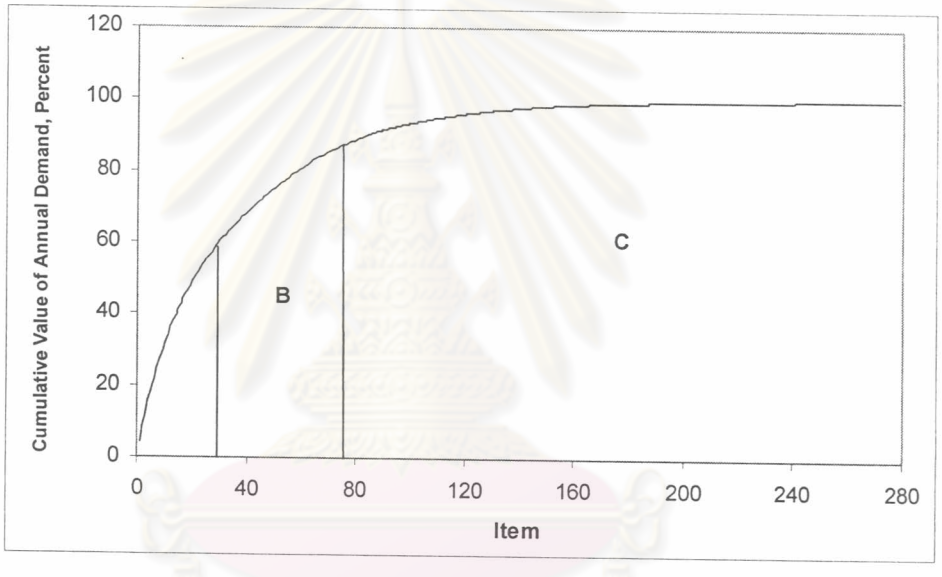
บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์และปรับปรุงระบบสินค้าคงคลัง

4.1 ผลการจัดกลุ่มสินค้ายางท่อโดยเทคนิค ABC

จากการจัดกลุ่มยางท่อตามมูลค่าความต้องการสินค้าในปี 2545 ได้ผลดังรูปที่ 4.1 โดยที่ข้อมูลปริมาณการขายและผลการจัดกลุ่มโดยเทคนิค ABC แสดงรายละเอียดไว้ในภาคผนวก ก ซึ่งสรุปได้ดังแสดงในตารางที่ 4.1



รูปที่ 4.1 แสดงการจัดกลุ่มยางท่อตามมูลค่าความต้องการในปี 2545 โดยวิธี ABC Analysis

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการจัดกลุ่มยางท่อด้วยเทคนิค ABC ตามมูลค่าความต้องการในปี 2545

กลุ่ม	มูลค่าความต้องการ			จำนวนรายการ		
	มูลค่า, บาท	สัดส่วน, %	สัดส่วนสะสม, %	จำนวน	สัดส่วน, %	สัดส่วนสะสม, %
A	89,669,868	59.301	59.301	29	10.39	10.39
B	42,718,288	28.263	87.564	47	16.85	27.24
C	18,802,125	12.436	100.000	203	72.76	100.00
รวม	151,190,281	100.00		279	100.00	

จากตารางที่ 4.1 จะพบว่า ยางท่อกลุ่ม A มีจำนวน 29 รายการ คิดเป็นมูลค่าความต้องการ 59.3 เปอร์เซ็นต์ของทั้งหมด ยางท่อกลุ่ม B มีจำนวน 47 รายการ คิดเป็นมูลค่าความต้องการ 28.3 เปอร์เซ็นต์ของทั้งหมด และยางท่อกลุ่ม C มีจำนวน 203 รายการ คิดเป็นมูลค่าความต้องการ 12.4 เปอร์เซ็นต์ของทั้งหมด

4.2 ผลการพยากรณ์ความต้องการสินค้า

จากรูปแบบปริมาณการขายที่วิเคราะห์ได้ในหัวข้อ 3.2 เมื่อนำมาพยากรณ์ความต้องการสินค้าในปี 2546 ตามลักษณะของข้อมูล ได้ผลการพยากรณ์ของยางท่อทั้ง 15 รายการ ดังนี้

4.2.1 ผลการพยากรณ์ความต้องการสินค้าที่มีรูปแบบข้อมูลเป็นแนวระดับ

จากการศึกษารูปแบบความต้องการ พบว่า มีสินค้าที่มีรูปแบบของข้อมูลเป็นแนวระดับจำนวน 9 รายการ จาก 15 รายการ และจากผลการคำนวณโดยโปรแกรมจะได้ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบ (α) ค่าคลาดเคลื่อนเฉลี่ยสัมบูรณ์ (MAD) ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองสัมบูรณ์ (MSE) และค่าพยากรณ์ของเดือนพฤษภาคม 2546-เมษายน 2547 ดังตารางที่ 4.2

จากตารางที่ 4.2 ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบ (α) ที่ได้เป็นค่าที่ทำให้ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (MSE) ต่ำที่สุด เนื่องจากรูปแบบข้อมูลเป็นแนวระดับ ฉะนั้นค่าพยากรณ์ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2546-เมษายน 2547 จึงมีค่าเท่ากันทุกเดือน

4.2.2 ผลการพยากรณ์ความต้องการสินค้าที่มีรูปแบบข้อมูลเป็นแนวโน้ม

จากการศึกษารูปแบบความต้องการ พบว่า มีสินค้าที่มีรูปแบบของข้อมูลเป็นแนวโน้มจำนวน 4 รายการ จาก 15 รายการ ซึ่งจากผลคำนวณตามข้อ 1 และ 2 ในหัวข้อ 3.2.2 ได้ผลการคำนวณ ดังแสดงในตารางที่ 4.3 ส่วนผลการคำนวณโดยโปรแกรม LINGO และผลการคำนวณค่าพยากรณ์ แสดงไว้ในตารางที่ 4.4

จากตารางที่ 4.3 จะแสดงค่าปรับเรียบ ณ เดือนเมษายน 2544 (L_0) ซึ่งประมาณว่ามีค่าเท่ากับปริมาณการขายเดือนเมษายน 2544 ซึ่งเมื่อรวมกับค่าความชัน (T_0) ณ เดือนเมษายน 2544 จะได้ค่าพยากรณ์ของเดือนพฤษภาคม 2544

สำหรับตารางที่ 4.4 จะแสดงค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบ α และ β ซึ่งค่าที่ได้เป็นค่าที่ทำให้ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (MSE) ต่ำที่สุด สำหรับค่าปรับเรียบ (L_{24}) และค่าความชัน (T_{24}) ณ เดือนเมษายน 2546 ที่ได้ เมื่อนำไปคำนวณตามสมการ 3.16 จะได้ค่าพยากรณ์ของเดือนพฤษภาคม 2546 – เมษายน 2547 ($f_{24,\ 1}$-$f_{24,\ 12}$)

4.2.3 ผลการพยากรณ์ความต้องการสินค้าที่มีรูปแบบข้อมูลตามฤดูกาล

จากการคำนวณตามข้อ 1 และ 2 ในหัวข้อ 3.2.3 ได้ผลการคำนวณ ดังแสดงในตารางที่ 4.5 ซึ่งแสดงค่าความชัน (T_0) ค่าปรับเรียบ ณ เดือนเมษายน 2544 (L_0) ดัชนีฤดูกาลสำหรับเดือนพฤษภาคม 2544-เมษายน 2545 (s_{-11}-s_0) และค่าพยากรณ์เดือนพฤษภาคม 2544 ส่วนผลการคำนวณโดยโปรแกรม LINGO จะได้ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบ (α) ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบสำหรับแนวโน้ม (β) ค่าถ่วงน้ำหนักปรับเรียบสำหรับฤดูกาล (γ) ค่าคลาดเคลื่อนเฉลี่ยสัมบูรณ์ (MAD) ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองสัมบูรณ์ (MSE) ค่าปรับเรียบในเดือนเมษายน 2546 (L_{24}) และค่าความชันในเดือนเมษายน 2546 (T_{24}) ซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 4.6 สำหรับค่าพยากรณ์เดือนพฤษภาคม 2546-เมษายน 2547 ($f_{24,\ 1}$-$f_{24,\ 12}$) แสดงไว้ในตารางที่ 4.7

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.2 *แสดงผลการพยากรณ์ความต้องการยางท่อแบบปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลอย่างง่าย สำหรับปี 2546*

