 3) ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีนสำหรับการถดถอย โดยข้อมูลที่นำมาใช้ศึกษาเป็นข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือนปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2549 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2561 จากผลการทดลองพบว่าชุดข้อมูลปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลย้อนหลัง 12 เดือนมีความเหมาะสมในการใช้เป็นชุดข้อมูลเพื่อสร้างแบบจำลองในการพยากรณ์และเมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของแบบจำลองกับชุดข้อมูลในปี 2561 ที่ใช้เป็นข้อมูลทดสอบ

### 2.1.2 การวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis)

การวิเคราะห์อนุกรมเวลาเป็นการวิเคราะห์ลักษณะหรือรูปแบบของอนุกรมเวลา โดยสังเกตจากการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลในแต่ละช่วงเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงไปในลักษณะใด มีการเคลื่อนไหวของข้อมูลอย่างไร เนื่องจากอนุกรมเวลาแต่ละประเภทมีลักษณะที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงมีการกำหนดองค์ประกอบของอนุกรมเวลาเป็น 4 ส่วน ดังนี้

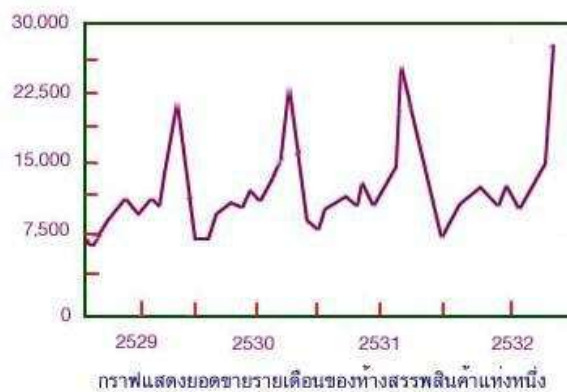
1) ส่วนแนวโน้ม (Trend Component) เป็นส่วนหลักที่สังเกตจากข้อมูลในระยะยาว โดยอาจมีการเติบโตหรือถดถอยในอนุกรมเวลา ซึ่งลักษณะของเส้นแนวโน้มนั้นขึ้นอยู่กับอนุกรมเวลา โดยอาจจะเป็นเส้นตรงหรือเส้นโค้งก็ได้ โดยเส้นแนวโน้มที่ถูกลากนั้นจะต้องเรียบไม่มีการเกิดมุมใด ๆ บนเส้น ดังตัวอย่างแสดงในภาพที่ 2.3 ซึ่งแสดงเส้นแนวโน้มที่น่าจะเป็นของข้อมูลอนุกรมเวลาผลผลิตเคมีภัณฑ์



ภาพที่ 2.2 เส้นแนวโน้มผลผลิตเคมีภัณฑ์ชนิดหนึ่ง

ที่มา : fpo.go.th (ม.ป.ป.)

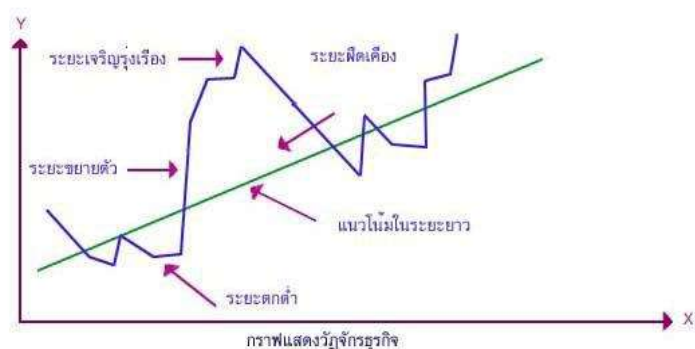
2) ส่วนฤดูกาล (Seasonal Component) เป็นการเปลี่ยนแปลงของอนุกรมเวลาในช่วงระยะเวลาหนึ่งในรูปแบบเดียวกันซ้ำ ๆ ซึ่งการเกิดของรูปแบบเดียวกันนี้จะเกิดในระยะเวลาสั้น ๆ ซึ่งในรูปที่ 2.2 จะพบลักษณะรูปแบบที่เกิดซ้ำกันในช่วงเวลาแต่ละปี



ภาพที่ 2.3 แสดงวัฏจักรของธุรกิจ

ที่มา : fpo.go.th (ม.ป.ป.)

3) ส่วนวัฏจักร (Cyclical Component) เป็นการเกิดของเหตุการณ์ที่คล้ายกับส่วนฤดูกาล คือการเกิดรูปแบบซ้ำ ๆ กันในอนุกรมเวลา แต่จะเกิดในช่วงระยะเวลาที่ยาวกว่า ซึ่งจำเป็นที่จะต้องสังเกตจากอนุกรมเวลาที่มีระยะเวลานาน ดังแสดงในภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 แสดงวัฏจักรของธุรกิจ

ที่มา : fpo.go.th (ม.ป.ป.)

รูปที่ 2.3 แสดงยอดขายรายเดือนของห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่ง ส่วนผิดปกติ (Irregular Component) เป็นการเกิดขึ้นของเหตุการณ์หรือการเปลี่ยนแปลงไปของข้อมูลที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ โดยการเกิดขึ้นของเหตุการณ์นี้ไม่ได้อ้างอิงกับเหตุการณ์ใด ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงในเชิงสุ่ม (Random Variation) จากองค์ประกอบของอนุกรมเวลาดังกล่าวทำให้สามารถสร้างแบบจำลองของข้อมูลอนุกรมเวลาได้ โดยมีแบบจำลองของอนุกรมเวลา ดังนี้

1) แบบจำลองผลบวก (Additive Model) เป็นแบบจำลองที่องค์ประกอบทั้ง 4 ส่วนของอนุกรมเวลานั้น ๆ ไม่ขึ้นต่อกัน โดยเมื่อองค์ประกอบใด ๆ มีค่าเปลี่ยนแปลงไป จะไม่ส่งผลกระทบต่อค่าการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบอื่น ๆ

2) แบบจำลองผลคูณ (Multiplicative Model) เป็นแบบจำลองที่องค์ประกอบทั้ง 4 ส่วนของอนุกรมเวลานั้น ๆ สัมพันธ์กัน โดยเมื่อองค์ประกอบใด ๆ มีค่าเปลี่ยนแปลงไปจะส่งผลกระทบต่อองค์ประกอบอื่น ๆ มีการเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย

### 2.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence: BI)

ธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence: BI) คือ แนวคิดและเทคโนโลยีสำหรับการสร้างระบบบริหารจัดการข้อมูล การจัดเก็บข้อมูลหลายมิติ และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบรายงาน ตาราง และกราฟ ซึ่งสามารถวิเคราะห์ข้อมูลในระดับเชิงลึกและภาพรวม ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่หรือตอบคำถามความต้องการจากฐานข้อมูลภายในองค์กร เพื่อใช้สำหรับการวางแผนและสนับสนุนการตัดสินใจให้ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ได้อย่างรวดเร็ว



กระบวนการของธุรกิจอัจฉริยะมี 4 ขั้นตอนที่สำคัญประกอบด้วย

1) การสกัด เปลี่ยนแปลง และถ่ายโอน (ETL) เป็นขั้นตอนการกำจัดข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องและเปลี่ยนรูปแบบข้อมูลให้เป็นรูปแบบเดียวกันก่อนถ่ายโอนข้อมูลเข้าระบบคลังข้อมูล

2) คลังข้อมูล (Data Warehouse) ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลตามมิติที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งเป็นตารางมิติ (Dimension Table) และตารางข้อเท็จจริง (Fact Table)

3) การประมวลผลออนไลน์เชิงวิเคราะห์ (OLAP) คือ ประมวลผลข้อมูลโดยการจัดระเบียบข้อมูลและจัดเก็บโครงสร้างข้อมูลแบบมิติ (Multidimensional Data) เพื่อพร้อมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลแบบซับซ้อน เช่น แบบโดยรวม (Roll Up) แบบละเอียด (DrillDown) แบบแยกส่วน (Slice) และแบบพลิกแกน (Dice)

4) การแสดงผล (Presentation) เป็นขั้นตอนการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล และสามารถแสดงในรูปแบบแดชบอร์ด (Dashboard) สเปรดชีต (Spreadsheet) และรายงาน

ปัทมา เทียงสมบุญ และนิเวศ จิระวิชิตชัย (2561) กล่าวถึงระบบธุรกิจอัจฉริยะที่นำมาใช้เป็นเครื่องมือในการสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร โดยทำการเก็บข้อมูลความต้องการของผู้บริหารมาทำการวิเคราะห์และออกแบบรายงานที่สนับสนุนการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะที่ต้องอาศัยคลังข้อมูลในการจัดเก็บข้อมูลให้เหมาะสมกับงานเฉพาะด้าน ข้อมูลที่สนใจจะเป็นข้อมูลเกี่ยวกับประวัติธุรกรรมที่ผ่านมาและข้อมูลธุรกรรมที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ซึ่งข้อมูลธุรกรรมทั้งหมดนั้นอาจมาจากหลากหลายแหล่ง ต้องอาศัยเทคนิควิธีในการบูรณาการข้อมูลเข้าด้วยกันเพื่อจัดการกับข้อมูลให้อยู่ในมาตรฐานเดียวกัน และได้มีงานวิจัยที่เกี่ยวกับเครื่องมือธุรกิจอัจฉริยะโดยใช้เครื่องมือที่ชื่อว่าแท็บโบลิว (Tableau) ที่ช่วยในการสำรวจข้อมูลและหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ถูกซ่อนอยู่แล้วนำเสนอเป็นข้อมูลรายงาน ซึ่งข้อมูลรายงานที่นำเสนอสามารถปรับเปลี่ยนมุมมองได้ตามต้องการ และสามารถสนับสนุนการตัดสินใจในด้านต่าง ๆ ได้ รวมไปถึงผู้บริหารสามารถวางแผนงานในอนาคตได้ง่ายขึ้น

ปภาดา โพธาทิชัย และ มณเฑียร รัตนศิริวงศ์วุฒิ (2557) ได้พัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อการวางแผนการผลิตในองค์กร เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารในการวิเคราะห์แนวโน้มทางการตลาดและมีแนวทางในการดำเนินงานที่ชัดเจน รวมถึงการปรับกลยุทธ์ทางธุรกิจในการแข่งขันได้ดี โดยใช้หลักการธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence) ประกอบด้วยการสร้างคลังข้อมูลขนาดเล็ก (Data Mart) และนำสารสนเทศที่มีอยู่มาสร้างรายงานอัจฉริยะ (Dashboard) สามารถปรับเปลี่ยนมุมมองในการวิเคราะห์และตรงตามความ

ต้องการของผู้บริหารและผู้ใช้งาน จากผลการประเมินคุณภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญสรุปให้เห็นว่า การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเมื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนการผลิตในองค์กรสามารถใช้งานได้จริงและในระดับดี

#### 2.1.4 แนวคิดเกี่ยวกับแผงหน้าปัด (Dashboard)

แผงหน้าปัด (Dashboard) คือการแสดงผลข้อมูลที่สำคัญที่สุดที่จำเป็นต้องใช้ในการบรรลุวัตถุประสงค์หนึ่งหรือมากกว่าหนึ่ง เป็นการรวมและจัดการภายในหน้าจอเดียวทำให้สามารถดูข้อมูลได้เพียงการมองครั้งเดียว หรือการแสดงผลภาพผ่านหน้าจอให้ผู้ใช้งาน โดยมีการกำหนดตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลักของธุรกิจ เพื่อให้สามารถตัดสินใจได้ แผงหน้าปัดคือการแสดงผลภาพและการโต้ตอบด้วยเครื่องมือการจัดการประสิทธิภาพซึ่งแสดงผ่านหน้าจอเดียวด้วยสารสนเทศที่สำคัญที่สุดเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของผู้ใช้งานหรือวัตถุประสงค์ขององค์กร โดยให้ผู้ใช้งานสามารถระบุ วิเคราะห์ และสื่อสารออกมาให้ทราบถึงส่วนที่เป็นปัญหาที่ต้องการให้เกิดการกระทำที่ถูกต้องในการแก้ปัญหา (Yigitbasioğlu & Velcu, 2012) ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าแผงหน้าปัดคือการแสดงผลข้อมูลที่สำคัญที่สุดที่จำเป็นต้องใช้ โดยต้องสามารถแสดงผ่านหน้าจอเดียวและต้องทำให้ผู้ใช้ดูข้อมูลเพียงครั้งเดียวแล้วสามารถตัดสินใจในเรื่องของธุรกิจนั้น ๆ ได้ การสร้างแผงหน้าปัดต้องบรรลุเป้าหมายดังต่อไปนี้

- 1) ความสอดคล้อง (Consistency) เพื่อให้เกิดความสอดคล้องระหว่างการวัดผลและกระบวนการที่ใช้ในการวัดผล
- 2) การตรวจสอบ (Monitoring) เพื่อเป็นการตรวจสอบการดำเนินงานหรืออาจเป็นทั้งการตรวจสอบและการประเมินว่าใครหรืออะไรที่ทำงานได้ดี และการพัฒนาถึงสิ่งที่ต้องศึกษา
- 3) การวางแผน (Planning) ใช้ในการวางแผนถึงเป้าหมายและกลยุทธ์ในอนาคตที่ควรจะเป็นจากสถานะปัจจุบันขององค์กร
- 4) การสื่อสาร (Communication) เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสื่อสารการดำเนินธุรกิจต่อหุ้นส่วนสำคัญ และไม่เฉพาะการดำเนินงานแต่รวมไปถึงการวัดเปรียบเทียบมูลค่าขององค์กรในการดำเนินการ แผงหน้าปัดที่มีประสิทธิภาพนั้นไม่จำเป็นต้องให้ผู้ใช้ดูทุกรายละเอียดว่าเกิดอะไรขึ้นบ้าง แต่จะแสดงตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลักที่เป็นตัวเลข ซึ่งเป็นการแสดงยอดสรุปแล้วมีส่วนที่ให้ผู้ใช้งานสามารถดูข้อมูลเพิ่มเติมได้เอง

Domo Inc, (2555) กล่าวว่า แผงหน้าปัดคือการแสดงผลสารสนเทศที่สำคัญต่อองค์กรที่เป็นตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลักมาจัดวางภายในหนึ่งหน้าจอ ทำให้ผู้ใช้งานสามารถ

มองและเข้าใจสารสนเทศได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง เพื่อช่วยสนับสนุนการตัดสินใจของผู้ใช้ ส่งผลให้การดำเนินงานภายในองค์กรมีประสิทธิภาพมากขึ้น

วิทยา จิตรภักดี (2553) กล่าวว่า แดชบอร์ด คือ การนำเสนอข้อมูลโดยการเลือกรายงาน หรือกราฟ ที่น่าสนใจมานำเสนอรวมกันไว้ในหน้าจอเดียวกัน ซึ่งจะช่วยให้ผู้บริหาร หรือผู้ใช้งานสามารถมองเห็นภาพรวมของข้อมูลที่สำคัญในเรื่องใดเรื่องหนึ่งได้อย่างชัดเจนและรวดเร็ว เช่น การแสดงข้อมูล (Balanced Scorecard) ในมุมมองด้านรายได้เปรียบเทียบกับต้นทุนด้านการตลาด หรือ KPI ในมุมมองต่าง ๆ ตามที่ต้องการ

### 2.1.5 แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างมโนภาพ (Visualization)

การแสดงผลข้อมูล (Data Visualization) เป็นสิ่งหนึ่งถูกนำมาใช้แสดงแทนคำพูด เป็นการใช้ภาพเพื่อแสดงข้อมูลในเชิงปริมาณที่วัดได้ ไม่ว่าจะเป็นตัวเลข แผนภูมิ กราฟ และอื่น ๆ อีกมากมาย คำว่า (Data) คือ ข้อมูล ส่วน (Visualization) คือ การมองเห็นเมื่อนำมารวมกันแล้ว หมายถึง ข้อมูลที่มองเห็นได้ด้วยตาทำให้ข้อมูลในเชิงปริมาณดูน่าสนใจ เข้าใจง่าย เห็นภาพรวมได้ชัดเจน ง่ายต่อการจดจำ และนิยมนำมาใช้ประกอบในการรายงาน การวิเคราะห์ สรุปผล อย่างแพร่หลาย

Education Learning Initiative ELI (2007) กล่าวว่าแผนภูมิใช้ในการแสดงผลข้อมูลเชิงปริมาณ ทำให้สามารถมองเห็นแนวโน้มและความสัมพันธ์ของสารสนเทศได้ชัดเจนขึ้น

Browne et al. (2010) กล่าวว่า โดยสรุปจินตทัศน์คือการแสดงผลสารสนเทศให้อยู่ในรูปแบบภาพที่ผู้ชมมองเห็นแล้วสามารถทำให้ผู้ใช้เข้าใจสารสนเทศได้ง่ายและรวดเร็วมากขึ้นโดยเห็นถึงแนวโน้มและความสัมพันธ์ของสารสนเทศที่ซ่อนอยู่ในสารสนเทศที่เดิมอยู่ในรูปแบบข้อความหรือตาราง

## 2.2 ทฤษฎี

### 2.2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับระบบจัดการฐานข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System) หมายถึง กลุ่มโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ชนิดหนึ่ง ที่สร้างขึ้นมาเพื่อทำหน้าที่บริหารฐานข้อมูลโดยตรงให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดเป็นเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในโครงสร้างฐานข้อมูล DBMS นี้ โดยมีซอฟต์แวร์ที่เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้และโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล เรียกว่าระบบจัดการฐานข้อมูลหรือ DBMS (Data Base Management System) มีหน้าที่ช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้ง่ายสะดวกและมีประสิทธิภาพ การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้งาน

เป็นการสร้างฐานข้อมูล การแก้ไขฐานข้อมูล หรือการตั้งคำถามเพื่อให้ได้ข้อมูลมา โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในโครงสร้างของฐานข้อมูล

#### 2.2.1.1 หน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล มีดังนี้

- 1) กำหนดมาตรฐานข้อมูล
- 2) หน้าที่จัดการพจนานุกรมข้อมูล
- 3) ควบคุมการเข้าถึงข้อมูลแบบต่าง ๆ ของผู้ใช้
- 4) ดูแลและจัดเก็บข้อมูลเปลี่ยนรูปแบบและการแสดงผลข้อมูลให้มีความถูกต้องแม่นยำ
- 5) จัดการสำรองข้อมูลและการกู้คืนข้อมูลแฟ้มข้อมูล
- 6) จัดระเบียบแฟ้มทางกายภาพ (Physical Organization)
- 7) จัดการด้านความปลอดภัยดูแลรักษาความปลอดภัยของข้อมูลภายในฐานข้อมูล
- 8) บำรุงรักษาฐานข้อมูลให้เป็นอิสระจากโปรแกรมแอปพลิเคชันอื่น ๆ
- 9) เชื่อมโยงข้อมูลที่มีความสัมพันธ์เข้าด้วยกัน
- 10) จัดการข้อมูลและจัดสร้างส่วนประสานกับผู้ใช้ในด้านการสื่อสาร

#### ฐานข้อมูล

2.2.1.2 ฐานข้อมูล (Database) หมายถึง กลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันนำมาเก็บรวบรวมเข้าด้วยกันอย่างมีระบบและข้อมูลที่ประกอบกันเป็นฐานข้อมูลนั้นต้องตรงตามวัตถุประสงค์การใช้งานขององค์กรด้วยเช่นกัน เช่น ในสำนักงานก็รวบรวมข้อมูลตั้งแต่หมายเลขโทรศัพท์ของผู้ที่มาติดต่อจนถึงการเก็บเอกสารทุกอย่างของสำนักงาน ซึ่งข้อมูลส่วนนี้จะมีส่วนที่สัมพันธ์กันและเป็นที่ต้องการนำออกมาใช้หรืออาจได้มาจากการสังเกตการณ์หรือการวัดก็เป็นได้ รวมทั้งข้อมูลที่เป็นตัวเลข ข้อความ และรูปภาพต่าง ๆ ก็สามารถนำมาจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลได้ และที่สำคัญข้อมูลทุกอย่างต้องมีความสัมพันธ์กัน

2.2.1.3 ระบบฐานข้อมูล (Database System) ความหมายของระบบฐานข้อมูลคือ ที่รวมของฐานข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบ มีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ หรือที่รวมของข้อมูลทั้งหมด ซึ่งอาจจะได้จากการคำนวณหรือประมวลผลต่าง ๆ หรืออาจได้จากการบันทึกข้อมูลโดยผู้ใช้ เช่น ระบบฐานข้อมูลงานทะเบียน นิสิตมหาวิทยาลัย รวมเอาฐานข้อมูลต่าง ๆ เช่น ฐานข้อมูลวิชาเรียน ฐานข้อมูลนิสิต ฐานข้อมูลอาจารย์ผู้สอน และฐานข้อมูลหลักสูตร เป็นต้น ซึ่งรวมกันเป็นระบบฐานข้อมูลของงานทะเบียนนิสิตหรือฐานข้อมูลห้างร้านต่าง ๆ ก็จะประกอบด้วย ฐานข้อมูลสินค้า ฐานข้อมูลลูกค้า ฐานข้อมูลระบบ

บัญชี ฐานข้อมูลลูกหนี้ และฐานข้อมูลตัวแทนจำหน่าย เป็นต้น ในระบบฐานข้อมูลจะประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้มที่มีข้อมูลเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเข้าไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบ และเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถใช้งานและดูแลรักษาป้องกันข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 2.2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับเทคนิควิธีเหมืองข้อมูล

2.2.2.1 การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) คือการค้นหาความสัมพันธ์และรูปแบบทั้งหมด ซึ่งมีอยู่จริงในฐานข้อมูลแต่ได้ถูกซ่อนไว้ภายในข้อมูลจำนวนมาก โดยการทำการเหมืองข้อมูลจะเหมาะกับการแก้ปัญหาบางชนิดเท่านั้น มีเทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในการแก้ไขปัญหาอยู่หลายเทคนิค ซึ่งไม่มีเทคนิคใดสามารถแก้ปัญหาได้ทุกปัญหา ดังนั้นความหลากหลายของเทคนิคเป็นสิ่งที่จำเป็นที่จะนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดของการทำเหมืองข้อมูล

2.2.2.2 ขั้นตอนการทำงานของการทำงานการทำเหมืองข้อมูล ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนหลัก ๆ ดังนี้

1) การระบุปัญหาที่เกิดขึ้นกับธุรกิจ เป็นการระบุขอบเขตของข้อมูลที่จะนำมาทำการวิเคราะห์เพื่อหาความได้เปรียบทางการตลาดหรือนำมาแก้ไขปัญหา

2) ส่วนของการทำเหมืองข้อมูล เป็นการนำเทคนิคของการทำเหมืองข้อมูลไปใช้ถ่ายทอดหรือทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลดิบให้อยู่ในรูปของข้อมูลจะนำไปใช้ได้จริงในทางธุรกิจ

3) การนำเอาข้อมูลที่เป็นผลลัพธ์ของส่วนการทำเหมืองข้อมูลมาลงปฏิบัติจริงกับธุรกิจ

4) การวัดประสิทธิภาพของเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลที่จะนำมาใช้จากผลลัพธ์ เช่น วัดจากส่วนแบ่งของตลาด วัดจากปริมาณลูกค้า หรือวัดจากกำไรสุทธิ เป็นต้น

ดังนั้นจากทั้ง 4 ขั้นตอนนี้ DPU 6 กล่าวมาข้างต้น คือการนำเอาเหมืองข้อมูล (Data Mining) ไปใช้กับระบบทางธุรกิจ โดยแต่ละขั้นตอนจะพึ่งพาอาศัยกัน ผลลัพธ์จากขั้นตอนหนึ่งจะกลายมาเป็นอินพุต (input) จากอีกขั้นตอนต่อไป ซึ่งเหมืองข้อมูล (Data Mining) จะเปลี่ยนข้อมูลดิบให้เป็นข้อมูลประยุกต์ ดังนั้นการระบุแหล่งข้อมูลที่ต้องจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งต่อผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์

2.2.2.3 งานของการทำเหมืองข้อมูลในทางปฏิบัติจริง การทำเหมืองข้อมูลจะประสบความสำเร็จกับงานบางกลุ่มเท่านั้น และต้องอยู่ภายใต้ภาวะที่จำกัดปัญหาเหมาะสมกับการใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลจะเป็นปัญหาที่ต้องใช้เหตุผลในการแก้เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐศาสตร์และการเงิน ซึ่งจะสามารถจัดรูปแบบของธุรกิจให้อยู่ในรูปแบบของงานทั้ง 6 งานได้ ดังนี้

1) การจัดหมวดหมู่ (Classification) การจัดหมวดหมู่ถือว่าเป็นงานธรรมดาทั่วไปของการทำเหมืองข้อมูล เพราะการทำความเข้าใจและการติดต่อสื่อสารต่าง ๆ ก็เกี่ยวข้องกับการแบ่งเป็นหมวดหมู่ การจัดแยกประเภทและการแบ่งแยกชนิดโดยการจัดหมวดหมู่ ประกอบด้วย การสำรวจจุดเด่นของวัตถุที่ปรากฏออกมา และทำการกำหนดจุดเด่นนั้น ๆ เป็นตัวที่ใช้แบ่งหมวดหมู่งาน ในการแบ่งหมวดหมู่คือการบ่งบอกลักษณะโดยการอธิบายจุดเด่นที่เป็นที่รู้จักดีในหมวดหมู่นั้นและชุดข้อมูลเรียนรู้ (Training Set) ของตัวอย่างในแต่ละหมวดหมู่ ซึ่งมีภาระหน้าที่ในการสร้างโมเดลของบางชนิดที่ไม่สามารถจะจัดหมวดหมู่ของข้อมูลได้ให้สามารถจัดเป็นหมวดหมู่ได้ ตัวอย่างของการจัดหมวดหมู่ เช่น การจัดหมวดหมู่ของผู้ยื่นขอเครดิต (Credits) เป็นระดับต่ำระดับกลางและระดับสูงของความเสี่ยงที่จะได้รับ เป็นต้น

2) การประเมินค่า (Estimation) การประเมินค่าทางธุรกิจอย่างต่อเนื่องจะก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่มีประโยชน์กับธุรกิจการป้อนข้อมูลที่เราได้อยู่เข้าไป เพื่อใช้ในการประเมินสิ่งต่าง ๆ ที่จะก่อให้เกิดประโยชน์หรือสำหรับตัวแปรที่เราไม่รู้ค่าแน่นอน เช่น รายได้จากการค้าจุดสูงสุดทางธุรกิจ หรือคุณภาพของบัตร DPU 7 เครดิต ในทางปฏิบัติการประเมินค่าจะถูกใช้ในการทำงานการจัดหมวดหมู่ตัวอย่างของการประเมินค่า เช่น การประเมินรายได้รวมของครอบครัว หรือการประเมินจำนวนบุตรในครอบครัว

3) การทำนายล่วงหน้า (Prediction) การทำนายล่วงหน้า เป็นงานที่มีลักษณะคล้ายกับการจัดหมวดหมู่หรือการประเมินค่า ยกเว้นเพียงแต่จะใช้สถิติการบันทึกของ การจัดหมวดหมู่ในการทำนายอนาคตของพฤติกรรมหรือการประเมินค่าที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ตัวอย่างของงานการทำนายล่วงหน้า เช่น การทำนายการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของตลาด หรือการทำนายจำนวนลูกค้าที่จะออกจากธุรกิจของเราใน 6 เดือนข้างหน้า เป็นต้น

4) การจัดกลุ่มโดยอาศัยความใกล้ชิด (Affinity Group) การจัดกลุ่มโดยอาศัยความใกล้ชิดกันหรือการวิเคราะห์ของตลาดงานในการจัดกลุ่มหรือการวิเคราะห์ตลาด คือการตัดสินใจรวมสิ่งที่สามารถไปด้วยกันเข้าไว้ในกลุ่มเดียวกัน ตัวอย่างของการจัดกลุ่มโดยอาศัยความใกล้ชิดกันหรือการวิเคราะห์ตลาด เช่น การตัดสินใจว่าลูกค้าคนใดจัดอยู่ในกลุ่มค้าประเภทใด

5) การรวมตัว (Clustering) การรวมตัว การรวมตัวคืองานที่ทำการรวมส่วนต่าง ๆ ในแต่ละส่วนที่ต่างชนิดกันให้อยู่ในรวมกันเป็นกลุ่มย่อย หรือคลัสเตอร์ (Clusters) โดยในแต่ละกลุ่มย่อยอาจจะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ที่ต่างชนิดกัน ซึ่งความแตกต่างของการรวมตัวจากการจัดหมวดหมู่คือ การรวมตัวจะไม่พึ่งพาอาศัยการกำหนดหมวดหมู่ล่วงหน้าและไม่ใช้ตัวอย่างข้อมูลจะรวมตัวกันบนพื้นฐานของความคล้ายในตัวเอง

6) การบรรยาย (Description) การบรรยายในบางครั้งวัตถุประสงค์ของการทำเหมืองข้อมูล คือต้องการอธิบายความลับของฐานข้อมูลในทางที่จะเพิ่มความเข้าใจในส่วนของบริษัท ผลิตภัณฑ์ หรือขบวนการให้มากขึ้น เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลส่วนใหญ่ต้องการทราบข้อมูลจำนวนมากที่ประกอบด้วยหลาย ๆ ตัวอย่างเพื่อจะสร้างกฎที่ใช้ในการจัดหมวดหมู่ กฎของความสัมพันธ์กลุ่มย่อย การทำนายล่วงหน้า ดังนั้นชุดของข้อมูลขนาดเล็กจะนำไปสู่ความไม่แน่ใจของผลสรุปที่ได้ ไม่มีเทคนิคใดที่จะสามารถแก้ปัญหาของการทำเหมืองข้อมูลได้ทุกปัญหา

ไม่มีเทคนิคหรือเครื่องมือเพียงชนิดเดียวของการทำเหมืองข้อมูลที่เหมาะสมกับงานทุกชนิด งานในแต่ละชนิดก็จะมีเทคนิคของการทำเหมืองข้อมูลที่แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับชนิดของงาน ดังนั้นความหลากหลายของเทคนิคจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นในการไปสู่วิธีการแก้ปัญหาของ Data Mining ได้ดีที่สุด

### 2.2.3 ทฤษฎีเกี่ยวออกแบบ Dashboard

แดชบอร์ด เป็นแบบหน้าเดียว ซึ่งมักเรียกว่าพื้นที่ว่างเปล่าที่ใช้การแสดงผลเพื่อบอกเล่าเรื่องราวหนึ่ง ๆ ได้ เนื่องจากจำกัดอยู่เพียงหนึ่งหน้าแดชบอร์ดที่ออกแบบมาอย่างดี จะประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของเรื่องราวเท่านั้น แดชบอร์ดเป็นวิธีที่ยอดเยี่ยมในการตรวจสอบธุรกิจในการค้นหาคำตอบและดูเมตริกที่สำคัญที่สุดอย่างรวดเร็ว การแสดงผลบนแดชบอร์ดอาจมาจากหนึ่งหรือหลายชุดข้อมูลพื้นฐานและจากรายงานหนึ่งหรือหลายรายงานพื้นฐาน แดชบอร์ดสามารถรวมข้อมูลภายในองค์กรและข้อมูลบนระบบคลาวด์ให้มุมมองแบบรวม โดยไม่คำนึงถึงตำแหน่งที่ข้อมูลอยู่ แดชบอร์ดไม่ได้เป็นเพียงภาพที่สวยงาม เนื่องจากแดชบอร์ดสามารถโต้ตอบได้และมีการอัปเดตไฟล์เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลพื้นฐาน

แดชบอร์ด (Dashboard) สร้างโดยเครื่องมือใดโปรแกรมง่าย ๆ ในการช่วยทำแดชบอร์ด มีหลายเครื่องมือ หากเป็นโปรแกรมที่เรามีอาจจะเป็น Excel โดยใช้ความสามารถของ Pivot Table, Pivot Chart แต่หากข้อมูลมีจำนวนมาก อาจจะใช้เครื่องมือในการทำ Business Intelligence (BI) เพิ่มเติมอย่างโปรแกรมอื่น ๆ ตัวอย่างเช่น PowerBI Desktop, Tableau, SimpleKPI, InfoCaptor

#### 2.2.3.1 แดชบอร์ด (Dashboard) สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1) Strategic dashboard จะเป็นข้อมูลที่ใช้สำหรับประกอบการวางแผนด้านกลยุทธ์ การวางแผนที่มีการกำหนดวิสัยทัศน์ การกำหนดเป้าหมายระยะยาวที่แน่ชัด มีการวิเคราะห์อนาคตและคิดเชิงการแข่งขันที่ต้องการระบบการทำงานที่มีความสามารถในการปรับตัวสูง สำหรับการทำงานในสิ่งแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วเพื่อให้ทันกับการ

เปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ต้องการระบบการทำงานที่คล่องตัว ต้องการดำเนินงานมีประสิทธิภาพสูงในการนำสู่เป้าหมายในอนาคต

2) Analytical dashboard จะเป็นข้อมูลที่ใช้สำหรับประกอบการวิเคราะห์ เป็นการนำข้อมูลการปฏิบัติงานที่รวบรวมได้จากการใช้เครื่องมือ เพื่อให้ได้ผลการวัดที่เรียกว่า “ข้อมูล” มาจัดกระทำหรือจำแนกกลุ่ม จัดประเภทคำนวณค่าสรุปและแนะนำเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม

3) Operational dashboards จะเป็นข้อมูลที่ใช้สำหรับประกอบการปฏิบัติงาน เป็นการรายงานสรุปข้อมูลทั้งภายนอกและภายในที่เกี่ยวข้องกับองค์การและเป็นสิ่งที่จำเป็นที่จะต้องนำมาเป็นพื้นฐานในการพิจารณาการวางแผน การบริหารองค์การจำเป็นต้องนำข้อมูลต่าง ๆ มาประกอบการพิจารณา

#### 2.2.3.2 หลักในการออกแบบแดชบอร์ด 4 ขั้นตอน

1) Users การเข้าใจผู้ใช้ก่อนเป็นอันดับแรก การเข้าใจนั้นให้ยึดตามหลักการของ Design Thinking จงหา Insight ของผู้ใช้ หรือตอบให้ได้ว่าทำไมถึงใช้คำถาม หลักของการออกแบบแดชบอร์ดก็คือ ผู้ใช้จะเอาแดชบอร์ดไปใช้ทำอะไร เช่น ช่วยตัดสินใจ ติดตามผลการดำเนินงาน ใช้เตือนเมื่อมีสิ่งผิดปกติในอดีต ทำการไปเก็บ Requirement กับผู้ใช้ ถามหาความต้องการของผู้ใช้ อยากดูข้อมูลอะไรบ้าง อยากดูเป็นกราฟแบบไหน ซึ่งบางครั้งอาจไม่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ อันนี้เกิดจากการที่เราไม่ได้เข้าใจจริง ๆ ว่าผู้ใช้อยากจะเอาไปใช้ทำอะไร ถ้าเราเข้าใจถึงรูปแบบว่าผู้ใช้จะเอาแดชบอร์ดไปใช้อย่างไร เราก็จะออกแบบได้ตรงใจกับผู้ใช้มากขึ้น

2) Content เมื่อเข้าใจแล้วว่าผู้ใช้จะเอาแดชบอร์ดไปใช้อย่างไร ก็ต้องวิเคราะห์เนื้อหา หรือสิ่งที่ผู้ใช้จะต้องเอาไปใช้นั้นมีอะไรบ้าง ซึ่งก็แบ่งเป็น measures หรือตัวเลขที่สนใจ เช่น ยอดขาย จำนวนลูกค้า dimensions หรือมุมมองที่อยากวิเคราะห์ข้อมูล เช่น ตามช่วงเวลา ตามกลุ่มสินค้า ตามพื้นที่การเลือก measures นั้น สามารถช่วยคิดช่วยออกแบบให้การวัดผลนั้นมีความน่าสนใจ หรือตรงประเด็นมากขึ้น จะทำให้ Dashboard นั้น มีความน่าสนใจมากขึ้น

3) Presentation หลังจากที่เราได้แล้วว่าจะใช้ measures และ dimensions แบบไหน ต้องทำการเลือกกราฟให้ถูกต้องตามแบบงานหรือรูปแบบของข้อมูลเพื่อสร้างการนำเสนอที่มีเนื้อหาครบถ้วนและน่าสนใจ

4) Navigation การประกอบกันเป็น Dashboard การจัดวางกราฟเป็นส่วนสำคัญ คือ กราฟที่เป็นเรื่องเดียวกันจะต้องวางไว้ใกล้ ๆ กัน เพื่อไม่สร้างความยุ่งยากให้กับ



ผู้อ่านและอาจส่งผลให้ไม่เจอความเชื่อมโยง ซึ่งควรจัดวางกราฟให้มี visual hierarchy จากภาพใหญ่ไปภาพย่อย การแสดงผลข้อมูลด้วยภาพที่เห็นบนแดชบอร์ดเรียกว่าไทล์ และจะถูกปักหมุดไปยังแดชบอร์ดโดยรายงานของผู้ออกแบบ ในกรณีส่วนใหญ่การเลือกไทล์ที่จะนำไปยังหน้ารายงานที่การแสดงผลภาพถูกสร้างขึ้น

#### 2.2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบ Visualization

รูปแบบของจินตทัศน์ (Visualization) รูปแบบของจินตทัศน์ที่ใช้ในการแสดงผลสารสนเทศนั้นมีจำนวนมาก ซึ่งการเลือกใช้ก็ขึ้นอยู่กับสารสนเทศที่ต้องการแสดง รวมถึงผลลัพธ์ที่ต้องการให้เกิดการตอบสนองต่อสารสนเทศนั้น ๆ ในงานวิจัยนี้มุ่งศึกษาแนวทางการออกแบบแผงหน้าปัดโดยใช้ซอฟต์แวร์ IBM Cognos ดังนั้นจึงมีรูปแบบแผนภูมิที่สามารถสร้างบนซอฟต์แวร์ IBM Cognos ตามที่ได้อธิบายไว้ในคู่มือการใช้งาน IBM Cognos Business Intelligence V10.1 Handbook ดังนี้

1) แผนภูมิแท่ง Column (and Bar Chart) แผนภูมิแท่งใช้ในการแสดงข้อมูลตามช่วงเวลาหรือข้อมูลที่ไม่ต่อเนื่องกัน โดยมีทั้งแผนภูมิแท่งแนวตั้งและแนวนอน ซึ่งสามารถเปรียบเทียบข้อมูลได้ทั้งข้อมูลเดียวหรือหลายข้อมูล เหมาะต่อการดูข้อมูลที่เรียงลำดับตามค่าต่ำสุดหรือสูงสุด นอกจากนี้แผนภูมิแท่งสามารถแสดงข้อมูลหลาย ๆ ข้อมูลเรียงกันเป็นชั้นภายในแผนภูมิแท่งเดียวกันเป็นแผนภูมิแท่งแบบชั้น Stack (Charts) (Browne et al., 2010) ซึ่งเป็นรูปแบบที่เหมาะสมกับการแสดงข้อมูลที่มีความสัมพันธ์เป็นชุด เพื่อให้ค่าที่แสดงสามารถเปรียบเทียบกันได้ง่าย เมื่อมีค่าข้อมูลที่ต้องเปรียบเทียบแสดงอยู่ด้วยกันอาจใช้ในการแสดงข้อมูลตามช่วงเวลาสั้น ๆ ข้อมูลการขายตามหมวดหมู่สินค้า Kerzner, (2011) สามารถใช้การวัดหลายอย่างได้ภายในแผนภูมิเดียวกัน โดยที่ไม่ทำให้ข้อมูลดูหนาแน่นเกินไป สามารถใช้ในการแจ้งเตือนผู้ใช้แผงหน้าปัดถึงค่าที่ผิดปกติไปจากเป้าหมายที่วางไว้ ข้อควรระวังคือ ต้องมั่นใจในความถูกต้องของข้อมูล เนื่องจากถ้าค่าข้อมูลผิดก็จะทำให้แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์และแนวโน้มที่ผิด Smietana, (2010)

2) แผนภูมิเส้น Line (Charts) แผนภูมิเส้นมีความคล้ายคลึงกับแผนภูมิแท่งเพียงแต่จะใช้จุดเป็นตัวบอกค่าของข้อมูลแทนตัวแท่งแล้วมีการลากเส้นเชื่อมแต่ละจุด จึงเหมาะสำหรับการแสดงข้อมูลแนวโน้มหลาย ๆ แนวโน้มเปรียบเทียบกัน แต่ก็ไม่ควรใช้ในการเปรียบเทียบข้อมูลหลาย ๆ ค่า เพราะจะแยกความแตกต่างระหว่างข้อมูลได้ยากกว่าการแสดงผลแบบเป็นชั้นในแผนภูมิแท่ง Browne (et al., 2010) เหมาะสำหรับการวิเคราะห์อนุกรมเวลาที่ต้องการที่จะเห็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของข้อมูลหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งข้อมูล การวัดค่าในช่วงเวลา แผนภูมิเส้นยังให้การเปรียบเทียบการวิเคราะห์แนวโน้มใช้ข้อมูลหลายชุดซ้อนกัน

หนึ่งแผนภูมิ Kerzner, (2011) ในแผนภูมิเส้นสามารถใช้จุดบอกตำแหน่งของข้อมูลที่ชัดเจนได้ เนื่องจากถ้าใช้แต่เส้นก็จะทราบเฉพาะแนวโน้มของข้อมูล หรือการใช้จุดอย่างเดียวก็เห็นแต่ข้อมูล ณ ตำแหน่งนั้น ๆ แต่จะไม่เห็นแนวโน้มปัจจุบัน จึงมีการใช้แผนภูมิเส้นและจุด Spline() ด้วยกัน เพื่อให้เห็นทั้งค่าข้อมูลและแนวโน้ม Smietana, (2010) ควรทำเส้นให้จุดของข้อมูลเด่นว่ามีข้อมูลที่ตำแหน่งใด Juice (Inc., 2009)

