บทที่ 4
ผลการวิจัย

ในการดำเนินงานวิจัยเพื่อปรับปรุงวิธีการกระจายสินค้าเพื่อลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพ โดยได้นำหลักการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเลคทรอนิคส์ และการพยากรณ์สินค้ามาพัฒนาซึ่งการปรับปรุงครั้งนี้ โดยใช้การวิเคราะห์แผนผังสายธารคุณค่าเพื่อจำแนกกิจกรรมที่เกิดขึ้นในการกระจายสินค้าออกเป็น กิจกรรมที่มีคุณค่าเพิ่ม (VA) กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (NNVA) และกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (NVA) และทำการเปรียบเทียบผลที่ได้จากการปรับปรุงกระบวนการ โดยมีดัชนีชี้วัดคือ ระยะเวลารวมของการกระจายสินค้าจากโรงงานผลิตสินค้าจนกระทั้งสินค้าส่งถึงมือลูกค้า ในกรณีนี้คือ โรงงานประกอบชิ้นส่วนในประเทศญี่ปุ่น และอัตราการตอบสนองความต้องการของลูกค้า ผลจากการดำเนินงานวิจัยสามารถแบ่งออกเป็นหัวข้อสำคัญดังต่อไปนี้

4.1 ข้อมูลเบื้องต้นและสภาพปัญหาของการกระจายสินค้า

จาการเก็บศึกษาปัญหาการกระจายสินค้าพบว่า การกระจายสินค้าจากประเทศไทยไปยังประเทศญี่ปุ่น มีการกระจายสินค้าในรูปแบบของการกระจายสินค้าผ่านศูนย์กระจายสินค้ากลางจากประเทศญี่ปุ่นไปยัง โรงงานประกอบชินส่วนที่กระจายตัวอยู่ในประเทศญี่ปุ่นเอง โดยที่โรงงานผลิตสินค้าที่อยู่ในประเทศไทยไม่ทราบถึงสถานที่ของโรงงานประกอบชิ้นส่วนที่แท้จริงในประเทศญี่ปุ่น ทำให้สินค้าทั้งหมดต้องทำการขนส่งไปยังศูนย์กระจายสินค้าก่อน ศูนย์กระจายสินค้าจะเป็นคนแยกสินค้าเพื่อทำการบรรจุใหม่เพื่อทำการขนส่งไปยังโรงงานประกอบชิ้นส่วนอีกครั้ง ทำให้เกิดความศูนย์เสียทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายในการขนส่งเพิ่มขึ้น

อีกปัญหาที่พบคือระยะเวลาที่สินค้าค้างส่งที่เป็นคลังสินค้า ที่อยู่ในศูนย์กระจายสินค้าในประเทศญี่ปุ่น พบว่ามีระยะเวลาในการส่งสินค้าจากศูนย์กระจายสินค้าไปยังโรงงานประกอบสินค้าในประเทศญี่ปุ่นใช้เวลานาน ปัญหาดังกล่าวเกิดจากศูนย์กระจายสินค้ามีการสั่งสินค้ามายังโรงงานผลิตเป็นปริมาณมากเกินความจำเป็น ทำให้ต้องทยอยนำสินค้าที่เข้ามาก่อนออกจากคลังสินค้า เพื่อป้องกันการเกิดสินค้าคงค้างนานเกินความจำเป็น แล้วจึงสั่งสินค้าจากโรงงานผลิตเข้ามาแทนจำนวนสินค้าที่กระจายออกไปยังโรงงานประกอบชิ้นส่วน หากนำมาเขียนแผนภาพจะมีลักษณะรูปแบบการกระจายสินค้าโดยใช้ศูนย์กระจายสินค้าในประเทศญี่ปุ่น จะพบว่าสินค้าที่ผลิต

จากประเทศไทยจะถูกนำส่งไปยังศูนย์กระจายสินค้าก่อนที่สินค้าจะถูกนำส่งไปยังลูกค้าหรือโรงงานประกอบชิ้นส่วน ทำให้เกิดปัญหาสินค้าคงเหลือในศูนย์กระจายสินค้าเป็นจำนวนมาก และอีกปัญหาที่พบก็คือสินค้าที่ส่งไปจากประเทศไทยมีการบรรจุในรูปแบบการแบ่งกลุ่มตามประเภทสินค้าทำให้หากต้องมีการแยกสินค้าตาม การสั่งสินค้าของโรงงานประกอบชิ้นส่วน ที่มีความต้องการที่หลากหลายของกลุ่มสินค้า ทำให้ศูนย์กระจายสินค้าจะต้องทำการแยกบรรจุภัณฑ์ใหม่อีกครั้งทำให้เกิดค่าใช้จากในการบรรจุซ้ำ อีกทั้งค่าใช้จ่ายในการเดินทางภายในประเทศญี่ปุ่นมีค่าใช้จ่ายที่สูงดังข้อมูลที่นำเสนอดังตาราง 4-1 ค่าใช้จ่ายในการขนส่งในประเทศญี่ปุ่น

ตารางที่ 4-1 ตารางค่าใช้จ่ายในการขนส่งในประเทศญี่ปุ่น

เดือน	ค่าขนส่งจากไทย	ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าแยกตามสถานที่ (บาท)				รวม
		SHIMIZU	FUKUSHIMA	KYUSHU	SHIGA	
สิงหาคม 2554	650,742	12,532	35,244	45,223	37,452	781,193
กันยายน 2554	645,432	14,453	40,453	49,565	40,243	790,146
ตุลาคม 2554	645,852	14,964	37,454	46,386	38,334	782,990
พฤศจิกายน 2554	635,452	13,654	33,466	44,265	39,785	766,622
ธันวาคม 2554	635,412	12,975	33,759	40,860	36,329	759,335
Total	3,212,890	68,578	180,376	226,299	192,143	3,880,286

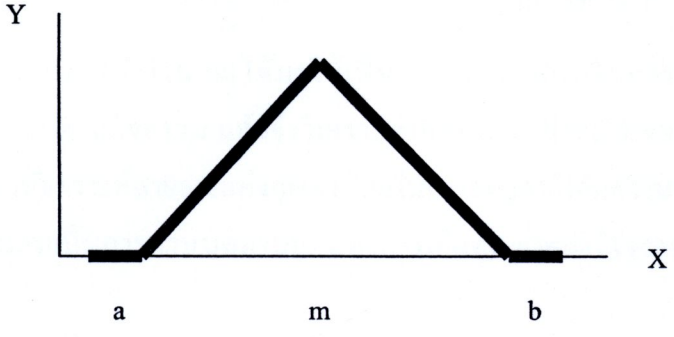
จากตารางที่ 4-1 พบว่าค่าใช้จ่ายในการขนส่งในประเทศญี่ปุ่นมีราคาแพงและเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดความสูญเปล่าเพราะหาก โรงงานผลิตสินค้าที่ประเทศไทยทราบถึงข้อมูลความต้องการสินค้าที่แท้จริงในประเทศญี่ปุ่น โรงงานผลิตสินค้าในประเทศไทยสามารถส่งสินค้าไปยังท่าเรือที่ใกล้กลับโรงงานประกอบชิ้นสวนเพื่อลดค้าใช้จ่ายในด้านการขนส่งสินค้าในประเทศญี่ปุ่นลงได้ และจากข้อมูลที่ได้รับทำให้ โรงงานผลิตสินค้าในประเทศไทยสามารถมูลที่ได้รับมาไปทำแผนการพยากรณ์การสั่งซื้อ เพื่อปรับปรุงแผนการผลิตสินค้าให้มีประสิทธิ์ภาพสูงขึ้นได้อีกด้วย

4.2 การวิเคราะห์กระบวนการกระจายสินค้าโดยใช้หลักการสายธารแห่งคุณค่า

จากนั้นทำการวิเคราะห์กระบวนกิจกรรมในการกระจายสินค้าโดยใช้หลักการวิเคราะห์สายธารแห่งคุณค่าเพื่อวิเคราะห์กิจกรรมต่างๆ จากข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์โดยใช้หลักการสายธารแห่งคุณค่า ได้มาจากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์พนักงานฝ่ายขนส่งภายนอกประเทศ กรณีศึกษานี้มีผลิตภัณฑ์หลายขนาดซึ่งแต่ละขนาดใช้เวลาในการดำเนินการแตกต่างกัน ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าสามารถจำแนกกิจกรรมการกระจายสินค้าได้ทั้งสิ้น 8 กิจกรรม แต่เนื่องจากระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมในการกระจายสินค้ามีความแตกต่างกัน และเป็นการเก็บข้อมูลบนพื้นฐานของการประมาณการ ทำให้ไม่สามารถกำหนดเวลาการทำงานแต่ละงานเป็นค่าตัวเลขที่แน่นอนได้ ดังนั้นในการคำนวณหาเวลาเฉลี่ยในการทำงานที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมในการกระจายสินค้า จะเก็บข้อมูลดังนี้

- เวลาที่เสร็จเร็วที่สุด (a)
- เวลาที่เสร็จช้าที่สุด (b)
- เวลาที่เสร็จได้โดยส่วนมาก (m)
- เวลาเฉลี่ยในการทำกิจกรรม (Te)

โดยมีลักษณะการกระจายตัวดังรูปที่ 4-2 ลักษณะเวลา



รูปที่ 4-1 ลักษณะเวลา

จากการเก็บข้อมูลการขนส่งสินค้าจากโรงงานผลิตสินค้าส่งไปยังศูนย์กระจายสินค้า และจากศูนย์กระจายสินค้าไปยังโรงงานประกอบชิ้นส่วน สามารถสรุปเวลาในการปฏิบัติงานในการขนส่งโดยคิดเป็นเวลาในการปฏิบัติงาน สามารถแสดงดังตารางที่ 4-2 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานในการขนส่งสินค้าจำนวน 5 รอบการสั่งซื้อ (หน่วย : วัน)

ตารางที่ 4-2 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานในการขนส่งสินค้าจำนวน 5 รอบการสั่งซื้อ (หน่วย : วัน)

กิจกรรม	ความหมาย	เวลาที่เสร็จเร็วสุด (a)	เวลาที่เสร็จได้โดยส่วนมาก (m)	เวลาที่เสร็จช้าสุด (b)
A	การสั่งซื้อ	0.30	0.50	1.00
B	การผลิตสินค้า	3.00	7.00	11.00
C	สินค้าอยู่ในคลังสินค้า ตรวจสอบและบรรจุ	1.00	3.00	7.00
D	การขนส่งทางเรือ	8.00	9.00	10.00
E	สินค้าอยู่ที่ศูนย์กระจายสินค้า	3.00	15.00	30.00
F	ตรวจสอบและบรรจุใหม่	0.5	1.00	2.00
G	การขนส่งในประเทศญี่ปุ่น	0.5	1.00	2.00
H	สินค้าส่งถึงโรงงานประกอบ	0.5	1.00	2.00

นำค่าเวลาในการทำกิจกรรมแต่ละกิจกรรมจากตารางที่ 4-3 มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยที่ใช้ไปในแต่ละกิจกรรมโดยใช้สมการที่ (4-1)

$$Te = \frac{(a + 4m + b)}{6} \qquad \text{สมการที่ (4-1)}$$

จากนั้นนำเวลาเฉลี่ยที่คำนวณได้มาใช้เป็นข้อมูลประกอบในการสร้างแผนภาพกระบวนการผลิตจำแนกตามกิจกรรม แล้วจึงวิเคราะห์เพื่อจำแนกประเภทของกิจกรรมแต่ละกิจกรรมโดยใช้หลักการวิเคราะห์สายธารแห่งคุณค่า โดยในการระบุคำจำกัดความของกิจกรรมการเกิดคุณค่าแต่ละประเภทเป็นการกำหนดตามมุมมองการเกิดคุณค่าของโรงงานผลิตอลูมิเนียมกรณีศึกษาดังนี้

1) กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่ม (Value Added) คือ กิจกรรมที่ไม่ทำให้สินค้าเกิดมูลค่าเพิ่ม โดยการเปลี่ยนวัตถุดิบเป็นผลิตภัณฑ์ ซึ่งในการเปลี่ยนแปลงนั้นก่อให้เกิดกำไรการซื้อขาย เช่นกระบวนการผลิตสินค้า

2) กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่ม (Non Value Added) คือกิจกรรมที่ไม่ทำให้สินค้าเกิดมูลค่าเพิ่มขึ้น และไม่ก่อให้เกิดกำไรในการซื้อขาย นอกจากนั้นยังเป็นกิจกรรมที่ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องทำ เช่น กิจกรรมที่เกิดจากความซ้ำซ้อน ซึ่งจัดว่าเป็นความสูญเปล่า ต้องหาทางกำจัดออกไป

3) กิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่ม (Necessary but Non Value Added) คือ กิจกรรมที่ไม่ทำให้สินค้าเกิดมูลค่าเพิ่มขึ้น และไม่ก่อให้เกิดกำไรในการซื้อขาย แต่เป็นกิจกรรมที่มีความจำเป็นที่จะต้องทำ เพื่อให้สามารถดำเนินการทำกิจกรรมอื่นๆได้ เช่น การจัดซื้อวัตถุดิบ เป็นกิจกรรมที่ไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มขึ้นหรือสามารถก่อให้เกิดกำไรในการดำเนินงานได้ แต่จำเป็นต้องมีการสั่งซื้อวัตถุดิบ เพื่อนำไปผลิตสินค้าจนเกิดเป็นมูลค่าเพิ่มให้แก่สินค้าได้

โดยผลจากการวิเคราะห์เพื่อจำแนกประเภทของกิจกรรมที่เกิดขึ้น และเวลาเฉลี่ยที่ใช้ไปในแต่ละกิจกรรมสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4-3

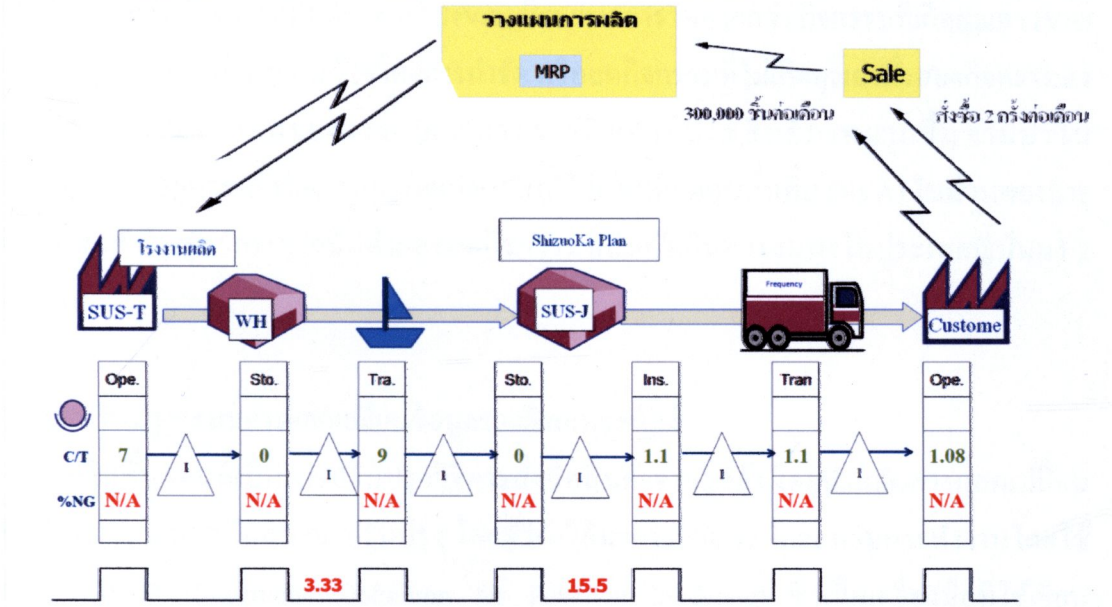
ตารางที่ 4-3 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานที่เกิดขึ้น และเวลาเฉลี่ยที่ใช้ไปในแต่ละกิจกรรม