Product ID	α	MAD	MSE	$f_{24,1}$	$f_{24,2}$	$f_{24,3}$	$f_{24,4}$	$f_{24,5}$	$f_{24,6}$	$f_{24,7}$	$f_{24,8}$	$f_{24,9}$	$f_{24,10}$	$f_{24,11}$	$f_{24,12}$
072902	0.2241	116.64	21,195.31	582.33	582.33	582.33	582.33	582.33	582.33	582.33	582.33	582.33	582.33	582.33	582.33
073002	0.0001	61.63	5,877.68	194.99	194.99	194.99	194.99	194.99	194.99	194.99	194.99	194.99	194.99	194.99	194.99
051601	0.0429	9.57	156.16	25.48	25.48	25.48	25.48	25.48	25.48	25.48	25.48	25.48	25.48	25.48	25.48
071302	0.2276	18.91	534.52	38.32	38.32	38.32	38.32	38.32	38.32	38.32	38.32	38.32	38.32	38.32	38.32
031601	0.0796	9.17	120.42	25.52	25.52	25.52	25.52	25.52	25.52	25.52	25.52	25.52	25.52	25.52	25.52
032001	0.2550	8.89	135.02	18.35	18.35	18.35	18.35	18.35	18.35	18.35	18.35	18.35	18.35	18.35	18.35
032901	0.0001	11.06	168.66	24.67	24.67	24.67	24.67	24.67	24.67	24.67	24.67	24.67	24.67	24.67	24.67
010401	0.1443	5.33	48.32	9.58	9.58	9.58	9.58	9.58	9.58	9.58	9.58	9.58	9.58	9.58	9.58
021301	0.0328	6.69	68.79	24.42	24.42	24.42	24.42	24.42	24.42	24.42	24.42	24.42	24.42	24.42	24.42

ตารางที่ 4.3 *แสดงผลการคำนวณค่าปรับเรียบ (L_0) ค่าความชัน (T_0) และค่าพยากรณ์สำหรับเดือนพฤษภาคม 2544 ($f_{0,1}$)*

Product ID	L_0	T_0	$f_{0,1}$
030401	94.98	3.06	98.04
041001	164.19	2.47	166.65
040501	218.79	0.07	218.86
071002	32.83	0.23	33.06

ตารางที่ 4.4 *แสดงผลการพยากรณ์ความต้องการยางท่อแบบปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลเมื่อพิจารณาองค์ประกอบของแนวโน้ม สำหรับปี 2546*

Product ID	α	β	MAD	MSE	L_{24}	T_{24}	$f_{24,1}$	$f_{24,2}$	$f_{24,3}$	$f_{24,4}$	$f_{24,5}$	$f_{24,6}$	$f_{24,7}$	$f_{24,8}$	$f_{24,9}$	$f_{24,10}$	$f_{24,11}$	$f_{24,12}$
030401	0.0633	0.1036	32.67	1,879.96	208.25	4.33	212.58	216.91	221.24	225.57	229.90	234.23	238.55	242.88	247.21	251.54	255.87	260.20
041001	0.1060	0.0887	32.16	1,365.29	180.63	0.48	181.11	181.60	182.08	182.56	183.05	183.53	184.01	184.50	184.98	185.47	185.95	186.43
040501	0.1832	0.0191	58.59	5,360.98	308.93	1.38	310.31	311.69	313.07	314.44	315.82	317.20	318.58	319.96	321.33	322.71	324.09	325.47
071002	0.1621	0.0001	12.77	314.45	48.84	0.23	49.07	49.31	49.54	49.77	50.00	50.23	50.46	50.69	50.92	51.15	51.39	51.62

ตารางที่ 4.5 *แสดงผลการคำนวณค่าปรับเรียบ (L_0) ค่าความชัน (T_0) ดัชนีฤดูกาล (s_{-11}-s_0) และค่าพยากรณ์สำหรับเดือนพฤษภาคม 2544 ($f_{0,1}$)*

Product ID	T_0	L_0	s_{-11}	s_{-10}	s_{-9}	s_{-8}	s_{-7}	s_{-6}	s_{-5}	s_{-4}	s_{-3}	s_{-2}	s_{-1}	s_{-0}	$f_{0,1}$
030701	0.52	66.33	0.81	0.83	0.92	0.64	1.11	1.07	0.96	1.21	1.16	0.96	1.33	0.99	54.19
041301	0.45	74.98	0.89	1.04	0.97	0.59	1.12	1.03	0.87	1.28	1.06	0.99	1.16	1.00	67.31

ตารางที่ 4.6 *แสดงค่าปรับเรียบ (L_{24}) ค่าความชัน (T_{24}) ณ เดือนเมษายน 2546 และดัชนีฤดูกาลสำหรับเดือนพฤษภาคม 2546-เมษายน 2547 (s_{13}-s_{24})*

Product ID	α	β	γ	MAD	MSE	L_{24}	T_{24}	s_{13}	s_{14}	s_{15}	s_{16}	s_{17}	s_{18}	s_{19}	s_{20}	s_{21}	s_{22}	s_{23}	s_{24}
030701	0.0448	0.0001	0.1315	13.68	276.28	75.42	0.52	0.83	0.87	0.90	0.65	1.04	1.08	0.90	1.14	1.14	0.98	1.37	0.94
041301	0.0001	0.0001	0.5730	19.63	610.85	85.79	0.45	0.80	0.94	1.36	0.65	1.18	0.84	0.59	1.42	1.53	1.17	1.39	0.68

ตารางที่ 4.7 *แสดงผลการพยากรณ์ความต้องการยางท่อแบบปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียล เมื่อพิจารณาองค์ประกอบของแนวโน้มและฤดูกาล สำหรับปี2546*

Product ID	$f_{24,1}$	$f_{24,2}$	$f_{24,3}$	$f_{24,4}$	$f_{24,5}$	$f_{24,6}$	$F_{24,7}$	$f_{24,8}$	$f_{24,9}$	$f_{24,10}$	$f_{24,11}$	$f_{24,12}$
030701	62.86	66.36	69.12	50.43	81.28	84.73	71.16	90.39	91.18	78.90	110.84	77.04
041301	68.68	81.21	118.17	56.89	104.25	74.44	52.68	127.37	137.70	105.87	126.50	61.77

4.3 ผลการประยุกต์ตัวแบบพัสดุคงคลังในยางท่อกลุ่ม A

หลังจากได้ค่าพยากรณ์แล้ว จะทำการกำหนดตัวแบบพัสดุคงคลังที่เหมาะสม ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ได้กำหนดให้ยางท่อกลุ่ม A ใช้ตัวแบบพัสดุคงคลังแบบจุดสั่งซื้อและระดับสั่งซื้อตายตัว จากนั้นได้ทำการวิเคราะห์รูปแบบความต้องการของยางท่อในแต่ละสัปดาห์ ซึ่งพบว่ายางท่อกลุ่ม A ทุกรายการ มีลักษณะการกระจายของความต้องการสินค้าเป็นแบบปกติ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานของตัวแบบพัสดุคงคลังตามสมการ 2.19 – 2.20

ในขั้นตอนต่อมา จึงนำค่าพยากรณ์ที่ได้มาคำนวณหาค่าความต้องการเฉลี่ยในช่วงเวลานำ และนำค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสมบูรณ์ (MAD) มาประมาณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในช่วงเวลานำ และกำหนดพารามิเตอร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปคำนวณหาจุดสั่งซื้อและระดับสั่งซื้อต่อไป

รายละเอียดพารามิเตอร์ต่างๆ และผลการคำนวณสรุปไว้ในตารางที่ 4.8 – 4.10

ตารางที่ 4.8 *แสดงผลการคำนวณค่า EOQ สำหรับยางท่อกลุ่ม A*

No.	Product ID	Unit Price (v), ฿	Annual Demand (D), Ctn/year	Ordering Cost (A), ฿/time	Holding Cost (r), ฿/฿/year	EOQ
1	072902	1,040.00	6,988.01	43.61	0.0745	89
2	073002	1,200.00	2,339.86	43.61	0.0745	48
3	030401	1,440.00	2,836.68	43.61	0.0745	49
4	041001	2,039.00	2,205.27	43.61	0.0745	36
5	040501	1,568.00	3,814.67	43.61	0.0745	54