3) แผนภูมิพื้นที่ (Area Chart) แผนภูมิพื้นที่สามารถใช้สีในบริเวณพื้นที่ใต้กราฟได้ แทนการลากเส้น เพื่อแสดงแนวโน้มของข้อมูล เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ Browne (et al., 2010) การใช้สีเพื่อแสดงพื้นที่ใต้หรือเหนือกราฟของแผนภูมิเส้น ใช้เมื่อต้องการเปรียบเทียบแนวโน้มตามช่วงเวลาของข้อมูล Kerzner, (2011)

4) แผนภูมิจุด Point (Charts) แผนภูมิจุดมีลักษณะคล้ายแผนภูมิเพียงแต่แสดงเส้น เฉพาะตำแหน่งค่าข้อมูล โดยไม่มีการลากเส้นเพื่อแสดงแนวโน้ม แผนภูมิจุดมีประโยชน์สำหรับ การแสดงข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้จุดแทนข้อมูลตามแกน โดยวางตามลำดับ Browne (et al., 2010)

5) แผนภูมิแบบผสม Combination (Charts) แผนภูมิแบบผสมใช้ในการแสดงค่าข้อมูลหลายค่า โดยใช้แผนภูมิแท่ง แผนภูมิพื้นที่ หรือแผนภูมิเส้น รวมไว้ในแผนภูมิเดียวกัน มีประโยชน์ในการเน้นความสัมพันธ์ของข้อมูลแต่ละชุด Browne (et al., 2010)

6) แผนภูมิแบบกระจาย (Scatter Plot) แผนภูมิแบบกระจายมักใช้ในการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของข้อมูลระหว่างชุด เพื่อดูความแตกต่างตามตำแหน่งของข้อมูลที่ปรากฏบนแผนภูมิ Browne (et al., 13 2010) ใช้ในกรณีที่ต้องการดูความสัมพันธ์ของข้อมูลมากกว่าค่าของข้อมูล จะเป็นการดูแนวโน้มในภาพรวมว่าข้อมูลชุดนี้มีค่าไปในทิศทางใด (Smietana, 2010)

7) แผนภูมิฟอง Bubble (Charts) แผนภูมิฟองมีลักษณะคล้ายแผนภูมิแบบกระจาย เพียงแต่จะมีตัววัดเพิ่มขึ้น โดยเป็นขนาดของฟองตามค่าของข้อมูล โดยมักใช้ในการแสดงข้อมูล ด้านการเงิน (Browne et al., 2010) แสดงค่าเป็นกลุ่มของข้อมูลด้วยขนาดของฟอง วงกลม (หรือ ทรงกลม) ที่แตกต่างกันตามค่าของข้อมูล ใช้ในการเปรียบเทียบระหว่างข้อมูลเดียวกันแต่ต่างช่วงเวลา หรือเปรียบเทียบระหว่างข้อมูลที่แตกต่างกันด้วย Kerzner, (2011) การเลือกใช้ ควรแน่ใจในเรื่องการอธิบายขนาดของฟองสับแต่ละฟองว่ามีการกำหนดค่าได้ถูกต้องและชัดเจน Smietana, (2010)

8) แผนภูมิสี่ส่วน Quadrant (Charts) โดยหลักแล้วจะใช้แผนภูมิสี่ส่วนเป็นแกนพื้นหลังให้แผนภูมิฟอง ซึ่งจะแบ่งพื้นที่เป็นสี่ส่วนเท่า ๆ กัน ในการแบ่งส่วนของแผนภูมิอาจใช้สีใน

การแยกความแตกต่างของแต่ละส่วน ซึ่งขนาดของส่วนที่แบ่งอาจแบ่งย่อยลงไปได้อีก เสมือนเป็นมาตรวัดในแผนภูมิ สามารถใช้แผนภูมิสี่ส่วนในการแบ่งหมวดหมู่เพื่อวางข้อมูลตามหมวดหมู่ เช่น การวิเคราะห์จุดอ่อน จุดแข็ง โอกาส และอุปสรรค SWOT (Analysis) เป็นต้น (Browne et al., 2010)

9) แผนภูมิมวงกลม Pie (Charts) แผนภูมิมวงกลมใช้ในการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในส่วนนั้นเปรียบเทียบกับสัดส่วนทั้งหมดของแผนภูมิ ซึ่งหากต้องการแสดงข้อมูลจริงเป็นแผนภูมิแท่งแบบเป็นชั้นมากกว่าแผนภูมิมวงกลม ไม่ใช่ตัวเลือกที่ดีในการแสดงข้อมูลที่มีค่าเป็นศูนย์หรือมีค่าติดลบ Browne (et al., 2010) เป็นแผนภูมิที่มีองค์ประกอบมากกว่าแผนภูมิแบบอื่น โดยเป็นเรื่องยากมากที่จะแยกแยะความแตกต่างของสัดส่วนของข้อมูลกับการแบ่งพื้นที่ตามค่าข้อมูล นอกจากนี้จะเป็นกรณีของชุดข้อมูลขนาดเล็กที่มีความแตกต่างของค่าข้อมูลอยู่มาก และแผนภูมิมวงกลมที่ยังก่อให้เกิดปัญหาสำหรับการใส่คำอธิบาย เพราะมีทั้งสีของแผนภูมิและรายละเอียดต่าง ๆ ภายใน ซึ่งการใส่คำอธิบายอื่นเพิ่มอาจก่อให้เกิดการสับสนในการดูข้อมูล Kerzner, (2011) แผนภูมิมวงกลมเป็นแผนภูมิสำหรับการแสดงองค์ประกอบข้อมูลที่มีส่วนประกอบค่อนข้างน้อยและมีเพียงหนึ่งตัวชี้วัดเชิงปริมาณ และการแสดงแผนภูมิมวงกลมต้องคิดค่าข้อมูลรวมเป็น 100% และข้อมูลที่ไม่เป็นค่าลบใช้การแสดงค่าข้อมูลทั้งหมดด้านนอกแผนภูมิ โดยเรียงค่าข้อมูลตามลำดับที่แสดงในแผนภูมิ Smietana, (2010)

10) แผนภูมิจุดนำ Bullet (Charts) แผนภูมิจุดนำเป็นรูปแบบหนึ่งของแผนภูมิแท่งเป็นการแสดงตัววัดที่สำคัญ ใช้ในการเปรียบเทียบตัววัดตั้งแต่ 1 ตัว หรือมากกว่านั้น โดยสามารถวัดโดยเปรียบเทียบกับสีของพื้นหลังที่จะแสดงตัววัดที่มากขึ้น เช่น ระดับความพึงพอใจที่ดีจนถึงระดับที่ไม่ดี และเนื่องจากเป็นแสดงสารสนเทศที่ไม่จำเป็นต้องใช้พื้นที่มากจึงสามารถใส่แผนภูมิจุดนำเป็นส่วนหนึ่งในการแสดงรายงานบนแผงหน้าปัด Browne (et al., 2010) จะแสดงการวัดมูลค่าในแกนแนวนอน ซึ่งอาจมีการเพิ่มบริบทของข้อมูลเข้าไป โดยการใช้สีเป็นตัวบอกระดับความพึงพอใจ ทำให้มองข้อมูลเข้าใจได้ในครั้งเดียว Smietana, (2010)

11) แผนภูมิมาตรวัด Gauge (Charts) แผนภูมิมาตรวัดหรืออาจเรียกว่าแผนภูมิหน้าปัด Dial (Charts) หรือแผนภูมิมาตรอัตราเร็ว Speedometer (Charts) มีความคล้ายกับแผนภูมิจุดนำในแง่การเปรียบเทียบตัววัดหลายค่าเพียงแต่ใช้เข็มในการแสดงค่า ซึ่งการอ่านค่าสามารถทำได้ง่ายเหมือนการอ่านค่าจากหน้าปัดและแต่ละค่าที่แสดงจะเปรียบเทียบกับช่วงสีที่อยู่บนแผนภูมิ โดยแผนภูมิมาตรวัดนั้นเป็นทางเลือกที่ดีกว่าแผนภูมิจุดนำ เมื่อต้องเปรียบเทียบค่ามากกว่าสองค่าขึ้นไป โดยแผนภูมินี้มักถูกใช้ในการแสดงตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลักบนแผงหน้าปัดสำหรับผู้บริหารระดับสูง สำหรับการออกรายงานโดยใช้ PDF

และ HTML จะจำกัดอยู่ที่แผนภูมิ และใน Microsoft Excel จะไม่สนับสนุนการแสดงผลแผนภูมิประเภทนี้ Browne (et al., 2010) ใช้ในการบอกสถานะปัจจุบันโดยจะใช้สีแดง ส้ม เหลือง เขียว ในการบอกถึงระดับของปัญหาตั้งแต่มาก (สีแดง) จนถึงระดับปกติ (สีเขียว) สามารถช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่วัด แต่ว่าจะค่อนข้างสิ้นเปลืองเนื้อที่ จึงควรเลือกใช้เมื่อมีพื้นที่มากเพียงพอ (Smietana, 2010)

12) แผนภูมิพาเรโต Pareto (Charts) แผนภูมิพาเรโตเป็นลำดับของหมวดหมู่ที่เรียงจากความถี่มากที่สุดไปจนถึงน้อยที่สุด โดยจะมีเส้นการสะสม Cumulation (Line) ซึ่งเป็นการแสดงอัตราส่วนร้อยละยอรวมสะสมทั้งหมดของแผนภูมิแท่ง โดยแผนภูมินี้จะใช้ในการควบคุมคุณภาพ ทำให้สามารถระบุและลดสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นตามลำดับความสำคัญ ของปัญหาและสามารถที่จะสร้างแผนภูมิพาเรโตได้ทั้งก่อนและหลังการแก้ปัญหา เพื่อเป็นการเปรียบเทียบให้เห็นถึงสิ่งที่เปลี่ยนแปลงไป Browne (et al., 2010)

13) แผนภูมิแท่งแบบก้าวหน้าหรือแผนภูมิน้ำตก Progressive (Column Charts or Waterfall Charts) เป็นแผนภูมิที่แสดงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นต่อจากแผนภูมิแท่ง หรือแผนภูมิแท่งแบบเป็นขั้น โดยมักใช้ในการเปรียบเทียบค่าข้อมูล 1 ข้อมูลต่อข้อมูลทั้งหมด โดยใน Microsoft Excel ไม่สนับสนุนการแสดงผลแผนภูมิประเภทนี้ Browne (et al., 2010)

14) แผนภูมิมาริเมกโก (Marimekko Charts) เป็นแผนภูมิขั้นซึ่งความกว้างของชั้นของแท่งแผนภูมิจะเป็นสัดส่วนของข้อมูล 1 ข้อมูลต่อข้อมูลทั้งหมด โดยส่วนที่เป็นความสูงของแต่ละแนวแท่งแผนภูมินั้นจะเป็นอัตราร้อยละของมูลค่ารวมแนวตามลำดับ Browne (et al., 2010)

15) แผนภูมิเรดาร์หรือแผนภูมิแมงมุม Radar (or Spider Charts) แผนภูมิเรดาร์เป็นแผนภูมิที่ใช้ในการเปรียบเทียบข้อมูลหลายค่าตามแกนหลายแกน โดยจะใส่ค่าข้อมูลโดยเริ่ม จากตรงกลางที่มีแกนวัดค่าเป็นรัศมี มีประโยชน์ในการเปรียบเทียบข้อมูลหลายชุดและหลายตัววัดและมีประโยชน์ในการดูค่าผิดปกติ Browne (et al., 2010) ข้อมูลจะถูกใส่ค่าตามระยะห่าง จากจุดศูนย์กลางแต่ละจุดข้อมูลที่มีส่วนประกอบในแนวตั้งคือ ระยะห่างจากจุดศูนย์กลางของ แกนแผนภูมิเรดาร์มีประโยชน์สำหรับการแสดงข้อมูลวัฏจักรระดับการรับพนักงานรายวัน เช่น ผลรวมรายได้รายเดือน ในการออกแบบสามารถวางซ้อนเป้าหมายและเกณฑ์การให้บริบทสำหรับตัวชี้วัดเชิงปริมาณ Smietana, (2010)

16) แผนภูมิผลได้เสีย Win (Loss Charts) เป็นแผนภูมิขนาดเล็ก Microcharts() ที่ใช้ในการวัดค่าที่ตั้งอัตโนมัติ Default (Measure) และค่าได้หรือเสียจากค่าที่ตั้งไว้ ซึ่งแผนภูมิผลได้เสียนั้นเป็นการแสดงผลของเรื่องที่กำหนดและสามารถกำหนดค่าที่ตั้งอัตโนมัติได้เช่นกันซึ่ง

สามารถใช้แผนภูมินี้ในการแสดงจินตทัศน์สำหรับแนวโน้มผลการดำเนินงาน Browne (et al., 2010)

17) แผนภูมิขั้วโลก Polar (Charts) เป็นแผนภูมิมวงกลมที่ใช้ค่าข้อมูลและขนาดของมุมเพื่อแสดงสารสนเทศเป็นลักษณะขั้วพิกัด Browne (et al., 2010)

18) เส้นฐานและเส้นแนวโน้ม (Baselines and Trend lines) เส้นฐานและเส้นแนวโน้มนั้นจะแสดงเป็นข้อมูลรายละเอียดเพิ่มเติมบนแผนภูมิ เส้นฐานนั้นสามารถอยู่ได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอนที่ตัดผ่านแผนภูมิเพื่อระบุถึงส่วนที่สำคัญของข้อมูล สำหรับเส้นแนวโน้มนั้นใช้เป็นแนวโน้มของข้อมูลเมื่อต้องการพยากรณ์ค่า โดยส่วนมากเส้นแนวโน้มจะเป็นเส้นตรงหรือเส้นโค้งที่ลากผ่านจุดอย่างน้อย 2 จุดเพื่อแสดงแนวโน้ม ซึ่งสามารถใช้ในแผนภูมิแท่ง แผนภูมิเส้น แผนภูมิพื้นที่ แผนภูมิฟองและแผนภูมิแบบกระจาย

## 2.2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบกราฟิกด้วยโปรแกรม Photoshop CS6

โปรแกรม Adobe Photoshop CS6 เป็นโปรแกรมในตระกูล Adobe ที่ใช้สำหรับตกแต่งภาพถ่ายและภาพกราฟิกได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็งานด้านสิ่งพิมพ์ นิตยสาร และงานด้านมัลติมีเดีย อีกทั้งยังสามารถ Retouching ตกแต่งภาพและสร้างภาพ ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมสูงมากในขณะนี้ เราสามารถนำโปรแกรม Adobe Photoshop CS6 ในการแต่งภาพ การใส่ Effect ต่าง ๆ ให้กับภาพและตัวหนังสือ การทำภาพขาวดำและการทำภาพถ่ายเป็นภาพเขียน การนำภาพต่าง ๆ มารวมกัน การ Retouch ตกแต่งภาพ เป็นต้น โปรแกรม Adobe Photoshop CS6 เป็นโปรแกรมที่มีเครื่องมือมากมายเพื่อสนับสนุนการสร้างงานประเภทสิ่งพิมพ์ งานวิทัศน์ งานนำเสนอ งานมัลติมีเดีย ตลอดจนงานออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ในชุดโปรแกรม Adobe Photoshop CS6 ดังนั้น โปรแกรม Adobe Photoshop CS6 จึงเป็นโปรแกรมที่มีความนิยมสูงและเหมาะสมกับการสร้างชิ้นงานด้านกราฟิก การแก้ไขภาพ และการออกแบบประเภทต่าง ๆ ส่วนประกอบสำคัญของ Adobe Photoshop CS6 มีดังนี้

### 2.2.5.1 ความสามารถพื้นฐานของ Adobe Photoshop CS6

- 1) ตกแต่งหรือแก้ไขรูปภาพ
- 2) ตัดต่อภาพบางส่วน หรือที่เรียกว่า crop ภาพ
- 3) เปลี่ยนแปลงสีของภาพจากสีหนึ่งเป็นอีกสีหนึ่งได้
- 4) สามารถลากเส้นแบบฟรีสไตล์ หรือใส่รูปภาพสี่เหลี่ยม วงกลม หรือสร้างภาพได้อย่างอิสระ
- 5) มีการแบ่งชั้นของภาพเป็น Layer สามารถเคลื่อนย้ายภาพได้เป็นอิสระต่อกัน

- 6) การทำ Cloning ภาพ หรือการทำภาพซ้ำในรูปภาพเดียวกัน
- 7) เพิ่มเติมข้อความ ใส่ Effect ของข้อความได้
- 8) Brush หรือแปรงทาสี ที่สามารถเลือกรูปแบบสำเร็จรูปในการสร้างภาพได้และอื่น ๆ อีกมากมาย

2.2.5.2 แถบเมนูคำสั่ง Menu (Bar) เป็นจุดรวบรวมชุดคำสั่งที่ใช้สำหรับเรียกใช้คำสั่งต่าง ๆ เพื่อใช้จัดการไฟล์ภาพหรือตกแต่งภาพ

1) เมนูคำสั่ง (File) รูปแบบการทำงานสำหรับจัดการกับไฟล์ภาพในลักษณะต่าง ๆ เช่น สร้างไฟล์งานใหม่ เปิดไฟล์ภาพบันทึกไฟล์งานนำเข้าหรือส่งออกไฟล์เพื่อทำงานในลักษณะอื่น ๆ

2) เมนูคำสั่ง (Edit) รูปแบบการทำงานสำหรับแก้ไขภาพ เช่น ตัด คัดลอก วาง รวมถึงปรับแต่งค่าเบื้องต้นของโปรแกรม

3) เมนูคำสั่ง (Image) รูปแบบการทำงานสำหรับจัดการภาพ เช่น แก้ไขความสว่างหรือสีของภาพให้สมดุลยิ่งขึ้น รวมถึงใช้สำหรับย่อขยายขนาดภาพและกำหนดขนาดพื้นที่การทำงานของภาพ

4) เมนูคำสั่ง (Layer) รูปแบบการทำงานสำหรับจัดการเกี่ยวกับเลเยอร์ เช่น การสร้างเลเยอร์ใหม่ การรวมเลเยอร์ การแปลงเลเยอร์ การจัดการกับเลเยอร์ของไฟล์ลักษณะต่าง ๆ รวมถึงการจัดการรายละเอียดภาพในเลเยอร์นั้น ๆ

5) เมนูคำสั่ง (Type) รูปแบบการทำงานสำหรับจัดการและปรับแต่งเกี่ยวกับข้อความ เช่น ปรับแต่งสีข้อความ ปรับแต่งขอบข้อความ หรือการเปลี่ยนข้อความให้เป็นภาพ

6) เมนูคำสั่ง (Select) รูปแบบการทำงานสำหรับปรับแต่งการเลือกพื้นที่บันทึกและเรียกพื้นที่ที่เลือกมาใช้งาน รวมถึงคำสั่งสำหรับการเลือกพื้นที่เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดียิ่งขึ้น

7) เมนูคำสั่ง (Filter) รูปแบบการทำงานสำหรับปรับแต่งภาพให้มีรูปแบบที่น่าสนใจยิ่งขึ้น ปิด ดัดรูปทรงรูปแบบต่าง ๆ ให้กับภาพ

8) เมนูคำสั่ง (View) รูปแบบการทำงานสำหรับเลือกรูปแบบการแสดงผล เช่น ย่อขยายภาพ แสดงไม้บรรทัด เส้นกริด หรือเส้นไกด์

9) เมนูคำสั่ง (Window) รูปแบบการทำงานสำหรับเลือกเปิดปิดพาเนล รวมถึงกำหนดรูปแบบการแสดงผลหน้าต่างในแบบต่าง ๆ

10) เมนูคำสั่ง (Help) รูปแบบการทำงานใช้สำหรับแสดงความช่วยเหลือเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือหรือคำสั่งในรูปแบบต่าง ๆ

2.2.5.3 เมนูของพื้นที่ทำงาน Panel menu Panel (พาเนล) เป็นวินโดว์ย่อย ๆ ที่ใช้เลือกรายละเอียดหรือคำสั่งควบคุมการทำงานต่าง ๆ ของโปรแกรมใน Photoshop มีพาเนลอยู่เป็นจำนวนมาก เช่น พาเนล Color ใช้สำหรับเลือกสี, พาเนล Layers ใช้สำหรับจัดการกับเลเยอร์ และพาเนล Info ใช้แสดงค่าสีตรงตำแหน่งที่ชี้เมาส์รวมถึงขนาดตำแหน่งของพื้นที่ที่เลือกไว้

2.2.5.4 พื้นที่ทำงาน Stage หรือ Panel เป็นพื้นที่ว่างแสดงงานที่กำลังทำอยู่

2.2.5.5 เครื่องมือที่ใช้งาน Tools panel หรือ Tools box ทูลพาเนล Tool (Panel) หรือ กล่องเครื่องมือ จะประกอบไปด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการวาด ตกแต่ง และแก้ไขภาพ เครื่องมือเหล่านี้มีจำนวนมาก ดังนั้นจึงมีการรวมเครื่องมือที่ทำหน้าที่คล้ายในปุ่ม ๆ กันไว้ด้วยกัน โดยจะมีลักษณะรูปสามเหลี่ยมอยู่บริเวณมุมด้านล่างเพื่อบอกให้รู้ว่าในปุ่มนี้ยังมีเครื่องมืออื่นอยู่ด้วย

2.2.5.6 สิ่งที่ควบคุมเครื่องมือที่ใช้งาน Tools control menu หรือ Option bar ออปชั่นบาร์ Option (Bar) เป็นส่วนที่ใช้ปรับแต่งค่าการทำงานของเครื่องมือต่าง ๆ โดยรายละเอียดในออปชั่นบาร์จะเปลี่ยนไปตามเครื่องมือที่เราเลือกจากทูลบ็อกซ์ในขณะนั้น เช่น เมื่อเราเลือกเครื่องมือ Brush (พู่กัน) บนออปชั่นบาร์จะปรากฏออปชั่นที่ใช้การกำหนดขนาด และลักษณะหัวแปรงใหม่ตในการระบายความโปร่งใสของสีและอัตราการไหลของสี เป็นต้น

## 2.2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างเว็บไซต์

หลักการออกแบบเว็บไซต์เป็นสิ่งที่ได้รับความนิยมอย่างมากบนอินเทอร์เน็ต ซึ่งเว็บไซต์เป็นสื่อที่อยู่ในความควบคุมของผู้ใช้โดยสมบูรณ์ กล่าวคือ ผู้ใช้สามารถตัดสินใจเลือกได้ว่าจะดูเว็บไซต์ใดและจะไม่เลือกดูเว็บไซต์ใดได้ตามต้องการ จึงทำให้ผู้ใช้ไม่มีความอดทนต่ออุปสรรคและปัญหาที่เกิดจากการออกแบบเว็บไซต์ผิดพลาด ถ้าผู้ใช้เห็นว่าเว็บที่กำลังดูอยู่นั้นไม่มีประโยชน์ต่อตัวเขา หรือไม่เข้าใจว่าเว็บไซต์นี้จะใช้งานอย่างไร เขาก็สามารถที่จะเปลี่ยนไปดูเว็บไซต์อื่น ๆ ได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากในปัจจุบันมีเว็บไซต์อยู่มากมาย และยังมีเว็บไซต์ที่เกิดขึ้นใหม่ ๆ ทุกวัน ผู้ใช้จึงมีทางเลือกมากขึ้นและสามารถเปรียบเทียบคุณภาพของเว็บไซต์ต่าง ๆ ได้เอง เว็บไซต์ที่ได้รับการออกแบบอย่างสวยงาม มีการใช้งานที่สะดวก ย่อมได้รับความนิยมจากผู้ใช้มากกว่าเว็บไซต์ที่ดูสับสนวุ่นวาย มีข้อมูลมากมายแต่หาอะไรไม่เจอ นอกจากนี้ยังใช้เวลาในการแสดงผลแต่ละหน้านานเกินไป ซึ่งปัญหาเหล่านี้ล้วนเป็นผลมาจากการออกแบบเว็บไซต์ไม่ดีทั้งสิ้น

ดังนั้น การออกแบบเว็บไซต์จึงเป็นกระบวนการสำคัญในการสร้างเว็บไซต์ให้ประทับใจผู้ใช้ทำให้เขาอยากกลับมาเข้ามาเว็บไซต์เดิมอีกในอนาคต ซึ่งนอกจากต้องพัฒนาเว็บไซต์ที่ดีมีประโยชน์แล้วยังต้องคำนึงถึงการแข่งขันกับเว็บไซต์อื่น ๆ อีกด้วย

องค์ประกอบของการออกแบบเว็บไซต์ การออกแบบเว็บไซต์ที่มีประสิทธิภาพนั้นต้องคำนึงถึงองค์ประกอบสำคัญดังต่อไปนี้

1) ความเรียบง่าย (Simplicity) การออกแบบเว็บไซต์ในรูปแบบที่เรียบง่าย ไม่ซับซ้อนและใช้งานอย่างสะดวก

2) ความสม่ำเสมอ Consistency() การสร้างความสม่ำเสมอให้เกิดขึ้นตลอดทั้งเว็บไซต์ โดยอาจเลือกใช้รูปแบบเดียวกันตลอดทั้งเว็บไซต์

3) ความเป็นเอกลักษณ์ Identity() เว็บไซต์จะสะท้อนถึงเอกลักษณ์และลักษณะขององค์กร การเลือกใช้ตัวอักษร ชุดสี รูปภาพหรือกราฟฟิกจะมีผลต่อรูปแบบของเว็บไซต์

4) เนื้อหา (Useful Content) เนื้อหาในเว็บไซต์ต้องสมบูรณ์และได้รับการปรับปรุงพัฒนาให้ทันสมัยอยู่เสมอ

5) ระบบเนวิเกชัน (User-Friendly Navigation) ระบบเนวิเกชันช่วยให้ผู้ใช้เกิดความสับสนระหว่างดูเว็บไซต์ จึงเปรียบเสมือนป้ายบอกทาง ควรทำให้เข้าใจง่ายและใช้งานได้สะดวก

6) คุณภาพของสิ่งที่ปรากฏให้เห็นในเว็บไซต์ Visual (Appeal) ลักษณะที่น่าสนใจของเว็บไซต์นั้นควรมีคุณภาพ เช่น กราฟิกควรสมบูรณ์ไม่มีรอยหรือขอบขั้นบันไดให้เห็น ชนิดตัวอักษรอ่านง่ายสบายตา มีการเลือกใช้โทนสีที่เข้ากันอย่างสวยงาม เป็นต้น

7) ความสะดวกของการใช้ในสภาพต่าง ๆ (Compatibility) สามารถใช้งานได้ดีในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย ไม่มีการบังคับให้ผู้ใช้ต้องติดตั้งโปรแกรมอื่นใดเพิ่มเติม นอกเหนือจากเว็บเบราว์เซอร์

8) ความคงที่ในการออกแบบ (Design Stability) ให้มีความสำคัญกับการออกแบบเว็บไซต์ ต้องออกแบบวางแผนและเรียบเรียงเนื้อหาอย่างรอบคอบ

9) ความคงที่ของการทำงาน Function (Stability) ระบบการทำงานต่าง ๆ ในเว็บไซต์ควรมีความถูกต้องแน่นอนและตรวจสอบอยู่เสมอ



## 2.3 เครื่องมือในการออกแบบและวิเคราะห์ข้อมูล

2.3.1 กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย (CRISP-DM) หรือ Cross Industry Standard Process for Data Mining พัฒนาขึ้นในปี ค.ศ. 1996 โดยความร่วมมือของ 3 บริษัทคือ Daimler Chrysler, SPSS และ NCR ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนหลัก ได้แก่

1) รู้จักและเข้าใจในธุรกิจ (Business understanding) เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการที่มุ่งเน้นไปที่การทำความเข้าใจกระบวนการทางธุรกิจโดยรวม หัวข้อโครงการหรือที่ปรึกษาด้านการวางระบบวิเคราะห์ข้อมูลจะต้องทำการสัมภาษณ์หรือรับฟังปัญหาความต้องการจากผู้บริหารองค์กรและหน่วยงานต่าง ๆ ที่จะนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลไปใช้ประโยชน์ โดยความต้องการทั้งหมดจะนำมาจัดลำดับความสำคัญและกำหนดวัตถุประสงค์ที่จะนำไปสู่รูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลขององค์กร เช่น ผู้บริหารห้างสรรพสินค้าต้องการรู้ว่าอะไรเป็นเหตุปัจจัยที่ทำให้ลูกค้าเป้าหมายตัดสินใจและเลือกที่จะเข้าห้าง ไม่ว่าจะเพื่อการจับจ่ายซื้อของใช้เป็นสถานที่นัดพบ / พักผ่อน หรือหาอาหารรับประทาน ร้านขายสินค้าออนไลน์อยากทราบว่าผู้คนที่กำลังให้ความสนใจในสินค้า / บริการประเภทใดอยู่ แหล่งข้อมูลออนไลน์ใดที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้า เป็นต้น

2) สร้างฐานข้อมูลให้ครบ (Data understanding) ขั้นตอนการจัดเก็บและรวบรวมข้อมูลตลอดจนการพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้รับ โดยเลือกว่าจะใช้ข้อมูลทั้งหมดหรือบางส่วนในการวิเคราะห์ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในอดีตการศึกษาหาแนวโน้มความต้องการตลาดหรือพฤติกรรมผู้บริโภคในการตัดสินใจซื้อสินค้าเป็นเรื่องที่ยุ่งยากและต้องว่าจ้างบริษัทวิจัยสำรวจภาพรวมควบคู่กับการพิจารณารายการสั่งซื้อสินค้าที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลของบริษัท แต่ด้วยความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีในปัจจุบันและการทำธุรกรรมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้ข้อมูลมากมายมหาศาลวิ่งผ่านไปมาอยู่ในระบบเว็บไซต์หรือแอปที่เป็นช่องทางในการทำธุรกรรมต่าง ๆ จึงเป็นแหล่งข้อมูลสำคัญ อีกทั้งยังได้ข้อมูลความสนใจของคนที่พร้อมยอมให้อย่างเต็มใจจากห้องแชทต่าง ๆ ที่มีการพูดคุยหรือกันปัจจุบันการแกะรอยหรือสะกดรอยตามคนได้ดีที่สุดเกิดขึ้นได้ง่ายมากจากออนไลน์ ไม่ว่าจะ เป็นพิกัดตำแหน่งที่อยู่ของเราที่อนุญาตให้แอปต่าง ๆ เข้าถึง

3) เตรียมข้อมูลให้พร้อมใช้ (Data preparation) ขั้นตอนการแปลงข้อมูลที่ได้รวบรวมมาและเลือกไว้ให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมสำหรับนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไปได้ โดยการทำให้เป็นข้อมูลที่ถูกต้อง (Data cleaning) มักใช้เวลาค่อนข้างมาก ระบบการรับข้อมูลป้อนเข้าสู่ระบบที่ทันสมัยในปัจจุบันจะลดการคัดข้อมูลจากคนให้น้อยที่สุด แต่จะใช้วิธีการสแกน การตีกลิ้งเลือก เพื่อลดความผิดพลาดให้น้อยที่สุด เพราะขั้นตอนใช้เวลามากกว่า 50%

ของเวลารวมทั้งหมด การลดข้อผิดพลาดของข้อมูลได้มากเท่าใดก็จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเท่านั้น

4) จัดทำและเลือกโมเดลที่ใช้ (Modeling) ขั้นตอนการสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล โดยสามารถใช้เทคนิควิธีการต่าง ๆ ผสมผสานกัน อาทิ การจำแนก (Classification) การแบ่งกลุ่ม (Clustering) และการสร้างความสัมพันธ์ (Association rule) ในร้านสะดวกซื้อจะนำข้อมูลการซื้อสินค้าของลูกค้าแต่ละรายมาหาความสัมพันธ์ เช่น คนที่ซื้อเครื่องดื่มแต่ละชนิดมักจะซื้อขนมหรือของกินอะไรรวมอยู่ด้วย การใช้จ่ายของแต่ละคนจะอยู่ที่ประมาณกี่บาท คนส่วนใหญ่ที่เข้ามาจะซื้อสินค้ากี่ชิ้นต่อคน และเพื่อให้ทราบข้อมูลของผู้ซื้อ ร้านค้ามักจะใช้การออกบัตรเติมเงินที่จูงใจให้ใช้จากส่วนลดหรือสะสมแต้ม ทำให้สามารถติดตามประวัติการใช้จ่ายได้ง่ายขึ้น ซึ่งปัจจุบันมีการนำกล้องจับภาพผู้ซื้อในการแยกแยะเพศ อายุ และไลฟ์สไตล์ของคน

5) ประเมินผลก่อนตัดสินใจ (Evaluation) เป็นขั้นตอนก่อนนำผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนที่ 4 ไปใช้งาน ด้วยการวัดประสิทธิผลของผลลัพธ์ที่ได้กับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในขั้นตอนแรกว่ามีความสำคัญหรือความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด ทั้งนี้อาจต้องกลับไปทบทวนขั้นตอนที่ 2 – 4 ซ้ำอีกครั้ง ในกรณีที่ผลลัพธ์ไม่มีความน่าเชื่อถือเพียงพอหรือไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

6) เผยแพร่ผลวิเคราะห์ (Deployment) ขั้นตอนการนำผลลัพธ์ที่ได้ไปใช้งานเป็นการทั่วไป อาจจัดทำเป็นรูปแบบของรายงาน (Report) หรือแผนภาพ (Dashboard) ที่พร้อมให้ฝ่ายต่าง ๆ นำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผน กำหนดกลยุทธ์ และดำเนินการต่าง ๆ ในทางธุรกิจต่อไป

### 2.3.2 ผังงาน (Flowchart)

2.3.2.1 ผังงาน (Flowchart) คือ รูปภาพ (Image) หรือสัญลักษณ์ (Symbol) ที่ใช้เขียนแทนขั้นตอนคำอธิบาย ข้อความ หรือคำพูด ที่ใช้ในอัลกอริทึม (Algorithm) เพราะการนำเสนอสั้นตอนของงานให้เข้าใจตรงกันระหว่างผู้เกี่ยวข้องด้วยคำพูดหรือข้อความทำได้ยากกว่า

หน้าที่ของผังงาน (Flowchart) คือ แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของ Algorithm, Workflow, Process เป็นเครื่องมือใช้การรวบรวมจัดลำดับความคิด เพื่อให้เห็นขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจนและใช้วางแผนการทำงานขั้นแรก โดยสัญลักษณ์ Flowchart แสดงถึงการทำงานลักษณะต่าง ๆ เชื่อมต่อกัน Flowchart ถูกใช้ในการออกแบบ เพื่อช่วยให้เห็นภาพสิ่งที่เกิดขึ้นและช่วยให้เข้าใจกระบวนการทำงานและบางที่อาจช่วยหาข้อบกพร่องภายในงาน

ผังงานแบ่งได้ 2 ประเภท

1) ผังงานระบบ (System Flowchart) คือ ผังงานที่แสดงขั้นตอนการทำงานในระบบอย่างกว้าง ๆ แต่ไม่เจาะลงในระบบงานย่อย

2) ผังงานโปรแกรม (Program Flowchart) คือ ผังงานที่แสดงถึงขั้นตอนในการทำงานของโปรแกรม ตั้งแต่รับข้อมูล คำนวณ จนถึงแสดงผลลัพธ์



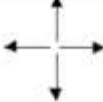
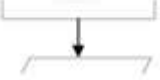





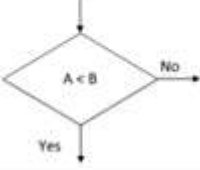

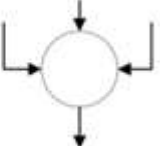

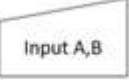




ประโยชน์ของผังงาน

- 1) ทำให้เข้าใจและแยกแยะปัญหาได้ง่าย (Problem Define)
- 2) แสดงลำดับการทำงาน (Step Flowing)
- 3) หาข้อผิดพลาดได้ง่าย (Easy to Debug)
- 4) ทำความเข้าใจโปรแกรมได้ง่าย (Easy to Read)
- 5) ไม่ขึ้นกับภาษาใดภาษาหนึ่ง (Flexible Language)

สัญลักษณ์ Flowchart คือ รูปภาพที่ใช้แทนความหมายการทำงานในลักษณะต่าง ๆ ภายในผังงาน (Flowchart) ประกอบไปด้วย การเริ่มต้น (Start), การจบ (End), การกระทำ (Process), การนำเข้าข้อมูล (Input), การแสดงผลข้อมูล (Output), การตัดสินใจ (Decision), คำอธิบาย (Annotation), จุดเชื่อมต่อ (Connector), ทิศทางการทำงาน (Direction Flow) สัญลักษณ์เหล่านี้เมื่อถูกนำมาเชื่อมต่อกันจะกลายเป็นผังงาน (Flowchart) ที่แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานเพื่อเป็นเครื่องมือในการจัดลำดับความคิดเห็น ลำดับขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน

2.3.2.2 การเขียนผังงาน (Flowchart) ผังงาน คือ แผนภาพที่มีการใช้สัญลักษณ์รูปภาพและลูกศรที่แสดงถึงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมหรือระบบทีละขั้นตอน รวมไปถึงทิศทางการไหลของข้อมูลตั้งแต่แรกจนได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ

ตารางที่ 2.1 สัญลักษณ์ แผนผังงาน

	จุดเริ่มต้น / สิ้นสุดของโปรแกรม	
	ลูกศรแสดงทิศทางการทำงานของโปรแกรมและการไหลของข้อมูล	
	ใช้แสดงคำสั่งในการประมวลผล หรือการกำหนดค่าข้อมูลให้กับตัวแปร	
	แสดงการอ่านข้อมูลจากหน่วยเก็บข้อมูลสำรองเข้าสู่หน่วยความจำหลักภายใน เครื่องหรือการแสดงผลลัพธ์จากการประมวลผลออกมา	
	การตรวจสอบเงื่อนไขเพื่อตัดสินใจ โดยจะมีเส้นออกจากรูปเพื่อแสดงทิศทางการทำงานต่อไป เงื่อนไขเป็นจริงหรือเป็นเท็จ	
	แสดงจุดเชื่อมต่อของผังงานภายใน หรือเป็นที่บรรจบของเส้นหลายเส้นที่มาจากหลายทิศทางเพื่อจะไปสู่ การทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งที่เหมือนกัน	
	การป้อนข้อมูลผ่านทางแป้นพิมพ์	
	การแสดงผลออกทางจอภาพ	
	ที่เก็บข้อมูล	

### 2.3.3 เทคนิควิธีทางเหมืองข้อมูล

ในการที่จะเข้าใจว่าการจำแนกข้อมูลคืออะไร ลองพิจารณาตัวอย่างดังต่อไปนี้

1) พนักงานสินเชื่อของธนาคาร ต้องการที่จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อที่จะทำการศึกษาว่า การกู้ยืมในครั้งหนึ่ง ๆ มีครั้งไหนบ้างที่ปลอดภัยและครั้งไหนบ้างที่มีความเสี่ยง

2) ผู้จัดการฝ่ายการตลาดของบริษัทขายอุปกรณ์ไฟฟ้า ต้องการข้อมูลเพื่อช่วยในการคาดเดาว่า “ลูกค้ามีคุณลักษณะอย่างไรที่จะทำการซื้อคอมพิวเตอร์จากบริษัท”

3) นักวิจัยทางการแพทย์ต้องการที่จะวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับมะเร็งเต้านม เพื่อที่จะทำการทำนายว่าผู้ป่วยควรจะได้รับการดูแลด้วยวิธีใดภายใต้วิธีการรักษาทั้ง 3 วิธีที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย

จากตัวอย่างทั้ง 3 ข้างต้น จะต้องการการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งก็คือการจำแนกข้อมูล (Classification) ที่ซึ่งจะทำการสร้างโมเดลหรือตัวจำแนกข้อมูล (Classifier) เพื่อทำนายหมวดหมู่ของข้อมูล (Categories/Class) อาทิเช่น ปลอดภัย หรือเสี่ยงในการวิเคราะห์ข้อมูลสินเชื่อ วิธีการรักษา A หรือ B หรือ C ในการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ป่วยมะเร็งเต้านม เป็นต้น ในส่วนของการทำนายข้อมูล

จากตัวอย่างดังต่อไปนี้ สมมติว่าผู้จัดการฝ่ายการตลาด ต้องการที่จะทำนายหรือคาดเดาว่าลูกค้าคนหนึ่ง ๆ จะทำการจ่ายเงินซื้อสินค้าจากบริษัทเป็นจำนวนเท่าไร การวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะนี้จะเป็นส่วนของการทำนายข้อมูลเชิงตัวเลข (Numeric prediction)

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการจำแนกและการทำนายข้อมูล ในการจำแนกและทำนายข้อมูลครั้งหนึ่ง ๆ จะมีหลายปัจจัยที่เราต้องพิจารณาและคำนึงถึง แต่อย่างไรก็ตาม โดยทั่วไปเราจะต้องพิจารณา 2 ปัจจัยหลัก ดังนี้

#### 2.3.3.1 การจัดเตรียมข้อมูลสำหรับการจำแนกและการทำนายข้อมูล

1) การทำความสะอาดข้อมูล (Data cleansing) จะเกี่ยวข้องกับ การประมวลผลข้อมูลเบื้องต้นที่จะลบหรือลดข้อมูลที่มีสิ่งรบกวน (noise) ด้วยการประยุกต์ใช้วิธีการปรับเรียบข้อมูลแบบต่าง ๆ และจัดการกับการขาดหายไปของข้อมูลด้วยการแทนค่าของข้อมูลที่ขาดหายไปด้วยค่าของข้อมูลที่ปรากฏบ่อยที่สุดหรือทำการแทนด้วยค่าของข้อมูลที่มีค่าเชิงสถิติสูงที่สุด เป็นต้น

2) ความเกี่ยวข้องของข้อมูล (Relevance analysis) จะทำการตรวจสอบข้อมูลแอทริบิวต์ต่าง ๆ ว่ามีความเกี่ยวข้องหรือซ้ำซ้อนกันมากน้อยเพียงใด ซึ่งโดยปกติของชุดข้อมูลจะมีแอทริบิวต์ที่ซ้ำซ้อนกัน