กิจกรรม	ความหมาย	เวลาที่เฉลี่ยที่ใช้ไป (*Te*) (หน่วย : วัน)	ประเภทของกิจกรรม	การวิเคราะห์คุณค่ากิจกรรม
A	การสั่งซื้อ	0.55	การดำเนินงาน (Operation)	NNVA
B	การผลิตสิ้นค้า	7.00	การดำเนินงาน (Operation)	VA
C	สินค้าอยู่ในคลังสินค้าตรวจสอบและบรรจุ	3.33	การจัดเก็บ (Storage)	NVA
D	การขนส่งทางเรือ	9.00	การขนส่ง (Transportation)	NNVA
E	สินค้าอยู่ที่ศูนย์กระจายสินค้า	15.50	การจัดเก็บ (Storage)	NVA
F	ตรวจสอบและบรรจุใหม่	1.08	การตรวจสอบ (Inspection)	NVA
G	การขนส่งในประเทศญี่ปุ่น	1.08	การขนส่ง (Transportation)	NVA
H	สินค้าส่งถึงโรงงานประกอบ	1.08	การดำเนินงาน (Operation)	VA
	รวม	38.62		

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

จากตารางที่ 4-3 พบว่าเกิดกิจกรรมในการกระจายสินค้าอลูมิเนียมทั้งหมด 8 กิจกรรมซึ่งมี 1 กิจกรรมที่มีระยะเวลาในการดำเนินงานนานที่สุด คือ กิจกรรมที่สินค้าอยู่ที่ศูนย์กระจายสินค้า (E) โดยใช้เวลาในการดำเนินงานไป 15.50 วันคิดเป็น 40.13% ของเวลาในการดำเนินงานรวม

กิจกรรมที่สินค้าอยู่ที่ศูนย์กระจายสินค้า (E) เป็นกิจกรรมที่ไม่เกิดมูลค่าเพิ่มหากสามารถกำจัดกิจกรรมดังกล่าวออกได้จะสามารถลดระยะเวลาในการส่งให้แก่ลูกค้าได้รวดเร็วยิ่งขึ้น หากนำข้อมูลมาเขียนแผนภาพสายธารแห่งคุณค่าจะได้แผนภาพดังรูปที่ 4-2



รูปที่ 4-2 แผนภาพสายธารแห่งคุณค่ากิจกรรมการกระจายสินค้า

จากรูปที่ 4-2 เป็นแผนภาพสายธารแห่งคุณค่าในกิจกรรมในการกระจายสินค้า จะเห็นได้ว่ากิจกรรมที่สินค้าคงค้างอยู่ที่ศูนย์กระจายสินค้ามีการรอคอยในการส่งสินค้าที่เป็นเวลานานมาก ใช้เวลาในการรอคอยเฉลี่ยเท่ากับ 15.50 วัน หากสามารถกำจัดหรือลดกิจกรรมดังกล่าวลงได้ จะทำให้ประสิทธิภาพในการขนส่งมีประสิทธิภาพที่สูงขึ้นและสามารถรดเวลารอคอยสินค้าลง หากผู้ผลิตสินค้าในประเทศไทยเป็นผู้จัดส่งสินค้าไปยังโรงงานประกอบด้วยตนเองโดยผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงระบบแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเลคทรอนิคส์เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวต่อไป จากข้อมูลสายธารแห่งคุณค่าสามารถสรุปผลการวิเคราะห์คุณค่าออกมาได้ดังนี้

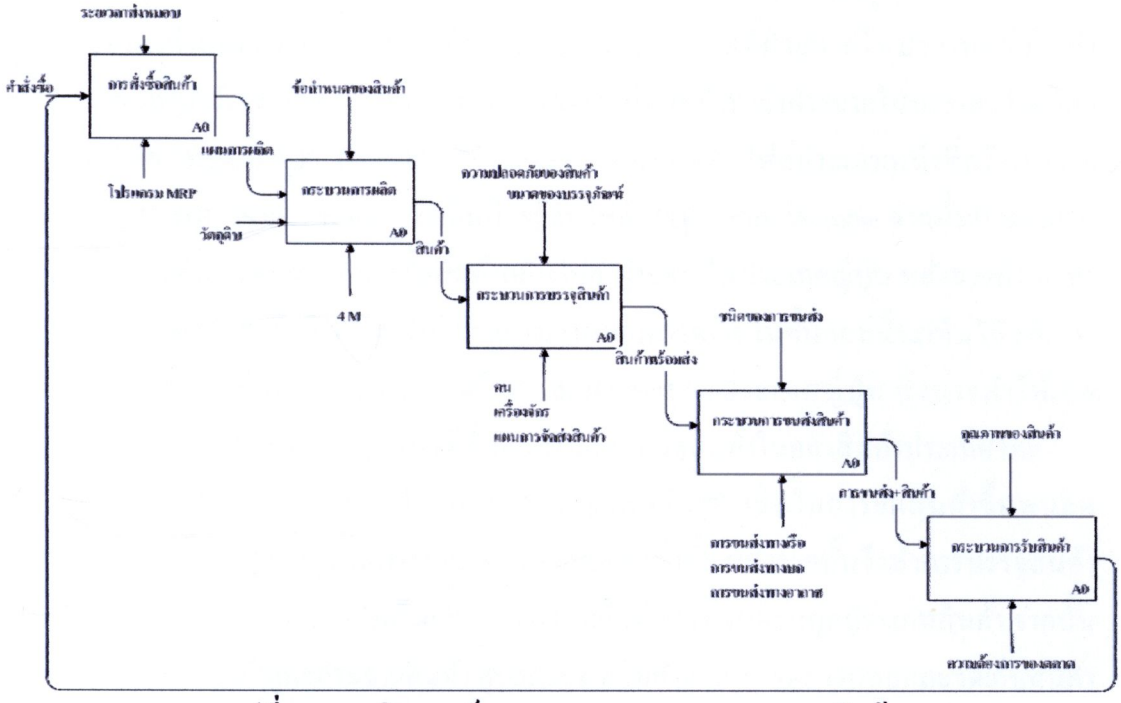
ตารางที่ 4-4 สรุปผลการวิเคราะห์คุณค่ากิจกรรม

การวิเคราะห์คุณค่ากิจกรรม	ระยะเวลา (วัน)
VA	8.08
NNVA	9.55
NVA	20.99

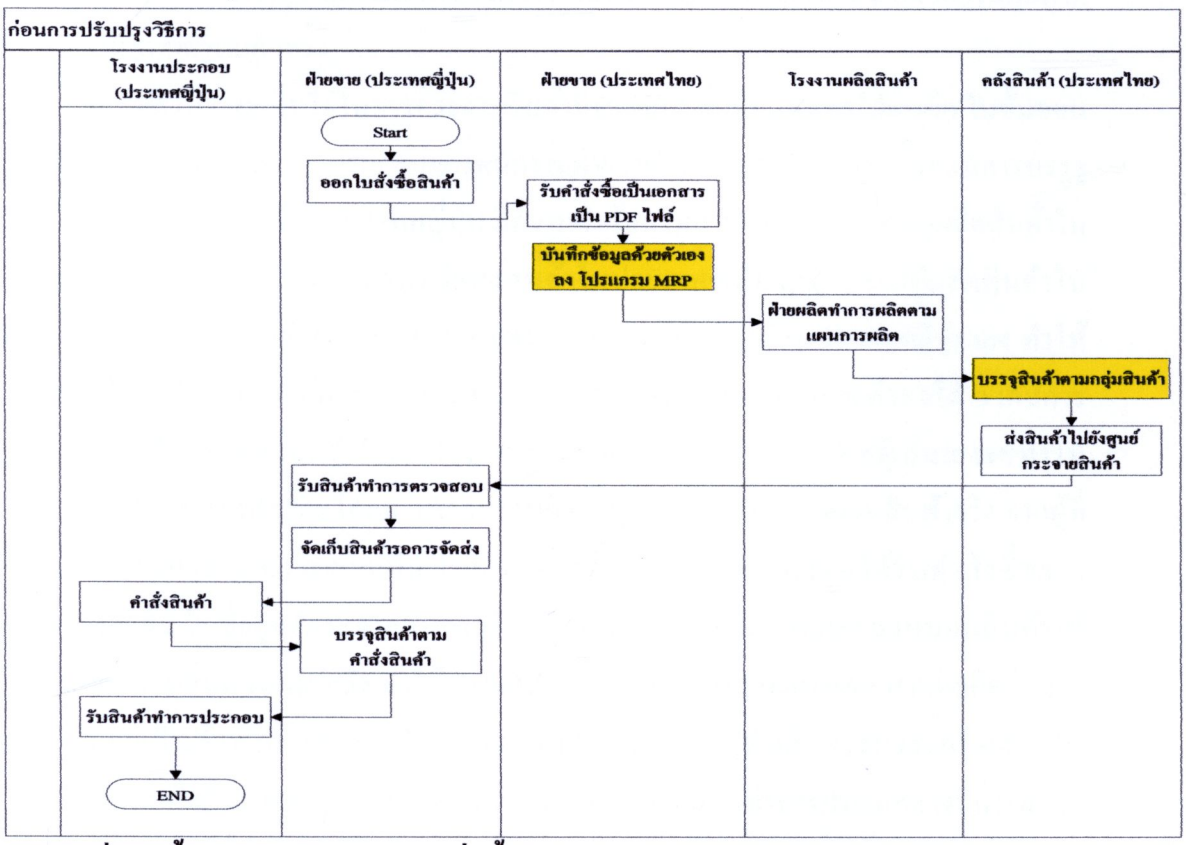
จากตางรางที่ 4-4 จะเห็นได้ว่า กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่ม (NVA) และ กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่มแต่จำเป็นต้องทำ (NNVA) มีระยะเวลารวมมากกว่า กิจกรรมที่เกิดคุณค่า (VA) หากสามารถทำการปรับปรุงแก้ไขโดยการกำจัด หรือลดกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าทั้งสองกิจกรรมลง จะทำให้ประสิทธิภาพของระบบการกระจายสินค้ามีประสิทธิภาพมากขึ้นตามมาในการค้นคว้าแบบอิสระครั้งนี้จะทกการลดกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่ม (NVA) ในส่วนของการจัดเก็บสินค้าในศูนย์กระจายสินค้าและลดกิจกรรมที่สินค้าเดินทางขนส่งในประเทศญี่ปุ่นลง 2 กิจกรรม

4.3 การปรับปรุงระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเลคทรอนิคส์

ในขั้นตอนนี้เป็นการปรับปรุงวิธีการสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้า โดยนำหลักการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเลคทรอนิคส์นำมาปรับปรุง โดยผู้วิจัยได้นำการวิเคราะห์กระบวนการทำงานโดยใช้หลักการ IDEF (Integration Definition for Function Modeling) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้เขียนตัวแบบของกระบวนการทางธุรกิจ นำมาวิเคราะห์เพื่อค้นหาปัจจัยใน การดำเนินการการกระจายสินค้าในแต่ละกิจกรรมมี ปัจจัยป้อนเข้า (Input) ผลลัพธ์ (Output) ตัวควบคุม (Control) และตัวขับเคลื่อน (Mechanism) โดยแบ่งกิจกรรมหลักในการกระจายสินค้าออกเป็น 5 กิจกรรมหลัก แบ่งออกเป็น การสั่งซื้อ กระบวนการผลิต กระบวนการบรรจุสินค้า กระบวนการขนส่ง กระบวนการรับสินค้า ดังรูปที่ 4-3 กระบวนการการกระจายสินค้า จากนั้นทำการวิเคราะห์การทำงานของแผนกที่มีส่วนเกี่ยวข้องใน กิจกรรมการกระจายสินค้าเพื่อนำข้อมูลมาทำการออกแบบระบบแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเลคทรอนิคส์และระบบการพยากรณ์ในการปรับปรุงแผนการผลิตสินค้าภายในโรงงานผลิตเนื่องจากข้อมูลในการสั่งซื้อสินค้าเป็นข้อมูลที่เกิดจากความต้องการของลูกค้าโดยตรงทำให้โรงงานสามารถวางแผนการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นได้อีกทางหนึ่ง



รูปที่ 4-3 การวิเคราะห์ IDEF กระบวนการการกระจายสินค้า



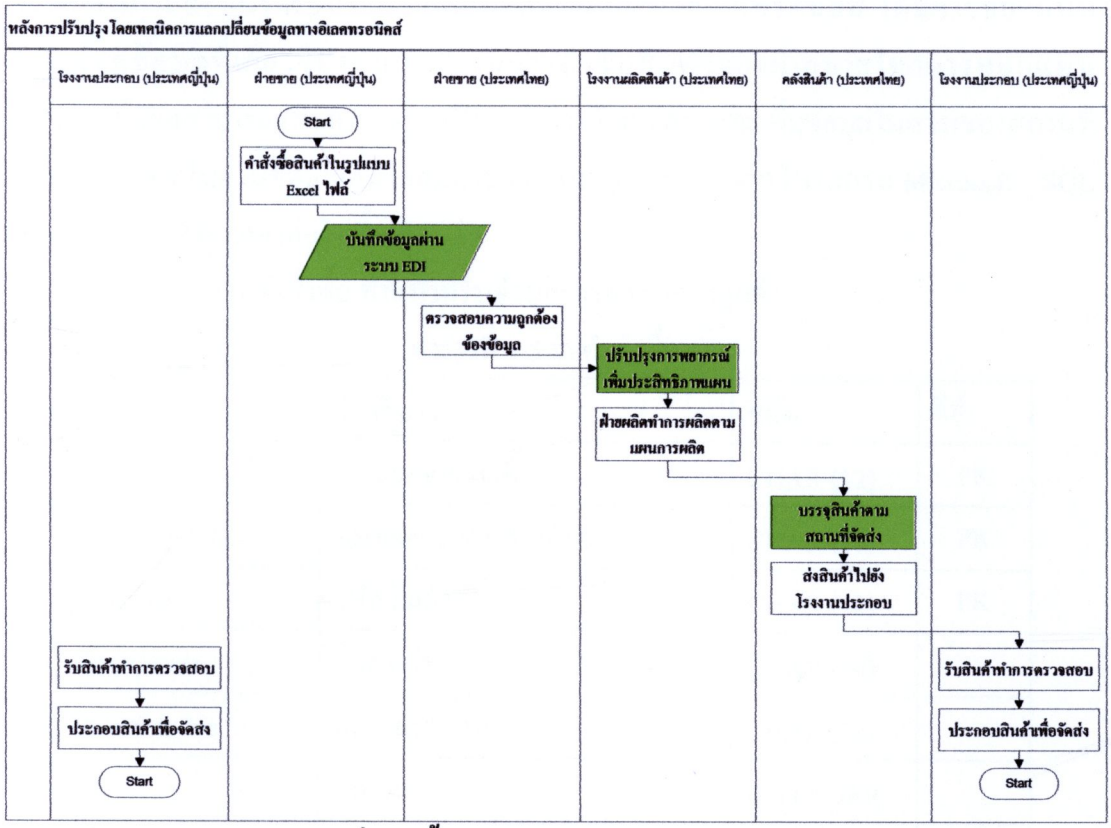
รูปที่ 4-4 ขั้นตอนการทำงานในการสั่งซื้อสินค้าและการกระจายสินค้า (ก่อนการปรับปรุง)