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัด (EOQ) ซึ่งได้แก่ ราคาต่อหน่วย ปริมาณความต้องการต่อปี ค่าใช้จ่ายในการสั่ง ค่าเก็บรักษาพัสดุ และเมื่อนำไปคำนวณตามสมการ 3.31 จะได้ปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด

ตารางที่ 4.9 *แสดงพารามิเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณ สำหรับยางท่อกลุ่ม A*

No.	Product ID	$\hat{x}_L$	$\hat{\sigma}_L$	B_2	A
1	072902	155.29	75.29	0.2	43.61
2	073002	52.00	39.78	0.2	43.61
3	030401	63.04	21.09	0.2	43.61
4	041001	49.01	20.10	0.2	43.61
5	040501	84.77	37.82	0.2	43.61

ตารางที่ 4.9 $\hat{x}_L$ และ $\hat{\sigma}_L$ เป็นค่าประมาณความต้องการและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในช่วงเวลานำ B_2 เป็นค่าร้างพัสดุ ในหน่วยเป็นสัดส่วนค่าใช้จ่ายต่อมูลค่าสินค้าที่ขาดมือ และ A เป็นค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ ในหน่วยบาทต่อจำนวนครั้งที่สั่งซื้อ ซึ่งค่าที่ได้นี้และค่า EOQ ในตารางที่ 4.8 จะนำไปใช้ในการคำนวณหาจุดสั่งซื้อ และระดับสั่งซื้อตามขั้นตอนที่อธิบายไว้ในหัวข้อ 3.3.4 ซึ่งผลการคำนวณที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 *แสดงผลการคำนวณหาจุดสั่งซื้อ (s) และระดับสั่งซื้อ (S) สำหรับยางท่อกลุ่ม A*

No.	Product ID	k	Quantity (Q)	Order Point (s)	Order Level (S)
1	072902	2.50	117	344	461
2	073002	2.33	63	145	208
3	030401	2.45	56	115	171
4	041001	2.45	43	98	141
5	040501	2.49	67	179	246

สำหรับตารางที่ 4.10 แสดงจุดสั่งซื้อ (s) และระดับสั่งซื้อ (S) ซึ่งได้จากการคำนวณโดยประยุกต์ตัวแบบพัสดุคงคลัง ตามสมการ 2.19 และ 2.20 โดยคำนวณหาค่าปริมาณการสั่งซื้อ (Q) และ ค่าตัวคูณเผื่อ (k) ไปพร้อมๆ กัน ซึ่งให้ผลที่ดีกว่าการคำนวณปริมาณสั่งซื้อก่อน เนื่องจากพิจารณาค่าร้างพัสดุตั้งแต่ต้น ซึ่งจะเห็นได้จากตารางที่ 4.8 และ 4.10 ว่า ปริมาณการสั่งซื้อที่ได้สูงกว่าค่า EOQ ทุกรายการ

4.4 ผลการประยุกต์แบบจำลองปัญหาระบบสินค้าคงคลังในยางท่อกลุ่ม A

ส่วนนี้เป็นการนำเสนอการกำหนดจุดสั่งซื้อ-ระดับสั่งซื้อ (s, S) ที่เหมาะสม โดยวิธีการจำลองแบบปัญหาระบบพัสดุคงคลัง โดยในขั้นแรกจะทำการทดลองเปรียบเทียบนโยบายที่ใช้ในปัจจุบันกับนโยบายที่ได้จากการคำนวณในข้อ 4.3 ว่านโยบายใด ทำให้เกิดต้นทุนพัสดุคงคลังต่ำกว่า และใช้นโยบายดังกล่าวเป็นจุดเริ่มต้นในการค้นหาจุดสั่งซื้อและระดับสั่งซื้อ เพื่อหาต้นทุนพัสดุคงคลังที่ต่ำที่สุดต่อไป

4.4.1 ผลการทดลองและการใช้งานแบบจำลองปัญหา

สำหรับส่วนนี้จะอธิบายรายละเอียดผลการทดลอง โดยยางท่อที่ยกมาเป็นตัวอย่างคือ ยางท่อ 040501 โดยมีผลการทดลอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. จากการเปรียบเทียบต้นทุนรวมระหว่างนโยบายที่ใช้ในปัจจุบัน (130, 210) คือ มีจุดสั่งซื้อเท่ากับ 130 กล่อง ระดับสั่งซื้อ เท่ากับ 210 กล่อง กับนโยบายที่ได้จากการคำนวณ (179, 246) จะพบว่า นโยบายที่ได้จากการคำนวณมีต้นทุนรวมต่ำกว่า จึงใช้นโยบาย (179, 246) เป็นค่าเริ่มต้นในการค้นหานโยบายที่เหมาะสมต่อไป

2. หลังจากทำการค้นหาคำตอบตามวิธีการที่ระบุในหัวข้อ 3.4.5 จำนวน 100 รอบ พบจุดสั่งซื้อ และระดับสั่งซื้อที่ให้ต้นทุนรวมต่ำที่สุด คือ (148, 249) โดยมีต้นทุนรวม 17356.10 บาทต่อปี โดยมีรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 *แสดงต้นทุนพัสดุคงคลังของยางท่อ 040501 ที่นโยบายต่างๆ เมื่อข้อมูลการขายได้จากผลการพยากรณ์ปี 2546*

Item	Policy (s, S)_040501		
	(240, 320)_Current	(179, 246)_Math Model	(148, 249)_Simulation
Unit Service Level, %	100.00	99.81	99.80
Ordering Cost, Baht	1710.82	1829.27	1449.77
Holding Cost, Baht	23040.88	14759.52	13523.70
Shortage Cost, Baht	8.13	2332.44	2382.53
Total Cost, Baht	24759.83	18921.23	17356.10
Standard Deviation	4688.82	6802.36	6941.78

3. เปรียบเทียบต้นทุนรวม โดยพิจารณาจาก ***Welch Confidence Interval*** กำหนดช่วงความเชื่อมั่นสำหรับแต่ละนโยบาย ที่ 98.33 เปอร์เซ็นต์ รายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 *แสดงช่วงความเชื่อมั่น 98.33 % ในการเปรียบเทียบต้นทุนพัสดุคงคลังรวมของยางท่อ 040501 ที่นโยบายต่างๆ เมื่อข้อมูลการขายได้จากผลการพยากรณ์ปี 2546 (μ_{i2}-μ_{i1} เมื่อ $i_1 < i_2$)*

		i_2	
		2	3
		(179, 246)_Math Model	(148, 249)_Simulation
i_1	1 (240, 320)_Current	-5838.60 ± 884.90 *	-7403.76 ± 897.24 *
	2 (179, 246)_Math Model		-1565.13 ± 1040.99 *

** ต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญ*

จากตารางที่ 4.12 ที่ช่วงความเชื่อมั่นรวม 95 เปอร์เซ็นต์ จะพบว่า

- ต้นทุนรวมของนโยบายที่ได้จากการคำนวณ (179, 246) และนโยบายที่ได้จากการจำลองแบบปัญหา (148, 249) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับต้นทุนรวมของนโยบายที่ใช้ในปัจจุบัน (240, 320) โดยมีต้นทุนรวมลดลง 23.58 และ 29.90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ
- ต้นทุนรวมของนโยบายที่ได้จากการจำลองแบบปัญหา (179, 246) ต่ำกว่าต้นทุนรวมของนโยบายจากการคำนวณ (148, 249) อย่างมีนัยสำคัญ โดยมีต้นทุนรวมต่ำกว่า 8.27 เปอร์เซ็นต์

4. จากผลที่ได้จะพบว่า นโยบายที่ได้จากการจำลองแบบปัญหา (148, 249) มีต้นทุนรวมลดลง เนื่องมีการสำรองสินค้าน้อยลง ค่าเก็บรักษาพัสดุต่ำลง ซึ่งส่งผลให้ระดับการบริการลดลงจาก 100.00 เปอร์เซ็นต์ เป็น 99.80 เปอร์เซ็นต์ จึงได้ทำการทดลองเพิ่มเติม โดยเพิ่มข้อกำหนดให้ระดับการบริการต้องไม่ต่ำกว่า 99.99 เปอร์เซ็นต์ แล้วทำการค้นหาจุดสั่งซื้อและระดับสั่งซื้อที่มีต้นทุนรวมต่ำที่สุด ซึ่งได้ผลดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 *แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนพัสดุคงคลังของยางท่อ 040501 ที่ระดับการบริการ 99.99% เมื่อข้อมูลการขายได้จากผลการพยากรณ์ปี 2546*

