

บทที่ 3

วิธีดำเนินงาน

โครงการเรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสินค้าของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม โดยใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล" มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาตัวแบบที่สามารถพยากรณ์มูลค่าการส่งออกของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยกระบวนการดำเนินการวิจัยนี้ใช้มาตรฐาน Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) ซึ่งเป็นแนวทางที่ได้รับการยอมรับในระดับสากลสำหรับการทำเหมืองข้อมูล

การดำเนินการประกอบด้วยเตรียมข้อมูลโดยใช้ Microsoft Excel เพื่อจัดการข้อมูลดิบให้มีความพร้อมสำหรับการประมวลผลในขั้นตอนต่อไป จากนั้นจึงนำข้อมูลเข้าสู่การวิเคราะห์ทางสถิติผ่านโปรแกรม SPSS เพื่อพัฒนาแบบจำลองสมการถดถอยเชิงพหุคูณ (Regression Model) ซึ่งเป็นวิธีการหลักในการพยากรณ์ข้อมูล โดยแบบจำลองนี้จะถูกสร้างขึ้นจากกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก และการทดสอบประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังได้ออกแบบเว็บไซต์เพื่อสนับสนุนการนำเสนอผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ในรูปแบบที่เข้าใจง่าย และเป็นมิตรต่อผู้ใช้งาน

3.1 การดำเนินงานกระบวนการด้วย CRISP-DM

3.2 การออกแบบเว็บไซต์

3.3 บทสรุป

3.1 การดำเนินงานกระบวนการด้วย CRISP-DM

กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย Cross-Industry Standard Process for Data Mining หรือ CRISP-DM พัฒนาขึ้นในปี ค.ศ. 1996 เป็นขั้นตอนการทำเหมืองข้อมูลที่ได้รับการยอมรับในระดับสากล ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

3.1.1 กระบวนการศึกษาทำความเข้าใจธุรกิจ (Business Understanding)

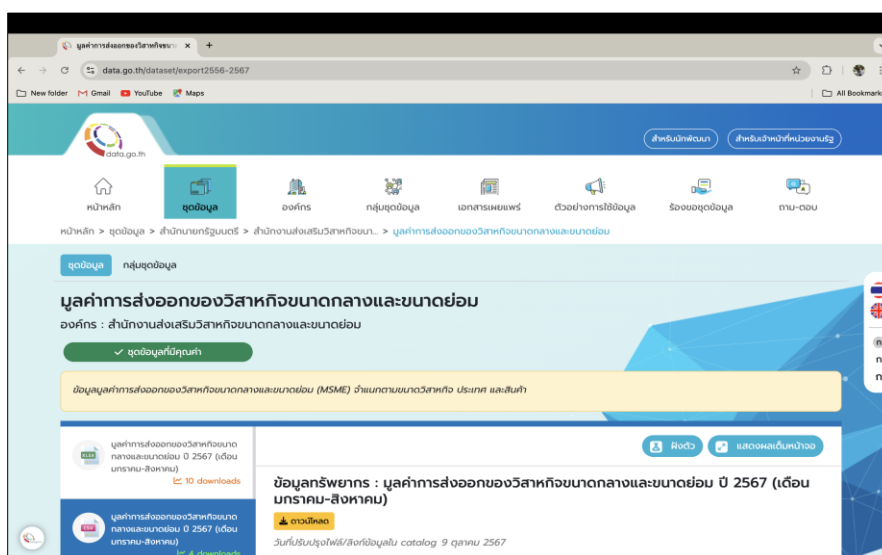
กระบวนการนี้มุ่งเน้นการวิเคราะห์ และทำความเข้าใจกระบวนการทางธุรกิจ โดยผู้ศึกษาจะเปลี่ยนปัญหาให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถวิเคราะห์ได้ด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining)

เนื่องจากข้อมูลมีปริมาณมาก และมีความซับซ้อนสูง จึงอาจไม่สามารถเข้าใจเนื้อหาทั้งหมดได้อย่างรวดเร็ว

สำหรับกรณีการวิเคราะห์ข้อมูลมูลค่าการส่งออกของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ซึ่งอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของสำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (สสว.) พบว่าธุรกิจดังกล่าวมีบทบาทสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจไทย ทั้งนี้ธุรกิจ SME ถูกจำแนกออกเป็น 4 ขนาด ได้แก่ ธุรกิจขนาดเล็กมาก ธุรกิจขนาดเล็ก ธุรกิจขนาดกลาง และธุรกิจขนาดใหญ่ ซึ่งมีส่วนสำคัญในกระบวนการส่งออกสินค้าของผู้ประกอบการในประเทศ และสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจในภาพรวมให้กับประเทศ

3.1.2 การทำความเข้าใจข้อมูล (Data Understanding) ขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บและรวบรวมข้อมูล รวมถึงการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล โดยพิจารณาว่าจะใช้ข้อมูลทั้งหมดหรือบางส่วนในการวิเคราะห์เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ผู้ศึกษาได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าการส่งออกของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) จากเว็บไซต์ data.go.th ซึ่งเป็นศูนย์ข้อมูลเปิดของรัฐบาลไทยที่รวบรวมข้อมูลจากองค์กรภาครัฐ โดยมีเป้าหมายเพื่อให้บริการข้อมูลแก่สังคม และส่งเสริมการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในเชิงนวัตกรรมทางธุรกิจ การวิจัย หรือการพัฒนาต่อยอดในด้านต่าง ๆ ตามความต้องการของผู้ใช้งานในวงกว้าง



ภาพที่ 3.1 แสดงเว็บไซต์ข้อมูลมูลค่าการส่งออกของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม
(ที่มา : <https://data.go.th>)

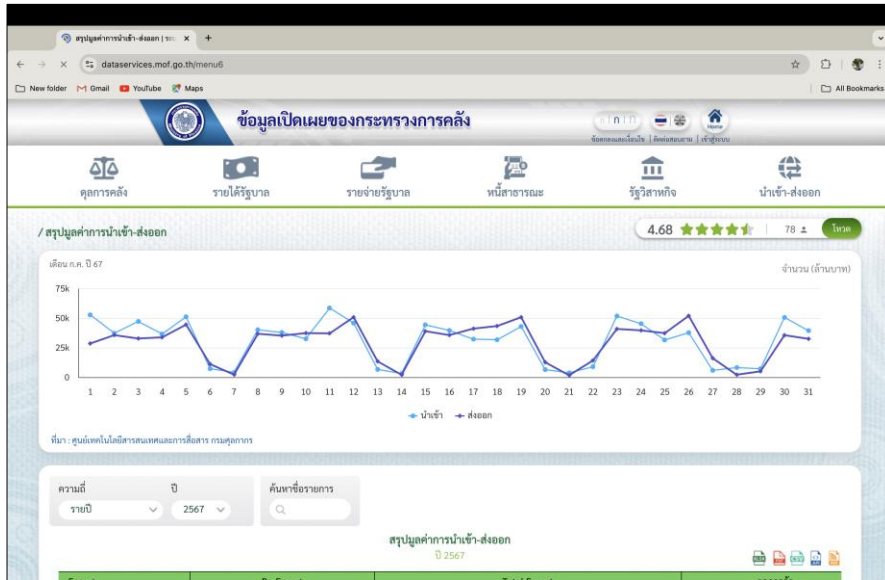
ข้อมูลมูลค่าการส่งออกของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) เป็นข้อมูล ที่สะท้อนถึงบทบาทสำคัญของธุรกิจกลุ่มนี้ต่อเศรษฐกิจไทย โดยข้อมูลที่ศึกษาในโครงการนี้ ครอบคลุม ช่วงปี พ.ศ. 2556–2567 โดยเลือกใช้ข้อมูลเฉพาะปี พ.ศ. 2563 ถึง พ.ศ. 2567 ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้นประมาณ 2,460,439 แถว และแบ่งออกเป็น 10 คอลัมน์สำคัญ ได้แก่ ประเทศ รหัสการส่งออกHS2DG คำอธิบายรหัสการส่งออกHS2DG รหัสการส่งออกHS4DG คำอธิบายรหัสการส่งออกHS4DG มูลค่า (บาท) มูลค่า (ดอลลาร์สหรัฐ) ขนาดธุรกิจ เดือนที่ส่งออกสินค้า และปีที่ส่งออกสินค้า

เพื่อให้การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นไปอย่างครอบคลุม ผู้ศึกษาได้พิจารณาปัจจัยเพิ่มเติม ที่อาจมีผลกระทบต่อมูลค่าการส่งออก เช่น อัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา ราคาน้ำมัน GDP ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ อัตราเงินเฟ้อ และค่าจ้างแรงงานจากแหล่งข้อมูลของภาครัฐ และแหล่งที่เชื่อถือได้ โดยพิจารณาปัจจัยเหล่านี้มีความสำคัญ เนื่องจากสามารถช่วยให้เกิดความ เข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางเศรษฐกิจกับมูลค่าการส่งออกได้อย่างชัดเจนมากขึ้น

ข้อมูลที่ใช้ในโครงการนี้ถือเป็นแหล่งข้อมูลที่มีคุณค่าในการวิเคราะห์เชิงเศรษฐกิจ และธุรกิจ โดยช่วยสร้างความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับการส่งออกของ SMEs และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถนำไปต่อยอดในการวางแผนเชิงกลยุทธ์ และพัฒนานโยบายที่ส่งเสริมธุรกิจในอนาคต