3) การเปลี่ยนแปลง / เปลี่ยนรูปข้อมูลและการลดจำนวนข้อมูล (Data transformation and reduction) ข้อมูลที่เป็นอินพุตอาจมีช่วงของข้อมูลหรือค่าของข้อมูลที่มีระยะห่างค่อนข้างมาก ดังนั้น เราอาจทำการเปลี่ยนแปลง / เปลี่ยนรูปด้วยวิธีการ Normalization ที่จะทำการปรับเปลี่ยนค่าในแอทริบิวต์หนึ่ง ๆ ให้อยู่ในช่วงที่กำหนด อาทิเช่น ช่วง -1.0 ถึง 1.0 หรือ ช่วง 0.0 ถึง 1.0 เป็นต้น ซึ่งสามารถลดจำนวนข้อมูลที่ต้องทำการพิจารณาได้ด้วยการประยุกต์ใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น wavelet transformation และ principle component analysis รวมถึงเทคนิคการทำ binning, histogram analysis และ clustering เป็นต้น

2.3.3.2 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพวิธีในการจำแนกและทำนายข้อมูล ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีในการจำแนกและทำนายข้อมูล เราจะทำการประยุกต์ใช้เกณฑ์ ดังต่อไปนี้

1) ความถูกต้อง (Accuracy) จะเกี่ยวข้องกับความสามารถของตัวจำแนกข้อมูลที่ถูกสร้างขึ้นที่จะสามารถจำแนกข้อมูลที่ไม่เคยพบเจอมาก่อนได้อย่างถูกต้อง โดยในการวัดความถูกต้องอาจประเมินได้จากการใช้ชุดข้อมูลหนึ่ง ๆ (หรือมากกว่าหนึ่งชุดก็ได้) ที่ แยกจากชุดข้อมูลเรียนรู้ (training dataset)

2) ความเร็ว (Speed) จะเกี่ยวข้องกับเวลาที่ใช้ในการคำนวณทั้งในส่วนของการสร้างตัวจำแนกข้อมูลและการจำแนกหรือทำนายข้อมูล

3) ความทนทาน (Robustness) จะเกี่ยวข้องกับความสามารถของตัวจำแนกหรือตัวทำนายข้อมูลที่จะทำการทำนายได้อย่างถูกต้องจากข้อมูลตั้งต้นที่มีสิ่งรบกวนหรือมีการขาดหายไปของข้อมูล

4) ความยืดหยุ่นต่อปริมาณข้อมูล (Scalability) จะเกี่ยวข้องกับความสามารถในการสร้างตัวจำแนกข้อมูลหรือตัวทำนายข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อมีข้อมูลที่ต้องพิจารณาเป็นปริมาณมาก

5) ความสามารถในการเข้าใจ (Interpretability) เกี่ยวเนื่องกับระดับความสามารถที่จะถูกเข้าใจในตัวจำแนกหรือทำนายข้อมูลจากผู้ใช้งาน

2.3.4 แบบจำลองอนุกรมเวลา (Time Series) การพยากรณ์ ในการพยากรณ์อนุกรมเวลาแบบฉบับ ส่วนประกอบที่สำคัญที่มีอิทธิพลต่อการพยากรณ์ คือส่วนประกอบของการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล แนวโน้ม และการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักร ส่วนการเปลี่ยนแปลงที่ผิดปกตินั้นเราไม่สามารถพยากรณ์ได้เนื่องจากเป็นตัวแปรสุ่มมีรูปแบบที่ไม่แน่นอน ทำให้ไม่อาจคาดการณ์ได้ล่วงหน้าว่าจะเกิดอะไรขึ้น ณ เวลาใด และรุนแรงเพียงใด ดังนั้น ค่าพยากรณ์  $Y$  ในหน่วย เวลา  $t$  จะหาค่าได้ดังนี้

$$Y = T \times S \times C \times I$$

โดยที่

Y คือ ข้อมูลอนุกรมเวลา

T คือ ค่าประมาณของส่วนประกอบแนวโน้มของหน่วยเวลา

S คือ ค่าประมาณของส่วนประกอบกาผันแปรตามฤดูกาล

C คือ การผันแปรตามวัฏจักร

I คือ การผันแปรผิดปกติ

ในการพยากรณ์ค่าส่วนประกอบแนวโน้มและส่วนประกอบกาเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล กระทำได้ไม่ยากนัก แต่การพยากรณ์ค่าของส่วนประกอบกาเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรนั้นไม่ใช่สิ่งที่ย่างยาก เพราะการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรไม่มีรูปแบบและความยาวของการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรไม่แน่นอน ในการพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรในระยะสั้นหรืออาจใช้ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในธุรกิจนั้น ๆ เช่น การประมาณอัตราการขยายตัวของธุรกิจ โดยใช้ค่าเฉลี่ยของความสูงและความยาวของการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรในอดีต เป็นต้น แต่ในทางปฏิบัติก็ไม่ใช่สิ่งที่จะทำได้โดยง่ายและการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรในระยะสั้นก็มีความสำคัญต่อความแม่นยำของค่าพยากรณ์มากพอสมควร ดังนั้นการประมาณการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรโดยวิธีการนำเสนอบนหัวข้อ 4 เป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถใช้ประมาณค่าการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรได้อย่างเป็นระบบ นอกเหนือไปจากวิธีหาค่าเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่ ค่าประมาณของส่วนประกอบ การเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรที่จะใช้พยากรณ์ในฤดูกาลหน้าจะเป็นค่าในฤดูกาลปัจจุบัน

หากข้อมูลอนุกรมเวลาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ไม่พบการผันแปรตามวัฏจักรและการผันแปรผิดปกติของข้อมูลที่ชัดเจน ดังนั้น การพยากรณ์จึงมีเฉพาะองค์ประกอบที่เป็นค่าแนวโน้มและองค์ประกอบที่แสดงค่าการผันแปรตามฤดูกาล ดังนี้

$$Y = T \times S$$

การวัดความแม่นยำของตัวแบบที่นำมาใช้พยากรณ์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error : MAPE) สามารถคำนวณได้จากสูตร

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

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (MAPE) ยิ่งน้อย หมายถึง การพยากรณ์ยิ่งมีความแม่นยำ

## 2.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

เพียงพลอย เชาวนาพันธุ์, ธิดาพร ศุภภากร, มีนา ปทุมสูตร และ ประสิทธิ์ พัยคฆพงษ์ (2561) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์อนุกรมเวลาสำหรับการพยากรณ์มูลค่าสินค้าส่งออกผ่านด่านพรมแดนศุลกากรไทย – กัมพูชา ด้วยวิธีการพยากรณ์ 3 วิธี คือ วิธีปรับให้เรียบด้วยเลขชี้กำลังของโฮลต์-วินเทอร์ วิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ และวิธี ARIMA ปรับปรุง ซึ่งการเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม พิจารณาจากค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย และค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยที่ต่ำที่สุด การวิเคราะห์ข้อมูลทำโดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลรายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2552 ถึงเดือนธันวาคม ปี พ.ศ. 2558 เพื่อกำหนดตัวแบบ และส่วนที่ 2 เป็นข้อมูลรายเดือนของ ปี พ.ศ. 2559 เพื่อหาช่วงเวลาการพยากรณ์ล่วงหน้าที่เหมาะสม ผลการวิจัยพบว่าอนุกรมเวลาของมูลค่าสินค้าส่งออกผ่านด่านพรมแดนศุลกากรไทย – กัมพูชา มีลักษณะการเคลื่อนไหวที่มีแนวโน้มและมีอิทธิพลของฤดูกาล วิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการพยากรณ์มูลค่าสินค้าส่งออกผ่านด่านพรมแดนศุลกากรไทย – กัมพูชา คือ วิธี ARIMA ปรับปรุง เนื่องจากให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยและค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำที่สุด นอกจากนั้นเมื่อนำตัวแบบที่ได้นี้ไปหาช่วงเวลาที่เหมาะสมของการพยากรณ์ล่วงหน้า พบว่าตัวแบบ ARIMA ปรับปรุงมีช่วงเวลาการพยากรณ์ล่วงหน้า 3 เดือน เป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมที่สุดของการพยากรณ์

สุนัฐวิทย์ น้อยโสภา (2014) งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยการค้าระหว่างประเทศผ่านชายแดนทางบกของไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน ปัจจุบันมีมูลค่ามากกว่า 9 แสนล้านบาทต่อปีนับว่าไม่น้อย แต่ประเด็นสำคัญคือการเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่องและกำลังแสดงบทบาทสำคัญทางด้านเศรษฐกิจตามแนวชายแดนที่เป็นช่องทางการค้าและขยายไปสู่จังหวัดอื่น ๆ ของประเทศ สินค้าหลากหลายที่เคยใช้ภายในประเทศก็สามารถส่งออกได้ ทำให้เกิดการขยายกำลังการผลิตและเพิ่มการบริการเพื่อรองรับความต้องการที่เพิ่มขึ้น แต่การค้าระหว่างประเทศไม่ได้มีบทบาทด้านเศรษฐกิจเพียงด้านเดียว สิ่งก็ตามมาจากการมีเศรษฐกิจที่ดีคือความสงบสุขของสังคม เพราะว่าประชาชนมีงานทำและมีเงินใช้จ่ายอย่างเพียงพอ นอกจากด้านสังคมแล้วการค้าชายแดนระหว่างประเทศยังมีบทบาทในการเผยแพร่วัฒนธรรมของประเทศให้คู่ค้าได้รู้จักและเข้าใจประเทศของเราอย่างถูกต้องมากขึ้น ผ่านกิจกรรมต่าง ๆ ในการดำเนินธุรกิจระหว่างกัน และบทบาทสุดท้ายที่สำคัญอีกบทบาทหนึ่งคือการค้าระหว่างประเทศผ่านชายแดนทางบกของไทยแสดงให้เห็นถึงโอกาสขยายการลงทุนทางตรงในประเทศที่ส่งสินค้าไปขายและอาจจะค้นพบแหล่งวัตถุดิบที่มีคุณภาพดีราคาถูกเพื่อใช้ในการผลิตขึ้นอยู่กับว่าธุรกิจหรือ



ผู้ประกอบการต้องการอะไรและต้องการมากแค่ไหน ส่วนด้านปัญหาอุปสรรคผู้วิจัยมีมุมมองว่าจะลดลงเรื่อย ๆ หลังจากการเข้าสู่เสรีประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนในปี พ.ศ.2558 เพราะเวลานั้นการค้า การลงทุน และการเคลื่อนย้ายแรงงานเสรีทุกอย่างจะเป็นโอกาสสำคัญของผู้ประกอบการไทยแต่จะเป็นไปตามที่คาดการณ์หรือไม่ก็คงต้องรอดูต่อไปในอนาคต

ศิริสุตา แสนอิ้ว (2019) งานวิจัยนี้ได้วิจัยศึกษากรอบความร่วมมือระหว่างไทยกับประเทศเพื่อนบ้านในอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขงที่มีนัยยะต่อนโยบายด้านเศรษฐกิจของไทยต่อสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ในสมัยนายกรัฐมนตรีทักษิณ ชินวัตร (พ.ศ. 2544-2549) นั่นคือ ยุทธศาสตร์ความร่วมมือทางเศรษฐกิจอิระวดี - เจ้าพระยา - แม่น้ำโขง (Ayeyawady- Chao Phraya- Mekong Economic Cooperation Strategy; ACMECS) ผลการวิจัยพบว่า ภายใต้กรอบความร่วมมือแอกเม็กซ์ รัฐบาลชุดนี้ได้ดำเนินการนโยบายและโครงการด้านเศรษฐกิจของไทยต่อลาว ผ่านโครงการความร่วมมือในสาขาการอำนวยความสะดวกทางการค้าและการลงทุน การพัฒนาด้านเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม การส่งเสริมการท่องเที่ยว และการเชื่อมโยงเส้นทางคมนาคม การดำเนินนโยบายดังกล่าว อาทิ นโยบายการเกษตรพันธสัญญา (contract farming) นโยบายเมืองคู่แฝดทางเศรษฐกิจ (sister city) และการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อเชื่อมโยงเส้นทางคมนาคมกับประเทศเพื่อนบ้าน ส่งผลให้เมืองชายแดนของไทยที่มีพรมแดนติดกับลาวได้รับผลประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจ กล่าวคือ เป็นจุดเชื่อมโยงทางการค้า การลงทุน และการท่องเที่ยวระหว่างไทยกับลาว โดยเฉพาะเมืองคู่แฝดทางเศรษฐกิจ มุกดาหาร - สะหวันนะเขต

ชิตพล ชัยมะดัน และ ศรุติ สกุลรัตน์ (2015) งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเพื่อศึกษาและวิเคราะห์พัฒนาการของนโยบายการค้าชายแดนไทย - กัมพูชา เพื่อศึกษารูปแบบวิธีการและปัญหาของการค้าชายแดนไทย - กัมพูชา, ศึกษาผลกระทบจากนโยบายการค้าชายแดนไทย - กัมพูชา ผู้วิจัยเก็บข้อมูลจาก 1) การศึกษาเอกสาร 2) การสังเกตการณ์ 3) การสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญจากหน่วยงานราชการส่วนภูมิภาค องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นและภาคเอกชน จำนวน 30 คน โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง และ 4) การสำรวจข้อมูลจากพ่อค้าแม่ค้าในพื้นที่ตลาดจุดผ่านแดน จำนวน 400 คน โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบโควตา

ปาไลดา สุทธิชัย, นิกร ศิริวงศ์ไพศาล และ วรณัฐพงษ์ คงแก้ว (2019) งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยการค้าชายแดนประเทศไทย - มาเลเซีย มีวัตถุประสงค์เพื่อลดเวลารอคอยของการขนส่งข้ามพรมแดน ด้วยการจำลองสถานการณ์ จะเห็นได้ว่ากระบวนการผ่านแดนเกิดระยะเวลาอคอยเป็นระยะเวลานาน ส่งผลให้มีรถบรรทุกติดบริเวณด่านทำให้เกิดปัญหาจราจรติดขัด ซึ่งเป็นผลมาจากความแออัด ความคับแคบของด่านศุลกากร ซึ่งจากการคำนวณ

ต้นทุนที่เกิดขึ้นในระบบการขนส่งข้ามพรมแดนพบว่า ต้นทุนค่าขนส่งรวมต่อครั้งการขนส่งจะมีจำนวนเพิ่มขึ้นจากระยะเวลารอคอยและเวลาที่ใช้ในกระบวนการ โดยเวลาที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลต่อค่าเสียโอกาสจากการรอในแถวคอย (เช่น ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงขณะรอแถวคอย ค่าว่างงาน)

ภฤศญา ปิยนุสรณ์ และ พรชัย เทพปัญญา งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเพื่อศึกษาบริบทการค้าชายแดน เพื่อศึกษากลยุทธ์การลดต้นทุนโลจิสติกส์สำหรับการค้าชายแดนประเทศไทย – มาเลเซีย การดำเนินงานวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ ใช้การสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้ให้ข้อมูล 17 รายต่อกลยุทธ์การลดต้นทุนโลจิสติกส์ สำหรับการการค้าชายแดนประเทศไทย – มาเลเซียผลการวิจัยพบว่า ปัญหาที่พบจากการค้าชายแดนส่วนใหญ่เกิดจากการกีดกันทางการค้าและการสงวนอาชีพให้กับคนในประเทศ ปัญหาที่เกิดจากการขนส่งสินค้าผ่านแดนไทยมาเลเซียและสิงคโปร์ โดยจำกัดสินค้าอยู่ในประเภทเน่าเสียง่าย (perishable goods) และยินยอมให้ประเทศไทยขนส่งผ่านได้เพียง 30,000 ตันต่อปี โดยไม่ต้องเสียภาษีปัญหาบรรทุก 2 ทะเบียนเกิดจากการที่มาเลเซียไม่ยอมให้บรรทุกสินค้าของไทยเข้าไปส่งสินค้าในมาเลเซีย ทั้งนี้เพื่อเป็นการสงวนอาชีพให้กับชาวมาเลเซีย ทำให้บรรทุกของทั้ง 2 ประเทศต้องส่งสินค้าที่ด่านพรมแดน ทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการขนส่ง จึงมีบรรทุกส่วนหนึ่งจอดทะเบียนทั้ง 2 ประเทศ คือทั้งทะเบียนรถไทยและรถมาเลเซีย ทำให้เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นโดยไม่จำเป็นมาตรการกีดกันทางการค้าส่งผลกระทบต่อสินค้าไทยที่ส่งออกไปยังมาเลเซีย เช่น ข้าว ยางพารา น้ำตาล มาเลเซียกำหนดให้องค์กรข้าวแห่งชาติ Burnas เป็นผู้นำเข้าข้าว ทั้งในรูปแบบรัฐต่อรัฐและจากเอกชนในต่างประเทศเป็นการผูกขาด ส่งผลให้ราคาข้าวในประเทศมาเลเซียสูง ก่อให้เกิดการลักลอบการนำเข้าข้าวบริเวณชายแดน ต้นทุนโลจิสติกส์ของประเทศไทยมีมูลค่าสูงกว่าประเทศมาเลเซียซึ่งเป็นผลมาจากการลดลงของแรงส่งของอุปสงค์ในประเทศเนื่องจากการเร่งใช้จ่าย

ขวัญชีวัน บัวแดง (2561) งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยการค้าชายแดนไทย – เมียนมา – ลาว ทั้งหมด 5 บทความและบทความหนังสือที่เพิ่งตีพิมพ์ของ Campbell (2018) ที่เกี่ยวกับทุนนิยมชายแดนอีก 1 เล่ม บทความทั้งหมดชี้ให้เห็นประเด็นสำคัญ 3 ประเด็น ได้แก่ เรื่องของพัฒนาการของการค้าที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงบริบททางการเมืองเศรษฐกิจและความสัมพันธ์ระหว่างประเทศที่อธิบายให้เห็นอย่างชัดเจนในบทความของ อรรถณัฐ วันทนะสมบัติ ในกรณีการค้าชายแดนบริเวณพรมแดนไทย – เมียนมา และของ พฤกษ์ เกาถวิล และเนตรดาว เกาถวิล ในกรณีการค้าชายแดนบริเวณพรมแดนไทย – ลาว ประเด็นที่สองการค้าชายแดนความมั่นคงของชาติและความมั่นคงของมนุษย์ที่เป็นจุดเน้นในการอภิปรายของประสิทธิ์ ลิปรีชา และสงกรานต์ จันตะคาด และประเด็นที่สามที่แสดงให้เห็นถึงกลยุทธ์การ

ต่อการและการสะสมทุนของผู้ค้าระดับกลางและระดับเล็กในบริเวณพื้นที่ชายแดนที่เขียนโดย บุศรินทร์ เลิศชวลิตสกุล และสิริโพธิ์นทร์ โดยแต่ละประเด็นมีความเชื่อมโยงกันและนำไปสู่การทำความเข้าใจรูปแบบและลักษณะของการค้าชายแดนของประเทศไทยกับประเทศเพื่อนบ้านปัญหาที่ดำรงอยู่เพื่อนำไปสู่การพัฒนากฎระเบียบและแนวทางการปฏิบัติให้สอดคล้องอันจะเป็นผลดีโดยรวมทั้งต่อประเทศชาติโดยรวมและต่อความมั่นคงของมนุษย์ซึ่งได้แก่ ประชาชนชายแดนที่เป็นผู้ค้าและผู้บริโภค

ปฏิมา พิมพ์สกุล และสุเทพ นิมสาวย (2015) งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาสภาพเศรษฐกิจ สังคม ปัญหาและอุปสรรคของเมืองหน้าด่านในจังหวัดเชียงราย เพื่อคาดการณ์ผลกระทบจากมุมมองของผู้ประกอบการ อันเนื่องมาจากนโยบายประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนต่ออุตสาหกรรมการค้าและการท่องเที่ยวในเขตเมืองหน้าด่านจังหวัดเชียงราย ผู้วิจัยได้ใช้ข้อเท็จจริงเชิงคุณภาพที่ได้จากการสำรวจพื้นที่และสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้ประกอบการธุรกิจที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมการค้าและการท่องเที่ยวในพื้นที่ ด้วยการสร้างดัชนีมาตรฐานที่มีคะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 7 เพื่อจัดลำดับตามศักยภาพเพื่อประเมินโอกาสและอุปสรรคในด้านการเมือง เศรษฐกิจ กฎหมาย สังคม เทคโนโลยีสภาพแวดล้อม AFTA และ Immigration ผลการวิจัยพบว่า สภาพเศรษฐกิจโดยรวมมีการขยายตัวในภาพรวม โดยพิจารณาจากผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด (Gross Provincial Product: GPP) มีศักยภาพในการพัฒนาเศรษฐกิจการค้าชายแดนธุรกิจโลจิสติกส์ อุตสาหกรรมและการท่องเที่ยว โดยมีการค้าชายแดนและการเชื่อมต่อกับประเทศเพื่อนบ้านในกลุ่มอนุภาคเป็นจุดดึงดูด ส่งผลให้มีผลกระทบเชิงบวกต่ออุตสาหกรรมการค้าและการท่องเที่ยว แต่เนื่องจากทั้งภาคการค้าและการท่องเที่ยวมีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว อาจทำให้เกิดปัญหาและเกิดอุปสรรคทางด้านมลภาวะและกำแพงทางด้านภาษาของผู้ประกอบการชาวไทย การคาดการณ์ผลกระทบจากนโยบายการเปิดประชาคมอาเซียนต่ออุตสาหกรรม และการท่องเที่ยว มีผลกระทบเชิงบวกในการสร้างจังหวัดเชียงรายเป็นศูนย์กลางทางการพาณิชย์ ที่อยู่อาศัย การท่องเที่ยว ที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตและเป็นศูนย์กลางการเชื่อมโยงต่าง ๆ ทั้งนี้ผู้ประกอบการชาวไทยอาจได้รับผลกระทบเชิงลบในการที่เชียงรายไม่สามารถขยายตัวได้อย่างยั่งยืน เป็นผลมาจากการขาดความสามารถในการแข่งขันกับคู่แข่งที่มาจากประเทศเพื่อนบ้านในอนาคต จึงควรหาแนวทางเพื่อลดความเสียหายเปรียบจากผู้ประกอบการชาวต่างชาติ

เสถียร ฉันทะ งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยการลักลอบค้าบุหรี่เถื่อนชายแดนภาคเหนือไทย – ลาว – พม่า สถานการณ์และแนวทางการสร้างกลไกความร่วมมือในการควบคุมระหว่างไทยและเพื่อนบ้าน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานการณ์ / รูปแบบและปัจจัยการลักลอบค้าบุหรี่

เถื่อนบริเวณชายแดนไทย – ลาว – พม่า โดยทำการสัมภาษณ์เชิงลึก การสนทนากลุ่ม การสังเกตในกลุ่มเจ้าหน้าที่รัฐ กลุ่มร้านค้าปลอดภาษี / ร้านค้าบุหรี่ยี่เถื่อนและกลุ่มผู้ลักลอบค้า ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา ผลการศึกษาพบว่าสถานการณ์การลักลอบค้าบุหรี่ยี่เถื่อนในชายแดนทางภาคเหนือไทย – ลาว – พม่า มีการลักลอบบุหรี่ยี่เถื่อน 3 ลักษณะคือ ลักษณะแรก บุหรี่ปลอมยี่ห้อต่างประเทศ ลักษณะที่สองบุหรี่ยี่ห้อต่างประเทศที่ไม่เสียภาษีและลักษณะที่สามบุหรี่ปลอมของไทย โดยเส้นทางในการลักลอบค้าบุหรี่ยี่เถื่อนมี 2 เส้นทาง คือเส้นทางบกผ่านถนนสายหลักคือ R3A ที่เชื่อมจีนตอนใต้ลาวและเข้าสู่ไทยผ่านทางอำเภอเชียงของและเส้นทาง R3B ที่เชื่อมจีนตอนใต้พม่าและเข้าสู่ไทยทางอำเภอแม่สายและเส้นทางที่สองคือทางลำน้ำโขง โดยมาทางเรือร่วมกับสินค้าอื่น ๆ เข้าสู่ทางอำเภอเชียงแสน ซึ่งรูปแบบการลักลอบค้าบุหรี่ยี่เถื่อนมี 2 รูปแบบ คือรูปแบบแรกเป็นการลักลอบค้าบุหรี่ยี่เถื่อนขนาดเล็กและรูปแบบที่สองเป็นแบบการลักลอบขนาดใหญ่เป็นขบวนการในระดับอนุภูมิภาค มีกลุ่มขบวนการ TBC: Thai-Burma-China เป็นกลุ่มหลักที่ทำการลักลอบค้าบุหรี่ยี่เถื่อนในลุ่มน้ำโขงตอนบน ขณะที่ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการลักลอบค้าบุหรี่ยี่เถื่อนมีดังนี้ 1) ปัจจัยของโครงสร้างภาษีบุหรี่ในประเทศ 2) ปัจจัยการเปิดตลาดการค้าเสรี 3) ปัจจัยการขยายอิทธิพลของจีนในภูมิภาคลุ่มน้ำโขง 4) การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและการเมืองในภูมิภาคจากเศรษฐกิจระบบปิดมาเป็นระบบเปิด 5) ปัญหาความไม่สงบและเป็นเอกภาพของรัฐในพม่ากับชนกลุ่มน้อย 6) ลักษณะทางภูมิศาสตร์และช่องทางที่สะดวกตามแนวชายแดนของไทย – พม่า – ลาว 7) การยอมรับของประชาชนต่อบุหรี่ในพื้นที่ชายแดน 8) ผลตอบแทนการลักลอบค้าบุหรี่ยี่เถื่อนมีมูลค่าสูง 9) กระบวนการผลิตบุหรี่ยี่เถื่อนค่อนข้างทำได้ง่ายและกระจายสินค้าได้อย่างกว้างขวางและ 10) การบังคับใช้มาตรการทางกฎหมายไม่เข้มงวดและขาดประสิทธิภาพ 11) แรงงานข้ามชาติที่สูบบุหรี่ ส่วนแนวทางการสร้างกลไกความร่วมมือในการควบคุมบุหรี่ยี่เถื่อนระหว่างไทยกับประเทศเพื่อนบ้านนั้นควรมีการดำเนินการดังนี้ ประการแรกแนวทางการสร้างกลไกความร่วมมือควบคุมบุหรี่ยี่เถื่อนระหว่างรัฐในพื้นที่ชายแดนติดต่อกันและภูมิภาคอาเซียน โดยต้องมีการสร้างความร่วมมือทางการบริหารจัดการร่วมกันผ่านการจัดตั้งองค์กรหรือหน่วยงานร่วมในระดับภูมิภาคอาเซียน ประการที่สองแนวทางการสร้างกลไกความร่วมมือทางกฎหมายควบคุมบุหรี่ยี่เถื่อนระหว่างประเทศ ประการที่สามแนวทางการสร้างกลไกความร่วมมือเกี่ยวกับมาตรการภาษีควบคุมยาสูบในภูมิภาคอาเซียนและประการที่สี่แนวทางการสร้างกลไกความร่วมมือควบคุมบุหรี่ยี่เถื่อนขององค์กรต่าง ๆ ระหว่างประเทศในระดับภูมิภาค การต่อต้านบุหรี่ยี่เถื่อนต้องสร้างความร่วมมือในลักษณะของพหุภาคีที่ต้องมีภาครัฐองค์กรพัฒนาเอกชนภาคประชาชนและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

## 2.5 บทสรุป

ในบทนี้เป็นการนำเสนอเกี่ยวกับ แนวคิด ทฤษฎี เครื่องมือและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องของการวิเคราะห์ข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านจากกรมการค้าต่างประเทศ เพื่อนำเสนอข้อมูลสารสนเทศบนเว็บไซต์ ซึ่งได้รวบรวมการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบและข้อมูลเกี่ยวกับฐานข้อมูลขนาดใหญ่ ประกอบด้วย 3 ปัจจัย ขนาด (value) ความหลากหลาย (variety) ความรวดเร็ว (velocity) และทั้งยังมีเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์อนุกรมเวลา ประกอบด้วย 3 ส่วน ส่วนแนวโน้ม (Trend Component) ส่วนฤดูกาล (Seasonal Component) ส่วนวัฏจักร (Cyclical Component) และขั้นตอนการทำเหมืองข้อมูล แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน การระบุปัญหาที่เกิดขึ้นกับธุรกิจ ส่วนของการทำเหมืองข้อมูล การนำเอาข้อมูลที่เป็นผลลัพธ์ของส่วนการทำเหมืองข้อมูลมาลองปฏิบัติจริงกับธุรกิจ การวัดประสิทธิภาพของเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลที่จะนำมาใช้จากผลลัพธ์

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินงานโครงการ

ผู้จัดทำได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของแหล่งข้อมูลและการจัดการข้อมูลที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์และได้สารสนเทศที่สอดคล้องกับข้อมูล ผู้จัดทำได้ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสัมพันธ์เชิงสาเหตุและการจัดการข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่ถูกต้อง โดยได้วิเคราะห์และออกแบบข้อมูลใหม่ โดยใช้เครื่องมือที่ประกอบไปด้วย กระบวนการในการพัฒนารูปร่างข้อมูล CRISP-DM สร้างแบบฟอร์มข้อมูลและปรับโครงสร้างข้อมูลใหม่ เทคนิควิธีทางเหมืองข้อมูล วิเคราะห์ความสัมพันธ์ข้อมูล (Visual Analytics Tableau) จินตภาพในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งในบทนี้จะแสดงถึงวิธีในการดำเนินงาน ดังนี้

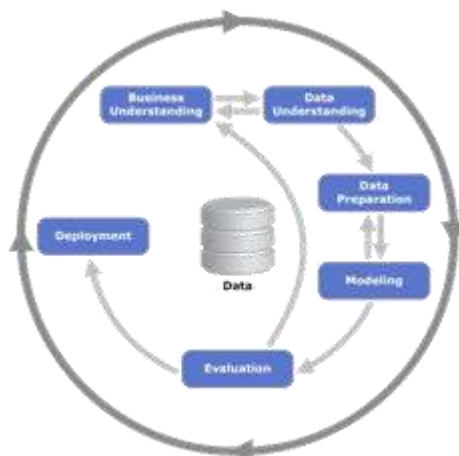
3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย CRISP-DM

3.2 การออกแบบเว็บไซต์

3.3 บทสรุป

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

CRISP-DM เป็นกระบวนการหลักในการจัดทำเหมืองข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์และใช้ประโยชน์ในทางธุรกิจ กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย CRISP-DM หรือ (Cross Industry Standard Process for Data Mining) ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน แต่ละขั้นตอนในรูปแบบจะเป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องกัน นั่นคือขั้นตอนถัดไปจะรอผลลัพธ์จากขั้นตอนก่อนหน้า ซึ่งแสดงด้วยลูกศรที่เชื่อมระหว่างกล่องสี่เหลี่ยมแต่ละกล่อง ตัวอย่างเช่น เมื่อได้ผลลัพธ์จากขั้นตอนการเตรียมข้อมูล (Data Preparation) แล้วจะนำไปสร้างโมเดลจำแนกประเภทข้อมูลในขั้น Modeling และหลังจากนั้นอาจจะย้อนกลับมาเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้ถูกต้องมากขึ้น เพื่อหวังว่าโมเดลจะให้ความถูกต้องมากขึ้นก็ได้ เป็นต้น



ภาพที่ 3.1 แสดงกระบวนการ CRISP-DM

ที่มา : wikipedia.org (2562)

1) Business Understanding เป็นขั้นตอนแรกในกระบวนการ เป็นการแปลงปัญหาที่ได้ให้อยู่ในรูปโจทย์ของการวิเคราะห์ข้อมูล Data Mining พร้อมทั้งวางแผนในการดำเนินการ

2) Data Understanding เริ่มจากการเก็บรวบรวมข้อมูล หลังจากนั้นก็เป็น การตรวจสอบข้อมูลที่ได้ทำการรวบรวมมา เพื่อดูความถูกต้องและพิจารณาว่าจะใช้ข้อมูลทั้งหมดหรือจำเป็นต้องเลือกข้อมูลบางส่วนมาใช้ในการวิเคราะห์

3) Data Preparation เป็นขั้นตอนที่ทำการแปลงข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวมมา ให้กลายเป็นข้อมูลที่สามารถนำไปวิเคราะห์ในขั้นถัดไปได้ โดยการแปลงข้อมูลนี้อาจจะต้องมีการทำข้อมูลให้ถูกต้อง เช่น แปลงข้อมูลให้อยู่ในช่วงเดียวกันหรือการเติมข้อมูลที่ขาดหายไป เป็นขั้นตอนที่ใช้เวลามากที่สุดของกระบวนการ CRISP-DM

4) Modeling เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคทาง Data Mining ที่ได้แนะนำไปแล้ว เช่น การจำแนกประเภทข้อมูลหรือการแบ่งกลุ่มข้อมูล ซึ่งในขั้นตอนนี้หลายเทคนิคจะถูกนำมาใช้เพื่อให้ได้คำตอบที่ดีที่สุด

5) Evaluation ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคทาง Data Mining แล้ว แต่ก่อนที่จะนำผลลัพธ์ที่ได้ไปใช้งานต้องมีการวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้ว่าตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ตั้งแต่แรกหรือไม่ มีความน่าเชื่อถือเพียงใด

6) Deployment มีการนำความรู้ที่ได้จากการได้ผลลัพธ์ด้วยเทคนิค Data Mining ไปใช้ประโยชน์ต่อในองค์กรหรือบริษัท

### 3.1.1 ความเข้าใจในธุรกิจ (Business Understanding)

ผู้วิเคราะห์มุ่งเน้นไปที่การทำความเข้าใจกระบวนการทางข้อมูลและระบบวิเคราะห์ข้อมูลจากสิ่งรอบตัวการสัมภาษณ์หรือรับฟังปัญหา รวมถึงการมองหาปัญหาจากเรื่องต่าง ๆ เพื่อที่จะนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลไปใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยจัดลำดับความสำคัญ และกำหนดวัตถุประสงค์ที่จะนำไปสู่รูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลให้อยู่ในรูปโจทย์ของการวิเคราะห์ข้อมูลฐานข้อมูลขนาดใหญ่และวางแผนในการดำเนินการโดยการวิเคราะห์ข้อมูลทาง Data Mining หารูปแบบความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในข้อมูลของข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านจากกรมการค้าต่างประเทศ เพื่อที่จะนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลไปใช้ประโยชน์ ความต้องการทั้งหมดจะนำมาจัดลำดับความสำคัญและกำหนดวัตถุประสงค์ที่จะนำไปสู่รูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูล

### 3.1.2 การทำความเข้าใจข้อมูล (Data Understanding)

ขั้นตอนการจัดเก็บและรวบรวมข้อมูล ผู้วิเคราะห์ข้อมูลต้องพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้รับ โดยเลือกว่าจะใช้ข้อมูลทั้งหมดหรือบางส่วนในการวิเคราะห์ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ วิจัยสำรวจภาพรวมทั้งหมดก่อนนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล จากเว็บไซต์ <https://data.go.th/dataset> และ <http://www.dft.go.th/bts/trade-statistics> ซึ่งให้บริการข้อมูลและข่าวสารแก่ประชาชนในลักษณะข้อมูลเปิดเผย (Open Data) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลจึงได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลรวบรวมข้อมูลจากเว็บไซต์ <https://data.go.th/dataset> และ <http://www.dft.go.th/bts/trade-statistics> หลังจากนั้นเลือกหัวข้อที่ต้องการดาวน์โหลดเพื่อเริ่มทำการดาวน์โหลดข้อมูลเก็บรวบรวมข้อมูล



ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการหา Open Data จากเว็บไซต์ <https://data.go.th/dataset>





### 3) ตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูล

4.7.2 รายงานสถิติการค้าขายแดนไทยกับ พม่า (ดูเป็นรายเดือน)

Page 1 of 2

4.7.2 รายงานสถิติการค้าขายแดนไทยกับ พม่า (ดูเป็นรายเดือน) (ล้านบาท)

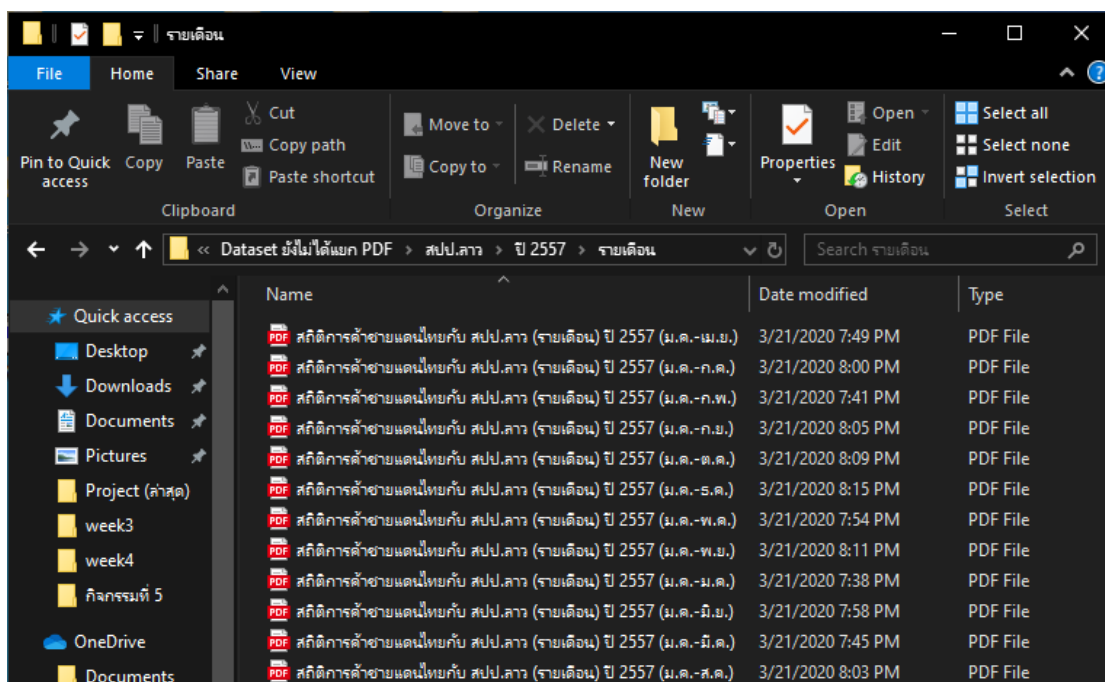
ปี	เดือน	รวมมูลค่า	ส่งออก	นำเข้า	ดุลการค้า
2556	มกราคม	16,727.13	6,125.04	10,602.08	-4,477.05
2556	กุมภาพันธ์	15,940.37	5,975.23	9,965.14	-3,989.92
2556	มีนาคม	15,971.54	7,988.09	7,983.45	4.65
2556	เมษายน	16,742.00	6,057.99	10,684.01	-4,626.02
2556	พฤษภาคม	14,080.45	7,277.65	6,802.80	474.85
2556	มิถุนายน	15,794.04	6,060.81	9,733.23	-3,672.43
2556	กรกฎาคม	15,125.81	5,858.42	9,267.40	-3,408.98
2556	สิงหาคม	15,884.43	6,208.88	9,675.55	-3,466.67
2556	กันยายน	16,686.25	6,406.76	10,281.47	-3,874.68
2556	ตุลาคม	17,983.68	7,275.24	10,708.44	-3,433.21
ผลรวมทั้งปี		160,937.64	65,234.12	95,703.52	-30,469.40
2555	มกราคม	5,429.96	5,111.52	318.44	4,793.07
2555	กุมภาพันธ์	13,441.08	6,119.33	7,321.75	-1,202.43
2555	มีนาคม	16,306.20	7,121.29	9,184.91	-2,063.61
2555	เมษายน	15,619.77	4,749.28	10,870.49	-6,121.21
2555	พฤษภาคม	13,110.18	6,153.52	6,956.67	-803.14
2555	มิถุนายน	15,932.67	5,831.48	10,301.17	-4,669.68
2555	กรกฎาคม	16,793.58	5,391.42	11,402.16	-6,010.74
2555	สิงหาคม	16,055.36	5,340.99	10,714.37	-5,373.38
2555	กันยายน	17,086.21	5,980.44	11,107.76	-5,127.32
2555	ตุลาคม	16,107.57	6,463.57	9,644.01	-3,180.44
2555	พฤศจิกายน	17,444.15	5,848.96	11,595.20	-5,746.24
2555	ธันวาคม	17,142.78	6,063.85	11,078.93	-5,015.09
ผลรวมทั้งปี		180,471.53	69,975.66	110,495.87	-40,520.23
2554	มกราคม	12,190.61	4,922.95	7,267.66	-2,344.72
2554	กุมภาพันธ์	10,715.54	5,040.26	5,675.28	-635.03
2554	มีนาคม	12,548.40	5,916.15	6,632.24	-716.09
2554	เมษายน	12,788.83	5,170.43	7,618.41	-2,447.98
2554	พฤษภาคม	13,213.07	5,263.10	7,949.97	-2,686.87
2554	มิถุนายน	13,726.65	4,859.81	8,866.84	-4,007.08

ภาพที่ 3.5 ข้อมูลบันทึกมูลค่าการค้าชายแดนไทย – เมียนมาร์

ขั้นตอนการแปลงข้อมูลที่ได้รับรวบรวมมาและเลือกไว้ให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมสำหรับนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไปได้ โดยการทำให้เป็นข้อมูลที่ถูกต้อง (Data Cleaning) มักใช้เวลาค่อนข้างมาก ระบบการรับข้อมูลป้อนเข้าสู่ระบบที่ทันสมัยในปัจจุบันจะลดการคัดข้อมูลจากคนให้น้อยที่สุดแต่จะใช้วิธีการสแกน การตี๊กเลือก เพื่อลดความผิดพลาดให้น้อยที่สุด เพราะขั้นตอนใช้เวลามากกว่า 50% ของเวลารวมทั้งหมด การลดข้อผิดพลาดของข้อมูลได้มากเท่าใดก็จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเท่านั้น