Item	Policy (s, S)_ 040501	
	(240, 320)_Current	(175, 307)_Improved
Unit Service Level, %	100.00	99.99
Ordering Cost, Baht	1710.82	1166.04
Holding Cost, Baht	23040.88	18942.74
Shortage Cost, Baht	8.13	89.51
Total Cost, Baht	24759.83	20198.30
Standard Deviation	4688.82	5736.10
95% CI	-4561.53 ± 649.40	

5. เมื่อนำผลที่ได้ไปคำนวณจะได้ช่วงความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับ -4561.53 ± 649.40 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า จากการจำลองแบบปัญหาทำให้ได้นโยบายที่มีต้นทุนรวมต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับการบริการ 99.99 เปอร์เซ็นต์

6. เปรียบเทียบผลจากแบบจำลองปัญหาระบบพัสดุคงคลังของปี 2546 บนข้อมูลความต้องการจริง ซึ่งได้ผลตามตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 *แสดงต้นทุนพัสดุคงคลังของยางท่อ 040501 ที่นโยบายต่างๆ เมื่อใช้ข้อมูลการขายจริงในปี 2546*

Item	Policy (s, S)_040501		
	(240, 320)_Current	(179, 246)_Math Model	(148, 249)_Simulation
Unit Service Level, %	100.00	99.70	99.74
Ordering Cost, Baht	1781.12	1860.93	1526.35
Holding Cost, Baht	22351.34	13595.04	13201.88
Shortage Cost, Baht	38.28	3916.46	3309.91
Total Cost, Baht	24170.74	19372.42	18038.14
Standard Deviation	4779.04	8131.51	8982.08

7. เปรียบเทียบต้นทุนรวม โดยพิจารณาจาก ***Welch Confidence Interval*** กำหนดช่วงความเชื่อมั่นสำหรับแต่ละนโยบาย ที่ 98.33 เปอร์เซ็นต์ รายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 *แสดงช่วงความเชื่อมั่น 98.33 % ในการเปรียบเทียบต้นทุนพัสดุคงคลังรวมของยางท่อ 040501 ที่นโยบายต่างๆ เมื่อใช้ข้อมูลการขายจริงในปี2546* (μ_{i2}-μ_{i1} *เมื่อ* $i_1 < i_2$)

		i_2	
		2	3
		(179, 246)_Math Model	(148, 249)_Simulation
i_1	1 (240, 320)_Current	-4798.32 ± 1010.23 *	-5830.60 ± 1089.75 *
	2 (179, 246)_Math Model		-1334.28 ± 1297.72 *

** ต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญ*

จากตารางที่ 4.15 ที่ช่วงความเชื่อมั่นรวม 95 เปอร์เซ็นต์ จะพบว่า

- ต้นทุนรวมของนโยบายที่ได้จากการคำนวณ (179, 246) และนโยบายที่ได้จากการจำลองแบบปัญหา (148, 249) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับต้นทุนรวมของนโยบายที่ใช้ในปัจจุบัน (240, 320) โดยมีต้นทุนรวมลดลง 19.85 และ 24.12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ
- ต้นทุนรวมของนโยบายที่ได้จากการจำลองแบบปัญหา (179, 246) ต่ำกว่าต้นทุนรวมของนโยบายจากการคำนวณ (148, 249) อย่างมีนัยสำคัญ โดยมีต้นทุนรวมลดลง 6.89 เปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สำหรับผลการทดลองของยางท่ออีก 4 รายการ แสดงรายละเอียดไว้ในภาคผนวก ง

4.4.2 การประเมินผลการใช้งานแบบจำลองปัญหา

จากการประยุกต์แบบจำลองปัญหาในการจัดการระบบสินค้าคงคลังของยางท่อกลุ่ม A ทำให้ได้จุดสั่งซื้อ (s) และระดับสั่งซื้อ (S) ใหม่ ซึ่งในส่วนนี้จะเป็นการเปรียบเทียบต้นทุนรวม (Total Cost) ในรอบปี 2546 (พฤษภาคม 2546 – เมษายน 2547) ที่ได้จากการจำลองแบบปัญหา โดยได้ทำการสรุปผลการทดลองแสดงในตารางที่ 4.16 และ 4.17

ตารางที่ 4.16 แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนพัสดุคงคลังที่นโยบายต่าง ๆ เมื่อใช้ข้อมูลการขายจริง ในปี 2546

Policy	Product ID	Avg. Inv. / yr	Shortage	Service Level	Ordering Cost	Holding Cost	Shortage Cost	Total Cost
Current	072902	371.80	0.97	99.99	1631.49	28806.78	201.76	30640.02
	073002	136.19	2.60	99.99	1330.45	12175.51	624.24	16021.37
	030401	104.71	0.29	99.99	1138.40	11233.29	84.38	12456.07
	041001	114.54	0.20	99.99	1263.01	17399.66	80.54	18743.21
	040501	191.34	0.12	100.00	1781.12	22351.34	38.28	24170.74
	Total	918.58	4.18	99.99	7141.47	91966.58	1029.20	102031.41
Math Model	072902	255.62	19.15	99.71	1671.14	19805.09	3983.96	25460.18
	073002	108.09	11.94	99.53	1277.16	9663.54	2865.12	15292.52
	030401	58.89	17.13	99.17	1698.44	6315.94	4932.84	12947.22
	041001	59.82	53.82	97.93	1789.63	9087.21	21947.83	32824.67
	040501	116.38	12.49	99.70	1860.93	13595.04	3916.46	19372.42
	Total	598.78	114.53	99.42	8297.30	58466.82	34061.31	105897.17
Simulation	072902	288.11	7.02	99.89	1390.84	22322.55	1461.11	25174.5
	073002	117.33	7.89	99.69	973.90	10489.47	1894.55	14971.7
	030401	70.11	4.22	99.80	1357.67	7521.80	1215.72	10095.18
	041001	78.95	10.99	99.58	1403.21	11993.28	4482.29	17878.77
	040501	113.01	10.55	99.74	1526.35	13201.88	3309.91	18038.14
	Total	667.51	40.67	99.79	6651.97	65528.98	12363.58	86158.29

ตารางที่ 4.17 *สรุปผลการทดสอบความแตกต่างของต้นทุนพัสดุคงคลังรวม เมื่อใช้ข้อมูลการขายจริงในปี 2546 ที่ช่วงความเชื่อมั่น 98.33 %*

Product ID	μ_2-μ_1	μ_3-μ_1	μ_3-μ_2
072902	*	*	
073002		*	
030401		*	*
041001	**		*
040501	*	*	*

* *ต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญ*

** *สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ*

μ_1 = ต้นทุนรวมเฉลี่ยจากนโยบายที่ใช้ในปัจจุบัน

μ_2 = ต้นทุนรวมเฉลี่ยจากนโยบายที่ได้จากการคำนวณ

μ_3 = ต้นทุนรวมเฉลี่ยจากนโยบายที่ได้จากแบบจำลองปัญหา

จากตารางที่ 4.17 เป็นการเปรียบเทียบความแตกต่างของต้นทุนพัสดุคงคลังรวมของนโยบายต่างๆ โดยที่

μ_2-μ_1 หมายถึงการเปรียบเทียบต้นทุนรวมเฉลี่ยของนโยบายที่ได้จากการคำนวณและนโยบายที่ใช้ในปัจจุบัน

μ_3-μ_1 หมายถึงการเปรียบเทียบต้นทุนรวมเฉลี่ยของนโยบายที่ได้จากแบบจำลองปัญหาและนโยบายที่ใช้ในปัจจุบัน

μ_3-μ_2 หมายถึงการเปรียบเทียบต้นทุนรวมเฉลี่ยของนโยบายที่ได้จากแบบจำลองปัญหาและนโยบายที่ได้จากการคำนวณ