จากรูปที่ 4-3 การวิเคราะห์ IDEF กระบวนการการกระจายสินค้า และรูปที่ 4-4 ขั้นตอนในการสั่งซื้อสินค้าและการกระจายสินค้า จะพบว่าในกิจกรรมที่ฝ่ายขายในประเทศญี่ปุ่นทำการสั่งซื้อสินค้ามายังประเทศไทยมีการ ส่งข้อมูลการสั่งซื้อสินค้ามายังฝ่ายขายในประเทศไทยโดยใช้รูปแบบเอกสารแบบ PDF (Portable Document Format) คือ ไฟล์ประเภทหนึ่งที่สร้างมาจากโปรแกรมประเภท PDF Creator ซึ่งเดิมทีจะรู้จักไฟล์ PDF จาก Acrobat จากนั้นฝ่ายขายในประเทศไทยจะทำการตอบรับคำสั่งซื้อสินค้ากลับไปยังฝ่ายขายในประเทศญี่ปุ่น หลังจากนั้นจะทำการบันทึกข้อมูลการสั่งซื้อสินค้าลงในโปรแกรมวางแผนการผลิต ในขั้นตอนนี้จะเห็นได้ว่ามีการบันทึกข้อมูลซ้ำจากฝ่ายขายในประเทศไทยและฝ่ายขายในประเทศญี่ปุ่น ซึ่งอาจทำให้เกิดความผิดพลาดจากการบันทึกข้อมูลขึ้นได้ ขั้นตอนในการบรรจุสินค้าในคลังสินค้าประเทศไทย

ทำการบรรจุสินค้าตามคำสั่งซื้อและตามประเภทสินค้า เช่นในการจัดสินค้าขึ้นพาเลท (Pallet) จะ ทำการบรรจุสินค้าตามประเภท A ขึ้นจดหมดคำสั่งซื้อ หลังจากนั้นจึงทำการบรรจุสินค้าประเภท B จนครบจำนวนและตามด้วยสินค้าประเภทอื่นต่อๆไปจนครบทุกประเภทสินค้า จากนั้นทำการจัดส่งสินค้าไปยังศูนย์กระจายสินค้า ศูนย์กระจายสินค้าจะทำการตรวจสอบและจัดเก็บสินค้าไว้เพื่อรอรับคำสั่งสินค้า เพื่อจัดส่งสินค้าให้ไปโรงงานประกอบชิ้นส่วนที่กระจายตัวอยู่ในภูมิภาคต่างๆของประเทศญี่ปุ่นอีกครั้ง

หากพิจารณาจะเห็นได้ในการกระจายสินค้ามีขั้นตอนที่ซ้ำซ้อนกันอยู่ได้กันคือ ในขั้นตอนของการบันทึกคำสั่งซื้อลงในโปรแกรมของพนักงานฝ่ายขายในประเทศไทย และขั้นตอนการบรรจุสินค้าในศูนย์กระจายสินค้าในประเทศญี่ปุ่น มีความซ้ำซ้อนในการบรรจุสินค้าหากผู้ผลิตสินค้าในประเทศไทยสามารถทราบถึงสถานที่จัดส่งสินค้าในประเทศญี่ปุ่นได้จะทำให้ผู้ผลิตสินค้าในประเทศไทยส่งสินค้าไปยังโรงงานประกอบชิ้นส่วนที่กระจายตัวอยู่ในประเทศญี่ปุ่นเอง ทำให้สามารถลดค่าใช้จ่ายในการจัดส่งสินค้าลงและสามารถลดเวลาส่งหมอบสินค้าลงได้ หากมีการปรับเปลี่ยนวิธีการจัดส่งสินค้าไปยังโรงงานประกอบชินส่วนในประเทศญี่ปุ่นเองจะทำให้โรงงานผลิตสินค้าในประเทศไทยสามารถทราบถึงข้อมูลความต้องการใช้งานสินค้าจริง จากผู้ที่ต้องการใช้สินค้าจริงเพราะจากเดิม โรงงานผลิตสินค้าในประเทศไทยได้รับคำสั่งซื้อจากศูนย์กระจายสินค้า ซึ่งศูนย์กระจายสินค้าได้สั่งสินค้าเพื่อทำการจัดเก็บและส่งหมอบสินค้าให้โรงงานประกอบชิ้นส่วนภายหลัง ทำให้ความต้องการสินค้าไม่มีความแน่นอน สาเหตุเกิดขึ้นจากศูนย์กระจายสินค้าทำการสั่งสินค้าเพื่อจัดเก็บไว้ และทำให้สินค้าบางประเภทคงอยู่ในศูนย์กระจายสินค้าเป็นเวลานานทำให้เกิดสินค้าคงค้างขึ้น และในสินค้าบางประเภทอาจมีการสั่งซื้อ

ที่ผิดพลาดมายังโรงงานผลิตสินค้าในประเทศไทยได้ ผู้วิจัยจึงได้นำข้อมูลในการสั่งซื้อสินค้ามาจัดทำการพยากรณ์เพื่อปรับปรุงในการวางแผนการผลิตสินค้าในโรงงานผลิตสินค้าที่อยู่ในประเทศไทย



รูปที่ 4-5 ขั้นตอนการทำงานหลังการปรับปรุงวิธีการ

จากรูปที่ 4-5 ขั้นตอนการทำงานหลังการปรับปรุงวิธีการ จะพบว่าได้มีการออกแบบระบบการสั่งซื้อสินค้าขึ้นมาใหม่โดยให้มีการรับข้อมูลผ่านระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเลคทรอนิคส์โดยได้ทำการปรับเปลี่ยนวิธีการรับส่งข้อมูลในรูปแบบของไฟล์ Microsoft Excel และได้ทำการปรับโปรแกรมรับคำสั่งซื้อ ให้สามารถรับข้อมูลจากโปรแกรม Microsoft Excel ได้โดยไม่ต้องให้พนักงานในฝ่ายขายของประเทศไทยทำการบันทึกข้อมูลซ้ำ และได้เพิ่มข้อมูลในส่วนของสถานที่จัดส่งสินค้าไปยังท่าเรือที่อยู่ใกล้โรงงานประกอบสินค้าที่ใกล้ที่สุดมายังใบสั่งซื้อสินค้า จากนั้นนำข้อมูลการสั่งซื้อสินค้ามาทำการปรับปรุงระบบพยากรณ์ยอดขายสินค้าเพื่อปรับปรุงแผนการผลิตและการสั่งซื้อวัตถุดิบให้มีประสิทธิภาพขึ้น และได้ทำการปรับปรุงการบรรจุสินค้าโดยให้มีการบรรจุสินค้าตามสถานที่จัดส่งสินค้าโดยให้มีการจัดกลุ่มการบรรจุตามลำดับสถานที่ของโรงงานประกอบชิ้นส่วนในประเทศญี่ปุ่นก่อน เพื่อทำการจัดส่งสินค้าตามสถานที่จะ

สามารถทำให้ลดกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าในแผนภาพสายธารแห่งคุณค่าลงได้ 2 กิจกรรมคือกิจกรรมที่สินค้าอยู่ที่ศูนย์กระจายสินค้า และกิจกรรมที่สินค้าเดินทางจากศูนย์กระจายสินค้าเดินทางไปยังโรงงานประกอบชิ้นส่วนในประเทศญี่ปุ่นลงได้

ในการปรับปรุงระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเลคทรอนิคส์ ได้มีการออกแบบระบบฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสั่งซื้อสินค้าของฝ่ายขายโดยการออกแบบระบบฐานข้อมูลสามารถแบ่ง ตารางออกเป็น 4 ตารางข้อมูลเสริมและเพิ่มข้อมูลในส่วนของสถานที่จัดส่งสินค้าเพิ่มในฐานข้อมูลเดิมโดยมีการออกแบบฐานข้อมูลจากโปรแกรม Microsoft SQL Server 2008 ดังมีข้อมูลดังต่อไปนี้

4.3.1 ตารางรับคำสั่งซื้อ ทำหน้าที่รับข้อมูลการสั่งซื้อของลูกค้า

ตารางที่ 4-5 รับคำสั่งซื้อ

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิด	คีย์
PO_Number	หมายเลขใบสั่งซื้อ	CHAR (12)	PK
Sup_Order_No	หมายเลขลำดับการสั่งซื้อ	CHAR (10)	PK
Item_No	รหัสสินค้า	CHAR (10)	FK
Item_Namr	ชื่อสินค้า	CHAR (30)	
Drawing_No	หมายเลขแบบ	CHAR (20)	
Qty	จำนวน	INTERGER	
Unit_Price	ราคาต่อหน่วย	FLOAT	
Amount	ราคารวม	FLOAT	
Customer_ID	รหัสลูกค้า	CHAR(7)	FK
Destination	สถานที่จัดส่ง	CHAR(40)	
Remark	หมายเหตุ	CHAR(100)	
Shipping_Date	วันที่จัดส่ง	DATE TIME	

ตารางรับคำสั่งซื้อมีการออกแบบให้มีคีย์หลัก (PK : Primary Key) ด้วยกัน 2 ฟิลด์ ได้แก่ ฟิลด์ PO_Number และ ฟิลด์ Sup_Order_No ทั้ง 2 ฟิลด์เป็นคีย์หลักในใบสั่งซื้อสินค้าเนื่องจากเป็นหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้า และหมายเลขลำดับการสั่งซื้อหากคีย์หลักทั้ง 2 มีข้อมูลที่ซ้ำกันขึ้นจะไม่สามารถทำการบันทึกข้อมูลได้ เพื่อเป็นคีย์ในการตรวจสอบการสั่งซื้อในแต่ละครั้ง สำหรับคีย์นอก

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

(FK : Foreign Key) ทำหน้าที่เชื่อมต่อกับตารางฐานข้อมูลอื่นมีด้วยกัน 2 คีย์นอก ได้แก่ ฟิลด์ Item_No ทำหน้าที่เก็บรหัสสินค้า และเชื่อมต่อกับตารางสินค้า และฟิลด์ Customer_ID ทำหน้าที่เก็บสถานที่จัดส่งสินค้า และจัดกลุ่มในการบรรจุสินค้า

4.3.2 ตารางสินค้า ทำหน้าที่เก็บข้อมูลสินค้าที่ผลิตไว้ในคลังสินค้า

ตารางที่ 4-6 สินค้า

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิด	คีย์
Lot_number	หมายเลขกำกับการผลิต	CHAR (15)	PK
Item_No	รหัสสินค้า	CHAR (10)	FK
Item_name	ชื่อสินค้า	CHAR (30)	
Project _No	หมายเลขโครงการ	CHAR (10)	
Qty	จำนวน	INTERGER	
Start_date	วันที่ผลิต	DATE TIME	

ตารางสินค้าออกแบบใหม่มีคีย์หลัก (PK : Primary Key) ด้วยกัน 1 ฟิลด์ได้แก่ Lot_number ทำหน้าที่ระบุหมายเลขกำกับการผลิต เพื่อตรวจสอบในกระบวนการผลิตต่างๆ และมีคีย์นอก (FK : Foreign Key) 1 ฟิลด์ได้แก่ Item_No เพื่อตรวจสอบรหัสสินค้าให้ตรงกับใบสั่งซื้อและในการบรรจุสินค้า

4.3.3 ตารางการจัดส่งสินค้า ทำหน้าที่เก็บข้อมูลสินค้าที่ผลิตเสร็จเพื่อทำการจัดส่งให้กับลูกค้า

ตารางที่ 4-7 การจัดส่งสินค้า

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิด	คีย์
PO_Number	หมายเลขใบสั่งซื้อ	CHAR (12)	PK
Sup_Order No	หมายเลขลำดับการสั่งซื้อ	CHAR (10)	FK
Lot_Number	หมายเลขกำกับการผลิต	CHAR (15)	
Item_No	รหัสสินค้า	CHAR (10)	FK
Qty	จำนวน	INTERGER	
Destination	สถานที่จัดส่ง	CHAR (40)	FK
Shipping_Date	วันที่จัดส่ง	DATE TIME	

ตารางการจัดส่งสินค้าประกอบด้วยคีย์หลัก (PK : Primary Key) 1 คีย์ ได้แก่ PO_Number ทำหน้าที่ตรวจสอบการจัดส่งสินค้าในแต่ระรอบการการจัดส่งสินค้า และมีคีย์นอก (FK : Foreign Key) 3 คีย์ประกอบด้วย ฟิลด์ Sup_Order No หมายเลขลำดับการสั่งซื้อทำหน้าที่ตรวจสอบจำนวนการสั่งซื้อให้ถูกต้องกับตารางใบสั่งซื้อสินค้า ฟิลด์ Item_No รหัสสินค้าทำหน้าที่ตรวจสอบรหัสสินค้าว่าตรงกับใบสั่งซื้อสินค้าหรือไม่ ฟิลด์ Destination สถานที่จัดส่งทำหน้าที่ตรวจสอบสถานที่จัดส่งสินค้าและจัดกลุ่มสินค้าในการจัดส่ง