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
	Country	HS2dg	Description-HS2dg	HS4dg	Description-HS4dg	thaiValue	dollar	Size	templateMonth	templateYear		
1												
2	ANDORRA	95	ของเล่น ของเล่นประเภท	9506	ของเล่นเครื่องปั้นดินเผา	14,035	397	L	2	2567		
3	UNITED ARAB EMIRATES	01	สิ่งประดิษฐ์	0105	สิ่งประดิษฐ์อิเล็กทรอนิกส์	247,595	7,000	M	2	2567		
4	UNITED ARAB EMIRATES	01	สิ่งประดิษฐ์	0106	สิ่งประดิษฐ์อื่น ๆ	9,337	270	M	2	2567		
5	UNITED ARAB EMIRATES	01	สิ่งประดิษฐ์	0106	สิ่งประดิษฐ์อื่น ๆ	24,052	680	Micro	2	2567		
6	UNITED ARAB EMIRATES	02	เสื้อผ้าและส่วนประกอบ	0207	เสื้อผ้าและส่วนประกอบอื่น	13,407,757	379,064	L	2	2567		
7	UNITED ARAB EMIRATES	03	ปลา สัตว์น้ำจืด	0301	ปลาชนิดอื่น	19,090	540	Micro	2	2567		
8	UNITED ARAB EMIRATES	03	ปลา สัตว์น้ำจืด	0301	ปลาชนิดอื่น	50,054	1,416	M	2	2567		
9	UNITED ARAB EMIRATES	03	ปลา สัตว์น้ำจืด	0301	ปลาชนิดอื่น	1,543,391	43,635	S	2	2567		
10	UNITED ARAB EMIRATES	03	ปลา สัตว์น้ำจืด	0303	ปลา แฉก	1,257,882	35,563	M	2	2567		
11	UNITED ARAB EMIRATES	03	ปลา สัตว์น้ำจืด	0303	ปลา แฉก	1,280,819	36,200	Micro	2	2567		
12	UNITED ARAB EMIRATES	03	ปลา สัตว์น้ำจืด	0303	ปลา แฉก	1,560,466	44,117	S	2	2567		
13	UNITED ARAB EMIRATES	03	ปลา สัตว์น้ำจืด	0303	ปลา แฉก	12,162,274	343,852	M	2	2567		
14	UNITED ARAB EMIRATES	03	ปลา สัตว์น้ำจืด	0303	ปลา แฉก	20,925,943	591,618	L	2	2567		
15	UNITED ARAB EMIRATES	03	ปลา สัตว์น้ำจืด	0304	ปลา แฉก	1,269,808	35,900	M	2	2567		
16	UNITED ARAB EMIRATES	03	ปลา สัตว์น้ำจืด	0304	ปลา แฉก	2,355,335	66,590	L	2	2567		
17	UNITED ARAB EMIRATES	03	ปลา สัตว์น้ำจืด	0306	ปลา สัตว์น้ำจืด	83,762	2,369	S	2	2567		
18	UNITED ARAB EMIRATES	03	ปลา สัตว์น้ำจืด	0306	ปลา สัตว์น้ำจืด	471,314	13,324	L	2	2567		
19	UNITED ARAB EMIRATES	03	ปลา สัตว์น้ำจืด	0306	ปลา สัตว์น้ำจืด	3,311	94	M	2	2567		
20	UNITED ARAB EMIRATES	03	ปลา สัตว์น้ำจืด	0307	ปลา สัตว์น้ำจืด	902	26	S	2	2567		
21	UNITED ARAB EMIRATES	03	ปลา สัตว์น้ำจืด	0307	ปลา สัตว์น้ำจืด	1,981	56	M	2	2567		
22	UNITED ARAB EMIRATES	04	ผลิตภัณฑ์พลาสติก	0401	พลาสติก	1,297	37	L	2	2567		
23	UNITED ARAB EMIRATES	04	ผลิตภัณฑ์พลาสติก	0401	พลาสติก	4,650	131	M	2	2567		
24	UNITED ARAB EMIRATES	04	ผลิตภัณฑ์พลาสติก	0402	พลาสติก	24,750	700	M	2	2567		
25	UNITED ARAB EMIRATES	04	ผลิตภัณฑ์พลาสติก	0402	พลาสติก	60,736	1,717	S	2	2567		
26	UNITED ARAB EMIRATES	04	ผลิตภัณฑ์พลาสติก	0403	พลาสติก	378,820	10,710	L	2	2567		
27	UNITED ARAB EMIRATES	04	ผลิตภัณฑ์พลาสติก	0403	พลาสติก	109,300	3,090	M	2	2567		
28	UNITED ARAB EMIRATES	04	ผลิตภัณฑ์พลาสติก	0407	พลาสติก	632,923	17,894	L	2	2567		
29	UNITED ARAB EMIRATES	04	ผลิตภัณฑ์พลาสติก	0408	พลาสติก	1,873,683	52,973	L	2	2567		

ภาพที่ 3.2 แสดงข้อมูลมูลค่าการส่งออกของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ปี 2563 – 2567



ภาพที่ 3.3 แสดงเว็บไซต์ข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนเงินในการส่งออก (ที่มา : <https://dataservices.mof.go.th>)

วันที่	อัตราทองคำ	อัตราเงิน	รวมอัตราส่งออก
1	5,407.276.427.90	5,000	5,407.276.427.90
2	5,408.112.044.00	5,78	5,408.112.044.00
3	5,407.399.262.00	5,17	5,407.399.262.00
4	5,409.889.729.00	5,24	5,409.889.729.00
5	5,407.206.113.488.00	5,05	5,407.206.113.488.00
6	5,409.156.100.877.00	5,42	5,409.156.100.877.00
7	5,409.754.541.701.00	5,90	5,409.754.541.701.00

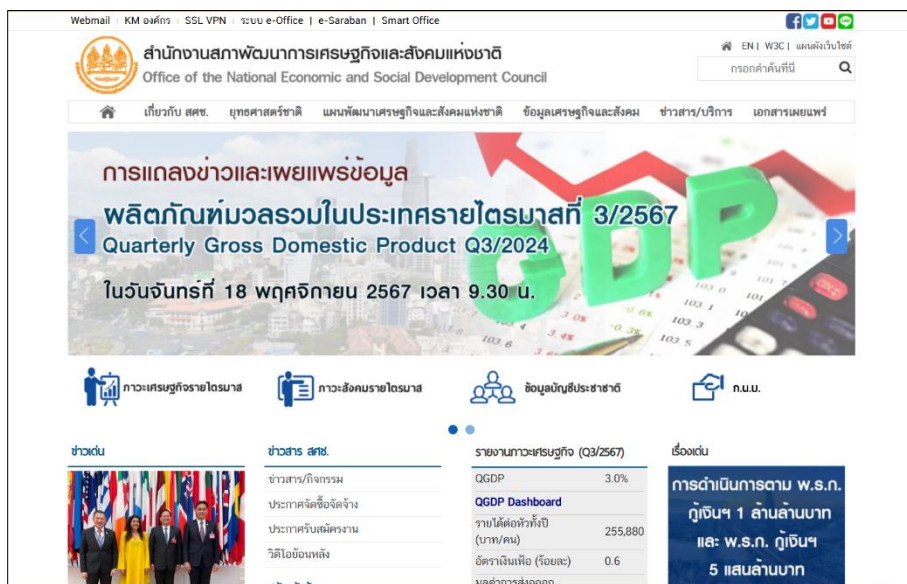
ภาพที่ 3.4 แสดงข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนการส่งออก (สกุลเงินบาท เป็นสกุลเงินดอลลาร์)

วันที่	บาท/ลิตร						
	2563	2564	97	E85	E20	815	855
29/12/2566	43.64	29.94	47.24	33.29	33.14	33.48	35.25
22/12/2566	43.64	29.94	47.24	33.59	33.44	33.78	35.55
19/12/2566	43.64	29.94	46.84	33.19	33.04	33.38	35.15
09/12/2566	43.64	29.94	46.44	32.79	32.64	32.98	34.75

ภาพที่ 3.5 แสดงเว็บไซต์ข้อมูลราคาน้ำมันย้อนหลังตั้งแต่ปี 2563 - 2567
(ที่มา : <https://www.bangchak.co.th>)

วันเดือนปี	ราคาน้ำมัน	สรุป	ปี	เดือน	ราคาเฉลี่ยต่อเดือน
5/1/2566	34.94		2566	มกราคม	34.94
6/1/2566	34.94		2566	กุมภาพันธ์	34.57
7/1/2566	34.94		2566	มีนาคม	33.75
13/1/2566	34.94		2566	เมษายน	33.09
14/1/2566	34.94		2566	พฤษภาคม	32.16
17/1/2566	34.94		2566	มิถุนายน	31.94
20/1/2566	34.94		2566	กรกฎาคม	31.94
21/1/2566	34.94		2566	สิงหาคม	31.94
24/1/2566	34.94		2566	กันยายน	31.19
26/1/2566	34.94		2566	ตุลาคม	29.94
31/1/2566	34.94		2566	พฤศจิกายน	29.94
1/2/2566	34.94		2566	ธันวาคม	29.94
2/2/2566	34.94				
4/2/2566	34.94				
8/2/2566	34.94				
9/2/2566	34.94				
10/2/2566	34.94				
15/2/2566	34.44				
18/2/2566	34.44				
21/2/2566	34.44				
22/2/2566	33.94				
25/2/2566	33.94				
28/2/2566	33.94				
8/3/2566	33.94				
10/3/2566	33.94				
14/3/2566	33.94				
18/3/2566	33.94				
22/3/2566	33.94				
24/3/2566	33.44				

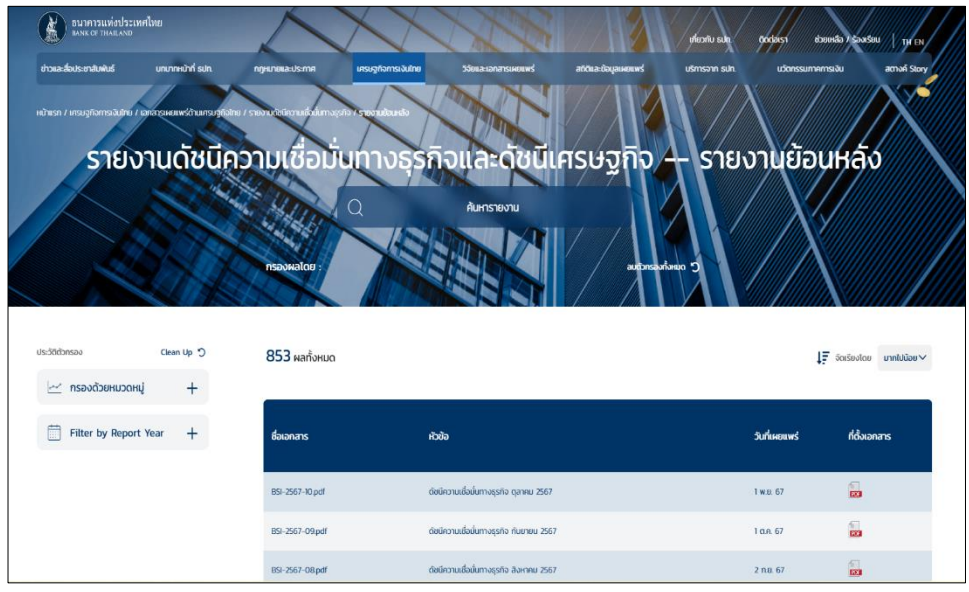
ภาพที่ 3.6 แสดงข้อมูลราคาน้ำมันเฉลี่ยรายเดือนในช่วงปี 2563 - 2566



ภาพที่ 3.7 แสดงเว็บไซต์ข้อมูลรายงานผลผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศเป็นรายไตรมาส โดย สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (ที่มา : <https://www.nesdc.go.th>)