เมื่อพิจารณาผลจากแบบจำลองปัญหา พบว่าการนำเทคนิคการจำลองแบบปัญหามาใช้ในการหานโยบายที่เหมาะสมสำหรับการควบคุมสินค้าคงคลังแต่ละรายการ ทำให้ได้จุดควบคุมที่มีต้นทุนพัสดุคงคลังรวมที่ต่ำที่สุด ซึ่งจะเห็นได้จากการเปรียบเทียบกับนโนยายที่ใช้ในปัจจุบัน โดยเมื่อเปรียบเทียบต้นทุนรวมปี 2546 ของยางท่อ 5 รายการที่เลือกขึ้นมาศึกษาพบว่า ยางท่อ 4 รายการ ได้แก่ 072902, 073002, 030401 และ 040501 มีต้นทุนลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ที่ช่วงความเชื่อมั่นรวม 95 เปอร์เซ็นต์ โดยมีต้นทุนต่ำลง 17.84, 18.16, 22.03 และ 24.12 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

นอกจากนี้ เมื่อนำยางท่อทั้ง 4 รายการข้างต้น มาเปรียบเทียบต้นทุนรวมระหว่างนโยบายที่ได้จากการจำลองแบบปัญหากับนโยบายที่ได้จากการคำนวณพบว่า ยางท่อ 2 รายการ ได้แก่ ยางท่อ 030401 และ 045001 มีต้นทุนรวมจากนโยบายที่ได้จากแบบจำลองปัญหาต่ำกว่าต้นทุนรวมของนโยบายที่ได้จากการคำนวณ

สำหรับยางท่อ 041001 ไม่สามารถสรุปได้ว่า ต้นทุนรวมของนโยบายที่ได้จากแบบจำลองปัญหาต่ำกว่าต้นทุนรวมของนโยบายที่ได้จากการคำนวณ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาโดยรวมแล้ว จะพบว่านโยบายที่ได้จากแบบจำลองปัญหาให้ต้นทุนต่ำลง 15873.12 บาท ในปี 2546 ลดลง 15.56 เปอร์เซ็นต์ จากนโยบายเดิม อีกทั้งยังสามารถลดระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยลงได้ 251.07 กล่อง ระดับการบริการลดลงเพียงเล็กน้อย คือ ลดลงจาก 99.99 เปอร์เซ็นต์ เป็น 99.79 เปอร์เซ็นต์

4.5 ผลการการประยุกต์ตัวแบบพัสดุคงคลังในยางท่อกลุ่ม B

4.5.1 การประยุกต์ตัวแบบพัสดุคงคลัง

เป็นการคำนวณตัวแบบสำหรับยางท่อกลุ่ม B ซึ่งมีลักษณะการกระจายของความต้องการแบบปกติ จำนวน 5 รายการ โดยรายละเอียดวิธีการคำนวณ ดูได้จากข้อ 3.3.4

รายละเอียดพารามิเตอร์ต่างๆ และผลการคำนวณสรุปไว้ในตารางที่ 4.18 – 4.20 ซึ่งอธิบายรายละเอียดได้เช่นเดียวกับข้อ 4.3

ตารางที่ 4.18 *แสดงการคำนวณ EOQ สำหรับยางท่อกลุ่ม B*

No.	Product ID	Unit Price (v), ฿	Annual Demand (D), Ctn/year	Ordering Cost (P), ฿/time	Holding Cost (r), ฿/฿/year	EOQ
1	051601	1,344.00	305.76	43.61	0.0745	17
2	071002	1,416.00	604.15	43.61	0.0745	23
3	071302	1,632.00	459.81	43.61	0.0745	19
4	030701	1,260.00	934.28	43.61	0.0745	30
5	041301	1,344.00	1,115.53	43.61	0.0745	32

ตารางที่ 4.18 แสดงค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัด (EOQ) และเมื่อนำไปคำนวณตามสมการ 3.31 จะได้ปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด

ตารางที่ 4.19 แสดงพารามิเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณ สำหรับยางท่อกลุ่ม B

No.	Product ID	$\hat{x}_L$	$\hat{\sigma}_L$	B_2	A
1	051601	6.79	6.17	0.20	43.61
2	071002	13.43	8.24	0.20	43.61
3	071302	10.22	12.21	0.20	43.61
4	030701	20.76	8.83	0.20	43.61
5	041301	24.79	12.67	0.20	43.61

ตารางที่ 4.19 $\hat{x}_L$ และ $\hat{\sigma}_L$ เป็นค่าประมาณความต้องการและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในช่วงเวลานำ ซึ่งประมาณได้จากค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้าและค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสมบูรณ์ (MAD) ในปี 2546 และเมื่อนำมาคำนวณร่วมกับพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องได้แก่ ค่าร้างพัสดุ (B_2) ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (A) และค่า EOQ (แสดงในตารางที่ 4.18) ตามขั้นตอนที่ระบุในข้อ 3.3.4 จะได้จุดสั่งซื้อ และระดับสั่งซื้อ ซึ่งผลการคำนวณที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 แสดงผลการคำนวณหาจุดสั่งซื้อ (s) และระดับสั่งซื้อ (S) สำหรับยางท่อกลุ่ม B

No.	Product ID	k	Quantity (Q)	Order Point (s)	Order Level (S)
1	051601	2.02	19	19	38
2	071002	2.16	26	31	57
3	071302	2.10	24	36	60
4	030701	2.22	33	40	74
5	041301	2.27	37	54	91

สำหรับตารางที่ 4.20 แสดงจุดสั่งซื้อ (s) และระดับสั่งซื้อ (S) ของยางท่อกลุ่ม B ซึ่งได้จากการคำนวณโดยประยุกต์ตัวแบบพัสดุคงคลัง ตามสมการ 2.19 และ 2.20 โดยมีขั้นตอนตามหัวข้อ 3.3.4 ซึ่งเป็นคำนวณหาค่าปริมาณการสั่งซื้อ (Q) และ ค่าตัวคูณเผื่อ (k) ไปพร้อมๆ กัน ซึ่งให้ผลที่ดีกว่าการคำนวณปริมาณสั่งซื้อก่อน เนื่องจากพิจารณาค่าร้างพัสดุตั้งแต่ต้น โดยจะเห็นได้จากตารางที่ 4.18 และ 4.20 ว่า ปริมาณการสั่งซื้อที่ได้สูงกว่าค่า EOQ ทุกรายการ

4.5.2 การประเมินผลการประยุกต์ตัวแบบ

จากตารางที่ 4.21 แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนพัสดุคงคลังรวมระหว่างนโยบายที่ใช้ในปัจจุบัน และนโยบายที่ได้จากการคำนวณ พบว่า นโยบายที่นำเสนอสามารถลดต้นทุนพัสดุคงคลังรวมของยางท่อทั้ง 5 รายการ ได้ 45529.91 บาท หรือคิดเป็น 50.74 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้เนื่องจากมีการสำรองยางท่อในกลุ่ม B มากขึ้น ทำให้ค่าร้างพัสดุลดลง โดยระดับสินค้าคงคลัง

เฉลี่ยทั้ง 5 รายการสูงขึ้น 40.62 กล่อง คิดเป็น 31.41 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะส่งผลให้มีระดับการบริการเพิ่มขึ้นจาก 94.28 เปอร์เซ็นต์ เป็น 98.29 เปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.21 *แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนพัสดุคงคลัง ในปี 2546 สำหรับยางท่อกลุ่ม B*

Product ID	Current									New									Saving,	
	Number of Order	Avg. Order Quantity	Avg. Inv. / yr	Shortage	Service Level	Ordering Cost	Holding Cost	Shortage Cost	Total Cost	Number of Order	Avg. Order Quantity	Avg. Inv. / yr	Shortage	Service Level	Ordering Cost, ฿	Holding Cost, ฿	Shortage Cost, ฿	Total Cost, ฿	Baht	%
051601	18	49.50	12.73	67.38	85.79	784.98	1274.63	18111.74	20171.35	19	22.32	20.40	17.50	96.31	828.59	2041.86	4704.00	7574.45	12596.90	62.45
071002	19	34.79	22.97	70.83	89.01	828.59	2423.22	20059.06	23310.87	21	31.81	31.14	31.67	95.19	915.81	3284.99	8968.94	13169.74	10141.13	43.50
071302	18	35.00	24.50	40.33	95.12	741.37	2978.83	13163.71	16883.91	21	29.25	36.47	6.67	99.19	915.81	4433.84	2176.01	7525.66	9358.25	55.53
030701	20	52.20	32.20	43.17	94.31	872.20	3022.61	10878.00	14772.81	29	37.71	35.01	13.43	98.85	1264.69	3286.64	3384.36	7935.69	6837.22	46.28
041301	27	45.29	36.90	35.37	97.42	1177.47	3541.31	9878.40	14597.18	29	41.58	46.90	7.59	99.45	1264.69	4695.89	2040.19	8000.77	6596.41	45.19
Total	102		129.30	257.08	94.28	4404.61	13240.60	72090.91	89736.12	119		169.92	76.86	98.29	5189.59	17743.22	21273.50	44201.77	45529.91	50.74