3.1.3 การเตรียมข้อมูล (Data Preparation) ขั้นตอนการแปลงข้อมูลที่ได้รับรวบรวมมาซึ่งเป็นขั้นตอนที่ใช้เวลามาก ผู้วิเคราะห์ข้อมูลทำการจัดการกับข้อมูลที่ได้โดยรวบรวมข้อมูลและแปลงข้อมูลที่ได้ให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมสำหรับนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไปได้ เพื่อลดความผิดพลาดให้น้อยที่สุดโดยใช้กระบวนการ Data Cleaning เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพอยู่ในรูปแบบและมาตรฐานเดียวกันและกำจัดข้อมูลเสียออก ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1) การปรับมาตรฐาน (Standardizing) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลทำการแปลงไฟล์ข้อมูลให้เป็นไฟล์เดียวกันอยู่รูปแบบเดียวกันพร้อมทั้งสร้างแอตทริบิวต์เพื่อกำหนดคีย์หลักของแต่ละไฟล์ขึ้นมาเพื่อเป็นตัวที่ใช้ระบุความสัมพันธ์ของข้อมูลที่จะแสดง



ภาพที่ 3.6 ไฟล์ข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากเว็บไซต์

สถิติการค้าชายแดนไทย - สปป.ลาว (รายงานเดือน) พ.ศ. 2557				
หน่วย : ล้านบาท				
เดือน	รวมมูลค่า	ส่งออก	นำเข้า	ดุลการค้า
มกราคม	12,971.32	10,793.24	2,178.09	8,615.15
กุมภาพันธ์	12,000.99	9,992.03	2,008.95	7,983.08
มีนาคม	12,655.49	10,802.98	1,852.51	8,950.46
เมษายน	11,784.27	9,988.25	1,796.02	8,192.23
พฤษภาคม	12,836.45	10,922.90	1,913.55	9,009.36
มิถุนายน	12,465.36	10,378.62	2,086.74	8,291.88
กรกฎาคม	12,323.01	9,762.40	2,560.62	7,201.78
สิงหาคม	11,340.76	9,094.94	2,245.82	6,849.12
กันยายน	12,194.83	9,620.32	2,574.51	7,045.81
ตุลาคม	13,339.49	10,629.46	2,710.03	7,919.43
พฤศจิกายน	12,680.57	10,207.06	2,473.51	7,733.55
ธันวาคม	14,471.15	11,745.03	2,726.13	9,018.90
ผลรวมทั้งปี	151,063.69	123,937.21	27,126.48	96,810.73

ภาพที่ 3.7 ข้อมูลที่ปรับมาตรฐานรวมเข้าไว้ด้วยกัน

2) การแจกแจงข้อมูล (Parsing) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลทำการสร้างฐานข้อมูลใหม่ขึ้นมา

Country	Date	Value of export trade	Value of import trade	Total trade value	Trade balance
Cambodia	Jan-07	2,318	78	2,396	2,241
Cambodia	Feb-07	2,543	80	2,623	2,463
Cambodia	Mar-07	2,567	105	3,073	2,862
Cambodia	Apr-07	2,709	96	2,805	2,613
Cambodia	May-07	2,509	120	2,629	2,388
Cambodia	Jun-07	2,704	109	2,813	2,595
Cambodia	Jul-07	2,295	93	2,388	2,201
Cambodia	Aug-07	2,827	121	2,948	2,706
Cambodia	Sep-07	2,700	106	2,805	2,594
Cambodia	Oct-07	3,058	263	3,322	2,795
Cambodia	Nov-07	3,485	240	3,725	3,245
Cambodia	Dec-07	3,168	235	3,403	2,933
Cambodia	Jan-08	3,918	236	4,154	3,682
Cambodia	Feb-08	3,222	172	3,394	3,050
Cambodia	Mar-08	4,702	184	4,886	4,518
Cambodia	Apr-08	4,039	145	4,183	3,894
Cambodia	May-08	4,580	244	4,824	4,336
Cambodia	Jun-08	4,409	299	4,709	4,110
Cambodia	Jul-08	3,969	422	4,391	3,546
Cambodia	Aug-08	4,167	372	4,539	3,794
Cambodia	Sep-08	3,933	158	4,091	3,773
Cambodia	Oct-08	3,816	175	3,992	3,641

ภาพที่ 3.8 ข้อมูลใหม่ที่ใช้ในการระบุมูลค่าการค้าชายแดน

3) การแก้ไขข้อมูลที่ผิดพลาด (Correcting) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลนำ Dataset ทำการคัดเลือกข้อมูลและทำการ Data Cleaning ข้อมูล โดยตัดส่วนที่ไม่จำเป็นออกให้เหลือเฉพาะข้อมูลที่จำเป็นในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยค้นหาข้อมูลที่ผิดพลาด สูญหาย ไม่ถูกต้อง หรือยังไม่สมบูรณ์ทำการเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลให้ครบองค์ประกอบที่ถูกต้อง เมื่อพบข้อมูลที่ไม่ถูกต้องผู้วิเคราะห์ข้อมูลจะทำการลบหรือแก้ไขข้อมูลที่พบหากพบข้อมูลที่สูญหายหรือค่าว่างผู้วิเคราะห์ข้อมูลจะทำการตรวจสอบค้นหาข้อมูลที่สูญหายเพิ่มเติมลงไปพื้นฐานข้อมูลและปรับเปลี่ยนชนิดของข้อมูลให้ตรงตามชนิดของข้อมูลแก้ไขค่าว่างต่าง ๆ

Country	Date	Value of export trade	Value of import trade	Total trade value	Trade balance
Laos	Jan-07	2,835	366	3,201	2,469
Laos	Feb-07	3,178	534	3,712	2,643
Laos	Mar-07	3,642	786	4,428	2,856
Laos	Apr-07	3,089	636	3,725	2,453
Laos	May-07	3,490	542	4,032	2,948
Laos	Jun-07	3,565	795	4,360	2,770
Laos	Jul-07	3,273	740	4,013	2,533
Laos	Aug-07	3,507	728	4,235	2,780
Laos	Sep-07	3,148	688	3,837	2,460
Laos	Oct-07	3,732	570	4,302	3,161
Laos	Nov-07	4,057	681	4,738	3,376
Laos	Dec-07	4,086	727	4,813	3,360
Laos	Jan-08	4,629	1,501	6,130	3,128
Laos	Feb-08	3,426	1,413	4,840	2,013
Laos	Mar-08	4,929	1,374	6,303	3,555
Laos	Apr-08	5,093	1,131	6,224	3,961
Laos	May-08	5,323	1,373	6,696	3,951
Laos	Jun-08	5,258	1,401	6,658	3,657
Laos	Jul-08	5,010	1,724	6,734	3,287
Laos	Aug-08	4,344	1,628	5,972	2,716
Laos	Sep-08	4,788	1,818	6,604	2,972
Laos	Oct-08	4,607	1,213	5,820	3,394

ภาพที่ 3.9 ข้อมูลที่สมบูรณ์ผ่านกระบวนการ Data Cleaning

4) การจัดหมวดหมู่ (Transform) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลนำ Dataset ทำการคัดเลือกข้อมูล และทำการ Data Cleaning มาทำการจัดหมวดหมู่เพื่อความถูกต้อง ผู้วิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการจัดกลุ่มข้อมูลเพื่อแบ่งหมวดหมู่รวมถึงระบุถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละแถวเตรียมความพร้อมสำหรับการนำข้อมูลไปวิเคราะห์

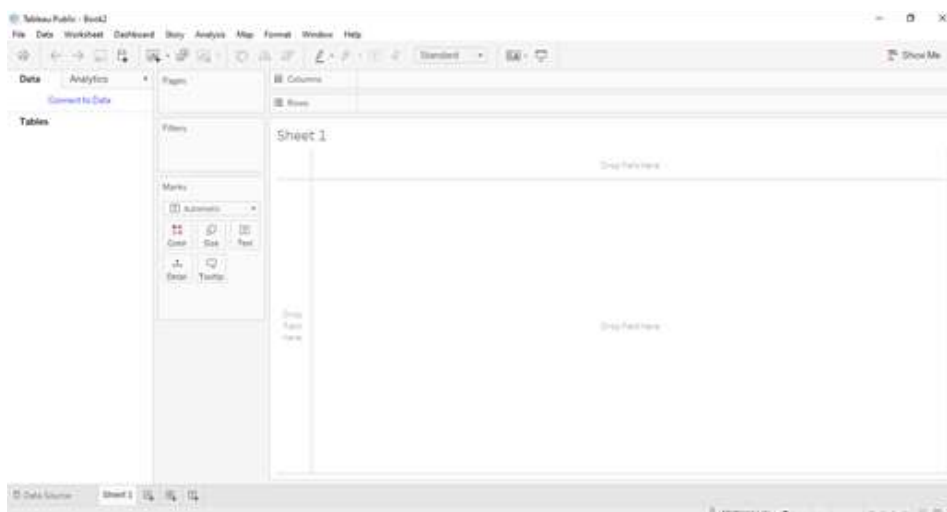
### 4.1 โหลดข้อมูลแต่ละประเทศที่ต้องการจัดกลุ่ม

Country	Date	Value of export trade	Value of import trade	Total trade value	Trade balance
Malaysia	Jan-07	16,371	11,482	27,854	4,889
Malaysia	Feb-07	17,738	10,963	28,701	6,776
Malaysia	Mar-07	19,179	12,137	31,317	7,042
Malaysia	Apr-07	15,518	11,613	27,131	3,905
Malaysia	May-07	18,635	11,943	30,579	6,692
Malaysia	Jun-07	18,248	11,680	29,928	6,568
Malaysia	Jul-07	18,807	12,698	31,505	6,108
Malaysia	Aug-07	19,220	13,117	32,337	6,103
Malaysia	Sep-07	18,913	11,944	30,857	6,969
Malaysia	Oct-07	18,307	12,894	31,202	5,413
Malaysia	Nov-07	21,680	13,773	35,453	7,907
Malaysia	Dec-07	20,452	12,709	33,160	7,743
Malaysia	Jan-08	22,438	13,027	35,466	9,411
Malaysia	Feb-08	16,414	11,990	28,404	4,425
Malaysia	Mar-08	22,649	12,427	35,076	10,222
Malaysia	Apr-08	21,495	13,126	34,620	8,369
Malaysia	May-08	23,408	11,709	35,116	11,699
Malaysia	Jun-08	23,158	14,256	37,414	8,902
Malaysia	Jul-08	26,685	17,655	44,340	9,031
Malaysia	Aug-08	26,227	15,362	41,588	10,865
Malaysia	Sep-08	24,449	16,230	40,679	8,218
Malaysia	Oct-08	22,996	15,972	38,968	7,024

ภาพที่ 3.10 แสดงการจัดกลุ่ม Malaysia

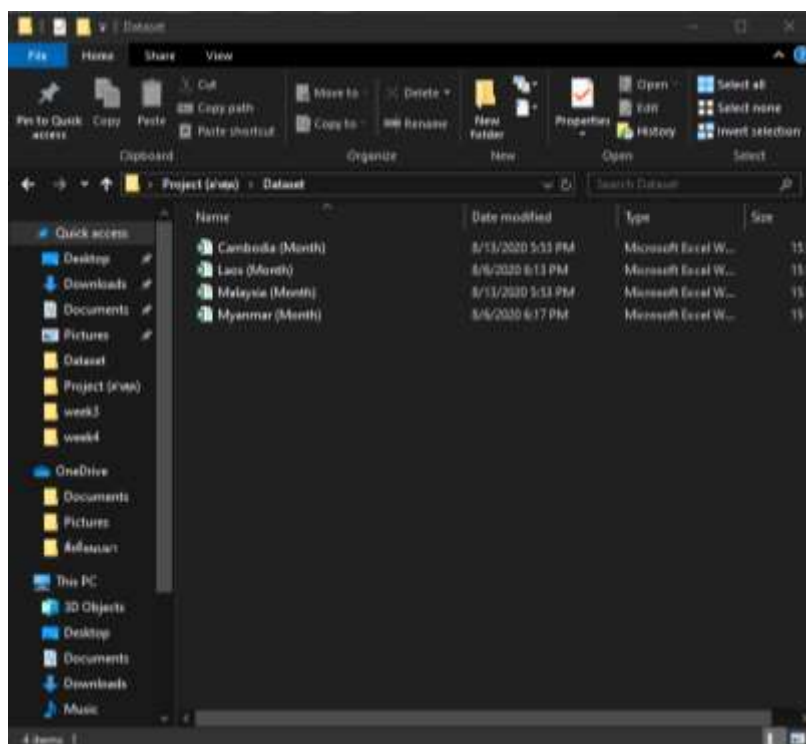
5) การโหลดข้อมูล (Loading) โดยใช้ Tableau ดำเนินกระบวนการโหลดข้อมูลเข้าระบบฐานข้อมูลของ Tableau เพื่อเป็นการควบคุมคุณภาพของข้อมูล เพื่อที่จะสามารถนำไปวิเคราะห์และสร้างออกมาเป็นรายงานภาพ Visualization โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

### 5.1 โหลดข้อมูลที่ได้ทำการเตรียมพร้อมไว้แล้ว โดยใช้โปรแกรม Tableau



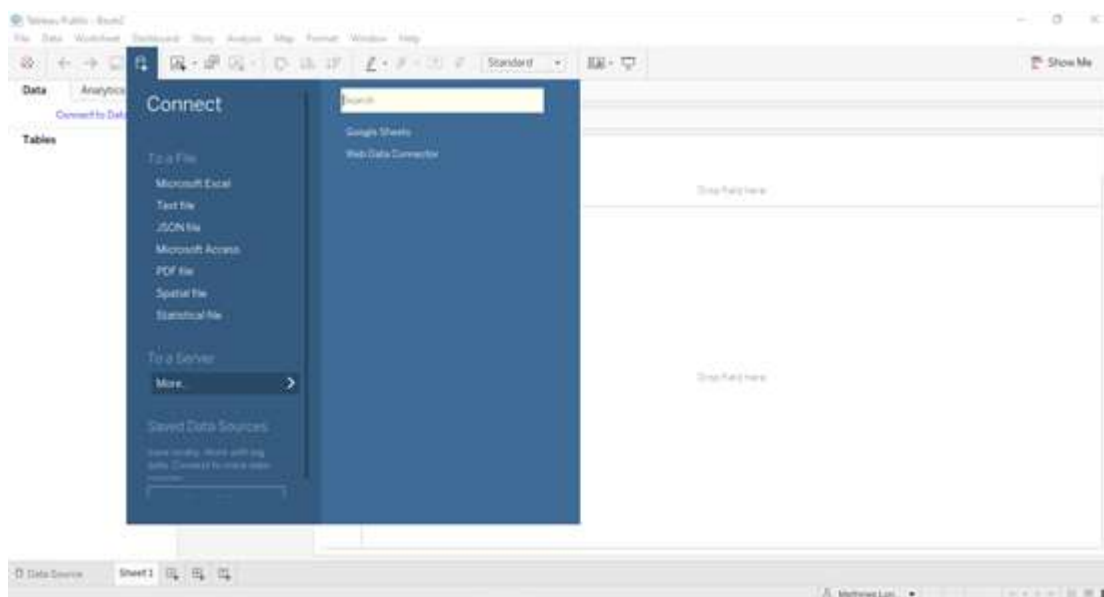
ภาพที่ 3.11 หน้าต่างพื้นที่การทำงานของโปรแกรม Tableau

## 5.2 จัดเตรียมข้อมูลที่จะนำมาแสดงผลลัพธ์



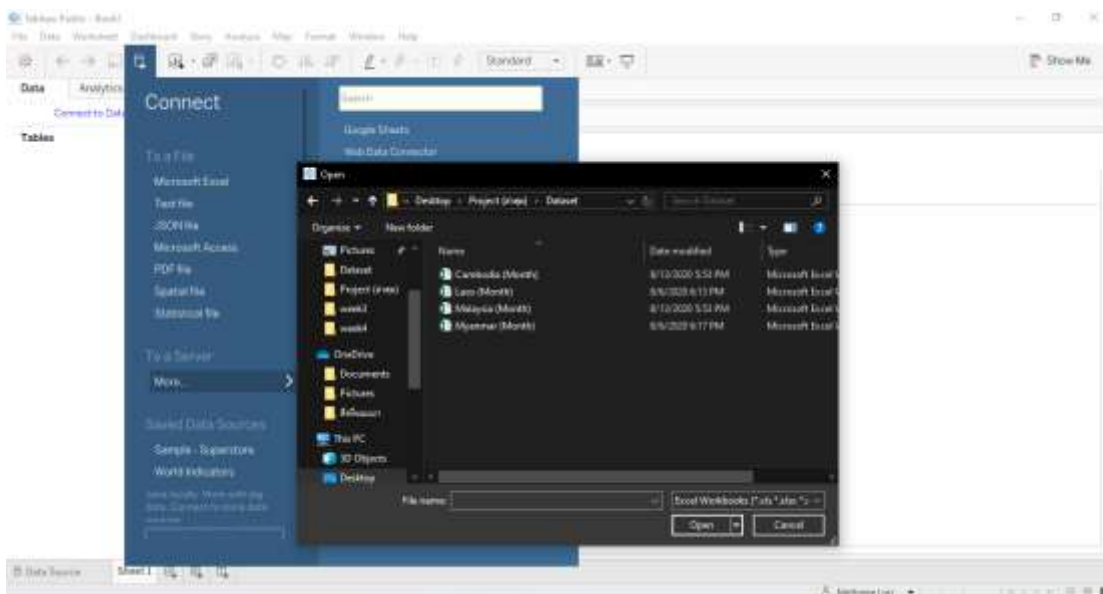
ภาพที่ 3.12 ข้อมูลที่จะนำมาแสดงผลลัพธ์

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



ภาพที่ 3.13 วิธีการ Import ข้อมูล

## 5.4 เลือกไฟล์ข้อมูลที่จะนำมาหาผลลัพธ์



ภาพที่ 3.14 Import ข้อมูลที่ต้องการหาผลลัพธ์

3.1.4 การสร้างแบบจำลอง (Modeling) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการทำเหมืองข้อมูลแบบ Data Classification เพื่อใช้พยากรณ์แนวโน้มของสถานการณ์การค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน จากเทคนิคการพยากรณ์เชิงปริมาณเป็นเทคนิคที่ต้องใช้ข้อมูลในอดีตมาสร้างรูปแบบการพยากรณ์ ซึ่งผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้เลือกใช้เทคนิครูปแบบอนุกรมเวลา (Time Series Models) ซึ่งได้แก่ วิธีการคาดคะเนแนวโน้มโดยใช้โปรแกรมที่ใช้ทำเหมืองข้อมูลด้วยชุดข้อมูลที่คัดเลือก โดยมีขั้นตอนการดำเนินการและรายละเอียด ดังนี้

ในการพยากรณ์โดยใช้รูปแบบอนุกรมเวลาจะเป็นการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคตจากข้อมูลในอดีตเท่านั้น ตัวแปรอื่น ๆ จะไม่นำมาพิจารณา ซึ่งรูปแบบของข้อมูล (Data Pattern) มีเทคนิคการพยากรณ์หลายรูปแบบ แต่โดยปกติข้อมูลจะแบ่งได้หลายรูปแบบ ซึ่งทางผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้เลือกข้อมูลในรูปแบบมีแนวโน้ม (Trend) ความต้องการเปลี่ยนไปอย่างมีทิศทาง



Country	Date	Value of export trade	Value of import trade	Total trade value	Trade balance
Laos	Jan-07	2,835	366	3,201	2,469
Laos	Feb-07	3,178	534	3,712	2,643
Laos	Mar-07	3,642	786	4,428	2,856
Laos	Apr-07	3,089	636	3,725	2,453
Laos	May-07	3,490	542	4,032	2,948
Laos	Jun-07	3,565	795	4,360	2,770
Laos	Jul-07	3,273	740	4,013	2,533
Laos	Aug-07	3,507	728	4,235	2,780
Laos	Sep-07	3,148	688	3,837	2,460
Laos	Oct-07	3,732	570	4,302	3,161
Laos	Nov-07	4,057	681	4,738	3,376
Laos	Dec-07	4,086	727	4,813	3,360
Laos	Jan-08	4,629	1,501	6,130	3,128
Laos	Feb-08	3,426	1,413	4,840	2,013
Laos	Mar-08	4,929	1,374	6,303	3,555
Laos	Apr-08	5,093	1,131	6,224	3,961
Laos	May-08	5,323	1,373	6,696	3,951
Laos	Jun-08	5,258	1,401	6,658	3,857
Laos	Jul-08	5,010	1,724	6,734	3,287
Laos	Aug-08	4,344	1,628	5,972	2,716
Laos	Sep-08	4,788	1,816	6,604	2,972
Laos	Oct-08	4,607	1,213	5,820	3,394

ภาพที่ 3.15 ตารางข้อมูลสถานการณ์การค้าชายแดนฯ

จากรูปภาพที่ 3.15 ประกอบด้วย 6 แอตทริบิวต์ คือ

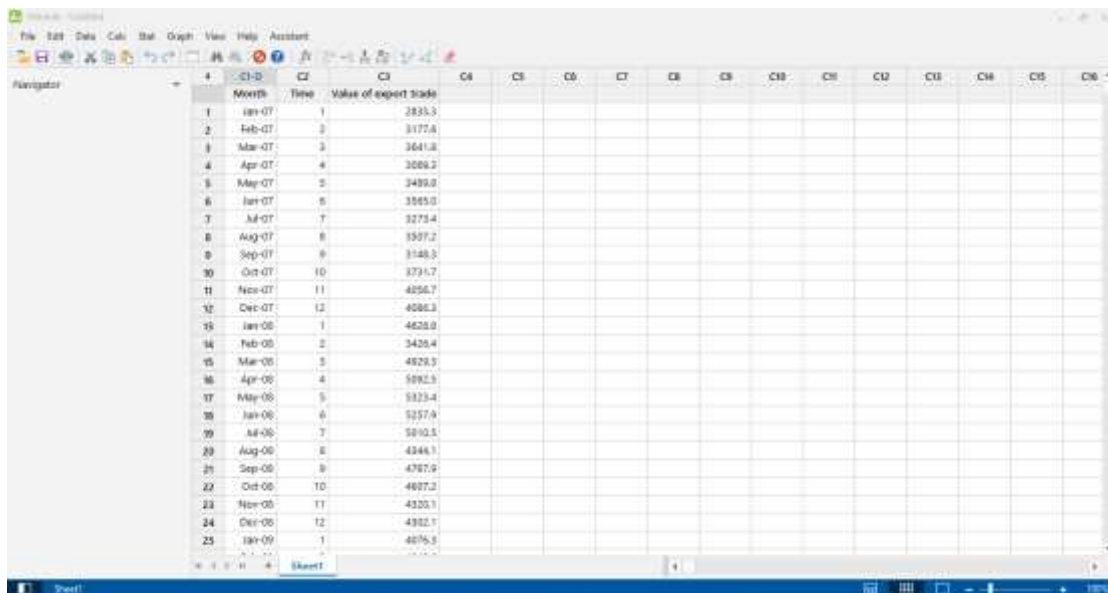
- 1) Country เก็บข้อมูลชื่อประเทศแต่ละประเทศ
- 2) Date เก็บข้อมูล เดือน-ปี ของแต่ละประเทศ
- 3) Value of export trade เก็บข้อมูลมูลค่าการส่งออกในแต่ละประเทศ
- 4) Value of import trade เก็บข้อมูลมูลค่าการนำเข้าในแต่ละประเทศ
- 5) Total trade value เก็บข้อมูลมูลค่าการรวมของแต่ละประเทศ
- 6) Trade balance เก็บข้อมูลดุลการค้าของแต่ละประเทศ

3.1.5 การประเมินประสิทธิภาพ (Evaluation) เป็นขั้นตอนก่อนนำผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนที่ 4 ไปใช้งาน ผู้วิเคราะห์ข้อมูลวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้กับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในขั้นตอนแรกว่า มีนัยสำคัญหรือความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด โดยเปรียบเทียบนำผลที่ได้สามารถวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้ว่าตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้เปรียบเทียบนำผลที่ได้ ดังนี้

- 1) การพยากรณ์โดยการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของการทำเหมืองข้อมูล (Data mining time series analysis) ผ่านโปรแกรม Minitab 19 ด้วยวิธี Moving Average โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ ค่าความน่าเชื่อถือ MAPE เท่ากับ 9% ผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิค Data Mining จากการสร้างโมเดล Time Series Models จึงนำข้อมูลดังกล่าวมาทดสอบกับโปรแกรม Minitab 19 ซึ่งมีขั้นตอนการทำงาน ดังนี้



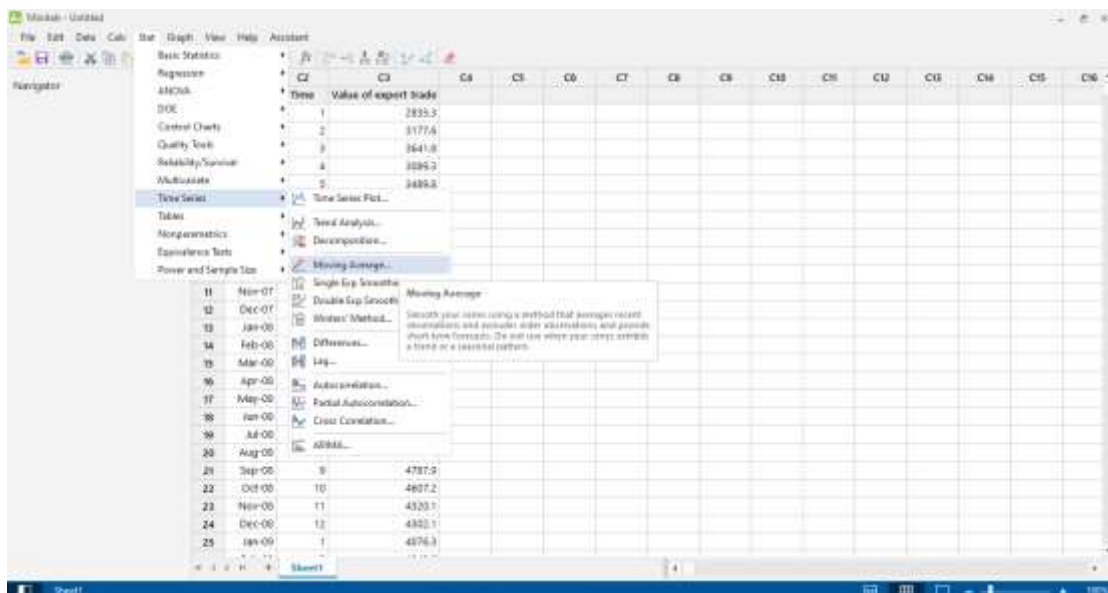
ขั้นตอนที่ 1 ทำการ Upload ข้อมูลเข้าไปเตรียมความพร้อมของข้อมูลก่อนนำไปทำการวิเคราะห์



Month	Time	Value of expert blade
1	Jan-07	2833.3
2	Feb-07	3177.6
3	Mar-07	3641.8
4	Apr-07	3895.3
5	May-07	3493.8
6	Jun-07	3565.0
7	Jul-07	3273.4
8	Aug-07	3507.2
9	Sep-07	3148.3
10	Oct-07	3791.7
11	Nov-07	4056.7
12	Dec-07	4086.3
13	Jan-08	4628.8
14	Feb-08	3426.4
15	Mar-08	4929.3
16	Apr-08	5892.3
17	May-08	5323.4
18	Jun-08	5257.6
19	Jul-08	5810.5
20	Aug-08	4346.1
21	Sep-08	4787.6
22	Oct-08	4687.3
23	Nov-08	4323.1
24	Dec-08	4382.1
25	Jan-09	4876.3

ภาพที่ 3.16 แสดงโปรแกรมที่ใช้ในการโหลดข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล

ขั้นตอนที่ 2 ทำการเลือกรูปแบบวิธีที่ต้องการจะนำข้อมูลไปทำการวิเคราะห์ (Moving Average)



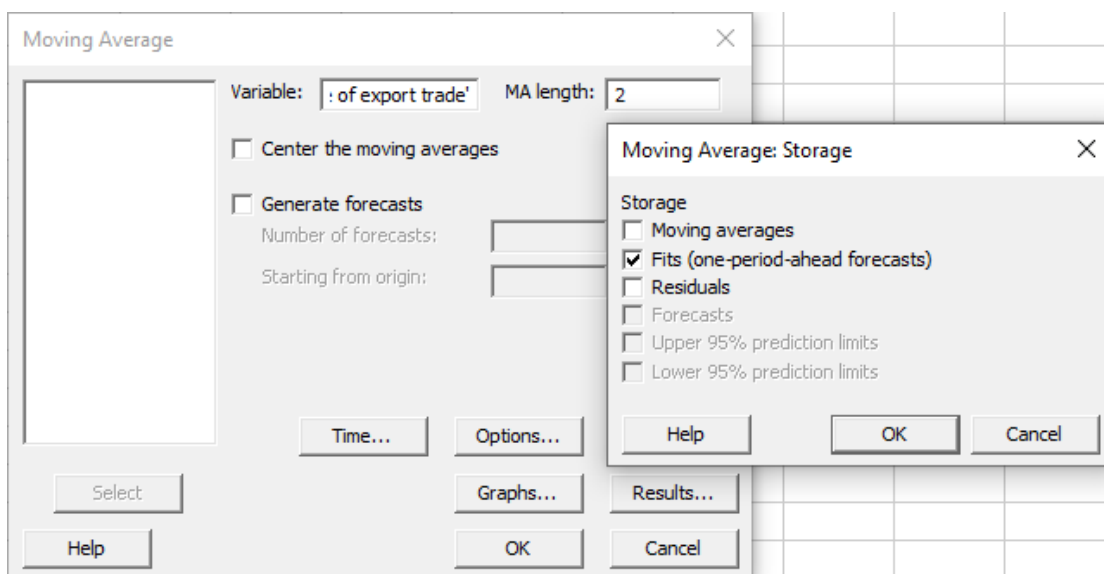
Time Series

- Time Series Plot...
- Time Analysis...
- Decomposition...
- Moving Average...**
- Single Exp Smooth
- Double Exp Smooth
- Winter Method...
- Differences...
- Lag...
- Autocorrelation...
- Partial Autocorrelation...
- Cross Correlation...
- ARIMA...

**Moving Average**  
Smooths your data using a method that averages recent observations and excludes older observations with possible short term forecasts. Do not use when your data exhibits a trend or a seasonal pattern.

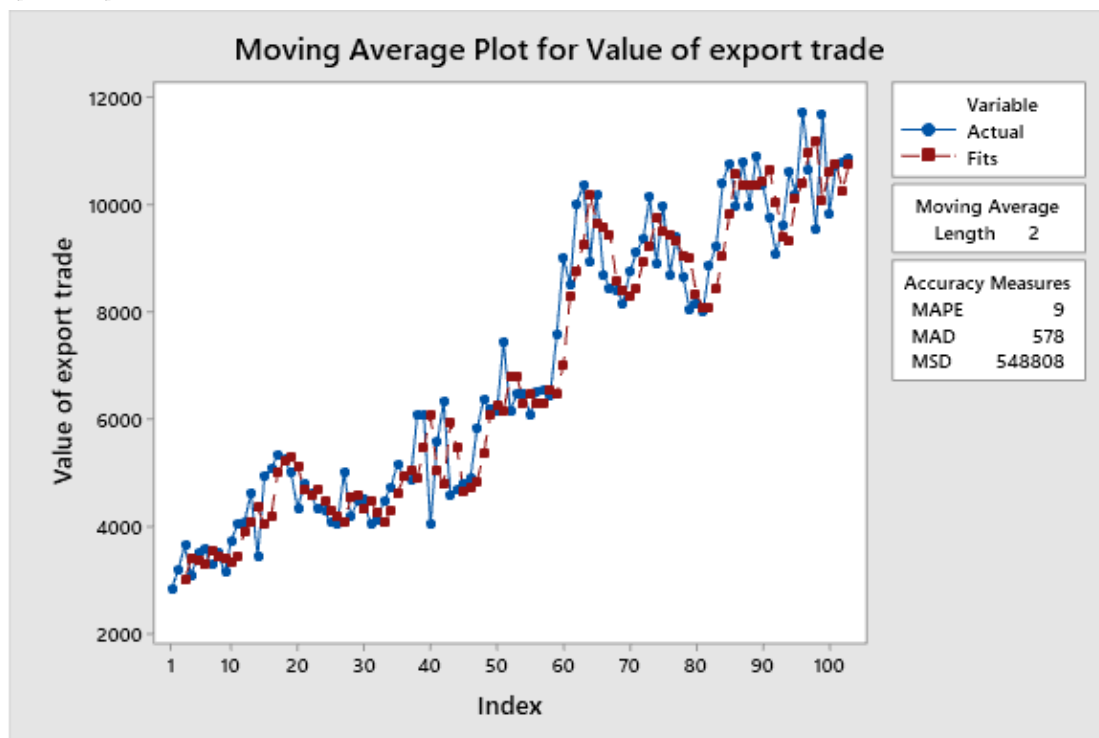
ภาพที่ 3.17 แสดงรูปแบบวิธีที่ต้องการจะนำข้อมูลไปทำการวิเคราะห์

ขั้นตอนที่ 3 ทำการกำหนดค่าให้กับข้อมูลก่อนนำข้อมูลเข้าทำการพยากรณ์



ภาพที่ 3.18 แสดงการกำหนดค่าให้กับข้อมูล

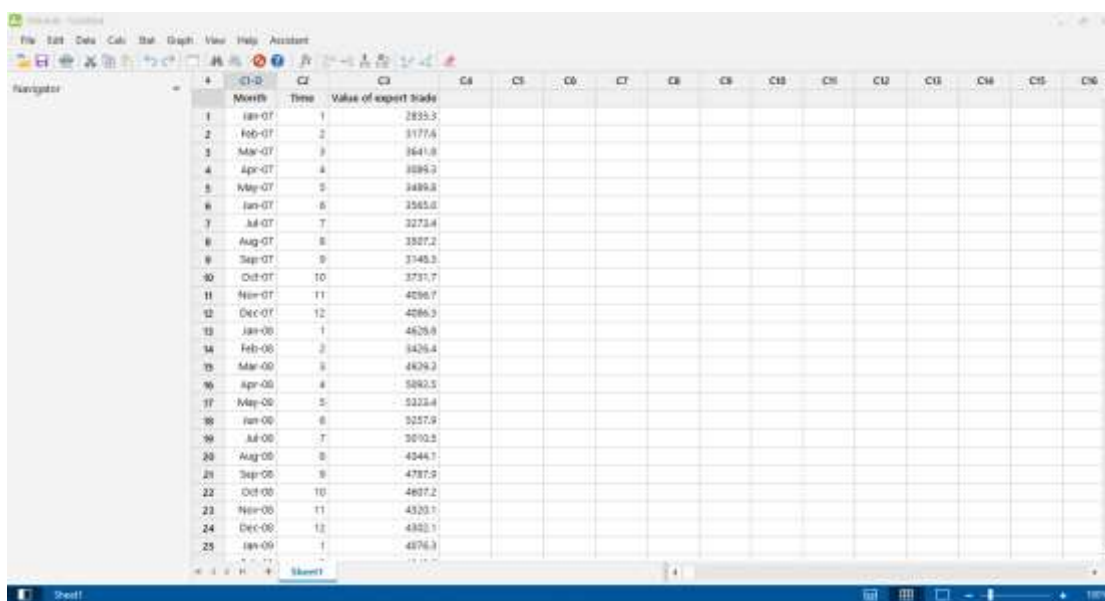
ขั้นตอนที่ 4 Minitab 19 จะแสดงผลลัพธ์ออกมาในรูปแบบกราฟและสามารถดูค่าที่อยู่ภายในได้



ภาพที่ 3.19 แสดงผลลัพธ์การพยากรณ์ของโปรแกรม Minitab 19 ด้วยวิธี Moving Average

2) การพยากรณ์โดยการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของการทำเหมืองข้อมูล (Data mining time series analysis) ผ่านโปรแกรม Minitab 19 ด้วยวิธี Single Exponential Smoothing โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ ค่าความน่าเชื่อถือ MAPE เท่ากับ 10% ผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้ข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิค Data Mining จากการสร้างโมเดล Time Series Models จึงนำข้อมูลดังกล่าวมาทดสอบกับโปรแกรม Minitab 19 ซึ่งมีขั้นตอนการทำงาน ดังนี้

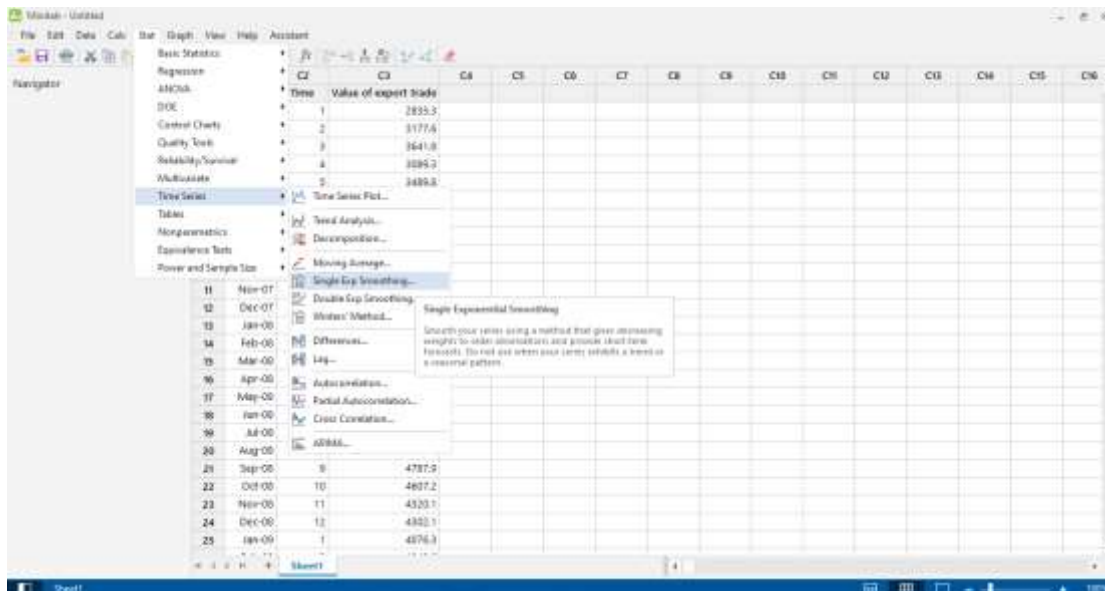
ขั้นตอนที่ 1 ทำการ Upload ข้อมูลเข้าไปเตรียมความพร้อมของข้อมูลก่อนนำไปทำการวิเคราะห์



	C1-D	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18
Navigator	Months	Time	Value of expert trade															
1	Jan-07	1	2835.1															
2	Feb-07	2	3177.6															
3	Mar-07	3	3641.8															
4	Apr-07	4	3899.2															
5	May-07	5	3499.8															
6	Jun-07	6	3565.0															
7	Jul-07	7	3273.4															
8	Aug-07	8	3307.2															
9	Sep-07	9	3145.3															
10	Oct-07	10	3731.7															
11	Nov-07	11	4296.7															
12	Dec-07	12	4286.2															
13	Jan-08	1	4626.6															
14	Feb-08	2	3426.4															
15	Mar-08	3	4629.2															
16	Apr-08	4	5892.5															
17	May-08	5	5223.4															
18	Jun-08	6	5257.9															
19	Jul-08	7	5050.2															
20	Aug-08	8	4344.7															
21	Sep-08	9	4787.9															
22	Oct-08	10	4607.2															
23	Nov-08	11	4320.1															
24	Dec-08	12	4302.1															
25	Jan-09	1	4876.3															

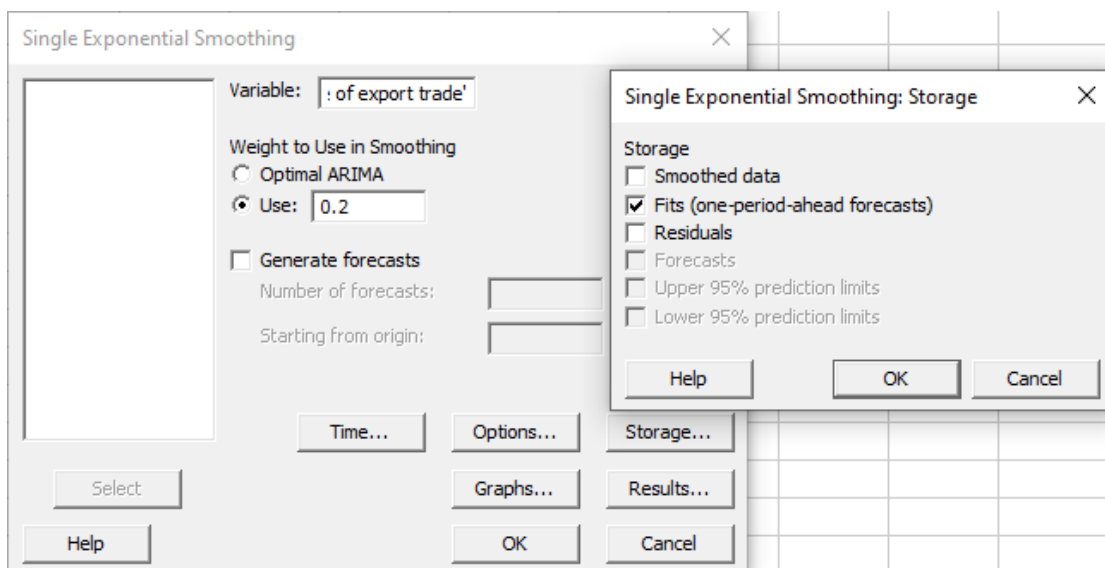
ภาพที่ 3.20 แสดงโปรแกรมที่ใช้ในการโหลดข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล

ขั้นตอนที่ 2 ทำการเลือกรูปแบบวิธีที่ต้องการจะนำข้อมูลไปทำการวิเคราะห์ (Single Exponential Smoothing)