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	
1	hs2dg	desc2dg	hs4dg	desc4dg	buzzsize	sizecode	month	year	amountBT	amountUSD	fuel	currency	loan	interest	wage	GDP	inflation	BSI
2	Al 1	สินค้าชีวิต	106	สินค้าชีวิต	S	2	11	2565	22419	591	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40	
3	Al 3	ปลา	สินค้า	301	ปลา	สินค้า	1	11	2565	55285	1458	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
4	Al 3	ปลา	สินค้า	301	ปลา	สินค้า	2	11	2565	69924	18452	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
5	Al 3	ปลา	สินค้า	304	เนื้อปลา	M	3	11	2565	576704	15203	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
6	Al 3	ปลา	สินค้า	306	สัตว์น้ำ	M	3	11	2565	61151	1612	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
7	Al 3	ปลา	สินค้า	306	สัตว์น้ำ	L	4	11	2565	248087	6540	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
8	Al 3	ปลา	สินค้า	306	สัตว์น้ำ	S	2	11	2565	570561	15042	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
9	Al 4	ผลิตภัณฑ์	401	นมและ	M	3	11	2565	9300	245	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40	
10	Al 4	ผลิตภัณฑ์	402	นมและ	M	3	11	2565	23500	620	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40	
11	Al 4	ผลิตภัณฑ์	403	โยเกิร์ต	L	4	11	2565	406253	10710	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40	
12	Al 4	ผลิตภัณฑ์	403	โยเกิร์ต	M	3	11	2565	26200	691	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40	
13	Al 4	ผลิตภัณฑ์	408	ไข่สัตว์ปีก	L	4	11	2565	140349	3700	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40	
14	Al 5	ผลิตภัณฑ์	508	ไก่ปรุง	M	1	11	2565	394494	10400	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40	
15	Al 6	สินค้า	601	ข้าว	S	2	11	2565	56044	1478	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40	
16	Al 6	สินค้า	603	ธัญพืช	M	3	11	2565	229534	6052	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40	
17	Al 6	สินค้า	604	ข้าว	L	4	11	2565	104407	2752	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40	
18	Al 6	สินค้า	604	ข้าว	M	1	11	2565	11418	301	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40	
19	Al 7	พืช	704	ถั่วเหลือง	L	4	11	2565	15268	403	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40	
20	Al 7	พืช	706	ถั่วเหลือง	L	4	11	2565	18965	500	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40	
21	Al 7	พืช	706	ถั่วเหลือง	M	3	11	2565	12707	335	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40	
22	Al 7	พืช	708	พืช	L	4	11	2565	46087	1215	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40	
23	Al 7	พืช	709	พืช	M	1	11	2565	445387	11741	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40	
24	Al 7	พืช	710	พืช	M	3	11	2565	108162	2851	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40	
25	Al 7	พืช	710	พืช	L	2	11	2565	497598	13118	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40	
26	Al 7	พืช	711	พืช	L	4	11	2565	43720	1153	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40	
27	Al 7	พืช	711	พืช	M	3	11	2565	122662	3233	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40	

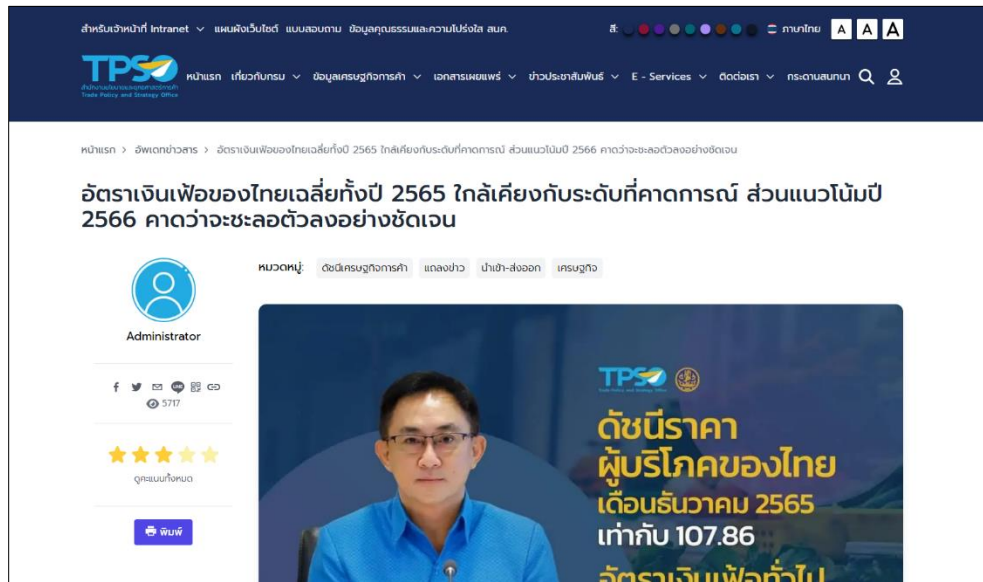
ภาพที่ 3.8 แสดงข้อมูลรายงานผลผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP)



ภาพที่ 3.9 แสดงข้อมูลเว็บไซต์ข้อมูลรายงานดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ และดัชนีเศรษฐกิจ โดย ธนาคารแห่งประเทศไทย (ที่มา : <https://www.bot.or.th>)

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	
	hs2dg	des22dg	hs4dg	des4dg	buzsize	sizecode	month	year	amountBT	amountUSD	fuel	currency	loan	interest	wage	GDP	inflation	BSI
1	Al_1	สินค้าชีวิตรัด	106	สินค้าชีวิตรัด	S		2	11	2565	22419	591	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
2	Al_3	ปลา สัตว์น้ำ	301	ปลาชนิดอื่น	Micro		1	11	2565	55285	1458	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
3	Al_3	ปลา สัตว์น้ำ	301	ปลาชนิดอื่น	S		2	11	2565	699924	18452	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
4	Al_3	ปลา สัตว์น้ำ	304	เนื้อปลา	M		3	11	2565	576704	15203	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
5	Al_3	ปลา สัตว์น้ำ	306	สัตว์น้ำจืด	M		3	11	2565	61151	1612	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
6	Al_3	ปลา สัตว์น้ำ	306	สัตว์น้ำจืด	L		4	11	2565	248087	6540	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
7	Al_3	ปลา สัตว์น้ำ	306	สัตว์น้ำจืด	S		2	11	2565	570561	15042	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
8	Al_4	ผลิตภัณฑ์	401	นมและครีม	M		3	11	2565	9300	245	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
9	Al_4	ผลิตภัณฑ์	402	นมและครีม	M		3	11	2565	23500	620	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
10	Al_4	ผลิตภัณฑ์	403	นมพาสเจอร์	L		4	11	2565	406253	10710	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
11	Al_4	ผลิตภัณฑ์	403	นมพาสเจอร์	M		3	11	2565	26200	691	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
12	Al_4	ผลิตภัณฑ์	408	นมสเตอริล	L		4	11	2565	140349	3700	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
13	Al_5	ผลิตภัณฑ์	508	หิมพานต์	Micro		1	11	2565	394494	10400	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
14	Al_6	ต้นไม้ และ	601	หัว หมอ & S			2	11	2565	56044	1478	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
15	Al_6	ต้นไม้ และ	603	ดอกไม้ชนิด	M		3	11	2565	229534	6052	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
16	Al_6	ต้นไม้ และ	604	ไม้ดอกไม้	L		4	11	2565	104407	2752	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
17	Al_6	ต้นไม้ และ	604	ไม้ดอกไม้	Micro		1	11	2565	11418	301	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
18	Al_7	พืชมีกรรม	704	กระดาษสี	L		4	11	2565	15268	403	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
19	Al_7	พืชมีกรรม	706	กระดาษสี	L		4	11	2565	18965	500	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
20	Al_7	พืชมีกรรม	706	กระดาษสี	M		3	11	2565	12707	335	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
21	Al_7	พืชมีกรรม	708	พืชมีกรรม	L		4	11	2565	46087	1215	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
22	Al_7	พืชมีกรรม	709	พืชมีกรรม	Micro		1	11	2565	445387	11741	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
23	Al_7	พืชมีกรรม	710	พืชมีกรรม	S		3	11	2565	108162	2851	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
24	Al_7	พืชมีกรรม	710	พืชมีกรรม	S		2	11	2565	497598	13118	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
25	Al_7	พืชมีกรรม	711	พืชมีกรรม	L		4	11	2565	43720	1153	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
26	Al_7	พืชมีกรรม	711	พืชมีกรรม	M		3	11	2565	122662	3233	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40

ภาพที่ 3.10 ข้อมูลเว็บไซต์ข้อมูลรายงานดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ และดัชนีเศรษฐกิจ



ภาพที่ 3.11 แสดงเว็บไซต์ข้อมูลอัตราเงินเฟ้อจากสำนักงานนโยบาย และยุทธศาสตร์การค้า (ที่มา : <https://tppo.go.th>)

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	
1	hs2dg	desc2dg	hs4dg	desc4dg	buzsize	sizecode	month	year	amountBT	amountUSD	fuel	currency	loan	intere	wage	GDP	Inflation	BSI
2	Al 1	สินค้ามีชื่อ	106	สินค้ามีชื่อ S			2	11	2565	22419	591	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
3	Al 3	ปลา สลาร์	301	ปลาที่มีชื่อ Micro			1	11	2565	55285	1458	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
4	Al 3	ปลา สลาร์	301	ปลาที่มีชื่อ S			2	11	2565	699924	18452	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
5	Al 3	ปลา สลาร์	304	เนื้อปลา	M		3	11	2565	576704	15203	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
6	Al 3	ปลา สลาร์	306	ปลาน้ำจืด	M		3	11	2565	61151	1612	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
7	Al 3	ปลา สลาร์	306	ปลาน้ำจืด	L		4	11	2565	248087	6540	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
8	Al 3	ปลา สลาร์	306	ปลาน้ำจืด	S		2	11	2565	570561	15042	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
9	Al 4	ผลิตภัณฑ์	401	นมและครีม	M		3	11	2565	9300	245	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
10	Al 4	ผลิตภัณฑ์	402	นมและครีม	M		3	11	2565	23500	620	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
11	Al 4	ผลิตภัณฑ์	403	โยเกิร์ต นม	L		4	11	2565	406253	10710	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
12	Al 4	ผลิตภัณฑ์	403	โยเกิร์ต นม	M		3	11	2565	26200	691	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
13	Al 4	ผลิตภัณฑ์	408	นมที่มีชื่อ L			4	11	2565	140349	3700	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
14	Al 5	ผลิตภัณฑ์	508	ขนมปัง	Micro		1	11	2565	394494	10400	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
15	Al 6	สินค้า	601	ผ้า นวม	S		2	11	2565	56044	1478	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
16	Al 6	สินค้า	603	ดอกไม้ประดิษฐ์	M		3	11	2565	229534	6052	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
17	Al 6	สินค้า	604	ไม้ ไม้ กิ่ง	L		4	11	2565	104407	2752	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
18	Al 6	สินค้า	604	ไม้ ไม้ กิ่ง	Micro		1	11	2565	11418	301	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
19	Al 7	พืชผัก	704	คะน้า	L		4	11	2565	15268	403	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
20	Al 7	พืชผัก	706	แครอท	L		4	11	2565	18965	500	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
21	Al 7	พืชผัก	706	แครอท	M		3	11	2565	12707	335	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
22	Al 7	พืชผัก	708	พริก	L		4	11	2565	46087	1215	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
23	Al 7	พืชผัก	709	พริก	Micro		1	11	2565	445387	11741	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
24	Al 7	พืชผัก	710	พริก	M		3	11	2565	108162	2851	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
25	Al 7	พืชผัก	710	พริก	L		2	11	2565	497598	13118	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
26	Al 7	พืชผัก	711	พริก	L		4	11	2565	43720	1153	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
27	Al 7	พืชผัก	711	พริก	M		3	11	2565	122662	3233	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40