4.4.4 ตารางสถานที่จัดส่งสินค้า ทำหน้าที่เก็บข้อมูลสถานที่จัดส่งสินค้าของลูกค้า

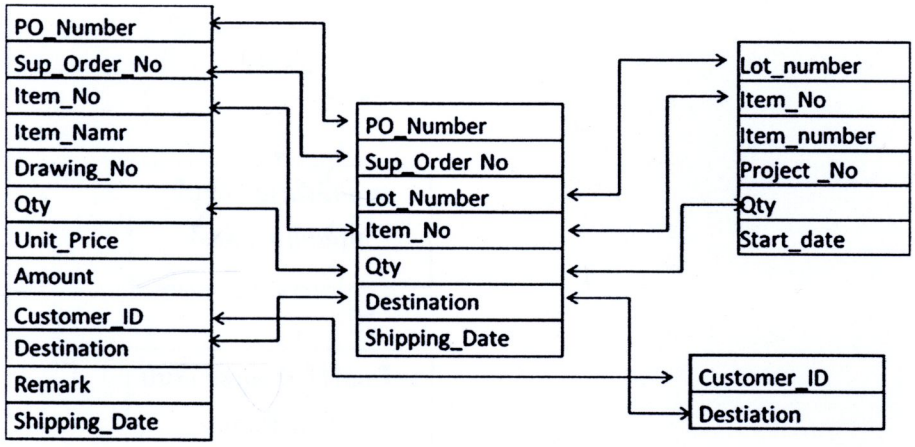
ตารางที่ 4-8 สถานที่จัดส่งสินค้า

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิด	คีย์
Customer_ID	รหัสลูกค้า	CHAR (5)	PK
Destiation	สถานที่จัดส่ง	CHAR (40)	

ตารางสถานที่จัดส่งมีการออกแบบให้มีคีย์หลัก (PK:Primary Key)1คีย์ได้แก่ Customer_ID ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้มีหมายเลขรหัสลูกค้าซ้ำขึ้นมาในระบบฐานข้อมูล

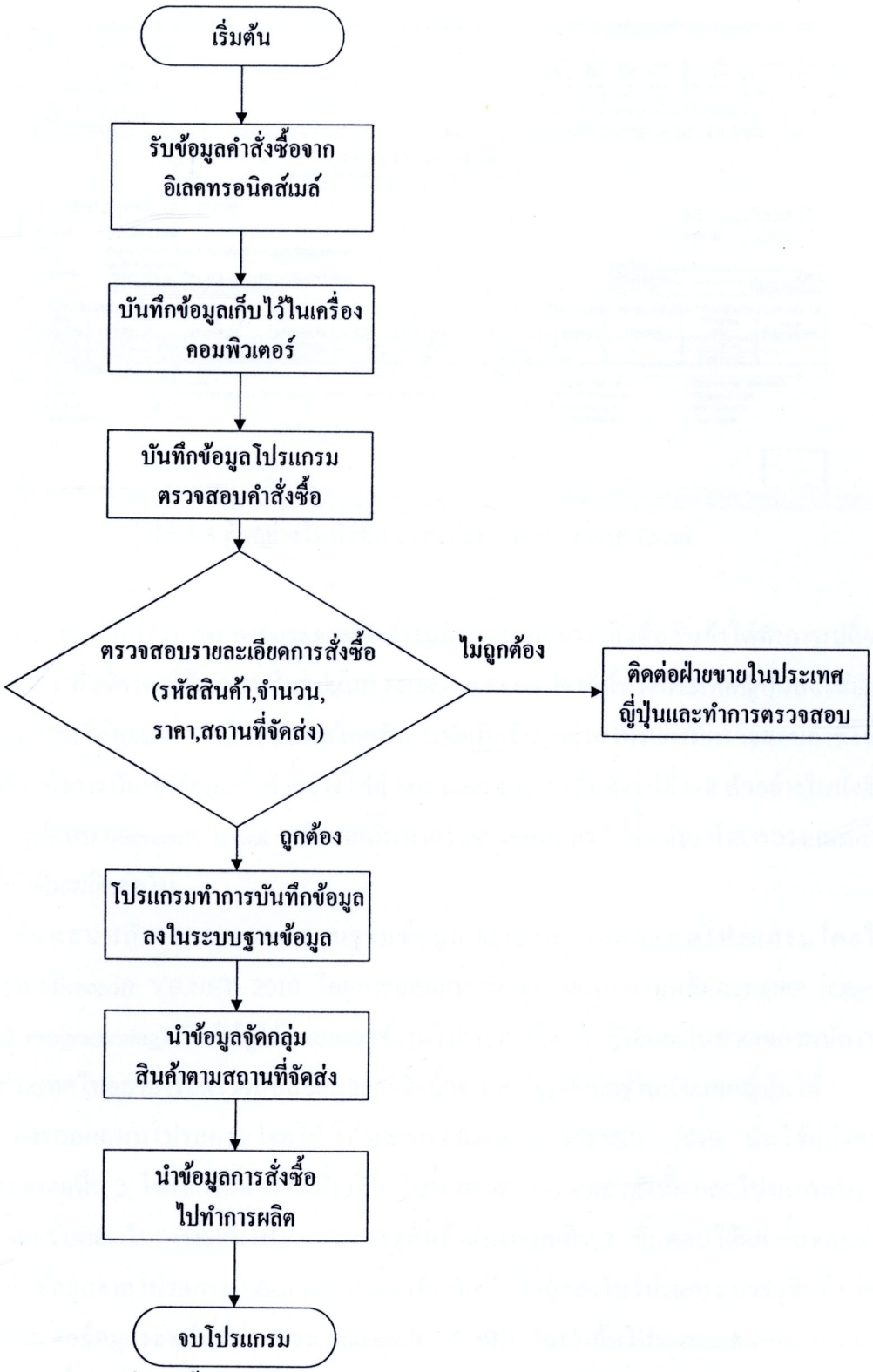
การออกแบบตารางข้อมูลเพิ่มเป็นการออกแบบเพื่อเสริมการทำงานของโปรแกรมการจัดการการวางแผนความต้องการใช้งานวัตถุดิบ และการวางแผนการผลิต MRP (Material Requirement Planning) ที่บริษัทมีการใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยการออกแบบตารางข้อมูลเพิ่มไม่มีผลกระทบกับการทำงานหลักในโปรแกรมที่ใช้งานอยู่ก่อน โปรแกรมที่ออกแบบมาใหม่เป็นตัวจัดการในส่วนของการกระจายสินค้าเพิ่มเติม

จากนั้นทำการสร้างความสัมพันธ์ให้ตารางข้อมูลเพื่อให้เกิดความเชื่อมโยง ให้ตารางข้อมูลที่ออกแบบใหม่ มีความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตาราง และป้องกันปัญหาการป้อนข้อมูลซ้ำ และป้องกันปัญหาการใช้ข้อมูลผิดพลาดดังรูปที่ 4-6

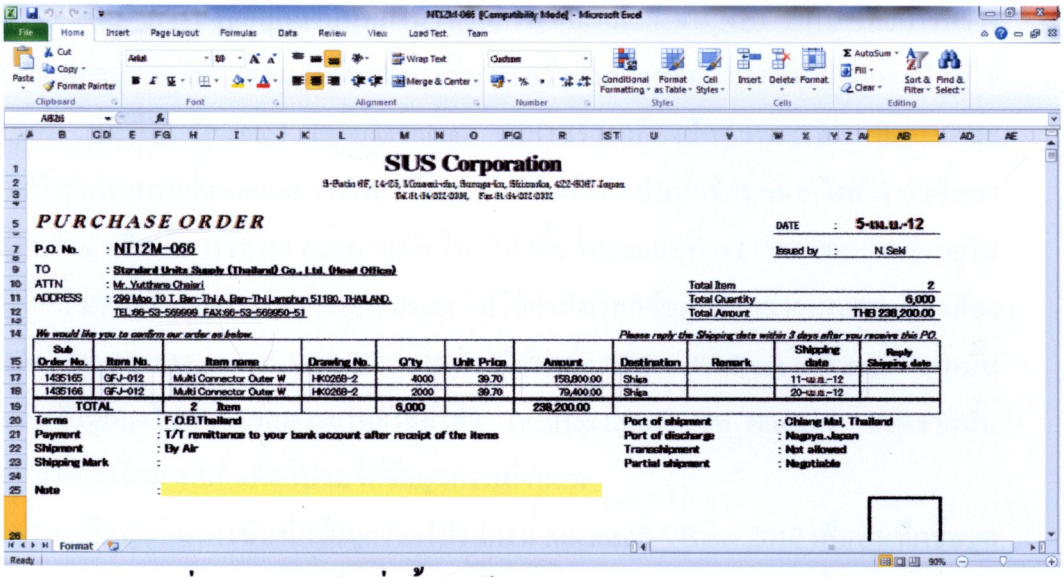


รูปที่ 4-6 ความสัมพันธ์ของตารางข้อมูล

ขั้นตอนการออกแบบระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเลคทรอนิคส์ ในขั้นตอนแรกได้ทำการออกแบบเอกสารในการแลกเปลี่ยนข้อมูลให้มีข้อมูลที่ตรงกัน โดยมีการปรับเอกสารคำสั่งซื้อจากการสั่งซื้อโดยใช้เอกสาร PDF มาเป็นการใช้เอกสารในรูปแบบของ Microsoft Excel และได้มีการปรับปรุงแบบฟอร์ม ของเอกสารให้มีเนื้อหาที่ตรงกันทั้งในฝ่ายของผู้ผลิตสินค้าในประเทศไทยและในฝ่ายของผู้สั่งซื้อสินค้าในประเทศญี่ปุ่น โดยกำหนดให้ในเอกสารการสั่งซื้อประกอบไปด้วยหมายเลขคำสั่งซื้อ,หมายเลขลำดับคำสั่งซื้อ,หมายเลขรหัสสินค้า,ชื่อสินค้า,หมายเลขแบบสินค้า,จำนวนสินค้า,ราคาต่อหน่วย,ราคาสินค้ารวม,สถานที่จัดส่งสินค้า,วันที่จัดส่งสินค้า เพื่อให้เอกสารที่ส่งมาจากผู้สั่งซื้อในประเทศญี่ปุ่นสามารถ นำมาใช้ในการบันทึกข้อมูลการสั่งซื้อสินค้าในโรงงานผลิตสินค้าในประเทศไทยได้ทันที โดยขั้นตอนการทำงานให้ดำเนินการดังต่อไปนี้ ฝ่ายขายในประเทศญี่ปุ่นทำการบันทึกข้อมูลการสั่งซื้อลงในแบบฟอร์มคำสั่งซื้อสินค้า จากนั้นทำการส่งข้อมูลมายังฝ่ายขายในประเทศไทยโดยใช้การส่งข้อมูลทางอิเลคทรอนิคส์เมล์ (Email) เพื่อให้พนักงานฝ่ายขายในประเทศไทยรับข้อมูลทางอิเลคทรอนิคส์เมล์ (Email) จากนั้นบันทึกข้อมูลลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ และทำการบันทึกข้อมูลลงในโปรแกรมตรวจสอบการสั่งซื้อ โดยการออกแบบโปรแกรมมีการทำงานให้การบันทึกคำสั่งซื้อตาม ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรมการตรวจสอบการทำงานมีลักษณะการทำงานตามรูปที่ 4-7 ขั้นตอนการทำงานนำข้อมูลบันทึกโปรแกรมตรวจสอบสินค้า



รูปที่ 4-7 ขั้นตอนการทำงานนำข้อมูลบันทึกโปรแกรมตรวจสอบสินค้า



SUS Corporation

PURCHASE ORDER

DATE : 5-มี.ค.-12

P.O. No. : NT12M-066

Issued by : N.Seki

TO : Standard Units Supply (Thailand) Co., Ltd. (Head Office)

ATTN : Mr. Yutthana Chairi

ADDRESS : 299 Moo 10 T. Ban-Thi A. Ban-Thi Lamphun 51180, THAILAND.
TEL 66-53-569999 FAX 66-53-569950-51

Total Item	2
Total Quantity	6,000
Total Amount	THB 238,200.00

We would like you to confirm our order as below. *Please reply the Shipping date within 3 days after you receive this PO.*

Sub Order No.	Item No.	Item name	Drawing No.	Q'ty	Unit Price	Amount	Destination	Remark	Shipping date	Reply Shipping date
1435165	GFJ-012	Multi Connector Outer W	HK0268-2	4000	39.70	158,800.00	Ships		11-มี.ค.-12	
1435166	GFJ-012	Multi Connector Outer W	HK0268-2	2000	39.70	79,400.00	Ships		20-มี.ค.-12	
TOTAL		2 Item		6,000		238,200.00				

Terms : F.O.B.Thailand
Payment : T/T remittance to your bank account after receipt of the items
Shipment : By Air
Shipping Mark :
Note :

Port of shipment : Chiang Mai, Thailand
Port of discharge : Nagoya Japan
Transshipment : Not allowed
Partial shipment : Negotiable

รูปที่ 4-8 ตัวอย่างใบสั่งซื้อสินค้าประเภท Microsoft Excel

ในการปรับปรุงระบบการกระจายสินค้าในกิจกรรมของการสั่งซื้อสินค้าได้ทำการเปลี่ยนเอกสารในการสั่งซื้อโดยใช้เอกสารในรูปแบบ Microsoft Excel โดยให้ทางประเทศญี่ปุ่นส่งไฟล์มาทาง Email และให้ทางฝ่ายขายในประเทศไทยทำการบันทึกข้อมูลผ่านโปรแกรมตรวจสอบคำสั่งซื้อโดยไม่ต้องทำการบันทึกข้อมูลซ้ำตัวอย่างไฟล์ Microsoft Excel เป็นดังรูปที่ 4-8 ตัวอย่างใบสั่งซื้อสินค้าในรูปแบบ Microsoft Excel หลังจากนั้นทำการตรวจสอบคำสั่งซื้อ และทำการวางแผนการผลิตให้กับฝ่ายผลิตต่อไป

ขั้นตอนหลังจากการออกแบบฐานข้อมูล จะเป็นการออกแบบโปรแกรมโดยใช้โปรแกรม Microsoft VB.NET 2010 โดยการออกแบบนี้จะออกแบบตามหลักการ OPP (Object Oriented Programming) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานโปรแกรมได้ง่าย ผู้ใช้งานในส่วนของพนักงานขายในประเทศไทยสามารถตรวจสอบข้อมูลการสั่งซื้อจากทางลูกค้าที่อยู่ในประเทศญี่ปุ่นได้

การออกแบบโปรแกรมโดยใช้ โปรแกรม Microsoft VB.NET 2010 นั้นได้แบ่งการออกแบบออกเป็น 2 โปรแกรมด้วยกันนั้นก็คือ โปรแกรมตรวจสอบคำสั่งซื้อ และโปรแกรมบรรจุสินค้า โดย ขั้นตอนในการเขียนโปรแกรมบรรจุสินค้าแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การบันทึกข้อมูลจากโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อบันทึกข้อมูลลงในโปรแกรมบรรจุสินค้า โดยทำการเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างโปรแกรม Microsoft VB.NET 2010 กับโปรแกรม Microsoft Excel โดยใช้คำสั่งเชื่อมต่อ คือ appExcel = New Excel.Application(), xlsBook = appExcel. Workbooks. Add, xlsSheet = xlsBook.Worksheets.Add เป็นการเชื่อมต่อข้อมูลเพื่อทำการ นำข้อมูลจากไฟล์คำ