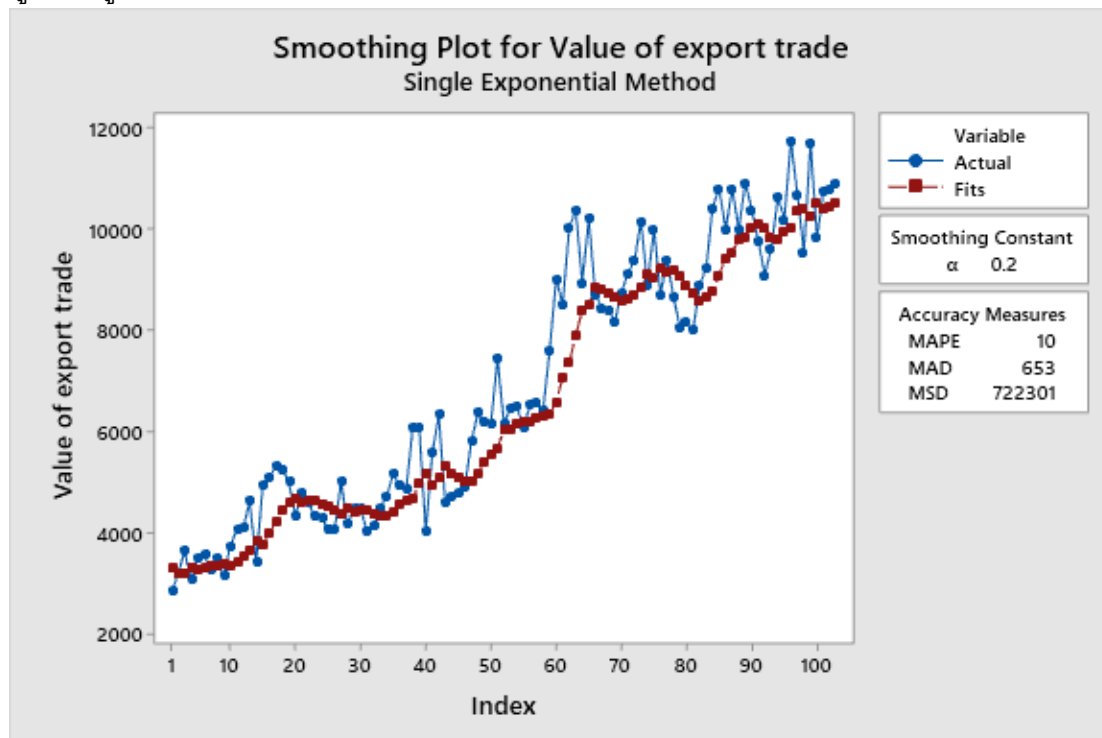
ภาพที่ 3.21 แสดงรูปแบบวิธีที่ต้องการจะนำข้อมูลไปทำการวิเคราะห์

ขั้นตอนที่ 3 ทำการกำหนดค่าให้กับข้อมูลก่อนนำข้อมูลเข้าทำการพยากรณ์



ภาพที่ 3.22 แสดงการกำหนดค่าให้กับข้อมูล

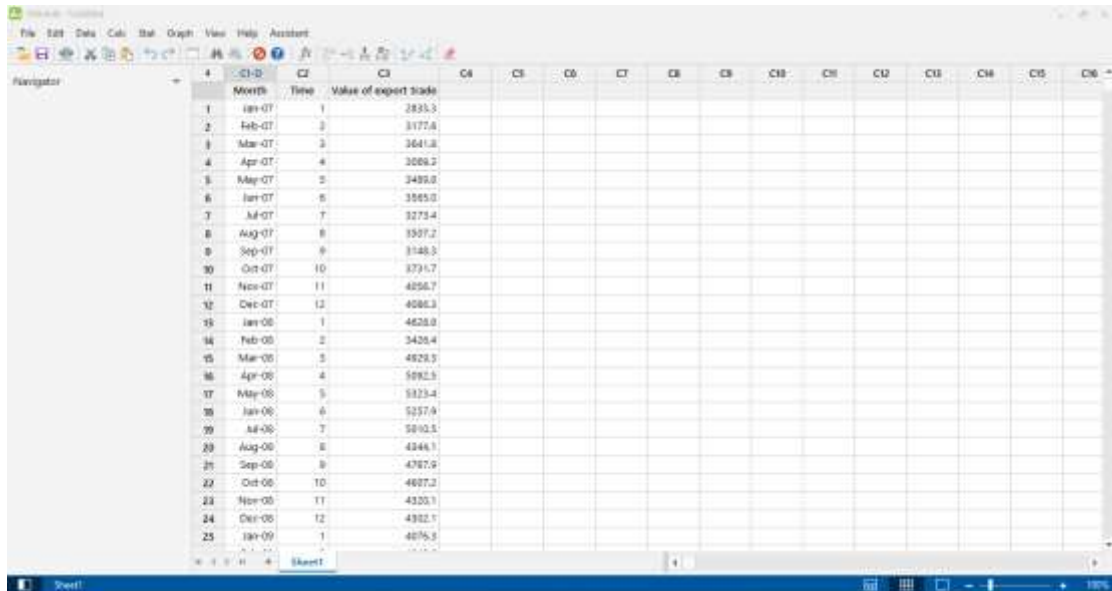
ขั้นตอนที่ 4 Minitab 19 จะแสดงผลลัพธ์ออกมาในรูปแบบกราฟและสามารถดูค่าที่อยู่ภายในได้



ภาพที่ 3.23 แสดงผลลัพธ์การพยากรณ์ของโปรแกรม Minitab 19 ด้วยวิธี Single Exponential Smoothing

3) การพยากรณ์โดยการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของการทำเหมืองข้อมูล (Data mining time series analysis) ผ่านโปรแกรม Minitab 19 ด้วยวิธี Double Exponential Smoothing โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ ค่าความน่าเชื่อถือ MAPE เท่ากับ 10% ผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้ข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิค Data Mining จากการสร้างโมเดล Time Series Models จึงนำข้อมูลดังกล่าวมาทดสอบกับโปรแกรม Minitab 19 ซึ่งมีขั้นตอนการทำงาน ดังนี้

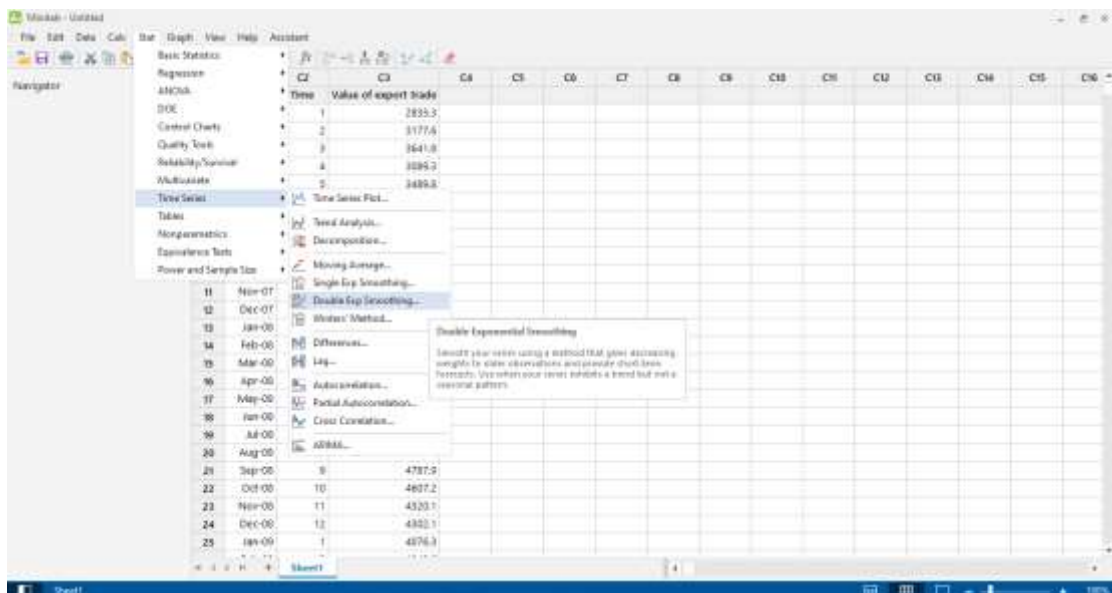
ขั้นตอนที่ 1 ทำการ Upload ข้อมูลเข้าไปเตรียมความพร้อมของข้อมูลก่อนนำไปทำการวิเคราะห์



Month	Time	Value of export trade
1	Jan-07	2833.3
2	Feb-07	3177.6
3	Mar-07	3641.8
4	Apr-07	3086.3
5	May-07	3489.8
6	Jun-07	3565.0
7	Jul-07	3273.4
8	Aug-07	3507.2
9	Sep-07	3148.3
10	Oct-07	3791.7
11	Nov-07	4056.7
12	Dec-07	4086.3
13	Jan-08	4628.8
14	Feb-08	3426.4
15	Mar-08	4929.3
16	Apr-08	5092.3
17	May-08	5323.4
18	Jun-08	5257.6
19	Jul-08	5010.5
20	Aug-08	4346.1
21	Sep-08	4787.6
22	Oct-08	4687.2
23	Nov-08	4323.1
24	Dec-08	4382.1
25	Jan-09	4876.3

ภาพที่ 3.24 แสดงโปรแกรมที่ใช้ในการโหลดข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล

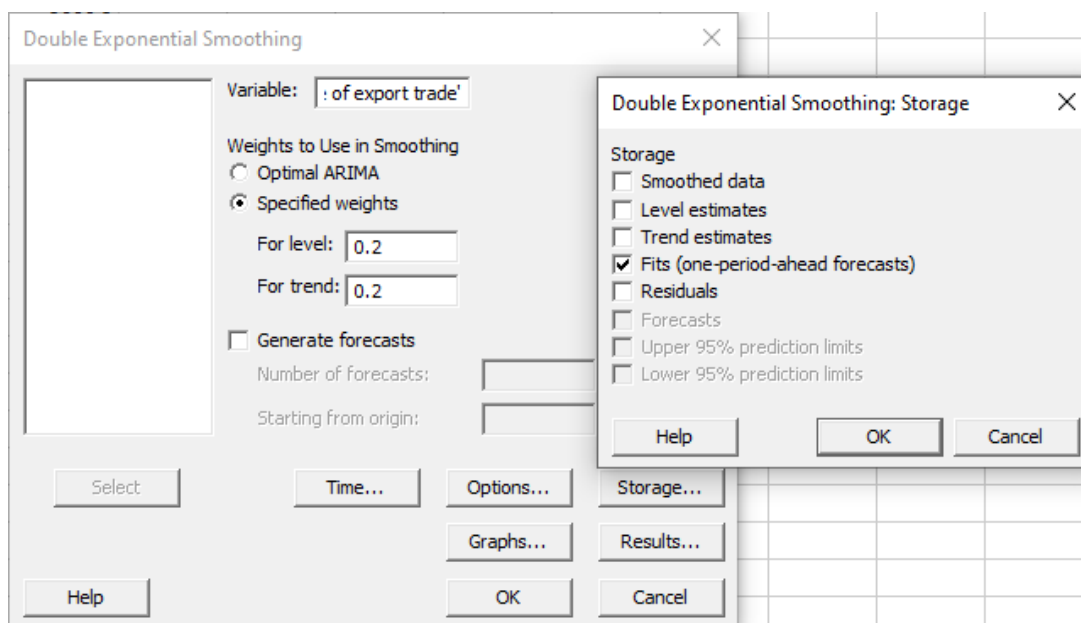
ขั้นตอนที่ 2 ทำการเลือกรูปแบบวิธีที่ต้องการจะนำข้อมูลไปทำการวิเคราะห์ (Double Exponential Smoothing)



The screenshot shows a software interface with a menu open. The menu path is: Time Series > Double Exp Smoothing... A tooltip for 'Double Exponential Smoothing' is visible, stating: 'Smooths data using a method that gives decreasing weights to older observations and accounts for trends. Use when your series exhibits a trend but not a seasonal pattern.'

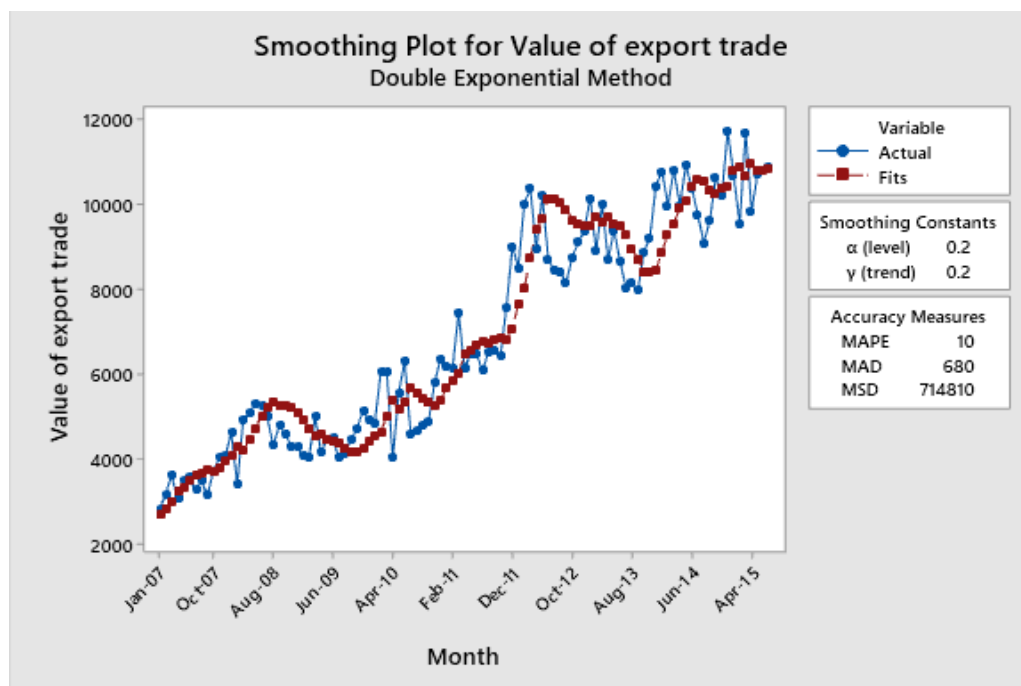
ภาพที่ 3.25 แสดงรูปแบบวิธีที่ต้องการจะนำข้อมูลไปทำการวิเคราะห์

ขั้นตอนที่ 3 ทำการกำหนดค่าให้กับข้อมูลก่อนนำข้อมูลเข้าทำการพยากรณ์



ภาพที่ 3.26 แสดงการกำหนดค่าให้กับข้อมูล

ขั้นตอนที่ 4 Minitab 19 จะแสดงผลพยากรณ์ในรูปแบบกราฟและสามารถดูค่าที่อยู่ภายในได้



ภาพที่ 3.27 แสดงผลลัพธ์การพยากรณ์ของโปรแกรม Minitab 19

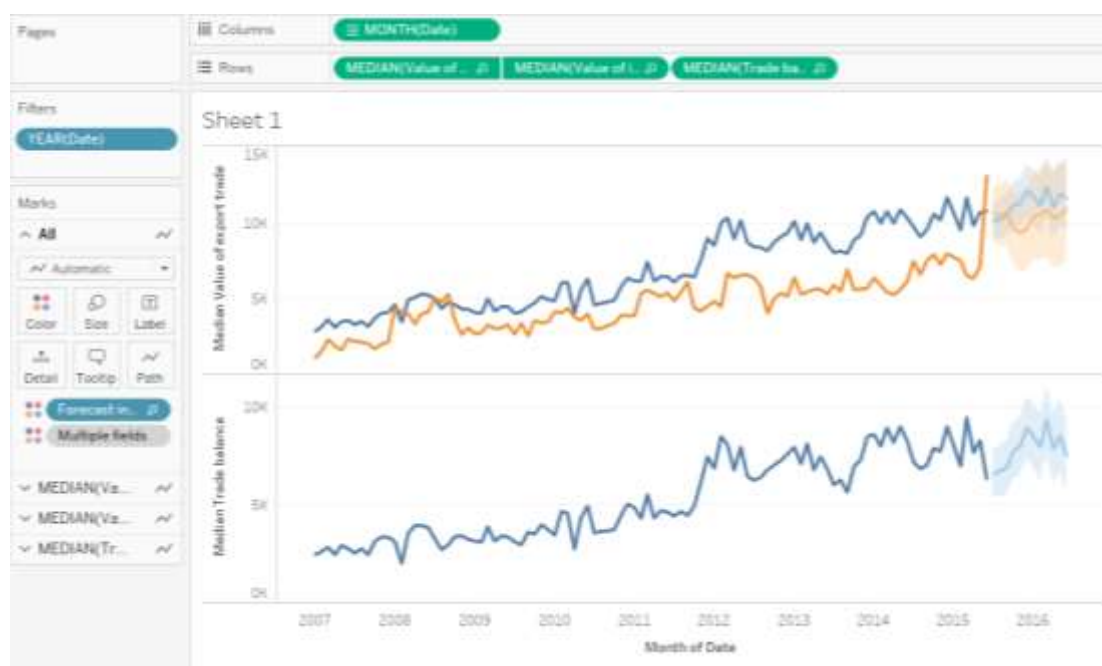
ด้วยวิธี Double Exponential Smoothing

4) การพยากรณ์โดยการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของการทำเหมืองข้อมูล (Data mining time series analysis) ผ่านโปรแกรม Tableau Public โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ล่วงหน้าในอีก 1 ปีข้างหน้า ค่าความน่าเชื่อถือ MAPE เท่ากับ 7.3% ผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้ข้อมูลผ่านการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิค Data Mining จากการสร้างโมเดล Time Series Models จึงนำข้อมูลดังกล่าวมาทดสอบกับโปรแกรม Tableau Public ซึ่งมีขั้นตอนการทำงาน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทำการใช้เครื่องมือทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) ของโปรแกรม Tableau Public ในการพยากรณ์ข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน

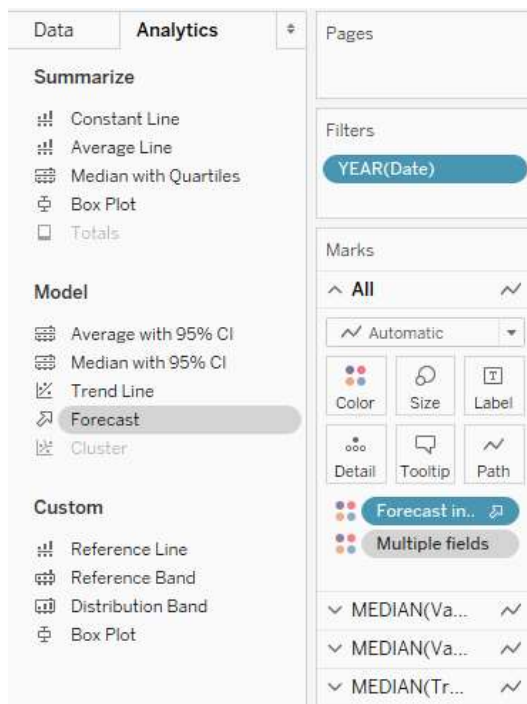
Country	Date	Value of export (M...)	Value of import (M...)	Total trade value	Trade balance
Laos	2/1/2007	2,855.35	394.07	3,251.42	2,460.28
Laos	2/1/2007	4,777.88	888.88	5,712.80	3,888.99
Laos	3/1/2007	3,941.88	738.23	4,623.31	3,202.65
Laos	4/1/2007	3,088.88	688.28	3,715.46	2,400.26
Laos	5/1/2007	3,488.77	341.87	4,231.64	3,247.90
Laos	6/1/2007	3,854.88	764.78	4,619.74	3,770.11
Laos	7/1/2007	3,272.42	746.88	4,019.46	3,033.54
Laos	8/1/2007	3,837.27	737.88	4,534.77	3,779.37
Laos	9/1/2007	3,141.88	688.28	3,854.74	3,173.00

ภาพที่ 3.28 แสดงผลการไหลตฐานข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม Tableau Public

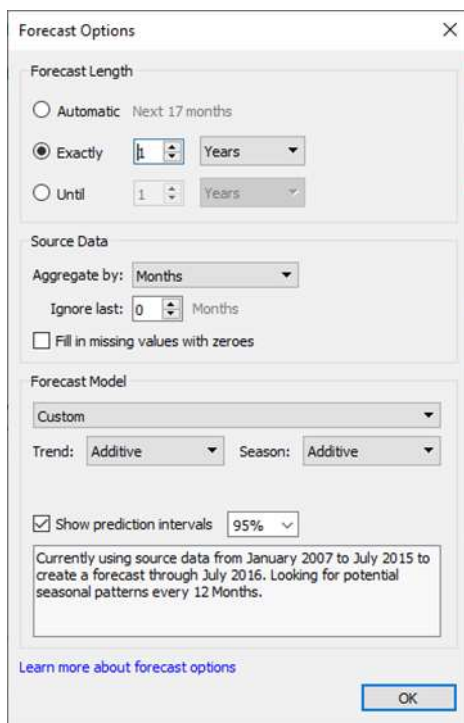


ภาพที่ 3.29 แสดงการเตรียมกราฟข้อมูลก่อนการวิเคราะห์ข้อมูล

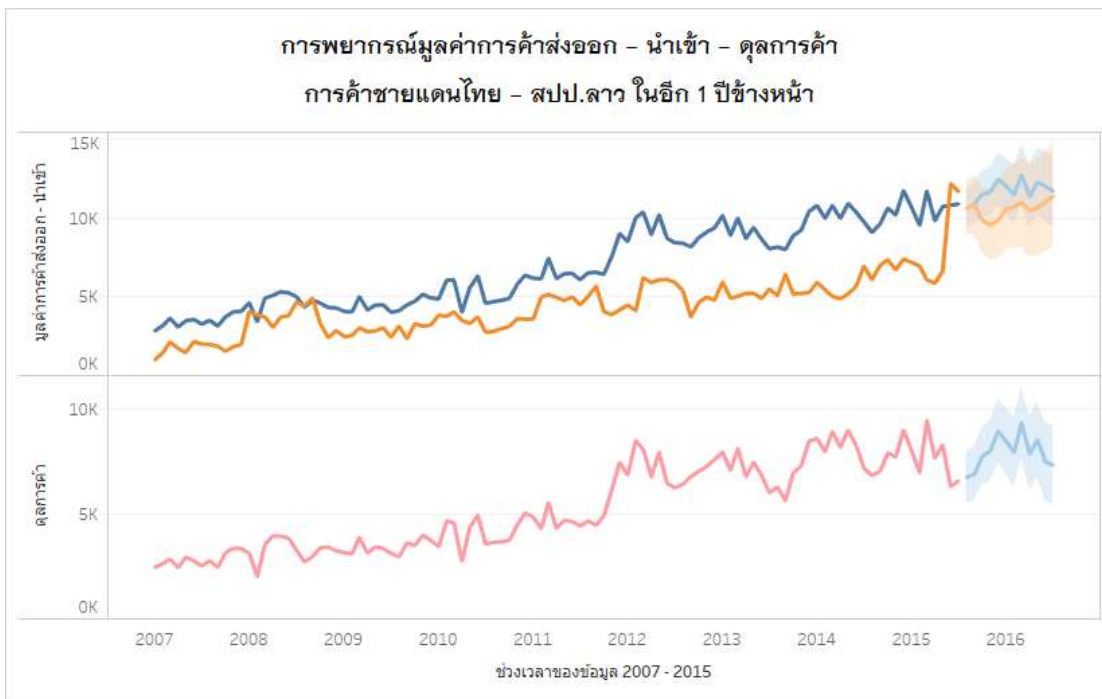




ภาพที่ 3.30 แสดงเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลของโปรแกรม Tableau Public



ภาพที่ 3.31 แสดงการใช้เครื่องมือทำเหมืองข้อมูลของโปรแกรม Tableau Public



ภาพที่ 3.32 กราฟแสดงผลพยากรณ์การพยากรณ์โดย Tableau Public

Median Value of export trade

Model			Quality Metrics					Smoothing Coefficients		
Level	Trend	Season	RMSE	MAE	MASE	MAPE	AIC	Alpha	Beta	Gamma
Additive	Additive	Additive	604	460	0.74	7.3%	1,353	0.498	0.000	0.253

ภาพที่ 3.33 แสดงผลการคำนวณค่าความคลาดเคลื่อน MAPE โดยโปรแกรม Tableau Public

ตารางที่ 3.1 ตารางสรุปผลการทดลองโมเดลเทคนิค Time Series Models จากวิธีทั้ง 4

Time Series Models	ผลค่าความคลาดเคลื่อน MAPE
<b>1. โปรแกรม Minitab 19</b>	
1.1 วิธี Moving Average	9%
1.2 วิธี Single Exponential Smoothing	10%
1.3 วิธี Double Exponential Smoothing	10%
<b>2. โปรแกรม Tableau Public</b>	
- Function Forecast	7.3%

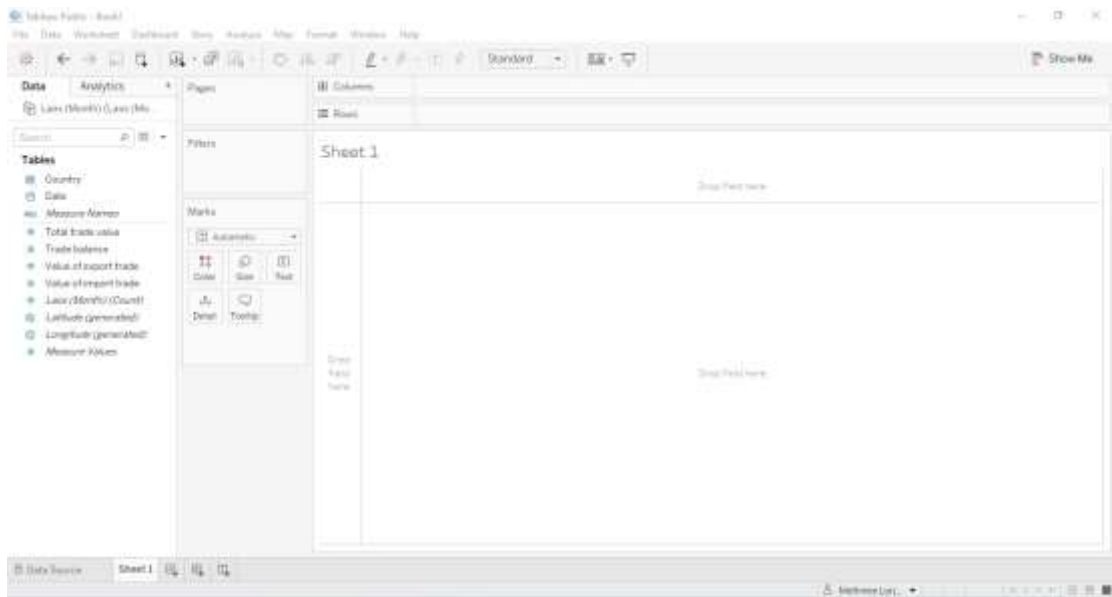
จากผลการทดลองโมเดลเทคนิค Time Series Models จากวิธีทั้ง 4 พบว่าเทคนิคการพยากรณ์ Time Series Models ทั้ง 4 วิธี ให้ผลค่าความคลาดเคลื่อน MAPE ออกมาแตกต่างกัน ดังนี้ โมเดลวิธีที่ 1 การพยากรณ์โดยการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของการทำเหมืองข้อมูล (Data mining time series analysis) ผ่านโปรแกรม Minitab 19 ด้วยวิธี Moving Average ให้ผลลัพธ์ค่าความคลาดเคลื่อน MAPE ออกมา 9% วิธีที่ 2 การพยากรณ์โดยการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของการทำเหมืองข้อมูล (Data mining time series analysis) ผ่านโปรแกรม Minitab 19 ด้วยวิธี Single Exponential Smoothing ให้ผลลัพธ์ค่าความคลาดเคลื่อน MAPE ออกมา 10% วิธีที่ 3 การพยากรณ์โดยการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของการทำเหมืองข้อมูล (Data mining time series analysis) ผ่านโปรแกรม Minitab 19 ด้วยวิธี Double Exponential Smoothing ให้ผลลัพธ์ค่าความคลาดเคลื่อน MAPE ออกมา 10% และวิธีที่ 4 การพยากรณ์โดยการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของการทำเหมืองข้อมูล (Data mining time series analysis) ผ่านโปรแกรม Tableau Public ให้ผลลัพธ์ค่าความคลาดเคลื่อน MAPE ออกมา 7.3%

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

ดังนั้น ผู้วิเคราะห์ข้อมูลจึงเลือกใช้โมเดลอนุกรมเวลาของโปรแกรม Tableau Public ในการพยากรณ์นำไปสู่การแสดงสารสนเทศสร้างคุณค่าและประโยชน์แก่ข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน

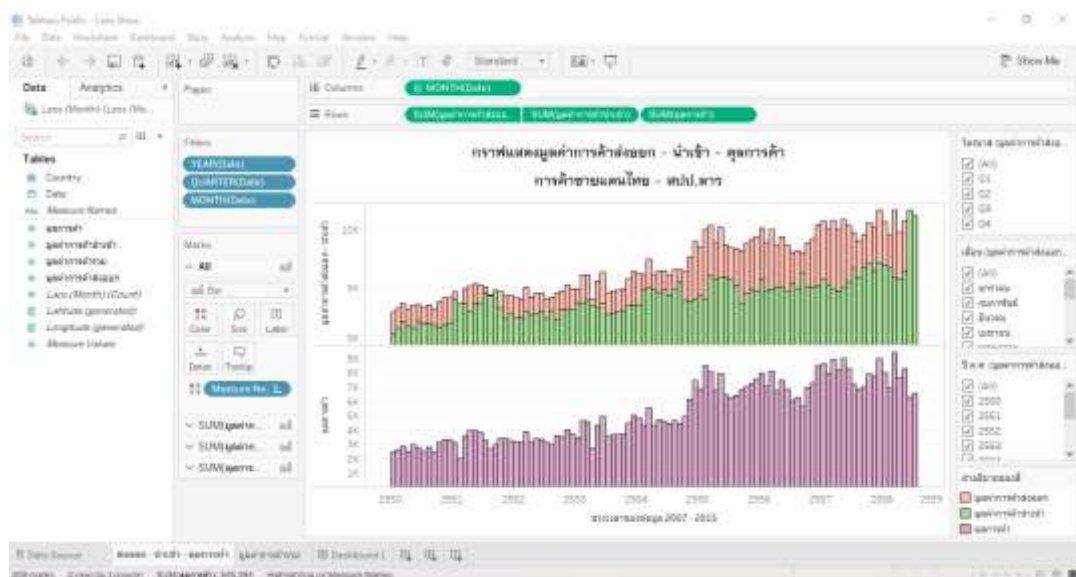
3.1.6 การนำผลลัพธ์ไปใช้งาน (Deployment) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลนำผลของค์ความรู้ที่ได้เหล่านี้ไปนำเสนอข้อมูลแบบ Visualization ด้วยการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบของภาพโดยใช้โปรแกรม Tableau Public โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.1.6.1 เข้ามาสู่หน้า Dash Board การทำงานข้อมูลที่ Import เข้ามาจะอยู่แถบด้านซ้าย



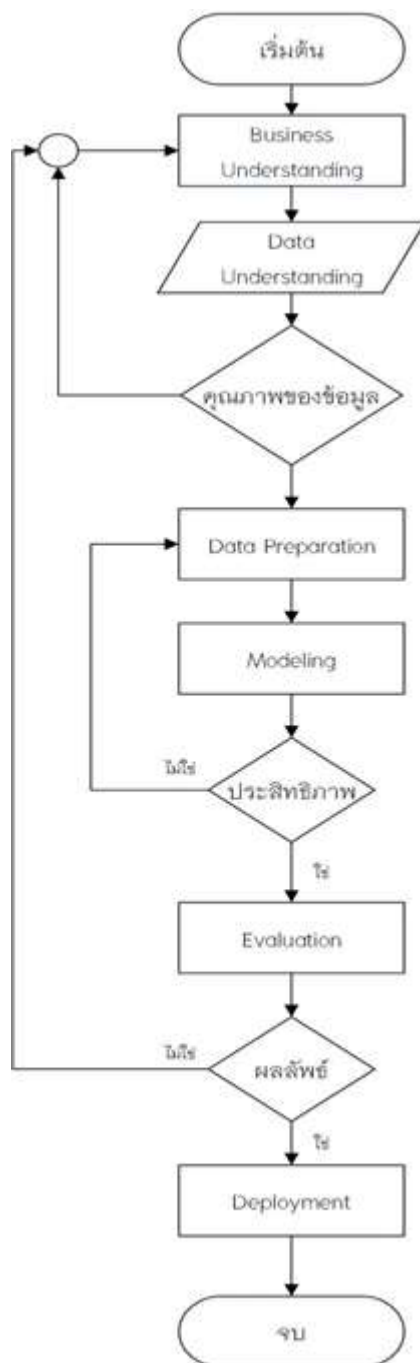
ภาพที่ 3.34 แสดงพื้นที่การทำงานของโปรแกรม

3.1.6.2 คลิกลากข้อมูลที่ต้องการให้แสดงมาแสดงผล



ภาพที่ 3.35 แสดงข้อมูลที่ต้องการ

หลังจากที่ผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้ทำความรู้จักกับเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) แล้วจึงนำกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลมาตรฐานดังกล่าวจัดทำเป็น Flow Chart ซึ่งเป็นเสมือนพิมพ์เขียว (Blueprint) ที่ใช้กันอย่างกว้างขวาง ซึ่งเป็นมาตรฐานในการพัฒนาซอฟต์แวร์ กระบวนการมาตรฐานในการวิเคราะห์ข้อมูลด้าน Data Mining นำกระบวนการ CRISP-DM มาแปลงเป็น Flow Chart เพื่อง่ายต่อการดู ศึกษาและดำเนินการ



ภาพที่ 3.36 แสดงกระบวนการ CRISP-DM

### 3.2 การออกแบบเว็บไซต์

การวางแผนการจัดลำดับ เนื้อหา สาระของเว็บไซต์ออกเป็นหมวดหมู่เพื่อจัดทำเป็นโครงสร้างในการจัดวางหน้าเว็บเพจทั้งหมดทำให้เห็นโครงสร้างทั้งหมดของเว็บไซต์และการออกแบบโครงสร้างหรือจัดระเบียบของข้อมูลที่ชัดเจน แยกย่อยเนื้อหาออกเป็นส่วนต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กันและให้อยู่ในมาตรฐานเดียวกันจะช่วยให้เข้ามาใช้งานและง่ายต่อการเข้าอ่านเนื้อหาของผู้ใช้เว็บไซต์

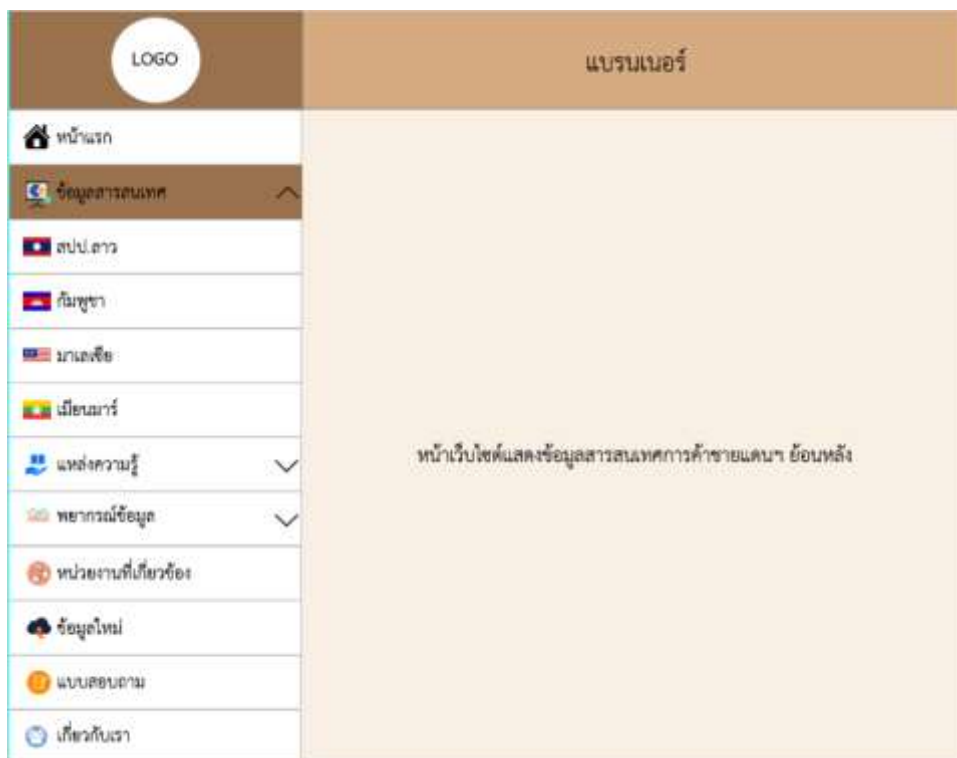
#### 3.2.1 การออกแบบ Wireframe หน้าจอเว็บไซต์

##### 1) หน้าแรกของเว็บไซต์ แสดงเมนูต่าง ๆ ของหน้าเว็บไซต์



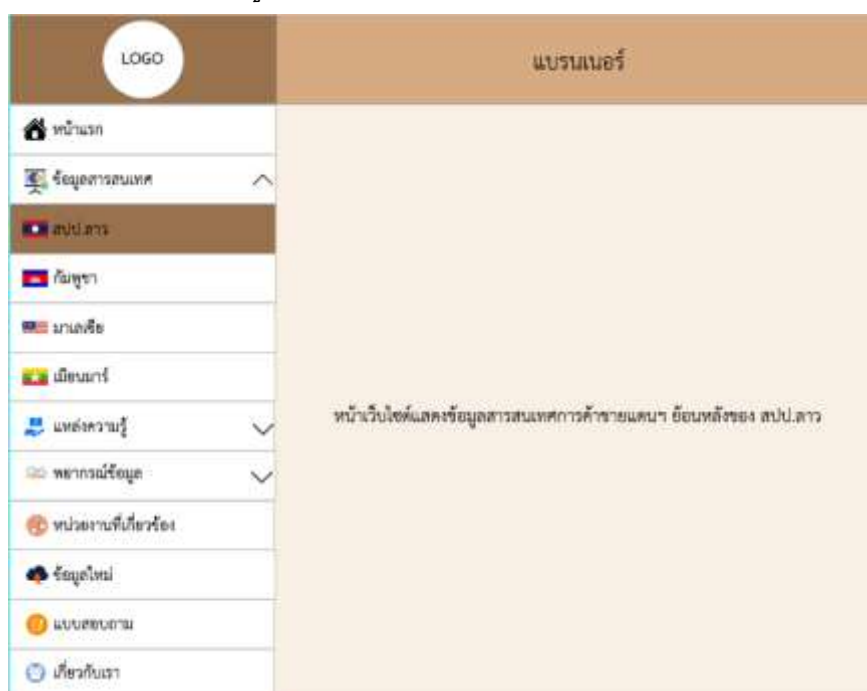
ภาพที่ 3.37 แสดงหน้าแรกของเว็บไซต์ แสดงเมนูต่าง ๆ ของหน้าเว็บไซต์

2) หน้าแรกของเมนูข้อมูลสารสนเทศการค้าชายแดนฯ ย้อนหลัง



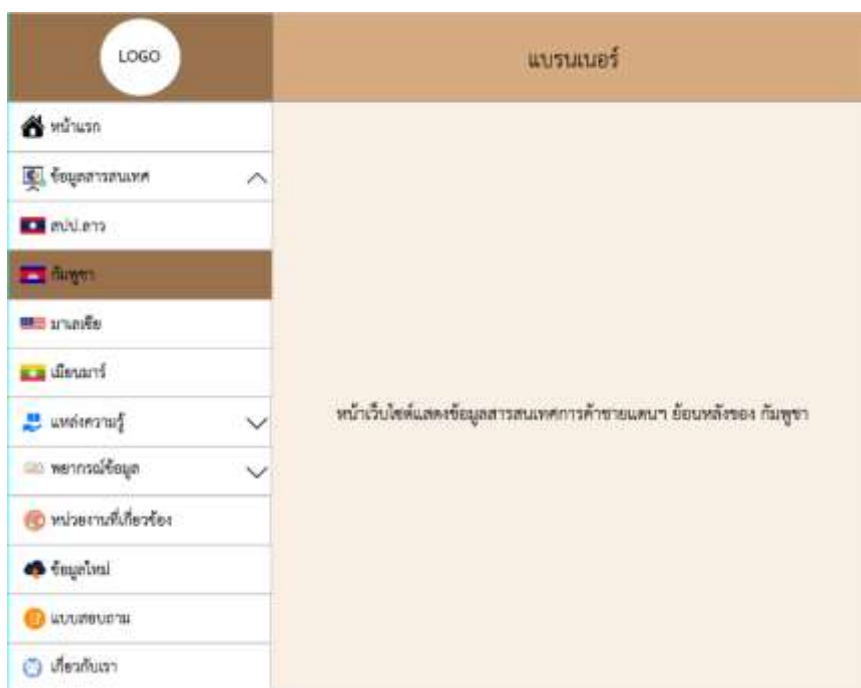
ภาพที่ 3.38 แสดงหน้าแรกของเมนูข้อมูลสารสนเทศการค้าชายแดนฯ ย้อนหลัง