ภาพที่ 3.12 แสดงข้อมูลอัตราเงินเฟ้อ



ภาพที่ 3.13 ประกาศคณะกรรมการค่าจ้าง เรื่อง อัตราค่าจ้างขั้นต่ำ โดยกระทรวงแรงงาน
(ที่มา : <https://www.mol.go.th>)

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
	hs2dg	des2dg	hs4dg	des4dg	buzsize	sizecode	month	year	amountBT	amountUSD	fuel	currency	loaninterest	wage	GDP	inflation	BSI
1	Al_1	สัตว์มีชีวิต	106	สัตว์มีชีวิตร	S	2	11	2565	22419	591	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
2	Al_3	ปลา สัตว์น้ำ	301	ปลาที่มีชีวิต	S	1	11	2565	55285	1458	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
3	Al_3	ปลา สัตว์น้ำ	301	ปลาที่มีชีวิต	S	2	11	2565	699924	18452	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
4	Al_3	ปลา สัตว์น้ำ	304	เนื้อปลาและ	M	3	11	2565	576704	15203	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
5	Al_3	ปลา สัตว์น้ำ	306	สัตว์น้ำจำ	M	3	11	2565	61151	1612	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
6	Al_3	ปลา สัตว์น้ำ	306	สัตว์น้ำจำ	L	4	11	2565	248087	6540	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
7	Al_3	ปลา สัตว์น้ำ	306	สัตว์น้ำจำ	S	2	11	2565	570561	15042	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
8	Al_4	ผลิตภัณฑ์	401	นมและด	M	3	11	2565	9300	245	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
9	Al_4	ผลิตภัณฑ์	402	นมและด	M	3	11	2565	23500	620	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
10	Al_4	ผลิตภัณฑ์	403	โยเกิร์ต	L	4	11	2565	406253	10710	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
11	Al_4	ผลิตภัณฑ์	403	โยเกิร์ต	M	3	11	2565	26200	691	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
12	Al_4	ผลิตภัณฑ์	408	โยเกิร์ต	L	4	11	2565	140349	3700	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
13	Al_5	ผลิตภัณฑ์	508	ธัญพืช	Micro	1	11	2565	394494	10400	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
14	Al_6	สินค้า	601	หัวข	S	2	11	2565	56044	1478	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
15	Al_6	สินค้า	603	ดอกไม้	M	3	11	2565	229534	6052	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
16	Al_6	สินค้า	604	ใบไม้	L	4	11	2565	104407	2752	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
17	Al_6	สินค้า	604	ใบไม้	Micro	1	11	2565	11418	301	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
18	Al_7	พืชผัก	704	กะหล่ำปลี	L	4	11	2565	15268	403	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
19	Al_7	พืชผัก	706	แครอท	L	4	11	2565	18965	500	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
20	Al_7	พืชผัก	706	แครอท	M	3	11	2565	12707	335	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
21	Al_7	พืชผัก	708	พืชผัก	L	4	11	2565	46087	1215	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
22	Al_7	พืชผัก	709	พืชผัก	Micro	1	11	2565	445387	11741	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
23	Al_7	พืชผัก	710	พืชผัก	M	3	11	2565	108162	2851	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
24	Al_7	พืชผัก	710	พืชผัก	S	2	11	2565	497598	13118	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
25	Al_7	พืชผัก	711	พืชผัก	L	4	11	2565	43720	1152	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
26	Al_7	พืชผัก	711	พืชผัก	M	3	11	2565	122662	3233	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40
27	Al_7	พืชผัก	711	พืชผัก	S	2	11	2565	497598	13118	34.94	37.93	5.985	341	1.40	6.08	49.40

ภาพที่ 3.14 แสดงข้อมูลค่าแรงขั้นต่ำเฉลี่ยของประเทศไทย

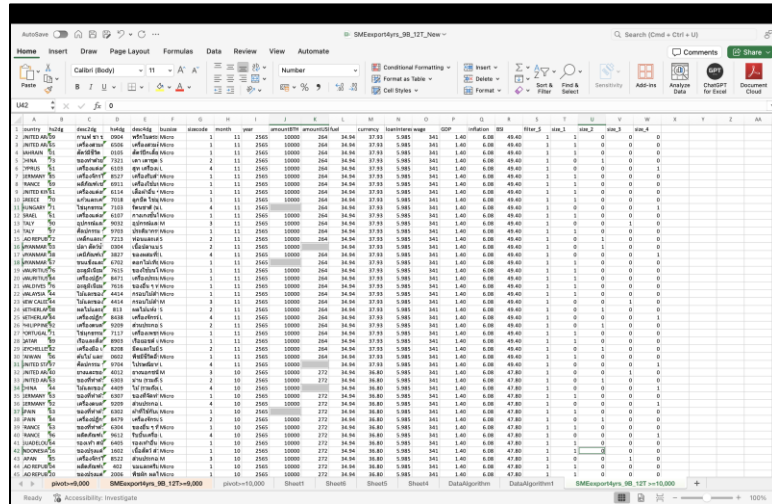
ตารางที่ 3.1 Data Dictionary อธิบายรายละเอียดในแต่ละแอตทริบิวต์

Attribute	Description	Type
Country	ประเทศที่ส่งออก	String
HS2DG	รหัส 2 หลัก	String
Des_HS2DG	คำอธิบายรหัส 2 หลัก	String
HS4DG	รหัส 4 หลัก	String
Des_HS4DG	คำอธิบายรหัส 4 หลัก	String
AmountBTH	มูลค่าการส่งออก (บาท)	Numeric
AmountUSD	มูลค่าการส่งออก (ดอลลาร์สหรัฐ)	Numeric
Sizecode	ขนาดธุรกิจของ SME	Numeric
Month	เดือนที่ส่งออก	Numeric
Year	ปีที่ส่งออก	Numeric
Fuel	ราคาน้ำมันเฉลี่ย	Numeric
Currency	อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐ	Numeric
LoanInterest	อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ธนาคารเพื่อการส่งออกและนำเข้า แห่งประเทศไทย	Numeric
Wage	ค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเฉลี่ยของประเทศไทย	Numeric
GDP	อัตราผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศของประเทศไทย	Numeric
Inflation	อัตราเงินเฟ้อของประเทศไทย	Numeric
BSI	ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจของประเทศไทย	Numeric

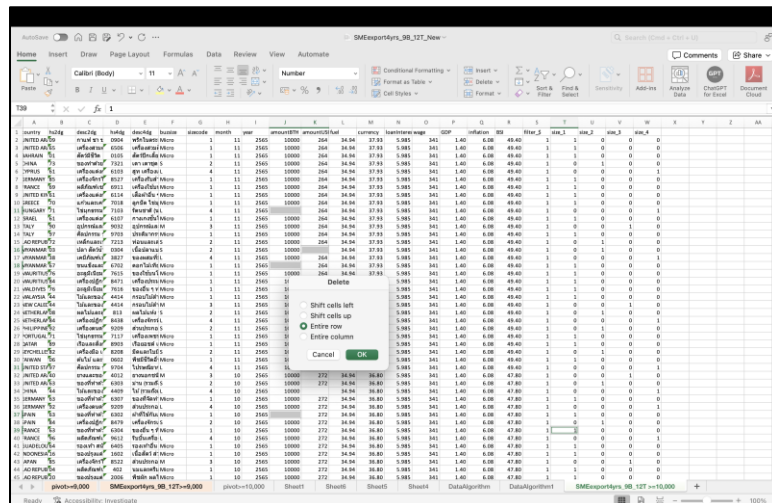
3.1.3 การเตรียมข้อมูล (Data Preparation) ทำให้ความเข้าใจข้อมูลโดยการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง คัดเลือกให้เหลือเพียงข้อมูลที่มีความถูกต้อง และสำคัญต่องานมาทำการวิเคราะห์ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

3.1.3.1 ทำการคัดเลือกข้อมูล (Data Selection) คือ การคัดเลือกข้อมูลที่เหมาะสมเพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้ศึกษาทำการคัดเลือกข้อมูล และทำความสะอาด (Data Cleaning) ข้อมูลมูลค่าการส่งออกของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ปี 2563 – 2567 ดังนี้

1) ข้อมูลดิบ (Raw Data) มีข้อมูลที่ขาดหาย (Missing Value) จึงได้ทำการตรวจสอบข้อมูลทั้งหมดเพื่อหาค่าที่ขาดหายไป โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel และเลือกใช้ฟังก์ชัน Go to Special ในการกรองข้อมูลที่มีค่าว่าง (Blank) ตามที่แสดงในภาพที่ 3.15



ภาพที่ 3.15 แสดงการตรวจเช็คค่าว่าง (Missing Value) โดยเลือกใช้ฟังก์ชัน Go to Special ในการกรองข้อมูลที่มีค่าว่าง (Blank)



ภาพที่ 3.16 แสดงการลบแถวที่มีค่าว่าง

2) ตรวจสอบข้อมูลที่มีค่าว่าง และทำการลบข้อมูล โดยสรุปข้อมูลได้ ดังนี้

ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงจำนวนข้อมูล และค่าว่าง (Missing Value)

ปี	จำนวน ข้อมูล ทั้งหมด	Missing Value	ร้อยละ	ข้อมูล คงเหลือ	ร้อยละ	หมายเหตุ
2563	558,288	36,892	6.61	521,396	93.39	
2564	569,516	39,470	6.93	530,046	93.07	
2565	577,353	43,672	7.57	533,681	92.43	
2566	602,358	43,955	7.30	558,403	92.70	
2567	297,645	19,141	6.43	278,504	93.57	เดือน ม.ค.- มิ.ย
รวม	2,605,160	183,130	7.03	2,422,030	92.97	

เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการทำความสะอาดข้อมูล ในการศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษา 2 ตัวแปรตาม คือ มูลค่าเงินบาท (AmountBTH) และอัตราดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ (BSI) เพื่อวัดความเชื่อมั่นของผู้ประกอบการในแง่มุมต่าง ๆ เช่น การผลิต คำสั่งซื้อ การลงทุน ต้นทุน การผลิต และผลประกอบการ โดยดัชนีจะสะท้อนความรู้สึกของผู้ประกอบการต่อเศรษฐกิจ และสถานการณ์ทางธุรกิจในปัจจุบัน รวมถึงอนาคตอันใกล้ ซึ่งช่วยให้ผู้กำหนดนโยบาย และนักธุรกิจ เข้าใจภาพรวมเศรษฐกิจ เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการวางแผนธุรกิจ หรือกำหนดมาตรการ กระตุ้นเศรษฐกิจได้อย่างเหมาะสม (ธนาคารแห่งประเทศไทย, (2567))

3) กำหนดตัวแปรต้น และตัวแปรตามที่ใช้ในการศึกษา สรุปข้อมูลได้ ดังนี้

ตารางที่ 3.3 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา กรณี AmountBTH เป็นตัวแปรตาม

ตัวแปร	ความหมาย
ตัวแปรตาม	
AmountBTH	มูลค่าการส่งออก (บาท)
ตัวแปรอิสระ	
GDP	อัตราผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย (GDP)
BSI	ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจของประเทศไทย

ตัวแปร	ความหมาย
ตัวแปรอิสระ	
Inflation	อัตราเงินเฟ้อของประเทศไทย
LoanInterest	อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ธนาคารเพื่อการส่งออกและนำเข้าแห่งประเทศไทย
Currency	อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐ (USD)
Wage	ค่าแรงขั้นต่ำของประเทศไทย
Fuel	ราคาน้ำมันเฉลี่ยย้อนหลัง
หมายเหตุ	Model 1 คือ กรณี AmountBTH เป็นตัวแปรตาม (ประเภทสินค้า 40) Model 2 คือ กรณี AmountBTH เป็นตัวแปรตาม (ประเภทสินค้า 97)

ตารางที่ 3.4 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา กรณี BSI เป็นตัวแปรตาม

ตัวแปร	ความหมาย
ตัวแปรตาม	
BSI	ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจของประเทศไทย
ตัวแปรอิสระ	
GDP	อัตราผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของประเทศไทย (GDP)
AmountBTH	มูลค่าการส่งออก (บาท)
Inflation	อัตราเงินเฟ้อของประเทศไทย
LoanInterest	อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ธนาคารเพื่อการส่งออกและนำเข้าแห่งประเทศไทย
Currency	อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐ (USD)
Wage	ค่าแรงขั้นต่ำของประเทศไทย
Fuel	ราคาน้ำมันเฉลี่ยย้อนหลัง
หมายเหตุ	Model 3 คือ กรณี BSI เป็นตัวแปรตาม

3.1.4 การสร้างแบบจำลอง (Modeling) พัฒนาตัวแบบจำลองสำหรับทำนายตัวแปรตามอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการศึกษานี้ได้ดำเนินการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ (Multiple linear Regression Analysis) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น และตัวแปรตาม เพื่อระบุว่าตัวแปรใดมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม และนำมาใช้ในการสร้างตัวแบบการถดถอยเชิงพหุคูณอย่างเหมาะสม และแม่นยำที่สุด โดยการสร้างตัวแบบถดถอยเชิงพหุคูณมีขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

- 1) การทดสอบ Normality Test ใช้เพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลมีการกระจายแบบปกติ
- 2) การทดสอบ Multicollinearity ใช้เพื่อตรวจสอบว่าตัวแปรอิสระทั้งหมดนั้นมีความสัมพันธ์ภายในตัวเองหรือไม่
- 3) การทดสอบโดยใช้ Q-Q Plot เพื่อทดสอบการแจกแจงปกติของความคลาดเคลื่อน
- 4) สถิติ Durbin-Watson ใช้เพื่อทดสอบความเป็นอิสระต่อกันของค่าคลาดเคลื่อน
- 5) การวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เป็นการวิเคราะห์เพื่อสรุปลักษณะของข้อมูลให้เป็นไปตามข้อตกลง ของการใช้สถิติการถดถอยเชิงพหุคูณ ซึ่งผลที่จะได้สามารถใช้ในการตัดสินใจว่าจะนำข้อมูลไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อหรือไม่ โดยมีวิธีการทดสอบดังต่อไปนี้

1.1 การทดสอบ Normality Test เป็นการทดสอบข้อมูลว่ามีการกระจายแบบเป็นปกติหรือไม่ ซึ่งพิจารณาจากความเบ้ของข้อมูล (Skewness) เป็นค่าชี้วัดความไม่สมดุลของการกระจายความน่าจะเป็นของตัวแปร หากค่าความเบ้ (Skewness) อยู่ระหว่าง -3 ถึง $+3$ แสดงว่าข้อมูลนั้นมีการแจกแจงแบบปกติ จึงเป็นไปตามข้อตกลงของการใช้สถิติวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ (ณัฐมล ไชโยกุล, 2564)

ตารางที่ 3.5 ผลการทดสอบ Normality Test

Variable	Descriptive Statistics				
	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Skewness
AmountBTH	10000	1200000	298659.49	317869.963	1.168
AmountUSD	264	40424	9110.26	9731.853	1.190
Fuel	19.02	34.94	28.915808318314255	4.537461639209008	-.444
Currency	26.69	37.93	32.869799993082820	2.247597747458663	-.099
LoanInterest	5.985	6.750	6.09140	.241260	2.163
Wage	325.50	341.00	332.412	7.7045	.218
GDP	-12.30	7.70	.111819398951653	4.479371399380207	-1.060
Inflation	-.85	6.08	1.8952	2.52827	.779
BSI	32.6	52.9	46.899	4.0065	-1.575

จากตารางที่ 3.5 พบว่าค่าความเบ้ของข้อมูล (Skewness) สำหรับตัวแปรทั้งหมดอยู่ในช่วง -3 ถึง +3 ซึ่งบ่งชี้ว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้นข้อมูลดังกล่าวจึงสอดคล้องกับสมมติฐานเบื้องต้นของการใช้สถิติในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ

1.2 การทดสอบ Multicollinearity ใช้เพื่อยืนยันว่าตัวแปรอิสระแต่ละตัวไม่มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง เพื่อป้องกันปัญหาความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรอิสระ (Multicollinearity) ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความแม่นยำของการวิเคราะห์ถดถอยเชิงพหุคูณ โดยการพิจารณา ดังนี้

ค่าความคงทนของการยอมรับ (Tolerance) ค่าที่ได้ต้องมากกว่า 0.10

ค่าปัจจัยการขยายตัวของความแปรปรวน (Variance Inflation Factor : VIF) ค่าที่ได้ต้องน้อยกว่า 10

การตรวจสอบดังกล่าว เป็นการรับรองว่าตัวแปรอิสระมีความเป็นอิสระ และสามารถนำมาใช้ในโมเดลการวิเคราะห์ได้อย่างเหมาะสม

ตารางที่ 3.6 ผลการทดสอบ Multicollinearity กรณี AmountBTH เป็นตัวแปรตาม

Model	Coefficients				Collinearity Statistics		
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Tolerance	VIF
	Beta	Std. Error	Beta				
(Constant)	-67908410.838	4370846.903		-15.537	<.001		
AmountUSD	32.663	.031	.999	1063.111	<.001	.997	1.004
Fuel	116414.625	44820.599	.006	2.597	.009	.149	6.734
Currency	1580464.565	78136.240	.042	20.227	<.001	.207	4.825
Loaninterest	1256074.924	451988.662	.004	2.779	.005	.544	1.839
Wage	17688.450	17701.225	.002	.999	.318	.338	2.959
GDP	-72713.642	30152.279	-.004	-2.412	.016	.328	3.045
Inflation	141088.274	63948.270	.004	2.206	.027	.236	4.235
BSI	-20361.719	36943.353	-.001	-.551	.582	.270	3.697

จากตารางที่ 3.6 พบว่า ค่าความคงทนของการยอมรับ (Tolerance) มีค่ามากกว่า 0.10 และค่าปัจจัยการขยายตัวของความแปรปรวน (Variance Inflation Factor : VIF) มีค่าน้อยกว่า 10 แสดงว่าข้อมูลตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันน้อยจึงไม่เกิดปัญหาความสัมพันธ์ภายในของตัวแปรอิสระ ดังนั้นจึงเป็นไปตามข้อตกลงของการใช้สถิติวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ

ตารางที่ 3.7 ผลการทดสอบ Multicollinearity กรณี BSI เป็นตัวแปรตาม

Model	Coefficients				Collinearity Statistics		
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Tolerance	VIF
	Beta	Std. Error	Beta				
(Constant)	-38.341	1.708		-22.454	<.001		
AmountUSD	1.197E-7	.000	.075	.615	.539	.004	250.196
Fuel	.483	.017	.537	29.234	<.001	.176	5.678
Currency	-1.089	.028	-.588	-38.246	<.001	.251	3.980
Loaninterest	3.373	.174	.194	19.329	<.001	.588	1.702
Wage	.256	.006	.479	42.741	<.001	.473	2.112
GDP	.137	.012	.152	11.461	<.001	.337	2.964
Inflation	.633	.024	.391	26.487	<.001	.272	3.673
AmountBTH	-3.278E-9	.000	-.067	-.551	.582	.004	249.472

ตารางที่ 3.7 พบว่า ค่าความคงทนของการยอมรับ (Tolerance) ของตัวแปรอิสระทั้งหมดมีค่ามากกว่า 0.10 และ ค่าปัจจัยการขยายตัวของความแปรปรวน (Variance Inflation Factor: VIF) มีค่าน้อยกว่า 10 ซึ่งบ่งชี้ว่าตัวแปรอิสระไม่มีความสัมพันธ์ในระดับที่สูงจนเกิดปัญหาความสัมพันธ์เชิงเส้น (Multicollinearity) อย่างไรก็ตาม ตัวแปร AmountUSD และ AmountBTH เป็นข้อยกเว้น เนื่องจากแสดงค่าที่อาจส่งผลกระทบต่อปัญหาความสัมพันธ์เชิงเส้นภายใน เนื่องจากเป็นตัวแปรตาม ซึ่งผลการปรับตัวแปรดังกล่าวช่วยยืนยันว่าข้อมูลตัวแปรอิสระที่เหลือมีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ ซึ่งไม่ก่อให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์เชิงเส้นภายใน จึงสอดคล้องกับข้อกำหนดในการใช้ สถิติวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ และสามารถดำเนินการวิเคราะห์ต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างตัวแบบสมการถดถอยเชิงพหุคูณ ใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ โดยคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการถดถอยเชิงพหุคูณ ด้วยวิธี Enter โดยการตรวจสอบค่า Correlation Matrix

กรณีที่ AmountBTH ถูกกำหนดให้เป็นตัวแปรตาม ผู้ศึกษาได้ใช้วิธีการจัดกลุ่มข้อมูลตามรหัส HS2DG ซึ่งเป็นรหัสสำหรับประเภทสินค้าที่ส่งออก โดยในข้อมูลทั้งหมดมีสินค้ารวม 96 ประเภท ในขั้นตอนการสร้างตัวแบบการถดถอยเชิงพหุคูณ พบว่าสามารถมี 2 ประเภทสินค้าที่เข้าหลักเกณฑ์การสร้างตัวแบบจำลองสมการถดถอยเชิงพหุคูณ ได้แก่

- 1) ประเภทสินค้า 40 ยางและของที่ทำด้วยยาง
- 2) ประเภทสินค้า 97 ศิลปกรรม ของสะสม และโบราณวัตถุ

ตารางที่ 3.8 ตารางแสดงความสัมพันธ์ กรณี AmountBTH เป็นตัวแปรตาม (ประเภทสินค้า 40)

	AmountBTH	Fuel	Currency	Loaninterest	Wage	GDP	Inflation	BSI
AmountBTH	1.000	-.690	-.597	-.079	-.142	-.662	-.683	-.389
Fuel	-.690	1.000	.702	.198	.357	.770	.701	.722
Currency	-.597	.702	1.000	.406	.469	.397	.563	.369
Loaninterest	-.079	.198	.406	1.000	.489	.186	-.117	.277
Wage	-.142	.357	.469	.489	1.000	.193	-.103	.478
GDP	-.662	.770	.397	.186	.193	1.000	.555	.676
Inflation	-.683	.701	.563	-.117	-.103	.555	1.000	.447
BSI	-.389	.722	.369	.277	.478	.676	.447	1.000