4.6 ผลการการประยุกต์ตัวแบบพัสดุคงคลังในยางท่อกลุ่ม C

4.6.1 การประยุกต์ตัวแบบพัสดุคงคลัง

จากผลการวิเคราะห์ได้กำหนดให้ยางท่อกลุ่ม C ใช้ตัวแบบพัสดุคงคลังแบบช่วงสั่งซื้อและระดับสั่งซื้อตายตัว โดยกำหนดให้ช่วงสั่งซื้อ (R) เท่ากับ 1 เดือน หรือ 1/12 ปี และระดับการบริการเท่ากับ 95% (P_2 = 0.95)

ในขั้นตอนต่อมา จึงนำค่าพยากรณ์ที่ได้มาคำนวณหาค่าความต้องการเฉลี่ยในช่วงสั่งซื้อและช่วงเวลานำ ($\hat{x}_{R+L}$) และนำค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสมบูรณ์ (MAD) มาประมาณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในช่วงสั่งซื้อและช่วงเวลานำ ($\hat{\sigma}_{R+L}$) นอกจากนี้ ยังใช้ค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้าในปี 2546 มาคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อ (Q) โดยนำค่าพยากรณ์ความต้องการต่อปีไปคูณกับช่วงสั่งซื้อ แล้วนำค่าต่างๆที่ได้ไปคำนวณหาระดับสั่งซื้อ (S)

สำหรับรายละเอียดพารามิเตอร์ต่าง ๆและผลการคำนวณสรุปไว้ในตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 *แสดงผลการคำนวณหาช่วงสั่งซื้อ (R) และระดับสั่งซื้อ (S) สำหรับยางท่อกลุ่ม C*

No.	Product ID	R, yr	$\hat{x}_{R+L}$	$\hat{\sigma}_{R+L}$	Q	$G_u(k)$	k (P_2=0.95)	S
1	031601	1/12	32.41	12.91	26	0.1007	0.77	43
2	032001	1/12	23.31	12.53	19	0.0758	0.93	35
3	032901	1/12	31.33	15.59	25	0.0802	0.90	46
4	010401	1/12	12.17	7.51	10	0.0666	1.00	20
5	021301	1/12	31.01	9.42	25	0.1327	0.61	37

4.6.2 การประเมินผลการประยุกต์ตัวแบบ

จากการกำหนดช่วงการสั่งซื้อ 1 เดือน และระดับการบริการ 0.95 เมื่อนำไปคำนวณโดยการประยุกต์ตัวแบบพัสดุคงคลังแบบช่วงสั่งซื้อและระดับสั่งซื้อตายตัว (R, S) จะได้ระดับสั่งซื้อของยางท่อกลุ่ม C แต่ละรายการ ซึ่งจากการประเมินผลเปรียบเทียบระหว่างระบบพัสดุคงคลังที่ใช้ในปัจจุบันคือ ระบบจุดสั่งซื้อและระดับสั่งซื้อตายตัว (s, S) และระบบใหม่ที่นำเสนอ (R, S) โดยการคำนวณเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ค่าใช่จ่ายในการสั่งซื้อ (Ordering Cost) ค่าเก็บรักษาพัสดุ (Holding Cost) และค่าร้างพัสดุ (Shortage Cost) โดยที่ ในระบบช่วง

สั่งซื้อและระดับสั่งซื้อตายตัวนั้น กรณีสินค้าขาดมือก่อนถึงช่วงสั่งซื้อให้ทำการทบทวนระดับสินค้าคงคลังและดำเนินการสั่งซื้อได้ทันที ซึ่งผลการคำนวณได้ผลตามตารางที่ 4.23

จากตารางที่ 4.23 จะพบว่า ระบบที่นำเสนอสามารถลดต้นทุนพัสดุคงคลังโดยรวมของยางท่อทั้ง 5 รายการได้ 4492.61 บาท หรือคิดเป็น 23.11 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้เนื่องจากมีการสำรองยางท่อในกลุ่ม C มากขึ้น ทำให้ค่าร้างพัสดุลดลง โดยมีระดับการบริการเพิ่มขึ้นจาก 96.56 เปอร์เซ็นต์ เป็น 98.75 เปอร์เซ็นต์ โดยระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยทั้ง 5 รายการสูงขึ้น 10.71 กล่อง คิดเป็น 10.88 เปอร์เซ็นต์

สำหรับยางท่อ 021301 นั้นมีค่าใช้จ่ายรวมสูงขึ้น 4.14 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีสาเหตุอันเนื่องมาจากค่าเก็บรักษาพัสดุและค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อที่เพิ่มขึ้น 469.79 และ 87.22 บาท ในขณะที่สามารถลดค่าร้างพัสดุลงได้เพียง 466.75 บาท ทั้งนี้จากการตรวจสอบ พบว่า เป็นผลเนื่องมาจากความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ โดยมีการพยากรณ์ความต้องการยางท่อ 021301 ในปี 2546 ไว้สูงถึง 293.05 กล่อง ในขณะที่มีปริมาณการขายจริงเพียง 220.71 กล่อง จากผลการพยากรณ์ที่คลาดเคลื่อนนี้เอง ทำให้มีการเก็บสำรองสินค้ามากเกินความจำเป็น และเมื่อนำปริมาณการขายจริงนี้ไปคำนวณหาระดับสั่งซื้อพบว่า ได้ระดับสั่งซื้อ 32 กล่อง ซึ่งเมื่อนำไปคำนวณเปรียบเทียบต้นทุนพบว่า มีต้นทุนพัสดุคงคลังรวม 1910 บาท ซึ่งต่ำกว่าระบบที่ใช้ในปัจจุบัน 270.37 บาท ลดลง 12.4 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับต้นทุนรวมในระบบเดิม โดยมีระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย 17.30 กล่อง ซึ่งสูงกว่าระบบเดิมเพียง 1.06 กล่อง และมีระดับการบริการเพิ่มขึ้นจาก 99.00 เปอร์เซ็นต์ เป็น 99.95 เปอร์เซ็นต์

จากความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ที่เกิดขึ้นในยางท่อ 021301 ได้ทำการทบทวนข้อมูลที่นำมาใช้ในการพยากรณ์อีกครั้ง ไม่พบข้อผิดพลาดใดๆ โดยค่าพยากรณ์ที่ได้มีค่าใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยของความต้องการสินค้าในอดีต ซึ่งมีปริมาณการขายในช่วงปี 2543-2545 ใกล้เคียงกัน และไม่พบว่ามีแนวโน้มความต้องการสินค้าลดลง

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาผลโดยรวมของระบบ จะพบว่า สามารถลดต้นทุนพัสดุคงคลังรวมลงได้ โดยมีระดับการบริการสูงขึ้น

ตารางที่ 4.23 *แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนพัสดุคงคลัง ในปี 2546 สำหรับยางท่อกลุ่ม C*

Product ID	Current							New							Saving,	
	Avg. Inv. / yr	Shortage	Service Level	Ordering Cost	Holding Cost	Shortage Cost	Total Cost	Avg. Inv. / yr	Shortage	Service Level	Ordering Cost, ฿	Holding Cost, ฿	Shortage Cost, ฿	Total Cost, ฿	Baht	%
031601	25.45	6.93	97.55	479.71	1858.10	1358.28	3696.09	25.17	4.07	98.56	523.32	1837.66	797.72	3158.70	537.39	14.54
032001	15.14	9.00	95.91	392.49	1308.40	2088.00	3788.89	21.47	0.00	100.00	523.32	1855.43	0.00	2378.75	1410.14	32.22
032901	28.20	11.33	96.69	436.10	2117.71	2284.13	4837.94	28.12	2.50	99.27	523.32	2111.70	504.00	3139.02	1698.92	35.12
010401	13.44	11.86	91.35	392.49	1345.72	3187.97	4926.18	12.21	8.51	93.79	479.71	1222.56	2287.49	3989.76	936.42	19.01
021301	16.24	2.21	99.00	436.10	1277.52	466.75	2180.37	22.21	0.00	100.00	523.32	1747.31	0.00	2270.63	-90.26	-4.14
Total	98.67	41.33	96.56	2137.09	7907.45	9385.13	19429.47	109.18	15.08	98.75	2572.99	8774.66	3589.21	14936.86	4492.61	23.11