3) หน้าแสดงข้อมูลสารสนเทศการค้าชายแดนฯ ย้อนหลังของประเทศลาว



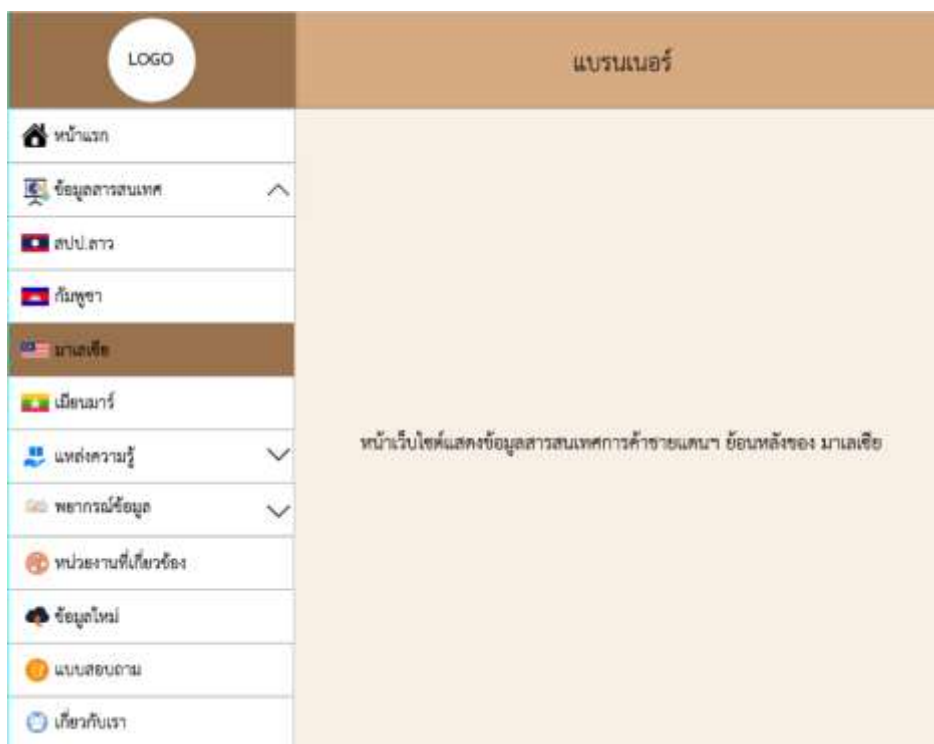
ภาพที่ 3.39 หน้าแสดงข้อมูลสารสนเทศการค้าชายแดนฯ ย้อนหลังของประเทศลาว

4) หน้าแสดงข้อมูลสารสนเทศการค้าชายแดนฯ ย้อนหลังของประเทศกัมพูชา



ภาพที่ 3.40 หน้าแสดงข้อมูลสารสนเทศการค้าชายแดนฯ ย้อนหลังของประเทศกัมพูชา

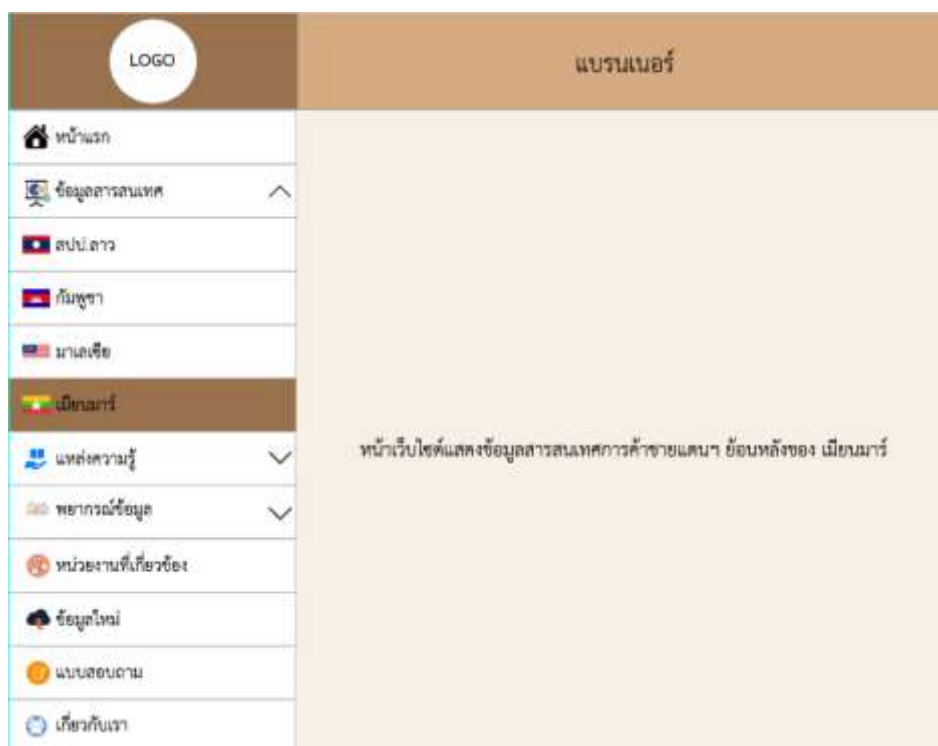
5) หน้าแสดงข้อมูลสารสนเทศการค้าชายแดนฯ ย้อนหลังของประเทศมาเลเซีย



ภาพที่ 3.41 หน้าแสดงข้อมูลสารสนเทศการค้าชายแดนฯ ย้อนหลังของประเทศมาเลเซีย



6) หน้าแสดงข้อมูลสารสนเทศการค้าชายแดนฯ ย้อนหลังของประเทศเมียนมาร์



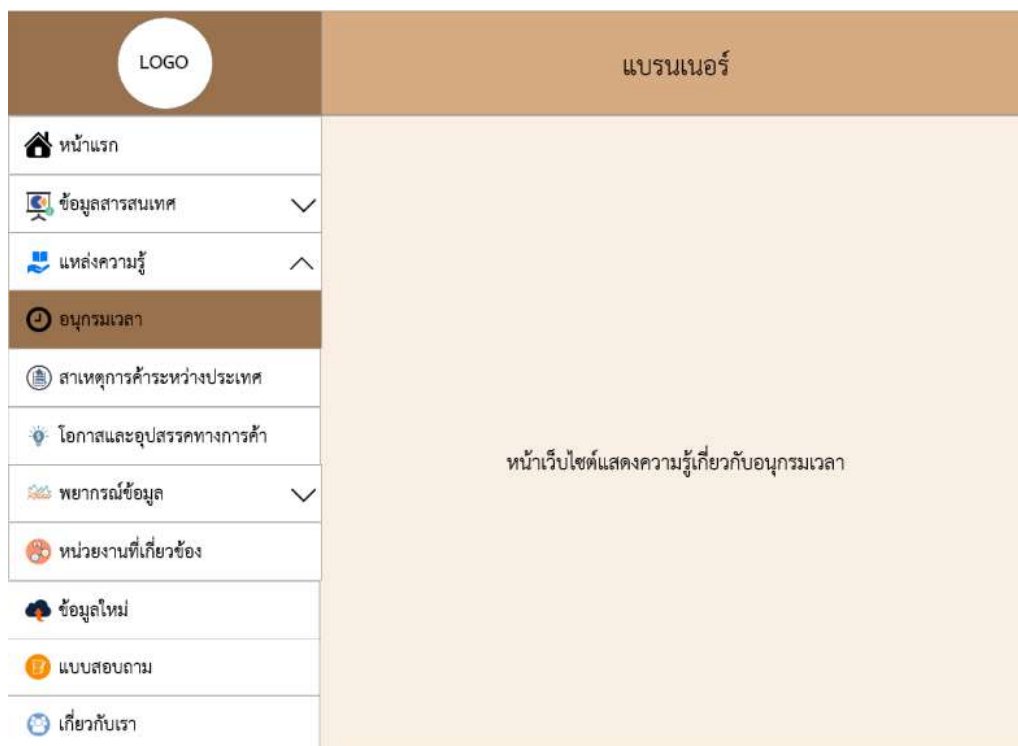
ภาพที่ 3.42 หน้าแสดงข้อมูลสารสนเทศการค้าชายแดนฯ ย้อนหลังของประเทศเมียนมาร์

7) หน้าแสดงเมนูหน้าแรกของแหล่งความรู้



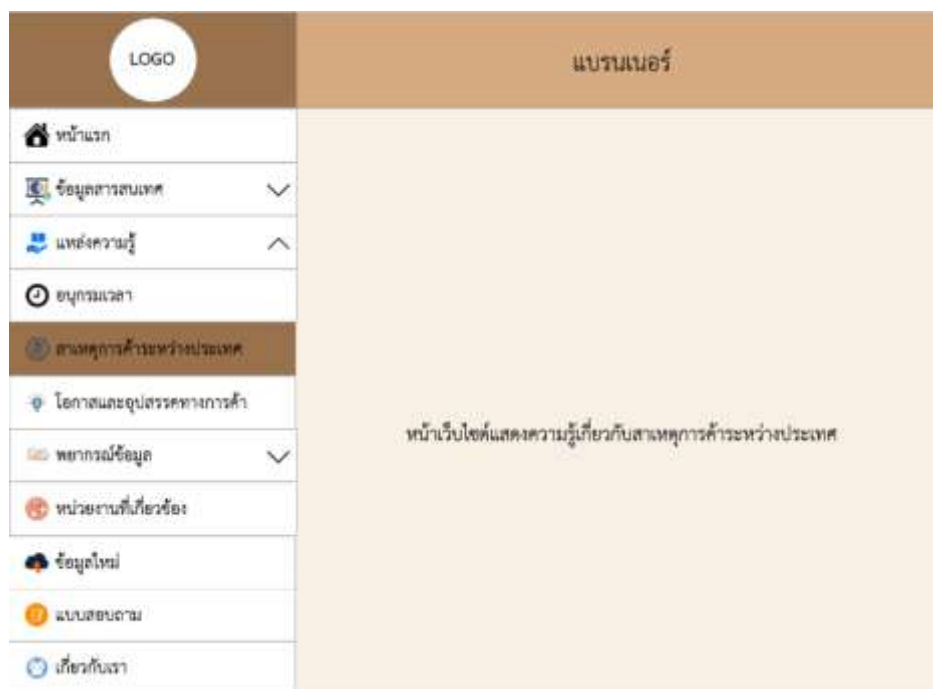
ภาพที่ 3.43 หน้าแสดงเมนูหน้าแรกของแหล่งความรู้

## 8) หน้าแสดงเมนูแหล่งความรู้เกี่ยวกับอนุกรมเวลา



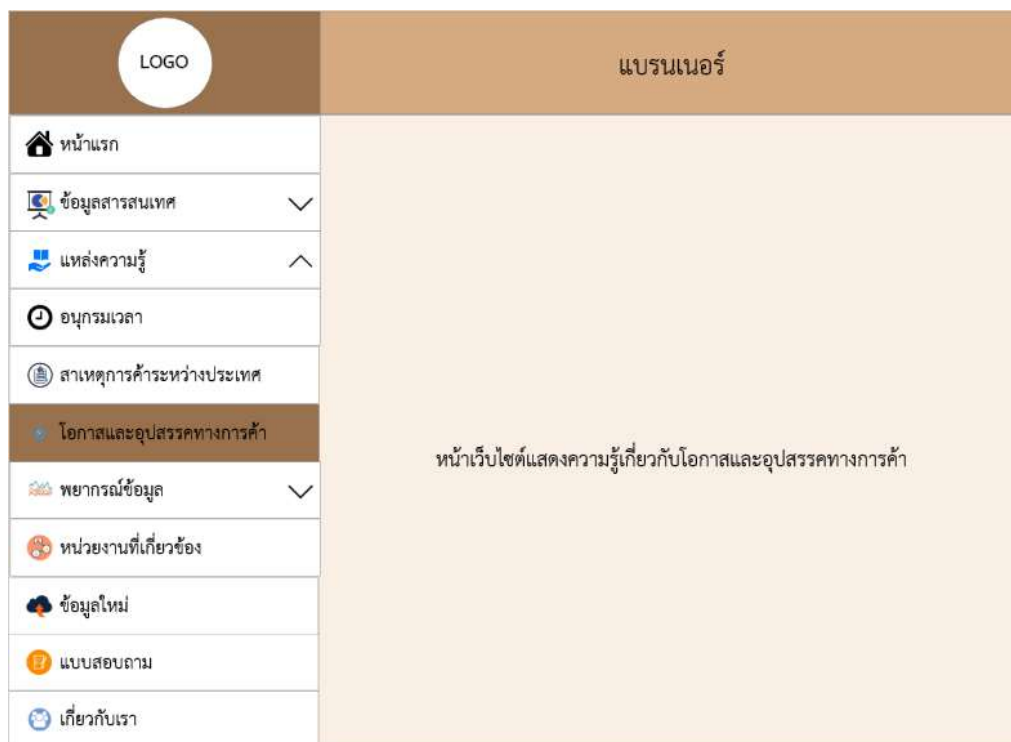
ภาพที่ 3.44 หน้าแสดงเมนูแหล่งความรู้เกี่ยวกับอนุกรมเวลา

## 9) หน้าแสดงเมนูแหล่งความรู้เกี่ยวกับสาเหตุการค้าระหว่างประเทศ



ภาพที่ 3.45 หน้าแสดงเมนูแหล่งความรู้เกี่ยวกับสาเหตุการค้าระหว่างประเทศ

## 10) หน้าแสดงเมนูแหล่งความรู้เกี่ยวกับโอกาสและอุปสรรคทางการค้า



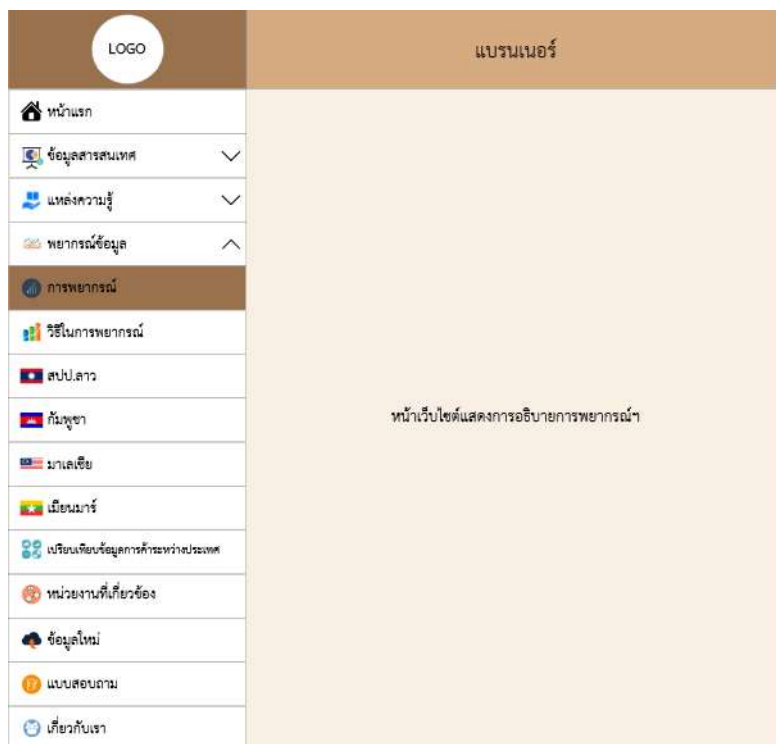
ภาพที่ 3.46 หน้าแสดงเมนูแหล่งความรู้เกี่ยวกับโอกาสและอุปสรรคทางการค้า

## 11) หน้าแสดงเมนูหน้าแรกของพยากรณ์ข้อมูล



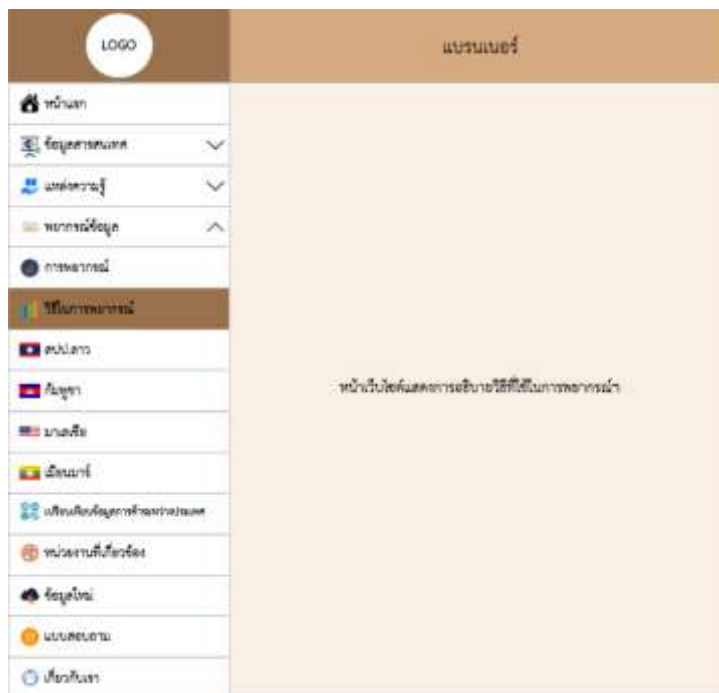
ภาพที่ 3.47 หน้าแสดงเมนูหน้าแรกของพยากรณ์ข้อมูล

## 12) หน้าแสดงเมนูการพยากรณ์



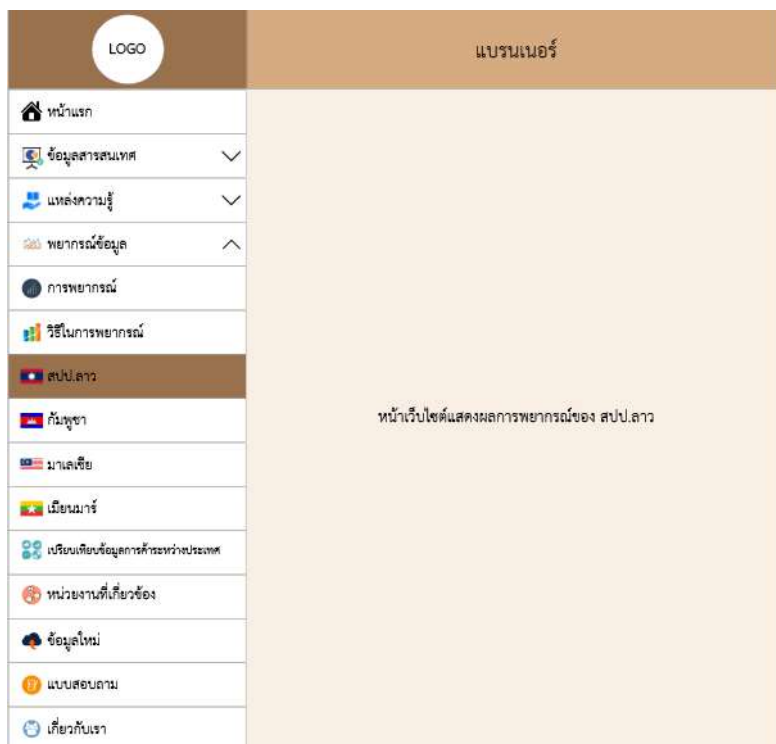
ภาพที่ 3.48 หน้าแสดงเมนูการพยากรณ์

## 13) หน้าแสดงเมนูวิธีในการพยากรณ์



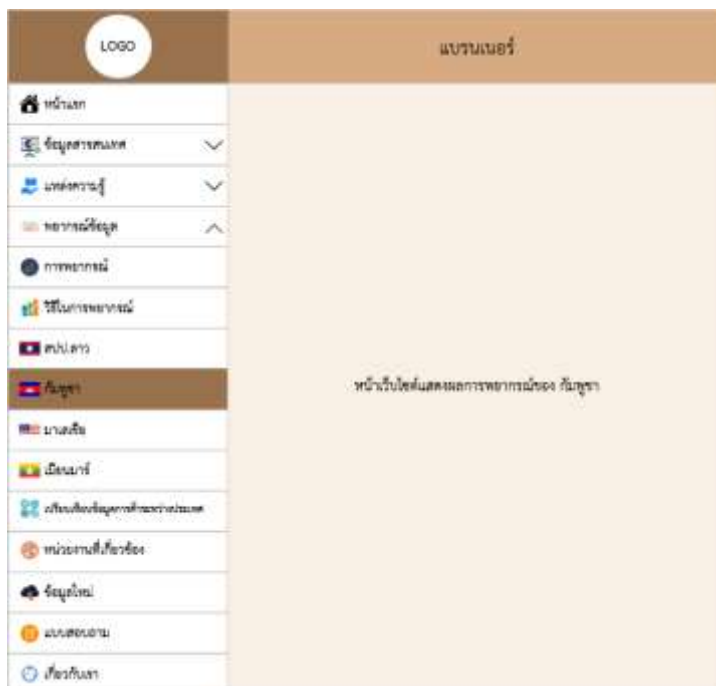
ภาพที่ 3.49 หน้าแสดงเมนูวิธีที่ใช้ในการพยากรณ์

## 14) หน้าแสดงเมนูผลการพยากรณ์ของประเทศลาว



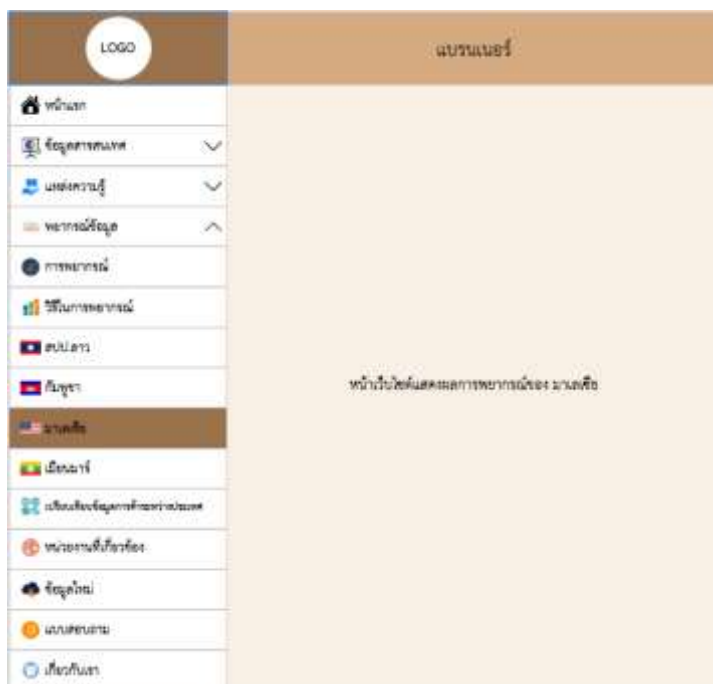
ภาพที่ 3.50 หน้าแสดงเมนูผลการพยากรณ์ของประเทศลาว

## 15) หน้าแสดงเมนูผลการพยากรณ์ของประเทศกัมพูชา



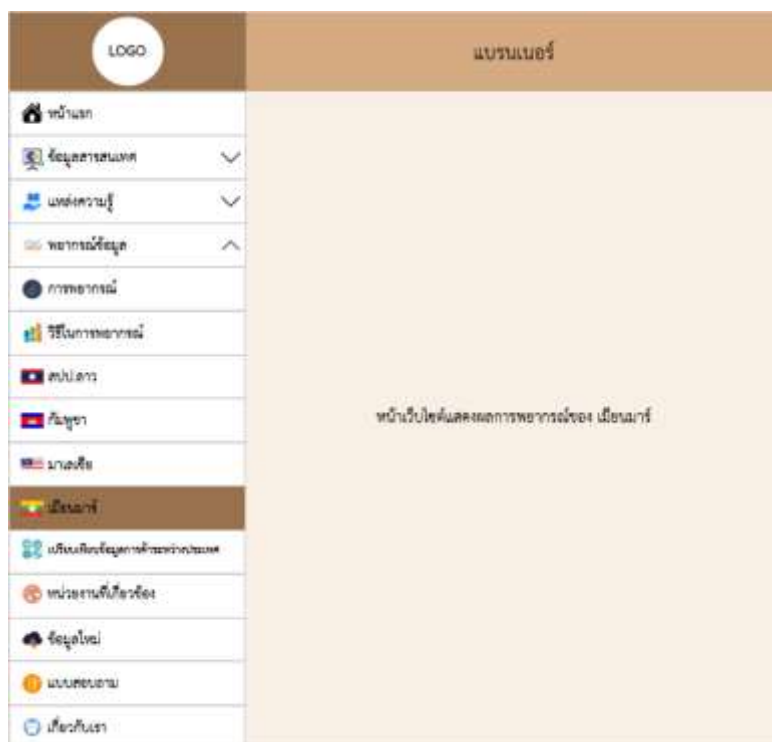
ภาพที่ 3.51 หน้าแสดงเมนูผลการพยากรณ์ของประเทศกัมพูชา

## 16) หน้าแสดงเมนูผลการพยากรณ์ของประเทศมาเลเซีย



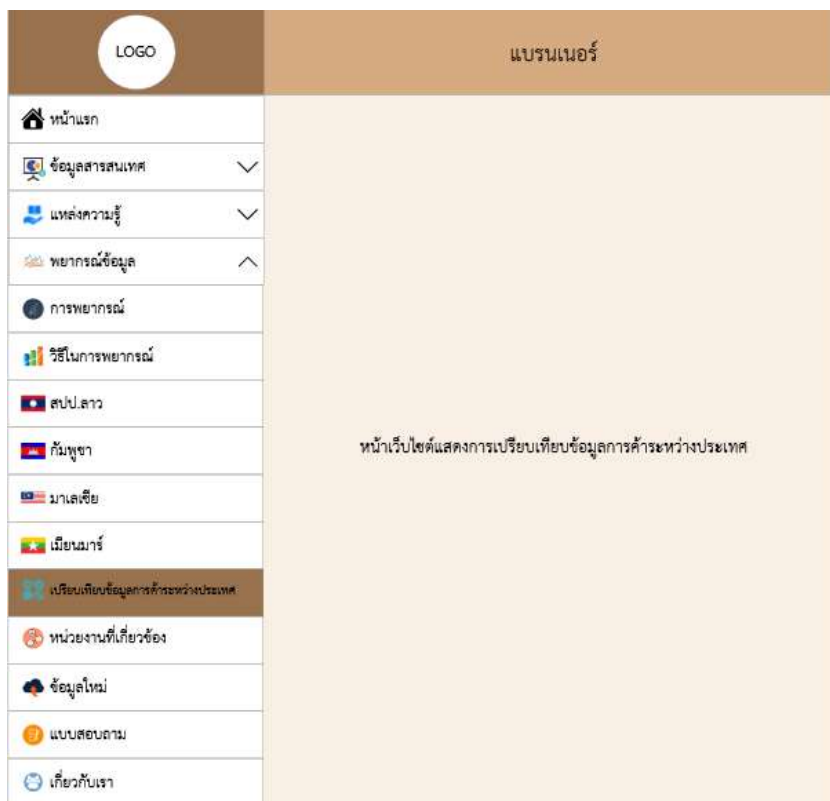
ภาพที่ 3.52 หน้าแสดงเมนูผลการพยากรณ์ของประเทศมาเลเซีย

## 17) หน้าแสดงเมนูผลการพยากรณ์ของประเทศเมียนมาร์



ภาพที่ 3.53 หน้าแสดงเมนูผลการพยากรณ์ของประเทศเมียนมาร์

## 18) หน้าแสดงเมนูการเปรียบเทียบข้อมูลการค้าระหว่างประเทศ



ภาพที่ 3.54 หน้าแสดงเมนูการเปรียบเทียบข้อมูลการค้าระหว่างประเทศ

## 19) หน้าแสดงเมนูหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง



ภาพที่ 3.55 หน้าแสดงเมนูหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

## 20) หน้าแสดงเมนูข้อมูลใหม่

LOGO	แบรนเนอริ์
🏠 หน้าแรก	หน้าเว็บไซต์ข้อมูลใหม่
📺 ข้อมูลสารสนเทศ	
📖 แหล่งความรู้	
🏥 พยากรณ์ข้อมูล	
👥 หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	
📄 ข้อมูลใหม่	
📝 แบบสอบถาม	
🐾 เกี่ยวกับเรา	

ภาพที่ 3.56 หน้าแสดงเมนูอัปโหลดข้อมูลใหม่

## 21) หน้าแสดงเมนูหน้าแรกของแบบสอบถาม

LOGO	แบรนเนอริ์
🏠 หน้าแรก	หน้าเว็บไซต์แบบสอบถาม
📺 ข้อมูลสารสนเทศ	
📖 แหล่งความรู้	
🏥 พยากรณ์ข้อมูล	
👥 หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	
📄 ข้อมูลใหม่	
📝 แบบสอบถาม	
🐾 เกี่ยวกับเรา	

ภาพที่ 3.57 หน้าแสดงเมนูหน้าแรกของแบบสอบถาม



## 22) หน้าแสดงเมนูเกี่ยวกับเรา



ภาพที่ 3.58 หน้าแสดงเมนูเกี่ยวกับเรา

### 3.3 บทสรุป

การดำเนินงานเป็นกระบวนการหลักในการจัดทำเหมืองข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์และใช้ประโยชน์ในทางธุรกิจ กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย CRISP-DM มาใช้ในการศึกษารวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานเพื่อให้ได้สารสนเทศของงานอย่างเพียงพอในการนำไปใช้ประโยชน์ การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นกิจกรรมสำคัญที่จะช่วยให้เราเกิดความเข้าใจในงานแต่ละชนิด โดยเฉพาะในปัจจุบันที่เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทางเทคโนโลยีข้อมูลส่งผลให้มีข้อมูลมาก ขนาดใหญ่มากขึ้น หรือข้อมูลในรูปแบบใหม่มีความสำคัญมากขึ้น

จากการที่ได้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย CRISP-DM จึงได้เกิดผลการดำเนินงานตามขั้นตอนของ CRISP-DM ผู้วิเคราะห์ข้อมูลมีความเข้าใจในปัญหาและข้อมูลที่มีอยู่เกิดเป็นการรวบรวมและจัดเตรียมข้อมูลหาประโยชน์จากข้อมูลที่มีอยู่กระทำกับข้อมูลจำนวนมากเพื่อค้นหารูปแบบและความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในชุดข้อมูลนั้น โดยการสร้างแบบจำลอง (Modeling) และนำผลที่ได้ไปทำการประเมินประสิทธิภาพ (Evaluation) ว่าตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือความน่าเชื่อถือเพียงใด จึงนำผลที่ได้ไปใช้เพื่อให้รายงานสารสนเทศที่ออกมาตามข้อมูลข้างต้นประยุกต์ใช้ในงาน (Deployment) พัฒนาเป็นเว็บไซต์ที่บริการสารสนเทศทางข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านให้เกิดประโยชน์ในงานหลายประเภท ทั้งในด้านธุรกิจที่ช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหารรวมทั้งในด้านเศรษฐกิจและสังคม

บทถัดไปจะกล่าวถึงผลการดำเนินงานที่ได้ดำเนินงานมาทั้งหมด พร้อมอธิบายว่าผลการศึกษาหรือผลการทำโครงการที่ได้มานั้นเหมือนหรือแตกต่างจากการศึกษาของผู้อื่นที่ได้ศึกษามา มีการค้นพบสิ่งใหม่หรือไม่ ซึ่งจะกล่าวในบทถัดไป

## บทที่ 4

### ผลการดำเนินงาน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านจากกรมการค้าต่างประเทศเพื่อเผยแพร่ข้อมูลบนเว็บไซต์ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านจากกรมการค้าต่างประเทศเพื่อเผยแพร่ข้อมูลบนเว็บไซต์ เพื่อให้ได้เว็บไซต์ที่รวมแหล่งความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับข้อมูลและแสดงกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลที่สามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล โดยผู้จัดทำโครงการได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลและนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยในการนำเสนอข้อมูล ทำให้มีความสะดวก รวดเร็วและสามารถใช้งานได้จริง จนสำเร็จลุล่วงตามเป้าหมาย

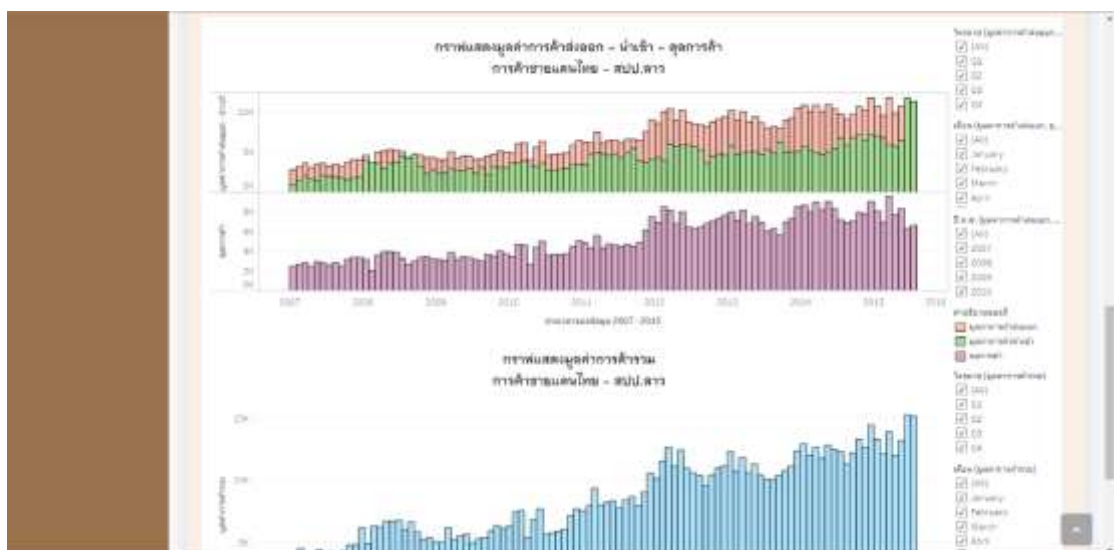
#### 4.1 ผลการดำเนินงาน

จากการศึกษาและจัดทำกรวิเคราะห์ข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านจากกรมการค้าต่างประเทศเพื่อเผยแพร่ข้อมูลบนเว็บไซต์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านจากกรมการค้าต่างประเทศเพื่อเผยแพร่ข้อมูลบนเว็บไซต์ ให้สามารถนำไปเผยแพร่ต่อสาธารณชนเพื่อเป็นข้อมูลความรู้ก่อให้เกิดประโยชน์ โดยนำข้อมูลที่ได้มาจัดแสดงผลเป็นสารสนเทศผ่านทางเว็บไซต์ ซึ่งในส่วนการดำเนินงานพบว่า ค่าภายในข้อมูลนั้นมีการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงไปเพื่อให้ข้อมูลเป็นไปตามข้อเท็จจริงจึงต้องทำความเข้าใจและวิเคราะห์ข้อมูลโดยดำเนินการกับข้อมูลด้วยกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลของ CRISP-DM หรือ (Cross Industry Standard Process for Data Mining) มาใช้กับข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน จากการศึกษาพบว่าเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis) ที่นำมาใช้งานเหมาะสมกับการวิเคราะห์ข้อมูลได้เป็นอย่างดีจึงใช้เทคนิคทางเหมืองข้อมูล (Data Mining) ในรูปแบบของอนุกรมเวลา (Time series) ทำการพยากรณ์ทำนายผลของการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านล่วงหน้า โดยทดสอบกับหลายโปรแกรมจนได้ผลการพยากรณ์ที่ดีที่สุด ด้วยการนำเสนอข้อมูลสารสนเทศในรูปแบบการแสดงผลข้อมูลภาพ (data visualization) ส่งผลให้เกิดความเข้าใจในข้อมูลได้ง่าย สะดวก รวดเร็วต่อการเรียนรู้และศึกษาข้อมูลและง่ายต่อการแสดงผล รวมถึงลดความผิดพลาดของข้อมูลและความซ้ำซ้อนจากข้อมูลจำนวนมาก ผู้วิเคราะห์ข้อมูลจึงได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลสร้างเป็นสารสนเทศแล้วนำมาพัฒนาจัดแสดงบนเว็บไซต์ตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้จนสำเร็จลุล่วง ดังนี้



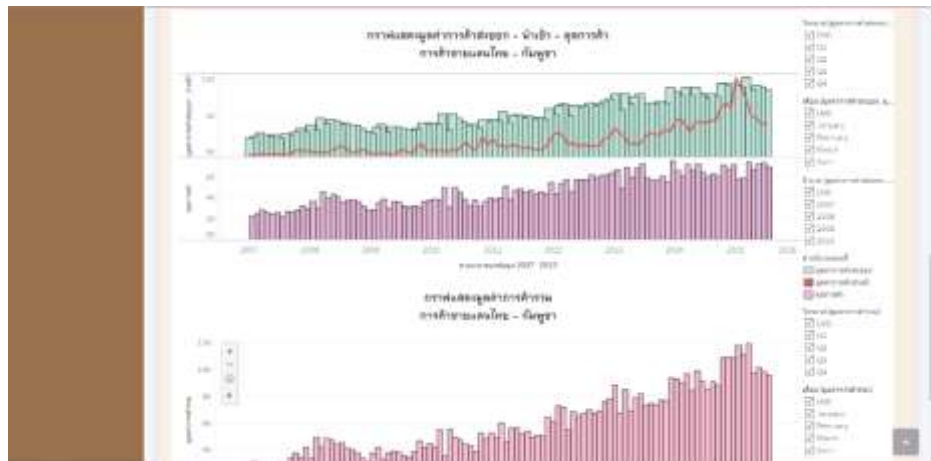
ภาพที่ 4.1 หน้าแรกของเว็บไซต์ เมื่อเข้าสู่เว็บไซต์การวิเคราะห์ข้อมูลการค้าชายแดนฯ

**คำอธิบาย :** แถบเมนูสามารถใช้งานได้ตามความต้องการของการใช้งาน ซึ่งเป็นหน้าสำหรับผู้ใช้งานทั่วไป สามารถเลือกดูและศึกษาค้นคว้าเข้าไปใช้งานในส่วนของเว็บไซต์ได้



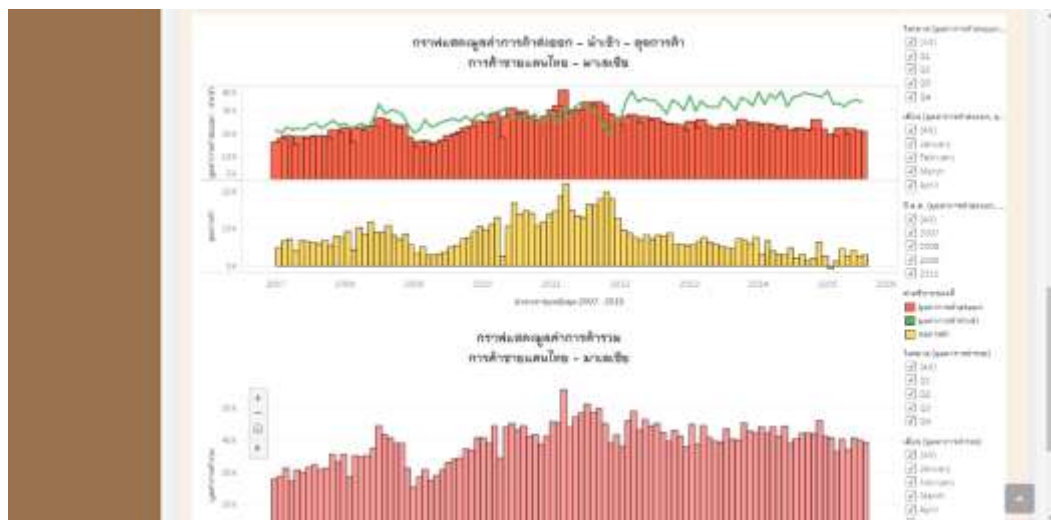
ภาพที่ 4.2 เมนูแสดงข้อมูลสารสนเทศย้อนหลังของประเทศลาว

**คำอธิบาย :** เป็นหน้ากราฟแสดงมูลค่าการค้าส่งออก - นำเข้า - ดุลการค้า การค้าระหว่างไทย - สปป.ลาว ประจำปี 2550 - 2558 โดยจะมีแถบเมนูการแสดงผลแบบรายไตรมาส รายเดือน และรายปี ผู้ใช้งานทั่วไปสามารถคลิกเลือกดูข้อมูลจากตัวกรองของแดชบอร์ดได้



ภาพที่ 4.3 เมนูแสดงข้อมูลสารสนเทศย้อนหลังของประเทศกัมพูชา

**คำอธิบาย :** เป็นหน้ากราฟแสดงมูลค่าการค้าส่งออก - นำเข้า - ดุลการค้า การค้าระหว่างไทย - กัมพูชา ประจำปี 2550 - 2558 โดยจะมีแถบเมนูการแสดงผลแดชบอร์ดรายไตรมาส รายเดือน และรายปี ผู้ใช้งานทั่วไปสามารถคลิกเลือกดูข้อมูลจากตัวกรองของแดชบอร์ดได้



ภาพที่ 4.4 เมนูแสดงข้อมูลสารสนเทศย้อนหลังของประเทศมาเลเซีย

**คำอธิบาย :** เป็นหน้ากราฟแสดงมูลค่าการค้าส่งออก - นำเข้า - ดุลการค้า การค้าระหว่างไทย - มาเลเซีย ประจำปี 2550 - 2558 โดยจะมีแถบเมนูการแสดงผลแดชบอร์ดรายไตรมาส รายเดือน และรายปี ผู้ใช้งานทั่วไปสามารถคลิกเลือกดูข้อมูลจากตัวกรองของแดชบอร์ดได้



ภาพที่ 4.5 เมนูแสดงข้อมูลสารสนเทศย้อนหลังของประเทศเมียนมาร์

คำอธิบาย : เป็นหน้ากราฟแสดงผลค่าการค้าส่งออก - นำเข้า - ดุลการค้า การค้าระหว่างไทย - เมียนมาร์ ประจำปี 2550 - 2558 โดยจะมีแถบเมนูการแสดงผลแบบรายไตรมาส รายเดือน และรายปี ผู้ใช้งานทั่วไปสามารถคลิกเลือกดูข้อมูลจากตัวกรองของแดชบอร์ดได้



ภาพที่ 4.6 เมนูแสดงข้อมูลอนุกรมเวลา

คำอธิบาย : เป็นหน้าแสดงแหล่งความรู้ของข้อมูลอนุกรมเวลาที่เผยแพร่ให้กับผู้ใช้งานทั่วไป



ภาพที่ 4.7 เมนูแสดงข้อมูลสาเหตุการค้าระหว่างประเทศ

คำอธิบาย : เป็นหน้าแสดงแหล่งความรู้ของข้อมูลสาเหตุการค้าระหว่างประเทศที่เผยแพร่ให้กับผู้ใช้งานทั่วไป