จากตารางที่ 3.8 แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ซึ่งตัวแปรที่ผู้ศึกษาเลือกใช้ ได้แก่ ตัวแปรสกุลเงิน (Currency) และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) ซึ่งถูกนำมาสร้างเป็นสมการถดถอยเชิงพหุคูณ เพื่อใช้ในการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสินค้าของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในกลุ่มสินค้าประเภทที่ 40 (ยางและผลิตภัณฑ์จากยาง) ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรดังกล่าวมีค่าเป็น ดังนี้

ตารางที่ 3.9 ค่าสถิติของตัวแปรตามกรณี AmountBTH เป็นตัวแปรตาม (ประเภทสินค้า 40)

Model	Coefficients				Collinearity Statistics		
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Tolerance	VIF
	B	Std. Error	Beta				
(Constant)	291729897.644	29326732.706		9.948	<.001		
Currency	-3326999.649	890745.807	-.397	-3.735	<.001	.843	1.187
GDP	-2054219.941	432676.831	-.505	-4.748	<.001	.843	1.187

R = 0.756 R² = 0.571 Adjusted R Square = 0.552

จากตารางที่ 3.9 พบว่า จากตัวแปรต้นทั้งหมด สามารถคัดเลือกตัวแปรต้นที่ดีที่สุดได้ 2 ตัวแปร คือ เงิน (Currency) และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) โดยมีค่า P-Value น้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 หมายความว่า ตัวแปรต้นดังกล่าว สามารถพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสินค้าของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ในกลุ่มสินค้าประเภทที่ 40 (ยางและผลิตภัณฑ์จากยาง) ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ 0.756 และมีค่าความผันแปรที่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับมูลค่าการส่งออกสินค้าของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ในกลุ่มสินค้าประเภทที่ 40 (ยางและผลิตภัณฑ์จากยาง) ได้ร้อยละ 57.1 เมื่อนำค่าสถิติของตัวแปรอิสระที่ดีที่สุดมาสร้างตัวแบบสมการถดถอยเชิงพหุคูณ จึงสามารถแสดงตัวแบบสมการถดถอยเชิงพหุคูณ ได้ดังนี้

$$\hat{Y} = 291729898 + (-3326999.65) (\text{Currency}) + (-2054219.94) (\text{Gross Domestic Product})$$

ตารางที่ 3.10 ตารางแสดงความสัมพันธ์ กรณี AmountBTH เป็นตัวแปรตาม (ประเภทสินค้า 97)

	AmountBTH	Fuel	Currency	Loaninterest	Wage	GDP	Inflation	BSI
AmountBTH	1.000	.738	.690	.524	.462	.582	.429	.650
Fuel	.738	1.000	.702	.198	.357	.770	.701	.722
Currency	.690	.702	1.000	.406	.469	.397	.563	.369
Loaninterest	.524	.198	.406	1.000	.489	.186	-.117	.277
Wage	.462	.357	.469	.489	1.000	.193	-.103	.478
GDP	.582	.770	.397	.186	.193	1.000	.555	.676
Inflation	.429	.701	.563	-.117	-.103	.555	1.000	.447
BSI	.650	.722	.369	.277	.478	.676	.447	1.000

จากตารางที่ 3.10 แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ซึ่งตัวแปรที่ผู้ศึกษาเลือกใช้ ได้แก่ ตัวแปรสกุลเงิน (Currency) และดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ (BSI) ซึ่งถูกนำมาสร้างเป็นสมการถดถอยเชิงพหุคูณ เพื่อใช้ในการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสินค้าของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในกลุ่มสินค้าประเภทที่ 97 (ศิลปกรรม ของสะสม และโบราณวัตถุ) ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรดังกล่าวมีค่าเป็น ดังตารางที่ 3.11

ตารางที่ 3.11 ค่าสถิติของตัวแปรตามกรณี AmountBTH เป็นตัวแปรตาม (ประเภทสินค้า 97)

Model	Coefficients							
	Unstandardized		Standardized		t	Sig.	Collinearity	
	Coefficients		Coefficients				Statistics	
B	Std. Error	Beta		Tolerance	VIF			
(Constant)	-26808003.254	3642137.169			-7.361	<.001		
Currency	606451.109	109312.046	.521		5.548	<.001	.864	1.158
BSI	288132.212	59040.669	.458		4.880	<.001	.864	1.158
R = 0.811		R ² = 0.657		Adjusted R Square = 0.642				

จากตารางที่ 3.11 พบว่า จากตัวแปรต้นทั้งหมด สามารถคัดเลือกตัวแปรต้นที่ดีที่สุดได้ 2 ตัวแปร คือ เงิน (Currency) และดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ (BSI) โดยมีค่า P-Value น้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 หมายความว่า ตัวแปรต้นดังกล่าว สามารถพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสินค้าของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ในกลุ่มสินค้าประเภทที่ 97 (ศิลปกรรม ของสะสม และโบราณวัตถุ) ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ เท่ากับ 0.811

และมีค่าความผันแปรที่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับมูลค่าการส่งออกสินค้าของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ในกลุ่มสินค้าประเภทที่ 97 (ศิลปกรรม ของสะสม และโบราณวัตถุ) ได้ร้อยละ 65.7 เมื่อนำค่าสถิติของตัวแปรอิสระที่ดีที่สุดมาสร้างตัวแบบสมการถดถอยเชิงพหุคูณ จึงสามารถแสดงตัวแบบสมการถดถอยเชิงพหุคูณ ได้ดังนี้

$$\hat{Y} = -26808003.3 + 606451.109(\text{Currency}) + 288132.212(\text{Business Sentiment Index})$$

ในกรณีที่ใช้ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ (Business Sentiment Index : BSI) เป็นตัวแปรตาม ผู้ศึกษาได้คัดเลือกตัวแปรอิสระโดยพิจารณาจากค่าใน Correlation Matrix และหลักเกณฑ์การสร้างสมการถดถอยเชิงพหุคูณ (Regression Model) ทั้งนี้ ตารางที่ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.12 ตารางแสดงความสัมพันธ์ กรณี BSI เป็นตัวแปรตาม

	BSI	Fuel	Currency	Loaninterest	Wage	GDP	Inflation
BSI	1.000	.722	.369	.277	.478	.676	.447
Fuel	.722	1.000	.702	.198	.357	.770	.701
Currency	.369	.702	1.000	.406	.469	.397	.563
Loaninterest	.277	.198	.406	1.000	.489	.186	-.117
Wage	.478	.357	.469	.489	1.000	.193	-.103
GDP	.676	.770	.397	.186	.193	1.000	.555
Inflation	.447	.701	.563	-.117	-.103	.555	1.000

จากตารางที่ 3.12 แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ซึ่งตัวแปรที่ผู้ศึกษาเลือกใช้ ได้แก่ ตัวแปรค่าน้ำมันเฉลี่ยย้อนหลัง (Fuel) ค่าจ้างขั้นต่ำเฉลี่ยของประเทศไทย (Wage) และผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศไทย (GDP) ซึ่งถูกนำมาสร้างเป็นสมการถดถอยเชิงพหุคูณ เพื่อใช้ในการพยากรณ์ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ เพื่อประกอบการตัดสินใจให้กับผู้ที่กำหนดนโยบาย หรือผู้ที่เกี่ยวข้องในการลงทุน ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรดังกล่าว มีค่าเป็น ดังนี้

ตารางที่ 3.13 ค่าสถิติของตัวแปรตามกรณี BSI เป็นตัวแปรตาม

Model	Coefficients				Collinearity	
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Statistics
	B	Std. Error	Beta			Tolerance VIF
(Constant)	-12.305	.110		-112.336	<.001	
fuel	.318	.001	.360	354.312	<.001	.370 2.701
wage	.150	.000	.289	433.168	<.001	.857 1.167
GDP	.295	.001	.330	341.268	<.001	.409 2.447
R = 0.783 R ² = 0.613 Adjusted R Square = 0.613						

จากตารางที่ 3.13 พบว่า จากตัวแปรต้นทั้งหมด สามารถคัดเลือกตัวแปรต้นที่ดีที่สุดได้ 3 ตัวแปร คือ ค่าน้ำมันเฉลี่ยย้อนหลัง (Fuel) ค่าจ้างขั้นต่ำเฉลี่ยของประเทศไทย (Wage) และผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศไทย (GDP) โดยมีค่า P-Value น้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 หมายความว่า ตัวแปรต้นดังกล่าว สามารถพยากรณ์ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ เท่ากับ 0.783 และมีค่าความผันแปรที่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ ได้ร้อยละ 61.3 เมื่อนำค่าสถิติของตัวแปรอิสระที่ดีที่สุดมาสร้างตัวแบบสมการถดถอยเชิงพหุคูณ จึงสามารถแสดงตัวแบบสมการถดถอยเชิงพหุคูณ ได้ดังนี้

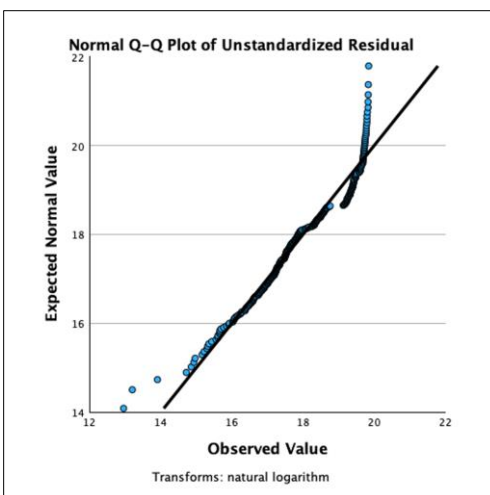
$$\hat{Y} = -12.305 + 0.318(\text{fuel}) + 0.150(\text{wage}) + 0.295(\text{GDP})$$

3.1.4 ตรวจสอบประสิทธิภาพของแบบจำลองในการทำนาย (Evaluation)

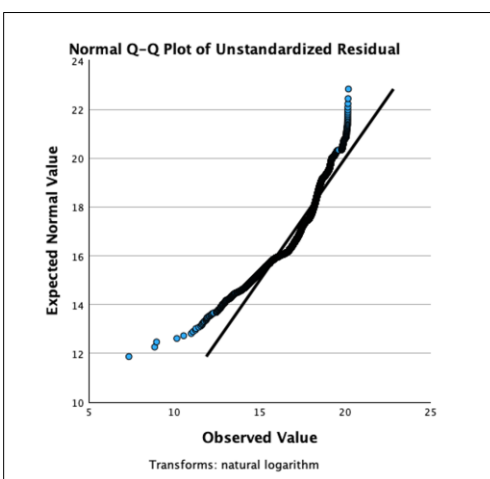
เป็นการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองในการทำนายที่ได้ก่อนนำไปใช้ ว่ามีความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด ซึ่งในโครงการนี้ได้ใช้ Normal Probability Plot เพื่อทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง ดังนี้

ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบสมการถดถอยเชิงพหุคูณ เป็นการตรวจสอบว่าตัวแบบสมการถดถอยเชิงพหุคูณ ที่ได้นั้น มีความเหมาะสมหรือไม่ ดังต่อไปนี้

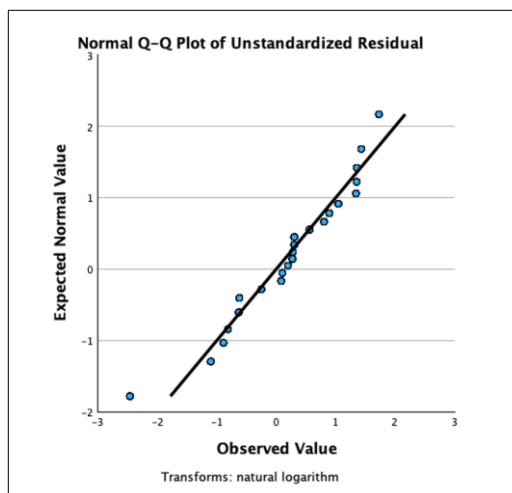
3.1 การทดสอบค่าความคลาดเคลื่อน ว่ามีการแจกแจงปกติหรือไม่นั้น ผู้ศึกษาใช้สถิติการทดสอบโดยใช้ Normal Probability Plot พร้อมทั้งปรับเปลี่ยนข้อมูลด้วย Natural Log Transform ในโปรแกรม SPSS เพื่อพิจารณาว่าค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ โดยผลการตรวจสอบนั้นสามารถแสดงได้ ดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 3.17 รูปกราฟผลการทดสอบ Normal Probability Plot Model 1



ภาพที่ 3.18 รูปกราฟผลการทดสอบ Normal Probability Plot Model 2



ภาพที่ 3.19 รูปกราฟผลการทดสอบ Normal Probability Plot Model 3

จากการตรวจสอบกราฟ Normal Probability Plot แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ตัวแปรตาม และ ตัวแปรอิสระ พบว่าค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ของข้อมูลมีแนวโน้มเข้าใกล้เส้นตรง ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญว่ามีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรเหล่านี้ แสดงให้เห็นว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม และตัวแปรต้น ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานมีแนวโน้ม สอดคล้องกับเส้นตรงในกราฟ Normal Probability Plot ซึ่งแสดงให้เห็นถึงลักษณะการแจกแจง ที่เป็นปกติ หรือใกล้เคียงกับการแจกแจงปกติของข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์

ดังนั้น ข้อมูลที่น่ามาทดสอบมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้สำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติที่ใช้เทคนิคการถดถอยเชิงพหุคูณ (Multiple Linear Regression) ในการศึกษาครั้งนี้

3.2 ทดสอบความเป็นอิสระต่อกันของค่าคลาดเคลื่อน สมมติฐานการทดสอบ คือ สามารถ ดำเนินการได้ 2 วิธี ดังนี้

- 1) การเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง e_j และ e_j
- 2) การใช้สถิติทดสอบ Durbin-Watson

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความเป็นอิสระของค่าความคลาดเคลื่อน โดยใช้สถิติทดสอบ Durbin-Watson ซึ่งค่าของสถิติจะอยู่ในช่วงระหว่าง 0 ถึง 4 และมีคุณสมบัติ สำคัญ ดังนี้

- 1) หากค่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระ ค่า d จะมีค่าใกล้เคียงกับ 2 (อยู่ในช่วง 1.5 ถึง 2.5)

2) หาก $d < 1.5$ แสดงถึงความสัมพันธ์เชิงบวก และเมื่อค่าของ d เข้าใกล้ 0 จะบ่งชี้ถึงความสัมพันธ์ที่มีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น

3) หาก $d > 2.5$ แสดงถึงความสัมพันธ์เชิงลบ และเมื่อค่าของ d เข้าใกล้ 4 จะบ่งชี้ถึงความสัมพันธ์ที่มีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น (วสุนันท์ ปุกเสาร์, 2557)

ตารางที่ 3.14 ผลการทดสอบความเป็นอิสระของความคลาดเคลื่อนด้วยวิธี Durbin-Watson

Model Summary					
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.756	.571	.552	12600513.44324	2.057
2	.811	.657	.642	1565479.00	2.207
3	.738	.613	.613	2.4909	1.803
หมายเหตุ	Model 1 คือ กรณี AmountBTH เป็นตัวแปรตาม (ประเภทสินค้า 40) Model 2 คือ กรณี AmountBTH เป็นตัวแปรตาม (ประเภทสินค้า 97) Model 3 คือ กรณี BSI เป็นตัวแปรตาม				

จากการวิเคราะห์ผลในตารางที่ 3.15 ซึ่งแสดงค่าทางสถิติที่ได้จากการทดสอบความเป็นอิสระของค่าคลาดเคลื่อน (Residuals) ด้วยวิธี Durbin-Watson พบว่าค่า Durbin-Watson ของแต่ละโมเดลอยู่ในช่วงที่เหมาะสมตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยไม่มีปัญหา Autocorrelation ที่ส่งผลกระทบต่ออย่างรุนแรงต่อค่าคลาดเคลื่อนสำหรับโมเดลที่ 1 ค่า Durbin-Watson เท่ากับ 2.057 ซึ่งอยู่ในช่วง 1.5 ถึง 2.5 แสดงถึงความเป็นอิสระของค่าคลาดเคลื่อนได้ดี ไม่มีปัญหาความสัมพันธ์เชิงบวกหรือเชิงลบระหว่างค่าคลาดเคลื่อน ทำให้สามารถมั่นใจในคุณภาพของโมเดลได้ในโมเดลที่ 2 ค่า Durbin-Watson เท่ากับ 2.207 ซึ่งอยู่ในช่วง 1.5 ถึง 2.5 เช่นกัน บ่งชี้ว่าโมเดลนี้มีความเป็นอิสระของค่าคลาดเคลื่อน และไม่มีปัญหา Autocorrelation ที่ส่งผลกระทบต่อความน่าเชื่อถือสำหรับ โมเดลที่ 3 ค่า Durbin-Watson อยู่ที่ 1.803 ซึ่งยังคงอยู่ในช่วง 1.5 ถึง 2.5 แม้ว่าค่าจะต่ำกว่าค่ากลางเล็กน้อย แต่ยังคงไม่มีปัญหา Autocorrelation ที่รุนแรง และสามารถยอมรับได้ในบริบทของการวิเคราะห์ข้อมูล

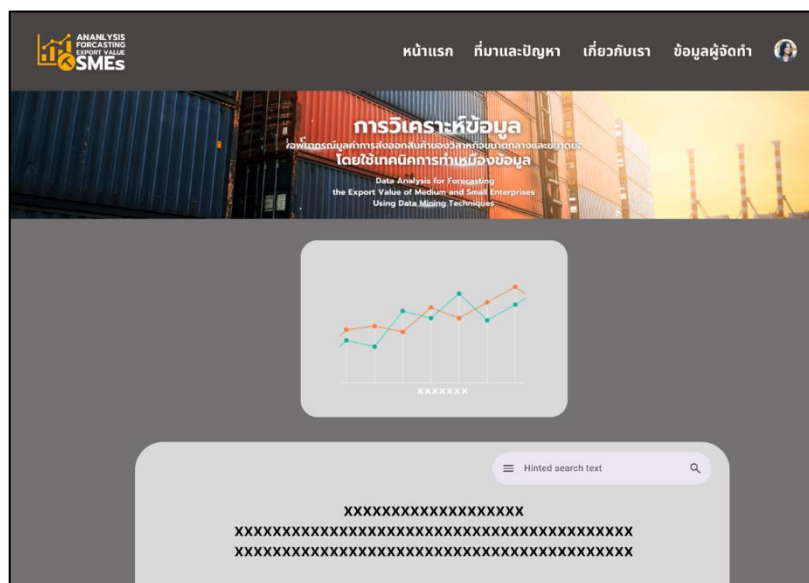
ทุกโมเดลมีค่า Durbin-Watson ที่อยู่ในช่วง 1.5 ถึง 2.5 ซึ่งบ่งชี้ถึงความเป็นอิสระของค่าคลาดเคลื่อนได้ดี โมเดลทั้งหมดจึงมีความเหมาะสมในการนำไปใช้วิเคราะห์ต่อไป และผลการวิเคราะห์ก็มีความน่าเชื่อถือในระดับที่ดี

3.1.6 การนำแบบจำลองไปใช้งาน (Deployment) เป็นกระบวนการนำแบบจำลองที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล และการพัฒนามาใช้งานจริงในสภาพแวดล้อมที่กำหนดไว้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้แบบจำลองสามารถสร้างคุณค่า และนำไปใช้ประโยชน์ในทางปฏิบัติได้ ในโครงการนี้ ขั้นตอนการนำแบบจำลองไปใช้งานเริ่มต้นจากการพัฒนาเว็บไซต์ เพื่อเป็นแพลตฟอร์มแสดงผล ซึ่งเว็บไซต์ดังกล่าวได้รับการออกแบบมาเพื่อนำเสนอข้อมูล และผลการวิเคราะห์จากแบบจำลองในลักษณะที่ ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงได้ง่าย และเป็นมิตรกับผู้ใช้

3.2 การออกแบบเว็บไซต์

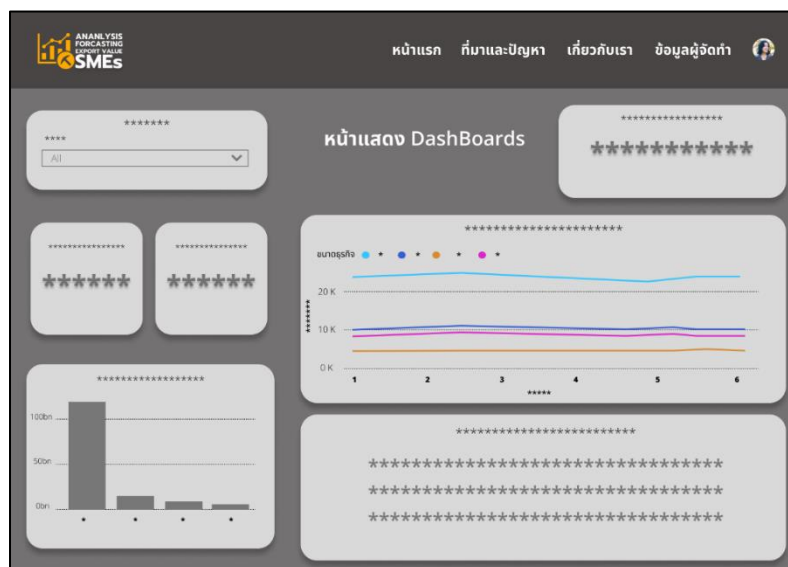
3.2.1 การออกแบบ Wireframe หน้าจอเว็บไซต์