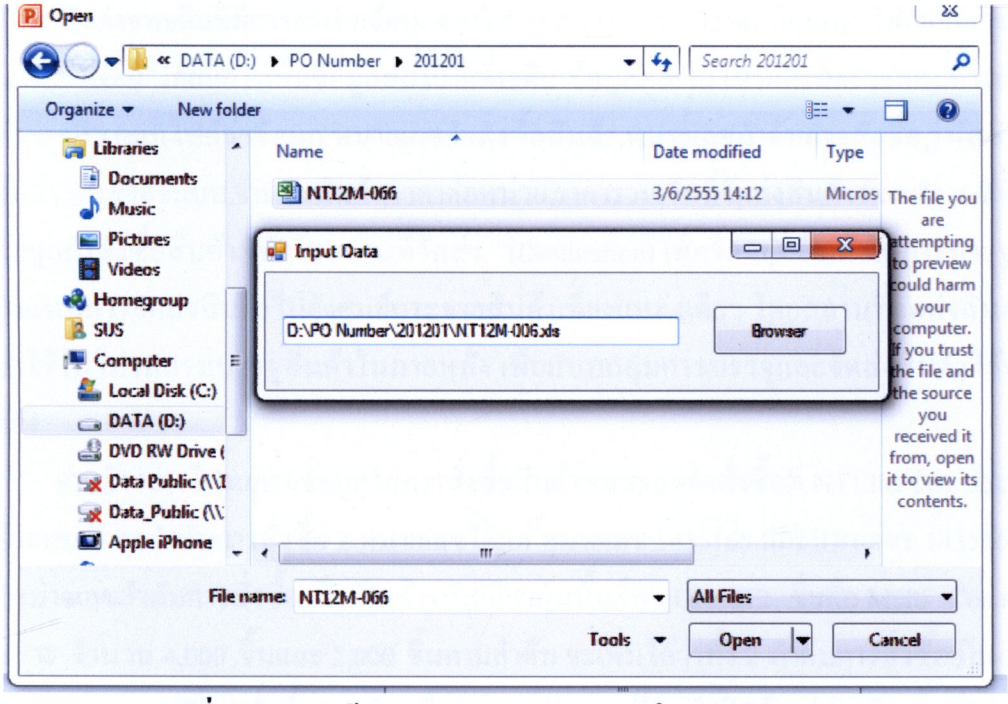
สั่งซื้อ หลังจากนั้นทำการนำข้อมูลมาบันทึกในโปรแกรม Microsoft VB.NET 2010 โดยการสร้างโครงร่างโปรแกรมจากโปรแกรม หลังจากนั้นทำการสร้างกล่องข้อความจากโปรแกรมโดยใช้หลักการ OPP (Object Oriented Programming) นำมาสร้างกล่องข้อความ (Text Box) และตารางข้อมูลในโปรแกรม Microsoft VB.NET 2010 จากนั้นทำการบันทึกข้อมูลจากไฟล์คำสั่งซื้อลงในกล่องข้อความ หรือตารางข้อมูล ตัวอย่างเช่น ในคำสั่งซื้อ หมายเลขที่ NT12M-006 บันทึกอยู่ในไฟล์คำสั่งซื้อที่ E7 ในโปรแกรม Microsoft Excel ให้ใช้คำสั่งเรียกข้อมูลดังกล่าวมาแสดงในกล้องข้อความของโปรแกรม Microsoft VB.NET 2010 โดยใช้คำสั่ง “Select E7 from xlsSheet ” จากนั้นทำการบันทึกข้อมูลลงในกล่องข้อความโดยใช้คำสั่ง “TextBox1.text = ‘Po_Number’” หลังจากนั้นทำการบันทึกข้อมูลในลำดับอื่นต่อไปจนได้ข้อมูลครบทั้งหมด

ในส่วนที่สองเป็นการบันทึกข้อมูลจากโปรแกรม Microsoft VB.net 2010 เพื่อบันทึกข้อมูลลงในโปรแกรม Microsoft SQL Server 2008 จะใช้ในขั้นตอนการบันทึกข้อมูลเพื่อทำการจัดเก็บคำสั่งซื้อเพื่อทำการเรียกใช้ในโปรแกรมบรรจุสินค้าอีกครั้ง โดยมีขั้นตอนดังนี้ขั้นตอนนี้จะมีลำดับดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 ทำการเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างโปรแกรม โดยใช้คำสั่งเชื่อมต่อข้อมูลดังนี้ SqlCmd1 = New SqlCommand(v_sql, newDbCon.sys_SqlConnection) เป็นต้น หลังจากทำการเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างโปรแกรมสำเร็จ จะเป็นการบันทึกข้อมูลจากโปรแกรม Microsoft VB.NET 2010 เพื่อบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล ในโปรแกรม Microsoft SQL Server 2008 ตัวอย่างเช่น ในการบันทึกข้อมูลคำสั่งซื้อลงในฐานข้อมูล จะใช้คำสั่งให้โปรแกรม Microsoft VB.NET 2010 บันทึกข้อมูลเลขที่ใบสั่งซื้อลงในฐานข้อมูลชื่อ PO_number ในตารางคำสั่งซื้อ จะใช้คำสั่งว่า “Insert into Table PO_TABLE Values(PO_number =’TextBox1’) ” เพื่อทำการเก็บข้อมูลเลขใบสั่งซื้อไปยังฐานข้อมูลเพื่อเรียกใช้ในภายหลัง จากนั้นทำการบันทึกข้อมูลรายละเอียดในคำสั่งซื้อลง ในฐานข้อมูลจนครบทั้งหมด

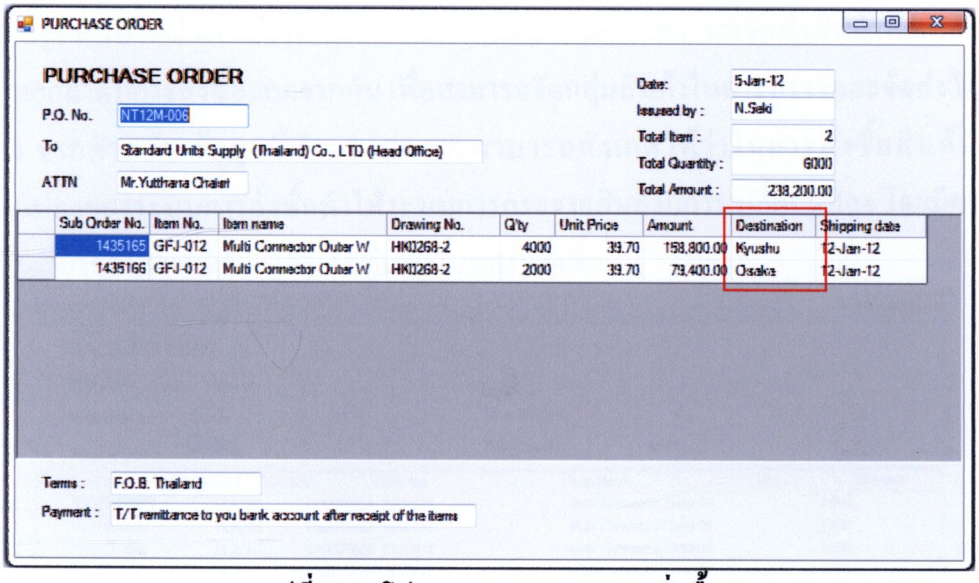
จากนั้นทำการออกแบบโปรแกรมบรรจุสินค้า โดยใช้โปรแกรม Microsoft VB.NET 2010 โดยสร้างแบบฟรอม์ขึ้นมาจากหลักการ OPP (Object Oriented Programming) คือการมองทุกอย่างออกเป็น Object ทำการสร้างกล่องข้อความ และตารางข้อมูลเพื่อทำการบันทึกข้อมูลการบรรจุสินค้า ที่บันทึกอยู่ในฐานข้อมูลเพื่อมาแสดงในโปรแกรมบรรจุสินค้าให้พนักงานได้บรรจุสินค้าตามกลุ่มลูกค้าเพื่อทำการจัดส่งให้ถูกต้อง โดยการนำข้อมูลมาแสดงนั้นจะต้องทำการเชื่อมต่อระหว่างฐานข้อมูลในโปรแกรม Microsoft SQL Server 2008 กับโปรแกรม Microsoft VB.NET 2010 ก่อนโดยใช้คำสั่งเช่นเดียวกับโปรแกรมตรวจสอบคำสั่งซื้อคือคำสั่ง “SqlCmd1 = New

SqlCommand(v_sql, newDbCon.sys_SqlConnection) " หลังจากทำการเชื่อมต่อระหว่างฐานข้อมูลสำเร็จจะทำการเรียกข้อมูลจากโปรแกรม Microsoft SQL Server 2010 มาแสดงยังโปรแกรมบรรจุสินค้า โดยทำการเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูลโดยใช้คำสั่งให้ฐานข้อมูลแสดงข้อมูลเลขที่ใบสั่งซื้อที่กำหนดดั้งนี้ "Select PO_Number From PO_TABLE " จากนั้นนำข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงในโปรแกรม Microsoft VB.NET 2010 โดยใช้คำส่งเช่นเดียวกับโปรแกรมตรวจสอบคำสั่งซื้อ โดยนำข้อมูลมาแสดงในกล่องข้อความโดยใช้คำสั่ง "TextBox1.text = 'Po_Number'" จากนั้นทำการนำข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงในโปรแกรมบรรจุสินค้าจนครบ

หลังจากทำการออกแบบโปรแกรมจะเป็นการใช้งานผ่านโปรแกรมตรวจสอบการสั่งซื้อ ดังรูปที่ 4-9 การนำข้อมูล Microsoft Excel บันทึกลงในโปรแกรม จะเป็นการบันทึกข้อมูลจากไฟล์ Microsoft Excel เพื่อบันทึกข้อมูลลงใน โปรแกรมตรวจสอบคำสั่งซื้อ โดยการบันทึกข้อมูลพนักงานฝ่ายขายในประเทศไทย ไม่ต้องทำการบันทึกข้อมูลซ้ำโปรแกรมสามารถบันทึกข้อมูลลายละเอียดคำสั่งซื้อลงในโปรแกรมได้โดยอัตโนมัติ ทำให้ลดข้อผิดพลาดในการบันทึกข้อมูลจากพนักงานลงได้ ข้อมูลคำสั่งซื้อทั้งหมดจะปรากฏ ดังรูปที่ รูปที่ 4-10 โปรแกรมตรวจสอบการสั่งซื้อ



รูปที่ 4-9 การนำข้อมูล Microsoft Excel บันทึกลงในโปรแกรม

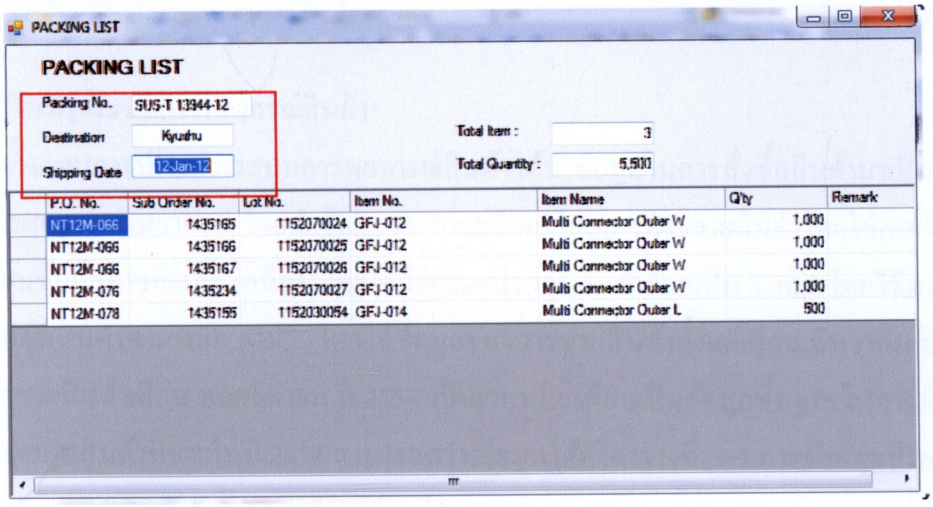


รูปที่ 4-10 โปรแกรมตรวจสอบการสั่งซื้อ

จากรูปที่ 4-10 โปรแกรมตรวจสอบการสั่งซื้อได้ออกแบบให้มีการเพิ่มข้อมูลในส่วนของสถานที่จัดส่งสินค้าเพิ่มจากระบบสั่งซื้อสินค้าเดิมโดยการเพิ่มข้อมูลดังกล่าวมีการบันทึกในใบสั่งซื้อสินค้าจากเดิมที่มีการบันทึกข้อมูลจากไฟล์เอกสาร PDF ปรับเปลี่ยนเป็นไฟล์เอกสารแบบ Microsoft Excel โดยมีการเพิ่มข้อมูลสถานที่เพิ่มเติม ข้อมูลภายในโปรแกรมตรวจสอบการสั่งซื้อสินค้าจะประกอบไปด้วยข้อมูล หมายเลขคำสั่งซื้อสินค้า,หมายเลขลำดับการสั่งซื้อ,รหัสสินค้า, ชื่อสินค้า,หมายเลขแบบ,จำนวนสินค้า,ราคาต่อหน่วย,ราคารวม,วันที่จัดส่งสินค้า และสถานที่จัดส่งในข้อมูลคำสั่งซื้อสินค้า ได้เพิ่มสถานที่จัดส่ง (Destination) เพื่อจัดกลุ่มสินค้าในการบรรจุและจัดส่งแทนการจัดส่งสินค้าไปยังศูนย์กระจายสินค้าเพียงแหล่งเดียว โดยสถานที่จัดส่งสินค้าจะนำมาใช้ในโปรแกรมบรรจุสินค้าในภายหลัง เพื่อแบบกลุ่มการบรรจุและจัดส่งสินค้าได้อย่างถูกต้อง

จากตัวอย่างโปรแกรมข้อมูลในการสั่งซื้อสินค้าหมายเลขคำสั่งซื้อที่ NT12M-006 ประกอบไปด้วยหมายเลขลำดับการสั่งซื้อ 2 หมายเลขได้แก่ หมายเลข 1435165 และหมายเลข 1435166 ทั้งสองหมายเลขลำดับการสั่งซื้อ เป็นสินค้ารหัสเดียวกันนั้นก็คือ GFJ-012 ชื่อคือ Multi Connector Outer W จำนวน 4,000 ชิ้นและ 2,000 ชิ้นตามลำดับ จะเห็นได้ว่าทั้ง 2 ลำดับการสั่งซื้อเป็นสินค้าประเภทเดียวกันแต่มีการสั่งซื้อแยกกัน เนื่องมาจากมีสถานที่จัดส่งสินค้าแต่ต่างกัน จะเห็นได้จากสถานที่จัดส่งใน หมายเลขลำดับการสั่งซื้อลำดับแรกมีสถานที่จัดส่งคือเมือง KYUSHU และในลำดับต่อมามีสถานที่จัดส่งสินค้าที่แตกต่างกันนั้นก็คือ เมือง OSAKA จะเห็นได้ว่าในการสั่งซื้อ