ภาพที่ 4.8 เมนูแสดงข้อมูลโอกาสและอุปสรรคทางการค้า

คำอธิบาย : เป็นหน้าแสดงแหล่งความรู้ของข้อมูลโอกาสและอุปสรรคทางการค้าที่เผยแพร่ให้กับผู้ใช้งานทั่วไป





ภาพที่ 4.9 เมนูแสดงข้อมูลคำอธิบายการพยากรณ์

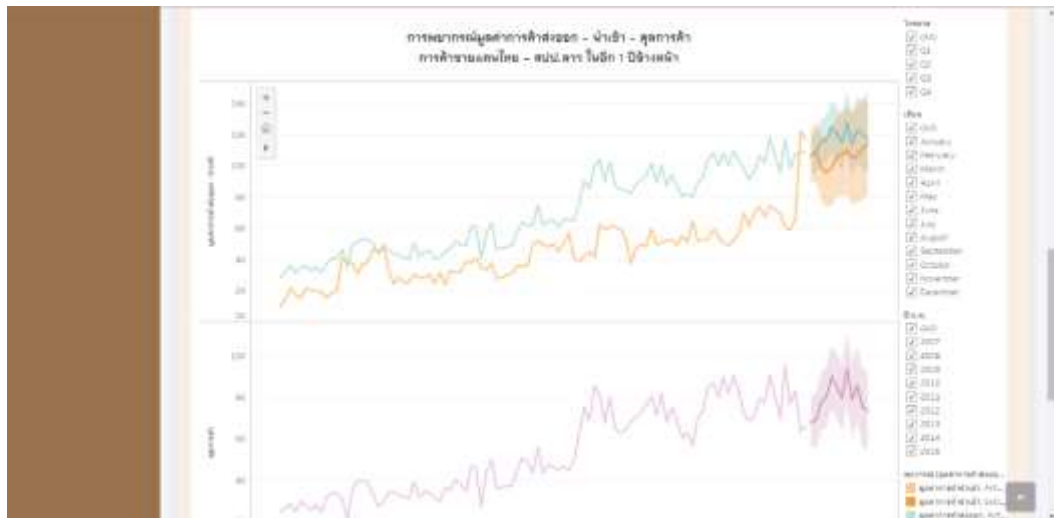
**คำอธิบาย :** เป็นหน้าแสดงเมนูพยากรณ์ข้อมูล เป็นการอธิบายถึงการพยากรณ์แต่ละประเภทที่เผยแพร่ให้กับผู้ใช้งานทั่วไป



ภาพที่ 4.10 เมนูแสดงการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของการทำเหมืองข้อมูล (Data mining time series analysis) ผ่านโปรแกรม Tableau Public

**คำอธิบาย :** เป็นหน้าแสดงการอธิบายถึงขั้นตอนวิธีที่ใช้ในการพยากรณ์อนุกรมเวลาของข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน





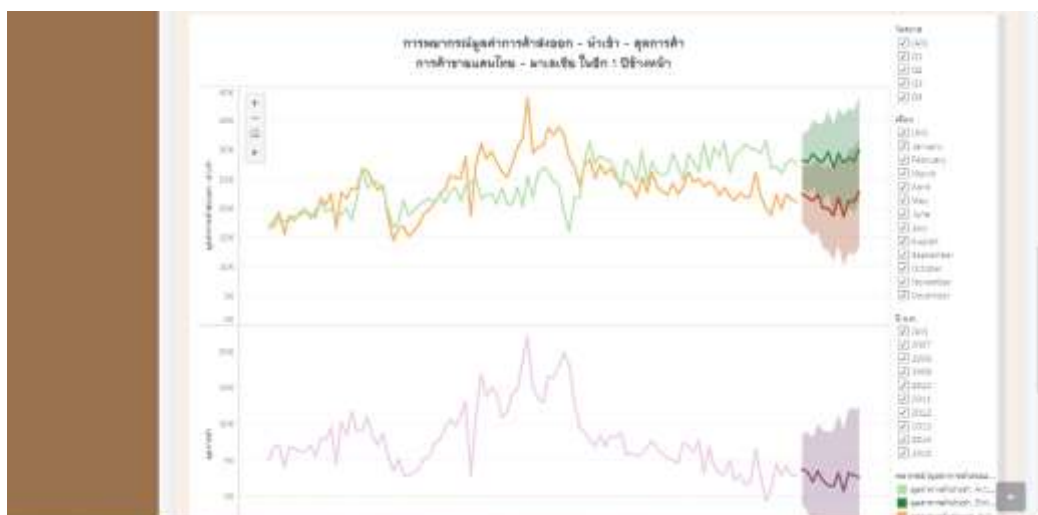
ภาพที่ 4.11 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ การค้าชายแดนไทย - สปป.ลาว

**คำอธิบาย :** เป็นหน้าแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์มูลค่าการค้าส่งออก - นำเข้า - ดุลการค้า การค้าชายแดนไทย - สปป.ลาว โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ ล่วงหน้าในอีก 1 ปีข้างหน้า ให้ค่าอัตราการเติบโตของ GDP เป็นบวก แสดงถึงภาพรวม เศรษฐกิจที่มีการเติบโตขึ้น มีเม็ดเงินหมุนเวียนในประเทศมากขึ้น



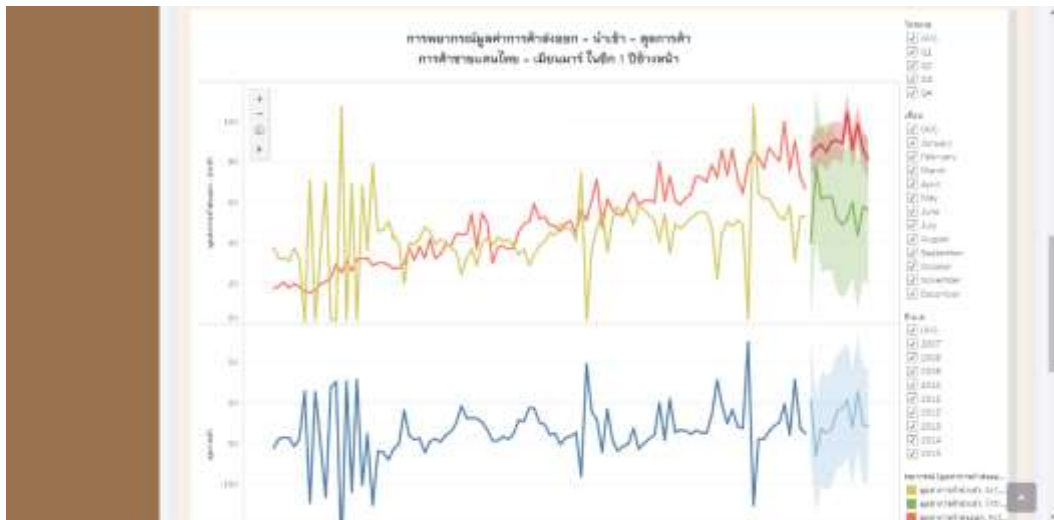
ภาพที่ 4.12 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ การค้าชายแดนไทย - กัมพูชา

**คำอธิบาย :** เป็นหน้าแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์มูลค่าการค้าส่งออก - นำเข้า - ดุลการค้า การค้าชายแดนไทย - กัมพูชา โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ล่วงหน้า ในอีก 1 ปีข้างหน้า ให้ค่าอัตราการเติบโตของ GDP เป็นบวก แสดงถึงภาพรวมเศรษฐกิจที่มีการเติบโตขึ้น มีเม็ดเงินหมุนเวียนในประเทศมากขึ้น



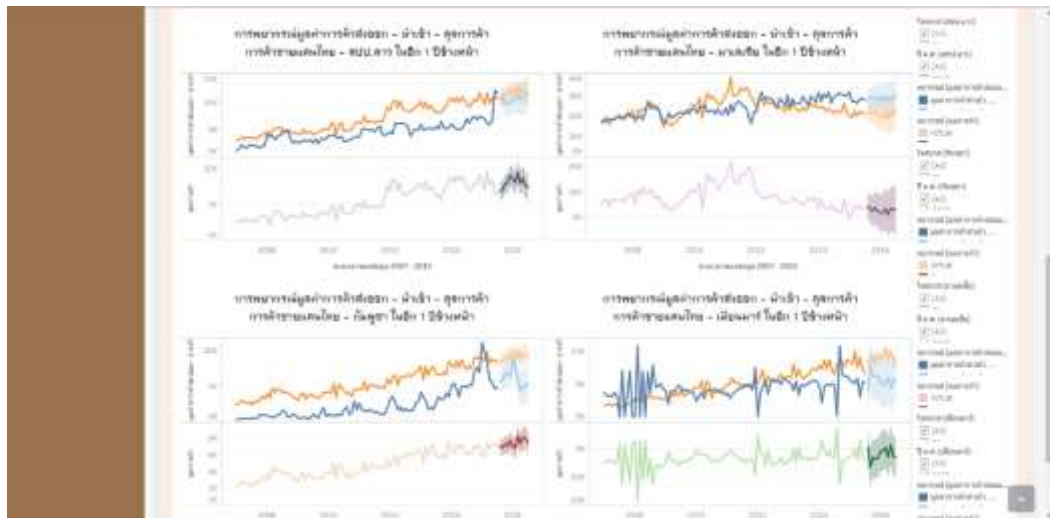
ภาพที่ 4.13 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ การค้าชายแดนไทย - มาเลเซีย

**คำอธิบาย :** เป็นหน้าแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์มูลค่าการค้าส่งออก - นำเข้า - ดุลการค้า การค้าชายแดนไทย - มาเลเซีย โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ล่วงหน้า ในอีก 1 ปีข้างหน้า ให้ค่าอัตราการเติบโตของ GDP เป็นบวก แสดงถึงภาพรวมเศรษฐกิจที่มีการเติบโตขึ้น มีเม็ดเงินหมุนเวียนในประเทศมากขึ้น



ภาพที่ 4.14 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ การค้าชายแดนไทย – เมียนมาร์

**คำอธิบาย :** เป็นหน้าแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์มูลค่าการค้าส่งออก – นำเข้า – ดุลการค้า การค้าชายแดนไทย – เมียนมาร์ โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ล่วงหน้าในอีก 1 ปีข้างหน้า ให้ค่าอัตราการเติบโตของ GDP เป็นลบ แสดงถึงภาพรวมเศรษฐกิจที่มีการชะลอตัวลง มีเม็ดเงินหมุนเวียนในประเทศลดลง เป็นผลมาจากปัญหาค่าเงินจ๊าตอ่อนตัวลงอย่างต่อเนื่อง ทำให้ประเทศเมียนมาร์สั่งซื้อสินค้าจากประเทศไทยน้อยลง โดยเฉพาะกลุ่มสินค้าน้ำมันสำเร็จรูปอื่น ๆ ขณะที่การนำเข้าจากก๊าซธรรมชาติเป็นสำคัญ เนื่องจากความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติเพื่อนำมาผลิตกระแสไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้จากปัญหาแหล่งสำรองก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทยที่ทยอยหมดลงไป ทำให้แนวโน้มที่ไทยจะนำเข้าจากพม่าในอนาคตมีโอกาสเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง



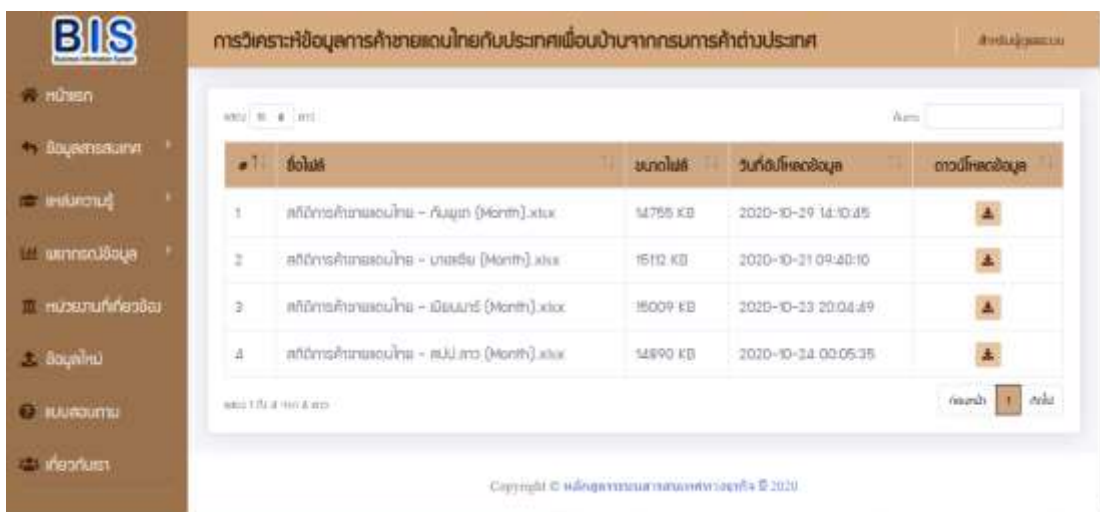
ภาพที่ 4.15 แสดง Dashboard การเปรียบเทียบข้อมูลการค้าระหว่างประเทศ

คำอธิบาย : เป็นหน้าแสดงการเปรียบเทียบข้อมูลการค้าระหว่างประเทศ เป็นการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ล่วงหน้าในอีก 1 ปีข้างหน้า ของการพยากรณ์มูลค่าการค้าส่งออก - นำเข้าและดุลการค้า ทั้ง 4 ประเทศเพื่อนบ้าน นำมาเปรียบเทียบระหว่างผลต่างมูลค่าการนำเข้ากับมูลค่าการส่งออกของประเทศ



ภาพที่ 4.16 เมนูแสดงข้อมูลหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

คำอธิบาย : เป็นหน้าแสดงข้อมูลของแต่ละหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น ศูนย์กลางการให้บริการข้อมูลเปิดภาครัฐ (Open Government Data of Thailand), กรมการค้าต่างประเทศ ฯลฯ



ลำดับ	ชื่อไฟล์	ขนาดไฟล์	วันที่อัปโหลดข้อมูล	ดาวน์โหลดข้อมูล
1	สถิติการค้าชายแดนไทย - กันยายน (Month).xlsx	14755 KB	2020-10-29 14:10:45	
2	สถิติการค้าชายแดนไทย - ตุลาคม (Month).xlsx	15112 KB	2020-10-21 09:40:10	
3	สถิติการค้าชายแดนไทย - ธันวาคม (Month).xlsx	15009 KB	2020-10-23 20:04:49	
4	สถิติการค้าชายแดนไทย - ธ.ค. ๒๐ (Month).xlsx	14890 KB	2020-10-24 00:05:35	

ภาพที่ 4.17 เมนูแสดงข้อมูลใหม่

**คำอธิบาย :** เป็นหน้าแสดงข้อมูลใหม่ ซึ่งจะมีข้อมูลใหม่ ข้อมูลล่าสุด ข้อมูลที่เป็นปัจจุบันที่ทางผู้ดูแลเว็บไซต์ได้ทำการอัปโหลดไว้ให้ ซึ่งผู้ใช้งานทั่วไปและผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถ Download ข้อมูลใหม่ไปใช้ในการวิเคราะห์ห้ข้อมูลเวลาๆ ต่อไปได้



ภาพที่ 4.18 เมนูแสดงการกรอกแบบสอบถามความพึงพอใจ

**คำอธิบาย :** เป็นหน้าจอของการกรอกแบบสอบถาม สำหรับผู้ใช้งานทั่วไปที่เข้าชมเว็บไซต์ เพื่อสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อเว็บไซต์ เกี่ยวกับด้านเนื้อหา, ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บไซต์, และด้านประโยชน์และการนำไปใช้ ซึ่งคณะผู้จัดทำสามารถนำข้อมูลที่ได้นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไปได้



ภาพที่ 4.19 หน้าเว็บไซต์เกี่ยวกับเรา

**คำอธิบาย :** เป็นหน้าเว็บไซต์เกี่ยวกับเราแสดงข้อมูลทั่วไปของเว็บไซต์ วัตถุประสงค์ของเว็บไซต์และเป้าหมายหลักของเว็บไซต์ ในส่วนติดต่อเราแสดงข้อมูลของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการและผู้จัดทำเว็บไซต์ โดยผู้ใช้งานทั่วไปสามารถติดต่อสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน ผ่านเบอร์โทรฯ หรือ E-Mail ได้

## 4.2 การอภิปรายผล

### 4.2.1 อภิปรายผลจากผลดำเนินงาน

จากวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์ข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน จากกรมการค้าต่างประเทศ ผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้ทำการศึกษาถึงปัญหา เก็บรวบรวมข้อมูลและจัดการกับข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมต่อการวิเคราะห์เพื่อใช้ในการพยากรณ์ วิเคราะห์ผลจากผลดำเนินการพบว่า

1) ข้อมูลจากกรมการค้าต่างประเทศ มีจำนวนมากและแบ่งแยกออกเป็นหลายประเภท ทำให้การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลใช้เวลานาน

2) ข้อมูลที่ให้นำเสนอแก่บุคคลภายนอกนั้นยังขาดความชัดเจนและติดตามผลย้อนหลังส่งผลให้การรับรู้และตระหนักถึงปัญหาการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านนั้นยังมีประสิทธิภาพไม่เพียงพอ

โดยการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้ดำเนินการกับข้อมูลในการใช้การวิเคราะห์ข้อมูลตามกระบวนการของกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล CRISP-DM หรือ (Cross Industry Standard Process for Data Mining) มาใช้กับข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน ซึ่งผู้จัดทำได้ดำเนินการตามกระบวนการ CRISP-DM หรือ (Cross Industry Standard Process for Data Mining) ดังนี้

1) ผู้จัดทำทำความเข้าใจกระบวนการทางข้อมูลและวิเคราะห์ถึงปัญหารวมทั้งการมองหาปัญหาจากเรื่องต่าง ๆ ที่จะนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลไปใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยจัดลำดับความสำคัญและกำหนดวัตถุประสงค์ให้อยู่ในรูปโจทย์ของการวิเคราะห์ข้อมูลฐานข้อมูลขนาดใหญ่และวางแผนในการดำเนินการโดยการวิเคราะห์ข้อมูลทางเหมืองข้อมูลของข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านจากกรมการค้าต่างประเทศ

2) ผู้จัดทำดำเนินการจัดเก็บและรวบรวมข้อมูล ผู้วิเคราะห์ข้อมูลต้องพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้รับ โดยเลือกว่าจะใช้ข้อมูลทั้งหมดหรือบางส่วนในการวิเคราะห์ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ วิจัยสำรวจภาพรวมทั้งหมดก่อน

3) ผู้จัดทำดำเนินการจัดเตรียมข้อมูลแปลงข้อมูลที่ได้ทำการรวบรวมมาให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมสำหรับนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไปได้และลดความผิดพลาดให้น้อยที่สุด โดยการใช้กระบวนการ Data Cleaning เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพอยู่ในรูปแบบและมาตรฐานเดียวกัน

4) การสร้างแบบจำลอง (Modeling) ผู้จัดทำดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคทางเหมืองข้อมูลแบบ การวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis) เพื่อใช้

พยากรณ์แนวโน้มของสถานการณ์การค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน จากโปรแกรมที่ใช้ทำเหมืองข้อมูล ด้วยชุดข้อมูลที่จัดเตรียมไว้ในขั้นตอนก่อนหน้า

5) ผู้จัดทำดำเนินการนำผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนก่อนหน้าไปวัดประสิทธิผลของผลลัพธ์ที่ได้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยเปรียบเทียบโมเดลของแต่ละโปรแกรม จากการดำเนินการพบว่าเทคนิคทางเหมืองข้อมูล (Data Mining) การวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis) ที่นำมาใช้งานเหมาะสมกับการวิเคราะห์ข้อมูลได้เป็นอย่างดี โดยทดสอบกับหลายโปรแกรมจนได้ผลการพยากรณ์ที่ดีที่สุดมีค่าความคลาดเคลื่อนของข้อมูลต่ำที่สุดถึง 7.3% โดยในที่นี้โปรแกรมแต่ละโปรแกรมมีสูตรการคำนวณที่เฉพาะของตนเองขึ้นอยู่กับข้อมูลหรือค่าว่าง ทั้งนี้ผู้วิเคราะห์ข้อมูลพบว่าเทคนิคทางเหมืองข้อมูล Time Series Forecasting ในโปรแกรม Tableau Public ออกมาดีที่สุด

6) ผู้จัดทำนำผลองค์ความรู้ที่ได้นำไปเสนอข้อมูลแบบสารสนเทศ ด้วยการแสดงผลในรูปแบบการแสดงผลข้อมูลภาพ (data visualization) โดยใช้โปรแกรม Tableau Public ในการสร้าง

จากผลลัพธ์องค์ความรู้ที่ได้ผู้จัดทำนำผลลัพธ์การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาจัดแสดงผลในรูปแบบการแสดงผลข้อมูลภาพ (data visualization) ส่งผลทำให้เกิดความเข้าใจในข้อมูลได้ง่าย สะดวก ลดขั้นตอนการทำงานและตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ สามารถกรองแล้วเจาะลึกถึงรายละเอียดของข้อมูลได้ เพิ่มประสิทธิภาพให้กับการศึกษาและค้นคว้าข้อมูล โดยจัดทำในรูปแบบเว็บไซต์ (Website) เพื่อให้ง่ายต่อการแสดงผลข้อมูลสารสนเทศและใช้งานที่ต้องการเพราะจะมีเมนูการใช้งานที่แบ่งแยกชัดเจนและทำให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ตรงตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายหลักของเว็บไซต์ และเพื่อหาวิธีการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เหมาะสมให้กับผู้ที่เข้ามาเยี่ยมชมเว็บไซต์ เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานได้ตระหนักรู้ถึงปัญหาการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านได้อย่างถูกต้อง ซึ่งผู้วิเคราะห์ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลและพัฒนาเว็บไซต์ตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้จนสำเร็จลุล่วง



#### 4.2.2 อภิปรายผลจากแบบสอบถาม

โดยส่วนแสดงผลหน้าเว็บไซต์ได้มีส่วนของแบบสอบถามเพื่อให้ผู้ที่เข้ามาเยี่ยมชมเว็บไซต์สามารถตอบแบบสอบถามและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเว็บไซต์ได้ ผู้จัดทำจึงได้ใช้ประโยชน์จากส่วนนี้ในการประเมินผลการใช้งานของเว็บไซต์จากกลุ่มตัวอย่าง 80 คน จากการกรอกแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานเกี่ยวกับเว็บไซต์การค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านที่ผู้จัดทำสร้างขึ้น

จากการทดสอบการทำงานและแบบสอบถาม ได้พบว่าเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis) ที่นำมาใช้งานเหมาะสมกับการวิเคราะห์ข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านได้เป็นอย่างดี สารสนเทศและเว็บไซต์ที่นำมาแสดงสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านจากกรมการค้าต่างประเทศพบว่าสามารถนำไปใช้งานให้เกิดประโยชน์ได้จริง สามารถแสดงข้อมูลที่มีอยู่ให้เข้าถึงได้ง่ายและสะดวกต่อความเข้าใจ นอกจากนี้จะเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมแล้วยังจะเกิดประโยชน์ช่วยในด้านการตัดสินใจที่เกิดจากการพยากรณ์ข้อมูลที่มีอยู่ ทางผู้จัดทำคิดว่าหากมีโอกาสได้พัฒนาข้อมูลเหล่านี้ให้มีมากยิ่งขึ้นไปอีกก็จะนำมาซึ่งประโยชน์และองค์ความรู้อีกมากมายที่จะส่งเสริมการค้าการณ (Predictability) เพื่อประกอบการตัดสินใจในการแก้ไขและป้องกันในสถานะการเติบโตของสภาพเศรษฐกิจการค้าชายแดนให้ดียิ่งขึ้นต่อไป ผู้จัดทำได้แบ่งการประเมินเป็น 3 ตอน ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

- 1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้งานเว็บไซต์
- 2) ความเข้าใจเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลและการพยากรณ์การค้าชายแดนฯ
- 3) ข้อเสนอแนะ

ในตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้งานเว็บไซต์ ประกอบด้วย

ส่วนข้อมูลทั่วไปจากแบบสำรวจ ประกอบด้วยข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพของผู้ตอบ โดยสามารถสรุปข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง 80 คน แบ่งเป็น

เพศชาย	จำนวน 38 คน	คิดเป็นร้อยละ 47.5
เพศหญิง	จำนวน 40 คน	คิดเป็นร้อยละ 50
นักศึกษา	จำนวน 29 ท่าน	คิดเป็นร้อยละ 36.25
บุคคลทั่วไป	จำนวน 36 ท่าน	คิดเป็นร้อยละ 45
อาจารย์	จำนวน 15 ท่าน	คิดเป็นร้อยละ 18.75

ในตอนที 2 ความเข้าใจเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลและการพยากรณ์การค้าชายแดนฯ ประกอบด้วย

- 1) การประเมินด้านเนื้อหา
- 2) การประเมินด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บไซต์
- 3) การประเมินด้านประโยชน์และการนำไปใช้

การประเมินความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามในภาพรวมด้วยค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจ โดยมีการคิดคะแนนและเกณฑ์ระดับความพึงพอใจ ดังนี้

ระดับความพึงพอใจ	น้อยที่สุด	มีค่าคะแนน	1
ระดับความพึงพอใจ	น้อย	มีค่าคะแนน	2
ระดับความพึงพอใจ	ปานกลาง	มีค่าคะแนน	3
ระดับความพึงพอใจ	มาก	มีค่าคะแนน	4
ระดับความพึงพอใจ	มากที่สุด	มีค่าคะแนน	5

เมื่อนำคำตอบของผู้ตอบแบบสอบถามมาแจกแจงความถี่และหาค่าเฉลี่ยและกำหนดระดับค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ (กลุ่มงานศูนย์ดำรงธรรมจังหวัด สำนักงานจังหวัดราชบุรี, 2560, น.6) ดังนี้

$$\text{ความกว้างของอันตรภาคชั้น} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

จากเกณฑ์ดังกล่าวสามารถแปลความหมายของความพึงพอใจได้ ดังนี้

- คะแนนค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.80 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ ควรปรับปรุง  
 คะแนนค่าเฉลี่ย 1.81 – 2.60 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ น้อย  
 คะแนนค่าเฉลี่ย 2.61 – 3.40 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ ปานกลาง  
 คะแนนค่าเฉลี่ย 3.41 – 4.20 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ ดี  
 คะแนนค่าเฉลี่ย 4.21 – 5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ ดีมาก

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงนำค่าคะแนนมาคำนวณทางสถิติ คือ ค่าคะแนนเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผลการประเมินแสดงรายละเอียด ดังนี้ การประเมินด้านเนื้อหา แสดงดังตารางที่ 4.1 การประเมินด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บไซต์ แสดงดังตารางที่ 4.2 และการประเมินด้านประโยชน์และการนำไปใช้ แสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.1 แสดงข้อมูลการประเมินผลด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1) การวิเคราะห์และพยากรณ์ข้อมูลมีความชัดเจน น่าเชื่อถือ	4.43	0.57	ดีมาก
2) การแสดงรายละเอียดโมเดลการพยากรณ์ได้ครบถ้วน	4.42	0.55	ดีมาก
3) ข้อมูลที่นำเสนอบนเว็บไซต์มีขนาดและองค์ประกอบที่เหมาะสม	4.39	0.72	ดีมาก
4) การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน มีความต่อเนื่อง อ่านแล้วเข้าใจ	4.30	0.60	ดีมาก
5) รูปแบบ Visualization มีความเหมาะสมกับข้อมูล	4.45	0.65	ดีมาก
รวม	4.40	0.46	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 พบว่า การวิเคราะห์และพยากรณ์ข้อมูลมีความชัดเจน น่าเชื่อถือ มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.43 (S.D. = 0.57) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก การแสดงรายละเอียดโมเดลการพยากรณ์ได้ครบถ้วน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 (S.D. = 0.55) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก ข้อมูลที่นำเสนอบนเว็บไซต์มีขนาดและองค์ประกอบที่เหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 (S.D. = 0.72) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน มีความต่อเนื่อง อ่านแล้วเข้าใจ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 (S.D. = 0.60) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก และรูปแบบ Visualization มีความเหมาะสมกับข้อมูล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 (S.D. = 0.65) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก ตามลำดับ

ตารางที่ 4.2 แสดงข้อมูลการประเมินผลด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บไซต์

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1) การจัดรูปแบบในเว็บไซต์ง่ายต่อการอ่านและสะดวกต่อการใช้งาน	4.40	0.67	ดีมาก
2) เว็บไซต์มีความสวยงาม มีความทันสมัย น่าสนใจ	3.83	0.98	ดี
3) สีสีนในการออกแบบเว็บไซต์มีความเหมาะสม	4.06	0.85	ดี
4) สีพื้นหลังกับสีตัวอักษรมีความเหมาะสมต่อการอ่าน	4.11	0.93	ดี
5) ขนาดตัวอักษรและรูปแบบตัวอักษรมีความสวยงามและอ่านได้ง่าย	4.41	0.69	ดีมาก
รวม	4.16	0.56	ดี

จากตารางที่ 4.2 พบว่า การจัดรูปแบบในเว็บไซต์ง่ายต่อการอ่านและสะดวกต่อการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.40 (S.D. = 0.67) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก เว็บไซต์มีความสวยงาม มีความทันสมัย น่าสนใจ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.83 (S.D. = 0.98) อยู่ในเกณฑ์ระดับดี สีสีนในการออกแบบเว็บไซต์มีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.06 (S.D. = 0.85) อยู่ใน

เกณฑ์ระดับดี สีพื้นหลังกับสีตัวอักษรมีความเหมาะสมต่อการอ่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 (S.D. = 0.93) อยู่ในเกณฑ์ระดับดี และขนาดตัวอักษรและรูปแบบตัวอักษรมีความสวยงามและอ่านได้ง่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 (S.D. = 0.69) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก ตามลำดับ

**ตารางที่ 4.3** แสดงข้อมูลการประเมินผลด้านประโยชน์และการนำไปใช้

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1) เนื้อหา มีรายละเอียดและประโยชน์เพียงพอสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้	4.36	0.72	ดีมาก
2) สื่อ ข่าวสาร และการพยากรณ์เป็นประโยชน์สามารถนำไปใช้ได้	4.20	0.85	ดี
3) สามารถใช้เป็นแหล่งความรู้และแนวทางในการพัฒนาต่อไปได้	4.30	0.83	ดีมาก
4) แหล่งข้อมูลที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน	4.14	0.88	ดี
รวม	4.25	0.57	ดีมาก

จากตารางที่ 4.3 พบว่า เนื้อหา มีรายละเอียดและประโยชน์เพียงพอสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.36 (S.D. = 0.72) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก สื่อ ข่าวสาร การพยากรณ์เป็นประโยชน์สามารถนำไปใช้ได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 (S.D. = 0.85) อยู่ในเกณฑ์ระดับดี สามารถใช้เป็นแหล่งความรู้และแนวทางในการพัฒนาต่อไปได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 (S.D. = 0.83) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก และแหล่งข้อมูลที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 (S.D. = 0.88) อยู่ในเกณฑ์ระดับดี ตามลำดับ

ตารางที่ 4.4 ผลการประเมินผลเว็บไซต์ BIS Air Analysis Service บริการแหล่งความรู้ สารสนเทศดัชนีการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านจากกรมการค้าต่างประเทศ

ลำดับ	หัวข้อคำถาม	จำนวนผู้ตอบ แบบสอบถาม	คะแนนเฉลี่ย ( $\bar{x}$ )	ระดับ ความพึงพอใจ
1	การวิเคราะห์และพยากรณ์ข้อมูล มีความชัดเจน น่าเชื่อถือ	80	4.43	ดีมาก
2	แสดงรายละเอียดโมเดลการพยากรณ์ได้ครบถ้วน	80	4.42	ดีมาก
3	ข้อมูลที่นำเสนอบนเว็บไซต์มีขนาด และองค์ประกอบที่เหมาะสม	80	4.39	ดีมาก
4	การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน มีความต่อเนื่อง อ่านแล้วเข้าใจ	80	4.30	ดีมาก
5	รูปแบบ Visualization มีความเหมาะสมกับข้อมูล	80	4.45	ดีมาก
6	การจัดรูปแบบในเว็บไซต์ง่ายต่อการอ่านและสะดวกต่อการใช้งาน	80	4.40	ดีมาก
7	เว็บไซต์มีความสวยงาม มีความทันสมัย น่าสนใจ	80	3.83	ดี
8	สีสันทันในการออกแบบเว็บไซต์มีความเหมาะสม	80	4.06	ดี
9	สีพื้นหลังกับสีตัวอักษรมีความเหมาะสมต่อการอ่าน	80	4.11	ดี
10	ขนาดตัวอักษรและรูปแบบตัวอักษรมีความสวยงามและอ่านได้ง่าย	80	4.41	ดีมาก
11	เนื้อหาที่มีรายละเอียดและประโยชน์เพียงพอสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้	80	4.36	ดีมาก
12	สื่อ ข่าวสาร และการพยากรณ์ เป็นประโยชน์สามารถนำไปใช้ได้	80	4.20	ดี

ลำดับ	หัวข้อคำถาม	จำนวนผู้ตอบ แบบสอบถาม	คะแนนเฉลี่ย ( $\bar{x}$ )	ระดับ ความพึงพอใจ
13	สามารถใช้เป็นแหล่งความรู้และ แนวทางในการพัฒนาต่อไปได้	80	4.30	ดีมาก
14	แหล่งข้อมูลที่ตรงกับความต้องการ ของผู้ใช้งาน	80	4.14	ดี
รวม			4.27	ดีมาก

จากตารางที่ 4.4 พบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเว็บไซต์ BIS Air Analysis Service บริการแหล่งความรู้สารสนเทศดัชนีการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านจากกรมการค้าต่างประเทศครั้งนี้เป็น 4.27 อยู่ในเกณฑ์ของระดับความพึงพอใจระดับ ดีมาก

### 4.3 บทสรุป

เนื้อหาในบทที่ 4 เป็นผลจากการดำเนินงานโครงการในข้างต้นเนื้อหาในส่วนของการดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านจากกรมการค้าต่างประเทศ ผู้วิเคราะห์ได้ทดสอบวิธีการพยากรณ์และเลือกผลลัพธ์ที่ดีที่สุดนำมาจัดแสดงผลในรูปแบบการแสดงผลข้อมูลภาพ (data visualization) ผ่านบนหน้าเว็บไซต์ โดยมีส่วนการแสดงผลข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านย้อนหลังของแต่ละประเทศ ส่วนการพยากรณ์การค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านและวิธีการพยากรณ์ข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน ส่วนแสดงแหล่งความรู้ความหมายของอนุกรมเวลา, สาเหตุการค้าระหว่างประเทศ, โอกาสและอุปสรรคทางการค้า ส่วนแบบสอบถามเพื่อให้ผู้ที่เข้ามาเยี่ยมชมเว็บไซต์สามารถทำแบบสอบถามและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเว็บไซต์ได้ ส่วนการติดต่อสื่อสารกับผู้วิเคราะห์ข้อมูล ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับเรา ข้อมูลทั่วไปของเว็บไซต์ วัตถุประสงค์และเป้าหมายหลักของเว็บไซต์ ส่วนหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้ทำการวิเคราะห์และนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์มาแสดงผ่านหน้าเว็บไซต์ตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้จนสำเร็จลุล่วงตามเป้าหมาย เพื่อที่จะได้นำผลการดำเนินงานไปสรุปและเป็นข้อเสนอแนะในบทที่ 5 ต่อไป

## บทที่ 5

### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านจากกรมการค้าต่างประเทศ ตั้งแต่ปี 2550 – 2558 และจัดทำเว็บไซต์เพื่อเผยแพร่ข้อมูล ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการประเมินผลการใช้งานเว็บไซต์จากผู้ใช้งานทั่วไปเพื่อสรุปผลการทำโครงการงาน ข้อจำกัดของเว็บไซต์ ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ของการทำโครงการงานและข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาโครงการงาน ดังนี้

#### 5.1 บทสรุปผลโครงการงาน

ผู้วิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาแล้วนำไปหาองค์ความรู้ที่ซ่อนอยู่ด้วยเทคนิคทางเหมืองข้อมูล (Data Mining) พบว่าเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis) ที่นำมาใช้งานเหมาะสมและเข้ากันกับข้อมูลได้เป็นอย่างดี จึงใช้เทคนิคทางเหมืองข้อมูล (Data Mining) ทำการพยากรณ์ทำนายผลของการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านล่วงหน้า โดยทดสอบกับหลายโปรแกรมวัดประสิทธิภาพของโมเดลในแต่ละโปรแกรมแล้วเลือกผลลัพธ์ที่ดีที่สุดนำมาสร้างเป็นสารสนเทศแล้วจัดแสดงผลผ่านทางเว็บไซต์การค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน จัดทำในรูปแบบเว็บไซต์ (Website) โดยผู้จัดทำได้ทำการศึกษาความรู้พื้นฐานทางด้านภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ คือ ภาษาพีเอชพี (PHP) ภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) และซีเอสเอส (CSS) เมื่อทำการศึกษาความรู้พื้นฐานในภาษาต่าง ๆ แล้วจึงทำการวิเคราะห์และออกแบบหน้าต่างของเว็บไซต์

ผลการประเมินด้านเนื้อหา พบว่า การวิเคราะห์และพยากรณ์ข้อมูลมีความชัดเจน น่าเชื่อถือ มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.43 (S.D. = 0.57) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก การแสดงรายละเอียดโมเดลการพยากรณ์ได้ครบถ้วน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 (S.D. = 0.55) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก ข้อมูลที่นำเสนอบนเว็บไซต์มีขนาดและองค์ประกอบที่เหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 (S.D. = 0.72) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน มีความต่อเนื่อง อ่านแล้วเข้าใจ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 (S.D. = 0.60) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก และรูปแบบ Visualization มีความเหมาะสมกับข้อมูล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 (S.D. = 0.65) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก ตามลำดับ



ผลการประเมินด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บไซต์ พบว่า การจัดรูปแบบในเว็บไซต์ง่ายต่อการอ่านและสะดวกต่อการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.40 (S.D. = 0.67) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก เว็บไซต์มีความสวยงาม มีความทันสมัย น่าสนใจ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.83 (S.D. = 0.98) อยู่ในเกณฑ์ระดับดี สีสันในการออกแบบเว็บไซต์มีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.06 (S.D. = 0.85) อยู่ในเกณฑ์ระดับดี สีพื้นหลังกับสีตัวอักษรมีความเหมาะสมต่อการอ่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 (S.D. = 0.93) อยู่ในเกณฑ์ระดับดี และขนาดตัวอักษรและรูปแบบตัวอักษรมีความสวยงามและอ่านได้ง่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 (S.D. = 0.69) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก ตามลำดับ

ผลการประเมินด้านประโยชน์และการนำไปใช้ พบว่า เนื้อหา มีรายละเอียดและประโยชน์เพียงพอสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.36 (S.D. = 0.72) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก สื่อ ข่าวสาร การพยากรณ์เป็นประโยชน์สามารถนำไปใช้ได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 (S.D. = 0.85) อยู่ในเกณฑ์ระดับดี สามารถใช้เป็นแหล่งความรู้และแนวทางในการพัฒนาต่อไปได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 (S.D. = 0.83) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก และแหล่งข้อมูลที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 (S.D. = 0.88) อยู่ในเกณฑ์ระดับดี ตามลำดับ

## 5.2 ข้อจำกัดของเว็บไซต์

5.2.1 ผู้ใช้งานไม่สามารถอัปโหลดชุดข้อมูลเข้าไปในเว็บไซต์ได้ เนื่องจากเป็นเว็บไซต์เผยแพร่ข้อมูลเพียงอย่างเดียว ซึ่งมีเพียงผู้จัดทำที่สามารถปรับปรุงข้อมูลต่าง ๆ ได้

5.2.2 การแสดงผลข้อมูลอาจไม่ครอบคลุมทั้งหมดทำให้เว็บไซต์เผยแพร่ข้อมูลนี้ ไม่อาจตอบสนองความต้องการข้อมูลให้แก่ผู้ใช้งานอย่างครอบคลุม เช่น เว็บไซต์ไม่มีข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน ซึ่งอาจไม่ตรงกับความต้องการทราบข้อมูลแบบทันเหตุการณ์ของผู้ใช้งาน

5.2.3 ผู้ใช้งานไม่สามารถที่จะเปลี่ยนแปลงรูปแบบการแสดงผลข้อมูลภาพ (data visualization) บนเว็บไซต์ได้ เช่น หากผู้ใช้งานดูข้อมูลแบบกราฟเส้นแล้วอยากเปลี่ยนไปดูข้อมูลกราฟชนิดอื่น จะไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้แต่ยังคงเจาะลึกข้อมูล (Drill Down) ได้

5.2.4 ผู้ใช้งานไม่สามารถที่จะเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลภายในเว็บไซต์ได้ ยังขาดในส่วนของการติดต่อกับฐานข้อมูลในส่วนของผู้ใช้งาน ทำให้ผู้ใช้งานไม่สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลเองได้

5.2.5 ผู้ใช้งานไม่สามารถรับรู้การแจ้งเตือน การปรับปรุงข้อมูลภายในเว็บไซต์ได้

### 5.3 ปัญหาและอุปสรรคของโครงการ

5.3.1 ข้อจำกัดของข้อมูลที่ไม่ได้ทำการจัดเก็บรวบรวมด้วยตนเองและเนื่องจากเป็นชุดข้อมูลแบบเปิดที่เป็นข้อมูลในอดีตทำให้ต้องใช้ระยะเวลาในการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล

5.3.2 ข้อมูลตัวอย่างที่นำมาใช้ในการศึกษามีจำนวนมากจึงต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจ สะอาดข้อมูลเป็นระยะเวลานานและล่าช้ากว่าที่คาดการณ์ไว้ อีกทั้งการกำจัดข้อมูลเสียอาจส่งผลให้ข้อมูลบางส่วนต่างไปจากความจริงบ้าง ทำให้การประมวลผลครั้งนี้อาจยังมีข้อผิดพลาดอยู่บ้าง

5.3.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการจัดทำโครงการ มีประสิทธิภาพไม่เพียงพอต่อการวิเคราะห์และจัดการกับข้อมูลจำนวนมาก ทำให้ต้องใช้ระยะเวลาในการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลมากกว่าที่ได้วางแผนเอาไว้ ประกอบกับคณะผู้จัดทำมีงบประมาณอยู่อย่างจำกัดจึงเป็นอุปสรรคในการจัดทำโครงการ แต่ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลือของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการผู้เชี่ยวชาญที่คอยให้คำแนะนำอย่างดีและติดตามผลอย่างใกล้ชิดจึงสามารถบรรลุวัตถุประสงค์อย่างมีขั้นตอนครบถ้วน

5.3.4 โปรแกรมบางประเภทไม่ได้เปิดให้ใช้ฟรี มีค่าใช้จ่าย จึงทำให้ผู้จัดทำเลือกใช้งานโปรแกรมฟรีที่บางครั้งไม่เหมาะสมกับข้อมูล เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลแต่ละเทคนิคสามารถใช้โปรแกรมได้มากกว่าหนึ่งโปรแกรมประมวลผลได้ ทำให้โครงการนี้ต้องศึกษาวิธีการใช้งาน รวมถึงไปถึงกระบวนการประมวลผลของโปรแกรมที่เลือกมา จึงต้องใช้เวลามากกว่าที่คาดการณ์เอาไว้เพื่อที่จะใช้โปรแกรมนั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 5.4 ข้อเสนอแนะ

การวิเคราะห์ข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านจากกรมการค้าต่างประเทศ ตั้งแต่ปี 2550 – 2558 เพื่อเผยแพร่ข้อมูลบนเว็บไซต์ที่จัดทำเสร็จสิ้นแล้วนี้ แม้จะสามารถทำงานและแสดงผลข้อมูลได้ถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์และขอบเขตที่ตั้งไว้แต่ก็ยังมีข้อจำกัดหลายประการ ซึ่งหากจะพัฒนาให้เว็บไซต์เผยแพร่ข้อมูลนี้แสดงผลข้อมูลและทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นผู้พัฒนาควรจะต้องปรับปรุงในส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

5.4.1 หากมีชุดข้อมูลเพิ่มเติมควรมีการปรับปรุงข้อมูลใหม่ ๆ อยู่เสมอ

5.4.2 ควรจัดเก็บข้อมูลด้วยตัวเองเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตรงต่อความต้องการในการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งต่อไป

5.4.3 ควรมีการพัฒนาหน้าการแสดงผลต่าง ๆ ของเว็บไซต์ให้เหมาะสม สะดวก และเข้าใจง่ายมากยิ่งขึ้นเพื่อลดความผิดพลาดและเพิ่มประสิทธิภาพในการนำเสนอข้อมูล

## บรรณานุกรม

- ขวัญชีวัน บัวแดง. (2561). **การค้าชายแดนกับความมั่นคงของมนุษย์**. วารสารสังคมศาสตร์  
ที่ 30 ฉบับที่ 2.
- ชิตพล ชัยมะดัน และศรุตี สกกุลรัตน์. (2558). **นโยบายการค้าชายแดนไทย-กัมพูชา**. ชลบุรี  
: สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ วิทยาลัยการบริหารรัฐกิจ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ปาลิดา สุทธิชี, นิกร ศิริวงศ์ไพศาล และวณัฐฉพงษ์ คงแก้ว. (2562). **การจำลองสถานการณ์  
การขนส่งสินค้าด้วยรถบรรทุกข้ามพรมแดนไทย-มาเลเซีย**. สงขลา : ภาควิชา  
วิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ปฎิมา พิมพ์สกุล และสุเทพ นิมสหาย. (2558). **การคาดการณ์ผลกระทบจากนโยบาย  
ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนต่ออุตสาหกรรมการค้าและการท่องเที่ยวในเขต  
เมืองชายแดนจังหวัดเชียงราย**. เชียงราย : มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง.
- เพียงพลอย เซาวนาพันธ์, ธิดาพร ศุภภากร, มีนา ปทุมสูตร และประสิทธิ์ พยัคฆพงษ์. (2561).  
**การเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์อนุกรมเวลาสำหรับมูลค่าสินค้าส่งออกผ่าน  
ด่านพรมแดนศุลกากรไทย-กัมพูชา**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน.
- ภฤตญา ปยุносรรณ และพรชัย เทพปัญญา. **กลยุทธ์การลดต้นทุนโลจิสติกส์สำหรับ  
การค้าชายแดน ประเทศไทย - มาเลเซีย**. กรุงเทพฯ : วารสารวิจัยและพัฒนา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- ศิริสุดา แสนธิว. (2562). **นโยบายด้านเศรษฐกิจของไทยต่อสาธารณรัฐประชาธิปไตย  
ประชาชนลาว**. กรุงเทพฯ : หลักสูตรรัฐศาสตร์ดุขฎิบัณฑิต คณะรัฐศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศจี วาณิช. (2558). **Data Mining (เหมืองข้อมูล)**. สืบค้นเมื่อ วันที่ 20 มีนาคม 2563,  
สืบค้นจาก <http://sajeegm301.blogspot.com/2015/11/data-mining.html>.
- สุณัฐวิทย์ น้อยโสภာ. (2557). **บทบาทของการค้าระหว่างประเทศผ่านชายแดนทางบกของ  
ประเทศไทย**. กรุงเทพฯ : วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยธนบุรี.
- เสถียร ฉันทะ. **การลักลอบค้าบุหรี่เถื่อนชายแดนภาคเหนือ ไทย-ลาว-พม่า**. วารสาร  
อารยธรรมศึกษา ไชง-สาละวิน.