4.7 การปรับปรุงระบบสินค้าคงคลังสำหรับยางท่อในปี 2547

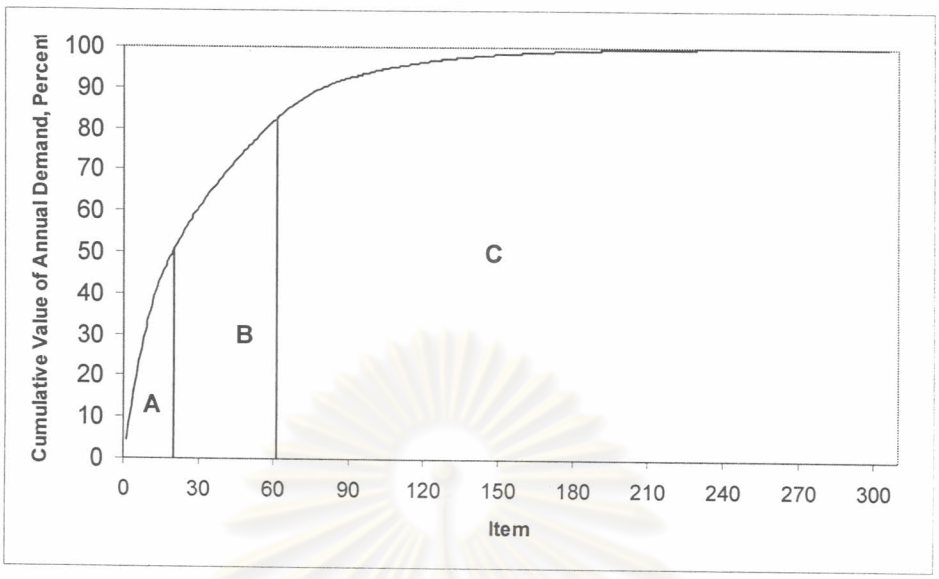
จากการประเมินผลในหัวข้อ 4.4, 4.5 และ 4.6 พบว่านโยบายและระบบใหม่ที่นำเสนอ ทำให้ต้นทุนพัสดุคงคลังรวมลดลง จึงได้นำแนวทางในการหาจุดสั่งซื้อ และระดับสั่งซื้อที่เหมาะสมสำหรับแต่ละกลุ่มสินค้ามาประยุกต์ใช้ในการควบคุมสินค้าคงคลังยางท่อในปี 2547 และเนื่องจากความต้องการสินค้าไม่แน่นอน จึงต้องมีการติดตามความเปลี่ยนแปลงของความต้องการสินค้าอย่างสม่ำเสมอ จึงได้มีการจัดกลุ่มสินค้าโดยเทคนิค ABC ตามมูลค่าความต้องการในปี 2546 เพื่อพิจารณาว่ากลุ่มที่มีความต้องการสินค้าในระดับต่างๆ มีการเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ เพื่อให้สามารถเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการหาจุดสั่งซื้อและระดับสั่งซื้อ หรือระบบพัสดุคงคลังที่เหมาะสม

จากนั้นได้ทำการพยากรณ์ความต้องการสินค้าในปี 2547 และประยุกต์แบบจำลองปัญหาในการหาจุดสั่งซื้อและระดับสั่งซื้อ ในยางท่อกลุ่ม A และใช้การคำนวณในการหาจุดสั่งซื้อ ระดับสั่งซื้อสำหรับยางท่อกลุ่ม B และคำนวณช่วงสั่งซื้อสำหรับยางท่อกลุ่ม C เพื่อนำไปในการควบคุมสินค้าคงคลังของบริษัทกรณีศึกษา ในปี 2547 โดยจะนำเสนอเฉพาะตัวสินค้าที่เลือกมาเป็นตัวอย่างกลุ่มละ 5 รายการ ตามหัวข้อ 4.1 เท่านั้น ซึ่งจุดสั่งซื้อและระดับสั่งซื้อสำหรับยางท่อกลุ่ม A และ B แสดงในตารางที่ 4.32 และ 4.35 ตามลำดับ สำหรับกลุ่ม C จะได้ระดับสั่งซื้อ ดังแสดงในตารางที่ 4.36

4.7.1 สรุปผลการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ยางท่อโดยเทคนิค ABC ตามมูลค่าความต้องการในปี 2546

จากการจัดกลุ่มยางท่อตามมูลค่าความต้องการในปี 2546 ได้ผลดังรูปที่ 4.2 โดยที่ ข้อมูลปริมาณการขายและผลการจัดกลุ่มโดยเทคนิค ABC แสดงรายละเอียดไว้ในภาคผนวก ก ซึ่งสรุปได้ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.2 แสดงการจัดกลุ่มยางท่อตามมูลค่าความต้องการในปี 2546 โดยวิธี ABC Analysis

ตารางที่ 4.24 แสดงผลการจัดกลุ่มยางท่อด้วยเทคนิค ABC ตามมูลค่าความต้องการในปี 2546

กลุ่ม	มูลค่าความต้องการ			จำนวนรายการ		
	มูลค่า, บาท	สัดส่วน, %	สัดส่วนสะสม, %	จำนวน	สัดส่วน, %	สัดส่วนสะสม, %
A	82,118,155	50.724	50.724	20	6.54	6.54
B	64,773,156	40.010	90.734	62	20.26	26.80
C	15,001,907	9.267	100.000	224	73.20	100.00
รวม	161,893,218	100.00		306	100.00	

จากตารางจะพบว่า ยางท่อกลุ่ม A มีจำนวน 20 รายการ คิดเป็นมูลค่าความต้องการ 50.7 % ของทั้งหมด ยางท่อกลุ่ม B มีจำนวน 62 รายการ คิดเป็นมูลค่าความต้องการ 40.0 %ของทั้งหมด และยางท่อกลุ่ม C มีจำนวน 224 รายการ คิดเป็นมูลค่าความต้องการ 9.3 %ของทั้งหมด

4.7.2 ผลการพยากรณ์ความต้องการสินค้าในปี 2547

ตารางที่ 4.25 แสดงผลการพยากรณ์ความต้องการยางท่อแบบปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลอย่างง่าย สำหรับปี 2547

Product ID	α	MAD	MSE	$f_{36,1}$	$f_{36,2}$	$f_{36,3}$	$f_{36,4}$	$f_{36,5}$	$f_{36,6}$	$f_{36,7}$	$f_{36,8}$	$f_{36,9}$	$f_{36,10}$	$f_{36,11}$	$f_{36,12}$
072902	0.1396	103.49	16,829.29	548.86	548.86	548.86	548.86	548.86	548.86	548.86	548.86	548.86	548.86	548.86	548.86
073002	0.0001	63.91	6,769.59	252.08	195.00	195.00	195.00	195.00	195.00	195.00	195.00	195.00	195.00	195.00	195.00
051601	0.1546	10.83	181.08	36.64	36.64	36.64	36.64	36.64	36.64	36.64	36.64	36.64	36.64	36.64	36.64
071302	0.1548	17.63	470.60	49.74	49.74	49.74	49.74	49.74	49.74	49.74	49.74	49.74	49.74	49.74	49.74
031601	0.0810	8.09	97.71	24.23	24.23	24.23	24.23	24.23	24.23	24.23	24.23	24.23	24.23	24.23	24.23
032001	0.2520	7.40	98.51	20.57	20.57	20.57	20.57	20.57	20.57	20.57	20.57	20.57	20.57	20.57	20.57
032901	0.0001	11.25	176.85	24.67	24.67	24.67	24.67	24.67	24.67	24.67	24.67	24.67	24.67	24.67	24.67
010401	0.1366	5.19	47.04	11.29	11.29	11.29	11.29	11.29	11.29	11.29	11.29	11.29	11.29	11.29	11.29
021301	0.0001	6.52	66.11	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04

ตารางที่ 4.26 แสดงผลการพยากรณ์ความต้องการยางท่อแบบปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลเมื่อพิจารณาองค์ประกอบของแนวโน้ม สำหรับปี 2547