สินค้าในรูปแบบใหม่ ถึงแม้ว่าจะเป็นสินค้ารหัสเดียวกันแต่มีสถานที่จัดส่งสินค้าที่แตกต่างกัน จะต้องแยกลำดับการสั่งซื้อออกจากกัน เพื่อสามารถจัดกลุ่มสินค้าในการบรรจุและจัดส่งได้อย่างถูกต้อง จากตัวอย่างข้อมูลที่นำมาแสดงจะสามารถสังเกตได้ว่าในการสั่งซื้อสินค้ามีการเปลี่ยนแปลงของระบบการสั่งซื้อทำให้ระบบการกระจายสินค้ามีการเปลี่ยนแปลง โดยมีการเพิ่มข้อมูลในเรื่องของสถานที่จัดส่งสินค้าเพิ่มเข้าในระบบสั่งซื้อ



รูปที่ 4-11 โปรแกรมบรรจุสินค้า

จากตัวอย่างข้อมูลที่นำมาแสดงในรูปที่ 4-11 โปรแกรมบรรจุสินค้า จะพบว่าข้อมูลหมายเลขการบรรจุสินค้าที่ SUS-T 13944-12 ระบุสถานที่จัดส่งสินค้าเป็นเมือง KYUSHU เป็นคีย์หลักในการจัดกลุ่มสินค้า โดยนำรายละเอียดสินค้าที่สั่งซื้อในหมายเลขคำสั่งซื้อที่มีสถานที่จัดส่งสินค้าเป็นเมือง KYUSHU เช่นเดียวกันทั้งหมดนำมาจัดกลุ่ม เพื่อทำการบรรจุซึ่งในการบรรจุสินค้าแบบนี้มีความเปลี่ยนแปลงจากระบบเดิมที่มีการจัดกลุ่มการบรรจุสินค้าตามคำสั่งซื้อเป็นคีย์หลัก ในการบรรจุเพื่อส่งออก ทำให้จากเดิมมีการส่งสินค้าไปยังศูนย์กระจายสินค้าเพียงสถานที่เดียว เปลี่ยนเป็นการบรรจุสินค้าเพื่อทำการกระจายสินค้าไปยังโรงงานประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ที่กระจายตัวอยู่ในประเทศญี่ปุ่น ซึ่งการบรรจุสินค้าในรูปแบบใหม่ทำให้สามารถลดกิจกรรมในการกระจายสินค้าลดลงได้ สาเหตุมาเกิดขึ้นจากในการส่งสินค้าไปยังประเทศญี่ปุ่น โรงงานผลิตสินค้าในประเทศไทยสามารถส่งไปยังโรงงานประกอบชิ้นส่วนโดยไม่ต้องผ่านศูนย์กระจายสินค้า ทำให้กิจกรรมที่สินค้าต้องผ่านศูนย์กระจายสินค้าไม่ต้องทำกิจกรรมดังกล่าวได้ และยังสามารถลดระยะเวลาในการส่งหมอบสินค้าให้มีระยะเวลาที่สั้นลง เนื่องจากสินค้าสามารถส่งถึงมือโรงงานประกอบได้ทันทีอีกทางหนึ่งด้วย ดังนั้นในขั้นตอนการบรรจุสินค้าได้นำปัจจัยในเรื่องของสถานที่จัดส่งสินค้ามาเป็นคีย์หลักในการจัดกลุ่มสินค้าเพื่อการขนส่ง โดยได้ออกแบบ

โปรแกรมสำหรับการบรรจุสินค้าเพื่อเตรียมการขนส่งไปยังโรงงานประกอบสินค้าโดยตรง โดยไม่ผ่านศูนย์กระจายสินค้าโปรแกรมที่ออกแบบมีลักษณะการใช้งานดังรูปที่ 4-11 โปรแกรมบรรจุสินค้า หลังจากนั้นทำการปรับปรุงระบบการพยากรณ์สินค้า เนื่องจากข้อมูลในการสั่งซื้อสินค้าได้รับข้อมูลที่เป็นความต้องการที่ได้รับจากโรงงานประกอบสินค้าที่เป็นความต้องการที่ใกล้เคียงกับความต้องการที่แท้จริงของลูกค้ามากที่สุดและจะได้นะการพยากรณ์มาปรับปรุงแผนการผลิตเพิ่ม

4.4 การปรับปรุงระบบการพยากรณ์สินค้า

ขั้นตอนการปรับปรุงระบบการพยากรณ์สินค้าได้นำข้อมูลในการสั่งซื้อสินค้ามาเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการหาค่าพยากรณ์ โดยนำข้อมูลจากการปรับเปลี่ยนการกระจายสินค้าโดยใช้เทคนิคการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเลคทรอนิคส์ โดยใช้วิธีการแบ่งกลุ่มสินค้าออกเป็น 3 กลุ่มโดยใช้หลักการการแบ่งกลุ่มสินค้าตามหลัก ABC โดยใช้ข้อมูลของการขายสินค้าตั้งแต่เดือน ธันวาคม ปี 2553 จนถึงการขายสินค้าเดือน พฤศจิกายน ปี 2554 เป็นเวลา 12 เดือนเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดกลุ่มสินค้า จากกลุ่มสินค้าที่ขายในปี 2554 สามารถสรุปข้อมูลได้ดังตารางที่ 4-9 การจัดกลุ่มสินค้าตามหลัก ABC

ตารางที่ 4-9 การจัดกลุ่มสินค้าตามหลัก ABC

กลุ่มสินค้า	จำนวนชนิดสินค้า	ยอดรวมผลิต (ชิ้น)	ยอดขายรวม (บาท)	% รวม
A	25	4,080,786	50,355,416	70%
B	67	1,384,980	13,941,141	20%
C	407	741,222	6,737,114	10%
Total	499	6,206,988	71,033,572	100%

การแบ่งกลุ่มสินค้าตามหลัก ABC จะให้ความสำคัญกับกลุ่มสินค้าที่มียอดขายสูงสุด ขั้นตอนแรกผู้วิจัยจะทำการออกแบบระบบการพยากรณ์ ในกลุ่มสินค้า กลุ่ม A เนื่องจากว่าการพยากรณ์ยอดการผลิตในกลุ่มสินค้าดังกล่าวจะทำให้เห็นประสิทธิภาพของระบบพยากรณ์ได้มากที่สุด หลังจากจัดกลุ่มสินค้าเสร็จนำข้อมูลการสั่งซื้อสินค้าในกลุ่มสินค้า มาแยกข้อมูลเป็นยอดการสั่งซื้อสินค้า แบบตามยอดการสั่งซื้อรายเดือน กลุ่มสินค้า ตารางที่ 4-10 ข้อมูลการสั่งซื้อสินค้าในกลุ่มสินค้า กลุ่ม A

ตารางที่ 4-10 ข้อมูลการสั่งซื้อสินค้าในกลุ่มสินค้า กลุ่ม A

เดือน	ยอดการสั่งซื้อ (ชิ้น)
ธันวาคม-2553	964,482
มกราคม-2554	1,102,336
กุมภาพันธ์-2554	1,110,054
มีนาคม-2554	1,137,292
เมษายน-2554	1,290,772
พฤษภาคม-2554	1,210,072
มิถุนายน-2554	1,253,256
กรกฎาคม-2554	1,376,660
สิงหาคม-2554	1,442,690
กันยายน-2554	1,447,502
ตุลาคม-2554	1,481,516
พฤศจิกายน-2554	1,447,762

จากนั้นทำการวิเคราะห์การพยากรณ์ที่เหมาะสมกับรูปแบบของสินค้าโดยเลือกรูปแบบในการทดลอง 4 รูปแบบ คือ

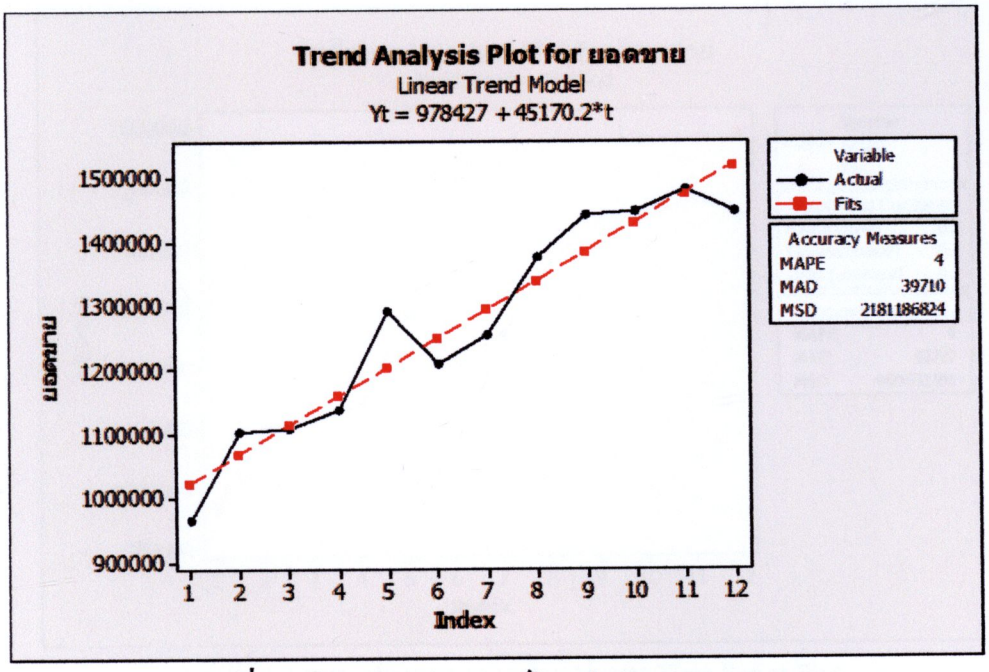
1) Trend Analysis
2) Time Series Plot
3) Moving Average 5 month
4) Exponential Smoothing

โดยผลการทดลองในรูปแบบการพยากรณ์ของ Trend Analysis ใช้การวิเคราะห์แบบ Linear ผลการพยากรณ์มีค่าออกมาในรูปแบบการพยากรณ์ดังตารางที่ 4-11 ผลการพยากรณ์ในรูปแบบ Trend Analysis และรูปที่ 4-8 กราฟการพยากรณ์ในรูปแบบ Trend Analysis

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

ตารางที่ 4-11 ผลการพยากรณ์ในรูปแบบ Trend Analysis

เดือน	ยอดการสั่งซื้อ (ชิ้น)	ค่าพยากรณ์	ค่าความคลาดเคลื่อน
ธันวาคม 2553	964,482	1,023,597	-59,115
มกราคม 2554	1,102,336	1,068,767	33,569
กุมภาพันธ์ 2554	1,110,054	1,113,937	3,883
มีนาคม 2554	1,137,292	1,159,107	- 21,815
เมษายน 2554	1,290,772	1,204,278	86,494
พฤษภาคม 2554	1,210,072	1,249,448	-39,376
มิถุนายน 2554	1,253,256	1,294,618	-41,362
กรกฎาคม 2554	1,376,660	1,339,788	36,872
สิงหาคม 2554	1,442,690	1,384,958	57,732
กันยายน 2554	1,447,502	1,430,128	17,374
ตุลาคม 2554	1,481,516	1,475,299	6,217
พฤศจิกายน 2554	1,447,762	1,520,469	- 72,707

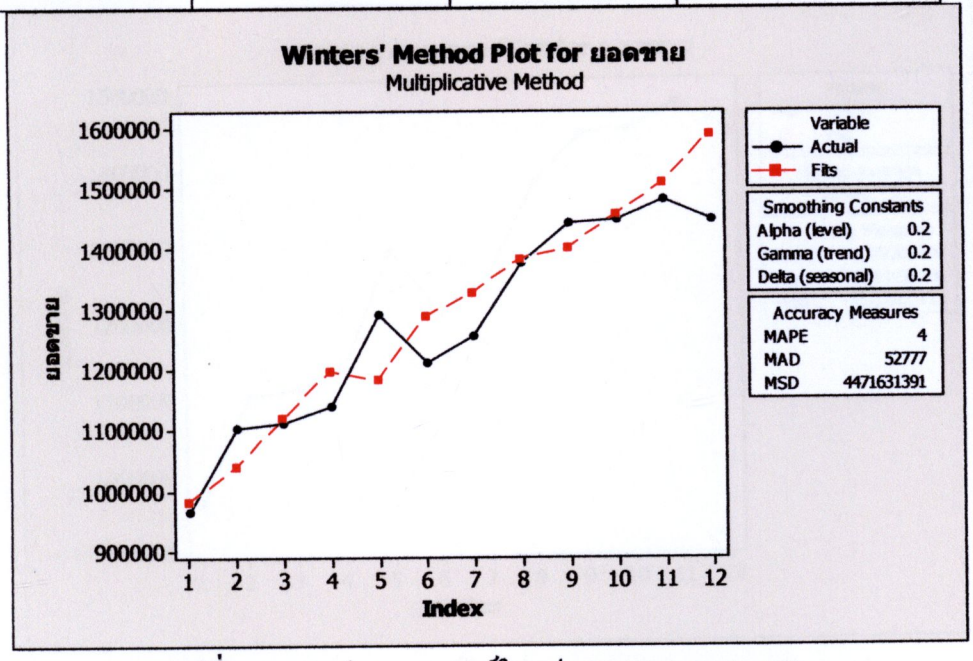


รูปที่ 4-12 กราฟการพยากรณ์ในรูปแบบ Trend Analysis

โดยผลการทดลองในรูปแบบการพยากรณ์ของ Time Series Plot ดังนี้

ตารางที่ 4-12 ผลการพยากรณ์ในรูปแบบ Time Series Plot

เดือน	ยอดการสั่งซื้อ (ชิ้น)	ค่าพยากรณ์	ค่าความคลาดเคลื่อน
ธันวาคม 2553	964,482	981,372	-16,890
มกราคม 2554	1,102,336	1,037,959	64,377
กุมภาพันธ์ 2554	1,110,054	1,119,122	-9,068
มีนาคม 2554	1,137,292	1,196,963	-59,671
เมษายน 2554	1,290,772	1,182,850	107,922
พฤษภาคม 2554	1,210,072	1,286,508	-76,436
มิถุนายน 2554	1,253,256	1,326,791	-73,535
กรกฎาคม 2554	1,376,660	1,382,453	-5,793
สิงหาคม 2554	1,442,690	1,399,067	43,623
กันยายน 2554	1,447,502	1,455,301	-7,799
ตุลาคม 2554	1,481,516	1,508,413	-26,897
พฤศจิกายน 2554	1,447,762	1,589,074	-141,312

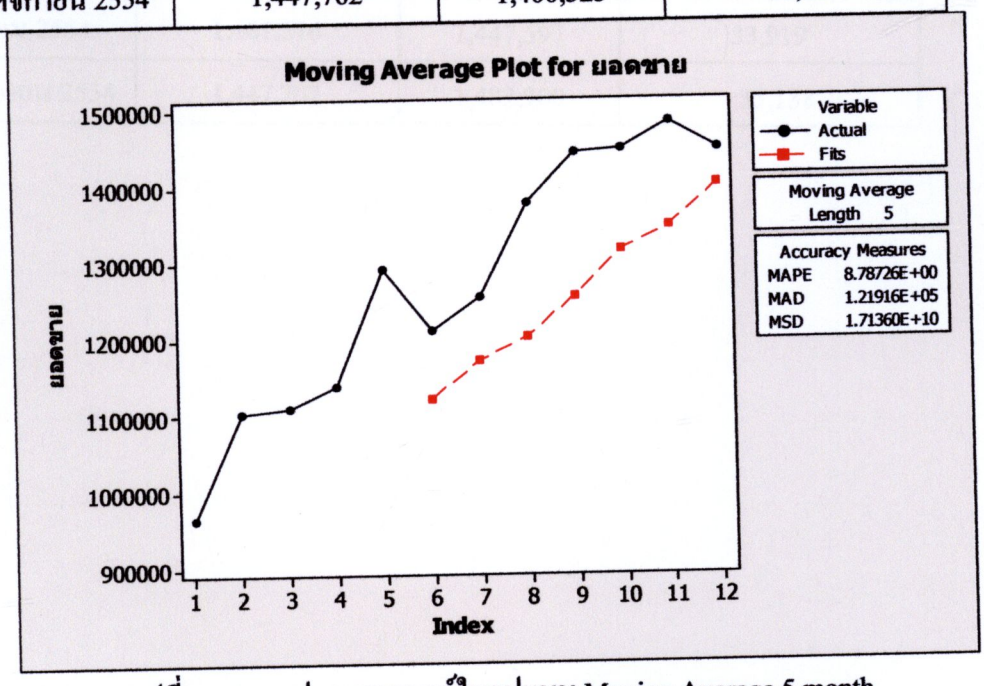


รูปที่ 4-13 กราฟการพยากรณ์ในรูปแบบ Time Series Plot

โดยผลการทดลองในรูปแบบการพยากรณ์ของ Moving Average 5 month ดังนี้

ตารางที่ 4-13 ผลการพยากรณ์ในรูปแบบ Moving Average 5 month

เดือน	ยอดการสั่งซื้อ (ชิ้น)	ค่าพยากรณ์	ค่าความคลาดเคลื่อน
ธันวาคม 2553	964,482	-	-
มกราคม 2554	1,102,336	-	-
กุมภาพันธ์ 2554	1,110,054	-	-
มีนาคม 2554	1,137,292	-	-
เมษายน 2554	1,290,772	-	-
พฤษภาคม 2554	1,210,072	1,120,987	89,085
มิถุนายน 2554	1,253,256	1,170,105	83,151
กรกฎาคม 2554	1,376,660	1,200,289	176,371
สิงหาคม 2554	1,442,690	1,253,610	189,080
กันยายน 2554	1,447,502	1,314,690	132,812
ตุลาคม 2554	1,481,516	1,346,036	135,480
พฤศจิกายน 2554	1,447,762	1,400,325	47,437

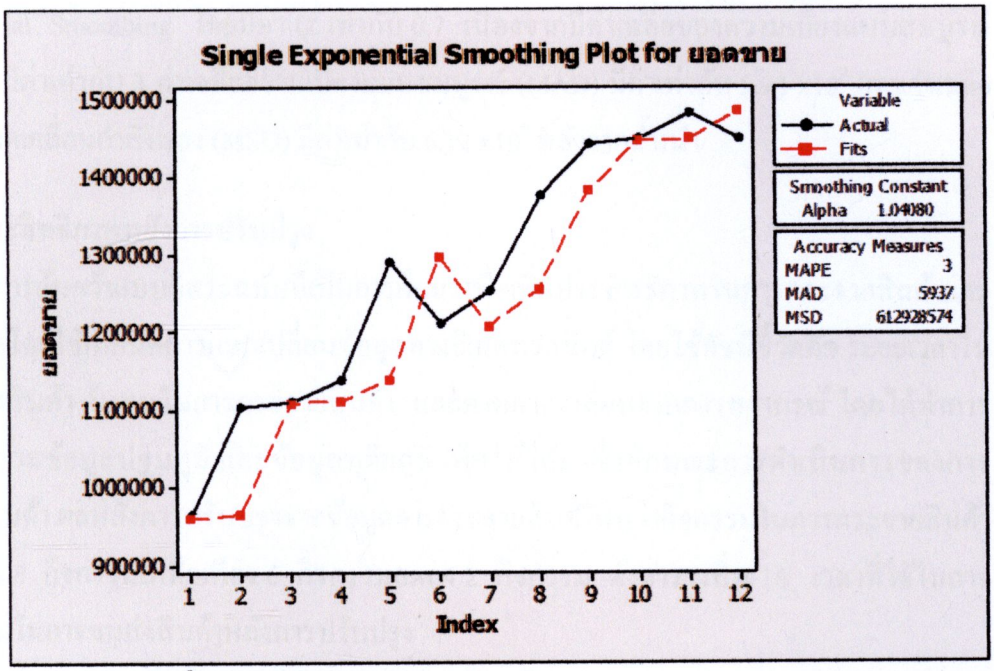


รูปที่ 4-14 กราฟการพยากรณ์ในรูปแบบ Moving Average 5 month

โดยผลการทดลองในรูปแบบการพยากรณ์ของ Exponential Smoothing ค่า α มีค่าเท่ากับ 0.7 ดังนี้

ตารางที่ 4-14 ผลการพยากรณ์ในรูปแบบ Exponential Smoothing

เดือน	ยอดการสั่งซื้อ (ชิ้น)	ค่าพยากรณ์	ค่าความคลาดเคลื่อน
ธันวาคม 2553	964,482	958,869	5,613
มกราคม 2554	1,102,336	964,711	137,625
กุมภาพันธ์ 2554	1,110,054	1,107,952	2,102
มีนาคม 2554	1,137,292	1,110,140	27,152
เมษายน 2554	1,290,772	1,138,400	152,372
พฤษภาคม 2554	1,210,072	1,296,989	- 86,917
มิถุนายน 2554	1,253,256	1,206,526	46,730
กรกฎาคม 2554	1,376,660	1,255,163	121,497
สิงหาคม 2554	1,442,690	1,381,617	61,073
กันยายน 2554	1,447,502	1,445,182	2,320
ตุลาคม 2554	1,481,516	1,447,597	33,919
พฤศจิกายน 2554	1,447,762	1,482,900	- 35,138



รูปที่ 4-15 กราฟการพยากรณ์ในรูปแบบ Exponential Smoothing

โดยผลการทดลองโดยใช้รูปแบบการพยากรณ์ต่างๆสามารถสรุปผลการวิจัยแสดงผลออกมาในตารางที่ 4-15 สรุปผลการพยากรณ์ในรูปแบบต่างๆ

ตารางที่ 4-15 สรุปผลการพยากรณ์ในรูปแบบต่างๆ

รูปแบบการพยากรณ์	MAPE	MAD	MSD
Trend Analysis	4	3.97×10^{4}	2.18×10^{10}
Time Series Plot	4	5.27×10^{4}	4.47×10^{10}
Moving Average 5 Month	8.78	1.21×10^{5}	1.71×10^{10}
Exponential Smoothing	3	5.93×10^{3}	6.12×10^{9}

โดยค่า MAPE คือ Mean Absolute Percent Error ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงแบบสมบูรณ์

MAD คือ Mean Absolute Deviation ค่าเฉลี่ยความเบี่ยงแบนสมบูรณ์

MSD คือ Mean Squared Error ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง

เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าสถิติจากการทอสอบรูปแบบการพยากรณ์ในแต่ละเทคนิค เพื่อทำการเลือกรูปแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด โดยพิจารณาค่าสถิติ (MAPE MAD และ MSD) ที่ต่ำสุดสำหรับการพยากรณ์ยอกสั่งซื้อสินค้า ซึ่งจากการทดสอบ พบว่า รูปแบบที่เหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้เป็นรูปแบบการพยากรณ์ยอดขายเพื่อปรับปรุงระบบการผลิตคือ รูปแบบการพยากรณ์แบบ

Exponential Smoothing โดยมีค่า α เท่ากับ 0.7 เนื่องจากมีค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงแบบสมบูรณ์ (MAPE) มีค่าเท่ากับ 3 ค่าเฉลี่ยความเบี่ยงแบนสมบูรณ์ (MAD) มีค่าเท่ากับ 5.93 $x10^3$ และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (MSD) มีค่าเท่ากับ 6.12 $x10^9$ หลังจากนั้นนำ

4.5 วัดประสิทธิภาพหลังการปรับปรุง

การค้นคว้าแบบอิสระฉบับนี้เป็นการศึกษา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกระจายสินค้าและลดต้นทุนโดยใช้เทคนิคการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเลคทรอนิคส์ โดยใช้ดัชนีชี้วัดคือ ระยะเวลาในการจัดส่งสินค้า ต้นทุนในการกระจายสินค้า และค่าคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ โดยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลทุติยภูมิ เพื่อให้ได้มาซึ่งลักษณะการดำเนินการของการกระจายสินค้า ผลหลังการปรับปรุงจากข้อมูลการกระจายสินค้าพบว่ากิจกรรมในการกระจายสินค้าลดลงจาก 8 กิจกรรมเหลือเพียง 6 กิจกรรมลดลง 2 กิจกรรม ดังตารางที่ 4-16 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานในการขนส่งสินค้าหลังการปรับปรุง

ตารางที่ 4-16 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานในการขนส่งสินค้าหลังการปรับปรุง (หน่วย : วัน)

กิจกรรม	ความหมาย	เวลาที่เสร็จเร็วสุด (a)	เวลาที่เสร็จได้โดยส่วนมาก (m)	เวลาที่เสร็จช้าสุด (b)
A	การสั่งซื้อ	0.10	0.30	0.50
B	การผลิตสินค้า	3.00	7.00	11.00
C	สินค้าอยู่ในคลังสินค้าตรวจสอบและบรรจุ	1.00	3.00	7.00
D	การขนส่งทางเรือ	8.00	9.00	10.00
E	การขนส่งในประเทศญี่ปุ่น	0.5	1.00	2.00
F	สินค้าส่งถึงโรงงานประกอบ	0.5	1.00	2.00

ในการปรับปรุงการกระจายสินค้าโดยใช้เทคนิคการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเลคทรอนิคส์ พบว่าสามารถลดกิจกรรมในการกระจายสินค้าลง 2 กิจกรรมได้แก่ กิจกรรมสินค้าอยู่ที่ศูนย์กระจายสินค้า และกิจกรรมการตรวจสอบและบรรจุใหม่ เนื่องจากทั้ง 2 กิจกรรมไม่เกิดขึ้นในการกระจายสินค้า เนื่องจากว่าโรงงานผลิตสินค้าที่ประเทศไทย ทราบถึงสถานที่ในการจัดส่งสินค้าไปยังโรงงานประกอบชิ้นส่วนที่กระจายตัวอยู่ในประเทศญี่ปุ่น ทำให้ในการกระจายสินค้าไม่ต้องการกิจกรรมทั้ง 2 กิจกรรม

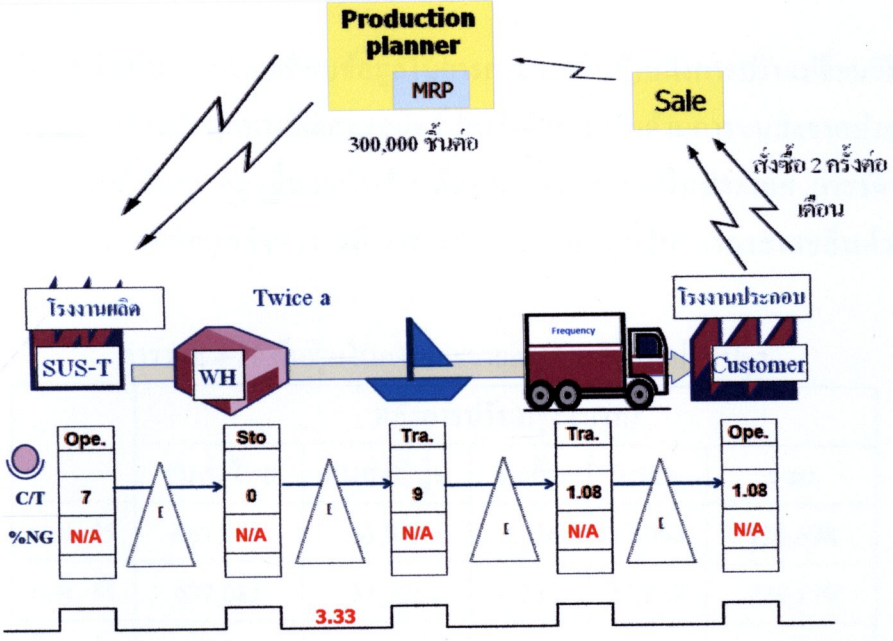
จากนั้นนำค่าเวลาในการทำกิจกรรมแต่ละกิจกรรมจากตารางที่ 4-16 มาวิเคราะห์เพื่อหาค่าเฉลี่ยในแต่ละกิจกรรมโดยใช้สมาการที่ 4-1 จากนั้นนำเวลาเฉลี่ยที่ได้จากการคำนวณมาใช้เป็นข้อมูลประกอบในการสร้างแผนภาพสายธารแห่งคุณค่าหลังการปรับปรุง ค่าเฉลี่ยกิจกรรมการกระจายสินค้าผลออกมาดัง ตารางที่ 4-16 ขั้นตอนการดำเนินงานที่เกิดขึ้น และเวลาเฉลี่ยที่ใช้ไปในแต่ละกิจกรรม

จากตารางที่ 4-16 พบว่าเวลาเฉลี่ยกิจกรรมในการกระจายสินค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญจากเดิมที่ใช้เวลาเฉลี่ยกิจกรรมรวมเท่ากับ 38.62 วัน หลังการปรับปรุงการกระจายสินค่าพบว่าค่าเฉลี่ยเวลาในการกระจายสินค่าลดลงเหลือ 21.79 วัน ลดลงถึง 16.83 วันหรือ 43.57 % นำข้อมูลจากตารางที่ 4-17 มาเขียนแผนภาพสายธารแห่งคุณค่าจะได้ รูปที่ 4-16 แผนภาพสายธารแห่งคุณค่ากิจกรรมการกระจายสินค้าหลังการปรับปรุง

ตารางที่ 4-17 ขั้นตอนการดำเนินงานที่เกิดขึ้น และเวลาเฉลี่ยที่ใช้ไปในแต่ละกิจกรรม

กิจกรรม	ความหมาย	เวลาเฉลี่ยที่ใช้ไป (หน่วย : วัน)	ประเภทของกิจกรรม	การวิเคราะห์คุณค่ากิจกรรม
A	การสั่งซื้อ	0.30	การดำเนินงาน (Operation)	NNVA
B	การผลิตสินค้า	7.00	การดำเนินงาน (Operation)	VA
C	สินค้าอยู่ในคลังสินค้าตรวจสอบและบรรจุ	3.33	การจัดเก็บ (Storage)	NVA
D	การขนส่งทางเรือ	9.00	การขนส่ง (Transportation)	NNVA
E	การขนส่งในประเทศญี่ปุ่น	1.08	การขนส่ง (Transportation)	NNVA
F	สินค้าส่งถึงโรงงานประกอบ	1.08	การดำเนินงาน (Operation)	VA
	รวม	21.79		