1) หน้าแรกของเว็บไซต์ แสดงเมนูต่าง ๆ ของหน้าเว็บ และเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล การพยากรณ์มูลค่าการส่งออกของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม เช่น กราฟ เนื้อหาต่าง ๆ



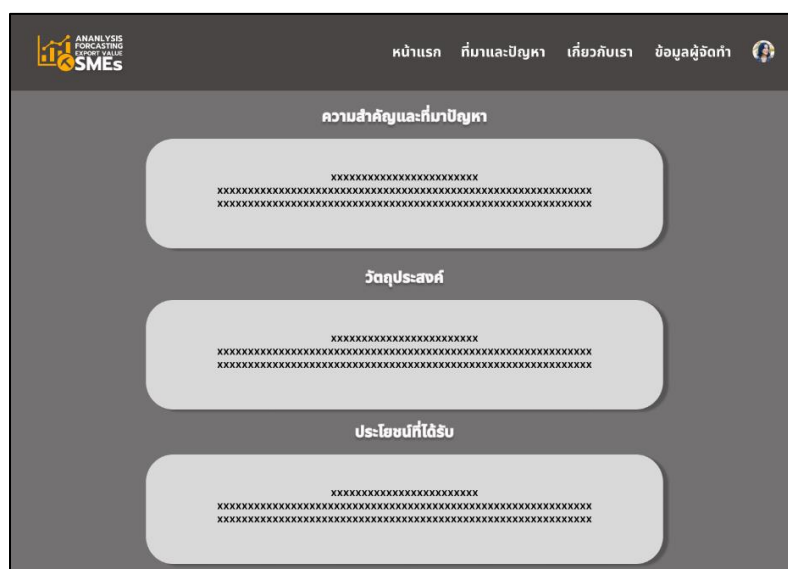
ภาพที่ 3.20 แสดงโครงร่างการออกแบบหน้าแรกของเว็บไซต์

2) หน้าแสดง Dashboard ของข้อมูลมูลค่าการส่งออกของวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อม



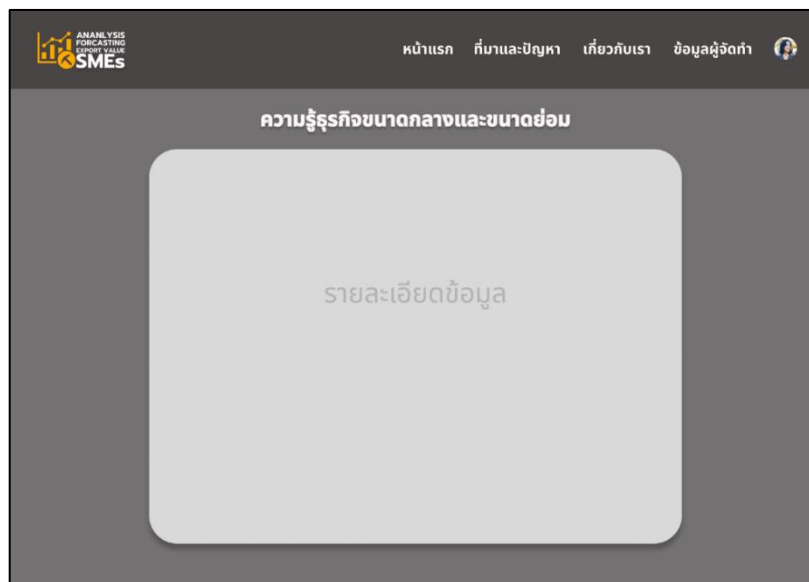
ภาพที่ 3.21 แสดงโครงร่างการออกแบบหน้าแสดงผลข้อมูล

3) หน้าแสดงผลข้อมูลที่มาของการวิเคราะห์ข้อมูลมูลค่าการส่งออกของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม



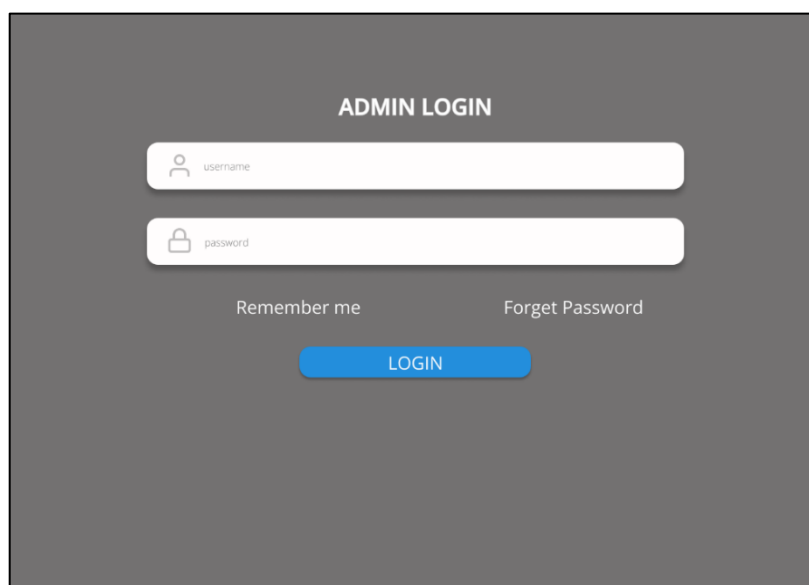
ภาพที่ 3.22 แสดงโครงร่างการออกแบบหน้าแสดงผลที่มาของการวิเคราะห์ข้อมูล

4) หน้าแสดงข้อมูลความรู้เกี่ยวกับธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม



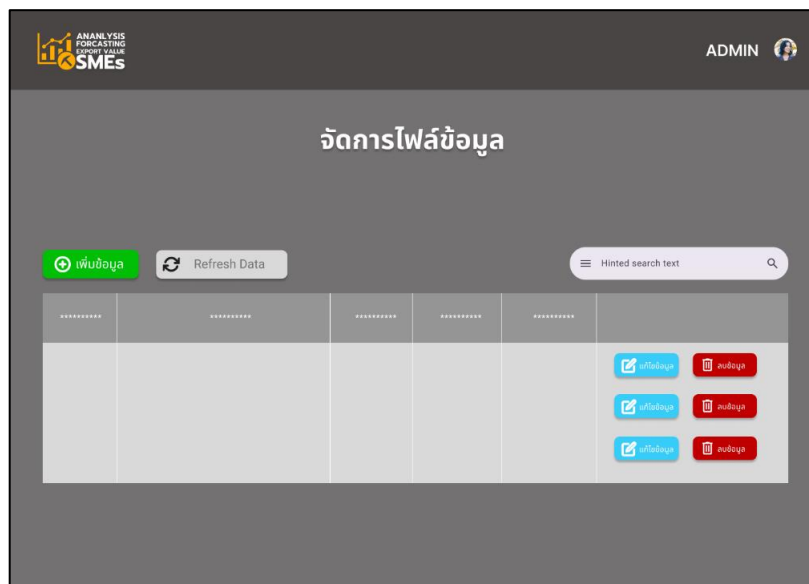
ภาพที่ 3.23 แสดงโครงร่างการออกแบบหน้าแสดงความรู้เกี่ยวกับ
ธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม

5) หน้าแสดงผลในส่วนของการเข้าสู่ระบบเพื่อไปจัดการกับข้อมูลภายในเว็บไซต์



ภาพที่ 3.24 แสดงโครงร่างการออกแบบในส่วนของการเข้าสู่ระบบ

6) หน้าแสดงผลในส่วนของ Data Set เป็นหน้าแสดงชุดข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล



ภาพที่ 3.25 แสดงโครงร่างการออกแบบในส่วนของ Data Set

3.3 บทสรุป

การศึกษานี้มุ่งเน้นการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพยากรณ์มูลค่าการส่งออกสินค้าของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม โดยใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล และยึดตามกระบวนการมาตรฐาน CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining) เป็นแนวทางสำคัญ ผู้ศึกษาได้รวบรวมข้อมูลจากศูนย์ข้อมูลเปิดของรัฐบาลไทย และข้อมูลที่มีอิทธิพลต่อมูลค่าการส่งออกสินค้าของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ซึ่งประกอบด้วยตัวแปร 8 ตัว ได้แก่ มูลค่าการส่งออก (บาท) อัตราผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ (BSI) อัตราเงินเฟ้อ อัตราดอกเบี้ย อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐ (USD) ค่าแรงขั้นต่ำ และราคาน้ำมันเฉลี่ยย้อนหลัง

ในการศึกษานี้ ผู้ศึกษาได้เลือกศึกษา 2 ตัวแปรตาม ได้แก่ มูลค่าการส่งออก (AmountBTH) และดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ (BSI) ข้อมูลถูกจัดการ และทำความสะอาดด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ก่อนนำไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS การวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย การทดสอบความปกติของการแจกแจงข้อมูล (Normality Test) ซึ่งค่าความเบ้ของตัวแปรทั้งหมด

อยู่ในช่วง -3 ถึง $+3$ แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (Multicollinearity) พบว่าค่าความคงทน (Tolerance) มากกว่า 0.10 และค่าปัจจัยการขยายตัวของความแปรปรวน (Variance Inflation Factor หรือ VIF) น้อยกว่า 10 แสดงว่าตัวแปรอิสระไม่มีปัญหาความสัมพันธ์กันภายใน

เมื่อสร้างสมการถดถอยเชิงพหุคูณด้วยวิธี Enter พบว่ามีสินค้าประเภท 40 (ยางและของที่ทำด้วยยาง) และประเภท 97 (ศิลปกรรม ของสะสม และโบราณวัตถุ) ที่ผ่านเกณฑ์การสร้างโมเดลในประเภทสินค้า 40 ตัวแปรต้นที่มีนัยสำคัญ ได้แก่ เงิน (Currency) และ อัตราผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) โดยมีค่าสหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) 0.756 และอธิบายความผันแปรได้ 57.1% ส่วนในประเภทสินค้า 97 ตัวแปรต้นที่มีนัยสำคัญ ได้แก่ เงิน (Currency) และค่าดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจของประเทศไทย (BSI) โดยมีค่าสหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) 0.811 และอธิบายความผันแปรได้ 65.7%

สำหรับกรณีที่ BSI เป็นตัวแปรตาม ตัวแปรต้นที่มีนัยสำคัญ ได้แก่ ราคาน้ำมันเฉลี่ยย้อนหลัง (Fuel) ค่าแรงขั้นต่ำ (Wage) และ GDP โดยมีค่าสหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) 0.783 และอธิบายความผันแปรได้ 61.3% การวิเคราะห์ยังทดสอบความเหมาะสมของโมเดลด้วยค่า Durbin-Watson ซึ่งทุกโมเดลมีค่าระหว่าง 1.5 ถึง 2.5 บ่งชี้ถึงความเป็นอิสระของค่าคลาดเคลื่อน

ผลการศึกษาทั้งหมดถูกนำเสนอในรูปแบบ Visualizations ผ่านเว็บไซต์ที่พัฒนาด้วยภาษา PHP HTML Java Script SQL และ CSS ซึ่งช่วยให้การเข้าถึงข้อมูล และผลการวิเคราะห์เป็นไปอย่างสะดวก