เอกพล วิชัยสุข. **การนำเสนอแผนภาพข้อมูล (Data Visualization)**. (2561, 15 พฤษภาคม).  
สืบค้นเมื่อ 11 มิถุนายน 2563, สืบค้นจาก <http://www.autosoft.in.th/data-visualization/การนำเสนอแผนภาพข้อมูล-data-visu/>.

codebee. **Bootstrap คืออะไร**. (2559, 3 กันยายน). สืบค้นเมื่อ 11 มิถุนายน 2563, สืบค้น  
จาก <https://www.codebee.co.th/labs/bootstrap-คืออะไร/>.

ภาคผนวก ก  
คู่มือการใช้งานเว็บไซต์

## ภาคผนวก ก คู่มือการใช้งานเว็บไซต์

จากการดำเนินงานการวิเคราะห์ข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านจากกรมการค้าต่างประเทศ ตั้งแต่ปี 2550 – 2558 เพื่อนำเสนอข้อมูลสารสนเทศบนเว็บไซต์ มีการใช้งาน 9 ส่วน คือ ส่วนการแสดงผลข้อมูลความหมายความเป็นมาของการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน ส่วนแสดงผลข้อมูลสารสนเทศการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านย้อนหลังของ 4 ประเทศ ส่วนแสดงแหล่งความรู้ความหมายของการใช้โมเดลการพยากรณ์ส่วนพยากรณ์การค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านและวิธีการพยากรณ์การค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน ส่วนหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ส่วนแสดงผลข้อมูลใหม่ ส่วนแบบสอบถามเพื่อให้ผู้เข้ามาเยี่ยมชมเว็บไซต์สามารถทำแบบสอบถามและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเว็บไซต์ได้ ส่วนการติดต่อสื่อสารกับผู้วิเคราะห์ข้อมูล ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับเรา ข้อมูลทั่วไปของเว็บไซต์ วัตถุประสงค์และเป้าหมายหลักของเว็บไซต์ ส่วนของผู้ดูแลระบบเพื่อทำการอัปเดตข้อมูลใหม่ให้แก่ผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์ ผู้จัดทำจึงได้จัดทำคู่มือการใช้งานตามระบบการทำงานตามหน้าที่ของแต่ละหน้าเว็บไซต์ ดังต่อไปนี้

### ก.1 คู่มือการใช้งานสำหรับผู้เยี่ยมชมหน้าแรก

1) หน้าแรกของเว็บไซต์จะแบ่งส่วนการใช้งานออกเป็น 9 ส่วน ดังภาพที่ ก.1



ภาพที่ ก.1 หน้าแรกของเว็บไซต์

หมายเลข 1 ส่วนของหน้าแรกจะประกอบไปด้วยรูปภาพของประเทศการค้าชายแดนไทยฯ ความหมายของการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน วิวัฒนาการและรูปแบบของการค้าชายแดน การค้าชายแดนที่เกี่ยวข้องกับระบบงานของศุลกากร สามารถแบ่งแยกได้เป็น 3 รูปแบบ กฎหมายที่ควบคุมการส่งผ่านนำผ่านราชอาณาจักร และรูปภาพมูลค่าการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน 4 ประเทศ

หมายเลข 2 ส่วนการแสดงข้อมูลสารสนเทศจะประกอบไปด้วย ข้อมูลสารสนเทศการค้าชายแดนไทย – สปป.ลาว ข้อมูลสารสนเทศการค้าชายแดนไทย – กัมพูชา ข้อมูลสารสนเทศการค้าชายแดนไทย – มาเลเซีย ข้อมูลสารสนเทศการค้าชายแดนไทย – เมียนมาร์

หมายเลข 3 ส่วนข้อมูลแหล่งความรู้การค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านจะประกอบไปด้วย ความหมายของอนุกรมเวลา สาเหตุการค้าระหว่างประเทศ โอกาสและอุปสรรคทางการค้า

หมายเลข 4 ส่วนพยากรณ์การค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านจะประกอบไปด้วย ความหมายของการพยากรณ์ วิธีการพยากรณ์ พยากรณ์การค้าชายแดนไทย – สปป.ลาว พยากรณ์การค้าชายแดนไทย – กัมพูชา พยากรณ์การค้าชายแดนไทย – มาเลเซีย พยากรณ์การค้าชายแดนไทย – เมียนมาร์ และเปรียบเทียบข้อมูลการพยากรณ์การค้าระหว่างประเทศทั้ง 4 ประเทศ

หมายเลข 5 ส่วนแสดงข้อมูลหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

หมายเลข 6 ส่วนแสดงข้อมูลใหม่

หมายเลข 7 สำหรับผู้ดูแลระบบ

หมายเลข 8 ส่วนแบบสอบถามเพื่อให้ผู้ที่เข้ามาเยี่ยมชมเว็บไซต์สามารถทำแบบสอบถามและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเว็บไซต์ได้

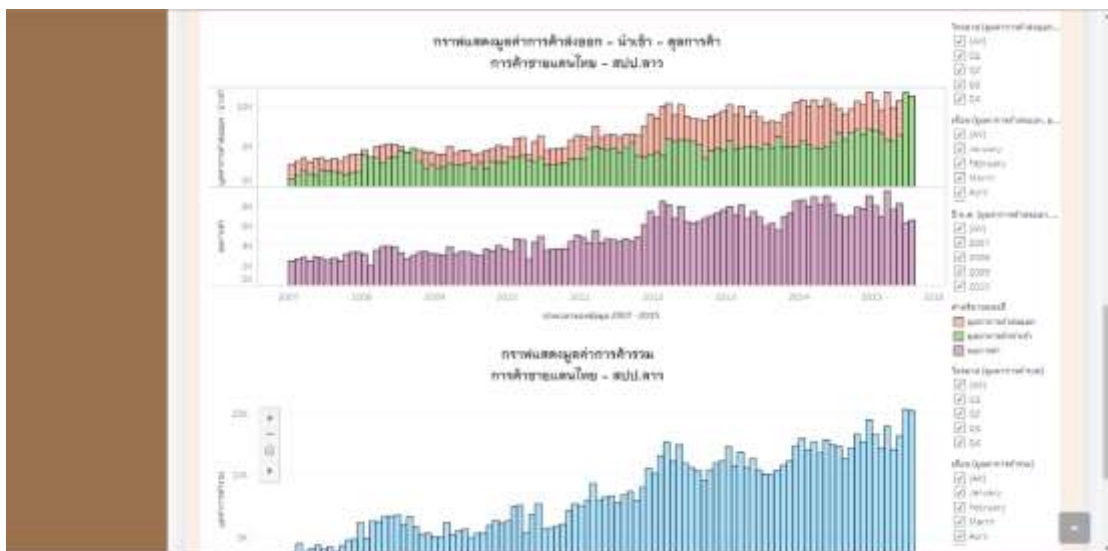
หมายเลข 9 ส่วนการติดต่อสื่อสารกับผู้วิเคราะห์ข้อมูล

2) ส่วนการแสดงผลข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านย้อนหลังทั้ง 4 ประเทศ ตั้งแต่ปี 2550 – 2558 ดังภาพที่ ก.2



ภาพที่ ก.2 ส่วนการแสดงผลข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านแต่ละประเทศ

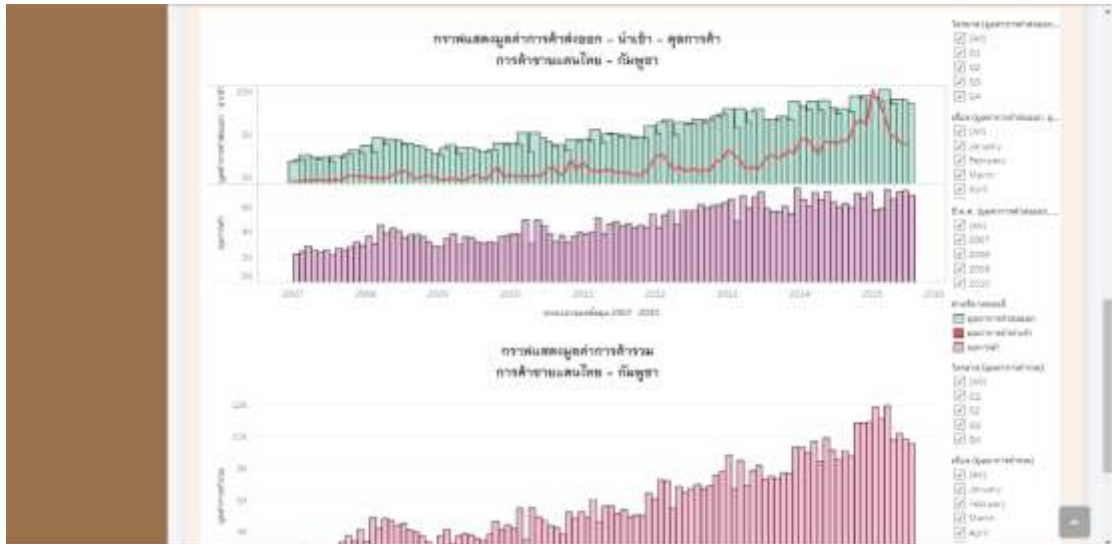
หมายเลข 1 ส่วนการแสดงผลข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านย้อนหลัง ทั้ง 4 ประเทศ ตั้งแต่ปี 2550 – 2558



ภาพที่ ก.3 ส่วนการแสดงผลข้อมูลการค้าชายแดนไทย - สปป.ลาว

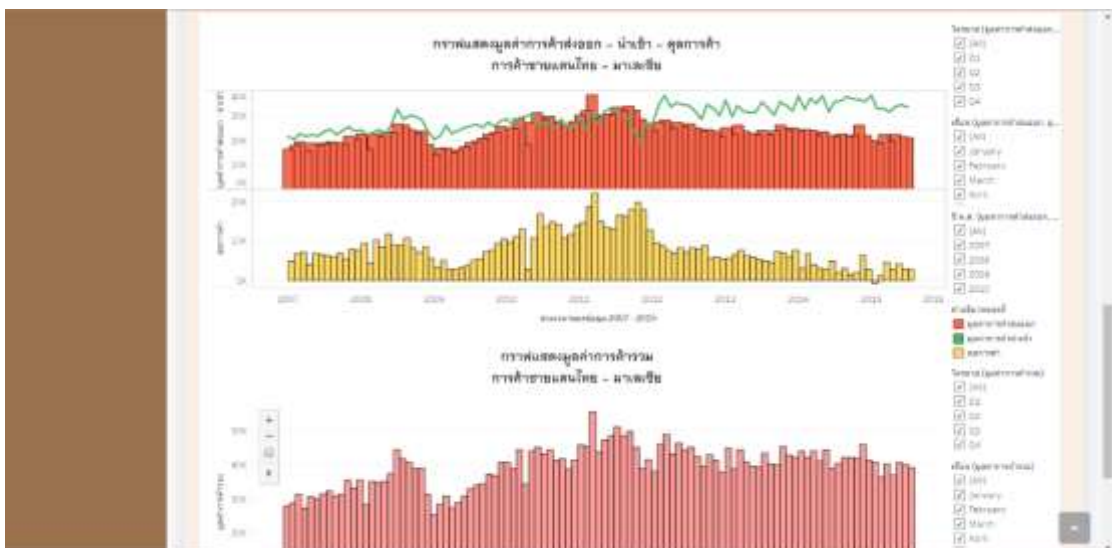


หมายเลข 2 ส่วนการแสดงผลข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านย้อนหลัง  
ทั้ง 4 ประเทศ ตั้งแต่ปี 2550 – 2558



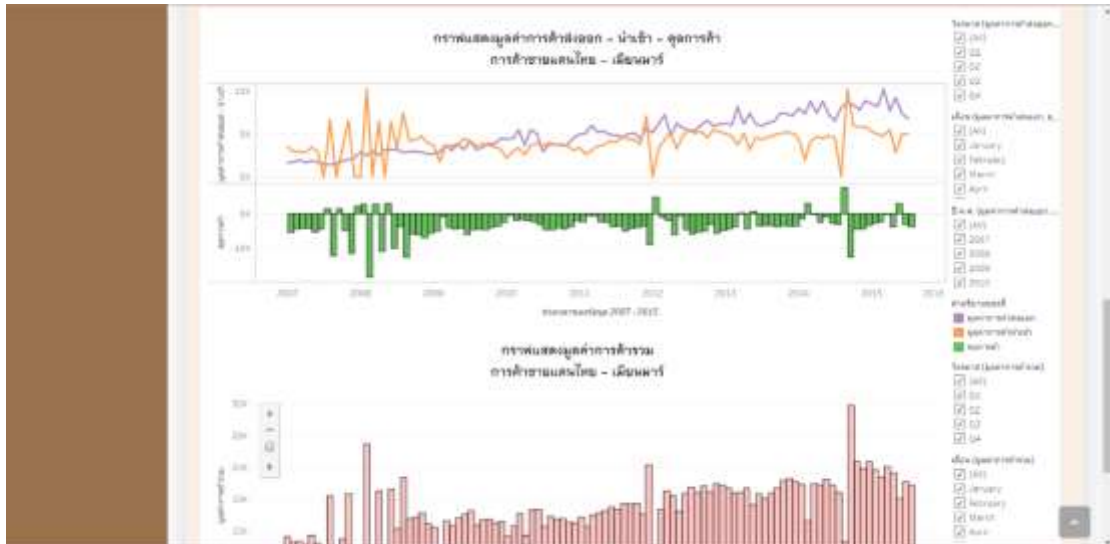
ภาพที่ ก.4 ส่วนการแสดงผลข้อมูลการค้าชายแดนไทย – กัมพูชา

หมายเลข 3 ส่วนการแสดงผลข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านย้อนหลัง  
ทั้ง 4 ประเทศ ตั้งแต่ปี 2550 – 2558



ภาพที่ ก.5 ส่วนการแสดงผลข้อมูลการค้าชายแดนไทย – มาเลเซีย

หมายเลข 4 ส่วนการแสดงผลข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านย้อนหลัง ทั้ง 4 ประเทศ ตั้งแต่ปี 2550 – 2558



ภาพที่ ก.6 ส่วนการแสดงผลข้อมูลการค้าชายแดนไทย – เมียนมาร์

3) ส่วนแสดงผลข้อมูลแหล่งความรู้การค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน

ภาพที่ ก.7 ส่วนการแสดงผลข้อมูลแหล่งความรู้การค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน

หมายเลข 1 ส่วนแสดงข้อมูลแหล่งความรู้การค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน



ภาพที่ ก.8 ส่วนการแสดงผลข้อมูลแหล่งความรู้ความหมายของอนุกรมเวลา

หมายเลข 2 ส่วนแสดงข้อมูลแหล่งความรู้การค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน



ภาพที่ ก.9 ส่วนการแสดงผลข้อมูลแหล่งความรู้สาเหตุการค้าระหว่างประเทศ

หมายเลข 3 ส่วนแสดงข้อมูลแหล่งความรู้การค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน



ภาพที่ ก.10 ส่วนการแสดงผลข้อมูลแหล่งความรู้โอกาสและอุปสรรคทางการค้า

4) ส่วนพยากรณ์การค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน



ภาพที่ ก.11 ส่วนพยากรณ์การค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน

หมายเลข 1 ส่วนพยากรณ์การค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน



ภาพที่ ก.12 ส่วนแสดงข้อมูลความหมายการพยากรณ์ ประเภทของการพยากรณ์

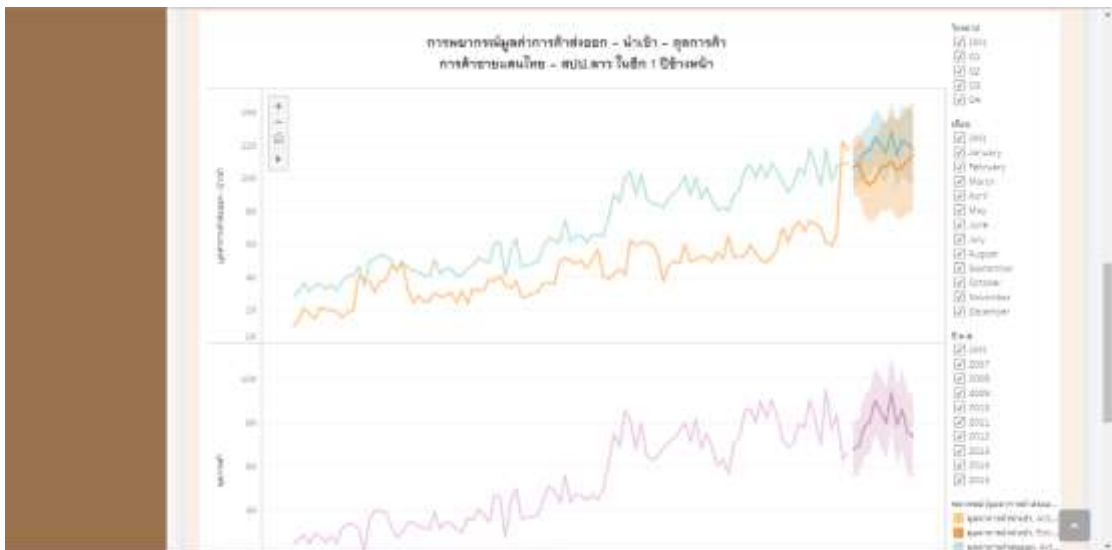
หมายเลข 2 ส่วนพยากรณ์การค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน



ภาพที่ ก.13 ส่วนแสดงวิธีที่ใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน



หมายเลข 3 ส่วนพยากรณ์การค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน



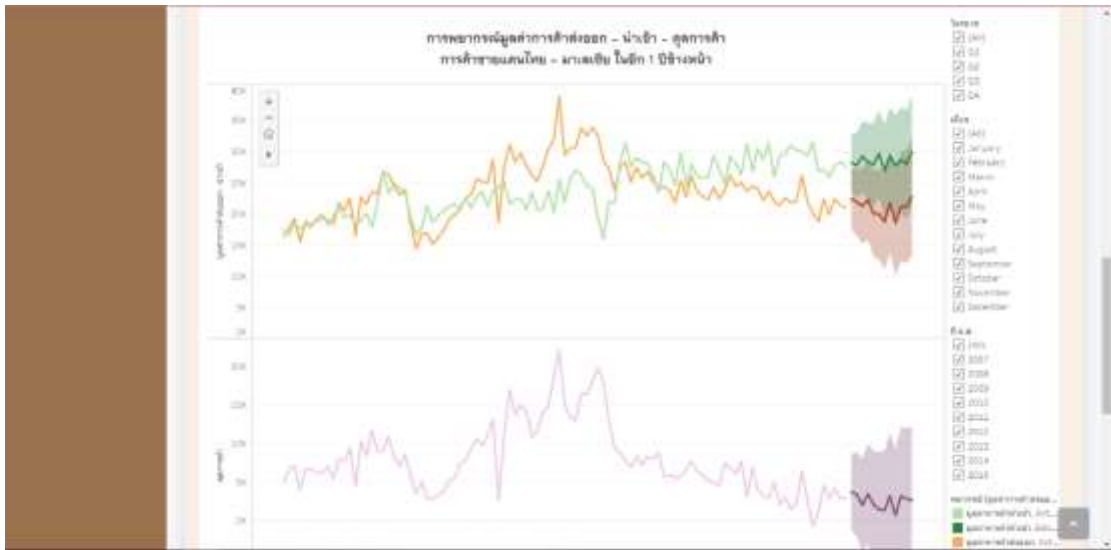
ภาพที่ ก.14 ส่วนแสดงข้อมูลการพยากรณ์มูลค่าการค้าส่งออก - นำเข้า - ดุลการค้าการค้าชายแดนไทย - สปป.ลาว ในอีก 1 ปีข้างหน้า

หมายเลข 4 ส่วนพยากรณ์การค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน



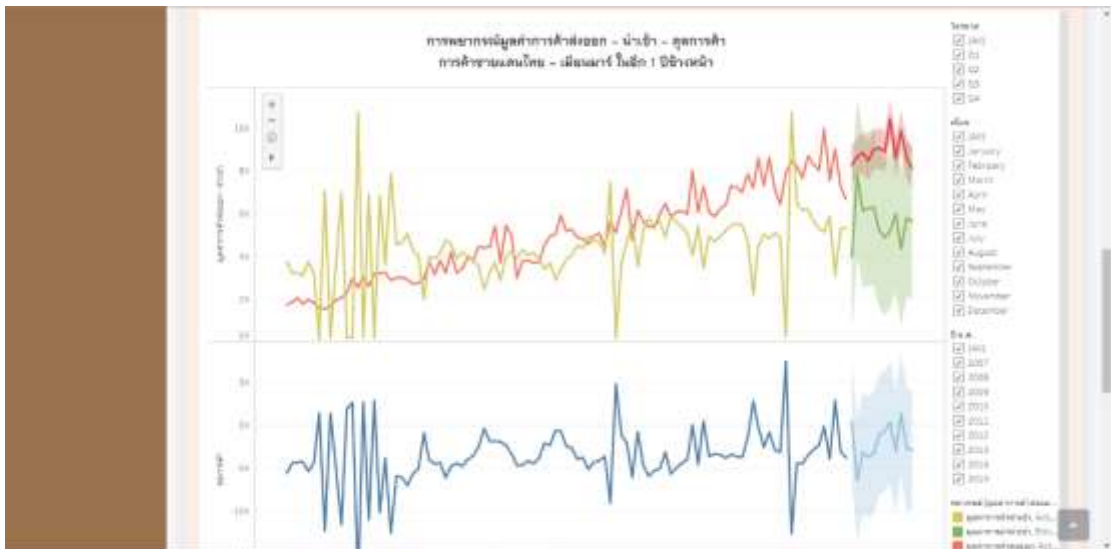
ภาพที่ ก.15 ส่วนแสดงข้อมูลการพยากรณ์มูลค่าการค้าส่งออก - นำเข้า - ดุลการค้าการค้าชายแดนไทย - กัมพูชา ในอีก 1 ปีข้างหน้า

หมายเลข 5 ส่วนพยากรณ์การค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน



ภาพที่ ก.16 ส่วนแสดงข้อมูลการพยากรณ์มูลค่าการค้าส่งออก - นำเข้า - ดุลการค้า การค้าชายแดนไทย - มาเลเซีย ในอีก 1 ปีข้างหน้า

หมายเลข 6 ส่วนพยากรณ์การค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน

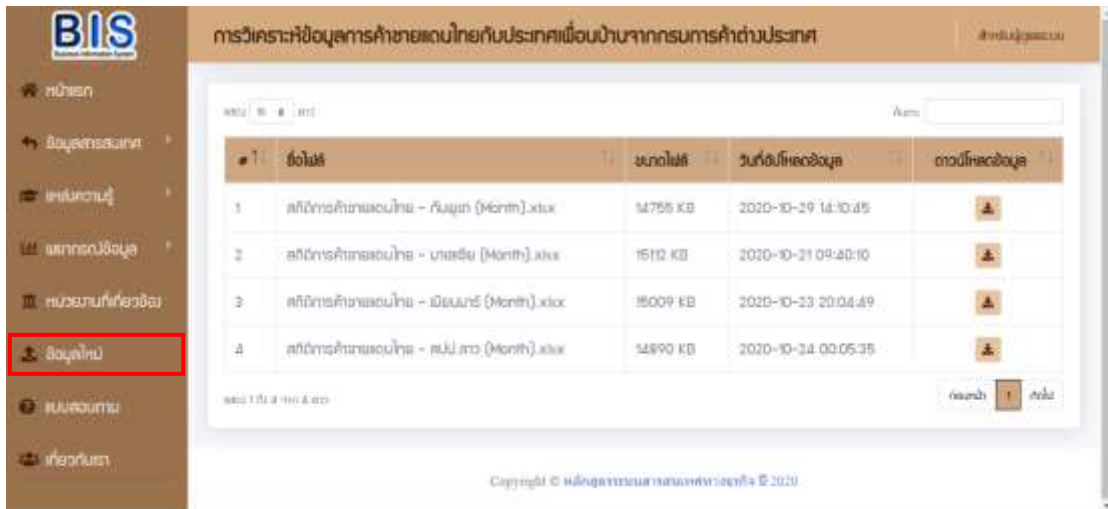


ภาพที่ ก.17 ส่วนแสดงข้อมูลการพยากรณ์มูลค่าการค้าส่งออก - นำเข้า - ดุลการค้า การค้าชายแดนไทย - เมียนมาร์ ในอีก 1 ปีข้างหน้า





6) ส่วนของข้อมูลใหม่ สามารถดาวน์โหลดข้อมูลได้



ภาพที่ ก.20 ส่วนแสดงข้อมูลใหม่

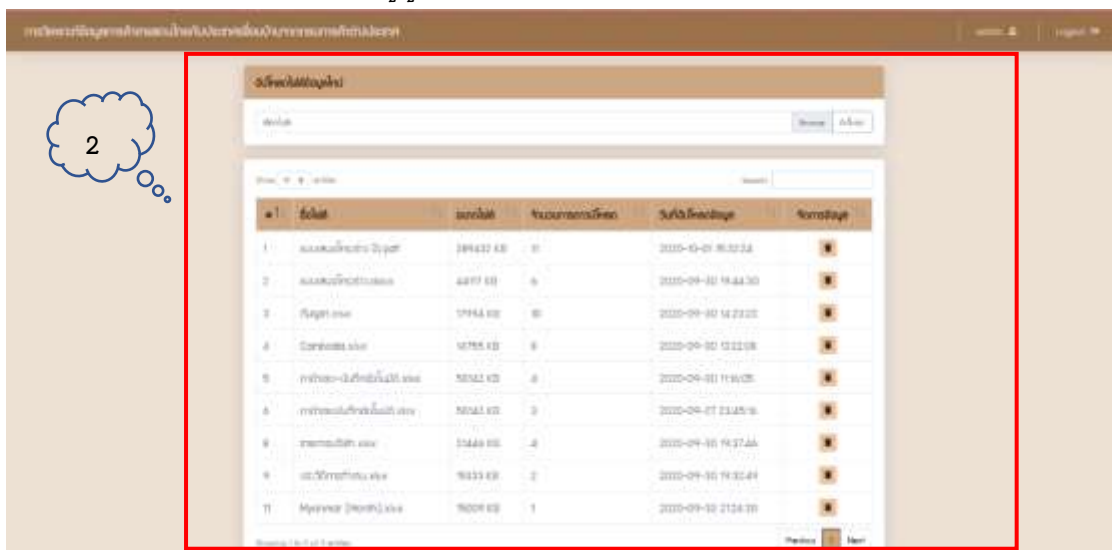
7) ส่วนของผู้ดูแลระบบ

หมายเลข 1 ส่วนของผู้ดูแลระบบ Login เข้าใช้งานด้วย Username และ Password



ภาพที่ ก.21 ส่วนแสดงหน้า Login ของผู้ดูแลระบบ

## หมายเลข 2 ส่วนของผู้ดูแลระบบ



ภาพที่ ก.22 ส่วนแสดงหน้าอัปโหลดไฟล์ข้อมูลใหม่

8) ส่วนแบบสอบถามเพื่อให้ผู้ที่เข้ามาเยี่ยมชมเว็บไซต์สามารถทำแบบสอบถามและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเว็บไซต์ได้



ภาพที่ ก.23 ส่วนแสดงความพึงพอใจในการประเมินแบบสอบถาม

9) ส่วนการติดต่อสื่อสารกับผู้วิเคราะห์ข้อมูล

อาจารย์ที่ปรึกษา



**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิตถาพร ปุกแก้ว**  
 คณะ : บริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มจร.สกลนคร  
 สาขาวิชา : บธ.บ.ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ

ผู้จัดทำ



**ชื่อ :** นางสาวณีนกภัทร ใจอุดม  
**วัน/เดือน/ปีเกิด :** วันจันทร์ ที่ 10 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2540  
**ที่อยู่ :** 154/1 ม.5 ต.บ้านดง อ.ดง จ.สระบุรี 54150  
**E-Mail :** Orayaporn112@gmail.com  
**เบอร์โทรศัพท์ :** 092-8917461

**ประวัติการศึกษา :**

- ระดับประถมศึกษา : โรงเรียนบ้านดง (วัดประตางกูร)
- ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น : โรงเรียนหอวังวิทยา
- ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) : วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่
- ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) : วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่
- ระดับปริญญาตรี : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา (วิทยาเขตภาคพายัพ)

ผู้จัดทำ



**ชื่อ :** นางสาวณัฐ ลอจาก  
**วัน/เดือน/ปีเกิด :** วันอาทิตย์ ที่ 30 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2540  
**ที่อยู่ :** 88 ม.5 ต.บ้านดง อ.ดง จ.สระบุรี 50230  
**E-Mail :** Sheeinghithi@gmail.com  
**เบอร์โทรศัพท์ :** 097-2401712

**ประวัติการศึกษา :**

- ระดับประถมศึกษา : โรงเรียนบ้านทรายมูล ต.ดงจ. อ.ดง จ.สระบุรี
- ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น : โรงเรียนหอวังรัฐราษฎร์อุปถัมภ์
- ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) : วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีพการเย็บผ้า
- ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) : วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีพการเย็บผ้า
- ระดับปริญญาตรี : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา (วิทยาเขตภาคพายัพ)

ภาพที่ ก.24 ส่วนแสดงข้อมูลเกี่ยวกับเราและข้อมูลติดต่อเรา

ภาคผนวก ข  
แบบสอบถามที่ใช้ในโครงการ

## แบบสอบถาม

**โครงการเรื่อง :** การวิเคราะห์ข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านจากกรมการค้าต่างประเทศเพื่อเผยแพร่ข้อมูลบนเว็บไซต์

**คำชี้แจง :** แบบสอบถามประกอบด้วยชุดคำถาม 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ส่วนข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 ความเข้าใจเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลและการพยากรณ์ข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

**ปรับปรุงจากเว็บไซต์ :** [www.surveycan.com](http://www.surveycan.com)

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไป

**คำชี้แจง** ใส่เครื่องหมาย  ลงใน  หน้าคำตอบที่ตรงกับข้อมูลของผู้ใช้งานเพียงข้อเดียว

1. เพศ

ชาย

หญิง

ไม่ระบุ

2. อายุ

ต่ำกว่า 20 ปี

20 – 30 ปี

31 – 40 ปี

41 – 50 ปี

50 ปี ขึ้นไป

3. สถานภาพผู้ตอบ

อาจารย์

นักศึกษา

บุคคลทั่วไป

**ตอนที่ 2** ความเข้าใจเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลและการพยากรณ์ข้อมูลการค้าชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน

**คำชี้แจง** โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่คุณพึงพอใจมากที่สุด

- เกณฑ์การประเมิน      ระดับ 5 หมายถึง ดีมาก  
 ระดับ 4 หมายถึง ดี  
 ระดับ 3 หมายถึง ปานกลาง  
 ระดับ 2 หมายถึง น้อย  
 ระดับ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

**ตารางที่ ข.1** แสดงข้อมูลแบบสอบถาม

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
<b>ด้านเนื้อหา</b>					
1. การวิเคราะห์และพยากรณ์ข้อมูลมีความชัดเจน น่าเชื่อถือ					
2. แสดงรายละเอียดโมเดลการพยากรณ์ได้ครบถ้วน					
3. ข้อมูลที่นำเสนอบนเว็บไซต์มีขนาดและองค์ประกอบที่เหมาะสม					
4. การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน มีความต่อเนื่อง อ่านแล้วเข้าใจ					
5. รูปแบบ Visualization มีความเหมาะสมกับข้อมูล					
<b>ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บไซต์</b>					
1. การจัดรูปแบบในเว็บไซต์ง่ายต่อการอ่านและสะดวกต่อการใช้งาน					
2. เว็บไซต์มีความสวยงาม มีความทันสมัย น่าสนใจ					
3. สีสีนในการออกแบบเว็บไซต์มีความเหมาะสม					
4. สีพื้นหลังกับสีตัวอักษรมีความเหมาะสมต่อการอ่าน					
5. ขนาดตัวอักษรและรูปแบบตัวอักษรมีความสวยงามและอ่านได้ง่าย					

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านประโยชน์และการนำไปใช้					
1. เนื้อหามีรายละเอียดและประโยชน์เพียงพอสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้					
2. สื่อ ข่าวสาร และการพยากรณ์เป็นประโยชน์สามารถนำไปใช้ได้					
3. สามารถใช้เป็นแหล่งความรู้และแนวทางในการพัฒนาต่อไปได้					
4. แหล่งข้อมูลที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ภาคผนวก ค  
แบบฟอร์มที่ใช้ในโครงการ





FM-BIS-10

แบบบันทึกรายละเอียดการเข้าพบอาจารย์ที่ปรึกษา  
วิชา Computer Information System Project  
หลักสูตรระบบสารสนเทศทางธุรกิจ สาขาบริหารธุรกิจ  
คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เชียงใหม่

ชื่อโครงการ การวิเคราะห์ข้อมูลการค้าขายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านจากกรมการค้า  
ต่างประเทศเพื่อเผยแพร่ข้อมูลบนเว็บไซต์

ผู้จัดทำ 1. นางสาวณัฏฐภัทร์ ใจอุดม รหัสนักศึกษา 61521207109-1  
2. นางสาวเมธิณี ลอยจาก รหัสนักศึกษา 61521207133-1

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัญญาพร ปุกแก้ว

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี	รายละเอียดการเข้าพบ อาจารย์ที่ปรึกษา	ความคืบหน้า ของผลงาน	ลายมือ อาจารย์ที่ปรึกษา
14	8 พ.ค. 65	ปรึกษา Datacast, แชนแนล การสอนแบบวีดิทัศน์	5%	[ลายมือ]
15	10 พ.ค. 65	ถาม Datacast, ศึกษาลักษณะเว็บไซต์และ ข้อมูลด้วยโปรแกรม Tableau public	5%	
16	19 พ.ค. 65	ปรึกษารับมอบหมายทำที่และเสนอที่กล่าวเสนอ ข้อมูล	5%	
17	21 พ.ค. 65	ปรึกษารับมอบหมายทำที่และเสนอที่กล่าวเสนอ ข้อมูล (ต่อเนื่อง)	5%	
18	04 ก.ย. 65	ปรึกษารับมอบหมายเอกสารหน้า 1-4 และ ศึกษารับมอบหมายเว็บไซต์	15%	
19	21 ก.ย. 65	ปรึกษารับมอบหมายคือส่งมอบงานหน้า	5%	[ลายมือ]
20	24 ก.ย. 65	ส่งมอบงานหน้า 501 หน้า (หน้า 1-5)	10%	[ลายมือ]
21	5 พ.ค. 65	ให้แก้ไขเอกสาร	6%	[ลายมือ]

ลงชื่อ ณัฏฐภัทร์ ใจอุดม (นักศึกษา)  
(นางสาวณัฏฐภัทร์ ใจอุดม)

ลงชื่อ เมธิณี ลอยจาก (นักศึกษา)  
(นางสาวเมธิณี ลอยจาก)

## ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ-สกุล	นางสาวณนันทภัทร์ ใจอุดม
วัน/เดือน/ปีเกิด	วันจันทร์ ที่ 10 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2540
ภูมิลำเนา	154/1 ม.5 ต.บ้านป็น อ.สอง จ.แพร่ 54150
E-Mail	Orayaporn1122@gmail.com

## ประวัติการศึกษา

- ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น : โรงเรียนลองวิทยา จังหวัดแพร่ สำเร็จการศึกษาปี 2555
- ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) : สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษา จังหวัดแพร่ สำเร็จการศึกษาปี 2558
- ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) : สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษา จังหวัดแพร่ สำเร็จการศึกษาปี 2560
- ระดับปริญญาตรี : สาขาวิชาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จังหวัดเชียงใหม่ สำเร็จการศึกษาปี 2563



ชื่อ-สกุล                      นางสาวเมธิณี ลอจาก  
 วัน/เดือน/ปีเกิด            วันอาทิตย์ ที่ 30 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2540  
 ภูมิลำเนา                    88 ม.5 ต.บ้านแหวน อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230  
 E-Mail                         Sheeinghihi@gmail.com

#### ประวัติการศึกษา

- ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น : โรงเรียนหางดงรัฐราษฎร์อุปถัมภ์ จังหวัดเชียงใหม่ สำเร็จการศึกษาปี 2554
- ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) : สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีพาณิชย์การ จังหวัดเชียงใหม่ สำเร็จการศึกษาปี 2558
- ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) : สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิค จังหวัดเชียงใหม่ สำเร็จการศึกษาปี 2560
- ระดับปริญญาตรี : สาขาวิชาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จังหวัดเชียงใหม่ สำเร็จการศึกษาปี 2563