จากตารางที่ 4-17 สามารถสรุปได้ว่าเวลาเฉลี่ยที่ใช้ไปในการทำกิจกรรมในการกระจายสินค้าลดลง เนื่องจากระบบแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเลคทรอนิคส์เข้ามาปรับปรุงกระบวนการทำให้กิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (NVA) ลดลง จากนั้นนำข้อมูลมาเขียนแผนภาพสายธารแห่งคุณค่ากิจกรรมการกระจายสินค้าหลังการปรับปรุง ดังรูปที่ 4-16 พบว่ายังมีกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าเพิ่ม (NVA) คงเหลืออยู่ 1 กิจกรรม ได้แก่กิจกรรมสินค้าอยู่ในคลังสินค้าตรวจสอบและบรรจุในคลังสินค้าที่อยู่ในประเทศไทยอยู่



รูปที่ 4-16 แผนภาพสายธารแห่งคุณค่ากิจกรรมการกระจายสินค้าหลังการปรับปรุง

การวัดผลในด้านต้นทุนหลังจากทำการปรับปรุงกระบวนการกระจายสินค้า พบว่าต้นทุนโดยรวมลดลง โดยนำข้อมูลมาเปรียบเทียบระหว่างในการกระจายสินค้าในรูปแบบเดิมเปรียบเทียบกับการกระจายสินค้าในรูปแบบใหม่ก่อนการปรับปรุงมีข้อมูล ดังตารางที่ 4-18 ต้นทุนในการกระจายสินค้าก่อนการปรับปรุง

ตารางที่ 4-18 ต้นทุนในการกระจายสินค้าก่อนการปรับปรุง

	ก่อนการปรับปรุง (บาท)				
	ขนส่งไทย	ขนส่งญี่ปุ่น	จัดเก็บ	บรรจุ	รวม
ม.ค.-55	640,894	93,890	13,442	23,316	771,542
ก.พ.-55	645,982	97,821	13,482	26,850	784,135
มี.ค.-55	637,832	96,394	13,532	27,493	775,251
รวม	1,924,708	288,105	40,456	77,659	2,330,928

หลังจากนั้นทำการเปรียบเทียบข้อมูลในการกระจายสินค้าหลังการปรับเปลี่ยนวิธีการโดยใช้เทคนิคการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเลคทรอนิคส์ พบว่ามีต้นทุนในด้านการขนส่งจากประเทศไทยไปยังประเทศญี่ปุ่นมีต้นทุนที่สูงขึ้น แต่ในด้านต้นทุนการคงส่งภายในประเทศ ,การจัดเก็บ และการบรรจุ ในประเทศมีข้อมูลดังตารางที่ ตารางที่ 4-19 ต้นทุนในการกระจายสินค้าหลังการปรับปรุง

ตารางที่ 4-19 ต้นทุนในการกระจายสินค้าหลังการปรับปรุง

	หลังการปรับปรุง (บาท)				
	ขนส่งไทย	ขนส่งญี่ปุ่น	จัดเก็บ	บรรจุ	รวม
ม.ค.-55	667,901	31,943	8,756	12,098	720,698
ก.พ.-55	677,081	31,324	8,235	11,539	728,179
มี.ค.-55	667,304	31,865	8,453	12,497	720,119
Total	2,012,286	95,132	25,444	36,134	2,168,996

หลังจากนั้นนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกันพบว่าต้นทุนในด้านการขนส่งจากประเทศไทยไปยังประเทศญี่ปุ่นมีต้นทุนที่สูงขึ้น แต่ต้นทุนการขนส่ง ,การจัดเก็บ และการบรรจุ มีต้นทุนที่ลดลงดังตารางที่ 4-20 เปรียบเทียบต้นทุนแยกประเภทก่อนและหลังการปรับปรุง

ตารางที่ 4-20 เปรียบเทียบต้นทุนแยกประเภทก่อนและหลังการปรับปรุง

	วัดผลหลังการปรับปรุง (บาท)				
	ขนส่งไทย	ขนส่งญี่ปุ่น	จัดเก็บ	บรรจุ	รวม
ม.ค.-55	-27,007	61,947	4,686	11,218	50,844
ก.พ.-55	-31,099	66,497	5,247	15,311	55,956
มี.ค.-55	-29,472	64,529	5,079	14,996	55,132
Total	-87,578	192,973	15,012	41,525	161,932

จาก ตารางที่ 4-20 เปรียบเทียบต้นทุนแยกประเภทก่อนและหลังการปรับปรุง จะเห็นได้ว่า ต้นทุนการขนส่งจากประเทศไทยไปยังประเทศญี่ปุ่นมีต้นทุนสูงขึ้นอันเนื่องมาจาก การที่จากเดิมมีการจัดส่งสินค้าจากประเทศไทยไปยังประเทศญี่ปุ่นมีการจัดส่งสินค้าไปยังจุดหมายเดียวนั้นก็คือ ที่ศูนย์กระจายสินค้าที่อยู่ใจกลางประเทศญี่ปุ่น แต่หลังจากการปรับปรุงการกระจายสินค้าโดยใช้เทคนิคการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเลคทรอนิคส์ทำให้ โรงงานผลิตสินค้าในประเทศไทยต้องจัดส่งสินค้าไปยังโรงงานประกอบชิ้นส่วนที่กระจายตัวอยู่ในประเทศญี่ปุ่นเอง จึงทำให้มีค่าใช้จ่ายในการขนส่งเพิ่มขึ้น หากแต่การปรับเปลี่ยนวิธีการกลับทำให้วิธีการกระจายสินค้าในประเทศญี่ปุ่นมีต้นทุนที่ลดลง เนื่องมาจากศูนย์กระจายสินค้าไม่มีต้นทุนในด้านการจักเก็บที่ลดลง และการบรรจุสินค้าใหม่ลดลง เพราะสินค้าจากโรงงานผลิตที่ประเทศไทยได้ทำการจัดส่งสินค้าไปยังโรงงานประกอบชิ้นส่วนในประเทศญี่ปุ่นแทน ทำให้จำนวนสินค้าที่ต้องจัดเก็บและทำการบรรจุใหม่ลดจำนวนลงเป็นอย่างมาก อีกทั้งในด้านการขนส่งสินค้ายังมีต้นทุนที่ลดลงจากเดิมเป็นจำนวนมากอันเนื่องมากจากการปรับเปลี่ยนวิธีการกระจายสินค้าเช่นเดียวกัน

ผลจากการเก็บข้อมูลในเรื่องของต้นทุนการขนส่ง และการกระจายสินค้าพบว่ามีต้นทุนลดลงหลังจากการปรับปรุงวิธีการ โดยนำข้อมูลก่อนการปรับปรุงมาเทียบกับการปรับปรุงพบว่าค่าใช้จ่ายในการกระจายสินค้าลงลงโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 7% ของค่าใช้จ่ายในการกระจายสินค้าผลการปรับปรุงสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4-21 ต้นทุนในการกระจายสินค้าหลังการปรับปรุง โดยข้อมูลที่นำมาเปรียบเทียบเป็นข้อมูลจากการคำนวณก่อนการปรับปรุงระบบเพื่อให้ทราบถึง ส่วนต่างของต้นทุนที่เกิดขึ้นระหว่างก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง

ตารางที่ 4-21 ต้นทุนในการกระจายสินค้าหลังการปรับปรุง

เดือน	ก่อนปรับปรุง (บาท)	หลังการปรับปรุง (บาท)	ส่วนต่าง (บาท)	% ส่วนต่าง
มกราคม 2555	781,542	720,698	60,844	7.79
กุมภาพันธ์ 2555	784,135	728,179	55,956	7.14
มีนาคม 2555	775,251	720,119	55,132	7.11
Total	2,340,928	2,168,996	171,932	7.34

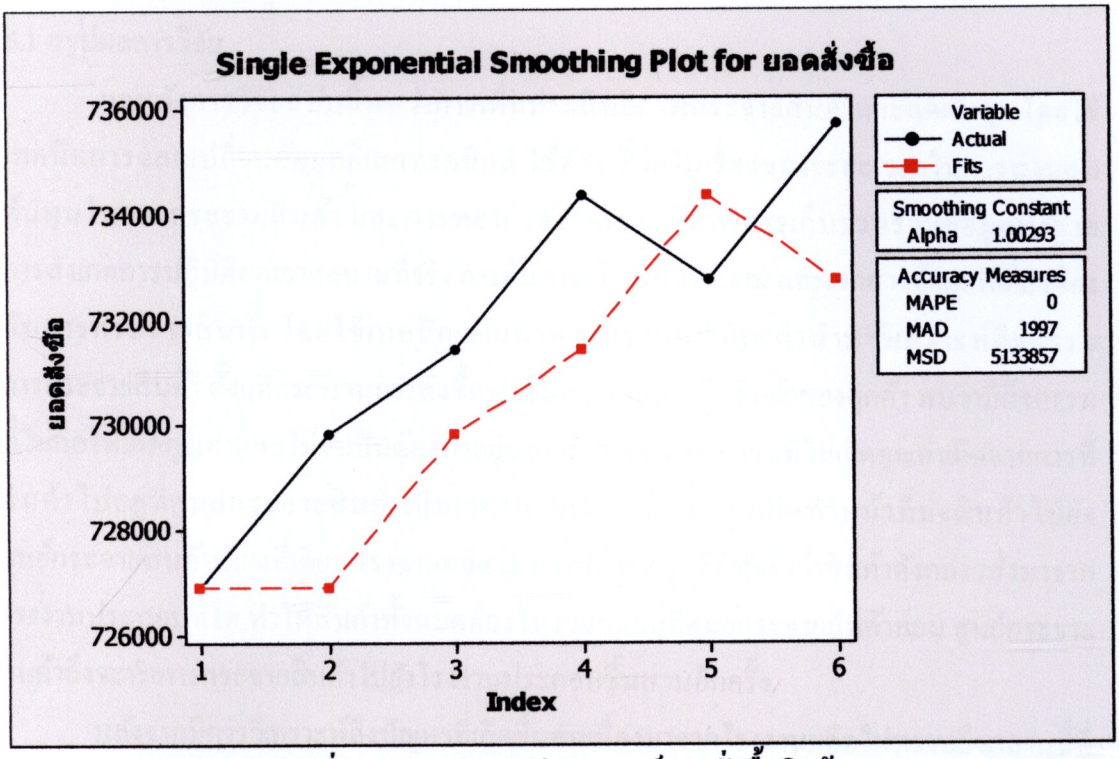
ในด้านการพยากรณ์ข้อมูลหลังการปรับปรุง ได้นำเอาเทคนิคการพยากรณ์แบบ Exponential Smoothing มาพยากรณ์ยอดการสั่งซื้อโดยใช้ข้อมูลในการสั่งซื้อสินค้า ตั้งแต่เดือน มกราคม 2555 จนถึง เดือน มีนาคม 2555 มาทดสอบและทดลองใช้พบว่าผลของการสั่งซื้อและค่าพยากรณ์มีผลดังตารางที่ 4-22 ผลของการพยากรณ์ยอดการผลิตตามคำสั่งซื้อ ปรากกฏว่าค่าความคาดเคลื่อนในการผลิตลดลงและสามารถนำเทคนิคการพยาการณ์ไปใช้ในการวางแผนการผลิตได้

ตารางที่ 4-22 ผลของการพยากรณ์ยอดการผลิตตามคำสั่งซื้อ

เดือน	ยอดสั่งซื้อ (บาท)	ค่าพยากรณ์ (บาท)	ความคลาดเคลื่อน
มกราคม 2555 ครั้งที่ 1	726,887	719,874	7,012.9
มกราคม 2555 ครั้งที่ 2	729,800	724,783	5,016.9
กุมภาพันธ์ 2555 ครั้งที่ 1	731,411	728,295	3,116.1
กุมภาพันธ์ 2555 ครั้งที่ 2	734,342	730,476	3,865.8
มีนาคม 2555 ครั้งที่ 1	732,759	733,182	-423.3
มีนาคม 2555 ครั้งที่ 2	735,696	732,886	2,810
รวม	4,390,895	4,369,496	21,398

จากตารางที่ 4-22 จะพบว่าหลังการปรับปรุงระบบพยากรณ์โดยใช้ข้อมูลคำสั่งซื้อจากหลักการการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเลคทรอนิค พบว่าในการว่างแผนการผลิตมีค่าความคลาดเคลื่อนรวมตลอดระยะเวลาการทดลองตั้งแต่การสั่งซื้อสินค้าในเดือน มกราคม พ.ศ.2555 ครั้งที่ 1 จนถึงการสั่งซื้อสินค้าในเดือน มีนาคม พ.ศ.2555 ครั้งที่ 2 พบว่าค่าความลาดเคลื่อนจากการสั่งซื้อสินค้าจริงมาเทียบกัลป์ค่าพยากรณ์พบว่า ค่าความคลาดเคลื่อนของการผลิตอยู่ที่ประมาณ 5 %

ทำให้ความคลาดเคลื่อนในการวางแผนผลิตลดลงทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตถูกต้องขึ้น ส่งผลต่อ การส่งสินค้าให้แก่ลูกค้ามีความแม่นยำมากขึ้น และยังส่งผลให้ไม่เกิดสินค้าคงคลังที่มากเกินไปในโรงงานผลิตสินค้า



รูปที่ 4-17 กราฟแสดงค่าพยากรณ์ยอดสั่งซื้อสินค้า

จากผลการทดสอบโดยใช้โปรแกรม Minitab สามารถสรุปได้ว่า การพยากรณ์โดยใช้รูปแบบ Exponential Smoothing ที่มีค่า α = 0.7 สามารถนำไปใช้ได้จริงทำให้ทราบถึงจำนวนการสั่งซื้อของลูกค้าเพื่อนำผลไปวางแผนในการผลิตได้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกระจายสินค้าและลดต้นทุน โดยสามารถนำค่าพยากรณ์มาวางแผนในการผลิตสินค้าเพื่อเตรียมตอบสนองความต้องการ การใช้งานชิ้นส่วนโดยนำข้อมูลจากการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเลคทรอนิคส์ มาใช้ได้อย่างมีนัยสำคัญ เพราะเนื่องจากเดิมแผนการพยากรณ์เดิมเป็นการพยากรณ์จากยอดการสั่งซื้อสินค้าเพียงอย่างเดียว ทำให้ไม่สามารถว่างแผนการผลิตสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ หลังจากนำการปรับปรุงการพยากรณ์และนำผลพยากรณ์ที่ได้นำมาวางแผนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น