Product ID	α	β	MAD	MSE	L_{36}	T_{36}	$f_{36,1}$	$f_{36,2}$	$f_{36,3}$	$f_{36,4}$	$f_{36,5}$	$f_{36,6}$	$f_{36,7}$	$f_{36,8}$	$f_{36,9}$	$f_{36,10}$	$f_{36,11}$	$f_{36,12}$
030401	0.0626	0.0842	29.61	1,612.40	256.07	4.11	260.18	264.29	268.40	272.51	276.62	280.73	284.84	288.95	293.06	297.17	301.29	305.40
041001	0.1158	0.0001	34.97	1,765.23	225.03	2.47	242.28	229.97	232.43	234.90	237.37	239.83	242.30	244.77	247.24	249.70	252.17	254.64
040501	0.1766	0.0199	50.62	4,127.46	363.08	2.12	393.38	367.32	369.44	371.55	373.67	375.79	377.91	380.03	382.14	384.26	386.38	388.50
071002	0.1686	0.0023	13.04	303.08	59.68	0.27	59.95	60.22	60.49	60.76	61.03	61.30	61.57	61.84	62.11	62.38	62.65	62.92

ตารางที่ 4.27 แสดงค่าปรับเรียบ (L_{36}) ค่าความชัน (T_{36}) ณ เดือนเมษายน 2547 และดัชนีฤดูกาลสำหรับเดือนพฤษภาคม 2547-เมษายน 2548 (s_{25}-s_{36})

Product ID	α	β	γ	MAD	MSE	L_{36}	T_{36}	s_{25}	s_{26}	S_{27}	s_{28}	S_{29}	s_{30}	s_{31}	s_{32}	s_{33}	s_{34}	s_{35}	s_{36}
030701	0.0001	0.0001	0.0844	15.7246	370.4529	85.05	0.52	0.83	0.86	0.93	0.64	1.03	1.10	0.94	1.14	1.14	1.00	1.33	1.00
041301	0.0045	0.9999	0.1009	21.9574	845.3170	106.09	1.54	0.98	1.01	1.05	0.65	1.11	0.97	0.82	1.34	1.14	1.05	1.19	0.94

ตารางที่ 4.28 แสดงผลการพยากรณ์ความต้องการยางท่อแบบปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลเมื่อพิจารณาองค์ประกอบของแนวโน้มและฤดูกาล สำหรับปี 2547

Product ID	$f_{36,1}$	$f_{36,2}$	$f_{36,3}$	$f_{36,4}$	$f_{36,5}$	$f_{36,6}$	$f_{36,7}$	$f_{36,8}$	$f_{36,9}$	$f_{36,10}$	$f_{36,11}$	$f_{36,12}$
030701	71.23	72.91	80.96	55.92	89.93	97.17	83.33	101.78	102.10	89.87	120.59	91.19
041301	105.13	107.49	116.71	72.75	125.88	111.56	96.25	158.13	136.50	128.04	146.10	116.94

4.7.3 ผลการคำนวณหานโยบายพัสดุคงคลังสำหรับยางท่อกลุ่ม A

จากผลการประเมินในข้อ 4.4.6 แสดงให้เห็นว่า การจำลองแบบปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์เป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับใช้กำหนดนโยบายพัสดุคงคลัง สำหรับยางท่อกลุ่ม A การจำลองแบบปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ ดังนั้นจึงใช้วิธีการดังกล่าว ในการหาจุดสั่งซื้อและระดับสั่งซื้อให้กับยางท่อกลุ่ม A โดยดำเนินการตามขั้นตอนที่กล่าวมาแล้วในข้อ 3.3 และ 3.4

ผลการคำนวณสรุปได้ดังตารางที่ 4.29-4.31

ตารางที่ 4.29 *แสดงการคำนวณค่า EOQ สำหรับยางท่อกลุ่ม A (พ.ศ. 2547)*

No.	Product ID	Unit Price (v), ฿	Annual Demand (D), Ctn/year	Ordering Cost (A), ฿/time	Holding Cost (r), ฿/฿/year	EOQ
1	072902	1,040.00	6,586.28	43.61	0.0745	87
2	073002	1,200.00	2,397.03	43.61	0.0745	49
3	030401	1,440.00	3,393.43	43.61	0.0745	53
4	041001	2,039.00	2,907.60	43.61	0.0745	41
5	040501	1,568.00	4,550.37	43.61	0.0745	59

ตารางที่ 4.30 *แสดงพารามิเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณ สำหรับยางท่อกลุ่ม A (พ.ศ. 2547)*

No.	Product ID	$\hat{x}_L$	$\hat{\sigma}_L$	B_2	A
1	072902	146.36	66.80	0.20	43.61
2	073002	53.27	41.25	0.20	43.61
3	030401	75.41	19.11	0.20	43.61
4	041001	64.61	22.57	0.20	43.61
5	040501	101.12	32.68	0.20	43.61

ตารางที่ 4.31 *แสดงผลการคำนวณหาจุดสั่งซื้อ (s) และระดับสั่งซื้อ (S) สำหรับยางท่อกลุ่ม A (พ.ศ. 2547)*

No.	Product ID	k	Quantity (Q)	Order Point (s)	Order Level (S)
1	072902	2.50	111	314	425
2	073002	2.33	65	150	215
3	030401	2.49	60	123	183
4	041001	2.50	49	121	170
5	040501	2.54	70	184	254

4.7.4 ผลการประยุกต์แบบจำลองปัญหาสำหรับยางท่อกลุ่ม A

ตารางที่ 4.32 แสดงจุดสั่งซื้อ (s) และระดับสั่งซื้อ (S) ซึ่งได้จากการจำลองแบบปัญหาสำหรับยางท่อกลุ่ม A (พ.ศ. 2547)

No.	Product ID	Order Point (s)	Order Level (S)
1	072902	319	489
2	073002	141	233
3	030401	139	243
4	041001	122	202
5	040501	165	301

4.7.5 ผลการคำนวณหานโยบายพัสดุคงคลังสำหรับยางท่อกลุ่ม B

ตารางที่ 4.33 แสดงการคำนวณค่า EOQ สำหรับยางท่อกลุ่ม B (พ.ศ. 2547)

No.	Product ID	Unit Price (v), ฿	Annual Demand (D), Ctn/year	Ordering Cost (A), ฿/time	Holding Cost (r), ฿/฿/year	EOQ
1	051601	1,344.00	439.70	43.61	0.0745	20
2	071002	1,416.00	737.21	43.61	0.0745	25
3	071302	1,632.00	596.82	43.61	0.0745	21
4	030701	1,260.00	1,056.98	43.61	0.0745	32
5	041301	1,344.00	1,421.46	43.61	0.0745	36

ตารางที่ 4.34 แสดงพารามิเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณ สำหรับยางท่อกลุ่ม B (พ.ศ. 2547)

No.	Product ID	$\hat{x}_L$	$\hat{\sigma}_L$	B_2	A
1	051601	9.77	6.99	0.20	43.61
2	071002	16.38	8.42	0.20	43.61
3	071302	13.26	11.38	0.20	43.61
4	030701	23.49	10.15	0.20	43.61
5	041301	31.59	14.17	0.20	43.61

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.35 แสดงผลการคำนวณหาจุดสั่งซื้อ (s) และระดับสั่งซื้อ (S) สำหรับยางท่อกลุ่ม B (พ.ศ. 2547)

No.	Product ID	k	Quantity (Q)	Order Point (s)	Order Level (S)
1	051601	2.09	23	24	47
2	071002	2.20	28	35	63
3	071302	2.16	25	38	63
4	030701	2.24	36	46	82
5	041301	2.32	41	64	106

4.7.6 ผลการคำนวณหานโยบายพัสดุคงคลังสำหรับยางท่อกลุ่ม C

ตารางที่ 4.36 แสดงผลการคำนวณหาระดับสั่งซื้อ (S) สำหรับยางท่อกลุ่ม C (พ.ศ. 2547)

No.	Product ID	R, yr	$\hat{x}_{R+L}$	$\hat{\sigma}_{R+L}$	Q	$G_u(k)$	k (P_2=0.95)	S
1	031601	1/12	30.77	11.40	25	0.1096	0.72	39
2	032001	1/12	26.13	10.43	21	0.1007	0.77	35
3	032901	1/12	31.33	15.85	25	0.0789	0.91	46
4	010401	1/12	14.33	7.31	12	0.0821	0.89	21
5	021301	1/12	29.26	9.19	24	0.1306	0.62	35

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย