

รูปที่ 4.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

จากรูปที่ 4.1 การดำเนินงานวิจัยจะเริ่มจากการรวบรวมความต้องการของของสินค้าทั้ง 15 ชนิดจาก ยอดขายสินค้าที่มีวัตถุดิบทั้ง 6 ชนิดเป็นวัตถุดิบร่วม โดยรวบรวมยอดขายสินค้า 15 รายการในรุ่น 2"Compact ตั้งแต่เดือนมกราคม-ธันวาคม 2555 แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการทางสถิติ พิจารณาว่าข้อมูลมีค่าผิดปกติ (Outlier) ของข้อมูลหรือไม่ เนื่องจากค่าผิดปกติอาจส่งผลให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ข้อมูลสูง (Bias) แล้วตรวจสอบข้อมูลที่ได้ว่ามีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) หรือไม่ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาหารูปแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมโดยใช้โปรแกรม Minitab มาใช้ในการวิเคราะห์การพยากรณ์และเลือกวิธีการพยากรณ์ความต้องการสินค้าที่เหมาะสมโดยเลือกวิธีการพยากรณ์ที่มีค่า MAPE ต่ำที่สุดมาใช้ในการพยากรณ์ความต้องการวัตถุดิบล่วงหน้า 4 สัปดาห์ หลังจากที่ได้ค่าการพยากรณ์ความต้องการสินค้าล่วงหน้าแล้วจะต้องทำการวางแผนความต้องการเพื่อหาปริมาณความต้องการวัตถุดิบสุทธิตามตารางความต้องการวัตถุดิบและกำหนดแผนในการสั่งซื้อวัตถุดิบ โดยนำค่าปริมาณความต้องการที่ได้มาหารูปแบบการสั่งซื้อที่เหมาะสม 3 รูปแบบด้วยกัน คือ 1.ปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบและการส่งมอบของวัตถุดิบแต่ละตัวเป็นอิสระต่อกัน (Lot are ordered and delivered independently for each product) 2.ปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบและการส่งมอบเป็นแบบจัดส่งร่วมกัน (Lot are ordered and delivered jointly for all product) 3.ปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบและการส่งมอบเป็นแบบจัดส่งร่วมกันแบบเลือกบางส่วน (Lot are ordered and delivered jointly for a subset of product) แล้วนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับคำสั่งซื้อวัตถุดิบแบบเดิมเทียบกับปริมาณความต้องการที่ได้จากยอดขายสินค้าจริงที่เกิดขึ้น โดยค่าดัชนีที่จะใช้เป็นเกณฑ์วัดประสิทธิภาพการดำเนินงานจะใช้ อยู่ 3 ค่าด้วยกัน คือ

- 1.ปริมาณการสั่งซื้อและมูลค่าการสั่งซื้อวัตถุดิบ
- 2.การตอบสนองต่อความต้องการวัตถุดิบที่ค่า KPI (Key Performance Index) ที่ 95 %
- 3.มูลค่าสต็อกในการจัดเก็บวัตถุดิบทั้ง 6 ชนิด

## 4.2 การพยากรณ์ความต้องการผลิตภัณฑ์

### 4.2.1 รวบรวมข้อมูลความต้องการจากยอดขายสินค้า

ในการเลือกกลุ่มตัวอย่างในการศึกษา จากตารางที่ 3.3 พบว่าการสูญเสียโอกาสในการขายสินค้าในรุ่น 2" จะพบปัญหามากที่สุดและเป็นสินค้าที่นิยมมากที่สุด ผู้วิจัยจึงเลือกลูกล้อในรุ่น 2" เพื่อทำการศึกษาและพบว่าวัตถุดิบในรุ่น 2" ที่มีปัญหาในการไม่มีวัตถุดิบในการผลิตสินค้ามากที่สุดมีอยู่ 6 ชนิด คือ 2"Rigid Plate, 2"Swivel Plate, 2"Brake Plate, 2"NOO, 2"UPO, 2"DPN" เพื่อมาวิเคราะห์หาวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม โดยเลือกใช้ข้อมูลยอดขายสินค้าทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับวัตถุดิบทั้ง 6 รายการรวมทั้งสิ้น 15 ผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่เดือนมกราคม-ธันวาคม 2556 โดยใช้ข้อมูลเป็นรายสัปดาห์

เป็นสัปดาห์ที่ 1 ถึง สัปดาห์ที่ 48 รวมระยะเวลาของข้อมูลทั้งสิ้นเป็น 1 ปี โดยรวบรวมไว้ในตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.2-4.6

ตารางที่ 4.1 ยอดขายสินค้า 15 รายการตั้งแต่เดือนมกราคม-ธันวาคม 2556

		ยอดขายผลิตภัณฑ์ทั้ง 15 รายการ ในแต่ละสัปดาห์ประจำปี 2556														
เดือน	สัปดาห์	2"NOO Swivel Plate Caster	2"NOO Brake Plate Caster	2"NOO Rigid Plate Caster	2"NOO Swivel Screw Caster	2"NOO Brake Screw Caster	2"UPO Swivel Plate Caster	2"UPO Brake Plate Caster	2"UPO Rigid Plate Caster	2"NOO Swivel Screw Caster	2"UPO Brake Screw Caster	2"DPN Swivel Plate Caster	2"DPN Brake Plate Caster	2"DPN Rigid Plate Caster	2" DPN Swivel Screw Caster	2" DPN Brake Screw Caster
มกราคม	1	740	176	375	148	89	449	154	234	187	148	432	48	34	184	63
	2	743	168	142	164	102	358	178	342	132	84	320	60	76	212	85
	3	754	189	132	215	94	542	94	88	212	138	550	32	43	153	74
	4	387	174	254	122	131	478	131	90	121	158	224	65	56	125	84
กุมภาพันธ์	5	754	100	350	110	135	387	135	378	212	110	542	44	165	125	76
	6	445	178	535	112	142	665	142	244	197	87	353	78	42	124	85
	7	744	214	326	148	121	446	148	443	183	138	254	94	123	231	74
	8	712	225	438	78	141	578	141	268	154	128	423	87	167	212	43
มีนาคม	9	745	194	125	154	126	664	148	89	212	115	212	88	148	143	38
	10	424	123	80	125	134	468	154	324	162	167	56	95	48	157	33
	11	443	85	250	34	132	665	142	84	87	154	442	45	212	168	64
	12	764	212	225	142	133	1100	153	342	135	154	221	38	143	160	76
เมษายน	13	645	224	94	332	85	664	110	78	250	138	378	19	48	170	82
	14	743	146	86	242	134	387	154	124	198	98	332	32	123	212	63
	15	343	178	123	232	98	1143	145	252	204	139	145	78	76	223	49
	16	347	163	86	145	146	543	178	145	223	134	335	83	84	123	68
พฤษภาคม	17	663	167	130	143	128	657	158	90	252	143	443	64	74	89	69
	18	723	154	130	132	178	664	178	143	212	132	387	112	49	86	86
	19	714	142	80	176	213	734	213	143	225	98	367	85	67	56	56
	20	554	87	160	143	145	665	164	84	234	86	440	74	40	123	82
มิถุนายน	21	387	147	242	265	121	643	153	143	187	152	294	84	94	121	44
	22	376	145	80	242	87	723	87	125	254	147	131	115	124	150	52
	23	889	184	164	252	113	797	128	234	145	148	378	85	94	110	44
	24	723	189	120	212	83	883	83	136	221	136	390	74	148	87	32

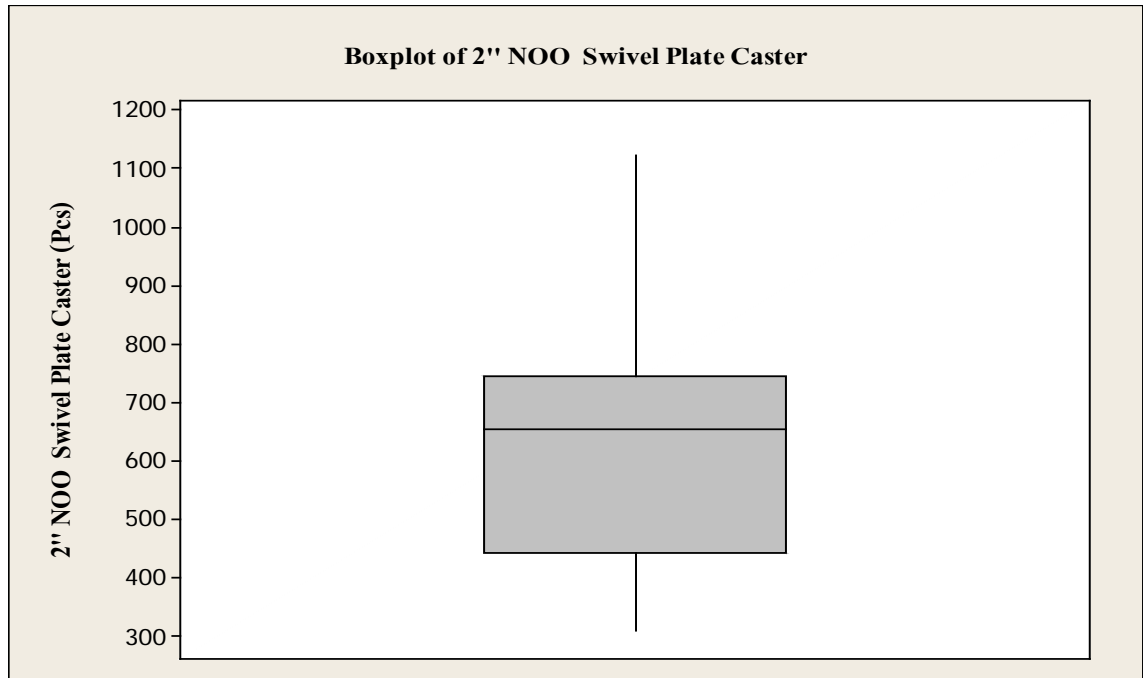
ตารางที่ 4.1 ยอดขายสินค้า 15 รายการตั้งแต่เดือนมกราคม-ธันวาคม 2556 (ต่อ)

		ยอดขายผลิตภัณฑ์ทั้ง 15 รายการ ในแต่ละสัปดาห์														
เดือน	สัปดาห์	2"NOO	2"NOO	2"NOO	2"NOO	2"NOO	2"UPO	2"UPO	2"UPO	2"NOO	2"UPO	2"DPN	2"DPN	2"DPN	2"DPN	2" DPN
		Swivel Plate Caster	Brake Plate Caster	Rigid Plate Caster	Swivel Screw Caster	Brake Screw Caster	Swivel Plate Caster	Brake Plate Caster	Rigid Plate Caster	Swivel Screw Caster	Brake Screw Caster	Swivel Plate Caster	Brake Plate Caster	Rigid Plate Caster	Swivel Screw Caster	Brake Screw Caster
กรกฎาคม	25	1123	121	124	131	89	446	124	234	224	146	287	43	87	98	28
	26	467	164	164	158	145	554	145	322	155	142	440	38	51	86	76
	27	723	125	154	115	123	443	123	96	145	162	375	33	68	98	64
	28	625	223	184	150	92	543	112	74	212	144	384	84	112	76	29
สิงหาคม	29	467	156	125	121	123	574	154	84	242	138	284	76	48	143	43
	30	384	162	168	187	122	364	122	124	222	134	312	82	64	165	28
	31	345	131	246	143	168	368	174	78	243	173	346	63	84	185	77
	32	793	198	98	200	156	543	156	122	217	146	448	49	48	164	64
กันยายน	33	443	159	120	198	136	543	136	134	145	97	383	68	83	123	69
	34	748	85	142	352	134	643	134	90	212	136	434	74	34	156	54
	35	794	212	164	121	145	648	145	145	134	138	187	62	125	154	43
	36	464	176	142	332	143	846	143	78	154	149	112	83	136	145	62
ตุลาคม	37	364	143	162	135	125	765	167	124	208	132	345	73	135	125	52
	38	312	148	142	146	98	623	152	178	212	154	353	84	86	74	72
	39	467	149	245	165	87	532	164	102	154	96	232	64	123	86	49
	40	754	140	275	145	98	321	112	123	168	144	142	78	221	127	48
พฤศจิกายน	41	734	85	243	143	148	356	148	125	145	144	365	46	78	154	38
	42	889	98	142	230	144	572	144	210	212	94	223	32	47	124	57
	43	584	162	148	112	134	623	142	98	154	164	156	56	75	153	65
	44	558	156	124	95	114	335	154	78	78	146	44	36	74	102	74
ธันวาคม	45	460	142	156	247	113	443	155	224	87	148	150	53	56	125	56
	46	365	154	148	267	143	323	174	154	135	85	387	52	112	110	43
	47	743	165	78	145	143	623	143	112	156	142	85	47	85	100	64
	48	864	147	224	134	146	321	146	224	143	144	164	85	64	123	53
รวม		29232	7565	8645	8240	6080	27655	6940	7956	8756	6430	14687	3140	4374	6540	2830

## 4.2.2 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและปรับปรุงข้อมูล

4.2.2.1 การหาค่าผิดปกติ (Outlier) ของข้อมูลจากยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Swivel Plate Caster

จากตารางที่ 4.1 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลว่ามีค่าผิดปกติ (Outlier) ของข้อมูลหรือไม่

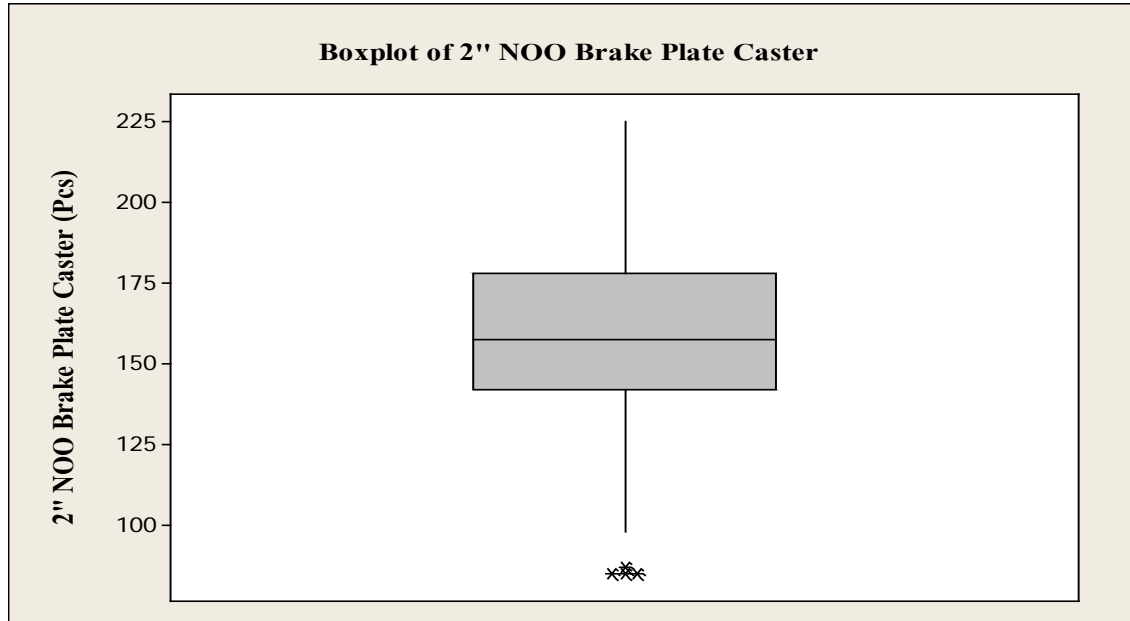


รูปที่ 4.2 การวิเคราะห์ค่าผิดปกติ (Outlier) ของข้อมูลจากยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Swivel Plate Caster

จากรูปที่ 4.2 เป็นการวิเคราะห์ค่าผิดปกติ (Outlier) ของข้อมูลโดยใช้ วิธี Box-and-Wisker Plot จากโปรแกรม Minitab พบว่าไม่มีค่าของข้อมูลในช่วงเวลาใดเป็นค่าผิดปกติ

4.2.2.2 การหาค่าผิดปกติ (Outlier) ของข้อมูลจากยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Brake Plate Caster

จากตารางที่ 4.1 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลว่ามีค่าผิดปกติ (Outlier) ของข้อมูลหรือไม่

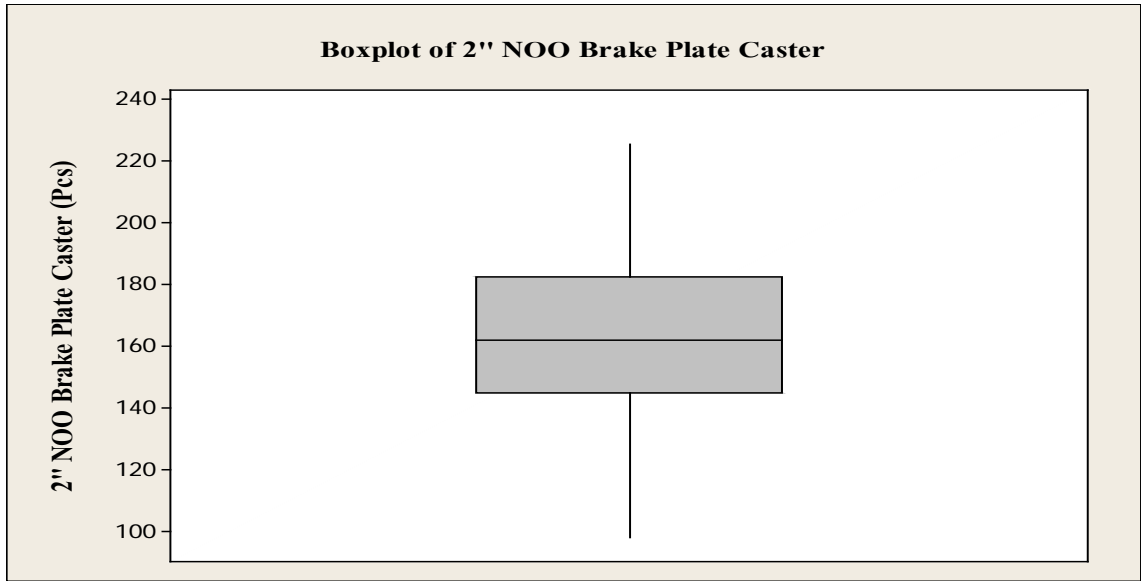


รูปที่ 4.3 การวิเคราะห์ค่าผิดปกติ (Outlier) ของข้อมูลจากยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Brake Plate Caster

จากรูปที่ 4.3 เป็นการวิเคราะห์ค่าผิดปกติ (Outlier) ของข้อมูลโดยใช้ วิธี Box-and-Wisker Plot จากโปรแกรม Minitab พบว่าข้อมูลจากยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Brake Plate Caster สัปดาห์ที่ 11 สัปดาห์ที่ 20 สัปดาห์ที่ 34 และสัปดาห์ที่ 41 คือค่าที่ผิดปกติ มีค่าเท่ากับ 85,87,85,85 ขึ้นตามลำดับ การแก้ไขค่าผิดปกติของข้อมูลสามารถทำได้โดยแทนค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่อยู่ก่อนหน้าค่าผิดปกติและข้อมูลที่อยู่ถัดจากค่าผิดปกติ (สมการที่ 4.1)

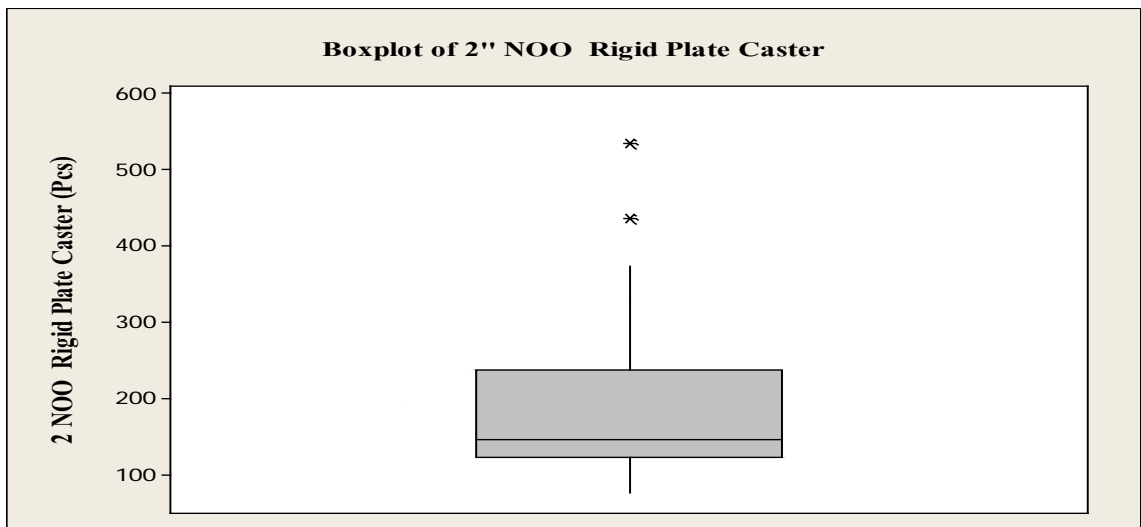
$$R_{t(adj)} = \frac{R_{t-1} + R_{t+1}}{2} \tag{4.1}$$

ดังนั้นจะแทนค่าของข้อมูลสัปดาห์ที่ 11 คือ 168 ขึ้น สัปดาห์ที่ 20 คือ 145 ขึ้น สัปดาห์ที่ 34 คือ 185 ขึ้น และสัปดาห์ที่ 41 คือ 119 ขึ้น ทั้งนี้เมื่อนำข้อมูลหลังจากการแก้ไขค่าผิดปกติมาวิเคราะห์ค่าผิดปกติด้วยวิธี Box-and-Wisker Plot จากโปรแกรม Minitab อีกครั้งพบว่าไม่มีค่าของข้อมูลในช่วงเวลาใดเป็นค่าผิดปกติแสดงในรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.4 การวิเคราะห์ค่าผิดปกติ (Outlier) ของข้อมูลจากยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Brake Plate Caster หลังจากแก้ไขข้อมูล 1 ครั้ง

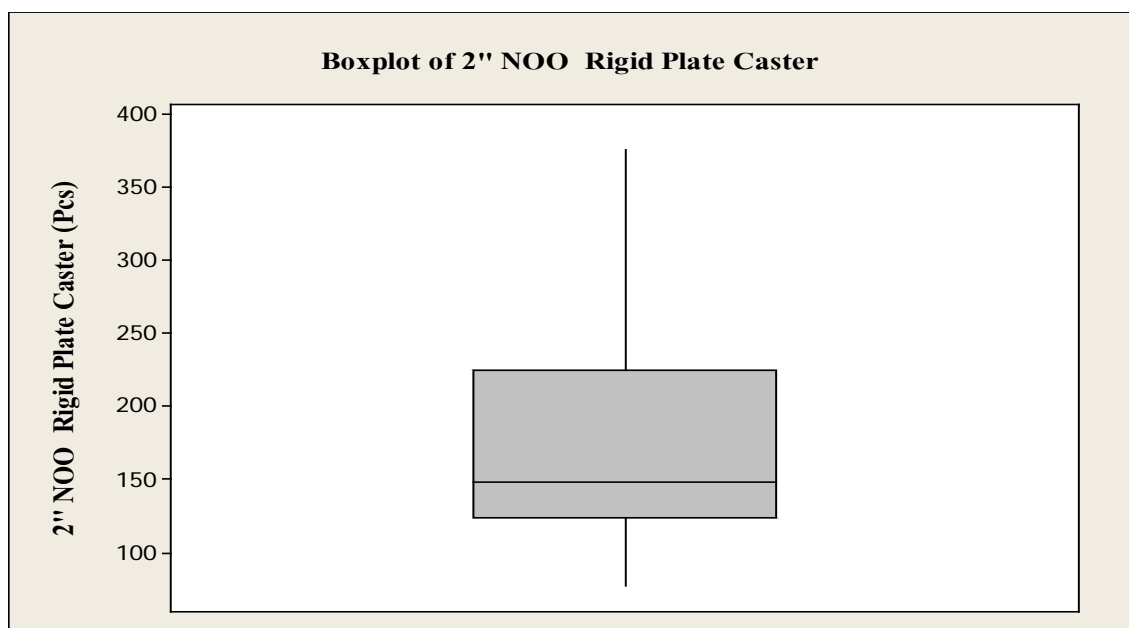
4.2.2.3 การหาค่าผิดปกติ (Outlier) ของข้อมูลจากยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Rigid Plate Caster



รูปที่ 4.5 การวิเคราะห์ค่าผิดปกติ (Outlier) ของข้อมูลจากยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Rigid Plate Caster

จากรูปที่ 4.6 เป็นการวิเคราะห์ค่าผิดปกติ (Outlier) ของข้อมูลโดยใช้ วิธี Box-and-Wisker Plot จากโปรแกรม Minitab พบว่าข้อมูลจากยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Rigid Plate Caster สัปดาห์ที่ 6และสัปดาห์ที่ 8 คือค่าที่ผิดปกติ มีค่าเท่ากับ 535,438 ขึ้นตามลำดับ

ทำการแก้ไขค่าผิดปกติของข้อมูลสามารถทำได้โดยแทนค่าเฉลี่ยของข้อมูลในสัปดาห์ที่ 5และสัปดาห์ที่ 7 แทนสัปดาห์ที่ 6 และค่าเฉลี่ยของสัปดาห์ที่ 7 กับสัปดาห์ที่ 9 แทนในสัปดาห์ที่ 8 จะเท่ากับ 338,225 ขึ้น ทั้งนี้เมื่อนำข้อมูลหลังจากการแก้ไขค่าผิดปกติมาวิเคราะห์ค่าผิดปกติด้วยวิธี Box-and-Wisker Plot จากโปรแกรม Minitab อีกครั้งพบว่า ไม่มีค่าของข้อมูลในช่วงเวลาใดเป็นค่าผิดปกติแสดงในรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.6 การวิเคราะห์ค่าผิดปกติ (Outlier) ของข้อมูลจากยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Rigid Plate Caster หลังจากแก้ไขข้อมูล 1 ครั้ง

ในส่วนของการวิเคราะห์ค่าผิดปกติ (Outlier) ตัวอื่นๆแสดงไว้ในภาคผนวกและสามารถสรุปค่าที่แก้ไขค่าผิดปกติ (Outlier) ของยอดขายสินค้าทั้ง 15 รายการแสดงไว้ใน ตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ยอดขายสินค้า 15 รายการตั้งแต่เดือนมกราคม-ธันวาคม 2556 (หลังจากแก้ไขค่าผิดปกติ)

เดือน	สินค้า	รายการ														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
มกราคม	2 NOO Swivel Plate Caster	740	176	375	148	89	449	154	234	187	148	432	48	34	184	63
	2 NOO Brake Plate Caster	743	168	142	164	102	358	154	342	132	143	320	60	76	212	85
	2 NOO Rigid Plate Caster	754	189	132	215	94	542	154	88	212	138	550	32	43	153	74
	2 NOO Swivel Screw Caster	387	174	254	122	131	478	131	90	121	158	224	65	56	125	84
กุมภาพันธ์	2 NOO Brake Screw Caster	754	100	350	110	135	387	135	378	212	141	542	44	165	125	76
	2 UPO Swivel Plate Caster	445	178	338	112	142	665	142	244	197	124	353	78	42	124	85
	2 UPO Brake Plate Caster	744	214	326	148	121	446	148	443	183	138	254	94	123	231	74
	2 UPO Rigid Plate Caster	712	225	225	78	141	578	141	268	154	128	423	87	167	212	43
มีนาคม	2 UPO Swivel Screw Caster	745	194	125	154	126	664	148	89	212	141	212	88	148	143	38
	2 DPN Swivel Plate Caster	424	123	80	125	134	468	154	324	162	141	56	95	48	157	33
	2 DPN Brake Plate Caster	443	168	250	34	132	665	142	84	87	154	442	45	212	168	64
	2 DPN Rigid Plate Caster	764	212	225	142	133	664	153	342	135	154	221	38	143	160	76
เมษายน	2 DPN Swivel Screw Caster	645	224	94	192	85	664	153	78	250	138	378	19	48	170	82
	2 DPN Brake Screw Caster	743	146	86	242	134	387	154	124	198	138	332	32	123	212	63
	2 DPN Swivel Plate Caster	343	178	123	232	98	465	145	252	204	139	145	78	76	223	49
	2 DPN Brake Plate Caster	347	163	86	145	146	543	151	145	223	134	335	83	84	123	68
พฤษภาคม	2 DPN Rigid Plate Caster	663	167	130	143	128	657	158	90	252	143	443	64	74	89	69
	2 DPN Swivel Screw Caster	723	154	130	132	178	664	164	143	212	132	387	112	49	86	86
	2 DPN Brake Screw Caster	714	142	80	176	213	734	171	143	225	142	367	85	67	56	56
	2 DPN Swivel Plate Caster	554	145	160	143	145	665	164	84	234	142	440	74	40	123	82
มิถุนายน	2 DPN Brake Plate Caster	387	147	242	265	121	643	153	143	187	152	294	84	94	121	44
	2 DPN Rigid Plate Caster	376	145	80	242	87	723	140	125	254	147	131	115	124	150	52
	2 DPN Swivel Screw Caster	889	184	164	252	113	797	128	234	145	148	378	85	94	110	44
	2 DPN Brake Screw Caster	723	189	120	212	83	883	126	136	221	136	390	74	148	87	32
กรกฎาคม	2 DPN Swivel Plate Caster	1123	121	124	131	89	446	124	234	224	146	287	43	87	98	28
	2 DPN Brake Plate Caster	467	164	164	158	145	554	145	322	155	142	440	38	51	86	76
	2 DPN Rigid Plate Caster	723	125	154	115	123	443	141	96	145	162	375	33	68	98	64
	2 DPN Swivel Screw Caster	625	223	184	150	92	543	138	74	212	144	384	84	112	76	29
สิงหาคม	2 DPN Brake Screw Caster	467	156	125	121	123	574	154	84	242	138	284	76	48	143	43
	2 DPN Swivel Plate Caster	384	162	168	187	122	364	155	124	222	134	312	82	64	165	28
	2 DPN Brake Plate Caster	345	131	246	143	168	368	155	78	243	140	346	63	84	185	77
	2 DPN Rigid Plate Caster	793	198	98	200	156	543	156	122	217	146	448	49	48	164	64
กันยายน	2 DPN Swivel Screw Caster	443	159	120	198	136	543	136	134	145	141	383	68	83	123	69
	2 DPN Brake Screw Caster	748	185	142	160	134	643	134	90	212	136	434	74	34	156	54
	2 DPN Swivel Plate Caster	794	212	164	121	145	648	145	145	134	138	187	62	125	154	43
	2 DPN Brake Plate Caster	464	176	142	128	143	846	143	78	154	149	112	83	136	145	62
ตุลาคม	2 DPN Rigid Plate Caster	364	143	162	135	125	765	167	124	208	132	345	73	135	125	52
	2 DPN Swivel Screw Caster	312	148	142	146	98	623	152	178	212	154	353	84	86	74	72
	2 DPN Brake Screw Caster	467	149	245	165	87	532	164	102	154	149	232	64	123	86	49
	2 DPN Swivel Plate Caster	754	140	275	145	98	321	156	123	168	144	142	78	221	127	48
พฤศจิกายน	2 DPN Brake Plate Caster	734	119	243	143	148	356	148	125	145	144	365	46	78	154	38
	2 DPN Rigid Plate Caster	889	98	142	230	144	572	144	210	212	154	223	32	47	124	57
	2 DPN Swivel Screw Caster	584	162	148	112	134	623	142	98	154	150	156	56	75	153	65
	2 DPN Brake Screw Caster	558	156	124	95	114	335	154	78	78	146	44	36	74	102	74
ธันวาคม	2 DPN Swivel Plate Caster	460	142	156	247	113	443	155	224	87	148	150	53	56	125	56
	2 DPN Brake Plate Caster	365	154	148	267	143	323	149	154	135	145	387	52	112	110	43
	2 DPN Rigid Plate Caster	743	165	78	145	143	623	143	112	156	142	85	47	85	100	64
	2 DPN Swivel Screw Caster	864	147	224	134	146	321	146	224	143	144	164	85	64	123	53

### 4.2.3 พยากรณ์ความต้องการสินค้า 15 รายการ

#### 4.2.3.1 พยากรณ์ความต้องการสินค้าในรุ่น 2"NOO Swivel Plate Caster

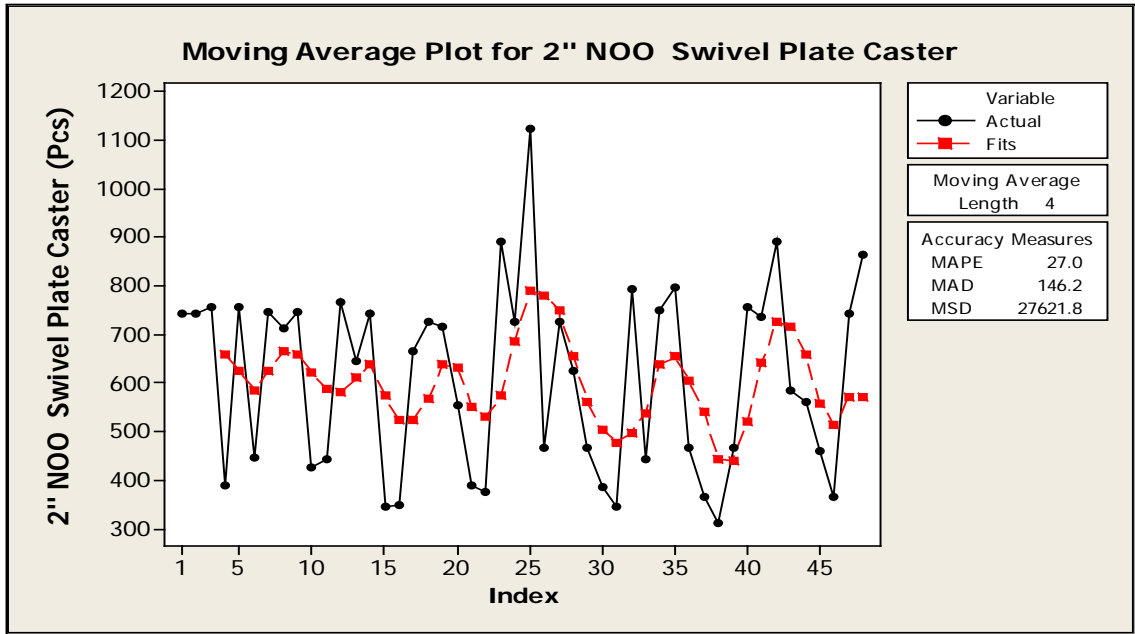
ใช้ข้อมูลยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Swivel Plate Caster ในตารางที่ 4.2 เพื่อเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมซึ่งเปรียบเทียบค่าการพยากรณ์ในแต่ละวิธีแสดงไว้ในตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.7-4.10

ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธีของยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Swivel Plate Caster

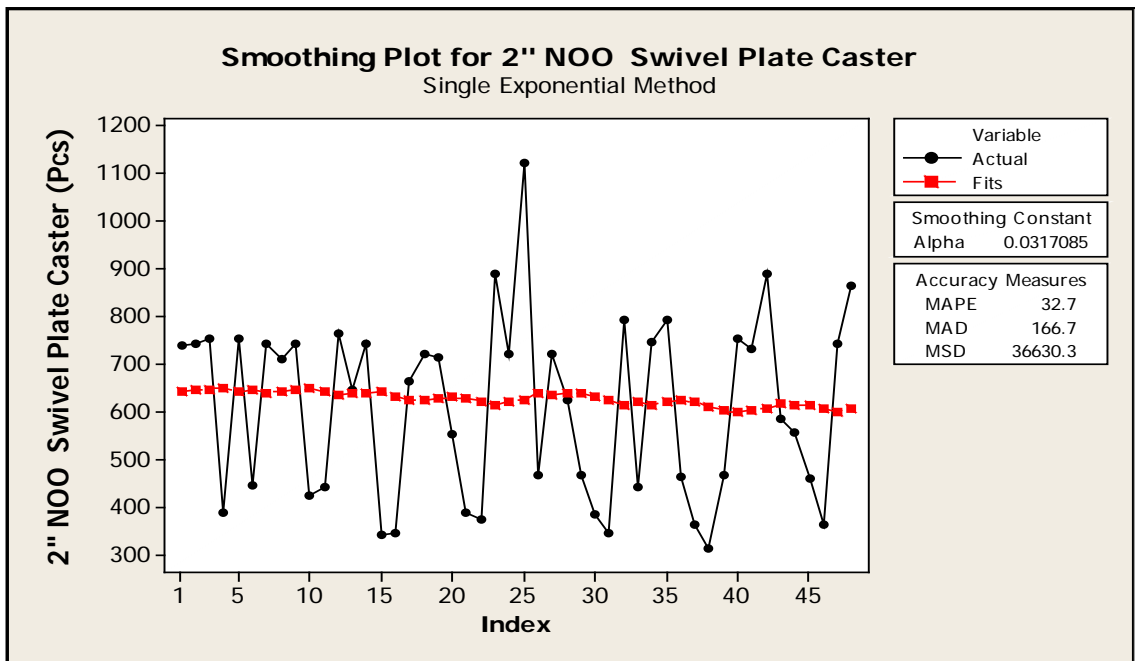
สัปดาห์	ยอดขาย (ชิ้น)	ค่าการพยากรณ์			
		Moving average	Single Exponential	Double Exponential	Winters
1	740	-	642	1046	830
2	743	-	645	1000	601
3	754	-	648	713	648
4	387	658	652	722	605
5	754	622	643	427	380
6	445	584	647	660	415
7	744	623	640	462	418
8	712	663	644	662	495
9	745	659	646	681	564
10	424	619	649	713	523
11	443	588	642	460	508
12	764	582	635	420	395
13	645	609	640	672	558
14	743	636	640	633	470
15	343	572	643	704	676
16	347	522	633	396	471
17	663	522	624	331	368
18	723	565	626	574	399
19	714	638	629	678	608
20	554	629	631	694	663
21	387	551	629	568	619
22	376	530	621	405	393
23	889	573	614	361	408
24	723	686	622	768	646

ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธีของยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Swivel Plate Caster (ต่อ)

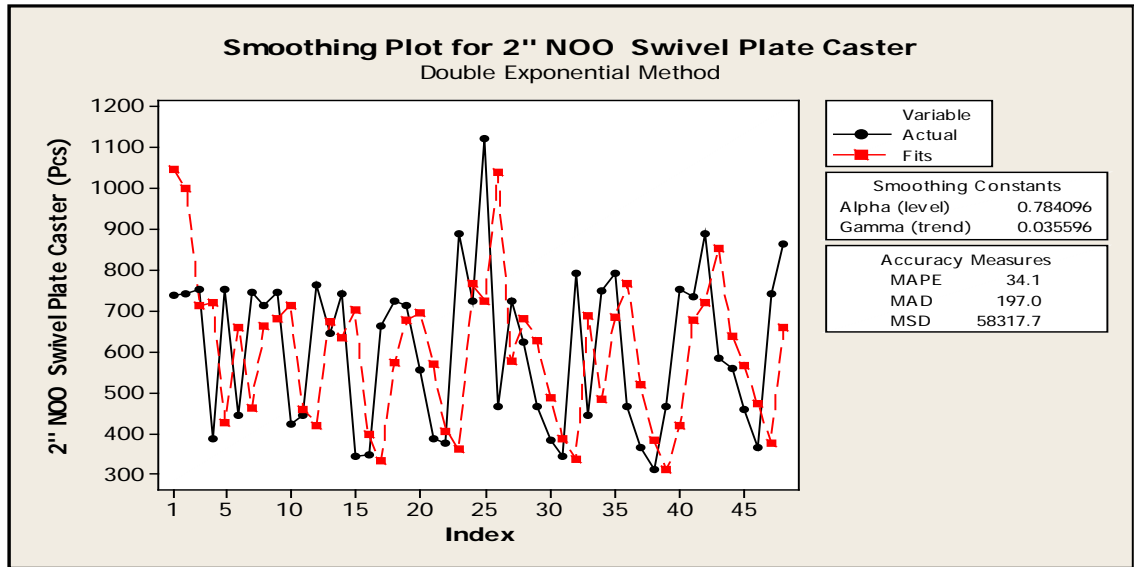
สัปดาห์	ยอดขาย (ชิ้น)	ค่าการพยากรณ์			
		Moving average	Single Exponential	Double Exponential	Winters
25	1123	789	625	724	704
26	467	780	641	1040	862
27	723	747	636	578	742
28	625	653	638	683	714
29	467	560	638	627	702
30	384	503	633	486	455
31	345	476	625	388	495
32	793	494	616	335	371
33	443	537	621	688	606
34	748	638	616	483	405
35	794	653	620	685	671
36	464	602	626	768	748
37	364	538	620	518	601
38	312	443	612	382	386
39	467	438	603	310	409
40	754	521	598	420	406
41	734	639	603	678	583
42	889	726	608	720	594
43	584	716	616	855	851
44	558	657	615	637	726
45	460	557	614	568	635
46	365	512	609	473	475
47	743	570	601	375	465
48	864	570	606	661	609
MAPE		27.00	32.7	34.1	34.50



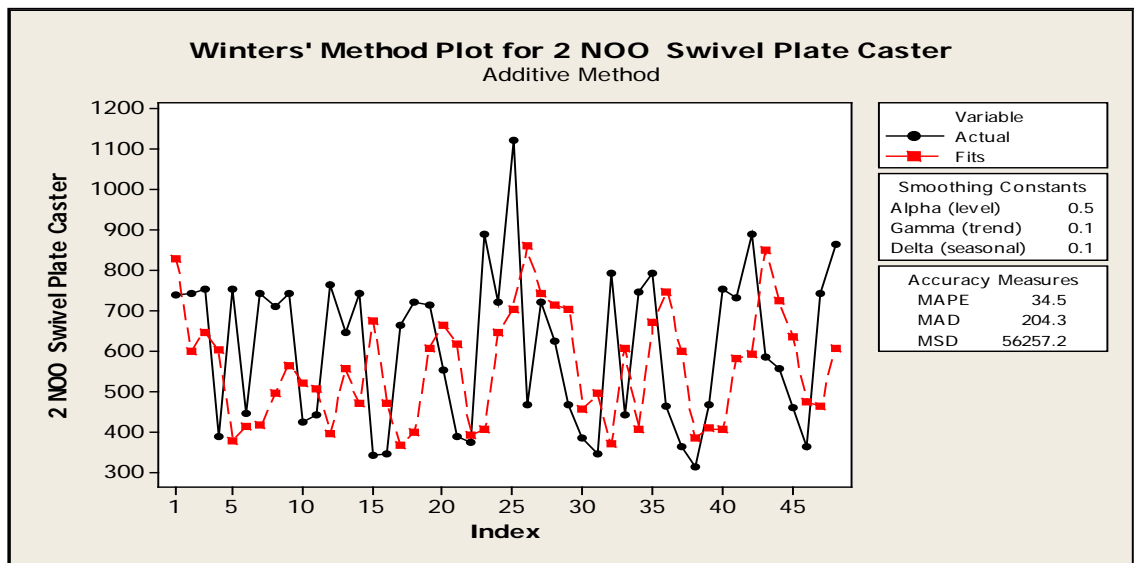
รูปที่ 4.7 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Swivel Plate Caster ด้วยวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method)



รูปที่ 4.8 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Swivel Plate Caster ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing Method)



รูปที่ 4.9 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Swivel Plate Caster ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing Method)



รูปที่ 4.10 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Swivel Plate Caster ด้วยวิธีการแบบฤดูกาลของวินเตอร์ (Winter's Method)

จากตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.7-4.10 พบว่าการพยากรณ์แบบวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method) ให้ค่าดัชนีความคลาดเคลื่อนต่ำสุด จึงเลือกวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method) ใช้ในการพยากรณ์ ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Swivel Plate Caster

#### 4.2.3.2 พยากรณ์ความต้องการสินค้าในรุ่น 2"NOO Brake Plate Caster

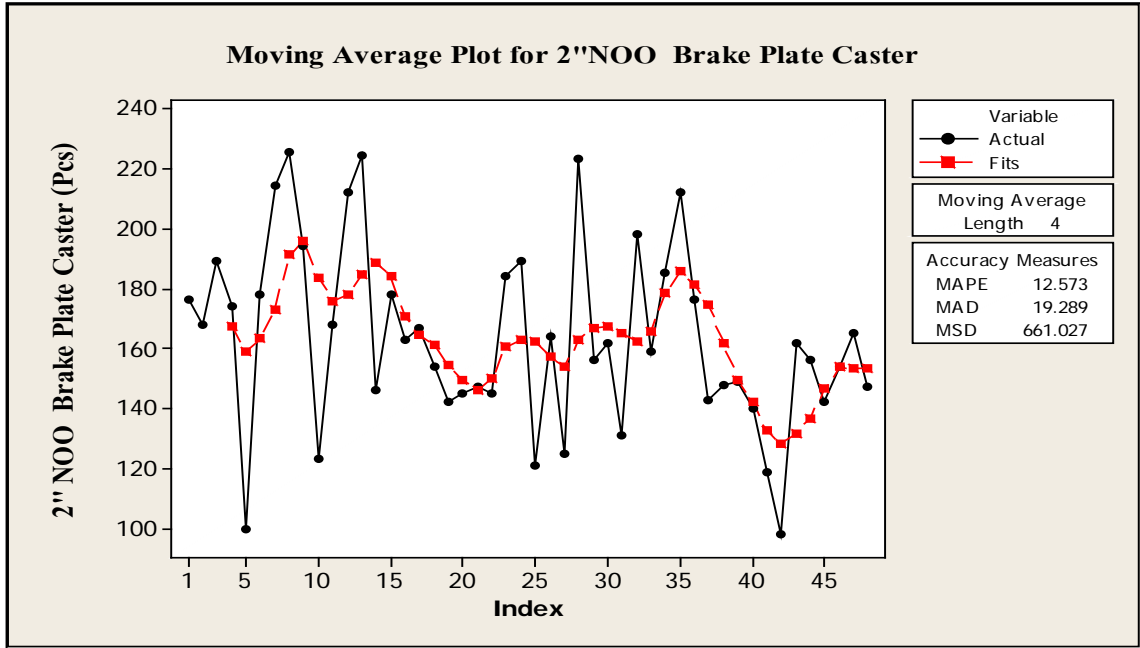
ใช้ข้อมูลยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Brake Plate Caster ในตารางที่ 4.2 เพื่อเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมซึ่งเปรียบเทียบค่าการพยากรณ์ในแต่ละวิธีแสดงไว้ในตารางที่ 4.4 และรูปที่ 4.11-4.14

ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธีของยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Brake Plate Caster

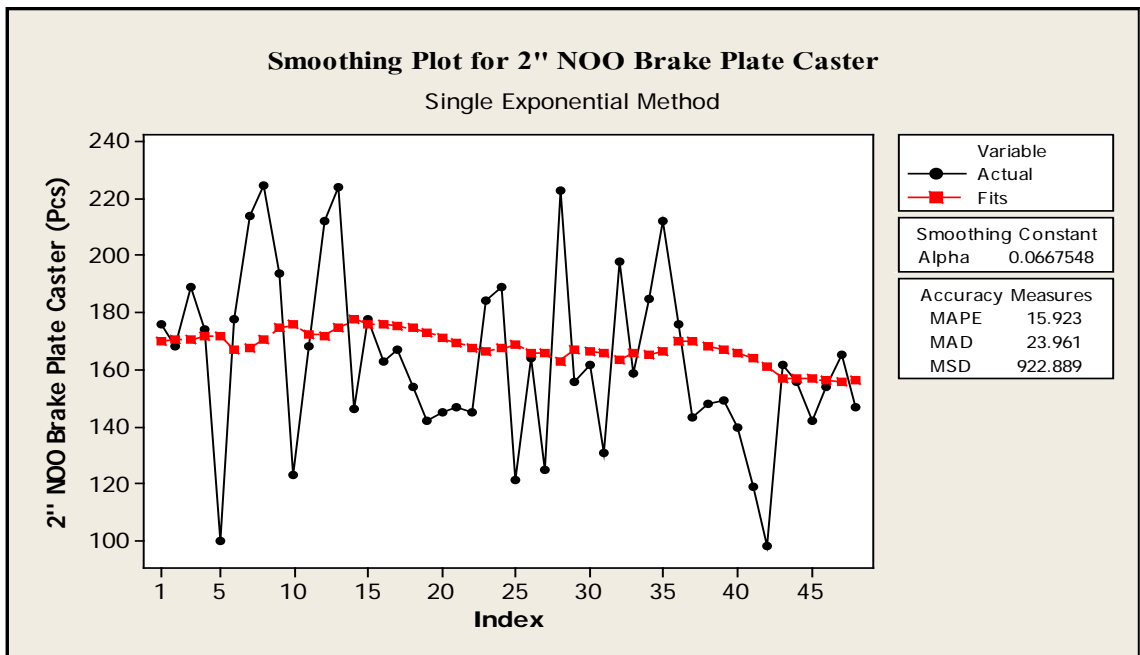
สัปดาห์	ยอดขาย (ชิ้น)	ค่าการพยากรณ์			
		Moving average	Single Exponential	Double Exponential	Winters
1	176	-	170	167	164
2	168	-	171	180	170
3	189	-	171	173	189
4	174	167	172	187	204
5	100	159	172	180	163
6	178	163	167	123	127
7	214	173	168	164	169
8	225	191	171	202	205
9	194	196	175	222	185
10	123	183	176	205	198
11	168	176	172	147	176
12	212	178	172	163	180
13	224	185	175	200	166
14	146	189	178	220	199
15	178	184	176	169	195
16	163	171	176	177	198
17	167	165	175	168	152
18	154	161	175	168	154
19	142	154	173	159	175
20	145	150	171	147	165
21	147	146	169	146	131
22	145	150	168	147	132
23	184	161	166	146	154
24	189	163	168	174	179

ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธีของยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Brake Plate Caster (ต่อ)

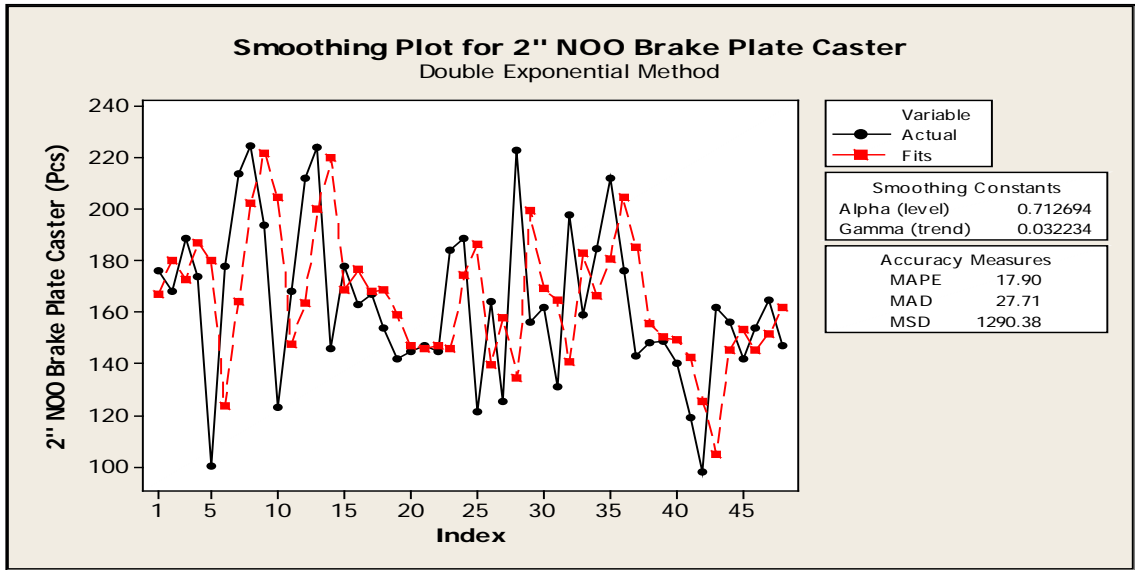
สัปดาห์	ยอดขาย (ชิ้น)	ค่าการพยากรณ์			
		Moving average	Single Exponential	Double Exponential	Winters
25	121	162	169	186	161
26	164	157	166	140	134
27	125	154	166	158	169
28	223	163	163	134	152
29	156	167	167	199	162
30	162	167	166	169	158
31	131	165	166	165	177
32	198	162	164	141	166
33	159	165	166	183	153
34	185	178	165	167	155
35	212	186	167	181	187
36	176	181	170	205	226
37	143	174	170	186	169
38	148	162	168	155	155
39	149	150	167	150	163
40	140	142	166	149	169
41	119	133	164	143	127
42	98	128	161	125	121
43	162	132	157	104	114
44	156	137	157	145	148
45	142	147	157	153	127
46	154	154	156	145	133
47	165	153	156	152	160
48	147	153	157	162	175
MAPE		12.57	15.92	17.90	16.94



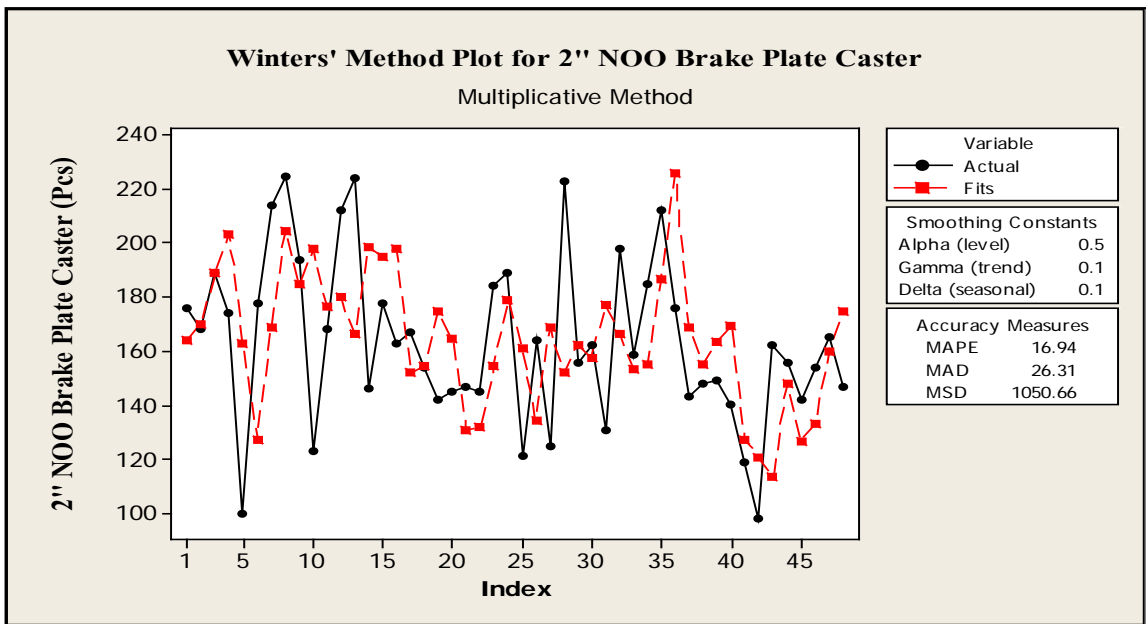
รูปที่ 4.11 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2''NOO Brake Plate Caster ด้วยวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method)



รูปที่ 4.12 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2''NOO Brake Plate Caster ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing Method)



รูปที่ 4.13 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Brake Plate Caster ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing Method)



รูปที่ 4.14 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Brake Plate Caster ด้วยวิธีการแบบฤดูกาลของวินเตอร์ (Winter's Method)

จากตารางที่ 4.4 และรูปที่ 4.11-4.14 พบว่าการพยากรณ์แบบวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method) ให้ค่าดัชนีความคลาดเคลื่อนต่ำสุด จึงเลือกวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method) ใช้ในการพยากรณ์ ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Brake Plate Caster

#### 4.2.3.3 พยากรณ์ความต้องการสินค้าในรุ่น 2"NOO Rigid Plate Caster

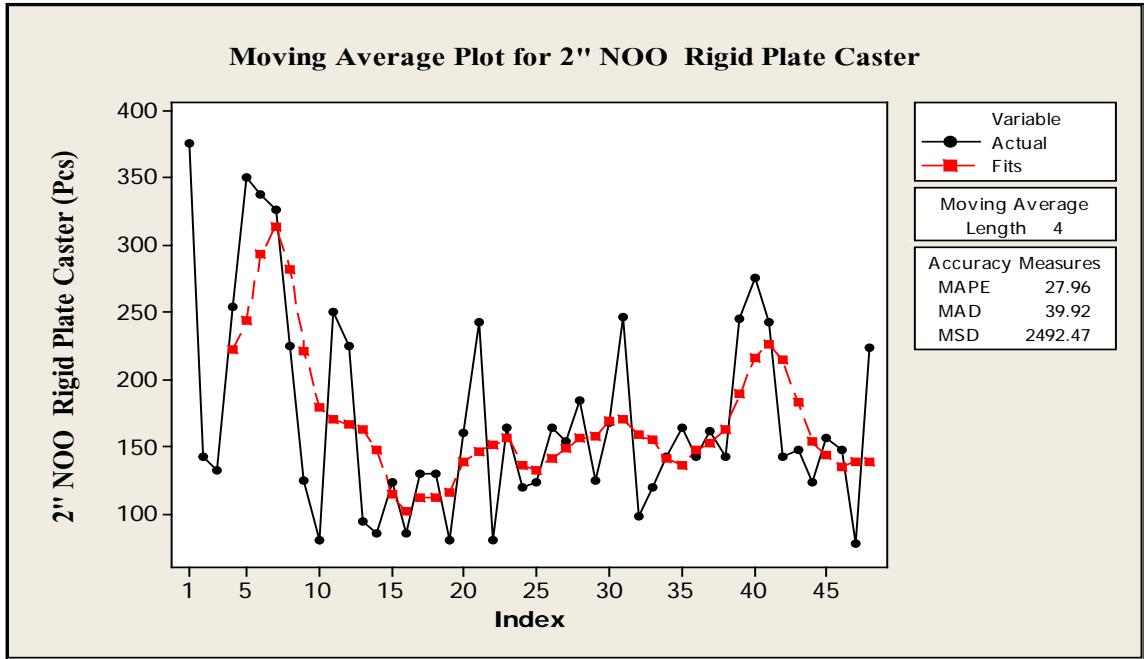
ใช้ข้อมูลยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Rigid Plate Caster ในตารางที่ 4.2 เพื่อเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมซึ่งเปรียบเทียบค่าการพยากรณ์ในแต่ละวิธีแสดงไว้ในตารางที่ 4.5 และรูปที่ 4.15-4.18

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธีของยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Rigid Plate Caster

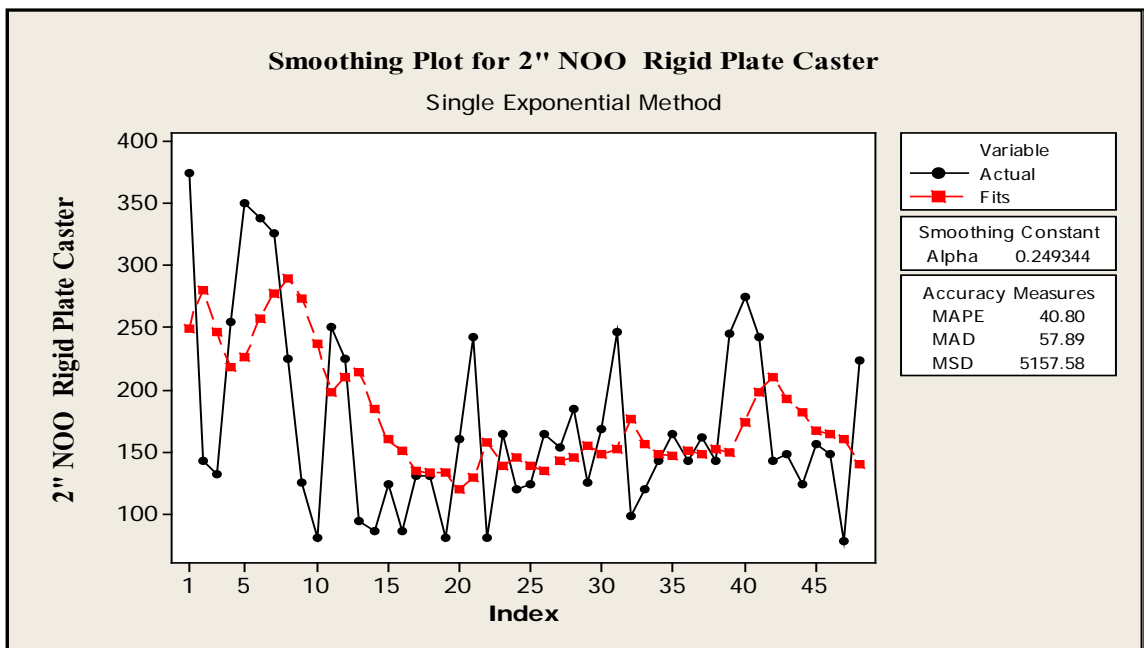
สัปดาห์	ยอดขาย (ชิ้น)	ค่าการพยากรณ์			
		Moving average	Single Exponential	Double Exponential	Winters
1	375	-	249	203	306
2	142	-	281	407	222
3	132	-	246	91	207
4	254	223	218	138	151
5	350	244	227	275	142
6	338	293	257	364	113
7	326	313	278	333	170
8	225	282	290	325	205
9	125	221	274	206	219
10	80	180	236	108	139
11	250	170	197	72	127
12	225	166	211	282	142
13	94	163	214	213	157
14	86	148	184	70	100
15	123	115	160	87	108
16	86	102	151	128	98
17	130	112	134	76	80
18	130	112	133	138	61
19	80	116	133	127	88
20	160	139	119	69	76
21	242	147	130	175	91
22	80	151	158	254	98
23	164	157	138	46	112
24	120	137	145	184	132

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธีของยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Rigid Plate Caster (ต่อ)

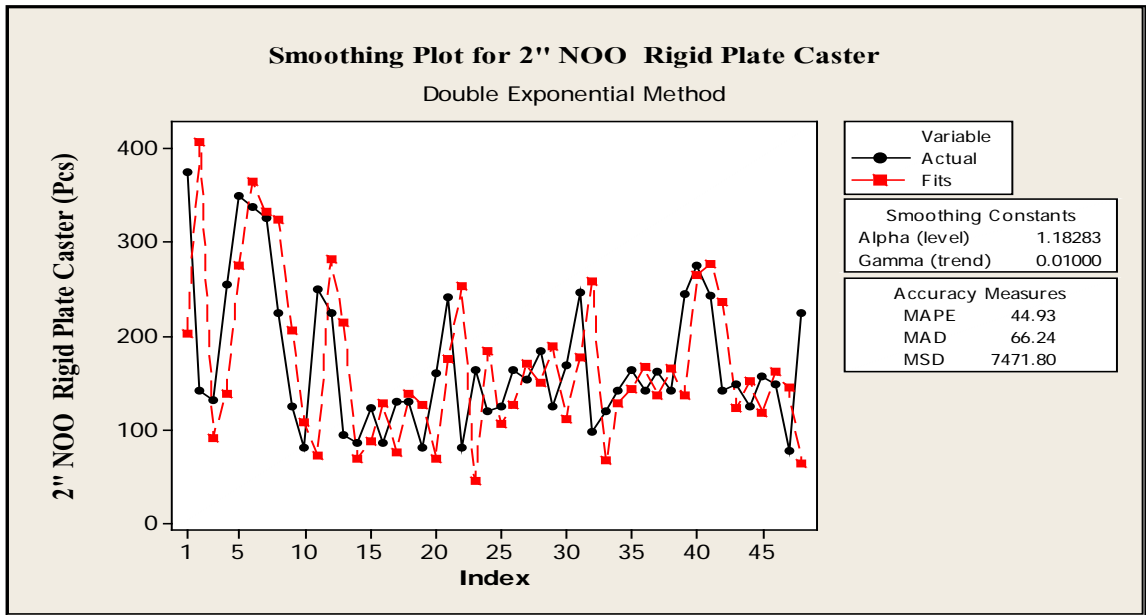
สัปดาห์	ยอดขาย (ชิ้น)	ค่าการพยากรณ์			
		Moving average	Single Exponential	Double Exponential	Winters
25	124	133	139	106	139
26	164	142	135	125	99
27	154	149	142	170	144
28	184	157	145	150	154
29	125	157	155	189	176
30	168	169	147	111	129
31	246	170	153	177	170
32	98	159	176	258	200
33	120	155	156	66	189
34	142	141	147	128	142
35	164	137	146	143	174
36	142	147	150	167	166
37	162	153	148	136	168
38	142	163	152	166	138
39	245	189	149	136	168
40	275	216	173	265	178
41	243	226	199	277	214
42	142	214	210	236	190
43	148	183	193	123	232
44	124	153	182	151	208
45	156	143	167	117	195
46	148	135	164	162	149
47	78	139	160	144	182
48	224	139	140	64	148
MAPE		27.96	57.89	44.93	36.91



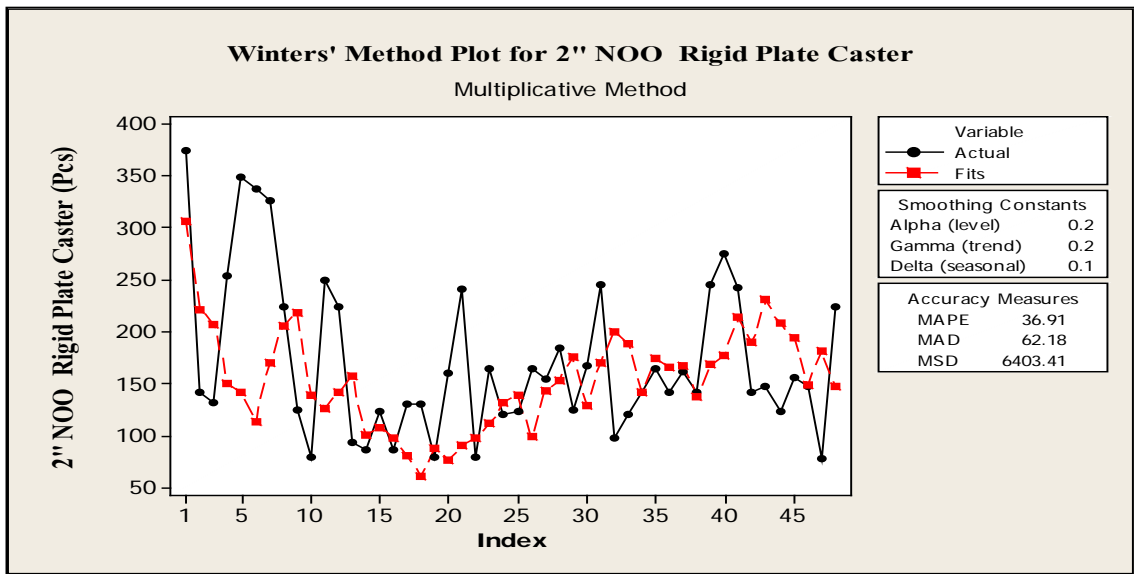
รูปที่ 4.15 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Rigid Plate Caster ด้วยวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method)



รูปที่ 4.16 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Rigid Plate Caster ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing Method)



รูปที่ 4.17 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Rigid Plate Caster ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing Method)



รูปที่ 4.18 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Rigid Plate Caster ด้วยวิธีการแบบฤดูกาลของวินเตอร์ (Winter's Method)

จากตารางที่ 4.4 และรูปที่ 4.15-4.18 พบว่าการพยากรณ์แบบวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method) ให้ค่าดัชนีความคลาดเคลื่อนต่ำสุด จึงเลือกวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method) ใช้ในการพยากรณ์ ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Rigid Plate Caster

#### 4.2.3.4 พยากรณ์ความต้องการสินค้าในรุ่น 2"NOO Swivel Screw Caster

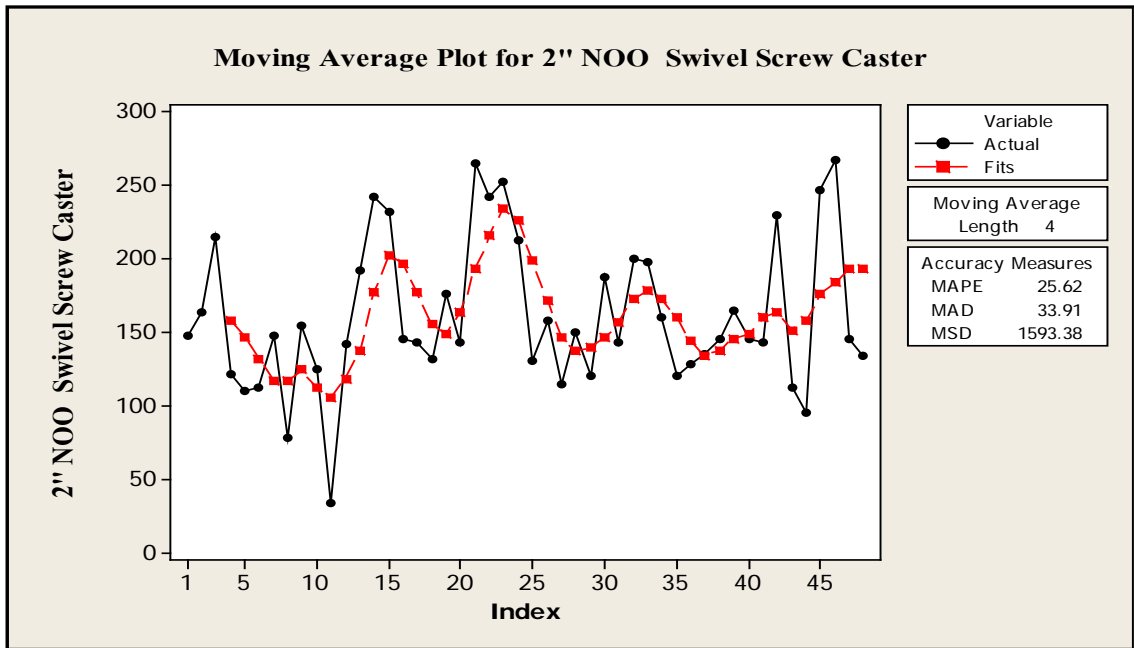
ใช้ข้อมูลยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Swivel Screw Caster ในตารางที่ 4.2 เพื่อเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมซึ่งเปรียบเทียบค่าการพยากรณ์ในแต่ละวิธีแสดงไว้ในตารางที่ 4.6 และรูปที่ 4.19-4.22

**ตารางที่ 4.6** เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธีของยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Swivel Screw Caster

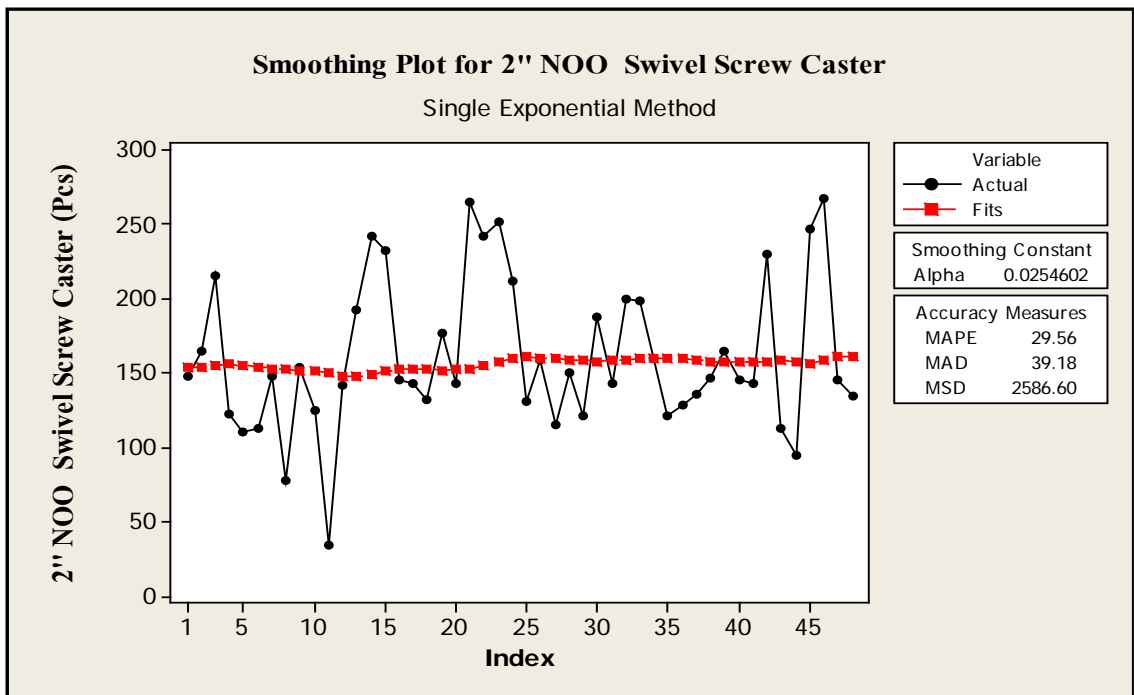
สัปดาห์	ยอดขาย (ชิ้น)	ค่าการพยากรณ์			
		Moving average	Single Exponential	Double Exponential	Winters
1	148	-	154	209	172
2	164	-	154	243	181
3	215	-	154	170	151
4	122	158	156	216	141
5	110	146	155	141	159
6	112	131	154	119	165
7	148	118	153	118	140
8	78	118	153	149	119
9	154	125	151	92	127
10	125	112	151	150	138
11	34	106	150	133	123
12	142	119	147	51	91
13	192	138	147	133	112
14	242	177	148	189	124
15	232	202	151	241	116
16	145	197	153	240	119
17	143	177	153	163	147
18	132	156	152	150	158
19	176	149	152	138	135
20	143	164	152	175	123
21	265	193	152	151	148
22	242	216	155	255	172
23	252	234	157	250	164
24	212	226	160	258	154

ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธีของยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Swivel Screw Caster (ต่อ)

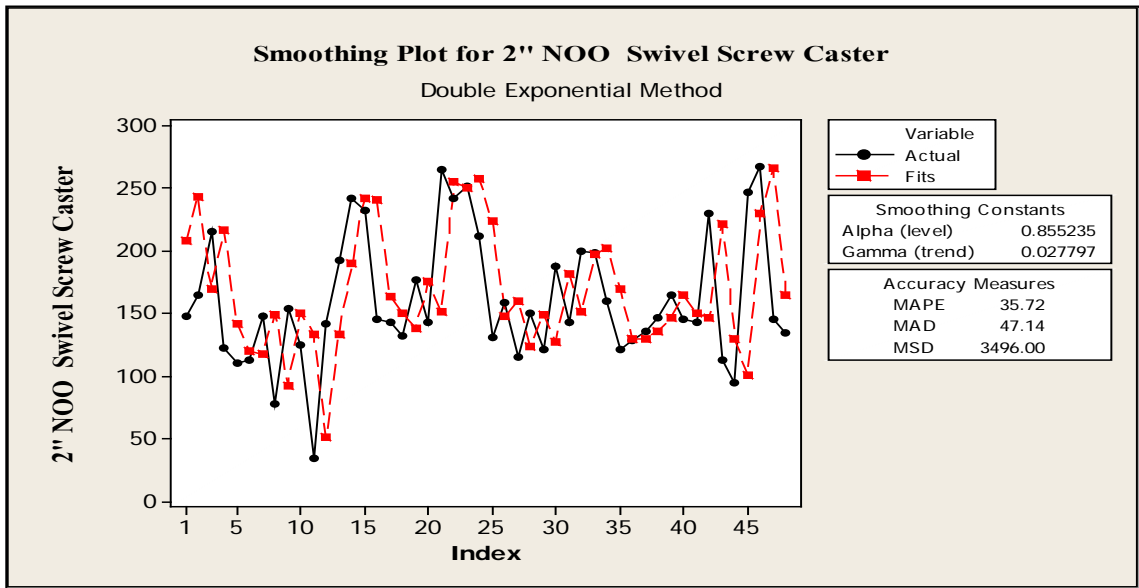
สัปดาห์	ยอดขาย (ชิ้น)	ค่าการพยากรณ์			
		Moving average	Single Exponential	Double Exponential	Winters
25	131	199	161	224	203
26	158	171	160	147	205
27	115	146	160	160	187
28	150	137	159	124	157
29	121	140	159	149	184
30	187	147	158	127	187
31	143	157	159	182	170
32	200	172	158	151	150
33	198	179	159	197	177
34	160	173	160	202	195
35	121	161	160	169	172
36	128	144	159	130	156
37	135	134	158	130	171
38	146	138	158	136	176
39	165	146	158	147	153
40	145	149	158	165	145
41	143	160	157	150	161
42	230	164	157	146	167
43	112	151	159	222	157
44	95	158	158	129	142
45	247	176	156	100	151
46	267	184	158	230	177
47	145	193	161	266	159
48	134	193	161	164	148
MAPE		25.62	29.56	35.72	31.72



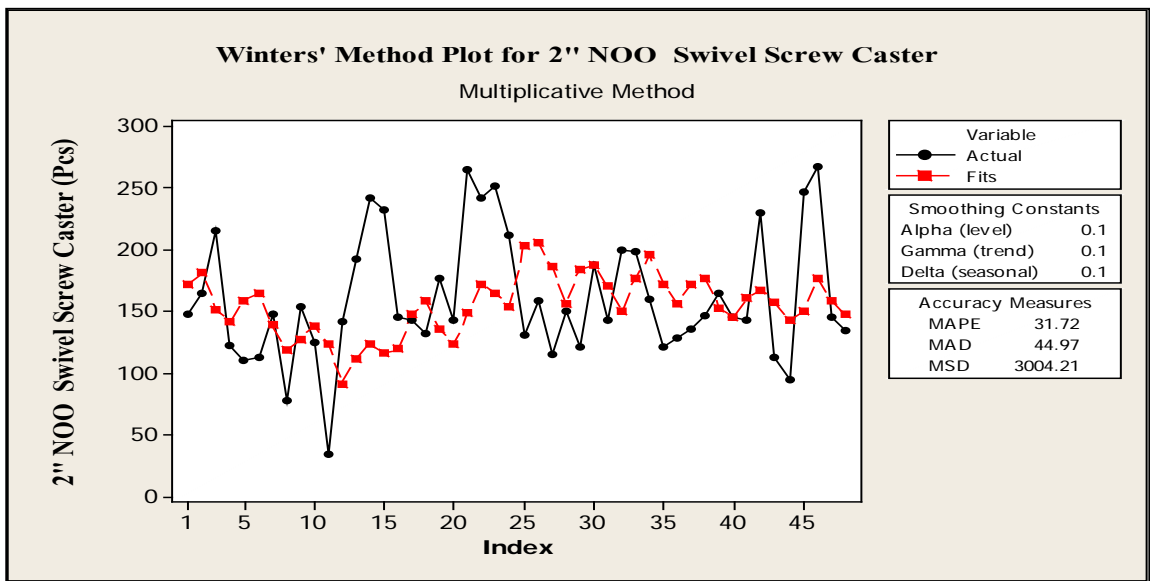
รูปที่ 4.19 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Swivel Screw Caster ด้วยวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method)



รูปที่ 4.20 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Swivel Screw Caster ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing Method)



รูปที่ 4.21 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Swivel Screw Caster ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing Method)



รูปที่ 4.22 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Swivel Screw Caster ด้วยวิธีการแบบฤดูกาลของวินเตอร์ (Winter's Method)

จากตารางที่ 4.6 และรูปที่ 4.9-4.22 พบว่าการพยากรณ์แบบวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method) ให้ค่าดัชนีความคลาดเคลื่อนต่ำสุด จึงเลือกวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method) ใช้ในการพยากรณ์ ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Swivel Screw Caster

## 4.2.3.5 พยากรณ์ความต้องการสินค้าในรุ่น 2"NOO Brake Screw Caster

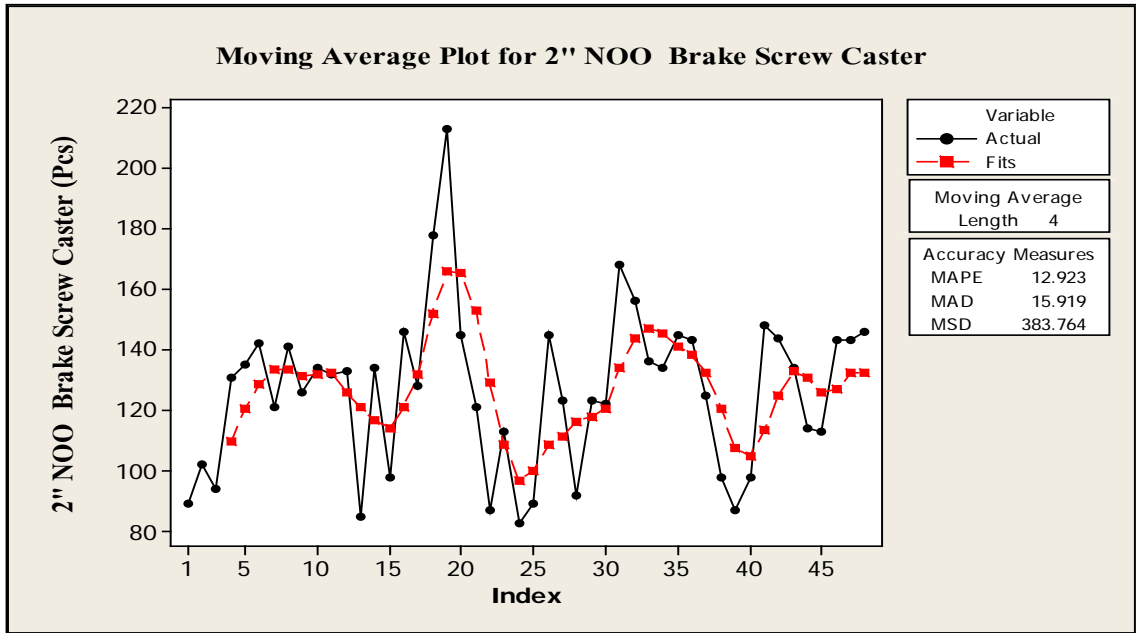
ใช้ข้อมูลยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Brake Screw Caster ในตารางที่ 4.2 เพื่อเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมซึ่งเปรียบเทียบค่าการพยากรณ์ในแต่ละวิธีแสดงไว้ในตารางที่ 4.7 และรูปที่ 4.23-4.26

ตารางที่ 4.7 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธีของยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Brake Screw Caster

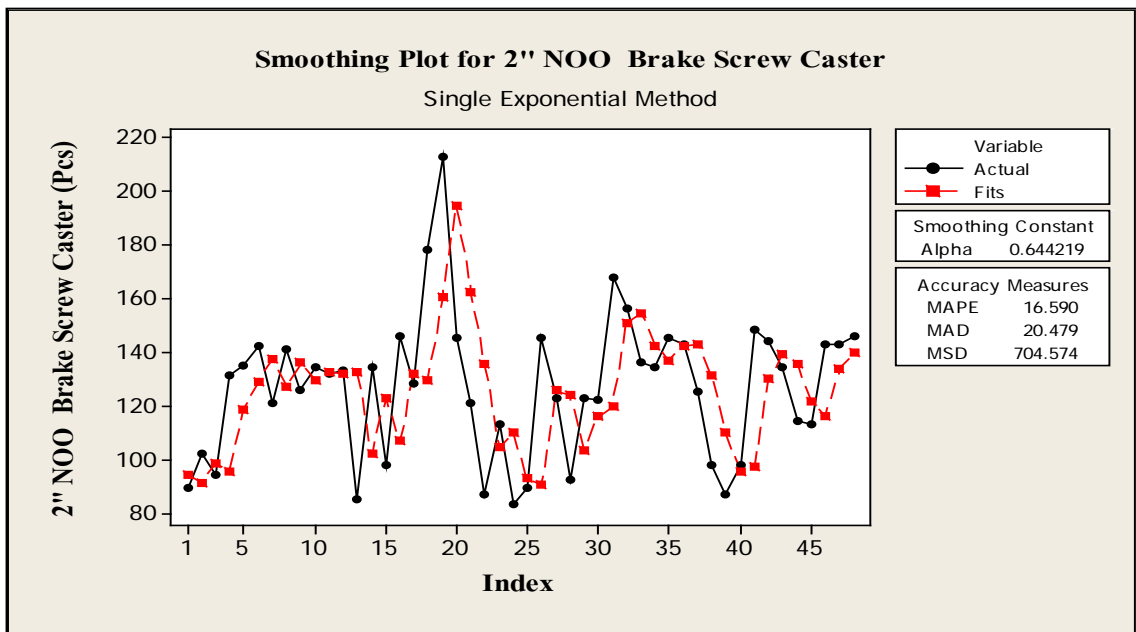
สัปดาห์	ยอดขาย (ชิ้น)	ค่าการพยากรณ์			
		Moving average	Single Exponential	Double Exponential	Winters
1	89	-	94	79	81
2	102	-	91	74	106
3	94	-	98	107	117
4	131	110	95	101	114
5	135	121	118	134	125
6	142	129	129	142	155
7	121	134	137	149	160
8	141	134	127	129	149
9	126	132	136	146	144
10	134	132	130	133	155
11	132	132	132	139	150
12	133	126	132	138	148
13	85	121	133	138	136
14	134	117	102	93	123
15	98	114	123	134	130
16	146	121	107	105	117
17	128	132	132	146	123
18	178	152	129	134	144
19	213	166	161	179	161
20	145	165	194	216	201
21	121	153	163	157	161
22	87	129	136	127	162
23	113	109	104	92	120
24	83	97	110	113	116

ตารางที่ 4.8 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธีของยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Brake Screw Caster (ต่อ)

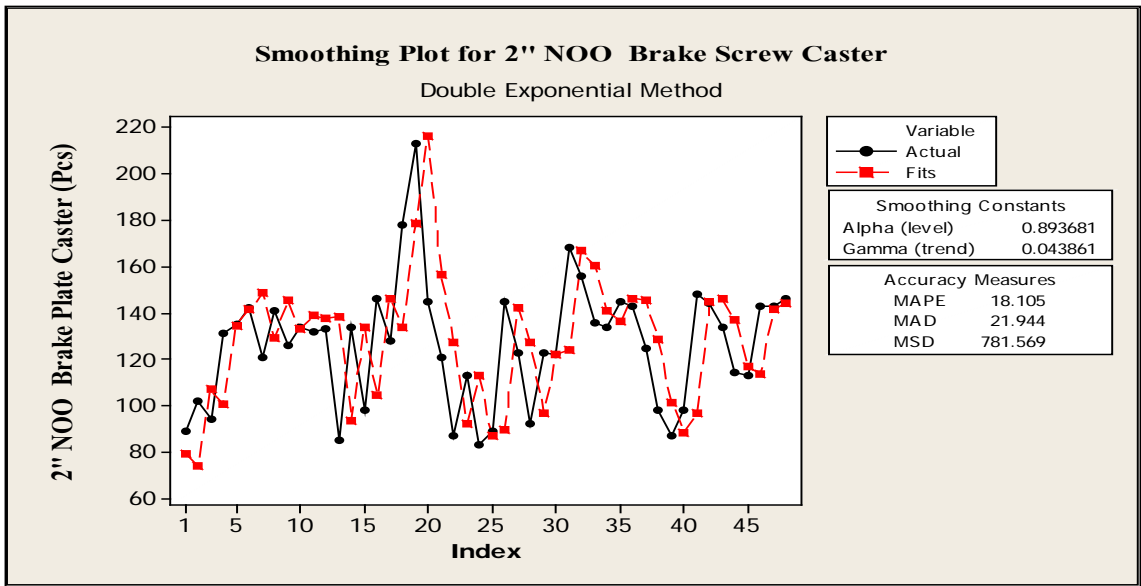
สัปดาห์	ยอดขาย (ชิ้น)	ค่าการพยากรณ์			
		Moving average	Single Exponential	Double Exponential	Winters
25	89	100	93	87	88
26	145	109	90	90	95
27	123	111	126	142	120
28	92	117	124	127	120
29	123	118	103	97	96
30	122	121	116	122	124
31	168	134	120	124	121
32	156	144	151	167	143
33	136	147	154	160	144
34	134	146	142	141	159
35	145	141	137	137	148
36	143	138	142	146	142
37	125	132	143	146	135
38	98	121	131	129	145
39	87	108	110	101	121
40	98	105	95	88	97
41	148	114	97	97	88
42	144	125	130	145	129
43	134	133	139	146	139
44	114	131	136	137	134
45	113	126	122	117	118
46	143	127	116	114	123
47	143	132	133	141	134
48	146	132	140	144	135
MAPE		12.92	16.59	18.11	18.48



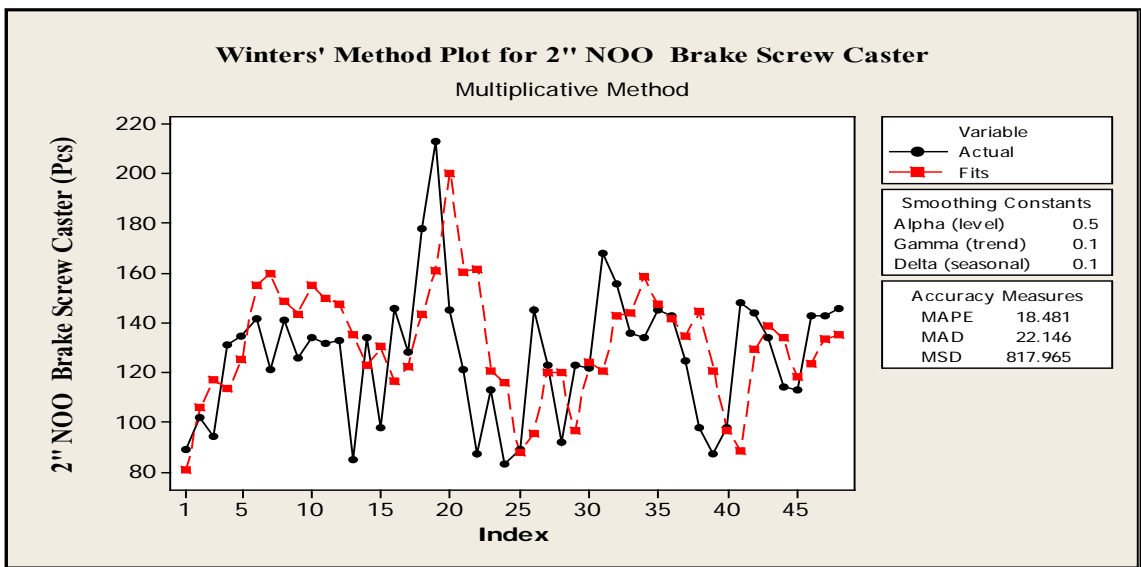
รูปที่ 4.23 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Brake Screw Caster ด้วยวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method)



รูปที่ 4.24 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"NOO Brake Screw Caster ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing Method)



รูปที่ 4.25 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2''NOO Brake Screw Caster ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing Method)



รูปที่ 4.26 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2''NOO Brake Screw Caster ด้วยวิธีการแบบฤดูกาลของวินเตอร์ (Winter's Method)

จากตารางที่ 4.7 และรูปที่ 4.23-4.26 พบว่าการพยากรณ์แบบวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method) ให้ค่าดัชนีความคลาดเคลื่อนต่ำสุด จึงเลือกวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method) ใช้ในการพยากรณ์ ยอดขายสินค้าในรุ่น 2''NOO Brake Screw Caster

## 4.2.3.6 พยากรณ์ความต้องการสินค้าในรุ่น 2"UPO Swivel Plate Caster

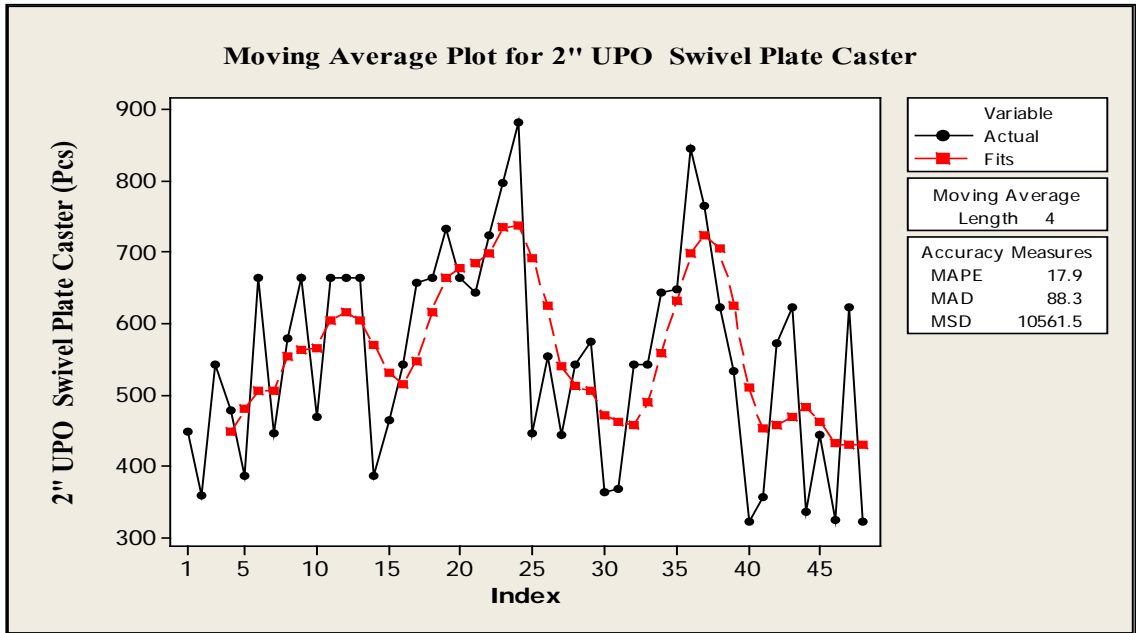
ใช้ข้อมูลยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Swivel Plate Caster ในตารางที่ 4.2 เพื่อเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมซึ่งเปรียบเทียบค่าการพยากรณ์ในแต่ละวิธีแสดงไว้ในตารางที่ 4.8 และรูปที่ 4.27-4.30

ตารางที่ 4.8 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธีของยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Swivel Plate Caster

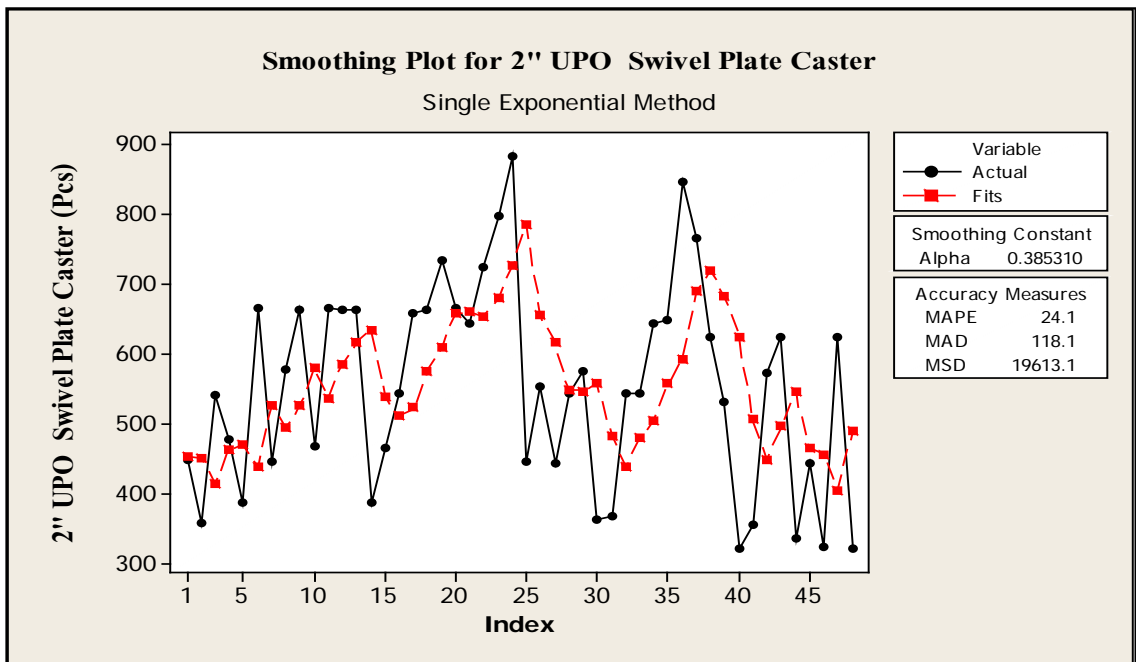
สัปดาห์	ยอดขาย (ชิ้น)	ค่าการพยากรณ์			
		Moving average	Single Exponential	Double Exponential	Winters
1	449	-	452	284	413
2	358	-	451	392	443
3	542	-	415	386	460
4	478	449	464	478	518
5	387	480	469	477	516
6	665	506	438	420	447
7	446	507	525	570	648
8	578	554	495	496	549
9	664	564	527	548	572
10	468	566	580	624	633
11	665	605	537	532	606
12	664	615	586	617	648
13	664	605	616	652	665
14	387	570	635	667	659
15	465	530	539	499	577
16	543	514	511	476	514
17	657	548	523	516	521
18	664	616	575	604	561
19	734	665	609	646	693
20	665	678	657	707	729
21	643	684	660	690	703
22	723	699	654	668	639
23	797	734	680	709	765
24	883	737	725	772	790

ตารางที่ 4.8 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธีของยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Swivel Plate Caster (ต่อ)

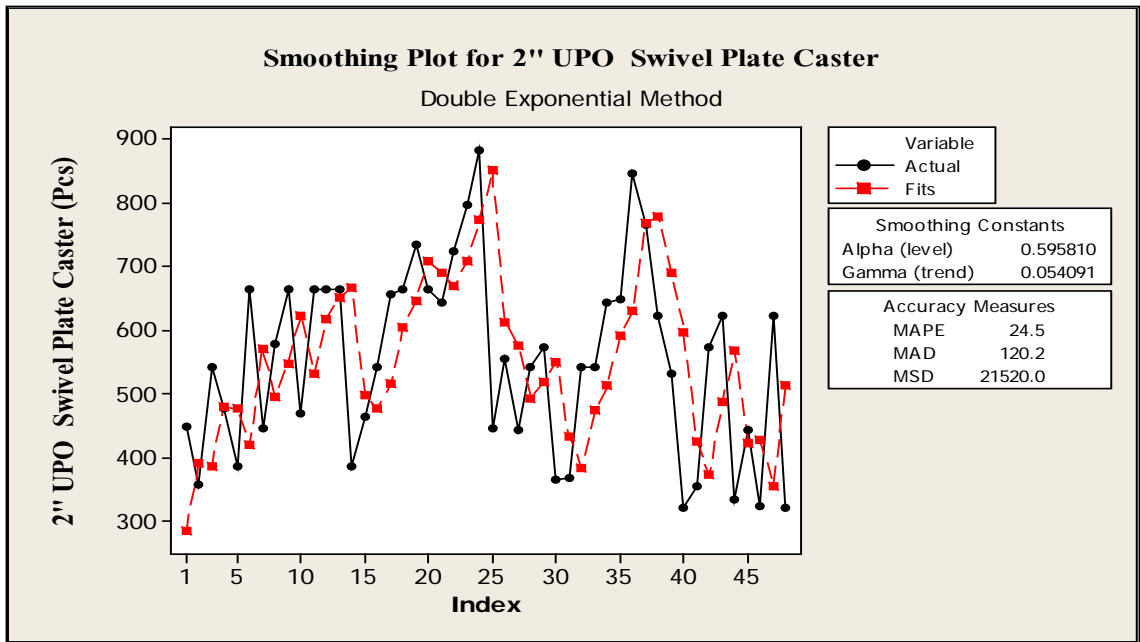
สัปดาห์	ยอดขาย (ชิ้น)	ค่าการพยากรณ์			
		Moving average	Single Exponential	Double Exponential	Winters
25	446	691	786	853	848
26	554	626	655	612	613
27	443	539	616	577	638
28	543	513	549	492	526
29	574	505	547	519	500
30	364	472	557	550	515
31	368	462	483	432	461
32	543	458	439	384	401
33	543	489	479	474	441
34	643	559	504	513	460
35	648	632	557	592	603
36	846	698	592	629	656
37	765	723	690	769	730
38	623	706	719	777	727
39	532	626	682	691	736
40	321	509	624	597	666
41	356	452	507	424	450
42	572	457	449	373	362
43	623	470	496	487	488
44	335	482	545	568	570
45	443	462	464	422	424
46	323	431	456	428	411
47	623	429	405	355	370
48	321	429	489	513	487
MAPE		17.90	24.10	24.50	24.90



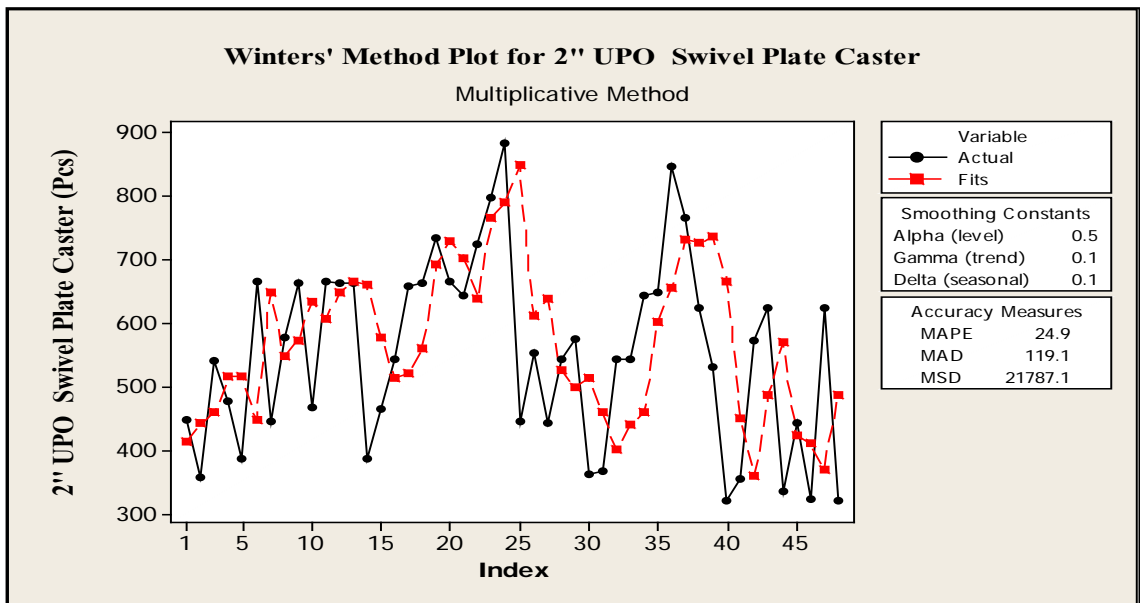
รูปที่ 4.27 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Swivel Plate Caster ด้วยวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method)



รูปที่ 4.28 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Swivel Plate Caster ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing Method)



รูปที่ 4.29 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Swivel Plate Caster ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing Method)



รูปที่ 4.30 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Swivel Plate Caster ด้วยวิธีการแบบฤดูกาลของวินเทอร์ (Winter's Method)

จากตารางที่ 4.8 และรูปที่ 4.27-4.30 พบว่าการพยากรณ์แบบวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method) ให้ค่าดัชนีความคลาดเคลื่อนต่ำสุด จึงเลือกวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method) ใช้ในการพยากรณ์ ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Swivel Plate Caster

#### 4.2.3.7 พยากรณ์ความต้องการสินค้าในรุ่น 2"UPO Brake Plate Caster

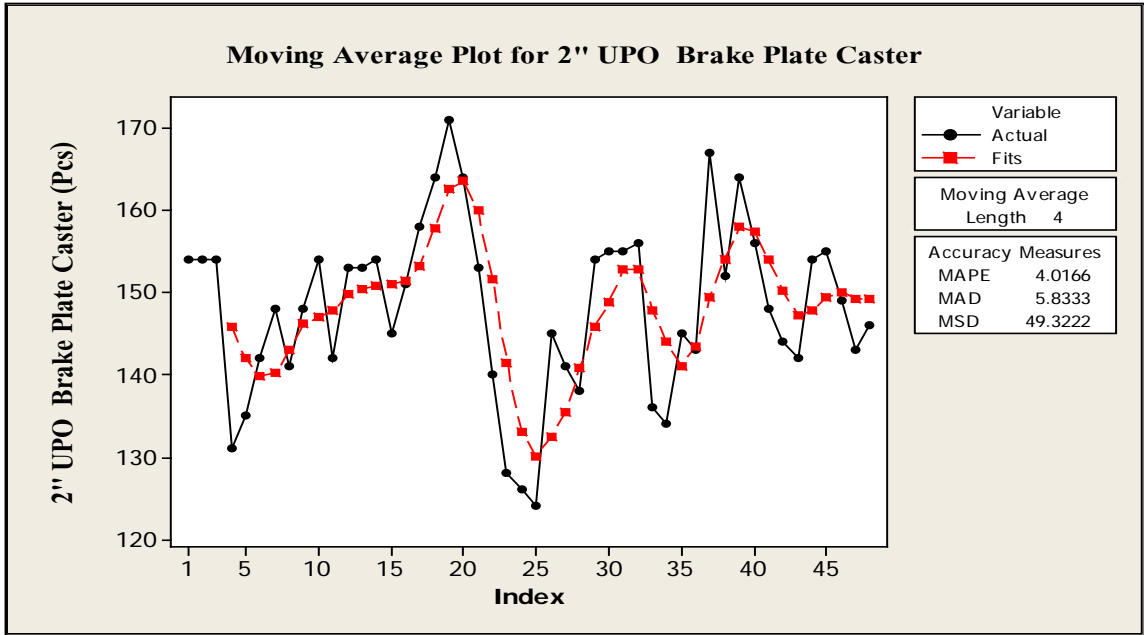
ใช้ข้อมูลยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Brake Plate Caster ในตารางที่ 4.2 เพื่อเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมซึ่งเปรียบเทียบค่าการพยากรณ์ในแต่ละวิธีแสดงไว้ในตารางที่ 4.9 และรูปที่ 4.31-4.34

ตารางที่ 4.9 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธีของยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Brake Plate Caster

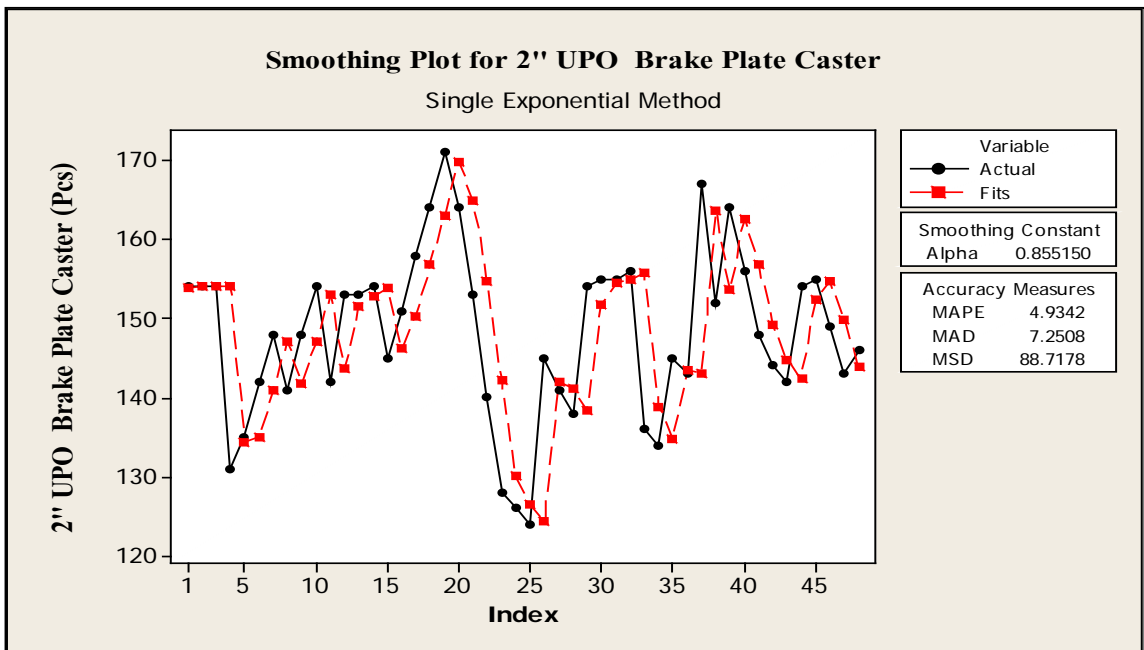
สัปดาห์	ยอดขาย (ชิ้น)	ค่าการพยากรณ์			
		Moving average	Single Exponential	Double Exponential	Winters
1	154	-	154	175	159
2	154	-	154	175	147
3	154	-	154	152	146
4	131	146	154	152	146
5	135	142	134	129	127
6	142	140	135	133	128
7	148	140	141	140	135
8	141	143	147	146	141
9	148	146	142	139	139
10	154	147	147	146	144
11	142	148	153	153	150
12	153	150	144	141	138
13	153	151	152	152	152
14	154	151	153	152	152
15	145	151	154	153	151
16	151	151	146	144	142
17	158	153	150	150	151
18	164	158	157	157	157
19	171	163	163	163	162
20	164	164	170	171	169
21	153	160	165	164	167
22	140	152	155	152	154
23	128	142	142	139	138
24	126	133	130	127	124

ตารางที่ 4.9 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธีของยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Brake Plate Caster (ต่อ)

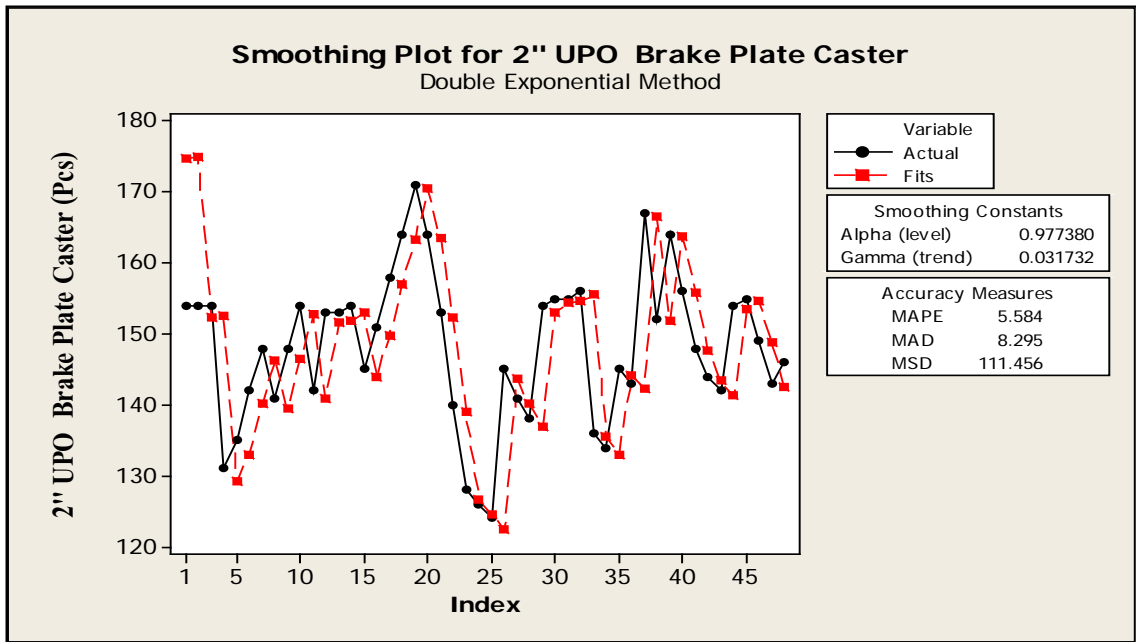
สัปดาห์	ยอดขาย (ชิ้น)	ค่าการพยากรณ์			
		Moving average	Single Exponential	Double Exponential	Winters
25	154	-	154	175	159
26	154	-	154	175	147
27	154	-	154	152	146
28	131	146	154	152	146
29	135	142	134	129	127
30	142	140	135	133	128
31	148	140	141	140	135
32	141	143	147	146	141
33	148	146	142	139	139
34	154	147	147	146	144
35	142	148	153	153	150
36	153	150	144	141	138
37	153	151	152	152	152
38	154	151	153	152	152
39	145	151	154	153	151
40	151	151	146	144	142
41	158	153	150	150	151
42	164	158	157	157	157
43	171	163	163	163	162
44	164	164	170	171	169
45	153	160	165	164	167
46	140	152	155	152	154
47	128	142	142	139	138
48	126	133	130	127	124
MAPE		4.02	4.93	5.58	5.48



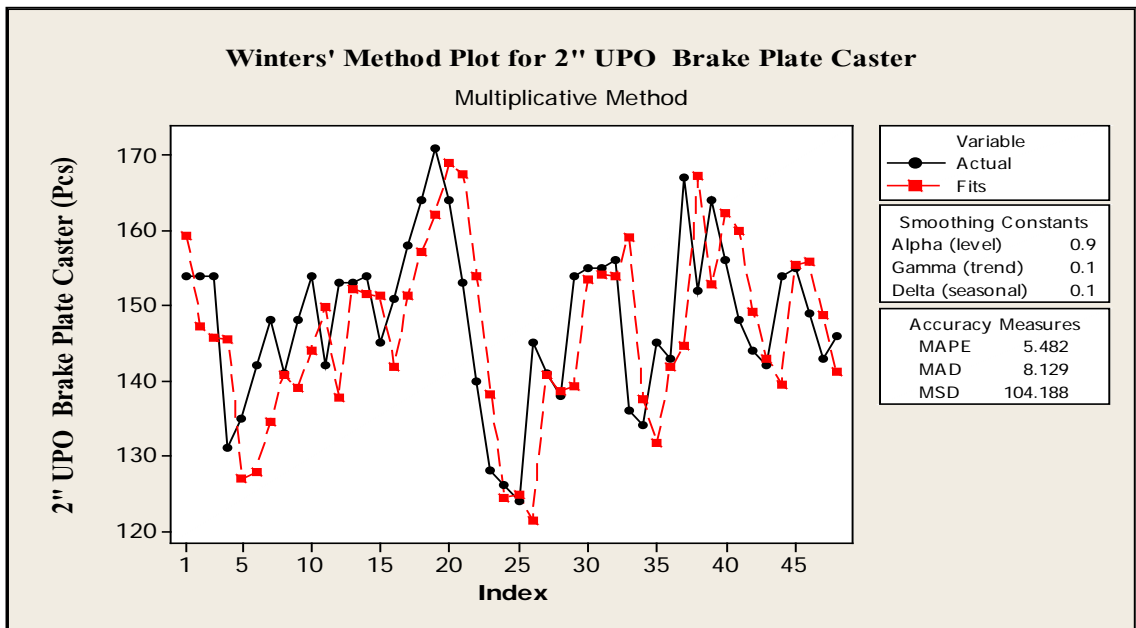
รูปที่ 4.31 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Brake Plate Caster ด้วยวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method)



รูปที่ 4.32 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Brake Plate Caster ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing Method)



รูปที่ 4.33 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Brake Plate Caster ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing Method)



รูปที่ 4.34 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Brake Plate Caster ด้วยวิธีการแบบฤดูกาลของวินเตอร์ (Winter's Method)

จากตารางที่ 4.9 และรูปที่ 4.31-4.34 พบว่าการพยากรณ์แบบวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method) ให้ค่าดัชนีความคลาดเคลื่อนต่ำสุด จึงเลือกวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method) ใช้ในการพยากรณ์ ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Brake Plate Caster

#### 4.2.3.8 พยากรณ์ความต้องการสินค้าในรุ่น 2"UPO Rigid Plate Caster

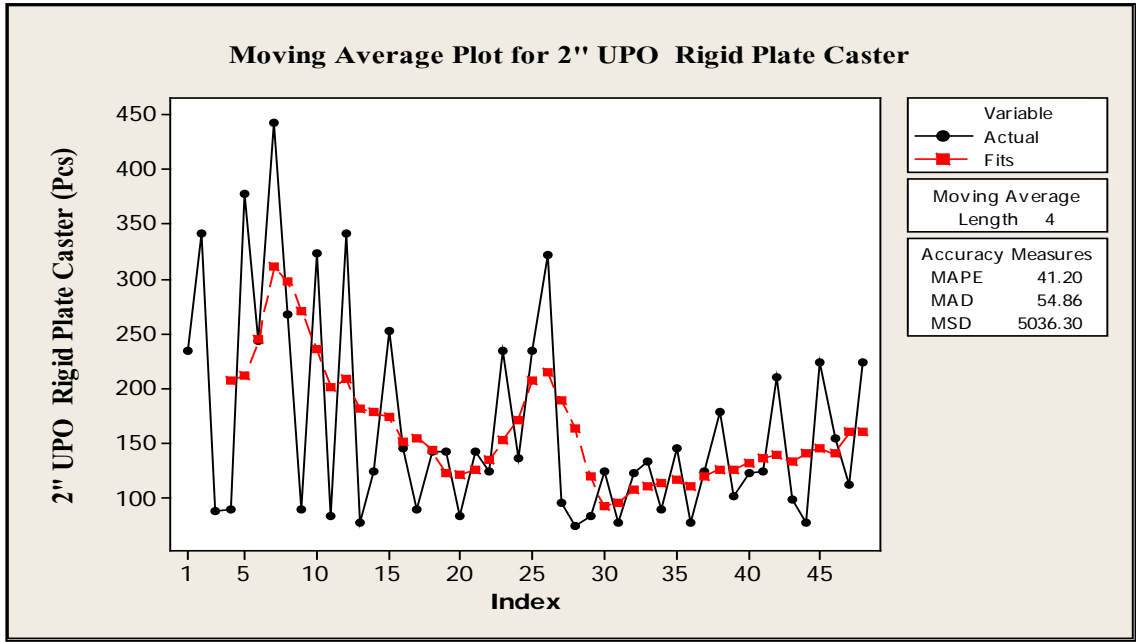
ใช้ข้อมูลยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Rigid Plate Caster ในตารางที่ 4.2 เพื่อเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมซึ่งเปรียบเทียบค่าการพยากรณ์ในแต่ละวิธีแสดงไว้ในตารางที่ 4.10 และรูปที่ 4.35-4.38

ตารางที่ 4.10 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธีของยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Rigid Plate Caster

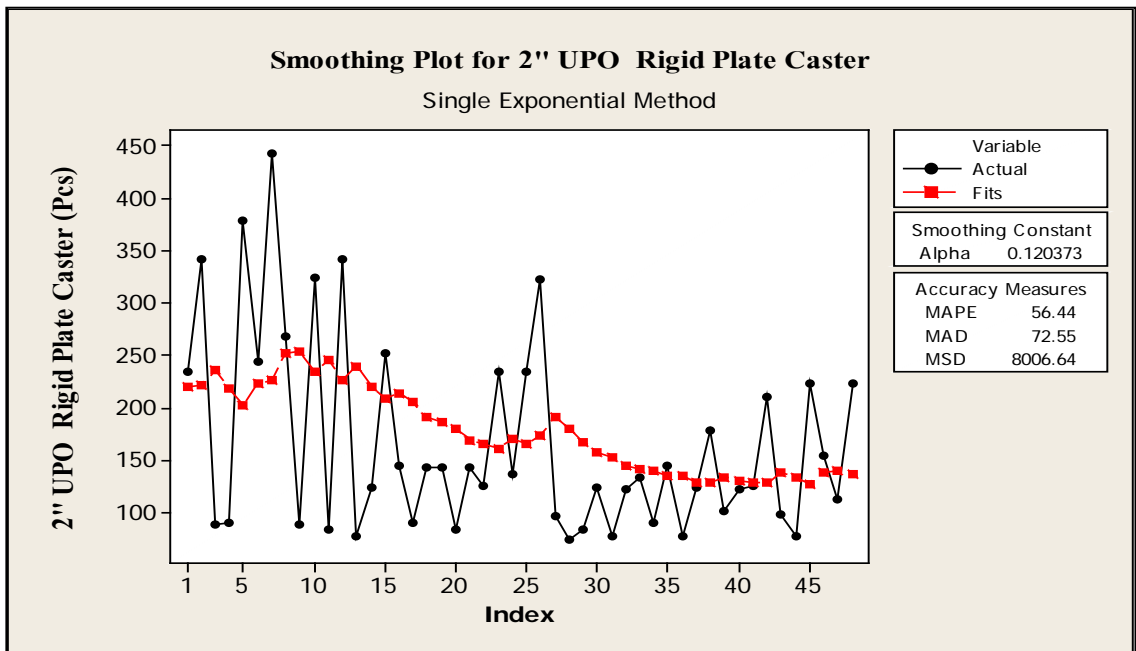
สัปดาห์	ยอดขาย (ชิ้น)	ค่าการพยากรณ์			
		Moving average	Single Exponential	Double Exponential	Winters
1	234	-	219	495	283
2	342	-	221	334	233
3	88	-	236	286	164
4	90	207	218	165	56
5	378	212	203	110	13
6	244	244	224	251	186
7	443	311	226	241	118
8	268	297	252	352	253
9	89	271	254	303	271
10	324	236	234	176	165
11	84	201	245	253	161
12	342	208	226	150	84
13	78	182	240	252	212
14	124	178	220	147	150
15	252	174	209	124	74
16	145	151	214	188	150
17	90	155	206	157	127
18	143	144	192	111	117
19	143	123	186	120	82
20	84	122	181	125	93
21	143	126	169	93	70
22	125	135	166	113	127
23	234	153	161	113	86
24	136	171	170	176	146

ตารางที่ 4.10 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธีของยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Rigid Plate Caster (ต่อ)

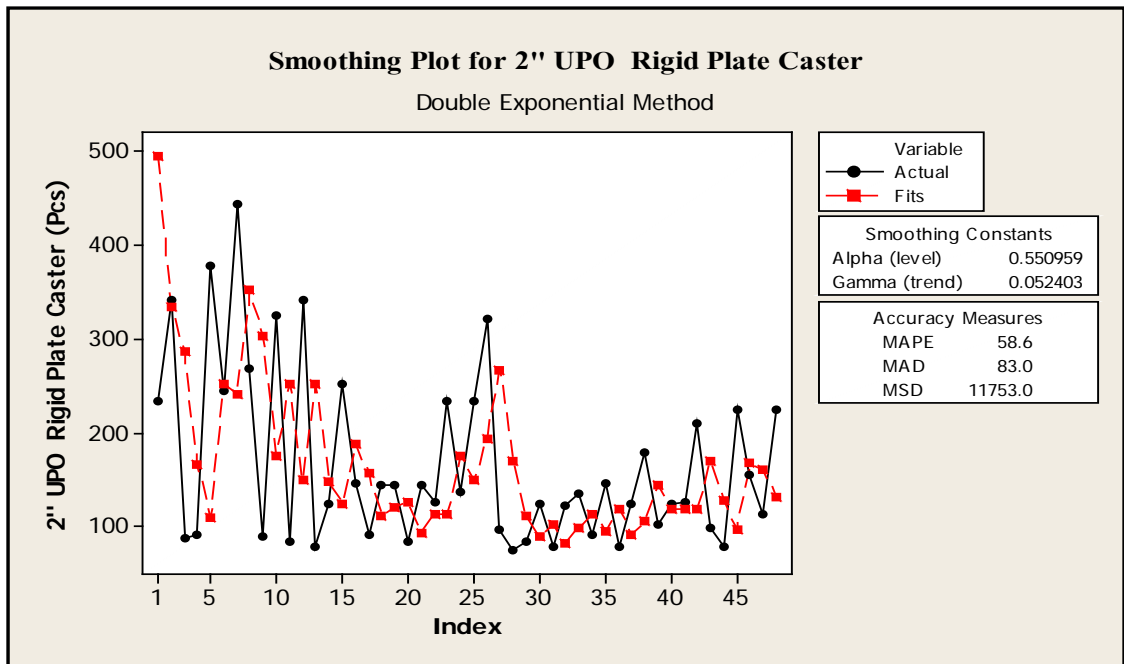
สัปดาห์	ยอดขาย (ชิ้น)	ค่าการพยากรณ์			
		Moving average	Single Exponential	Double Exponential	Winters
25	234	207	166	149	135
26	322	214	174	193	240
27	96	189	192	266	235
28	74	163	180	169	145
29	84	119	167	110	105
30	124	92	157	89	110
31	78	96	153	102	82
32	122	108	144	82	64
33	134	110	142	99	92
34	90	114	141	114	144
35	145	117	135	95	85
36	78	111	136	119	105
37	124	120	129	91	91
38	178	126	128	105	132
39	102	126	134	143	125
40	123	132	130	117	101
41	125	136	130	118	119
42	210	140	129	119	153
43	98	133	139	169	146
44	78	140	134	128	112
45	224	146	127	97	99
46	154	140	139	167	211
47	112	160	141	159	142
48	224	160	137	132	117
MAPE		41.20	56.44	58.60	46.90



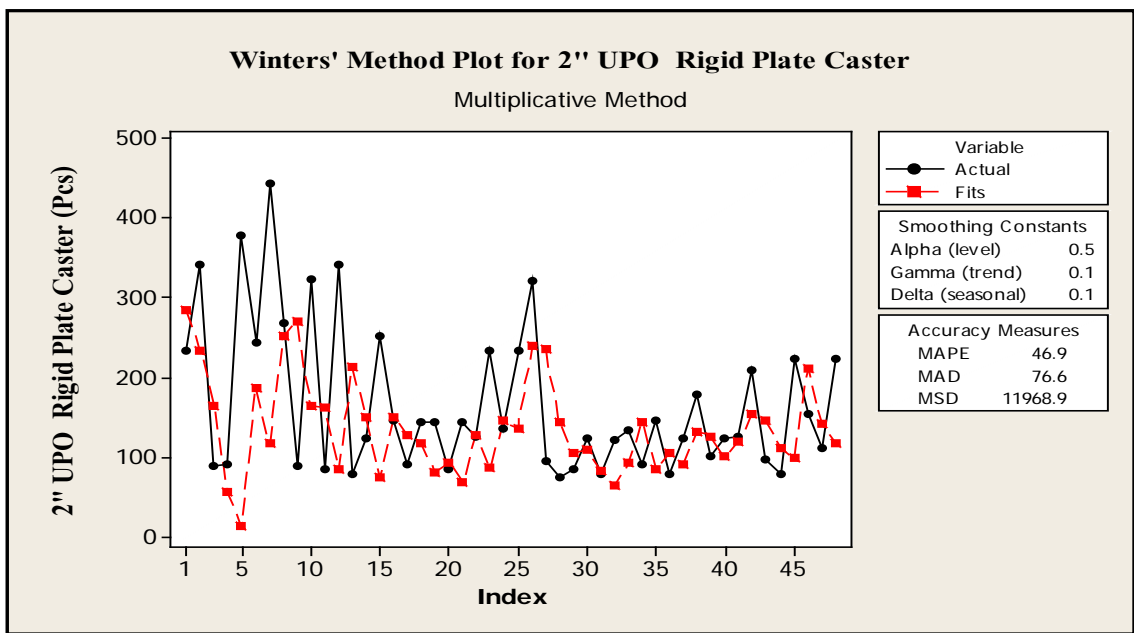
รูปที่ 4.35 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Rigid Plate Caster ด้วยวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method)



รูปที่ 4.36 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Rigid Plate Caster ด้วยวิธีการปรับเรียบเอกโปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing Method)



รูปที่ 4.37 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Rigid Plate Caster ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing Method)



รูปที่ 4.38 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Rigid Plate Caster ด้วยวิธีการแบบฤดูกาลของวินเตอร์ (Winter's Method)

จากตารางที่ 4.10 และรูปที่ 4.35-4.35 พบว่าการพยากรณ์แบบวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method) ให้ค่าดัชนีความคลาดเคลื่อนต่ำสุด จึงเลือกวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method) ใช้ในการพยากรณ์ ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Rigid Plate Caster

4.2.3.9 พยากรณ์ความต้องการสินค้าในรุ่น 2"UPO Swivel Screw Caster

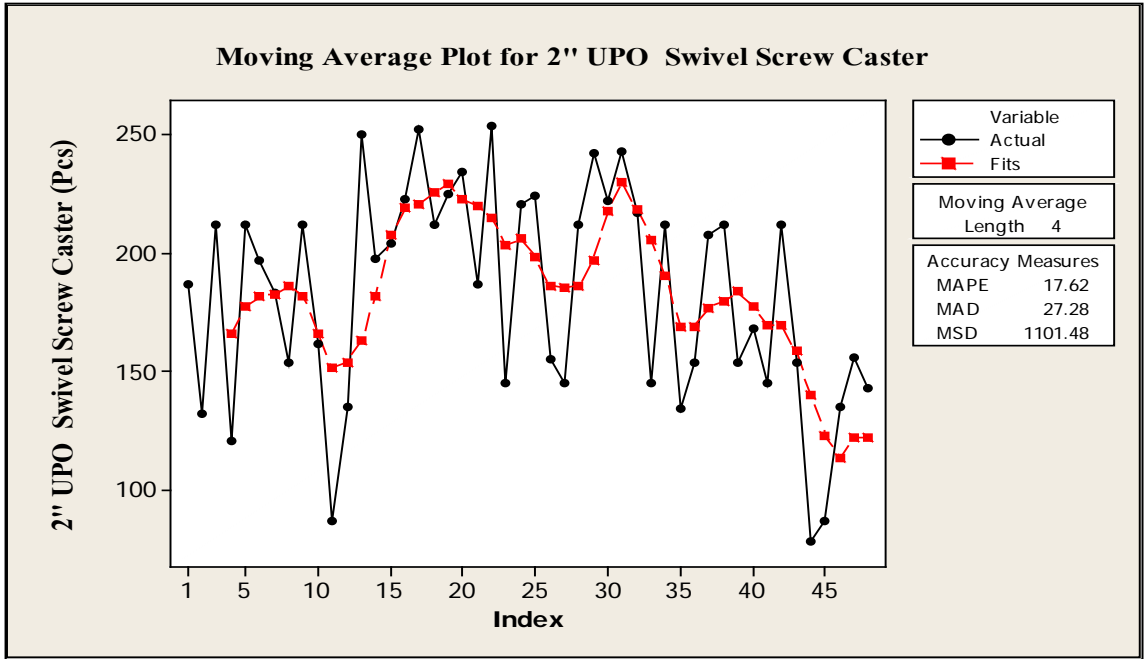
ใช้ข้อมูลยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Swivel Screw Caster ในตารางที่ 4.2 เพื่อเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมซึ่งเปรียบเทียบค่าการพยากรณ์ในแต่ละวิธีแสดงไว้ในตารางที่ 4.11 และรูปที่ 4.39-4.42

ตารางที่ 4.11 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธีของยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Swivel Screw Caster

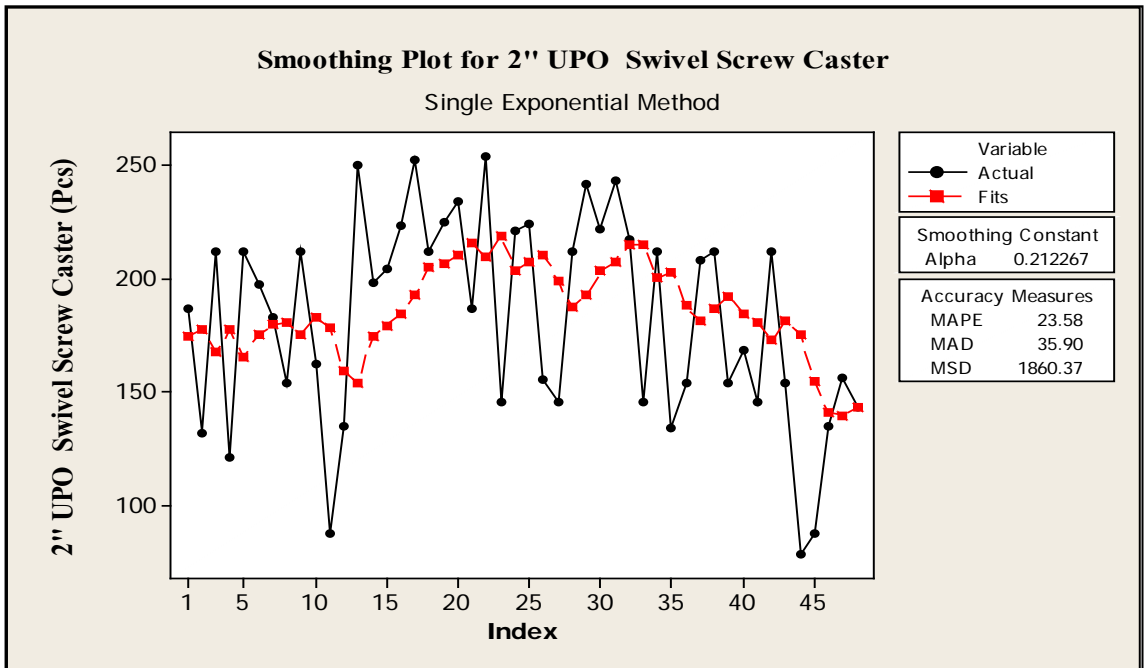
สัปดาห์	ยอดขาย (ชิ้น)	ค่าการพยากรณ์			
		Moving average	Single Exponential	Double Exponential	Winters
1	187	-	175	163	194
2	132	-	177	200	174
3	212	-	168	155	123
4	121	166	177	196	160
5	212	177	165	151	148
6	197	182	175	195	167
7	183	182	180	201	158
8	154	187	180	194	163
9	212	182	175	171	177
10	162	166	183	201	184
11	87	151	178	179	151
12	135	154	159	121	109
13	250	163	154	130	133
14	198	182	174	211	183
15	204	208	179	206	169
16	223	219	185	209	187
17	252	221	193	222	243
18	212	225	205	246	239
19	225	229	207	229	204
20	234	223	211	230	217
21	187	220	216	237	268
22	254	215	210	208	215
23	145	203	219	241	213
24	221	206	203	181	178

ตารางที่ 4.11 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธีของยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Swivel Screw Caster (ต่อ)

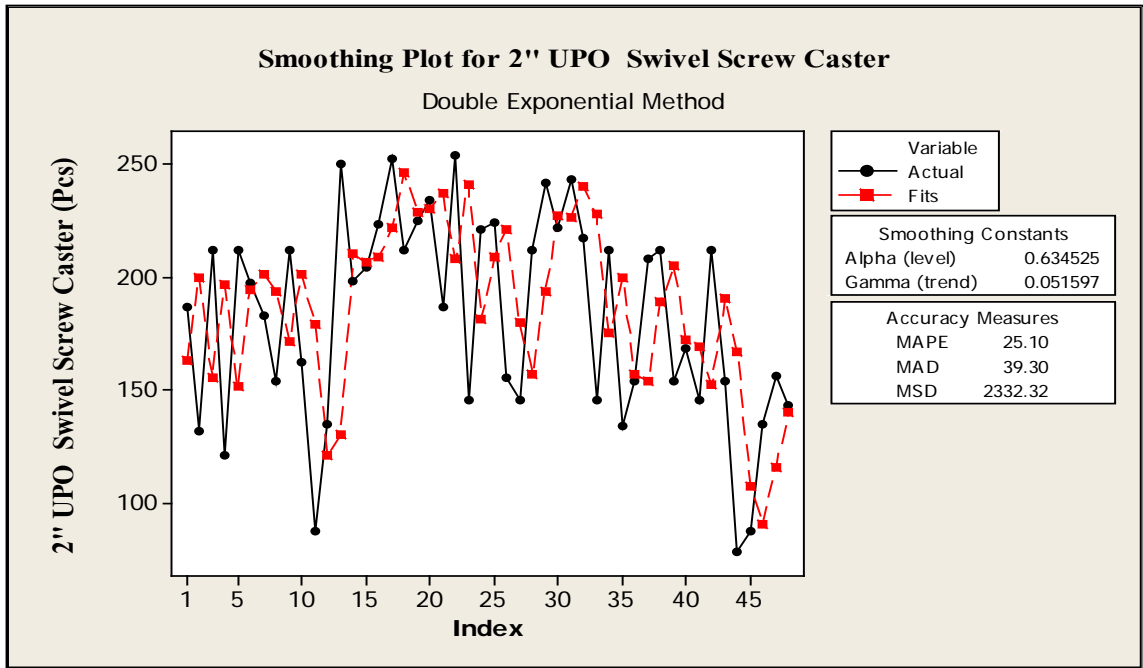
สัปดาห์	ยอดขาย (ชิ้น)	ค่าการพยากรณ์			
		Moving average	Single Exponential	Double Exponential	Winters
25	224	199	207	209	231
26	155	186	211	221	219
27	145	185	199	180	163
28	212	186	187	157	153
29	242	197	193	193	209
30	222	218	203	227	216
31	243	230	207	226	197
32	217	219	215	240	229
33	145	206	215	228	258
34	212	191	200	175	189
35	134	169	203	199	179
36	154	169	188	157	156
37	208	177	181	154	171
38	212	180	187	189	181
39	154	184	192	205	174
40	168	178	184	172	167
41	145	170	181	169	189
42	212	170	173	152	157
43	154	159	181	191	162
44	78	140	176	167	162
45	87	123	155	107	129
46	135	114	140	90	97
47	156	122	139	116	96
48	143	122	143	140	125
MAPE		17.62	23.58	25.10	23.65



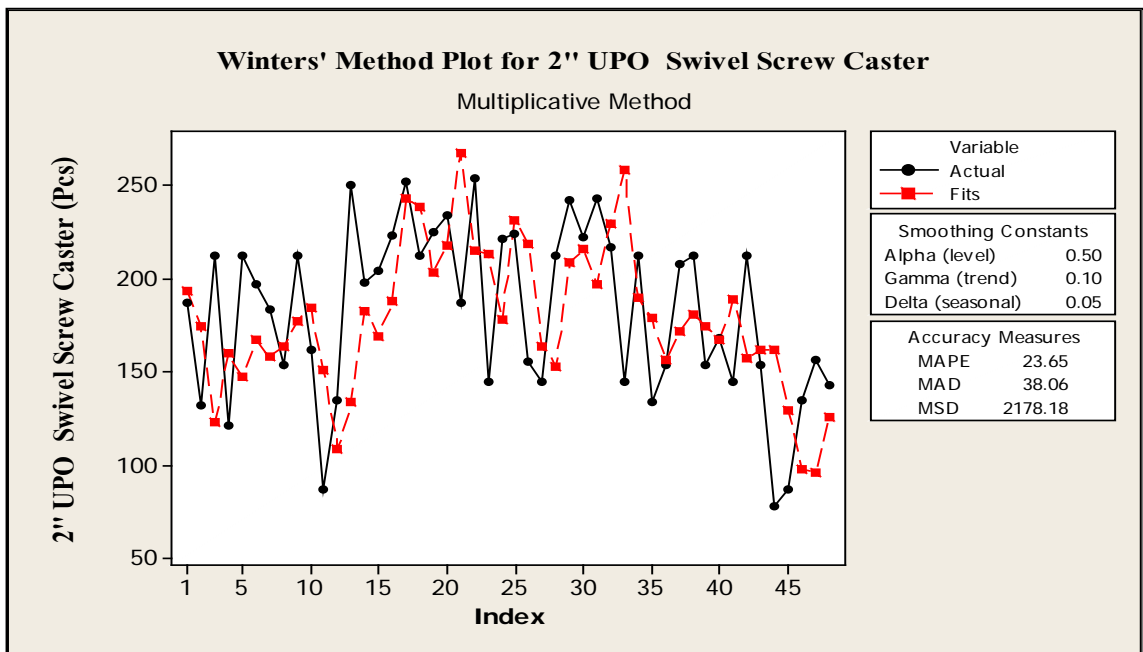
รูปที่ 4.39 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Swivel Screw Caster ด้วยวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method)



รูปที่ 4.40 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Swivel Screw Caster ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing Method)



รูปที่ 4.41 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Swivel Screw Caster ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing Method)



รูปที่ 4.42 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Swivel Screw Caster ด้วยวิธีการแบบฤดูกาลของวินเตอร์ (Winter's Method)

จากตารางที่ 4.11 และรูปที่ 4.39-4.42 พบว่าการพยากรณ์แบบวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method) ให้ค่าดัชนีความคลาดเคลื่อนต่ำสุด จึงเลือกวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method) ใช้ในการพยากรณ์ ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Swivel Screw Caster

4.2.3.10 พยากรณ์ความต้องการสินค้าในรุ่น 2"UPO Brake Screw Caster

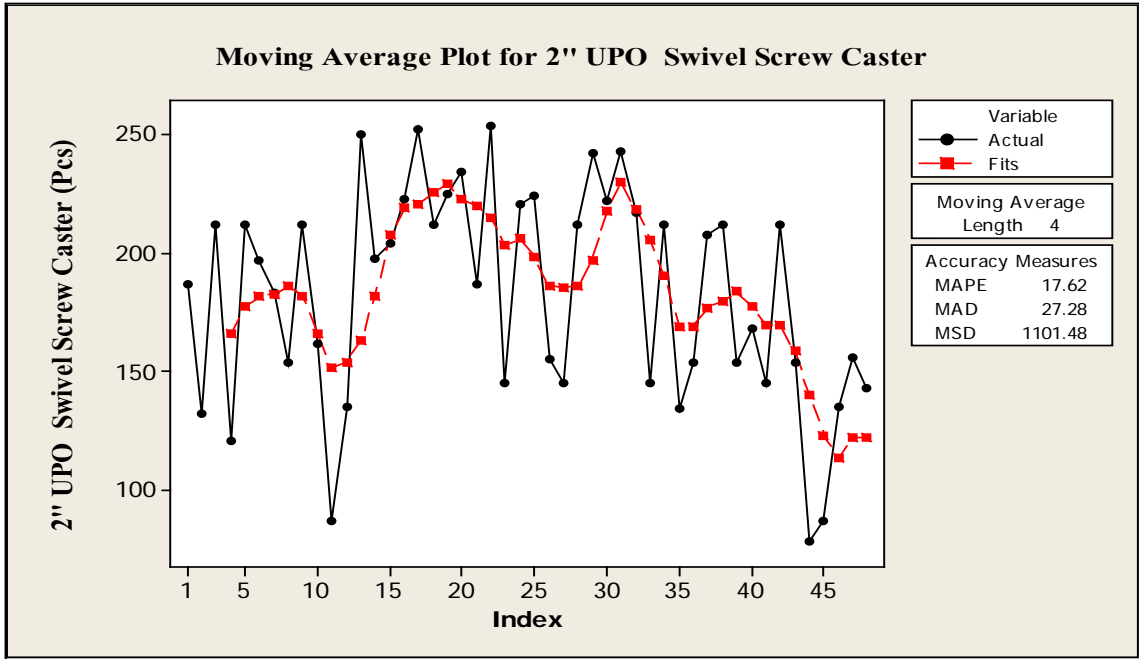
ใช้ข้อมูลยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Brake Screw Caster ในตารางที่ 4.2 เพื่อเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมซึ่งเปรียบเทียบค่าการพยากรณ์ในแต่ละวิธีแสดงไว้ในตารางที่ 4.12 และรูปที่ 4.43-4.46

ตารางที่ 4.12 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธีของยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Brake Screw Caster

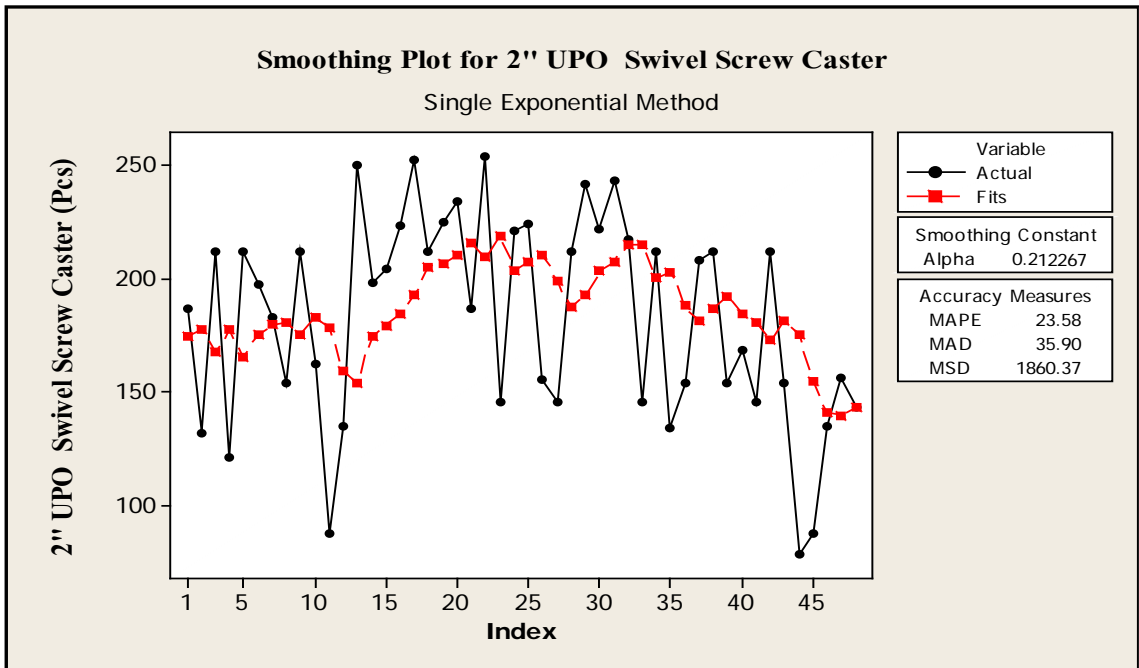
สัปดาห์	ยอดขาย (ชิ้น)	ค่าการพยากรณ์			
		Moving average	Single Exponential	Double Exponential	Winters
1	187	-	175	163	194
2	132	-	177	200	174
3	212	-	168	155	123
4	121	166	177	196	160
5	212	177	165	151	148
6	197	182	175	195	167
7	183	182	180	201	158
8	154	187	180	194	163
9	212	182	175	171	177
10	162	166	183	201	184
11	87	151	178	179	151
12	135	154	159	121	109
13	250	163	154	130	133
14	198	182	174	211	183
15	204	208	179	206	169
16	223	219	185	209	187
17	252	221	193	222	243
18	212	225	205	246	239
19	225	229	207	229	204
20	234	223	211	230	217
21	187	220	216	237	268
22	254	215	210	208	215
23	145	203	219	241	213
24	221	206	203	181	178

ตารางที่ 4.12 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธีของยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Brake Screw Caster (ต่อ)

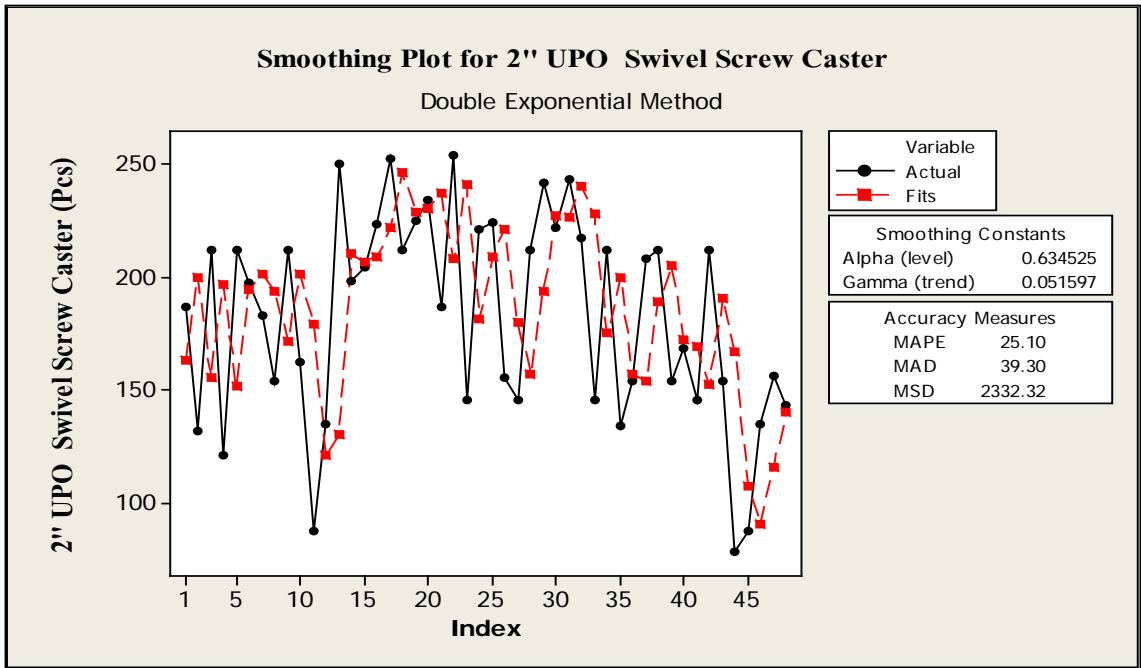
สัปดาห์	ยอดขาย (ชิ้น)	ค่าการพยากรณ์			
		Moving average	Single Exponential	Double Exponential	Winters
25	224	199	207	209	231
26	155	186	211	221	219
27	145	185	199	180	163
28	212	186	187	157	153
29	242	197	193	193	209
30	222	218	203	227	216
31	243	230	207	226	197
32	217	219	215	240	229
33	145	206	215	228	258
34	212	191	200	175	189
35	134	169	203	199	179
36	154	169	188	157	156
37	208	177	181	154	171
38	212	180	187	189	181
39	154	184	192	205	174
40	168	178	184	172	167
41	145	170	181	169	189
42	212	170	173	152	157
43	154	159	181	191	162
44	78	140	176	167	162
45	87	123	155	107	129
46	135	114	140	90	97
47	156	122	139	116	96
48	143	122	143	140	125
MAPE		17.62	23.58	25.10	23.65



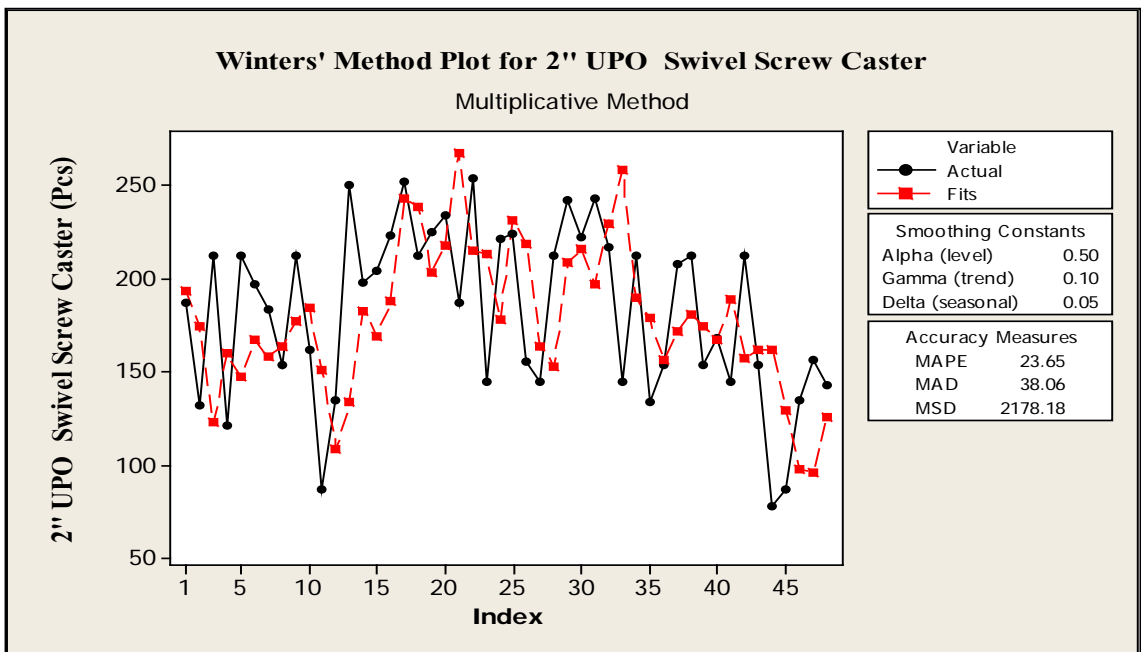
รูปที่ 4.43 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Brake Screw Caster ด้วยวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method)



รูปที่ 4.44 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Brake Screw Caster ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing Method)



รูปที่ 4.45 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Brake Screw Caster ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing Method)



รูปที่ 4.46 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Brake Screw Caster ด้วยวิธีการแบบฤดูกาลของวินเตอร์ (Winter's Method)

จากตารางที่ 4.12 และรูปที่ 4.43-4.46 พบว่าการพยากรณ์แบบวิธีการปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing Method) ให้ค่าดัชนีความคลาดเคลื่อนต่ำสุด จึงเลือกวิธีการปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing Method) ใช้ในการพยากรณ์ ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"UPO Brake Screw Caster

## 4.2.3.11 พยากรณ์ความต้องการสินค้าในรุ่น 2"DPN Swivel Plate Caster

ใช้ข้อมูลยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN Swivel Plate Caster ในตารางที่ 4.2 เพื่อเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมซึ่งเปรียบเทียบค่าการพยากรณ์ในแต่ละวิธีแสดงไว้ในตารางที่ 4.13 และรูปที่

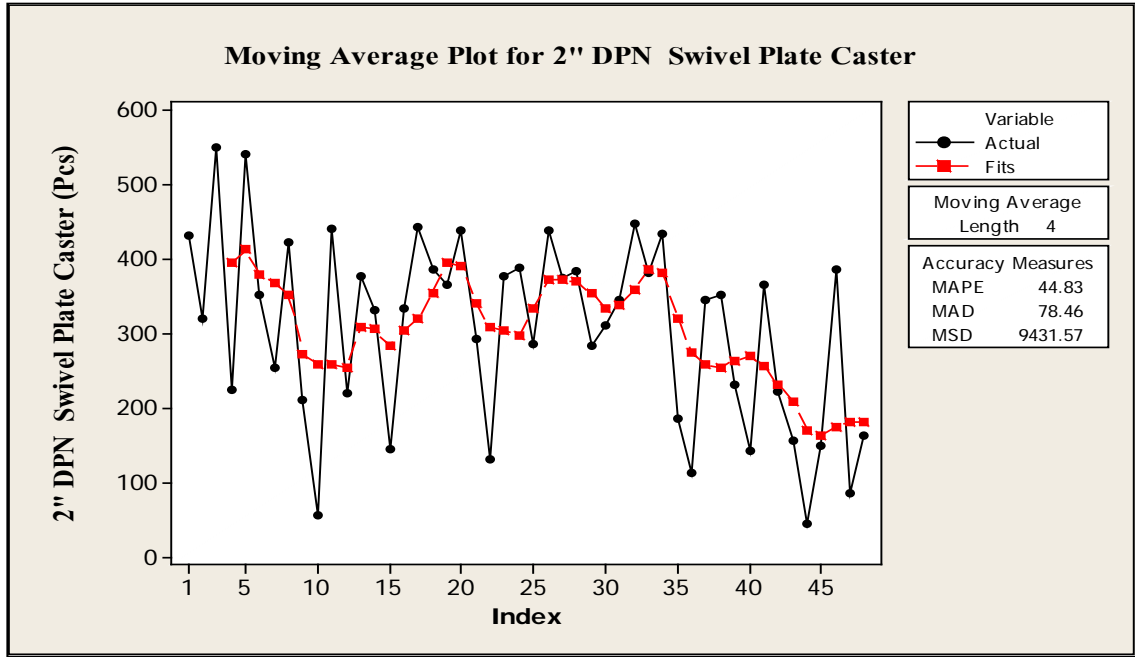
4.47-4.50

ตารางที่ 4.13 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธีของยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN Swivel Plate Caster

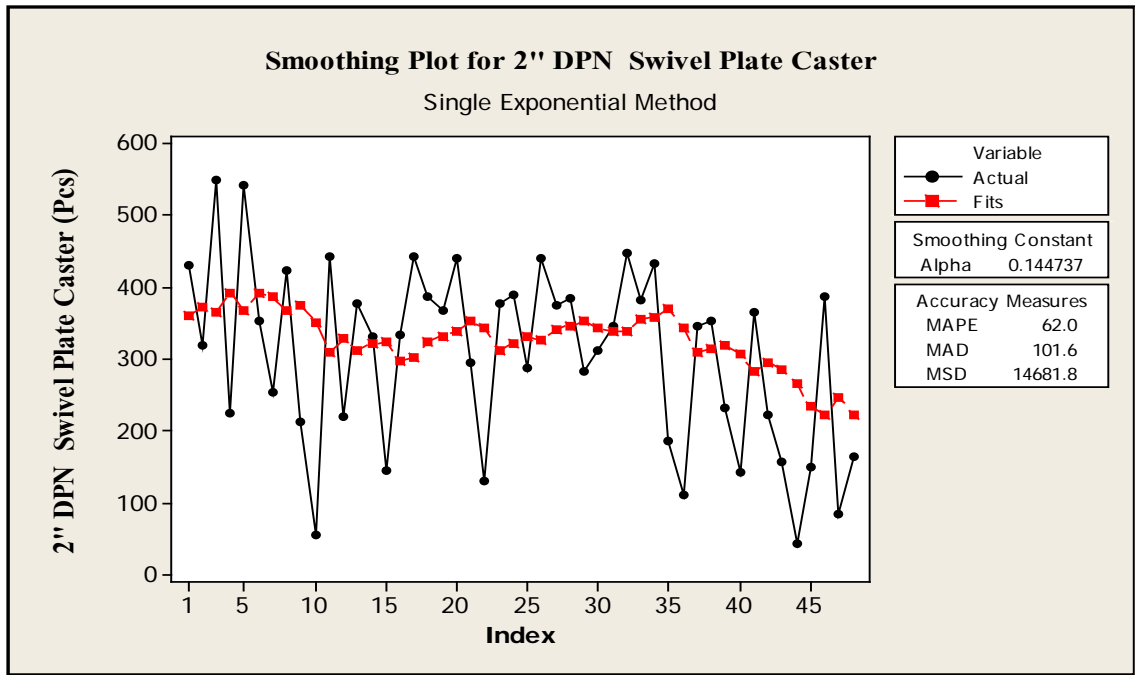
สัปดาห์	ยอดขาย (ชิ้น)	ค่าการพยากรณ์			
		Moving average	Single Exponential	Double Exponential	Winters
1	432		362	423	493
2	320		372	468	396
3	550		364	370	314
4	224	395	391	447	311
5	542	413	367	349	313
6	353	380	392	431	294
7	254	368	387	397	297
8	423	352	367	331	211
9	212	273	375	366	330
10	56	260	352	294	235
11	442	258	309	178	170
12	221	254	328	281	194
13	378	309	313	247	209
14	332	306	322	297	176
15	145	283	324	308	285
16	335	306	298	230	199
17	443	321	303	268	278
18	387	355	323	341	242
19	367	396	333	362	319
20	440	391	338	366	330
21	294	340	352	401	454
22	131	309	344	357	336
23	378	305	313	255	319
24	390	297	323	304	334

ตารางที่ 4.13 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธีของยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN Swivel Plate Caster (ต่อ)

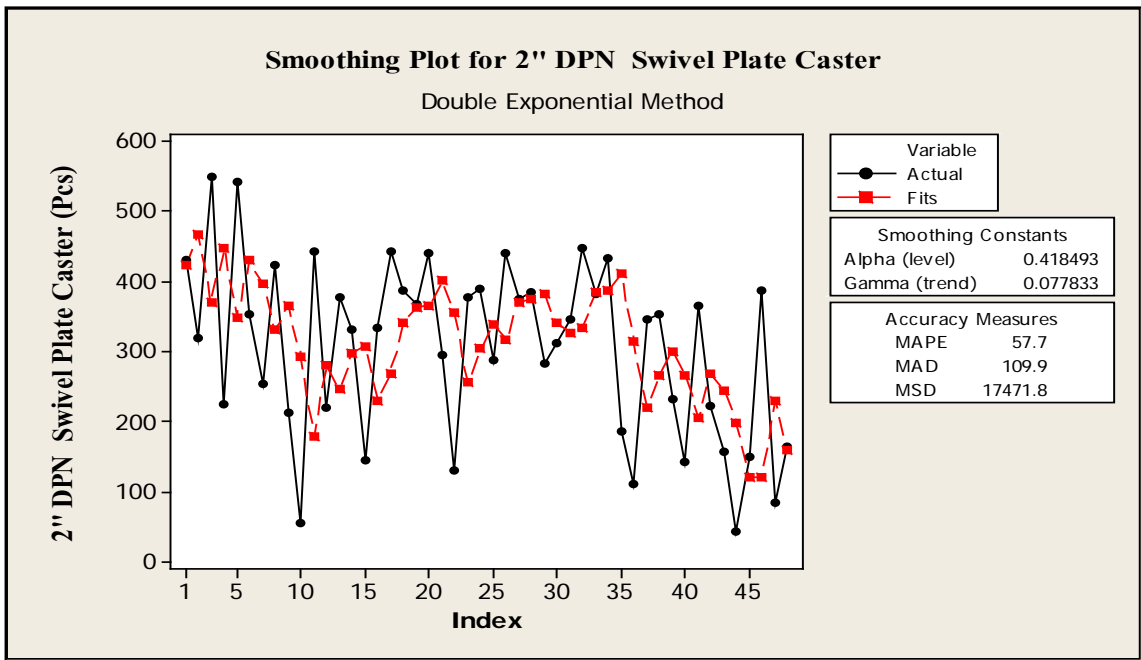
สัปดาห์	ยอดขาย (ชิ้น)	ค่าการพยากรณ์			
		Moving average	Single Exponential	Double Exponential	Winters
25	287	335	332	340	389
26	440	373	326	316	271
27	375	372	342	370	391
28	384	371	347	375	397
29	284	355	352	381	417
30	312	335	342	340	329
31	346	340	338	327	375
32	448	360	339	334	370
33	383	388	355	385	384
34	434	383	359	387	340
35	187	321	370	411	417
36	112	274	343	314	388
37	345	259	310	220	306
38	353	255	315	267	278
39	232	264	320	300	282
40	142	271	308	267	266
41	365	257	284	206	256
42	223	231	295	269	250
43	156	209	285	244	215
44	44	170	266	199	182
45	150	164	234	121	178
46	387	175	222	121	129
47	85	182	246	229	152
48	164	182	223	160	109
MAPE		44.83	62.00	57.70	53.30



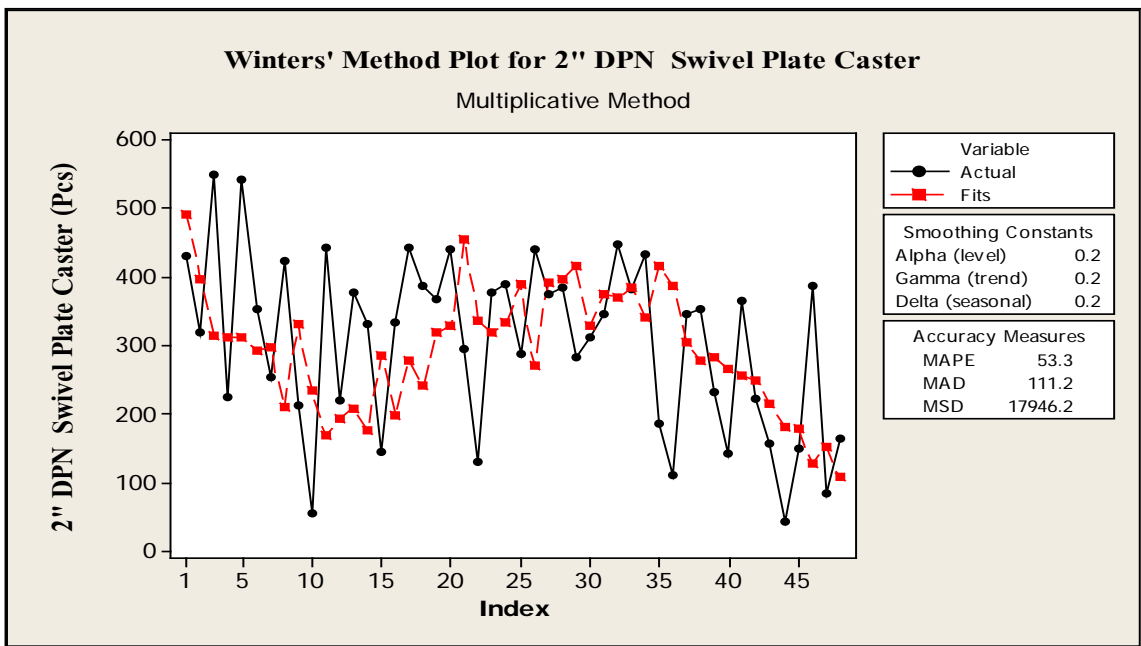
รูปที่ 4.47 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN Swivel Plate Caster ด้วยวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method)



รูปที่ 4.48 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN Swivel Plate Caster ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing Method)



รูปที่ 4.49 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN Swivel Plate Caster ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing Method)



รูปที่ 4.50 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN Swivel Plate Caster ด้วยวิธีการแบบฤดูกาลของวินเตอร์ (Winter's Method)

จากตารางที่ 4.13 และรูปที่ 4.47-4.50 พบว่าการพยากรณ์แบบวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method) ให้ค่าดัชนีความคลาดเคลื่อนต่ำสุด จึงเลือกวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method) ใช้ในการพยากรณ์ ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN Swivel Plate Caster

## 4.2.3.12 พยากรณ์ความต้องการสินค้าในรุ่น 2"DPN Brake Plate Caster

ใช้ข้อมูลยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN Brake Plate Caster ในตารางที่ 4.2 เพื่อเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมซึ่งเปรียบเทียบค่าการพยากรณ์ในแต่ละวิธีแสดงไว้ในตารางที่ 4.14 และรูปที่

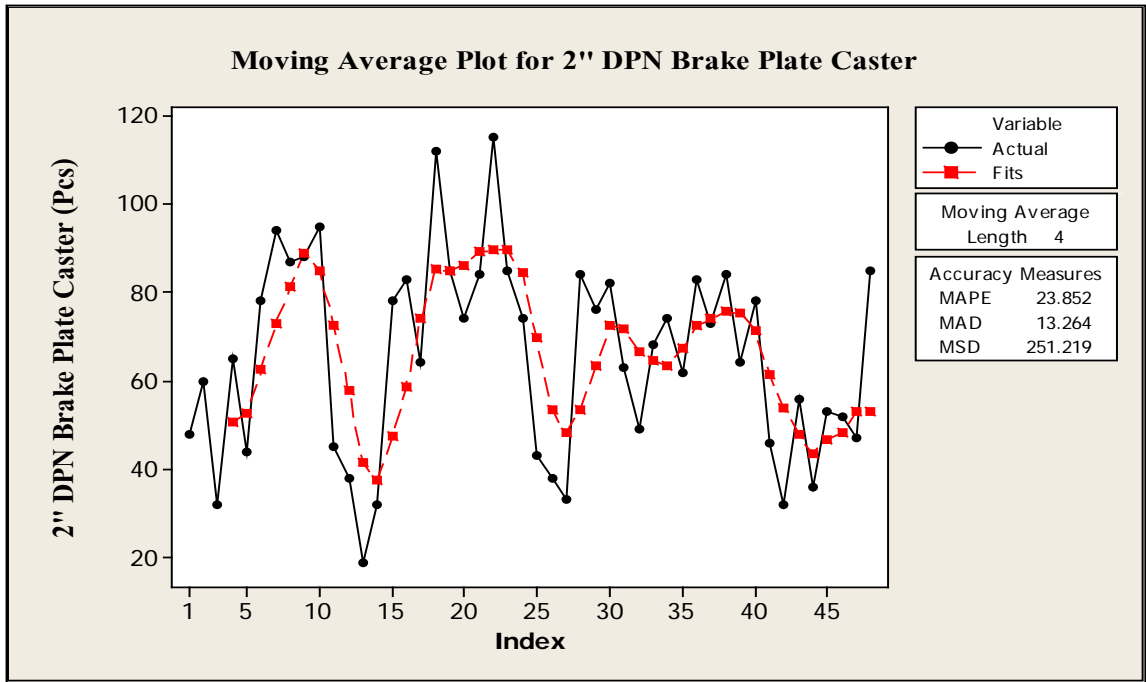
4.51-4.54

ตารางที่ 4.14 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธีของยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN Brake Plate Caster

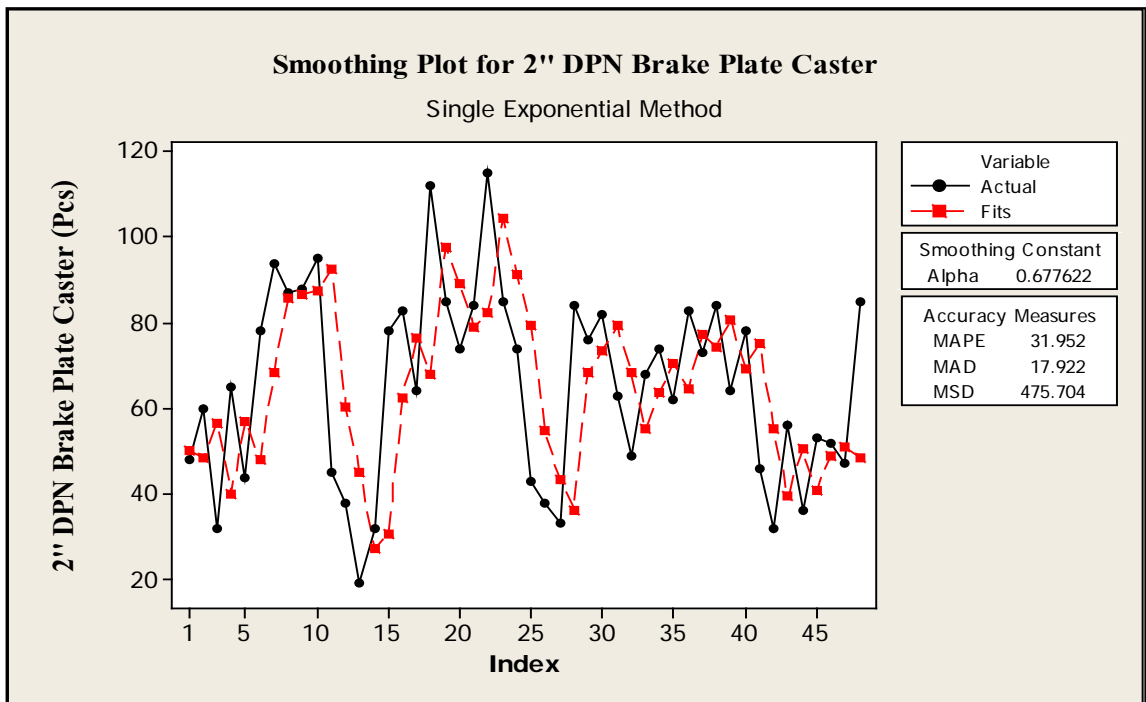
สัปดาห์	ยอดขาย (ชิ้น)	ค่าการพยากรณ์			
		Moving average	Single Exponential	Double Exponential	Winters
1	48		50	53	43
2	60		49	32	60
3	32		56	57	55
4	65	51	40	34	39
5	44	53	57	60	55
6	78	63	48	45	56
7	94	73	68	73	69
8	87	81	86	90	110
9	88	89	87	86	78
10	95	85	88	87	111
11	45	73	93	93	87
12	38	58	60	51	55
13	19	41	45	39	32
14	32	38	27	21	21
15	78	47	31	29	24
16	83	59	63	70	86
17	64	74	76	80	72
18	112	85	68	65	81
19	85	85	98	105	98
20	74	86	89	87	101
21	84	89	79	75	65
22	115	90	82	82	104
23	85	90	104	110	101
24	74	84	91	87	100

ตารางที่ 4.14 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธีของยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN  
Brake Plate Caster (ต่อ)

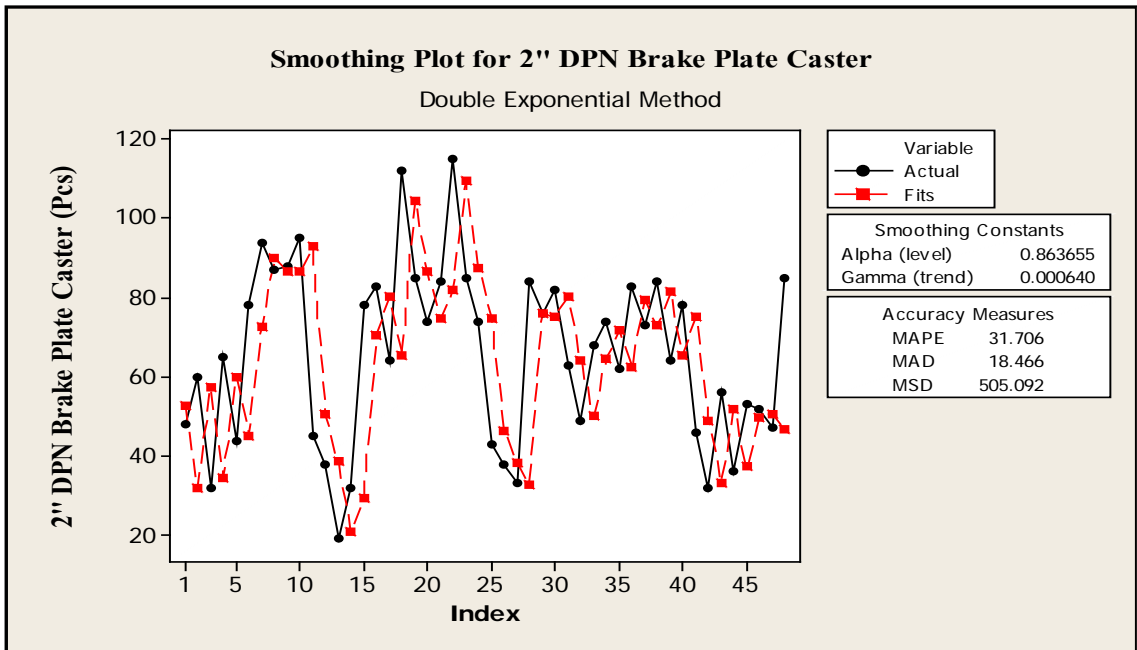
สัปดาห์	ยอดขาย (ชิ้น)	ค่าการพยากรณ์			
		Moving average	Single Exponential	Double Exponential	Winters
25	43	70	80	75	65
26	38	54	55	46	53
27	33	48	43	38	31
28	84	54	36	33	33
29	76	63	69	76	68
30	82	73	74	75	94
31	63	72	79	80	73
32	49	67	68	64	72
33	68	65	55	50	41
34	74	63	64	65	81
35	62	68	71	72	64
36	83	72	65	62	70
37	73	74	77	79	70
38	84	76	74	73	90
39	64	75	81	82	74
40	78	71	69	65	73
41	46	62	75	75	66
42	32	54	55	49	57
43	56	48	40	33	26
44	36	43	51	52	59
45	53	47	41	37	30
46	52	48	49	50	61
47	47	53	51	51	45
48	85	53	48	47	51
MAPE		23.85	31.95	31.71	29.89



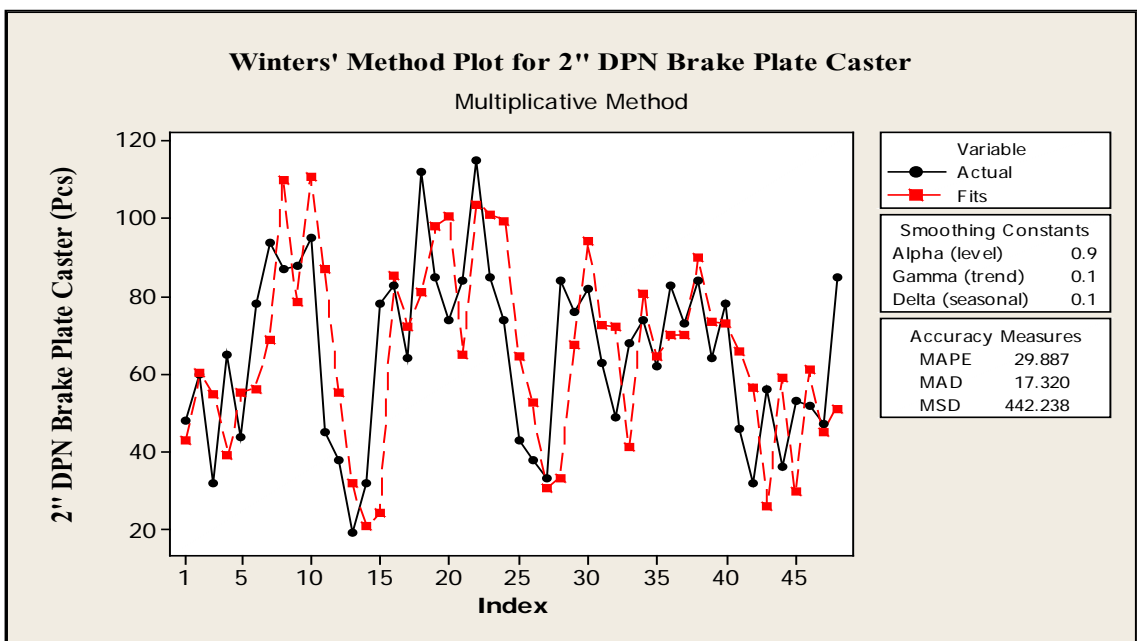
รูปที่ 4.51 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2''DPN Brake Plate Caster ด้วยวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method)



รูปที่ 4.52 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2''DPN Brake Plate Caster ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing Method)



รูปที่ 4.53 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN Brake Plate Caster ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing Method)



รูปที่ 4.54 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN Brake Plate Caster ด้วยวิธีการแบบฤดูกาลของวินเตอร์ (Winter's Method)

จากตารางที่ 4.14 และรูปที่ 4.51-4.54 พบว่าการพยากรณ์แบบวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method) ให้ค่าดัชนีความคลาดเคลื่อนต่ำสุด จึงเลือกวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method) ใช้ในการพยากรณ์ ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN Brake Plate Caster

#### 4.2.3.13 พยากรณ์ความต้องการสินค้าในรุ่น 2"DPN Rigid Plate Caster

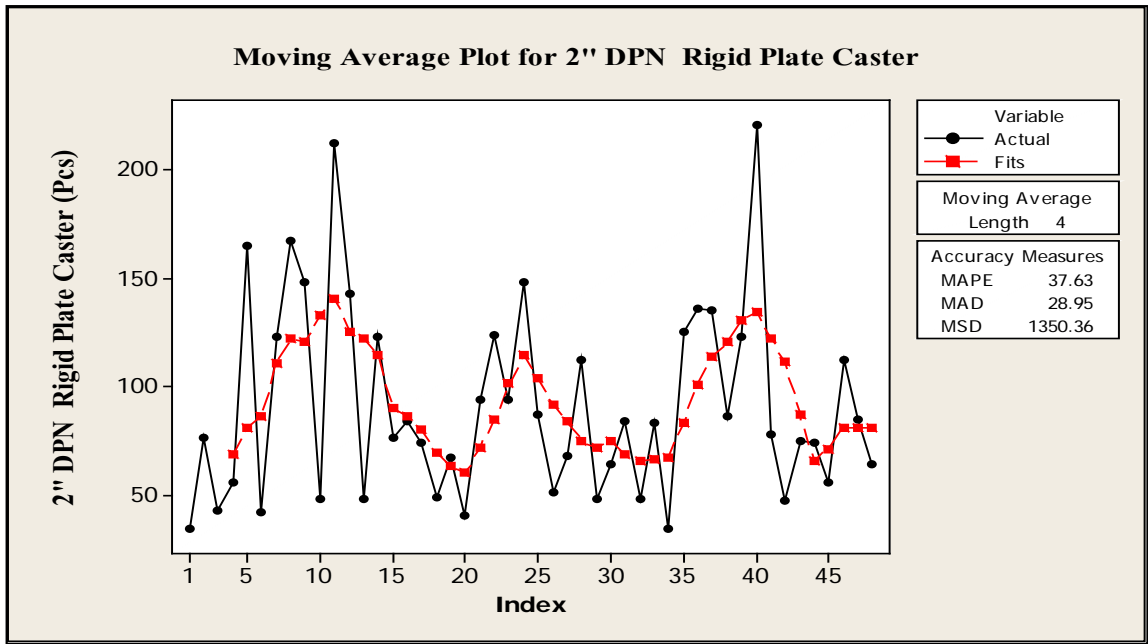
ใช้ข้อมูลยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN Rigid Plate Caster ในตารางที่ 4.2 เพื่อเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมซึ่งเปรียบเทียบค่าการพยากรณ์ในแต่ละวิธีแสดงไว้ในตารางที่ 4.15 และรูปที่ 4.55-4.58

ตารางที่ 4.15 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธีของยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN Rigid Plate Caster

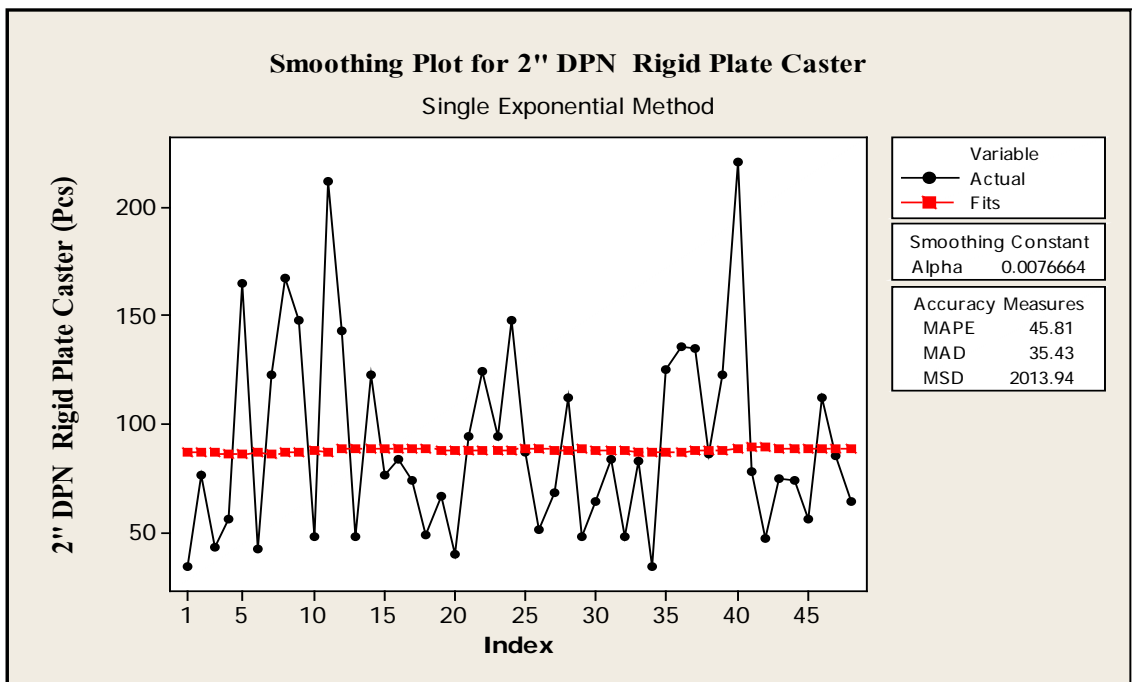
สัปดาห์	ยอดขาย (ชิ้น)	ค่าการพยากรณ์			
		Moving average	Single Exponential	Double Exponential	Winters
1	34		87	84	45
2	76		87	66	34
3	43		87	71	82
4	56	69	86	60	73
5	165	81	86	64	54
6	42	87	87	135	101
7	123	110	86	85	97
8	167	122	87	116	131
9	148	121	87	156	135
10	48	133	88	161	117
11	212	141	87	98	116
12	143	125	88	176	194
13	48	122	89	164	149
14	123	115	88	98	75
15	76	90	89	118	149
16	84	86	89	96	122
17	74	80	89	92	84
18	49	70	88	84	63
19	67	63	88	64	75
20	40	60	88	67	75
21	94	72	88	51	44
22	124	85	88	79	55
23	94	102	88	110	127
24	148	114	88	103	120

ตารางที่ 4.15 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธีของยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN Rigid Plate Caster (ต่อ)

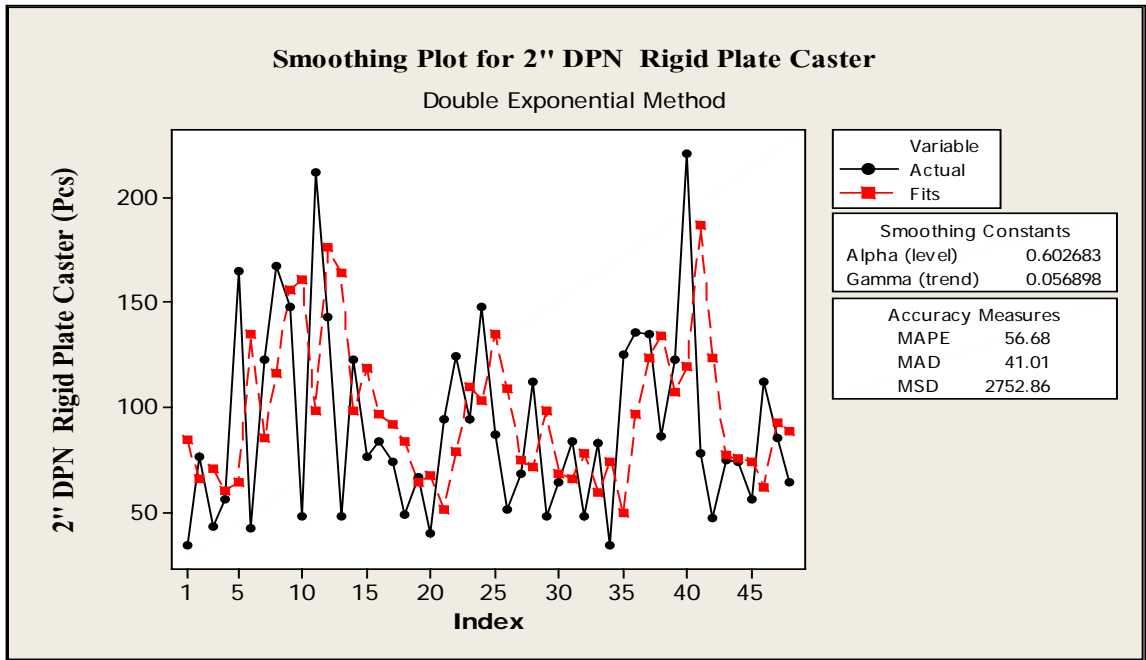
สัปดาห์	ยอดขาย (ชิ้น)	ค่าการพยากรณ์			
		Moving average	Single Exponential	Double Exponential	Winters
25	87	104	88	135	121
26	51	92	88	109	85
27	68	84	88	75	88
28	112	75	88	71	83
29	48	71	88	98	83
30	64	75	88	68	51
31	84	69	88	66	75
32	48	65	88	78	88
33	83	66	87	60	53
34	34	67	87	74	56
35	125	84	87	49	57
36	136	101	87	97	99
37	135	114	88	124	104
38	86	120	88	134	98
39	123	131	88	107	133
40	221	134	88	119	138
41	78	122	89	186	162
42	47	111	89	123	95
43	75	87	89	77	99
44	74	66	89	75	92
45	56	71	89	74	65
46	112	81	88	62	45
47	85	81	88	93	114
48	64	81	88	88	108
MAPE		37.63	45.81	56.68	50.94



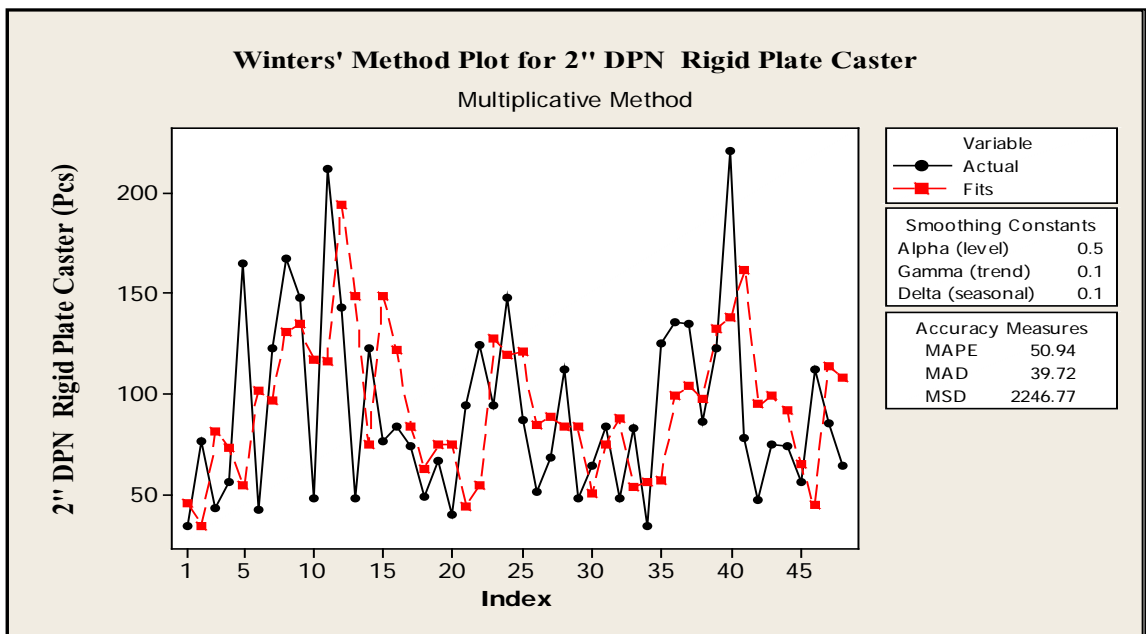
รูปที่ 4.55 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN Rigid Plate Caster ด้วยวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method)



รูปที่ 4.56 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN Rigid Plate Caster ด้วยวิธีการปรับเรียบเอกโปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing Method)



รูปที่ 4.57 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN Rigid Plate Caster ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing Method)



รูปที่ 4.58 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN Rigid Plate Caster ด้วยวิธีการแบบฤดูกาลของวินเตอร์ (Winter's Method)

จากตารางที่ 4.15 และรูปที่ 4.55-4.58 พบว่าการพยากรณ์แบบวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method) ให้ค่าดัชนีความคลาดเคลื่อนต่ำสุด จึงเลือกวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method) ใช้ในการพยากรณ์ ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN Rigid Plate Caster

#### 4.2.3.14 พยากรณ์ความต้องการสินค้าในรุ่น 2"DPN Swivel Screw Caster

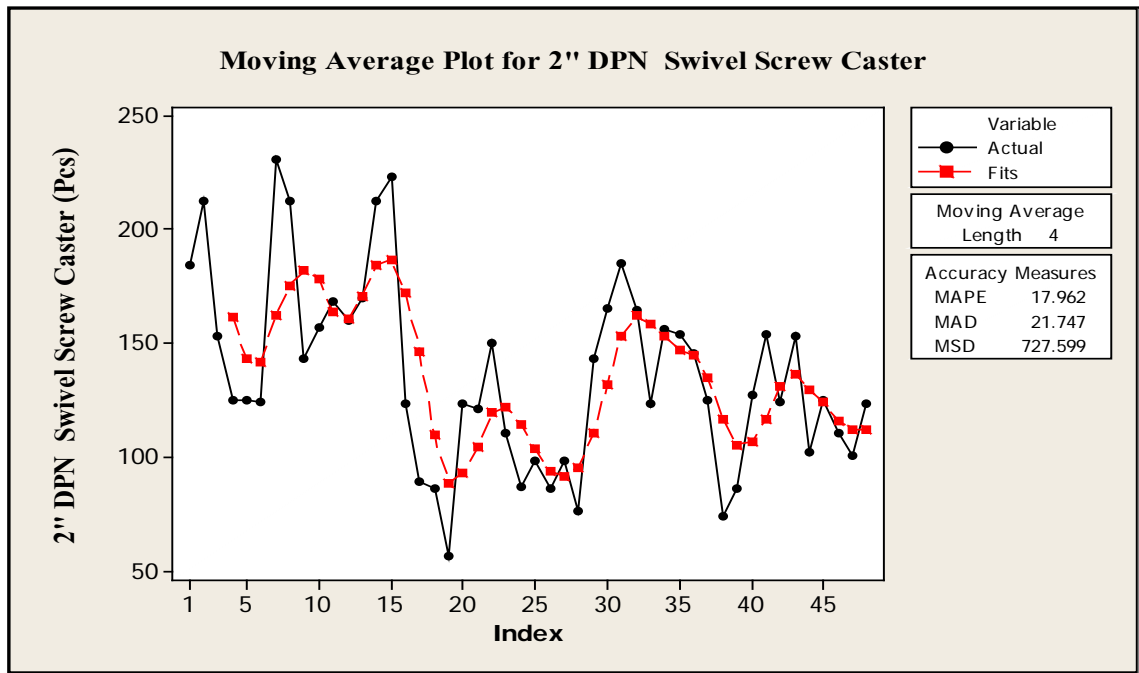
ใช้ข้อมูลยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN Swivel Screw Caster ในตารางที่ 4.2 เพื่อเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมซึ่งเปรียบเทียบค่าการพยากรณ์ในแต่ละวิธีแสดงไว้ในตารางที่ 4.16 และรูปที่ 4.59-4.62

ตารางที่ 4.16 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธีของยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN Swivel Screw Caster

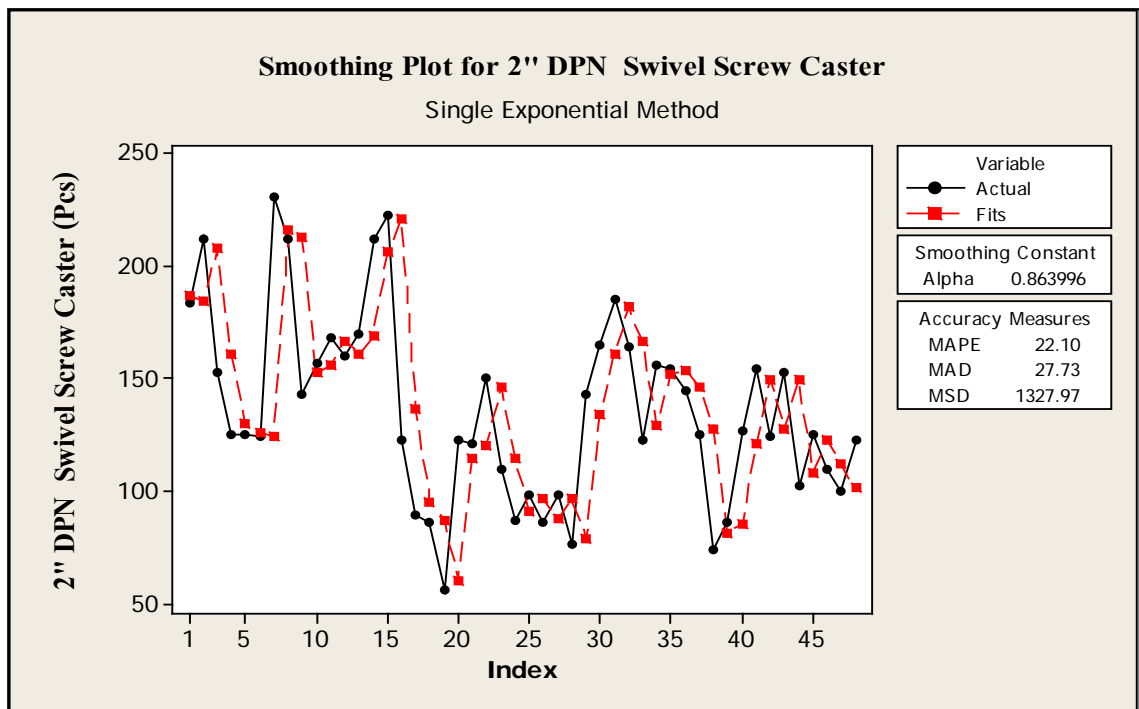
สัปดาห์	ยอดขาย (ชิ้น)	ค่าการพยากรณ์			
		Moving average	Single Exponential	Double Exponential	Winters
1	34		87	84	45
2	76		87	66	34
3	43		87	71	82
4	56	69	86	60	73
5	165	81	86	64	54
6	42	87	87	135	101
7	123	110	86	85	97
8	167	122	87	116	131
9	148	121	87	156	135
10	48	133	88	161	117
11	212	141	87	98	116
12	143	125	88	176	194
13	48	122	89	164	149
14	123	115	88	98	75
15	76	90	89	118	149
16	84	86	89	96	122
17	74	80	89	92	84
18	49	70	88	84	63
19	67	63	88	64	75
20	40	60	88	67	75
21	94	72	88	51	44
22	124	85	88	79	55
23	94	102	88	110	127
24	148	114	88	103	120

ตารางที่ 4.16 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธีของยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN Swivel Screw Caster (ต่อ)

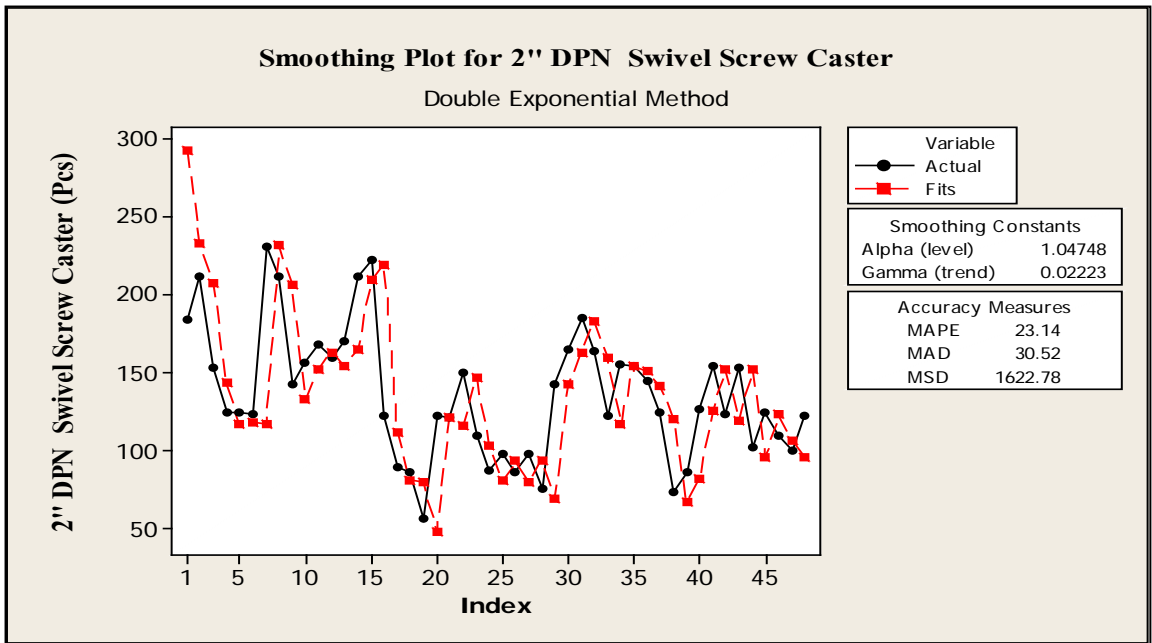
สัปดาห์	ยอดขาย (ชิ้น)	ค่าการพยากรณ์			
		Moving average	Single Exponential	Double Exponential	Winters
25	87	104	88	135	121
26	51	92	88	109	85
27	68	84	88	75	88
28	112	75	88	71	83
29	48	71	88	98	83
30	64	75	88	68	51
31	84	69	88	66	75
32	48	65	88	78	88
33	83	66	87	60	53
34	34	67	87	74	56
35	125	84	87	49	57
36	136	101	87	97	99
37	135	114	88	124	104
38	86	120	88	134	98
39	123	131	88	107	133
40	221	134	88	119	138
41	78	122	89	186	162
42	47	111	89	123	95
43	75	87	89	77	99
44	74	66	89	75	92
45	56	71	89	74	65
46	112	81	88	62	45
47	85	81	88	93	114
48	64	81	88	88	108
MAPE		17.96	22.10	23.14	22.44



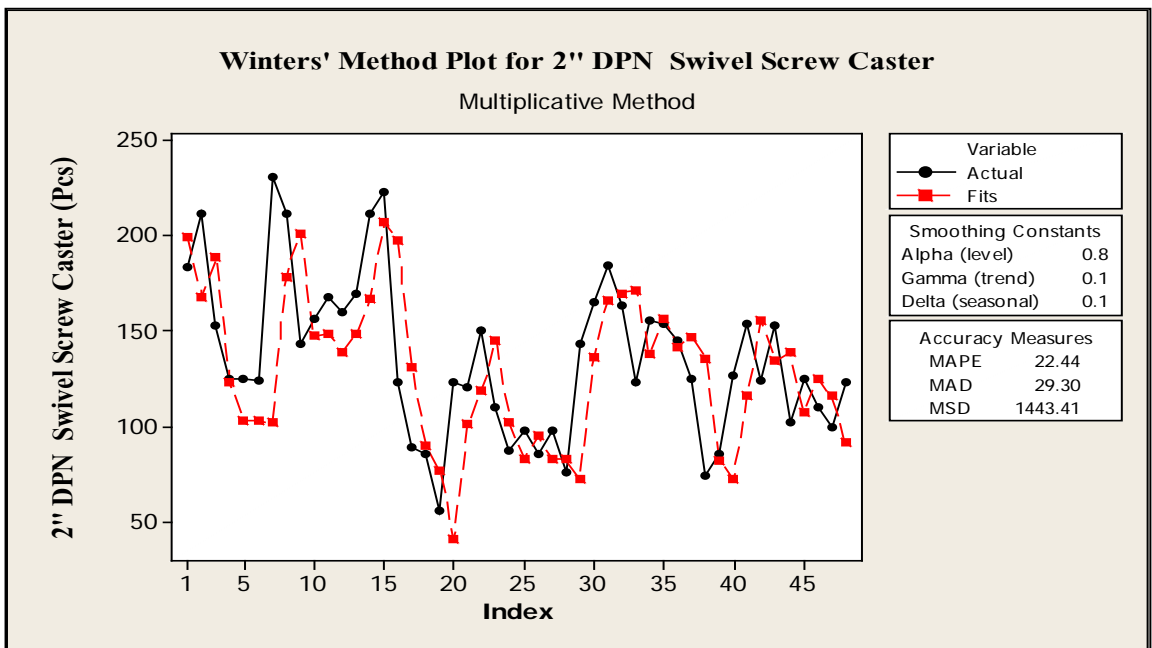
รูปที่ 4.59 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN Swivel Screw Caster ด้วยวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method)



รูปที่ 4.60 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN Swivel Screw Caster ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing Method)



รูปที่ 4.61 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN Swivel Screw Caster ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing Method)



รูปที่ 4.62 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN Swivel Screw Caster ด้วยวิธีการแบบฤดูกาลของวินเตอร์ (Winter's Method)

จากตารางที่ 4.16 และรูปที่ 4.59-4.621 พบว่าการพยากรณ์แบบวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method) ให้ค่าดัชนีความคลาดเคลื่อนต่ำสุด จึงเลือกวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method) ใช้ในการพยากรณ์ ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN Swivel Screw Caster

## 4.2.3.15 พยากรณ์ความต้องการสินค้าในรุ่น 2"DPN Brake Screw Caster

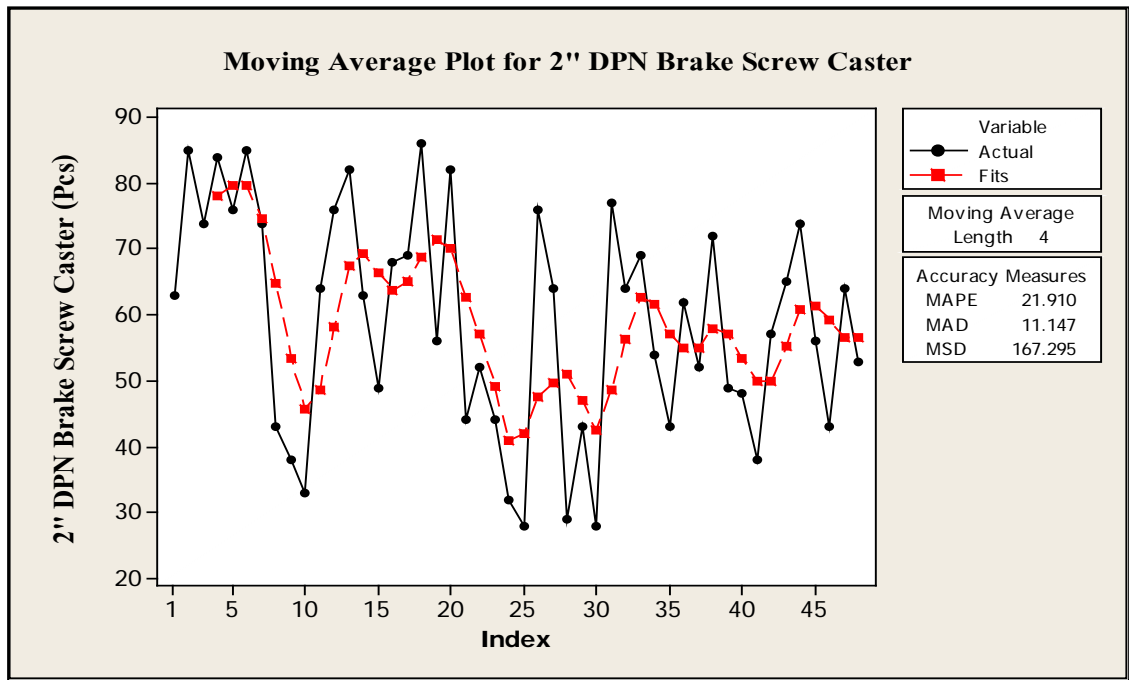
ใช้ข้อมูลยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN Brake Screw Caster ในตารางที่ 4.2 เพื่อเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมซึ่งเปรียบเทียบค่าการพยากรณ์ในแต่ละวิธีแสดงไว้ในตารางที่ 4.17 และรูปที่ 4.63-4.66

ตารางที่ 4.17 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธีของยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN Brake Screw Caster

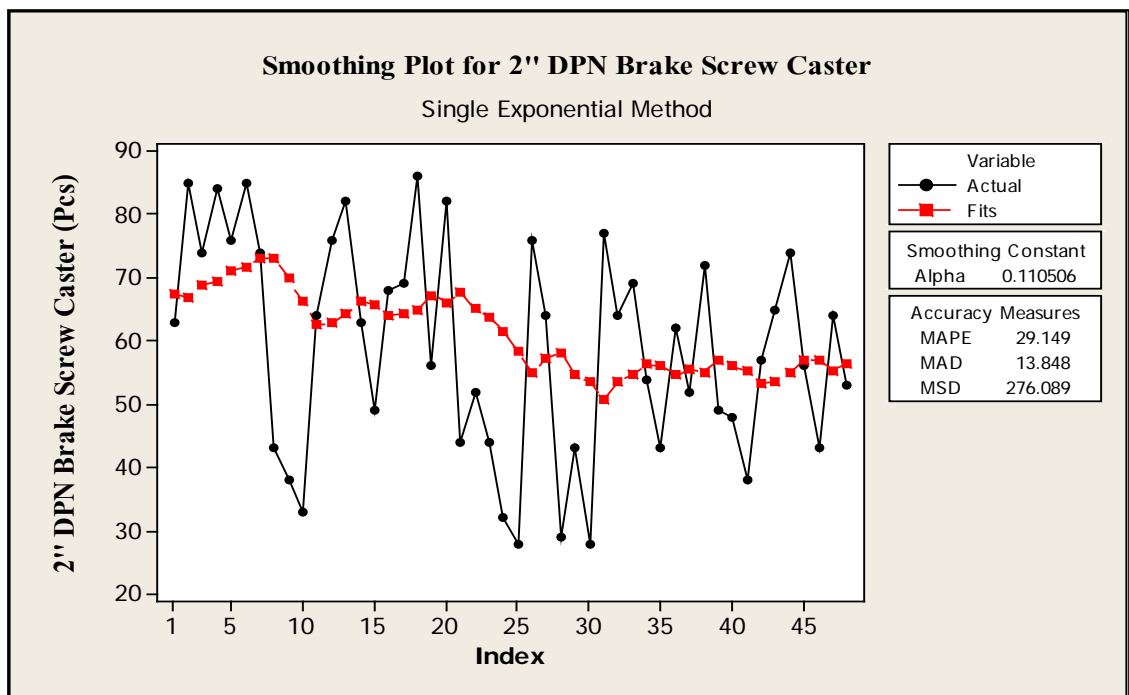
สัปดาห์	ยอดขาย (ชิ้น)	ค่าการพยากรณ์			
		Moving average	Single Exponential	Double Exponential	Winters
1	63		67	79	64
2	85		67	72	76
3	74		69	79	88
4	84	78	69	73	81
5	76	80	71	80	81
6	85	80	72	75	91
7	74	75	73	82	89
8	43	65	73	74	79
9	38	54	70	46	46
10	33	46	66	37	44
11	64	49	63	31	33
12	76	58	63	56	58
13	82	68	64	71	69
14	63	69	66	79	92
15	49	67	66	65	70
16	68	64	64	50	52
17	69	65	64	63	61
18	86	69	65	67	76
19	56	72	67	82	86
20	82	70	66	60	62
21	44	63	68	77	73
22	52	57	65	49	54
23	44	49	64	50	51
24	32	41	62	43	44

ตารางที่ 4.17 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธีของยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN  
Brake Screw Caster (ต่อ)

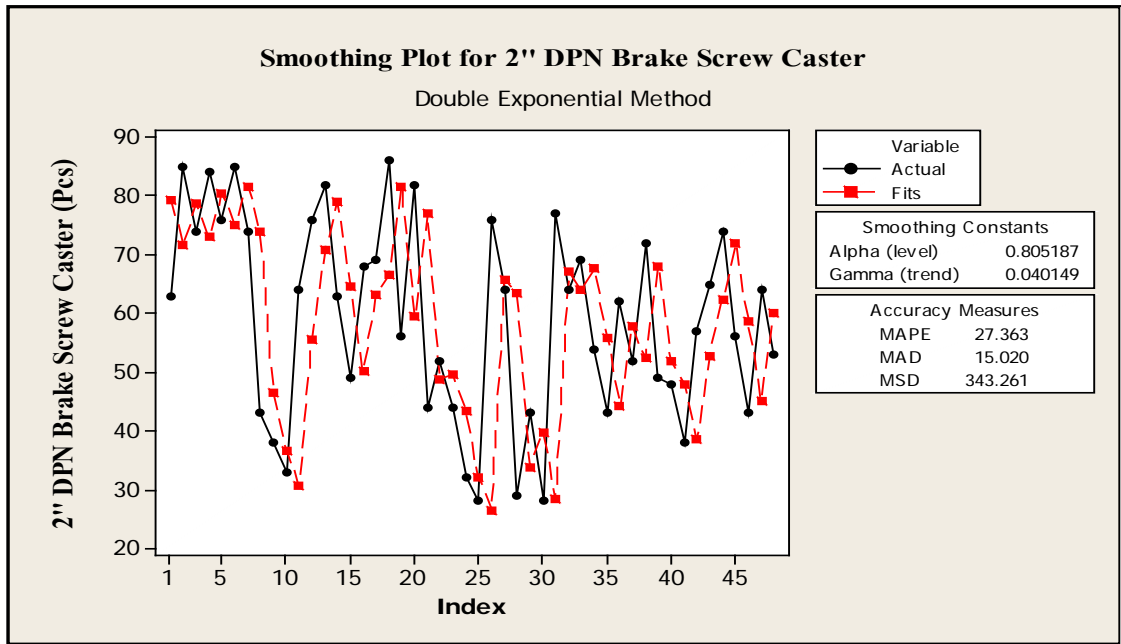
สัปดาห์	ยอดขาย (ชิ้น)	ค่าการพยากรณ์			
		Moving average	Single Exponential	Double Exponential	Winters
25	28	42	58	32	29
26	76	48	55	26	29
27	64	50	57	66	67
28	29	51	58	64	66
29	43	47	55	34	31
30	28	43	53	40	45
31	77	49	51	28	28
32	64	56	54	67	68
33	69	63	55	64	62
34	54	62	56	68	77
35	43	57	56	56	58
36	62	55	55	44	44
37	52	55	55	58	55
38	72	58	55	52	58
39	49	57	57	68	70
40	48	54	56	52	52
41	38	50	55	48	45
42	57	50	53	39	42
43	65	55	54	53	53
44	74	61	55	62	63
45	56	61	57	72	68
46	43	59	57	59	66
47	64	57	55	45	46
48	53	57	56	60	60
MAPE		21.91	29.15	27.36	28.68



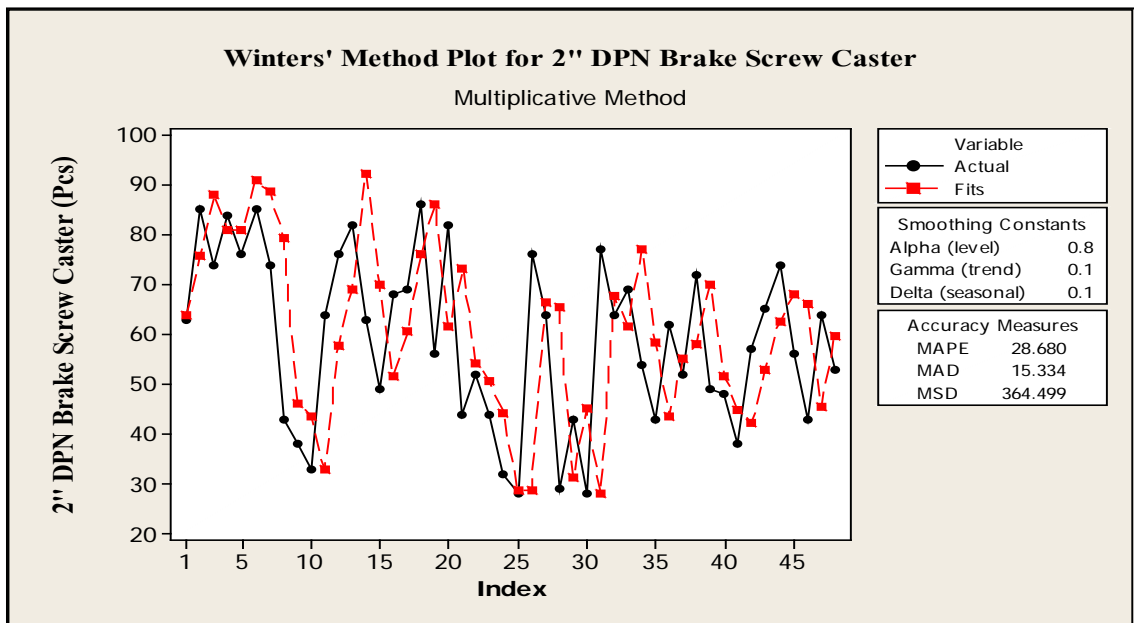
รูปที่ 4.63 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN Brake Screw Caster ด้วยวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method)



รูปที่ 4.64 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2"DPN Brake Screw Caster ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing Method)



รูปที่ 4.65 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2''DPN Brake Screw Caster ด้วยวิธีการปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing Method)



รูปที่ 4.66 การพยากรณ์ยอดขายสินค้าในรุ่น 2''DPN Brake Screw Caster ด้วยวิธีการแบบฤดูกาลของวินเตอร์ (Winter's Method)

จากตารางที่ 4.17 และรูปที่ 4.63-4.66 พบว่าการพยากรณ์แบบวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method) ให้ค่าดัชนีความคลาดเคลื่อนต่ำสุด จึงเลือกวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method) ใช้ในการพยากรณ์ ยอดขายสินค้าในรุ่น 2''DPN Brake Screw Caster

ตารางที่ 4.18 วิธีการพยากรณ์ยอดขายสินค้าในแต่ละรุ่น

วิธีการพยากรณ์ยอดขายของผลิตภัณฑ์ในแต่ละรุ่น															
วิธีการพยากรณ์	2 NOO Swivel Plate Caster	2 NOO Brake Plate Caster	2 NOO Rigid Plate Caster	2 NOO Swivel Screw Caster	2 NOO Brake Screw Caster	2 UPO Swivel Plate Caster	2 UPO Brake Plate Caster	2 UPO Rigid Plate Caster	2 NOO Swivel Screw Caster	2 UPO Brake Screw Caster	2 DPN Swivel Plate Caster	2 DPN Brake Plate Caster	2 DPN Rigid Plate Caster	2 DPN Swivel Screw Caster	2 DPN Brake Screw Caster
Moving Average	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Single Exponential Smoothing										X					
Double Exponential Smoothing															
Winter															

### 4.3 หาปริมาณความต้องการสินค้า 15 รายการ

จากตารางที่ 4.18 ทำให้สามารถเลือกวิธีการในการพยากรณ์ปริมาณความต้องการในสินค้าในแต่ละรายการได้ โดยทางผู้วิจัยทำการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าทั้ง 15 รายการแสดงไว้ในตารางที่

4.19

ตารางที่ 4.19 ปริมาณความต้องการสินค้าทั้ง 15 รายการที่ได้จากการพยากรณ์ล่วงหน้า 2 เดือน

เดือน	ลำดับ	2 NOO Swivel Plate Caster	2 NOO Brake Plate Caster	2 NOO Rigid Plate Caster	2 NOO Swivel Screw Caster	2 NOO Brake Screw Caster	2 UPO Swivel Plate Caster	2 UPO Brake Plate Caster	2 UPO Rigid Plate Caster	2 NOO Swivel Screw Caster	2 UPO Brake Screw Caster	2 DPN Swivel Plate Caster	2 DPN Brake Plate Caster	2 DPN Rigid Plate Caster	2 DPN Swivel Screw Caster	2 DPN Brake Screw Caster
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
มกราคม	1	608	152	152	198	136	428	148	179	130	142	197	59	79	115	54
	2	645	155	150	186	142	424	147	167	141	144	208	61	85	112	54
	3	715	155	151	166	142	449	146	170	143	143	163	63	78	112	56
	4	708	152	169	171	142	405	147	185	139	143	183	67	77	115	54
กุมภาพันธ์	5	669	153	156	180	140	426	147	175	138	143	188	63	80	114	54
	6	684	154	157	176	141	426	147	174	140	143	186	63	80	113	55
	7	694	153	158	173	141	427	147	176	140	143	180	64	79	114	55
	8	689	153	160	175	141	421	147	178	139	143	184	64	79	114	54

#### 4.4 วางแผนความต้องการวัสดุ 6 รายการ

จากตารางที่ 4.19 นำปริมาณความต้องการสินค้าจากการพยากรณ์มาทำการวางแผนความต้องการวัสดุ แสดงในตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 ปริมาณความต้องการวัสดุทั้ง 6 รายการที่ได้จากการพยากรณ์ในสัปดาห์ที่ 1

No.	รายการสินค้า	รายการวัสดุ					
		Housing			Wheel		
		2"Rigid Plate	2" Swivel Plate	2" Brake Plate	2"NOO	2"UPO	2"DPN
1	2" NOO Swivel Plate Caster	-	608	-	608	-	-
2	2" NOO Brake Plate Caster	-	-	152	152	-	-
3	2" NOO Rigid Plate Caster	152	-	-	152	-	-
4	2" NOO Swivel Screw Caster	-	198	-	198	-	-
5	2" NOO Brake Screw Caster	-	-	136	136	-	-
6	2" UPO Swivel Plate Caster	-	428	-	-	428	-
7	2" UPO Brake Plate Caster	-	-	148	-	148	-
8	2" UPO Rigid Plate Caster	179	-	-	-	179	-
9	2" UPO Swivel Screw Caster	-	130	-	-	130	-
10	2" UPO Brake Screw Caster	-	-	142	-	142	-
11	2" DPN Swivel Plate Caster	-	197	-	-	-	197
12	2" DPN Brake Plate Caster	-	-	59	-	-	59
13	2" DPN Rigid Plate Caster	79	-	-	-	-	79
14	2" DPN Swivel Screw Caster	-	115	-	-	-	115
15	2" DPN Brake Screw Caster	-	-	54	-	-	54
Total		410	1,676	691	1,246	1,027	504

ตารางที่ 4.21 ปริมาณความต้องการวัสดุทั้ง 6 รายการที่ได้จากการพยากรณ์ในสัปดาห์ที่ 2

No.	รายการสินค้า	รายการวัสดุ					
		Housing			Wheel		
		2"Rigid Plate	2" Swivel Plate	2" Brake Plate	2"NOO	2"UPO	2"DPN
1	2" NOO Swivel Plate Caster	-	645	-	645	-	-
2	2" NOO Brake Plate Caster	-	-	155	155	-	-
3	2" NOO Rigid Plate Caster	150	-	-	150	-	-
4	2" NOO Swivel Screw Caster	-	186	-	186	-	-
5	2" NOO Brake Screw Caster	-	-	142	142	-	-
6	2" UPO Swivel Plate Caster	-	424	-	-	424	-
7	2" UPO Brake Plate Caster	-	-	147	-	147	-
8	2" UPO Rigid Plate Caster	167	-	-	-	167	-
9	2" UPO Swivel Screw Caster	-	141	-	-	141	-
10	2" UPO Brake Screw Caster	-	-	144	-	144	-
11	2" DPN Swivel Plate Caster	-	208	-	-	-	208
12	2" DPN Brake Plate Caster	-	-	61	-	-	61
13	2" DPN Rigid Plate Caster	79	-	-	-	-	85
14	2" DPN Swivel Screw Caster	-	112	-	-	-	112
15	2" DPN Brake Screw Caster	-	-	54	-	-	54
Total		396	1,716	703	1,278	1,023	520

ตารางที่ 4.22 ปริมาณความต้องการวัสดุคืบทั้ง 6 รายการที่ได้จากการพยากรณ์ในสัปดาห์ที่ 3

No.	รายการสินค้า	รายการวัสดุคืบ					
		Housing			Wheel		
		2"Rigid Plate	2" Swivel Plate	2" Brake Plate	2"NOO	2"UPO	2"DPN
1	2" NOO Swivel Plate Caster	-	715	-	715	-	-
2	2" NOO Brake Plate Caster	-	-	155	155	-	-
3	2" NOO Rigid Plate Caster	151	-	-	151	-	-
4	2" NOO Swivel Screw Caster	-	166	-	166	-	-
5	2" NOO Brake Screw Caster	-	-	142	142	-	-
6	2" UPO Swivel Plate Caster	-	449	-	-	449	-
7	2" UPO Brake Plate Caster	-	-	146	-	146	-
8	2" UPO Rigid Plate Caster	170	-	-	-	170	-
9	2" UPO Swivel Screw Caster	-	143	-	-	143	-
10	2" UPO Brake Screw Caster	-	-	143	-	143	-
11	2" DPN Swivel Plate Caster	-	163	-	-	-	163
12	2" DPN Brake Plate Caster	-	-	63	-	-	63
13	2" DPN Rigid Plate Caster	79	-	-	-	-	78
14	2" DPN Swivel Screw Caster	-	112	-	-	-	112
15	2" DPN Brake Screw Caster	-	-	56	-	-	56
Total		400	1,748	705	1,329	1,051	472

ตารางที่ 4.23 ปริมาณความต้องการวัสดุคืบทั้ง 6 รายการที่ได้จากการพยากรณ์ในสัปดาห์ที่ 4

No.	รายการสินค้า	รายการวัสดุคืบ					
		Housing			Wheel		
		2"Rigid Plate	2" Swivel Plate	2" Brake Plate	2"NOO	2"UPO	2"DPN
1	2" NOO Swivel Plate Caster	-	708	-	708	-	-
2	2" NOO Brake Plate Caster	-	-	152	152	-	-
3	2" NOO Rigid Plate Caster	169	-	-	169	-	-
4	2" NOO Swivel Screw Caster	-	171	-	171	-	-
5	2" NOO Brake Screw Caster	-	-	142	142	-	-
6	2" UPO Swivel Plate Caster	-	405	-	-	405	-
7	2" UPO Brake Plate Caster	-	-	147	-	147	-
8	2" UPO Rigid Plate Caster	185	-	-	-	185	-
9	2" UPO Swivel Screw Caster	-	139	-	-	139	-
10	2" UPO Brake Screw Caster	-	-	143	-	143	-
11	2" DPN Swivel Plate Caster	-	183	-	-	-	183
12	2" DPN Brake Plate Caster	-	-	67	-	-	67
13	2" DPN Rigid Plate Caster	79	-	-	-	-	77
14	2" DPN Swivel Screw Caster	-	115	-	-	-	115
15	2" DPN Brake Screw Caster	-	-	54	-	-	54
Total		433	1,721	705	1,342	1,019	496

ตารางที่ 4.24 ปริมาณความต้องการวัสดุคืบทั้ง 6 รายการที่ได้จากการพยากรณ์ในสัปดาห์ที่ 5

No.	รายการสินค้า	รายการวัสดุคืบ					
		Housing			Wheel		
		2"Rigid Plate	2" Swivel Plate	2" Brake Plate	2"NOO	2"UPO	2"DPN
1	2" NOO Swivel Plate Caster	-	669	-	669	-	-
2	2" NOO Brake Plate Caster	-	-	153	153	-	-
3	2" NOO Rigid Plate Caster	156	-	-	156	-	-
4	2" NOO Swivel Screw Caster	-	180	-	180	-	-
5	2" NOO Brake Screw Caster	-	-	140	140	-	-
6	2" UPO Swivel Plate Caster	-	426	-	-	426	-
7	2" UPO Brake Plate Caster	-	-	147	-	147	-
8	2" UPO Rigid Plate Caster	175	-	-	-	175	-
9	2" UPO Swivel Screw Caster	-	138	-	-	138	-
10	2" UPO Brake Screw Caster	-	-	143	-	143	-
11	2" DPN Swivel Plate Caster	-	188	-	-	-	188
12	2" DPN Brake Plate Caster	-	-	63	-	-	63
13	2" DPN Rigid Plate Caster	79	-	-	-	-	80
14	2" DPN Swivel Screw Caster	-	114	-	-	-	114
15	2" DPN Brake Screw Caster	-	-	54	-	-	54
Total		410	1,715	700	1,298	1,029	499

ตารางที่ 4.25 ปริมาณความต้องการวัสดุทั้ง 6 รายการที่ได้จากการพยากรณ์ในสัปดาห์ที่ 6

No.	รายการสินค้า	รายการวัสดุ					
		Housing			Wheel		
		2"Rigid Plate	2" Swivel Plate	2" Brake Plate	2"NOO	2"UPO	2"DPN
1	2" NOO Swivel Plate Caster	-	684	-	684	-	-
2	2" NOO Brake Plate Caster	-	-	154	154	-	-
3	2" NOO Rigid Plate Caster	157	-	-	157	-	-
4	2" NOO Swivel Screw Caster	-	176	-	176	-	-
5	2" NOO Brake Screw Caster	-	-	141	141	-	-
6	2" UPO Swivel Plate Caster	-	426	-	-	426	-
7	2" UPO Brake Plate Caster	-	-	147	-	147	-
8	2" UPO Rigid Plate Caster	174	-	-	-	174	-
9	2" UPO Swivel Screw Caster	-	140	-	-	140	-
10	2" UPO Brake Screw Caster	-	-	143	-	143	-
11	2" DPN Swivel Plate Caster	-	186	-	-	-	186
12	2" DPN Brake Plate Caster	-	-	63	-	-	63
13	2" DPN Rigid Plate Caster	79	-	-	-	-	80
14	2" DPN Swivel Screw Caster	-	113	-	-	-	113
15	2" DPN Brake Screw Caster	-	-	55	-	-	55
Total		410	1,725	703	1,312	1,030	497

ตารางที่ 4.26 ปริมาณความต้องการวัสดุทั้ง 6 รายการที่ได้จากการพยากรณ์ในสัปดาห์ที่ 7

No.	รายการสินค้า	รายการวัสดุ					
		Housing			Wheel		
		2"Rigid Plate	2" Swivel Plate	2" Brake Plate	2"NOO	2"UPO	2"DPN
1	2" NOO Swivel Plate Caster	-	694	-	694	-	-
2	2" NOO Brake Plate Caster	-	-	153	153	-	-
3	2" NOO Rigid Plate Caster	158	-	-	158	-	-
4	2" NOO Swivel Screw Caster	-	173	-	173	-	-
5	2" NOO Brake Screw Caster	-	-	141	141	-	-
6	2" UPO Swivel Plate Caster	-	427	-	-	427	-
7	2" UPO Brake Plate Caster	-	-	147	-	147	-
8	2" UPO Rigid Plate Caster	176	-	-	-	176	-
9	2" UPO Swivel Screw Caster	-	140	-	-	140	-
10	2" UPO Brake Screw Caster	-	-	143	-	143	-
11	2" DPN Swivel Plate Caster	-	180	-	-	-	180
12	2" DPN Brake Plate Caster	-	-	64	-	-	64
13	2" DPN Rigid Plate Caster	79	-	-	-	-	79
14	2" DPN Swivel Screw Caster	-	114	-	-	-	114
15	2" DPN Brake Screw Caster	-	-	55	-	-	55
Total		413	1,728	703	1,319	1,033	492

ตารางที่ 4.27 ปริมาณความต้องการวัสดุคืบทั้ง 6 รายการที่ได้จากการพยากรณ์ในสัปดาห์ที่ 8

No.	รายการสินค้า	รายการวัสดุคืบ					
		Housing			Wheel		
		2"Rigid Plate	2" Swivel Plate	2" Brake Plate	2"NOO	2"UPO	2"DPN
1	2" NOO Swivel Plate Caster	-	689	-	689	-	-
2	2" NOO Brake Plate Caster	-	-	153	153	-	-
3	2" NOO Rigid Plate Caster	160	-	-	160	-	-
4	2" NOO Swivel Screw Caster	-	175	-	175	-	-
5	2" NOO Brake Screw Caster	-	-	141	141	-	-
6	2" UPO Swivel Plate Caster	-	421	-	-	421	-
7	2" UPO Brake Plate Caster	-	-	147	-	147	-
8	2" UPO Rigid Plate Caster	178	-	-	-	178	-
9	2" UPO Swivel Screw Caster	-	139	-	-	139	-
10	2" UPO Brake Screw Caster	-	-	143	-	143	-
11	2" DPN Swivel Plate Caster	-	184	-	-	-	184
12	2" DPN Brake Plate Caster	-	-	64	-	-	64
13	2" DPN Rigid Plate Caster	79	-	-	-	-	79
14	2" DPN Swivel Screw Caster	-	114	-	-	-	114
15	2" DPN Brake Screw Caster	-	-	54	-	-	54
Total		417	1,722	702	1,318	1,028	495

ตารางที่ 4.28 ปริมาณความต้องการวัสดุคืบทั้ง 6 รายการที่ได้จากการพยากรณ์ทั้ง 8 สัปดาห์

รายการวัสดุคืบ	ความต้องการวัสดุคืบในแต่ละสัปดาห์								
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 5	สัปดาห์ที่ 6	สัปดาห์ที่ 7	สัปดาห์ที่ 8	ผลรวม
2"Rigid Plate	410	396	400	433	410	410	413	417	3,289
2" Swivel Plate	1,676	1,716	1,748	1,721	1,715	1,725	1,728	1,722	13,751
2" Brake Plate	691	703	705	705	700	703	703	702	5,612
2"NOO	1,246	1,278	1,329	1,342	1,298	1,312	1,319	1,318	10,442
2"UPO	1,027	1,023	1,051	1,091	1,029	1,030	1,033	1,028	8,312
2"DPN	504	520	472	496	499	497	492	495	3,975
ผลรวม	5,554	5,636	5,705	5,788	5,651	5,677	5,688	5,682	45,381

#### 4.5 เลือกรูปแบบการสั่งซื้อที่เหมาะสมจากค่า Variability Coefficient (VC)

ก่อนการตัดสินใจในการเลือกรูปแบบการสั่งซื้อที่เหมาะสม ต้องคำนวณค่า Variability Coefficient (VC) เพื่อยืนยันว่าค่าการพยากรณ์มีความแน่นอนและคงที่เพียงพอที่จะใช้ EOQ Model หรือไม่สูตรที่ใช้ในการคำนวณหาค่า VC

$$VC = \frac{n \sum_{t=1}^n D_t^2}{(\sum_{t=1}^n D_t)^2} - 1 \quad (4.2)$$

VC < 0.25 แสดงว่าระดับความต้องการสินค้ามีลักษณะคงที่ สามารถที่จะใช้ EOQ Model ในการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อได้

VC > 0.25 แสดงว่าระดับความต้องการสินค้ามีความแปรปรวน ให้ใช้วิธีอื่นๆ ในการคำนวณ

ตารางที่ 4.29 ค่า VC และรูปแบบการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบทั้ง 6 ชนิด

รายการวัตถุดิบ	VC	รูปแบบการคำนวณการสั่งซื้อ
2" Rigid Plate	0.00065	Apply EOQ
2" Swivel Plate	0.00012	Apply EOQ
2" Brake Plate	0.00004	Apply EOQ
2" NOO	0.00049	Apply EOQ
2" UPO	0.00042	Apply EOQ
2" DPN	0.00063	Apply EOQ

จากตารางที่ 4.29 สรุปค่า VC ที่คำนวณได้จากการพยากรณ์ของวัตถุดิบทั้ง 6 ชนิดมีค่าน้อยกว่า 0.25 แสดงว่าค่าความต้องการมีความแน่นอนจึงเหมาะสมที่จะใช้วิธีการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อแบบ EOQ

## 4.6 การคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม

การคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมจะต้องรวบรวมค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บรักษาและค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อสินค้าเพื่อนำไปใช้ในการคำนวณต่อไป

### 4.6.1 ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (Holding Cost)

1. ค่าเช่าพื้นที่ในการเก็บรักษาวัสดุคิดเป็นจำนวนเงิน 12,000 บาท/เดือน
2. ค่าเช่ากล่องพลาสติกในการวางชิ้นงาน 0.75 บาท/ชิ้น/สัปดาห์
3. ค่าใช้จ่ายของพนักงานคลังวัสดุคิด 2 คน 18,00 บาท/เดือน
4. ค่าเสื่อมราคาของรถโฟล์คลิฟ 10,000 บาท/เดือน
5. ค่าใช้จ่ายในด้านเอกสาร 4,000 บาท/เดือน
6. ค่าไฟฟ้าและค่าน้ำในส่วนของคลังวัสดุในรุ่น Compact 5,000 บาท/เดือน
7. ค่าใช้จ่ายในการเช่าพาเลท 10,000 บาท/เดือน
8. ค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษา/สัปดาห์ 0.85 บาท/ชิ้น/สัปดาห์

ตารางที่ 4.30 สรุปค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา

รายละเอียดค่าใช้จ่าย	มูลค่า(บาท/เดือน)	มูลค่า(บาท/สัปดาห์)
ค่าเช่าพื้นที่ในการเก็บรักษาวัสดุ	12,000	3,000
ค่าเช่ากล่องพลาสติกในการวางชิ้นงาน	76,000	19,000
ต้นทุนค่าจ้างของพนักงานคลังวัสดุ	18,000	4,500
ค่าเช่ารถโฟล์คลิฟ	8,000	2,000
ค่าใช้จ่ายในด้านเอกสาร	4,000	1,000
ค่าไฟฟ้าและค่าน้ำในส่วนของคลังวัสดุ	5,000	1,250
ค่าใช้จ่ายในการเช่าพาเลท	12,000	3,000
ค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษา/สัปดาห์	65,000	16,250
รวม	200,000	50,000

จำนวนการจัดเก็บวัสดุ 25,000 ชิ้น/ต่อเดือน

$$\text{สรุปค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บวัสดุ} = \frac{200,000}{25,000} = 8.0 \text{ บาท/ชิ้น/เดือน}$$

ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บวัสดุ 2.0 บาท/ชิ้น/สัปดาห์

คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การจัดเก็บต่อราคาวัสดุจะเท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์ หรือ (0.2/สัปดาห์) หรือ (1.6/สัปดาห์)

#### 4.6.2 ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ

ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อคือค่าใช้จ่ายในการวางแผนการสั่งซื้อ ค่าเอกสารสำนักงาน ค่าใช้จ่ายในการติดต่อกับผู้รับจ้างผลิตแสดงในตารางที่ 4.31

ตารางที่ 4.31 สรุปค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อวัตถุดิบต่อครั้ง

รายละเอียดค่าใช้จ่าย	ค่าใช้จ่าย(บาท/เดือน)	หมายเหตุ
ต้นทุนค่าจ้างแรงงาน	450	ค่าจ้างพนักงาน/1คำสั่งซื้อ
ต้นทุนค่าโทรศัพท์/อินเทอร์เน็ต	100	
ต้นทุนเอกสาร	100	
รวม	650	

ตารางที่ 4.32 สรุปค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการสั่งซื้อวัตถุดิบจากต่างประเทศ (บาท)

รายการวัตถุดิบ	ราคา ชิ้นงาน	ค่า จัดส่ง	ค่าใช้จ่าย ในการสั่ง	ค่าใช้จ่าย ให้มา ด้วยกัน	อัตราส่วนลด		
					ปกติ	ส่วนลด1	ส่วนลด2
2"Rigid Plate	9.30	5300	650	11,250	500-1500	1500-2500(10%)	>2500 (15%)
2" Swivel Plate	11.93	5300	650		1000-2000	2000-3000(15%)	>3000 (20%)
2" Brake Plate	12.12	5300	650		1000-2000	2000-3000(10%)	>3000 (20%)
2"NOO	8.00	4300	650	9,150	1000-2000	2000-3000(15%)	>3000 (20%)
2"UPO	8.19	4300	650		1000-2500	2500-3500(15%)	>3500 (20%)
2"DPN	5.30	4300	650		1000-2000	2000-3000(10%)	>3000 (15%)

ค่าใช้จ่ายในการจัดส่งถูกกำหนดจากปริมาณที่คงที่ซึ่งทางผู้วิจัยจึงมิได้นำปริมาณของผู้คอนเทนเนอร์เข้ามาคำนวณจึงกำหนดให้ปริมาณของผู้คอนเทนเนอร์ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับต้นทุนการจัดส่งซึ่งกำหนดให้เป็นต้นทุนที่คงที่

ตารางที่ 4.33 สรุปค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการสั่งซื้อวัตถุดิบจากในประเทศ (บาท)

รายการวัตถุดิบ	ราคา ชิ้นงาน	ค่าจัดส่ง	ค่าใช้จ่าย ในการสั่ง	อัตราส่วนลด	
				ปกติ	ส่วนลด1
2"Rigid Plate	22.60	700	650	1000-2500	>2500(25%)
2" Swivel Plate	22.20	700	650	3000-4000	>4000(10%)
2" Brake Plate	22.70	700	650	2000-3500	>3500(10%)
2"NOO	18.20	650	650	2000-4500	>4500(25%)
2"UPO	18.60	650	650	2000-4000	>4000(20%)
2"DPN	12.40	650	650	1500-3000	>3000(15%)

#### 4.6.3 การคำนวณปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบหลายรายการ จากการลดราคาสำหรับการซื้อ ในปริมาณมากทุกหน่วย (All unit Quantity Discounts) โดยการสั่งและการจัดส่งวัตถุดิบ เป็นแบบอิสระต่อกัน (Lot are ordered and delivered independently for each product)

สูตรการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบด้วยวิธี EOQ จากการลดราคาสำหรับการซื้อในปริมาณมาก  
ทุกหน่วย (All unit Quantity Discounts) นั้น ในรายการจะประกอบด้วย specified break point  $q_i^0, q_i^1, \dots, q_i^r$  ถ้าต้องการสั่งซื้อมากเท่ากับ  $q_i^j$  แต่น้อยกว่า  $q_i^{j+1}$  แต่ละหน่วยมีต้นทุนเท่ากับ  $C_i^j$   
โดยทั่วไปต้นทุนจะลดลงตามปริมาณการสั่งที่เพิ่มขึ้น นั่นคือ  $C_i^0 \geq C_i^1 \geq \dots \geq C_i^r$  สำหรับแต่ละค่าของ  
 $j, 0 \leq j \leq r$

การคำนวณปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบจะต้องคำนวณปริมาณการสั่งซื้อและพิจารณาความเป็นไปได้ที่  
ทำให้ต้นทุนรวมต่ำที่สุด

การคำนวณปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบแสดงไว้ในสมการที่ 4.12

$$Q_i^j = \sqrt{\frac{2D_i S_i}{h C_i^j}} \quad (4.3)$$

มีสามกรณีที่เป็นไปได้สำหรับ  $Q_i^j$

1.  $q_i^j \leq Q_i^j \leq q_i^{j+1}$
2.  $Q_i^j \leq q_i^j$
3.  $q_i^j \geq Q_i^{j+1}$

กรณีที่ 1

ถ้า  $q_i^j \leq Q_i^j \leq Q_i^{j+1}$  แล้วขนาดการสั่งของ  $Q_i^j$  หน่วย จะแสดงในราคาที่สุดแล้ว  $C_i^j$  ต่อหน่วย และ ต้นทุนรวมในรอบ 8 สัปดาห์ของการสั่ง  $Q_i^j$  จะเท่ากับ

$$TC_1^j = \left[ \frac{D_i}{Q_i^j} \right] S_i + \left[ \frac{Q_i^j}{2} \right] hC_i^j + D_i C_i^j \quad (4.4)$$

กรณีที่ 2 ถ้า  $Q_i^j \leq q_i^j$  แล้วขนาดการสั่งของ  $Q_i^j$  จะไม่มีผลจากการลดราคาการเพิ่มขนาดการสั่งซื้อให้เท่ากับ  $q_i^j$  หน่วยจะมีผลกับราคา  $C_i^j$  ต่อหน่วยการสั่งมากกว่า  $q_i^j$  หน่วยจะทำให้ ต้นทุนการสั่งและต้นทุนการจัดเก็บเพิ่มขึ้น โดยไม่มีการลดต้นทุน และต้นทุนรวม ในรอบ 8 สัปดาห์ของการสั่ง  $Q_i^j$  จะเท่ากับ

$$TC_1^j = \left[ \frac{D_i}{q_i^j} \right] S_i + \left[ \frac{q_i^j}{2} \right] hC_i^j + D_i C_i^j \quad (4.5)$$

กรณีที่ 3

ถ้า  $q_i^j \geq Q_i^{j+1}$  แล้วขนาดการสั่งของ  $q_i^{j+1}$  หน่วย จะมีผลต่อราคา  $C_{i+1}^j$  ต่อหน่วย การสั่งมากขึ้นจะทำให้เกินช่วงราคา ต้นทุนรวมในรอบ 8 สัปดาห์ของการสั่ง  $Q_i^j$  จะเท่ากับ

$$TC_1^j = \left[ \frac{D_i}{q_i^{j+1}} \right] S_i + \left[ \frac{q_i^{j+1}}{2} \right] hC_i^{j+1} + D_i C_i^{j+1} \quad (4.6)$$

และคำนวณความถี่ในการสั่งซื้อในรอบ 8 สัปดาห์ (ครั้ง)

$$n_i^* = \frac{D_i}{Q_i^j} \quad (4.7)$$

โดยที่

Q = ขนาดของการสั่ง (ชิ้น)

D = ปริมาณความต้องการ (ชิ้น/8สัปดาห์)

S = ต้นทุนการสั่งซื้อในแต่ละครั้ง (บาท)

h = ต้นทุนการจัดเก็บ (/8สัปดาห์)

C = ราคาวัสดุดิบ (บาท/ชิ้น)

TC = ต้นทุนรวมในรอบ 8 สัปดาห์ (บาท)

$n^*$  = ความถี่ในการสั่งซื้อในรอบ 8 สัปดาห์ (ครั้ง)

$i$  = ชนิดวัสดุดิบที่ A,B,C,D.....n

$j$  = level ของการลดราคาที่ 1,2,3,4.....n

วัสดุดิบที่จะทำการสั่งซื้อมีทั้งหมด 6 รายการ ดังนั้นกำหนดให้  $i$  = ชนิดสินค้าที่ A-G

ในส่วนของราคาจะมีอยู่ 3 อัตราด้วยกัน ดังนั้นกำหนดให้  $j$  = level 1-3

ตารางที่ 4.34 สรุปค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการสั่งซื้อวัสดุดิบจากต่างประเทศ (กำหนดตามLevel (%))

วัสดุดิบ	ชนิดวัสดุดิบ (i)	ราคา ชิ้นงาน (C <sub>i</sub> )	ต้นทุน การ สั่งซื้อ (S <sub>i</sub> )	อัตราส่วนลด		
				C <sub>i</sub> <sup>1</sup>	C <sub>i</sub> <sup>2</sup>	C <sub>i</sub> <sup>3</sup>
2"Rigid Plate	A	9.30	5950	500-1500	1500-2500(10%)	>2500(15%)
2" Swivel Plate	B	11.93	5950	1000-2000	2000-3000(15%)	>3000 (20%)
2" Brake Plate	C	12.12	5950	1000-2000	2000-3000(10%)	>3000 (20%)
2"NOO	D	8.00	4950	1000-2000	2000-3000(15%)	>3000 (20%)
2"UPO	E	8.19	4950	1000-2500	2500-3500(15%)	>3500 (20%)
2"DPN	F	5.30	4950	1000-2000	2000-3000(10%)	>3000 (15%)

ตารางที่ 4.35 สรุปค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการสั่งซื้อวัสดุดิบจากต่างประเทศ (กำหนดตาม Level (ราคา))

วัสดุดิบ	ชนิดวัสดุดิบ (i)	ราคา ชิ้นงาน (C <sub>i</sub> )	ต้นทุน การ สั่งซื้อ (S <sub>i</sub> )	อัตราส่วนลด		
				C <sub>i</sub> <sup>1</sup>	C <sub>i</sub> <sup>2</sup>	C <sub>i</sub> <sup>3</sup>
2"Rigid Plate	A	9.30	5950	500-1500(9.30)	1500-2500(8.37)	>2500(7.91)
2" Swivel Plate	B	11.93	5950	1000-2000(11.9)	2000-3000(10.14)	>3000(9.54)
2" Brake Plate	C	12.12	5950	1000-2000(12.12)	2000-3000(10.91)	>3000(9.70)
2"NOO	D	8.00	4950	1000-2000(8.00)	2000-3000(6.8)	>3000(6.4)
2"UPO	E	8.19	4950	1000-2500(8.19)	2500-3500(6.96)	>3500(6.55)
2"DPN	F	5.30	4950	1000-2000(5.30)	2000-3000(4.77)	>3000(4.51)

ตารางที่ 4.36 ตารางแสดงการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบด้วยวิธี EOQ จากการลดราคาสำหรับการซื้อในปริมาณมากทุกหน่วย (All unit Quantity Discounts)

Level	สินค้า																	
	A			B			C			D			E			F		
	$Q_i^j$	$Q_i^{j*}$	$TC_i^j$	$Q_i^j$	$Q_i^{j*}$	$TC_i^j$	$Q_i^j$	$Q_i^{j*}$	$TC_i^j$	$Q_i^j$	$Q_i^{j*}$	$TC_i^j$	$Q_i^j$	$Q_i^{j*}$	$TC_i^j$	$Q_i^j$	$Q_i^{j*}$	$TC_i^j$
1	$Q_A^1$	$Q_A^{1*}$	$TC_A^1$	$Q_B^1$	$Q_B^{1*}$	$TC_B^1$	$Q_C^1$	$Q_C^{1*}$	$TC_C^1$	$Q_D^1$	$Q_D^{1*}$	$TC_D^1$	$Q_E^1$	$Q_E^{1*}$	$TC_E^1$	$Q_F^1$	$Q_F^{1*}$	$TC_F^1$
2	$Q_A^2$	$Q_A^{2*}$	$TC_A^2$	$Q_B^2$	$Q_B^{2*}$	$TC_B^2$	$Q_C^2$	$Q_C^{2*}$	$TC_C^2$	$Q_D^2$	$Q_D^{2*}$	$TC_D^2$	$Q_E^2$	$Q_E^{2*}$	$TC_E^2$	$Q_F^2$	$Q_F^{2*}$	$TC_F^2$
3	$Q_A^3$	$Q_A^{3*}$	$TC_A^3$	$Q_B^3$	$Q_B^{3*}$	$TC_B^3$	$Q_C^3$	$Q_C^{3*}$	$TC_C^3$	$Q_D^3$	$Q_D^{3*}$	$TC_D^3$	$Q_E^3$	$Q_E^{3*}$	$TC_E^3$	$Q_F^3$	$Q_F^{3*}$	$TC_F^3$

จากตารางที่ 4.28 และตารางที่ 4.35 ทำการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อ (Q) และต้นทุนรวม(TC) โดยพิจารณาจากต้นทุนรวมต่ำแล้วทำการคำนวณหาค่าความถี่ในการสั่งซื้อในรอบ 8 สัปดาห์ ( $n^*$ ) เพื่อจัดทำแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบ

ทำการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อ (Q)และต้นทุนรวม(TC) วัตถุดิบ 2"Rigid Plate ที่อัตราส่วนลดที่ 1 ดังนั้น  $i=A$  และ  $j=1$

จากสมการที่ (4.3) 
$$Q_i^j = \sqrt{\frac{2D_i S_i}{hC_i^j}}$$

จะได้สมการใหม่คือ

$$Q_A^1 = \sqrt{\frac{2D_A S_A}{hC_A^1}} \tag{4.8}$$

โดย

ปริมาณความต้องการ (ชิ้น/8สัปดาห์) ( $D_A$ )	=	3,829	ชิ้น/8สัปดาห์
ต้นทุนการสั่งซื้อในแต่ละครั้ง (บาท) ( $S_A$ )	=	5,950	บาท
ต้นทุนการจัดเก็บ (/8สัปดาห์) (h)	=	1.6	/8สัปดาห์
ราคาวัตถุดิบ (บาท/ชิ้น) ( $C_A^1$ )	=	9.3	บาท

แทนค่าต่างลงในสมการที่ (4.14) ดังนี้

$$Q_A^1 = \sqrt{\frac{2 \times 3,829 \times 5,950}{1.6 \times 9.3}}$$

$$Q_A^1 = 1,622 \text{ ชิ้น}$$

จากตารางที่ 4.26 พิจารณา  $i=A$  และ  $j=1$   $Q_A^1$  (1,622 ชิ้น)  $>$   $q_A^2$  (1,500 ชิ้น) จะเข้าสู่กรณีที่ 3 ซึ่งขนาดการสั่งจะเท่ากับ  $q_A^2 = 1,500$  ชิ้น และคำนวณต้นทุนการสั่งซื้อในรอบ 8 สัปดาห์จากสมการที่ 4.6

$$TC_i^j = \left[ \frac{D_i}{q_i^{j+1}} \right] S_i + \left[ \frac{q_i^{j+1}}{2} \right] h C_i^{j+1} + D_i C_i^{j+1} \quad (C_i^{j+1} = C_A^2)$$

$$TC_A^1 = \left[ \frac{3289}{1500} \right] 5,950 + \left[ \frac{1500}{2} \right] 1.6 \times 8.37 + 3289 \times 8.37$$

$$TC_A^1 = 196,568 \text{ บาท}$$

ทำการคำนวณค่าจากตารางที่ 4.27 แสดงในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.37 ตารางแสดงปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบและต้นทุนรวมของการสั่งซื้อสินค้าด้วยวิธี EOQ จากการลดราคาสำหรับการซื้อในปริมาณมากทุกหน่วย (All unit Quantity Discounts)

Level	สินค้า																	
	A			B			C			D			E			F		
	$Q_i^j$	$Q_i^{j*}$	$TC_i^j$	$Q_i^j$	$Q_i^{j*}$	$TC_i^j$	$Q_i^j$	$Q_i^{j*}$	$TC_i^j$	$Q_i^j$	$Q_i^{j*}$	$TC_i^j$	$Q_i^j$	$Q_i^{j*}$	$TC_i^j$	$Q_i^j$	$Q_i^{j*}$	$TC_i^j$
1	1,622	1,500	50,619	2,922	2,000	196,568	1,856	1,856	104,004	2,842	2,000	107,730	2,506	2,500	88,229	2,154	2,000	36,431
2	1,710	1,710	50,423	3,176	3,000	181,353	1,956	2,000	95,379	3,082	3,000	99,418	2,718	2,718	88,123	2,271	2,271	36,291
3	1,759	2,500	49,664	3,274	3,274	181,162	2,074	3,000	88,847	3,177	3,177	99,364	2,802	3,500	84,539	2,335	3,000	35,310

จากตารางที่ 4.28 และสมการที่ 4.18 นำค่าขนาดของการสั่งซื้อ ( $Q_i^*$ ) จากต้นทุนรวมในรอบ 8 สัปดาห์ ( $TC_i^*$ ) ที่ต่ำสุด มาคำนวณความถี่ในการสั่งซื้อในรอบ 8 สัปดาห์ ( $n_i^*$ )

จากสมการที่ 4.18

$$n_i^* = \frac{D_i}{Q_i^*}$$

แทนค่า

ปริมาณความต้องการ (ชิ้น/8สัปดาห์) ( $D_i$ ) = 3,829 ชิ้น จากตารางที่ 4.21  
 ขนาดของการสั่งซื้อ (ชิ้น) ( $Q_i^*$ ) = 2,500 ชิ้น จากตารางที่ 4.28

$$n_A^* = \frac{3,289}{2,500} \text{ (ครั้ง)}$$

$$n_A^* = 1.31 \text{ (ครั้ง)}$$

ดังนั้นจำนวนของการสั่งในการสั่งซื้อของสินค้า A (2"Rigid Plate) คือ 1.31 ครั้งหรือ 2 ครั้ง

ปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบและต้นทุนรวมของการสั่งซื้อความถี่ของการสั่งซื้อของสินค้าทั้ง 6 รายการแสดงในตารางที่ 4.29

ตารางที่ 4.38 ปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบ ต้นทุนรวมของการสั่งซื้อและความถี่ของการสั่งซื้อของสินค้าทั้ง 6 ราย

Level	สินค้า																	
	A			B			C			D			E			F		
	$Q_i^{j*}$	$TC_i^j$	$n_i^*$	$Q_i^{j*}$	$TC_i^j$	$n_i^*$	$Q_i^{j*}$	$TC_i^j$	$n_i^*$	$Q_i^{j*}$	$TC_i^j$	$n_i^*$	$Q_i^{j*}$	$TC_i^j$	$n_i^*$	$Q_i^{j*}$	$TC_i^j$	$n_i^*$
3	2,500	49,664	1.32	3,274	181,162	4.20	3,000	88,847	1.87	3,177	99,364	3.29	3,500	84,539	2.38	3,000	35,310	1.33
ต้นทุน	31,9673									219,213								

ตารางที่ 4.39 แผนการสั่งซื้อสินค้าทั้ง 6 รายการด้วยวิธี EOQ จากการลดราคาสำหรับการซื้อในปริมาณมากทุกหน่วย (All unit Quantity Discounts)

รายการวัตถุดิบ	ความต้องการวัตถุดิบในแต่ละสัปดาห์							
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 5	สัปดาห์ที่ 6	สัปดาห์ที่ 7	สัปดาห์ที่ 8
2"Rigid Plate						2,500		
2" Swivel Plate		3,274		3,274		3,274		3,274
2" Brake Plate				3,000				3,000
2"NOO			3,177			3,177		
2"UPO			3,500			3,500		
2"DPN						3,000		

**4.6.3 การคำนวณปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบด้วยวิธี EOQ จากการลดราคาสำหรับการซื้อในปริมาณมากทุกหน่วย (All unit Quantity Discounts) โดยถือตักจัดซื้อและจัดส่งร่วมกัน (Lot are ordered and delivered jointly for a subset of product)**  
 โดยแบ่งกลุ่มสินค้าออกเป็น 2 กลุ่มกันคือกลุ่มที่เป็นวัตถุดิบเหล็กและกลุ่มวัตถุดิบที่เป็นพลาสติก โดยคำนวณต้นทุนการสั่งซื้อ จากการจัดส่งและค่าการส่ง/ครึ่ง

ตารางที่ 4.40 สรุปค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการสั่งซื้อวัตถุดิบจากต่างประเทศ

กลุ่มสินค้า	รายการวัตถุดิบ	ราคา ชิ้นงาน	ต้นทุนการ สั่งซื้อ(S*)	อัตราส่วนลด		
				ปกติ	ส่วนลด1	ส่วนลด2
1	2"Rigid Plate	9.30	11,250	500-1500	1500-2500(10%)	>2500 (15%)
	2" Swivel Plate	11.93		1000-2000	2000-3000(15%)	>3000 (20%)
	2" Brake Plate	12.12		1000-2000	2000-3000(10%)	>3000 (20%)
2	2"NOO	8.00	9,150	1000-2000	2000-3000(15%)	>3000 (20%)
	2"UPO	8.19		1000-2500	2500-3500(15%)	>3500 (20%)
	2"DPN	5.30		1000-2000	2000-3000(10%)	>3000 (15%)

โดยการคำนวณจะทำการคำนวณจากความความถี่ในการสั่งซื้อ (n\*) แล้วหาปริมาณการสั่งซื้อ(Q\*) จึงคำนวณปริมาณต้นทุนรวมที่เกิดขึ้น เนื่องจากว่ามีส่วนลดในด้านราเข้ามามีเกี่ยวข้องกับผู้วิจัยจึงต้องพิจารณาเลือกต้นทุนที่ต่ำสุด

สมการการคำนวณ

$$S^* = S + \sum_{i=1}^n S_i$$

$$n_k^* = \sqrt{\frac{\sum_{j=0}^n D_i h_i C_i^j}{2S^*}} \tag{4.9}$$

$$Q_i^* = \frac{D_i}{n_k^*} \tag{4.10}$$

$$TC_k = n_k^* S^* + \sum_{j=0}^n \left[ \frac{Q_i^*}{2} \right] h_i C_i^j + \sum_{j=0}^n D_i C_i^j \tag{4.11}$$

โดยที่

$n^*$  = ความถี่ในการสั่งซื้อในรอบ 8 สัปดาห์ (ครั้ง)

$D$  = ปริมาณความต้องการ (ชิ้น/8สัปดาห์)

$Q^*$  = ขนาดของการสั่ง (ชิ้น)

$S^*$  = ต้นทุนการสั่งซื้อในแต่ละครั้ง (บาท)

$H$  = ต้นทุนการจัดเก็บ (/8สัปดาห์)

$C$  = ราคาวัตถุดิบ (บาท/ชิ้น)

$TC$  = ต้นทุนรวมในรอบ 8 สัปดาห์ (บาท)

$i$  = ชนิดวัตถุดิบที่ A,B,C,D.....n

$j$  = level ของการลดราคาที่ 1,2,3,4.....n

$k$  = level ของการคำนวณ 1,2,3,4.....n

จากสมการ 4.9 -4.11 สามารถสรุปตารางการคำนวณแสดงในตารางที่ 4.41-4.42

ตารางที่ 4.41 แสดงค่าการคำนวณของรายการวัสดุดิบแต่ละตัว (กลุ่มที่1)

กลุ่ม	Level	รายการวัสดุดิบ			n*	Q*			ต้นทุนการจัดเก็บ			ต้นทุนการสั่งซื้อ	ต้นทุนวัสดุดิบ			TC <sub>k</sub>
		2"Rigid Plate	2"Swivel Plate	2"Brake Plate		Q <sub>A</sub> *	Q <sub>B</sub> *	Q <sub>C</sub> *	H <sub>A</sub>	H <sub>B</sub>	H <sub>C</sub>		S <sub>k</sub>	C <sub>A</sub>	C <sub>B</sub>	
		A	B	C								$s^* \times n_k^*$	$C_A^j D_A$	$C_B^j D_B$	$C_C^j D_C$	
1	Level 1	$D_A h_A C_A^1$	$D_B h_B C_B^1$	$D_C h_C C_C^1$	$n_1^*$							$s^* \times n_1^*$	$D_A C_A^1$	$D_B C_B^1$	$D_C C_C^1$	TC <sub>1</sub>
	Level 2	$D_A h_A C_A^1$	$D_B h_B C_B^1$	$D_C h_C C_C^2$	$n_2^*$							$s^* \times n_2^*$	$D_A C_A^1$	$D_B C_B^1$	$D_C C_C^2$	TC <sub>2</sub>
	Level 3	$D_A h_A C_A^1$	$D_B h_B C_B^1$	$D_C h_C C_C^3$	$n_3^*$							$s^* \times n_3^*$	$D_A C_A^1$	$D_B C_B^1$	$D_C C_C^3$	TC <sub>3</sub>
	Level 4	$D_A h_A C_A^1$	$D_B h_B C_B^2$	$D_C h_C C_C^1$	$n_4^*$							$s^* \times n_4^*$	$D_A C_A^1$	$D_B C_B^2$	$D_C C_C^1$	TC <sub>4</sub>
	Level 5	$D_A h_A C_A^1$	$D_B h_B C_B^2$	$D_C h_C C_C^2$	$n_5^*$							$s^* \times n_5^*$	$D_A C_A^1$	$D_B C_B^2$	$D_C C_C^2$	TC <sub>5</sub>
	Level 6	$D_A h_A C_A^1$	$D_B h_B C_B^2$	$D_C h_C C_C^3$	$n_6^*$							$s^* \times n_6^*$	$D_A C_A^1$	$D_B C_B^2$	$D_C C_C^3$	TC <sub>6</sub>
	Level 7	$D_A h_A C_A^1$	$D_B h_B C_B^3$	$D_C h_C C_C^1$	$n_7^*$							$s^* \times n_7^*$	$D_A C_A^1$	$D_B C_B^3$	$D_C C_C^1$	TC <sub>7</sub>
	Level 8	$D_A h_A C_A^1$	$D_B h_B C_B^3$	$D_C h_C C_C^2$	$n_8^*$							$s^* \times n_8^*$	$D_A C_A^1$	$D_B C_B^3$	$D_C C_C^2$	TC <sub>8</sub>
	Level 9	$D_A h_A C_A^1$	$D_B h_B C_B^3$	$D_C h_C C_C^3$	$n_9^*$							$s^* \times n_9^*$	$D_A C_A^1$	$D_B C_B^3$	$D_C C_C^3$	TC <sub>9</sub>
	Level 10	$D_A h_A C_A^2$	$D_B h_B C_B^1$	$D_C h_C C_C^1$	$n_{10}^*$							$s^* \times n_{10}^*$	$D_A C_A^2$	$D_B C_B^1$	$D_C C_C^1$	TC <sub>10</sub>
	Level 11	$D_A h_A C_A^2$	$D_B h_B C_B^1$	$D_C h_C C_C^2$	$n_{11}^*$							$s^* \times n_{11}^*$	$D_A C_A^2$	$D_B C_B^1$	$D_C C_C^2$	TC <sub>11</sub>
	Level 12	$D_A h_A C_A^2$	$D_B h_B C_B^1$	$D_C h_C C_C^3$	$n_{12}^*$							$s^* \times n_{12}^*$	$D_A C_A^2$	$D_B C_B^1$	$D_C C_C^3$	TC <sub>12</sub>
	Level 13	$D_A h_A C_A^2$	$D_B h_B C_B^2$	$D_C h_C C_C^1$	$n_{13}^*$							$s^* \times n_{13}^*$	$D_A C_A^2$	$D_B C_B^2$	$D_C C_C^1$	TC <sub>13</sub>
	Level 14	$D_A h_A C_A^2$	$D_B h_B C_B^2$	$D_C h_C C_C^2$	$n_{14}^*$							$s^* \times n_{14}^*$	$D_A C_A^2$	$D_B C_B^2$	$D_C C_C^2$	TC <sub>14</sub>
	Level 15	$D_A h_A C_A^2$	$D_B h_B C_B^2$	$D_C h_C C_C^3$	$n_{15}^*$							$s^* \times n_{15}^*$	$D_A C_A^2$	$D_B C_B^2$	$D_C C_C^3$	TC <sub>15</sub>
	Level 16	$D_A h_A C_A^2$	$D_B h_B C_B^3$	$D_C h_C C_C^1$	$n_{16}^*$							$s^* \times n_{16}^*$	$D_A C_A^2$	$D_B C_B^3$	$D_C C_C^1$	TC <sub>16</sub>

ตารางที่ 4.41 แสดงค่าการคำนวณของรายการวัสดุดิบแต่ละตัว (กลุ่มที่1) ต่อ

กลุ่ม	Level	รายการวัสดุดิบ			n*	Q*			ต้นทุนการจัดเก็บ			ต้นทุนการสั่งซื้อ	ต้นทุนวัสดุดิบ			TC <sub>k</sub>
		2"Rigid Plate	2"Swivel Plate	2"Brake Plate		Q <sub>A</sub> *	Q <sub>B</sub> *	Q <sub>C</sub> *	H <sub>A</sub>	H <sub>B</sub>	H <sub>C</sub>		S <sub>k</sub>	C <sub>A</sub>	C <sub>B</sub>	
		A	B	C		S* x n <sub>k</sub> *	C <sub>A</sub> <sup>j</sup> D <sub>A</sub>	C <sub>B</sub> <sup>j</sup> D <sub>B</sub>	C <sub>C</sub> <sup>j</sup> D <sub>C</sub>							
1	Level 17	D <sub>A</sub> h <sub>A</sub> C <sub>A</sub> <sup>2</sup>	D <sub>B</sub> h <sub>B</sub> C <sub>B</sub> <sup>3</sup>	D <sub>C</sub> h <sub>C</sub> C <sub>C</sub> <sup>2</sup>	n <sub>17</sub> *							S* x n <sub>17</sub> *	D <sub>A</sub> C <sub>A</sub> <sup>2</sup>	D <sub>B</sub> C <sub>B</sub> <sup>3</sup>	D <sub>C</sub> C <sub>C</sub> <sup>2</sup>	TC <sub>17</sub>
	Level 18	D <sub>A</sub> h <sub>A</sub> C <sub>A</sub> <sup>2</sup>	D <sub>B</sub> h <sub>B</sub> C <sub>B</sub> <sup>3</sup>	D <sub>C</sub> h <sub>C</sub> C <sub>C</sub> <sup>3</sup>	n <sub>18</sub> *							S* x n <sub>18</sub> *	D <sub>A</sub> C <sub>A</sub> <sup>2</sup>	D <sub>B</sub> C <sub>B</sub> <sup>3</sup>	D <sub>C</sub> C <sub>C</sub> <sup>3</sup>	TC <sub>18</sub>
	Level 19	D <sub>A</sub> h <sub>A</sub> C <sub>A</sub> <sup>3</sup>	D <sub>B</sub> h <sub>B</sub> C <sub>B</sub> <sup>1</sup>	D <sub>C</sub> h <sub>C</sub> C <sub>C</sub> <sup>1</sup>	n <sub>19</sub> *							S* x n <sub>19</sub> *	D <sub>A</sub> C <sub>A</sub> <sup>3</sup>	D <sub>B</sub> C <sub>B</sub> <sup>1</sup>	D <sub>C</sub> C <sub>C</sub> <sup>1</sup>	TC <sub>19</sub>
	Level 20	D <sub>A</sub> h <sub>A</sub> C <sub>A</sub> <sup>3</sup>	D <sub>B</sub> h <sub>B</sub> C <sub>B</sub> <sup>1</sup>	D <sub>C</sub> h <sub>C</sub> C <sub>C</sub> <sup>2</sup>	n <sub>20</sub> *							S* x n <sub>20</sub> *	D <sub>A</sub> C <sub>A</sub> <sup>3</sup>	D <sub>B</sub> C <sub>B</sub> <sup>1</sup>	D <sub>C</sub> C <sub>C</sub> <sup>2</sup>	TC <sub>20</sub>
	Level 21	D <sub>A</sub> h <sub>A</sub> C <sub>A</sub> <sup>3</sup>	D <sub>B</sub> h <sub>B</sub> C <sub>B</sub> <sup>1</sup>	D <sub>C</sub> h <sub>C</sub> C <sub>C</sub> <sup>3</sup>	n <sub>21</sub> *							S* x n <sub>21</sub> *	D <sub>A</sub> C <sub>A</sub> <sup>3</sup>	D <sub>B</sub> C <sub>B</sub> <sup>1</sup>	D <sub>C</sub> C <sub>C</sub> <sup>3</sup>	TC <sub>21</sub>
	Level 22	D <sub>A</sub> h <sub>A</sub> C <sub>A</sub> <sup>3</sup>	D <sub>B</sub> h <sub>B</sub> C <sub>B</sub> <sup>2</sup>	D <sub>C</sub> h <sub>C</sub> C <sub>C</sub> <sup>1</sup>	n <sub>22</sub> *							S* x n <sub>22</sub> *	D <sub>A</sub> C <sub>A</sub> <sup>3</sup>	D <sub>B</sub> C <sub>B</sub> <sup>2</sup>	D <sub>C</sub> C <sub>C</sub> <sup>1</sup>	TC <sub>22</sub>
	Level 23	D <sub>A</sub> h <sub>A</sub> C <sub>A</sub> <sup>3</sup>	D <sub>B</sub> h <sub>B</sub> C <sub>B</sub> <sup>2</sup>	D <sub>C</sub> h <sub>C</sub> C <sub>C</sub> <sup>2</sup>	n <sub>23</sub> *							S* x n <sub>23</sub> *	D <sub>A</sub> C <sub>A</sub> <sup>3</sup>	D <sub>B</sub> C <sub>B</sub> <sup>2</sup>	D <sub>C</sub> C <sub>C</sub> <sup>2</sup>	TC <sub>23</sub>
	Level 24	D <sub>A</sub> h <sub>A</sub> C <sub>A</sub> <sup>3</sup>	D <sub>B</sub> h <sub>B</sub> C <sub>B</sub> <sup>2</sup>	D <sub>C</sub> h <sub>C</sub> C <sub>C</sub> <sup>3</sup>	n <sub>24</sub> *							S* x n <sub>24</sub> *	D <sub>A</sub> C <sub>A</sub> <sup>3</sup>	D <sub>B</sub> C <sub>B</sub> <sup>2</sup>	D <sub>C</sub> C <sub>C</sub> <sup>3</sup>	TC <sub>24</sub>
	Level 25	D <sub>A</sub> h <sub>A</sub> C <sub>A</sub> <sup>3</sup>	D <sub>B</sub> h <sub>B</sub> C <sub>B</sub> <sup>3</sup>	D <sub>C</sub> h <sub>C</sub> C <sub>C</sub> <sup>1</sup>	n <sub>25</sub> *							S* x n <sub>25</sub> *	D <sub>A</sub> C <sub>A</sub> <sup>3</sup>	D <sub>B</sub> C <sub>B</sub> <sup>3</sup>	D <sub>C</sub> C <sub>C</sub> <sup>1</sup>	TC <sub>25</sub>
	Level 26	D <sub>A</sub> h <sub>A</sub> C <sub>A</sub> <sup>3</sup>	D <sub>B</sub> h <sub>B</sub> C <sub>B</sub> <sup>3</sup>	D <sub>C</sub> h <sub>C</sub> C <sub>C</sub> <sup>2</sup>	n <sub>26</sub> *							S* x n <sub>26</sub> *	D <sub>A</sub> C <sub>A</sub> <sup>3</sup>	D <sub>B</sub> C <sub>B</sub> <sup>3</sup>	D <sub>C</sub> C <sub>C</sub> <sup>2</sup>	TC <sub>26</sub>
Level 27	D <sub>A</sub> h <sub>A</sub> C <sub>A</sub> <sup>3</sup>	D <sub>B</sub> h <sub>B</sub> C <sub>B</sub> <sup>3</sup>	D <sub>C</sub> h <sub>C</sub> C <sub>C</sub> <sup>3</sup>	n <sub>27</sub> *							S* x n <sub>27</sub> *	D <sub>A</sub> C <sub>A</sub> <sup>3</sup>	D <sub>B</sub> C <sub>B</sub> <sup>3</sup>	D <sub>C</sub> C <sub>C</sub> <sup>3</sup>	TC <sub>27</sub>	

ตารางที่ 4.42 แสดงค่าการคำนวณของรายการวัตถุดิบแต่ละตัว (กลุ่มที่2)

กลุ่ม	Level	รายการวัตถุดิบ			n*	Q*			ต้นทุนการจัดเก็บ			ต้นทุนการตั้งซื้อ	ต้นทุนวัตถุดิบ			TC <sub>k</sub>
		2"NOO	2"UPO	2"DPN		Q <sub>D</sub> *	Q <sub>E</sub> *	Q <sub>F</sub> *	H <sub>D</sub>	H <sub>E</sub>	H <sub>F</sub>	S <sub>k</sub>	C <sub>D</sub>	C <sub>E</sub>	C <sub>F</sub>	
		D	E	F								s* x n <sub>k</sub> *	C <sub>D</sub> <sup>j</sup> D <sub>D</sub>	C <sub>E</sub> <sup>j</sup> D <sub>E</sub>	C <sub>F</sub> <sup>j</sup> D <sub>F</sub>	
1	Level 1	D <sub>D</sub> h <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>1</sup>	D <sub>E</sub> h <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>1</sup>	D <sub>F</sub> h <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>1</sup>	n <sub>1</sub> *							s* x n <sub>1</sub> *	D <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>1</sup>	D <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>1</sup>	D <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>1</sup>	TC <sub>1</sub>
	Level 2	D <sub>D</sub> h <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>1</sup>	D <sub>E</sub> h <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>1</sup>	D <sub>F</sub> h <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>2</sup>	n <sub>2</sub> *							s* x n <sub>2</sub> *	D <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>1</sup>	D <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>1</sup>	D <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>2</sup>	TC <sub>2</sub>
	Level 3	D <sub>D</sub> h <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>1</sup>	D <sub>E</sub> h <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>1</sup>	D <sub>F</sub> h <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>3</sup>	n <sub>3</sub> *							s* x n <sub>3</sub> *	D <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>1</sup>	D <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>1</sup>	D <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>3</sup>	TC <sub>3</sub>
	Level 4	D <sub>D</sub> h <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>1</sup>	D <sub>E</sub> h <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>2</sup>	D <sub>F</sub> h <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>1</sup>	n <sub>4</sub> *							s* x n <sub>4</sub> *	D <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>1</sup>	D <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>2</sup>	D <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>1</sup>	TC <sub>4</sub>
	Level 5	D <sub>D</sub> h <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>1</sup>	D <sub>E</sub> h <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>2</sup>	D <sub>F</sub> h <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>2</sup>	n <sub>5</sub> *							s* x n <sub>5</sub> *	D <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>1</sup>	D <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>2</sup>	D <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>2</sup>	TC <sub>5</sub>
	Level 6	D <sub>D</sub> h <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>1</sup>	D <sub>E</sub> h <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>2</sup>	D <sub>F</sub> h <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>3</sup>	n <sub>6</sub> *							s* x n <sub>6</sub> *	D <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>1</sup>	D <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>2</sup>	D <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>3</sup>	TC <sub>6</sub>
	Level 7	D <sub>D</sub> h <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>1</sup>	D <sub>E</sub> h <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>3</sup>	D <sub>F</sub> h <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>1</sup>	n <sub>7</sub> *							s* x n <sub>7</sub> *	D <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>1</sup>	D <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>3</sup>	D <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>1</sup>	TC <sub>7</sub>
	Level 8	D <sub>D</sub> h <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>1</sup>	D <sub>E</sub> h <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>3</sup>	D <sub>F</sub> h <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>2</sup>	n <sub>8</sub> *							s* x n <sub>8</sub> *	D <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>1</sup>	D <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>3</sup>	D <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>2</sup>	TC <sub>8</sub>
	Level 9	D <sub>D</sub> h <sub>A</sub> C <sub>A</sub> <sup>1</sup>	D <sub>E</sub> h <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>3</sup>	D <sub>F</sub> h <sub>C</sub> C <sub>C</sub> <sup>3</sup>	n <sub>9</sub> *							s* x n <sub>9</sub> *	D <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>1</sup>	D <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>3</sup>	D <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>3</sup>	TC <sub>9</sub>
	Level 10	D <sub>D</sub> h <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>2</sup>	D <sub>E</sub> h <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>1</sup>	D <sub>C</sub> h <sub>F</sub> C <sub>C</sub> <sup>1</sup>	n <sub>10</sub> *							s* x n <sub>10</sub> *	D <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>2</sup>	D <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>1</sup>	D <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>1</sup>	TC <sub>10</sub>
	Level 11	D <sub>D</sub> h <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>2</sup>	D <sub>E</sub> h <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>1</sup>	D <sub>F</sub> h <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>2</sup>	n <sub>11</sub> *							s* x n <sub>11</sub> *	D <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>2</sup>	D <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>1</sup>	D <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>2</sup>	TC <sub>11</sub>
	Level 12	D <sub>D</sub> h <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>2</sup>	D <sub>E</sub> h <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>1</sup>	D <sub>F</sub> h <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>3</sup>	n <sub>12</sub> *							s* x n <sub>12</sub> *	D <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>2</sup>	D <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>1</sup>	D <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>3</sup>	TC <sub>12</sub>
	Level 13	D <sub>D</sub> h <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>2</sup>	D <sub>E</sub> h <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>2</sup>	D <sub>F</sub> h <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>1</sup>	n <sub>13</sub> *							s* x n <sub>13</sub> *	D <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>2</sup>	D <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>2</sup>	D <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>1</sup>	TC <sub>13</sub>
	Level 14	D <sub>D</sub> h <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>2</sup>	D <sub>E</sub> h <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>2</sup>	D <sub>F</sub> h <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>2</sup>	n <sub>14</sub> *							s* x n <sub>14</sub> *	D <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>2</sup>	D <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>2</sup>	D <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>2</sup>	TC <sub>14</sub>
	Level 15	D <sub>D</sub> h <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>2</sup>	D <sub>E</sub> h <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>2</sup>	D <sub>F</sub> h <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>3</sup>	n <sub>15</sub> *							s* x n <sub>15</sub> *	D <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>2</sup>	D <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>2</sup>	D <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>3</sup>	TC <sub>15</sub>
	Level 16	D <sub>D</sub> h <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>2</sup>	D <sub>E</sub> h <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>3</sup>	D <sub>F</sub> h <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>1</sup>	n <sub>16</sub> *							s* x n <sub>16</sub> *	D <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>2</sup>	D <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>3</sup>	D <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>1</sup>	TC <sub>16</sub>

ตารางที่ 4.42 แสดงค่าการคำนวณของรายการวัตถุดิบแต่ละตัว (กลุ่มที่2) ต่อ

กลุ่ม	Level	รายการวัตถุดิบ			n*	Q*			ต้นทุนการจัดเก็บ			ต้นทุนการสั่งซื้อ	ต้นทุนวัตถุดิบ			TC <sub>k</sub>
		2"NOO	2"UPO	2"DPN		Q <sub>D</sub> *	Q <sub>E</sub> *	Q <sub>F</sub> *	H <sub>D</sub>	H <sub>E</sub>	H <sub>F</sub>	S <sub>k</sub>	C <sub>D</sub>	C <sub>E</sub>	C <sub>F</sub>	
		D	E	F								s* x n <sub>k</sub> *	C <sub>D</sub> <sup>j</sup> D <sub>D</sub>	C <sub>E</sub> <sup>j</sup> D <sub>E</sub>	C <sub>F</sub> <sup>j</sup> D <sub>F</sub>	
1	Level 17	D <sub>D</sub> h <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>2</sup>	D <sub>E</sub> h <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>3</sup>	D <sub>F</sub> h <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>2</sup>	n <sub>17</sub> *							s* x n <sub>17</sub> *	D <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>2</sup>	D <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>3</sup>	D <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>2</sup>	TC <sub>17</sub>
	Level 18	D <sub>D</sub> h <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>2</sup>	D <sub>E</sub> h <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>3</sup>	D <sub>F</sub> h <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>3</sup>	n <sub>18</sub> *							s* x n <sub>18</sub> *	D <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>2</sup>	D <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>3</sup>	D <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>3</sup>	TC <sub>18</sub>
	Level 19	D <sub>D</sub> h <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>3</sup>	D <sub>E</sub> h <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>1</sup>	D <sub>F</sub> h <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>1</sup>	n <sub>19</sub> *							s* x n <sub>19</sub> *	D <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>3</sup>	D <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>1</sup>	D <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>1</sup>	TC <sub>19</sub>
	Level 20	D <sub>D</sub> h <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>3</sup>	D <sub>E</sub> h <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>1</sup>	D <sub>F</sub> h <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>2</sup>	n <sub>20</sub> *							s* x n <sub>20</sub> *	D <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>3</sup>	D <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>1</sup>	D <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>2</sup>	TC <sub>20</sub>
	Level 21	D <sub>D</sub> h <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>3</sup>	D <sub>E</sub> h <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>1</sup>	D <sub>F</sub> h <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>3</sup>	n <sub>21</sub> *							s* x n <sub>21</sub> *	D <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>3</sup>	D <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>1</sup>	D <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>3</sup>	TC <sub>21</sub>
	Level 22	D <sub>D</sub> h <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>3</sup>	D <sub>E</sub> h <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>2</sup>	D <sub>F</sub> h <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>1</sup>	n <sub>22</sub> *							s* x n <sub>22</sub> *	D <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>3</sup>	D <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>2</sup>	D <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>1</sup>	TC <sub>22</sub>
	Level 23	D <sub>D</sub> h <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>3</sup>	D <sub>E</sub> h <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>2</sup>	D <sub>F</sub> h <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>2</sup>	n <sub>23</sub> *							s* x n <sub>23</sub> *	D <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>3</sup>	D <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>2</sup>	D <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>2</sup>	TC <sub>23</sub>
	Level 24	D <sub>D</sub> h <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>3</sup>	D <sub>E</sub> h <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>2</sup>	D <sub>F</sub> h <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>3</sup>	n <sub>24</sub> *							s* x n <sub>24</sub> *	D <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>3</sup>	D <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>2</sup>	D <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>3</sup>	TC <sub>24</sub>
	Level 25	D <sub>D</sub> h <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>3</sup>	D <sub>E</sub> h <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>3</sup>	D <sub>F</sub> h <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>1</sup>	n <sub>25</sub> *							s* x n <sub>25</sub> *	D <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>3</sup>	D <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>3</sup>	D <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>1</sup>	TC <sub>25</sub>
	Level 26	D <sub>D</sub> h <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>3</sup>	D <sub>E</sub> h <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>3</sup>	D <sub>F</sub> h <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>2</sup>	n <sub>26</sub> *							s* x n <sub>26</sub> *	D <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>3</sup>	D <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>3</sup>	D <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>2</sup>	TC <sub>26</sub>
	Level 27	D <sub>D</sub> h <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>3</sup>	D <sub>E</sub> h <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>3</sup>	D <sub>F</sub> h <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>3</sup>	n <sub>27</sub> *							s* x n <sub>27</sub> *	D <sub>D</sub> C <sub>D</sub> <sup>3</sup>	D <sub>E</sub> C <sub>E</sub> <sup>3</sup>	D <sub>F</sub> C <sub>F</sub> <sup>3</sup>	TC <sub>27</sub>

ตารางที่ 4.43 สรุปค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการสั่งซื้อวัตถุดิบจากต่างประเทศ

กลุ่ม	วัตถุดิบ	ชนิด วัตถุดิบ (i)	ราคา ชิ้นงาน (C <sub>i</sub> )	ต้นทุน การสั่งซื้อ (S <sub>i</sub> )	อัตราส่วนลด		
					C <sub>i</sub> <sup>1</sup>	C <sub>i</sub> <sup>2</sup>	C <sub>i</sub> <sup>3</sup>
1	2"Rigid Plate	A	9.30	11,250	500-1500(9.30)	1500-2500(8.37)	>2500(7.91)
	2" Swivel Plate	B	11.93		1000-2000(11.9)	2000-3000(10.14)	>3000(9.54)
	2" Brake Plate	C	12.12		1000-2000(12.12)	2000-3000(10.91)	>3000(9.70)
2	2"NOO	D	8.00	9,150	1000-2000(8.00)	2000-3000(6.8)	>3000(6.4)
	2"UPO	E	8.19		1000-2500(8.19)	2500-3500(6.96)	>3500(6.55)
	2"DPN	F	5.30		1000-2000(5.30)	2000-3000(4.77)	>3000(4.51)

จากตารางที่ 4.32 และตารางที่ 4.35 ทำการคำนวณหาค่าความถี่ในการสั่งซื้อในรอบ 8 สัปดาห์ ( $n^*$ )  
ที่ Level 1

จากสมการที่ 4.9

$$n_k^* = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^n D_i h_i C_i^j}{2S^*}}$$

จะได้

$$n_I^* = \sqrt{\frac{D_A h_A C_A^j + D_B h_B C_B^j + D_C h_C C_C^j}{2S^*}}$$

แทนค่า  $D_A = 3,289$  ชิ้น  $D_B = 13,751$  ชิ้น  $D_C = 5,612$  ชิ้น

$h_A = h_B = h_C = 1.6$        $S^* = 11,250$  บาท

$$n_1^* = \sqrt{\frac{3289 \times 1.6 \times 9.3 + 13,751 \times 1.6 \times 11.9 + 5,612 \times 1.6 \times 12.12}{2 \times 11,250}}$$

$$n_1^* = \sqrt{\frac{3289 \times 1.6 \times 9.3 + 13,751 \times 1.6 \times 11.9 + 5,612 \times 1.6 \times 12.12}{2 \times 11,250}}$$

$$n_1^* = 4.322 \text{ ครั้ง}$$

ดังนั้นได้ความถี่ในการสั่งซื้อเท่ากับ 4.322 ครั้ง

หาปริมาณการสั่งซื้อ  $Q_i^*$  ของวัตถุดิบในกลุ่มที่ 1 จาก Level 1

ปริมาณการสั่งซื้อ ( $Q_A^*$ ) คือ ปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบ A (2" Rigid Plate)

ปริมาณการสั่งซื้อ ( $Q_B^*$ ) คือ ปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบ B (2" Swivel Plate)

ปริมาณการสั่งซื้อ ( $Q_C^*$ ) คือ ปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบ C (2" Brake Plate)

จากสมการที่ 4.10

$$Q_i^* = \frac{D_i}{n_k^*}$$

คำนวณปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบ A (2" Rigid Plate)  $Q_A^* = \frac{D_A}{n_1^*}$

แทนค่า  $D_A = 3,289$  ชิ้น และ  $n_1^* = 4.332$

$$Q_A^* = \frac{3,895}{4.332}$$

$$Q_A^* = 761 \text{ ชิ้น}$$

คำนวณปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบ B (2" Swivel Plate)  $Q_B^* = \frac{D_B}{n_1^*}$

แทนค่า  $D_B = 13,751$  ชิ้น และ  $n_1^* = 4.332$

$$Q_B^* = \frac{13,751}{4.332}$$

$$Q_B^* = 3,181 \text{ ชิ้น}$$

คำนวณปริมาณการส่งซื้อวัตุดิบ C (2" Brake Plate)  $Q_C^* = \frac{D_C}{n_1^*}$

แทนค่า  $D_C = 5,612$  ชิ้น และ  $n_1^* = 4.332$

$$Q_C^* = \frac{5,612}{4.332}$$

$$Q_C^* = 1,299 \text{ ชิ้น}$$

จากนั้นนำค่าปริมาณการส่งซื้อวัตุดิบแต่ละตัวไปคำนวณหาต้นทุนการจัดเก็บ

$$H_i = \left[ \frac{Q_k^*}{2} \right] h_i C_i^j \quad (4.12)$$

จากสมการที่ 4.12

คำนวณต้นทุนการจัดเก็บวัตุดิบ A (2" Rigid Plate)

$$H_A = \left[ \frac{Q_A^*}{2} \right] h_A C_A^1$$

แทนค่า  $Q_A^* = 1,299$  ชิ้น  $h_A = 1.6$   $C_A^1 = 9.3$

$$H_A = \left[ \frac{1,299}{2} \right] 1.6 \times 9.3$$

$$H_A = 5,662 \text{ บาท}$$

คำนวณต้นทุนการจัดเก็บวัตุดิบ B (2" Swivel Plate)

$$H_B = \left[ \frac{Q_B^*}{2} \right] h_B C_B^1$$

แทนค่า  $Q_B^* = 3,181$  ชิ้น  $h_B = 1.6$   $C_B^1 = 11.93$

$$H_B = \left[ \frac{3,181}{2} \right] 1.6 \times 11.93$$

$$H_B = 30,367 \text{ บาท}$$

คำนวณต้นทุนการจัดเก็บวัสดุดิบ C (2" Brake Plate)

$$H_C = \left[ \frac{Q_C^*}{2} \right] h_C C_C^1$$

แทนค่า  $Q_C^* = 1,299$  ชิ้น  $h_C = 1.6$   $C_C^1 = 12.12$

$$H_C = \left[ \frac{1,299}{2} \right] 1.6 \times 12.12$$

$$H_C = 12,590 \text{ บาท}$$

คำนวณต้นทุนการสั่งซื้อ ( $S_k$ )

$$S_k = S^* \times n_k^* \quad (4.13)$$

จากสมการที่ 4.22 คำนวณต้นทุนการสั่งซื้อที่ Level 1

$$S_1 = S^* \times n_1^* \quad (4.14)$$

แทนค่า  $S^* = 11,250$  บาท และ  $n_1^* = 4.332$

$$S_1 = 11,250 \times 4.332$$

$$S_1 = 48,620 \text{ บาท}$$

คำนวณต้นทุนวัตถุดิบ ( $C_i$ )

$$C_i = D_i C_i^j \quad (4.15)$$

จากสมการที่ 4.22

คำนวณต้นทุนวัตถุดิบ A (2"Rigid Plate)

$$C_A = D_A C_A^1$$

แทนค่า  $D_A^* = 3,289$  ชิ้น  $C_A^1 = 9.3$

$$C_A = 3,289 \times 9.3$$

$$C_A = 30,587 \text{ บาท}$$

คำนวณต้นทุนวัตถุดิบ B (2"Swivel Plate)

$$C_B = D_B C_B^1$$

แทนค่า  $D_B^* = 13,751$  ชิ้น  $C_B^1 = 11.93$

$$C_B = 13,751 \times 11.93$$

$$C_B = 164,049 \text{ บาท}$$

คำนวณต้นทุนวัตถุดิบ C (2"Brake Plate)

$$C_C = D_C C_C^1$$

แทนค่า  $D_C^* = 5,612$  ชิ้น  $C_C^1 = 12.12$

$$C_C = 5,612 \times 12.12$$

$$C_C = 68,017 \text{ บาท}$$

คำนวณต้นทุนรวม ( $TC_k$ ) ที่ Level 1

จากสมการที่ 4.11

$$TC_k = n_k^* S^* + \sum_{j=0}^n \left[ \frac{Q_i^*}{2} \right] h_i C_i^j + \sum_{j=0}^n D_i C_i^j$$

$$TC_1 = n_1^* S^* + \left[ \frac{Q_A^*}{2} \right] h_A C_A^1 + \left[ \frac{Q_B^*}{2} \right] h_B C_B^1 + \left[ \frac{Q_C^*}{2} \right] h_C C_C^1 + [D_A C_A^1 + D_B C_B^1 + D_C C_C^1]$$

ปรับรูปสมการใหม่

$$TC_1 = S_1 + [H_A + H_B + H_C] + [C_A + C_B + C_C] \quad (4.16)$$

แทนค่า

ต้นทุนการสั่งซื้อ ( $S_1$ ) = 48,620 บาท

ต้นทุนการจัดเก็บวัตถุดิบ A ( $H_A$ ) = 5,662 บาท

ต้นทุนการจัดเก็บวัตถุดิบ B ( $H_B$ ) = 30,367 บาท

ต้นทุนการจัดเก็บวัตถุดิบ C ( $H_C$ ) = 12,590 บาท

ต้นทุนวัตถุดิบ A ( $C_A$ ) = 30,587 บาท

ต้นทุนวัตถุดิบ B ( $C_B$ ) = 164,049 บาท

ต้นทุนวัตถุดิบ C ( $C_C$ ) = 68,017 บาท

$$TC_1 = 48,620 + [5,662+30,367+12,590]+[30,587+164,049+68,017]$$

$$TC_1 = 359,894 \text{ บาท}$$

จากตัวอย่างการคำนวณใน Level ที่ 1 ของกลุ่ม 1 ทำการคำนวณค่าใน Level ที่ 2-27 และในกลุ่มที่ 2 แสดงค่าได้แสดงในตารางที่ 4.35 และ 4.36

ตารางที่ 4.44 แสดงค่าการคำนวณของรายการวัสดุคืบแต่ละตัว (กลุ่มที่1)

กลุ่ม	Level	รายการวัสดุคืบ			n*	Q*			ต้นทุนการจัดเก็บ			ต้นทุนการตั้งชื่อ	ต้นทุนวัสดุคืบ			TC <sub>k</sub>
		2"Rigid Plate	2"Swivel Plate	2"Brake Plate		Q <sub>A</sub> *	Q <sub>B</sub> *	Q <sub>C</sub> *	H <sub>A</sub>	H <sub>B</sub>	H <sub>C</sub>	S <sub>k</sub>	C <sub>A</sub>	C <sub>B</sub>	C <sub>C</sub>	
		A	B	C		S* x n <sub>k</sub> *	C <sub>A</sub> <sup>J</sup> D <sub>A</sub>	C <sub>B</sub> <sup>J</sup> D <sub>B</sub>	C <sub>C</sub> <sup>J</sup> D <sub>C</sub>							
1	Level 1	48,940	262,479	108,828	4.32	761	3,182	1,299	5,662	30,367	12,591	48,620	30,588	164,049	68,017	359,894
	Level 2	48,940	262,479	97,963	4.27	771	3,224	1,316	5,737	30,767	11,483	47,987	30,588	164,049	61,227	351,839
	Level 3	48,940	262,479	87,098	4.21	782	3,267	1,333	5,814	31,184	10,348	47,346	30,588	164,049	54,436	343,766
	Level 4	48,940	223,096	108,828	4.11	799	3,342	1,364	5,948	27,112	13,226	46,286	30,588	139,435	68,017	330,612
	Level 5	48,940	223,096	97,963	4.06	811	3,391	1,384	6,034	27,508	12,079	45,621	30,588	139,435	61,227	322,491
	Level 6	48,940	223,096	87,098	4.00	823	3,442	1,405	6,125	27,921	10,900	44,946	30,588	139,435	54,436	314,351
	Level 7	48,940	209,895	108,828	4.04	814	3,402	1,388	6,053	25,962	13,461	45,476	30,588	131,185	68,017	320,743
	Level 8	48,940	209,895	97,963	3.98	826	3,453	1,409	6,145	26,354	12,300	44,799	30,588	131,185	61,227	312,598
	Level 9	48,940	209,895	87,098	3.92	839	3,507	1,431	6,241	26,765	11,106	44,112	27,529	131,185	54,436	301,374
	Level 10	44,046	262,479	108,828	4.30	766	3,200	1,306	5,126	30,545	12,665	48,336	27,529	164,049	68,017	356,268
	Level 11	44,046	262,479	97,963	4.24	776	3,243	1,324	5,194	30,953	11,552	47,700	27,529	164,049	61,227	348,204
	Level 12	44,046	262,479	87,098	4.18	786	3,288	1,342	5,265	31,377	10,412	47,055	27,529	164,049	54,436	340,124
	Level 13	44,046	223,096	108,828	4.09	805	3,364	1,373	5,388	27,288	13,311	45,987	27,529	139,435	68,017	326,956
	Level 14	44,046	223,096	97,963	4.03	816	3,414	1,393	5,467	27,691	12,159	45,318	27,529	139,435	61,227	318,827
	Level 15	44,046	223,096	87,098	3.97	829	3,466	1,414	5,550	28,113	10,975	44,639	27,529	139,435	54,436	310,678
	Level 16	44,046	209,895	108,828	4.02	819	3,425	1,398	5,485	26,137	13,551	45,173	27,529	131,185	68,017	317,076

ตารางที่ 4.44 แสดงค่าการคำนวณของรายการวัสดุคืบแต่ละตัว (กลุ่มที่1) ต่อ

กลุ่ม	Level	รายการวัสดุคืบ			n*	Q*			ต้นทุนการจัดเก็บ			ต้นทุนการ สั่งซื้อ	ต้นทุนวัสดุคืบ			TC <sub>k</sub>
		2"Rigid Plate	2"Swive 1 Plate	2"Brake Plate		Q <sub>A</sub> *	Q <sub>B</sub> *	Q <sub>C</sub> *	H <sub>A</sub>	H <sub>B</sub>	H <sub>C</sub>	S <sub>k</sub>	C <sub>A</sub>	C <sub>B</sub>	C <sub>C</sub>	
		A	B	C		S* x n <sub>k</sub> *	C <sub>A</sub> <sup>J</sup> D <sub>A</sub>	C <sub>B</sub> <sup>J</sup> D <sub>B</sub>	C <sub>C</sub> <sup>J</sup> D <sub>C</sub>							
1	Level 17	44,046	209,895	97,963	3.95	832	3,477	1,419	4,631	26,537	12,385	44,491	27,529	131,185	61,227	307,985
	Level 18	44,046	209,895	87,098	3.89	845	3,532	1,441	5,657	26,956	11,186	43,799	27,529	131,185	54,436	300,748
	Level 19	41,626	262,479	108,828	4.28	768	3,210	1,310	4,858	30,635	12,702	48,195	26,016	164,049	68,017	354,473
	Level 20	41,626	262,479	97,963	4.23	778	3,253	1,328	5,938	31,046	11,587	47,557	26,016	164,049	61,227	347,420
	Level 21	41,626	262,479	87,098	4.17	789	3,298	1,346	4,991	31,474	10,444	46,910	26,016	164,049	54,436	338,321
	Level 22	41,626	223,096	108,828	4.07	807	3,375	1,377	5,108	27,377	13,354	45,839	26,016	139,435	68,017	325,147
	Level 23	41,626	223,096	97,963	4.01	819	3,425	1,398	5,184	27,784	12,200	45,167	26,016	139,435	61,227	317,013
	Level 24	41,626	223,096	87,098	3.95	832	3,477	1,419	5,263	28,209	11,013	44,486	26,016	139,435	54,436	308,859
	Level 25	41,626	209,895	108,828	4.00	822	3,436	1,402	5,201	26,224	13,597	45,022	26,016	131,185	68,017	315,262
	Level 26	41,626	209,895	97,963	3.94	835	3,489	1,424	5,281	26,629	12,428	44,338	26,016	131,185	61,227	307,103
	Level 27	41,626	209,895	87,098	3.88	848	3,545	1,447	5,365	27,053	11,226	43,643	26,016	131,185	54,436	298,923

ตารางที่ 4.45 แสดงค่าการคำนวณของรายการวัสดุดิบแต่ละตัว (กลุ่มที่2)

กลุ่ม	Level	รายการวัสดุดิบ			n*	Q*			ต้นทุนการจัดเก็บ			ต้นทุนการตั้งชื่อ	ต้นทุนวัสดุดิบ			TC <sub>k</sub>
		2"NOO	2"UPO	2"DP N		Q <sub>D</sub> <sup>*</sup>	Q <sub>E</sub> <sup>*</sup>	Q <sub>F</sub> <sup>*</sup>	H <sub>D</sub>	H <sub>E</sub>	H <sub>F</sub>	S <sub>k</sub>	C <sub>D</sub>	C <sub>E</sub>	C <sub>F</sub>	
		D	E	F								S* x n <sub>k</sub> <sup>*</sup>				
1	Level 1	133,658	108,920	33,708	3.89	2,687	2,139	1,023	17,199	14,016	4,338	35,553	83,536	68,075	21,068	243,785
	Level 2	133,658	108,920	30,337	3.86	2,704	2,152	1,029	17,305	14,102	3,928	35,335	83,536	68,075	18,961	241,243
	Level 3	133,658	108,920	28,684	3.85	2,712	2,159	1,032	17,358	14,145	3,725	35,228	83,536	68,075	17,927	239,995
	Level 4	133,658	92,562	33,708	3.77	2,771	2,205	1,055	17,732	12,280	4,472	34,484	83,536	57,852	21,068	231,424
	Level 5	133,658	92,562	30,337	3.74	2,789	2,220	1,062	17,848	12,361	4,051	34,260	83,536	57,852	18,961	228,868
	Level 6	133,658	92,562	28,684	3.73	2,798	2,227	1,065	17,906	12,401	3,843	34,149	83,536	57,852	17,927	227,614
	Level 7	133,658	87,110	33,708	3.73	2,800	2,229	1,066	17,921	11,680	4,520	34,121	83,536	54,444	21,068	227,289
	Level 8	133,658	87,110	30,337	3.70	2,819	2,244	1,073	18,041	11,758	4,095	33,894	83,536	54,444	18,961	224,728
	Level 9	133,658	87,110	28,684	3.69	2,828	2,251	1,077	18,101	11,797	3,885	33,782	83,536	54,444	17,927	223,471
	Level 10	113,609	108,920	33,708	3.74	2,791	2,221	1,062	15,181	14,554	4,504	34,239	71,006	68,075	21,068	228,626
	Level 11	113,609	108,920	30,337	3.72	2,809	2,236	1,069	15,281	14,651	4,081	34,013	71,006	68,075	18,961	226,067
	Level 12	113,609	108,920	28,684	3.71	2,818	2,243	1,073	15,332	14,699	3,871	33,901	71,006	68,075	17,927	224,811
	Level 13	113,609	92,562	33,708	3.62	2,884	2,296	1,098	18,897	12,783	4,655	33,128	71,006	57,852	21,068	219,387
	Level 14	113,609	92,562	30,337	3.59	2,905	2,312	1,106	15,801	12,874	4,219	32,894	71,006	57,852	18,961	213,606
	Level 15	113,609	92,562	28,684	3.58	2,915	2,320	1,110	15,857	12,919	4,003	32,779	71,006	57,852	17,927	212,342
	Level 16	113,609	87,110	33,708	3.58	2,917	2,322	1,111	15,871	12,169	4,709	32,749	71,006	54,444	21,068	212,015

ตารางที่ 4.45 แสดงค่าการคำนวณของรายการวัสดุดิบแต่ละตัว (กลุ่มที่2) ต่อ

กลุ่ม	Level	รายการวัสดุดิบ			n*	Q*			ต้นทุนการจัดเก็บ			ต้นทุนการ สั่งซื้อ	ต้นทุนวัสดุดิบ			TC <sub>k</sub>
		2"NOO	2"UPO	2"DPN		Q <sub>D</sub> *	Q <sub>E</sub> *	Q <sub>F</sub> *	H <sub>D</sub>	H <sub>E</sub>	H <sub>F</sub>	S <sub>k</sub>	C <sub>D</sub>	C <sub>E</sub>	C <sub>F</sub>	
		D	E	F								S* x n <sub>k</sub> *				
1	Level 17	113,609	87,110	30,337	3.55	2,939	2,339	1,119	15,986	12,258	4,269	32,513	71,006	54,444	18,961	209,436
	Level 18	113,609	87,110	28,684	3.54	2,949	2,348	1,123	16,044	12,302	4,051	32,396	71,006	54,444	17,927	208,169
	Level 19	106,926	108,920	33,708	3.69	2,828	2,251	1,076	14,478	14,748	4,564	33,789	66,829	68,075	21,068	223,550
	Level 20	106,926	108,920	30,337	3.67	2,847	2,266	1,084	14,576	14,848	4,136	33,560	66,829	68,075	18,961	220,985
	Level 21	106,926	108,920	28,684	3.66	2,857	2,274	1,087	14,626	14,898	3,923	33,447	66,829	68,075	17,927	219,726
	Level 22	106,926	92,562	33,708	3.57	2,925	2,328	1,114	14,977	12,965	4,721	32,663	66,829	57,852	21,068	211,074
	Level 23	106,926	92,562	30,337	3.54	2,947	2,345	1,122	15,086	13,060	4,280	32,426	66,829	57,852	18,961	208,493
	Level 24	106,926	92,562	28,684	3.53	2,957	2,354	1,126	15,141	13,107	4,062	32,309	66,829	57,852	17,927	207,226
	Level 25	106,926	87,110	33,708	3.53	2,960	2,356	1,127	15,155	12,346	4,778	32,279	66,829	54,444	21,068	206,898
	Level 26	106,926	87,110	30,337	3.50	2,982	2,374	1,135	15,268	12,439	4,332	32,039	66,829	54,444	18,961	204,311
	Level 27	106,926	87,110	28,684	3.49	2,993	2,383	1,139	15,325	12,485	4,111	31,921	66,829	54,444	17,927	203,041

ต้นทุนรวมทั้งหมดเท่ากับ 298,923+203,041 = 501,964 บาท

ตารางที่ 4.46 แผนการสั่งซื้อสินค้าทั้ง 6 รายการด้วยวิธี EOQ จากการลดราคาสำหรับการซื้อในปริมาณมากทุกหน่วย (All unit Quantity Discounts) โดยถือตถุก  
จัดซื้อและจัดส่งร่วมกัน

รายการวัสดุคิบ	ความต้องการวัสดุคิบในแต่ละสัปดาห์							
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 5	สัปดาห์ที่ 6	สัปดาห์ที่ 7	สัปดาห์ที่ 8
2"Rigid Plate	761		761		761		761	
2" Swivel Plate	3,182		3,182		3,182		3,182	
2" Brake Plate	1,299		1,299		1,299		1,299	
2"NOO	2,993		2,993		2,993		2,993	
2"UPO	2,383		2,383		2,383		2,383	
2"DPN	1,139		1,139		1,139		1,139	

4.6.4 การคำนวณปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบด้วยวิธี EOQ จากการลดราคาสำหรับการซื้อในปริมาณมากทุกหน่วย (All unit Quantity Discounts) โดยถือติดจุกจัดซื้อและจัดส่งร่วมกันสำหรับเซตย่อยของสินค้าที่เลือก (Lot are ordered and delivered jointly for a subset of product)

โดยแบ่งกลุ่มสินค้าออกเป็น 2 กลุ่มกันคือกลุ่มที่เป็นวัตถุดิบเหล็กและกลุ่มวัตถุดิบที่เป็นพลาสติก โดยคำนวณต้นทุนการสั่งซื้อ จากการจัดส่งและปริมาณการสั่งซื้อ/ครั้ง

ถ้าให้สินค้าแทนด้วย  $i$  โดยที่  $i$  แปรผันจาก 1 ถึง  $n$  (สมมติมีทั้งหมด  $n$  สินค้า) แต่ละสินค้า  $i$  มีอุปสงค์ในรอบปี  $D_i$  ต้นทุนต่อหน่วย  $C_i^j$  และต้นทุนการส่งแต่ละสินค้า  $S_i$  ต้นทุนการส่งทั่วไปเป็น  $S$

**ขั้นตอนที่ 1** หาสินค้าที่ถูกส่งบ่อยครั้งที่สุดสมมติให้การส่งเป็นอิสระจากกัน ในกรณีนี้ ต้นทุนคงที่ของ  $S+S_i$  ถูกนำไปใส่ในสินค้า สำหรับทุกสินค้า  $i$  หาค่าความถี่ที่เหมาะสมที่สุดได้จากสมการที่ 4.17

$$\bar{n}_{ik} = \sqrt{\frac{h_i D_i C_i^j}{2(S+S_i)}} \quad (4.17)$$

ค่านี้เป็นค่าความถี่การส่งสินค้าควรจะถูกส่งสินค้าชนิดเดียวที่ส่ง (กรณีนี้เกิดต้นทุนคงที่  $S + S_i$  ต่อครั้งของการส่ง) ให้  $\bar{n}$  เป็นความถี่ของสินค้าที่มีการส่งบ่อยที่สุด นั่นคือ  $\bar{n}$  จะมีค่ามากที่สุด ใน  $\bar{n}_i$  สินค้าที่ส่งบ่อยที่สุดรวมอยู่ในการส่งทุกครั้ง

**ขั้นตอนที่ 2** หาค่าความถี่ของสินค้าชนิดอื่นๆ ที่รวมอยู่กับสินค้าที่ส่งบ่อยที่สุด โดยคำนวณความถี่ของการส่งเฉพาะสินค้า  $S_i$  เท่านั้นได้จากสมการที่ 4.26

$$\bar{n}_{ik} = \sqrt{\frac{h_i D_i C_i^j}{2S_i}} \quad (4.18)$$

จากนั้นหาค่าความถี่ของสินค้า  $i$  สัมพันธ์กับสินค้าที่ส่งบ่อยที่สุดเป็น  $\bar{m}_i$  จากสมการที่

$$\bar{m}_{ik} = \frac{\bar{n}_{ik}}{\bar{n}_i} \quad (4.19)$$

โดยทั่วไป  $\bar{m}_i$  จะประกอบด้วย fractional component สำหรับสินค้าแต่ละชนิด  $i$  กำหนดความถี่  $\bar{m}_i$  โดยรวมกับสินค้าถูกส่งบ่อยที่สุด ในกรณีนี้คือการปัดเศษให้เป็นจำนวนเต็มทีใกล้เคียงที่สุดได้จากสมการที่ 4.28

$$\bar{m}_{ik} = [\bar{m}_{ik}] \quad (4.20)$$

**ขั้นตอนที่3** เมื่อได้ความถี่ในการสั่งของสินค้าแต่ละชนิดแล้ว มาคำนวณความถี่ในการสั่งของสินค้าที่ถูกสั่งบ่อยที่สุดอีกครั้งเป็น  $n$  ได้จากสมการที่ 4.29

$$n_k = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n h_i D_i C_i^j}{2(S + \sum_{i=1}^n s_i / \bar{m}_i)}} \quad (4.21)$$

**ขั้นตอนที่4** หาค่าความถี่ในการสั่งซื้อจากสมการที่ 4.30

$$n_{ik} = \frac{n_k}{m_{ik}} \quad (4.22)$$

**ขั้นตอนที่5** คำนวณต้นทุนรวมได้จากสมการที่ 4.31

$$TC_k = nS + \sum_{i=1}^n n_{ik} s_i + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \left( \frac{D_i}{2n_{ik}} \right) h_i C_i^j + \sum_{i=1}^n D_i C_i^j \quad (4.23)$$

พิจารณาต้นทุนรวมที่ต่ำสุดจะได้ความถี่ของการสั่งเท่ากับ  $n_i$  และปริมาณการสั่ง  $Q_i$

โดยที่

$n$  = ความถี่ในการสั่งซื้อในรอบ 8 สัปดาห์ (ครั้ง)

$D$  = ปริมาณความต้องการ (ชิ้น/8สัปดาห์)

$Q$  = ขนาดของการสั่ง (ชิ้น)

$S$  = ต้นทุนการสั่งซื้อในแต่ละครั้ง (บาท)

$H$  = ต้นทุนการจัดเก็บ (/8สัปดาห์)

$h$  = ต้นทุนการจัดเก็บเป็นเปอร์เซ็นต์ (/8สัปดาห์)

$C$  = ราคาวัตถุดิบ (บาท/ชิ้น)

$TC$  = ต้นทุนรวมในรอบ 8 สัปดาห์ (บาท)

$i$  = ชนิดวัตถุดิบที่ A,B,C,D.....n

$j$  = level ของการลดราคาที่ 1,2,3,4.....n

$k$  = level ของการคำนวณที่ 1,2,3,4.....n

ตารางที่ 4.47 สรุปค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการสั่งซื้อวัสดุจากต่างประเทศ

กลุ่ม	วัสดุ	ชนิด วัสดุ (i)	ราคา ชิ้นงาน (C <sub>i</sub> )	ต้นทุน การ สั่งซื้อ (S)	ต้นทุนการ สั่งซื้อต่อ ละตัว (S <sub>i</sub> )	อัตราส่วนลด		
						C <sub>i</sub> <sup>1</sup>	C <sub>i</sub> <sup>2</sup>	C <sub>i</sub> <sup>3</sup>
1	2"Rigid Plate	A	9.30	8,200	2,050	500-1500(9.30)	1500-2500(8.37)	>2500(7.91)
	2"Swivel Plate	B	11.93		2,050	1000-2000(11.9)	2000-3000(10.14)	>3000(9.54)
	2" Brake Plate	C	12.12		2,050	1000-2000(12.12)	2000-3000(10.91)	>3000(9.70)
2	2"NOO	D	8.00	7200	1,950	1000-2000(8.00)	2000-3000(6.8)	>3000(6.4)
	2"UPO	E	8.19		1,950	1000-2500(8.19)	2500-3500(6.96)	>3500(6.55)
	2"DPN	F	5.30		1,950	1000-2000(5.30)	2000-3000(4.77)	>3000(4.51)

จากสมการที่ 4.17-4.23 สามารถสรุปตารางการคำนวณได้ดังตารางที่ 4.48-4.49

ตารางที่ 4.48 ค่าการคำนวณของรายการวัตถุสิบแต่ละตัว (กลุ่มที่ 1)

กลุ่ม	Level	ความถี่ของการตั้งที่เป็นอิสระต่อกัน ( $\bar{n}_{ik}$ )			ความถี่ของการตั้งเฉพาะสินค้า ( $\bar{n}_{ik}$ )			ความถี่ของการตั้งที่สัมพันธ์กับสินค้าที่ส่งบ่อย ( $m_{ik}$ )			ความถี่ของการตั้งที่ถูกส่งบ่อย $n_k$	ความถี่ของการตั้งใหม่ $n_{ik} = \frac{n_k}{m_{ik}}$			$TC_k$	
		2"Rigid Plate	2"Swivel Plate	2"Brake Plate	2"Rigid Plate	2"Swivel Plate	2"Brake Plate	2"Rigid	2"Swivel	2"Brake		$n_{Ak}$	$n_{Bk}$	$n_{Ck}$		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C						
		$\bar{n}_{Ak}$	$\bar{n}_{Bk}$	$\bar{n}_{Ck}$	$\bar{n}_{Ak}$	$\bar{n}_{Bk}$	$\bar{n}_{Ck}$	$m_{Ak}$	$m_{Bk}$	$m_{Ck}$						
1	Level 1	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^1}{2(S + s_A)}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^1}{2(S + s_B)}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^1}{2(S + s_C)}}$	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^1}{2s_A}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^1}{2s_B}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^1}{2s_C}}$								$TC_1$	
	Level 2	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^1}{2(S + s_A)}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^1}{2(S + s_B)}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^2}{2(S + s_C)}}$	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^1}{2s_A}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^1}{2s_B}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^2}{2s_C}}$									$TC_2$
	Level 3	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^1}{2(S + s_A)}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^1}{2(S + s_B)}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^2}{2(S + s_C)}}$	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^1}{2s_A}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^1}{2s_B}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^3}{2s_C}}$									$TC_3$
	Level 4	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^1}{2(S + s_A)}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^2}{2(S + s_B)}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^1}{2(S + s_C)}}$	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^1}{2s_A}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^2}{2s_B}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^1}{2s_C}}$									$TC_4$
	Level 5	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^1}{2(S + s_A)}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^2}{2(S + s_B)}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^2}{2(S + s_C)}}$	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^1}{2s_A}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^2}{2s_B}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^2}{2s_C}}$									$TC_5$
	Level 6	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^1}{2(S + s_A)}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^2}{2(S + s_B)}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^3}{2(S + s_C)}}$	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^1}{2s_A}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^2}{2s_B}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^3}{2s_C}}$									$TC_6$
	Level 7	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^1}{2(S + s_A)}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^3}{2(S + s_B)}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^2}{2(S + s_C)}}$	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^1}{2s_A}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^3}{2s_B}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^2}{2s_C}}$									$TC_7$
	Level 8	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^1}{2(S + s_A)}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^3}{2(S + s_B)}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^2}{2(S + s_C)}}$	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^1}{2s_A}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^3}{2s_B}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^2}{2s_C}}$									$TC_8$
	Level 9	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^1}{2(S + s_A)}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^3}{2(S + s_B)}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^3}{2(S + s_C)}}$	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^1}{2s_A}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^3}{2s_B}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^3}{2s_C}}$									$TC_9$

ตารางที่ 4.48 ค่าการคำนวณของรายการวัสดุคืบแต่ละตัว (กลุ่มที่ 1 ต่อ)

กลุ่ม	Level	ความถี่ของการสั่งที่เป็นอิสระต่อกัน $(\bar{n}_{ik})$			ความถี่ของการสั่งเฉพาะสินค้า $(\bar{n}_{ik})$			ความถี่ของการสั่งที่สัมพันธ์กับสินค้าที่สั่งบ่อย ( $m_{ik}$ )			ความถี่ของการสั่งที่ถูกสั่งบ่อย $n_k$	ความถี่ของการสั่งใหม่ $n_{ik} = \frac{n_k}{m_{ik}}$			$TC_k$
		2"Rigid Plate	2"Swivel Plate	2"Brake Plate	2"Rigid Plate	2"Swivel Plate	2"Brake Plate	2"Rigid	2"Swivel	2"Brake		$n_{Ak}$	$n_{Bk}$	$n_{Ck}$	
		A	B	C	A	B	C	A	B	C					
		$\bar{n}_{Ak}$	$\bar{n}_{Bk}$	$\bar{n}_{Ck}$	$\bar{n}_{Ak}$	$\bar{n}_{Bk}$	$\bar{n}_{Ck}$	$m_{Ak}$	$m_{Bk}$	$m_{Ck}$					
1	Level 10	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^2}{2(S + s_A)}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^1}{2(S + s_B)}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^1}{2(S + s_C)}}$	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^2}{2s_A}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^1}{2s_B}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^1}{2s_C}}$								$TC_{10}$
	Level 11	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^2}{2(S + s_A)}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^1}{2(S + s_B)}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^2}{2(S + s_C)}}$	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^2}{2s_A}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^1}{2s_B}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^2}{2s_C}}$								$TC_{11}$
	Level 12	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^2}{2(S + s_A)}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^1}{2(S + s_B)}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^3}{2(S + s_C)}}$	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^2}{2s_A}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^1}{2s_B}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^3}{2s_C}}$								$TC_{12}$
	Level 13	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^2}{2(S + s_A)}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^2}{2(S + s_B)}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^1}{2(S + s_C)}}$	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^2}{2s_A}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^2}{2s_B}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^1}{2s_C}}$								$TC_{13}$
	Level 14	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^2}{2(S + s_A)}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^2}{2(S + s_B)}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^2}{2(S + s_C)}}$	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^2}{2s_A}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^2}{2s_B}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^2}{2s_C}}$								$TC_{14}$
	Level 15	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^2}{2(S + s_A)}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^2}{2(S + s_B)}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^3}{2(S + s_C)}}$	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^2}{2s_A}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^2}{2s_B}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^3}{2s_C}}$								$TC_{15}$
	Level 16	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^2}{2(S + s_A)}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^3}{2(S + s_B)}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^1}{2(S + s_C)}}$	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^2}{2s_A}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^3}{2s_B}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^1}{2s_C}}$								$TC_{16}$
	Level 17	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^2}{2(S + s_A)}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^3}{2(S + s_B)}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^2}{2(S + s_C)}}$	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^2}{2s_A}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^3}{2s_B}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^2}{2s_C}}$								$TC_{17}$
	Level 18	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^2}{2(S + s_A)}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^3}{2(S + s_B)}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^3}{2(S + s_C)}}$	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^2}{2s_A}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^3}{2s_B}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^3}{2s_C}}$								$TC_{18}$

ตารางที่ 4.48 ค่าการคำนวณของรายการวัสดุคืบแต่ละตัว (กลุ่มที่ 1 ต่อ)

กลุ่ม	Level	ความถี่ของการสั่งที่เป็นอิสระต่อกัน ( $\bar{n}_{ik}$ )			ความถี่ของการสั่งเฉพาะสินค้า ( $\bar{n}_{ik}$ )			ความถี่ของการสั่งที่สัมพันธ์กับสินค้าที่สั่งบ่อย ( $m_{ik}$ )			ความถี่ของการสั่งที่ถูกสั่งบ่อย $n_k$	ความถี่ของการสั่งใหม่ $n_{ik} = \frac{n_k}{m_{ik}}$			$TC_k$
		2"Rigid Plate	2"Swivel Plate	2"Brake Plate	2"Rigid Plate	2"Swivel Plate	2"Brake Plate	2"Rigid	2"Swivel	2"Brake		$n_{Ak}$	$n_{Bk}$	$n_{Ck}$	
		A	B	C	A	B	C	A	B	C					
		$\bar{n}_{Ak}$	$\bar{n}_{Bk}$	$\bar{n}_{Ck}$	$\bar{n}_{Ak}$	$\bar{n}_{Bk}$	$\bar{n}_{Ck}$	$m_{Ak}$	$m_{Bk}$	$m_{Ck}$					
1	Level 19	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^3}{2(S+s_A)}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^1}{2(S+s_B)}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^1}{2(S+s_C)}}$	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^3}{2s_A}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^1}{2s_B}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^1}{2s_C}}$							$TC_{19}$	
	Level 20	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^3}{2(S+s_A)}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^1}{2(S+s_B)}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^2}{2(S+s_C)}}$	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^3}{2s_A}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^1}{2s_B}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^2}{2s_C}}$							$TC_{20}$	
	Level 21	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^3}{2(S+s_A)}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^1}{2(S+s_B)}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^3}{2(S+s_C)}}$	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^3}{2s_A}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^1}{2s_B}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^3}{2s_C}}$							$TC_{21}$	
	Level 22	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^3}{2(S+s_A)}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^2}{2(S+s_B)}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^1}{2(S+s_C)}}$	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^3}{2s_A}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^2}{2s_B}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^1}{2s_C}}$							$TC_{22}$	
	Level 23	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^3}{2(S+s_A)}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^2}{2(S+s_B)}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^2}{2(S+s_C)}}$	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^3}{2s_A}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^2}{2s_B}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^2}{2s_C}}$							$TC_{23}$	
	Level 24	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^3}{2(S+s_A)}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^2}{2(S+s_B)}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^3}{2(S+s_C)}}$	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^3}{2s_A}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^2}{2s_B}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^3}{2s_C}}$							$TC_{24}$	
	Level 25	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^3}{2(S+s_A)}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^3}{2(S+s_B)}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^1}{2(S+s_C)}}$	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^3}{2s_A}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^3}{2s_B}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^1}{2s_C}}$							$TC_{25}$	
	Level 26	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^3}{2(S+s_A)}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^3}{2(S+s_B)}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^2}{2(S+s_C)}}$	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^3}{2s_A}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^3}{2s_B}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^2}{2s_C}}$							$TC_{26}$	
	Level 27	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^3}{2(S+s_A)}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^3}{2(S+s_B)}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^3}{2(S+s_C)}}$	$\sqrt{\frac{h_A D_A C_A^3}{2s_A}}$	$\sqrt{\frac{h_B D_B C_B^3}{2s_B}}$	$\sqrt{\frac{h_C D_C C_C^3}{2s_C}}$							$TC_{27}$	

ตารางที่ 4.49 ค่าการคำนวณของรายการวัตถุดิบแต่ละตัว (กลุ่มที่ 2)

กลุ่ม	Level	ความถี่ของการสั่งที่เป็นอิสระต่อกัน ( $\bar{n}_{ik}$ )			ความถี่ของการสั่งเฉพาะสินค้า ( $\bar{n}_{ik}$ )			ความถี่ของการสั่งที่สัมพันธ์กับสินค้าที่สั่งบ่อย ( $m_{ik}$ )			ความถี่ของการสั่งที่ถูกสั่งบ่อย $n_k$	ความถี่ของการสั่งใหม่ $n_{ik} = \frac{n_k}{m_{ik}}$			$TC_k$
		2"NOO	2"UPO	2"DPN	2"NOO	2"UPO	2"DPN	2"NOO	2"UPO	2"DPN		$n_{Dk}$	$n_{Ek}$	$n_{Fk}$	
		D	E	F	D	E	F	D	E	F					
		$\bar{n}_{Dk}$	$\bar{n}_{Ek}$	$\bar{n}_{Fk}$	$\bar{n}_{Dk}$	$\bar{n}_{Ek}$	$\bar{n}_{Fk}$	$m_{Dk}$	$m_{Ek}$	$m_{Fk}$					
1	Level 1	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^1}{2(S + s_D)}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^1}{2(S + s_E)}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^1}{2(S + s_F)}}$	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^1}{2s_D}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^1}{2s_E}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_{FC}^1}{2s_F}}$							$TC_1$	
	Level 2	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^1}{2(S + s_D)}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^1}{2(S + s_E)}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^2}{2(S + s_F)}}$	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^1}{2s_D}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^1}{2s_E}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_{FC}^2}{2s_F}}$							$TC_2$	
	Level 3	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^1}{2(S + s_D)}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^2}{2(S + s_E)}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^2}{2(S + s_F)}}$	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^1}{2s_D}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^1}{2s_E}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_{FC}^3}{2s_F}}$							$TC_3$	
	Level 4	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^1}{2(S + s_D)}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^2}{2(S + s_E)}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^1}{2(S + s_F)}}$	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^1}{2s_D}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^2}{2s_E}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_{FC}^1}{2s_F}}$							$TC_4$	
	Level 5	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^1}{2(S + s_D)}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^2}{2(S + s_E)}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^2}{2(S + s_F)}}$	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^1}{2s_D}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^2}{2s_E}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_{FC}^2}{2s_F}}$							$TC_5$	
	Level 6	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^1}{2(S + s_D)}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^2}{2(S + s_E)}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^3}{2(S + s_F)}}$	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^1}{2s_D}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^2}{2s_E}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_{FC}^3}{2s_F}}$							$TC_6$	
	Level 7	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^1}{2(S + s_D)}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^3}{2(S + s_E)}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^2}{2(S + s_F)}}$	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^1}{2s_D}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^3}{2s_E}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_{FC}^1}{2s_F}}$							$TC_7$	
	Level 8	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^1}{2(S + s_D)}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^3}{2(S + s_E)}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^2}{2(S + s_F)}}$	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^1}{2s_D}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^3}{2s_E}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_{FC}^2}{2s_F}}$							$TC_8$	
	Level 9	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^1}{2(S + s_D)}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^3}{2(S + s_E)}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^3}{2(S + s_F)}}$	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^1}{2s_D}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^3}{2s_E}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_{FC}^3}{2s_F}}$							$TC_9$	

ตารางที่ 4.49 ค่าการคำนวณของรายการวัตถุดิบแต่ละตัว (กลุ่มที่2ต่อ)

กลุ่ม	Level	ความถี่ของการสั่งที่เป็นอิสระต่อกัน $(\bar{n}_{ik})$			ความถี่ของการสั่งเฉพาะสินค้า $(\bar{n}_{ik})$			ความถี่ของการสั่งที่สัมพันธ์กับสินค้าที่สั่งบ่อย ( $m_{ik}$ )			ความถี่ของการสั่งที่ถูกต้อง ซึ่งบ่อย	ความถี่ของการสั่งใหม่ $n_{ik} = \frac{n_k}{m_{ik}}$			$TC_k$	
		2"NOO	2"UPO	2"DPN	2"NOO	2"UPO	2"DPN	2"NOO	2"UPO	2"DPN		$n_k$	$n_{Dk}$	$n_{Ek}$		$n_{Fk}$
		D	E	F	D	E	F	D	E	F						
		$\bar{n}_{Dk}$	$\bar{n}_{Ek}$	$\bar{n}_{Fk}$	$\bar{n}_{Dk}$	$\bar{n}_{Ek}$	$\bar{n}_{Fk}$	$m_{Dk}$	$m_{Ek}$	$m_{Fk}$						
1	Level 10	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^2}{2(S + s_D)}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^1}{2(S + s_E)}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^1}{2(S + s_F)}}$	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^2}{2s_D}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^1}{2s_E}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^1}{2s_F}}$								$TC_{10}$	
	Level 11	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^2}{2(S + s_D)}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^2}{2(S + s_E)}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^2}{2(S + s_F)}}$	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^2}{2s_D}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^1}{2s_E}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^2}{2s_F}}$								$TC_{11}$	
	Level 12	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^2}{2(S + s_D)}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^1}{2(S + s_E)}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^3}{2(S + s_F)}}$	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^2}{2s_D}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^1}{2s_E}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^3}{2s_F}}$								$TC_{12}$	
	Level 13	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^2}{2(S + s_D)}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^2}{2(S + s_E)}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^1}{2(S + s_F)}}$	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^2}{2s_D}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^2}{2s_E}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^1}{2s_F}}$								$TC_{13}$	
	Level 14	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^2}{2(S + s_D)}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^2}{2(S + s_E)}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^2}{2(S + s_F)}}$	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^2}{2s_D}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^2}{2s_E}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^2}{2s_F}}$								$TC_{14}$	
	Level 15	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^2}{2(S + s_D)}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^2}{2(S + s_E)}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^3}{2(S + s_F)}}$	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^2}{2s_D}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^2}{2s_E}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^3}{2s_F}}$								$TC_{15}$	
	Level 16	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^2}{2(S + s_D)}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^3}{2(S + s_E)}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^1}{2(S + s_F)}}$	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^2}{2s_D}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^3}{2s_E}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^1}{2s_F}}$								$TC_{16}$	
	Level 17	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^2}{2(S + s_D)}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^3}{2(S + s_E)}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^2}{2(S + s_F)}}$	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^2}{2s_D}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^3}{2s_E}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^2}{2s_F}}$								$TC_{17}$	
	Level 18	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^2}{2(S + s_D)}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^3}{2(S + s_E)}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^3}{2(S + s_F)}}$	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^2}{2s_D}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^3}{2s_E}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^3}{2s_F}}$								$TC_{18}$	

ตารางที่ 4.49 ค่าการคำนวณของรายการวัตถุดิบแต่ละตัว (กลุ่มที่ 2 ต่อ)

กลุ่ม	Level	ความถี่ของการสั่งที่เป็นอิสระต่อกัน ( $\bar{n}_{ik}$ )			ความถี่ของการสั่งเฉพาะสินค้า ( $\bar{n}_{ik}$ )			ความถี่ของการสั่งที่สัมพันธ์กับ สินค้าที่สั่งบ่อย ( $m_{ik}$ )			ความถี่ ของ การสั่ง ที่ถูก สั่งบ่อย $n_k$	ความถี่ของการสั่งใหม่ $n_{ik} = \frac{n_k}{m_{ik}}$			$TC_k$
		2"NOO	2"UPO	2"DPN	2"NOO	2"UPO	2"DPN	2"NOO	2"UPO	2"DPN		$n_{Dk}$	$n_{Ek}$	$n_{Fk}$	
		D	E	F	D	E	F	D	E	F					
		$\bar{n}_{Dk}$	$\bar{n}_{Ek}$	$\bar{n}_{Fk}$	$\bar{n}_{Dk}$	$\bar{n}_{Ek}$	$\bar{n}_{Fk}$	$m_{Dk}$	$m_{Ek}$	$m_{Fk}$					
1	Level 19	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^3}{2(S+s_D)}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^1}{2(S+s_E)}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^1}{2(S+s_F)}}$	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^3}{2s_D}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^1}{2s_E}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_{FC}^1}{2s_F}}$							$TC_{19}$	
	Level 20	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^3}{2(S+s_D)}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^1}{2(S+s_E)}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^2}{2(S+s_F)}}$	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^3}{2s_D}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^1}{2s_E}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_{FC}^2}{2s_F}}$							$TC_{20}$	
	Level 21	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^3}{2(S+s_D)}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^2}{2(S+s_E)}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^3}{2(S+s_F)}}$	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^3}{2s_D}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^2}{2s_E}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_{FC}^3}{2s_F}}$							$TC_{21}$	
	Level 22	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^3}{2(S+s_D)}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^2}{2(S+s_E)}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^1}{2(S+s_F)}}$	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^3}{2s_D}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^2}{2s_E}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_{FC}^1}{2s_F}}$							$TC_{22}$	
	Level 23	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^3}{2(S+s_D)}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^2}{2(S+s_E)}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^2}{2(S+s_F)}}$	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^3}{2s_D}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^2}{2s_E}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_{FC}^2}{2s_F}}$							$TC_{23}$	
	Level 24	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^3}{2(S+s_D)}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^2}{2(S+s_E)}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^3}{2(S+s_F)}}$	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^3}{2s_D}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^2}{2s_E}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_{FC}^3}{2s_F}}$							$TC_{24}$	
	Level 25	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^3}{2(S+s_D)}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^3}{2(S+s_E)}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^1}{2(S+s_F)}}$	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^3}{2s_D}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^3}{2s_E}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_{FC}^1}{2s_F}}$							$TC_{25}$	
	Level 26	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^3}{2(S+s_D)}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^3}{2(S+s_E)}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^2}{2(S+s_F)}}$	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^3}{2s_D}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^3}{2s_E}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_{FC}^2}{2s_F}}$							$TC_{26}$	
	Level 27	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^3}{2(S+s_D)}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^3}{2(S+s_E)}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_F^3}{2(S+s_F)}}$	$\sqrt{\frac{h_D D_D C_D^3}{2s_D}}$	$\sqrt{\frac{h_E D_E C_E^3}{2s_E}}$	$\sqrt{\frac{h_F D_F C_{FC}^3}{2s_F}}$							$TC_{27}$	

### ตัวอย่างการคำนวณ

จากตารางที่ 4.38 คำนวณค่าความถี่ในการสั่งซื้อที่เป็นอิสระต่อกันของวัตถุดิบกลุ่มที่ 1 ที่ Level 1

ความถี่ในการสั่งซื้อวัตถุดิบ 2"Rigid Plate

$$\bar{n}_{A1} = \sqrt{\frac{h_A D_A C_A^1}{2(S+s_A)}}$$

แทนค่า ต้นทุนการจัดเก็บเป็นเปอร์เซ็นต์ ( $h_A$ ) = 1.6

ความต้องการในรอบ 8 สัปดาห์ ( $D_A$ ) = 3,289 ชิ้น

ราคาวัตถุดิบ ( $C_A$ ) = 9.30 บาท

ต้นทุนการสั่งซื้อรวม ( $S$ ) = 9,200 บาท

ต้นทุนการสั่งซื้อย่อย ( $s_A$ ) = 2,050 บาท

$$\bar{n}_{A1} = \sqrt{\frac{1.6 \times 3,289 \times 9.3}{2(9,200 + 2,050)}}$$

$$\bar{n}_{A1} = 1.47$$

ความถี่ในการสั่งซื้อวัตถุดิบ 2"Swivel Plate

$$\bar{n}_{B1} = \sqrt{\frac{h_B D_B C_B^1}{2(S+s_B)}}$$

แทนค่า ต้นทุนการจัดเก็บเป็นเปอร์เซ็นต์ ( $h_B$ ) = 1.6

ความต้องการในรอบ 8 สัปดาห์ ( $D_B$ ) = 13,751 ชิ้น

ราคาวัตถุดิบ ( $C_B$ ) = 11.93 บาท

ต้นทุนการสั่งซื้อรวม ( $S$ ) = 9,200 บาท

ต้นทุนการสั่งซื้อย่อย ( $s_B$ ) = 2,050 บาท

$$\bar{n}_{B1} = \sqrt{\frac{1.6 \times 13,751 \times 11.93}{2(9,200 + 2,050)}}$$

$$\bar{n}_{B1} = 3.42$$

ความถี่ในการสั่งซื้อวัตถุดิบ 2"Brake Plate

$$\bar{n}_{C1} = \sqrt{\frac{h_C D_C C_C^1}{2(S+s_C)}}$$

แทนค่า ต้นทุนการจัดเก็บเป็นเปอร์เซ็นต์ ( $h_C$ ) = 1.6

ความต้องการในรอบ 8 สัปดาห์ ( $D_C$ ) = 5,612 ชิ้น

ราคาวัตถุดิบ ( $C_C$ ) = 12.12 บาท

ต้นทุนการสั่งซื้อรวม ( $S$ ) = 9,200 บาท

ต้นทุนการสั่งซื้อย่อย ( $S_B$ ) = 2,050 บาท

$$\bar{n}_{B1} = \sqrt{\frac{1.6 \times 5,612 \times 12.12}{2(9,200 + 2,050)}}$$

$$\bar{n}_{B1} = 2.20$$

สินค้าที่สั่งซื้อที่สุคคือ 2"Swivel Plate ดังนั้น  $\bar{n}_1 = 3.42$

คำนวณค่าความถี่ในการสั่งซื้อเฉพาะของวัตถุดิบกลุ่มที่ 1 ที่ Level 1

ความถี่เฉพาะในการสั่งซื้อวัตถุดิบ 2"Swivel Plate

$$\bar{n}_{B1} = \sqrt{\frac{h_B D_B C_B^1}{2S_B}}$$

แทนค่า ต้นทุนการจัดเก็บเป็นเปอร์เซ็นต์ ( $h_B$ ) = 1.6

ความต้องการในรอบ 8 สัปดาห์ ( $D_B$ ) = 13,751 ชิ้น

ราคาวัตถุดิบ ( $C_B$ ) = 11.93 บาท

ต้นทุนการสั่งซื้อย่อย ( $S_B$ ) = 2,050 บาท

$$\bar{n}_{B1} = \sqrt{\frac{1.6 \times 13,751 \times 11.93}{2 \times 2,050}}$$

$$\bar{n}_{B1} = 8.0$$

ความถี่เฉพาะในการสั่งซื้อวัสดุคิป 2"Brak Plate

$$\bar{n}_{C1} = \sqrt{\frac{h_C D_C C_C^1}{2s_C}}$$

แทนค่า ต้นทุนการจัดเก็บเป็นเปอร์เซ็นต์ ( $h_C$ ) = 1.6

ความต้องการในรอบ 8 สัปดาห์ ( $D_C$ ) = 5,612 ชิ้น

ราคาวัสดุคิป ( $C_C$ ) = 12.12 บาท

ต้นทุนการสั่งซื้อย่อย ( $s_C$ ) = 2,050 บาท

$$\bar{n}_{C1} = \sqrt{\frac{1.6 \times 5,612 \times 12.12}{2 \times 2,050}}$$

$$\bar{n}_{C1} = 5.15$$

หาความถี่ของวัสดุคิปสัมพันธ์กับสินค้าที่สั่งบ่อยที่สุด

วัสดุคิป 2"Swivel Plate

$$\bar{m}_{B1} = \frac{\bar{n}_1}{\bar{n}_{B1}}$$

แทนค่า  $\bar{n}_1 = 3.42$  และ  $\bar{n}_{B1} = 8.0$

$$\begin{aligned} \bar{m}_{B1} &= \frac{3.42}{8} \\ &= 0.43 \end{aligned}$$

วัสดุคิป 2"Brake Plate

$$\bar{m}_{B1} = \frac{\bar{n}_1}{\bar{n}_{B1}}$$

แทนค่า  $\bar{n}_1 = 3.42$  และ  $\bar{n}_{B1} = 8.0$

$$\begin{aligned} \bar{m}_{B1} &= \frac{3.42}{5.15} \\ &= 0.66 \end{aligned}$$

จากผลการคำนวณความถี่พบว่าสินค้าในแต่ละตัวมีความถี่ไม่ถึง 1 ซึ่งทางผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่าสินค้าในกลุ่มที่ 1 นั้นไม่สามารถที่จะจัดให้สินค้าจัดส่งมาเป็นแบบอิสระต่อกันได้ ซึ่งทำให้การสั่งซื้อโดยถือถูกจัดซื้อและจัดส่งร่วมกันสำหรับเซตย่อยของสินค้าที่เลือกไม่สามารถที่จะใช้ในการสั่งซื้อได้ ค่าในการคำนวณแสดงในตารางที่ 4.57

ตารางที่ 4.50 ค่าการคำนวณของรายการวัสดุขีบแต่ละตัว (กลุ่มที่1)

กลุ่ม	Level	ความถี่ของการสั่งที่เป็นอิสระต่อกัน ( $\bar{n}_{ik}$ )			ความถี่ของการสั่งเฉพาะสินค้า ( $\bar{\bar{n}}_{ik}$ )			ความถี่ของการสั่งที่สัมพันธ์กับสินค้าที่สั่งบ่อย ( $m_{ik}$ )			ความถี่ของการสั่งที่ถูกสั่งบ่อย	ความถี่ของการสั่งใหม่ $n_{ik} = \frac{n_k}{m_{ik}}$			$TC_k$	
		2"Rigid Plate	2"Swivel Plate	2"Brake Plate	2"Rigid Plate	2"Swivel Plate	2"Brake Plate	2"Rigid	2"Swivel	2"Brake		$n_k$	$n_{Ak}$	$n_{Bk}$		$n_{Ck}$
		A	B	C	A	B	C	A	B	C						
		$\bar{n}_{Ak}$	$\bar{n}_{Bk}$	$\bar{n}_{Ck}$	$\bar{\bar{n}}_{Ak}$	$\bar{\bar{n}}_{Bk}$	$\bar{\bar{n}}_{Ck}$	$m_{Ak}$	$m_{Bk}$	$m_{Ck}$						
1	Level 1	1.47	3.42	2.20	3.45		5.15	0.99		0.66					$TC_1$	
	Level 2	1.47	3.42	2.09	3.45		4.89	0.99		0.70					$TC_2$	
	Level 3	1.47	3.42	1.97	3.45		4.61	0.99		0.74					$TC_3$	
	Level 4	1.47	3.15	2.20	3.45		5.15	0.91		0.61					$TC_4$	
	Level 5	1.47	3.15	2.09	3.45		4.89	0.91		0.64					$TC_5$	
	Level 6	1.47	3.15	1.97	3.45		4.61	0.91		0.68					$TC_6$	
	Level 7	1.47	3.05	2.20	3.45		5.15	0.88		0.59					$TC_7$	
	Level 8	1.47	3.05	2.09	3.45		4.89	0.88		0.62					$TC_8$	
	Level 9	1.47	3.05	1.97	3.45		4.61	0.88		0.66					$TC_9$	
	Level 10	1.40	3.42	2.20	3.28		5.15	1.04		0.66					$TC_{10}$	
	Level 11	1.40	3.42	2.09	3.28		4.89	1.04		0.70					$TC_{11}$	
	Level 12	1.40	3.42	1.97	3.28		4.61	1.04		0.74					$TC_{12}$	
	Level 13	1.40	3.15	2.20	3.28		5.15	0.96		0.61					$TC_{13}$	
	Level 14	1.40	3.15	2.09	3.28		4.89	0.96		0.64					$TC_{14}$	

ตารางที่ 4.50 ค่าการคำนวณของรายการวัสดุคืบแต่ละตัว (กลุ่มที่ 1 ต่อ)

กลุ่ม	Level	ความถี่ของการสั่งที่เป็นอิสระต่อกัน ( $\bar{n}_{ik}$ )			ความถี่ของการสั่งเฉพาะสินค้า ( $\bar{\bar{n}}_{ik}$ )			ความถี่ของการสั่งที่สัมพันธ์กับสินค้าที่สั่งบ่อย ( $m_{ik}$ )			ความถี่ของการสั่งที่ถูกสั่งบ่อย	ความถี่ของการสั่งใหม่ $n_{ik} = \frac{n_k}{m_{ik}}$			$TC_k$	
		2"Rigid Plate	2"Swivel Plate	2"Brake Plate	2"Rigid Plate	2"Swivel Plate	2"Brake Plate	2"Rigid	2"Swivel	2"Brake		$n_k$	$n_{Ak}$	$n_{Bk}$		$n_{Ck}$
		A	B	C	A	B	C	A	B	C						
		$\bar{n}_{Ak}$	$\bar{n}_{Bk}$	$\bar{n}_{Ck}$	$\bar{\bar{n}}_{Ak}$	$\bar{\bar{n}}_{Bk}$	$\bar{\bar{n}}_{Ck}$	$m_{Ak}$	$m_{Bk}$	$m_{Ck}$						
1	Level 15	1.40	3.15	1.97	3.28		4.61	0.96		0.68					$TC_1$	
	Level 16	1.40	3.05	2.20	3.28		5.15	0.93		0.59					$TC_2$	
	Level 17	1.40	3.05	2.09	3.28		4.89	0.93		0.62					$TC_3$	
	Level 18	1.40	3.05	1.97	3.28		4.61	0.93		0.66					$TC_4$	
	Level 19	1.36	3.42	2.20	3.19		5.15	1.07		0.66					$TC_5$	
	Level 20	1.36	3.42	2.09	3.19		4.89	1.07		0.70					$TC_6$	
	Level 21	1.36	3.42	1.97	3.19		4.61	1.07		0.74					$TC_7$	
	Level 22	1.36	3.15	2.20	3.19		5.15	0.99		0.61					$TC_8$	
	Level 23	1.36	3.15	2.09	3.19		4.89	0.99		0.64					$TC_9$	
	Level 24	1.36	3.15	1.97	3.19		4.61	0.99		0.68					$TC_{10}$	
	Level 25	1.36	3.05	2.20	3.19		5.15	0.96		0.59					$TC_{11}$	
	Level 26	1.36	3.05	2.09	3.19		4.89	0.96		0.62					$TC_{12}$	
	Level 27	1.36	3.05	1.97	3.19		4.61	0.96		0.66					$TC_{13}$	

ตารางที่ 4.51 ค่าการคำนวณของรายการวัตถุดิบแต่ละตัว (กลุ่มที่2)

กลุ่ม	Level	ความถี่ของการสั่งที่เป็นอิสระต่อกัน ( $\bar{n}_{ik}$ )			ความถี่ของการสั่งเฉพาะสินค้า ( $\bar{\bar{n}}_{ik}$ )			ความถี่ของการสั่งที่สัมพันธ์กับสินค้าที่สั่งบ่อย ( $m_{ik}$ )			ความถี่ของการสั่งที่ถูกสั่งบ่อย	ความถี่ของการสั่งใหม่ $n_{ik} = \frac{n_k}{m_{ik}}$			$TC_k$	
		2"NOO	2"UPO	2"DPN	2"NOO	2"UPO	2"DPN	2"NOO	2"UPO	2"DPN		$n_k$	$n_{Dk}$	$n_{Ek}$		$n_{Fk}$
		D	E	F	D	E	F	D	E	F						
		$\bar{n}_{Dk}$	$\bar{n}_{Ek}$	$\bar{n}_{Fk}$	$\bar{\bar{n}}_{Dk}$	$\bar{\bar{n}}_{Ek}$	$\bar{\bar{n}}_{Fk}$	$m_{Dk}$	$m_{Ek}$	$m_{Fk}$						
1	Level 1	2.70	2.44	1.36		5.28	2.94		0.46	0.83					$TC_1$	
	Level 2	2.70	2.44	1.29		5.28	2.79		0.46	0.87					$TC_2$	
	Level 3	2.70	2.44	1.25		5.28	2.71		0.46	0.90					$TC_3$	
	Level 4	2.70	2.25	1.36		4.87	2.94		0.46	0.76					$TC_4$	
	Level 5	2.70	2.25	1.29		4.87	2.79		0.46	0.81					$TC_5$	
	Level 6	2.70	2.25	1.25		4.87	2.71		0.46	0.83					$TC_6$	
	Level 7	2.70	2.18	1.36		4.73	2.94		0.46	0.74					$TC_7$	
	Level 8	2.70	2.18	1.29		4.73	2.79		0.46	0.78					$TC_8$	
	Level 9	2.70	2.18	1.25		4.73	2.71		0.46	0.80					$TC_9$	
	Level 10	2.49	2.44	1.36		5.28	2.94		0.46	0.83					$TC_{10}$	
	Level 11	2.49	2.44	1.29		5.28	2.79		0.46	0.87					$TC_{11}$	
	Level 12	2.49	2.44	1.25		5.28	2.71		0.46	0.90					$TC_{12}$	
	Level 13	2.49	2.25	1.36		4.87	2.94		0.46	0.76					$TC_{13}$	
	Level 14	2.49	2.25	1.29		4.87	2.79		0.46	0.81					$TC_{14}$	

ตารางที่ 4.51 ค่าการคำนวณของรายการวัสดุดิบแต่ละตัว (กลุ่มที่2ต่อ)

กลุ่ม	Level	ความถี่ของการสั่งที่เป็นอิสระต่อกัน ( $\bar{n}_{ik}$ )			ความถี่ของการสั่งเฉพาะสินค้า ( $\bar{n}_{ik}$ )			ความถี่ของการสั่งที่สัมพันธ์กับสินค้าที่สั่งบ่อย ( $m_{ik}$ )			ความถี่ของการสั่งที่ถูกสั่งบ่อย	ความถี่ของการสั่งใหม่ $n_{ik} = \frac{n_k}{m_{ik}}$			$TC_k$	
		2"NOO	2"UPO	2"DPN	2"NOO	2"UPO	2"DPN	2"NOO	2"UPO	2"DPN		$n_k$	$n_{Dk}$	$n_{Ek}$		$n_{Fk}$
		D	E	F	D	E	F	D	E	F						
		$\bar{n}_{Dk}$	$\bar{n}_{Ek}$	$\bar{n}_{Fk}$	$\bar{n}_{Dk}$	$\bar{n}_{Ek}$	$\bar{n}_{Fk}$	$m_{Dk}$	$m_{Ek}$	$m_{Fk}$						
1	Level 15	2.49	2.25	1.25		4.87	2.71		0.46	0.83					$TC_{15}$	
	Level 16	2.49	2.18	1.36		4.73	2.94		0.46	0.74					$TC_{16}$	
	Level 17	2.49	2.18	1.29		4.73	2.79		0.46	0.78					$TC_{17}$	
	Level 18	2.49	2.18	1.25		4.73	2.71		0.46	0.80					$TC_{18}$	
	Level 19	2.42	2.44	1.36		5.28	2.94		0.46	0.83					$TC_{19}$	
	Level 20	2.42	2.44	1.29		5.28	2.79		0.46	0.87					$TC_{20}$	
	Level 21	2.42	2.44	1.25		5.28	2.71		0.46	0.90					$TC_{21}$	
	Level 22	2.42	2.25	1.36		4.87	2.94		0.46	0.76					$TC_{22}$	
	Level 23	2.42	2.25	1.29		4.87	2.79		0.46	0.81					$TC_{23}$	
	Level 24	2.42	2.25	1.25		4.87	2.71		0.46	0.83					$TC_{24}$	
	Level 25	2.42	2.18	1.36		4.73	2.94		0.46	0.74					$TC_{25}$	
	Level 26	2.42	2.18	1.29		4.73	2.79		0.46	0.78					$TC_{26}$	
Level 27	2.42	2.18	1.25		4.73	2.71		0.46	0.80					$TC_{27}$		

จากค่าในตารางที่ 4.50-4.51 พบว่าสินค้าในแต่ละตัวมีความถี่ไม่ถึง 1 ซึ่งทางผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า วัตถุดิบทั้งสองกลุ่ม นั้นไม่สามารถที่จะจัดให้วัตถุดิบจัดส่งมาเป็นแบบอิสระต่อกันได้ ซึ่งทำให้การสั่งซื้อ โดยถือถูกจัดซื้อและจัดส่งร่วมกันสำหรับเซตย่อยของสินค้าที่เลือกไม่สามารถที่จะใช้ในการสั่งซื้อวัตถุดิบได้ ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงไม่ได้ใช้การสั่งซื้อแบบนี้มาใช้ในการสั่งซื้อวัตถุดิบ

**4.6.5 การคำนวณหาจุดสั่งซื้อและระดับสินค้าสำรอง**

$$\text{ระดับสินค้าสำรอง} = Z\sigma_d\sqrt{LT} \tag{4.24}$$

$$\begin{aligned} \text{จุดสั่งซื้อ} &= \text{ปริมาณความต้องการเฉลี่ยในช่วงเวลานำ} + \text{ระดับสินค้าสำรอง} \\ &= \bar{d}_{XLT} + Z\sigma_d\sqrt{LT} \end{aligned} \tag{4.25}$$

โดยที่

- $\bar{d}$  คือ อัตราความต้องการสินค้าเฉลี่ยต่อ 2 สัปดาห์
- LT คือ ช่วงเวลานำในการผลิตสินค้า = 15 วัน หรือ 2 สัปดาห์
- $\sigma_d$  คือ ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการวัตถุดิบสัปดาห์ที่ 1 - 8
- Z คือ ค่าที่ได้จากการอ่านตารางการแจกแจงปกติ ณ ระดับการให้บริการ จากนโยบายการตอบสนองลูกค้าที่ระดับการให้บริการไว้ที่ 95% = 1.645 แสดงในตารางที่ 4.43

**ตารางที่ 4.52 ตารางค่า Z สำหรับระดับการบริการ**

ระดับการให้บริการ	ค่า Z โดยประมาณ
80 %	0.845
85 %	1.035
90 %	1.285
95 %	1.645
99 %	2.331

ตัวอย่างการคำนวณระดับสินค้าสำรองและจุดสั่งซื้อ 2"Rigid Plate

จากสมการที่ 4.24 แทนค่า

$$Z = 1.645 \quad \sigma_d = 12 \quad LT = 2 \text{ สัปดาห์} \quad \bar{d} = 822 \text{ ชิ้น}$$

$$\begin{aligned} \text{ระดับสินค้าสำรอง} &= 1.645 \times 12 \times \sqrt{2} \\ &= 28 \text{ ชิ้น} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{จุดสั่งซื้อ} &= 822 \times 2 + 28 \\ &= 1,672 \text{ ชิ้น} \end{aligned}$$

การคำนวณระดับสินค้าสำรองและจุดสั่งซื้อแสดงไว้ในตารางที่ 4.44  
 ตารางที่ 4.53 ระดับสินค้าสำรองและจุดสั่งซื้อของวัตถุดิบทั้ง 6 ชนิด

รายการวัตถุดิบ	ระดับสินค้าสำรอง	จุดสั่งซื้อ
2"Rigid Plate	28	1,673
2" Swivel Plate	76	6,952
2" Brake Plate	16	2,822
2"NOO	146	5,367
2"UPO	100	4,256
2"DPN	28	1,673

## 4.7 สรุปผลการดำเนินงานวิจัย

### 4.7.1 ผลการเลือกวิธีการพยากรณ์

จากการพยากรณ์ความต้องการวัตถุดิบทั้ง 6 ชนิด ได้แก่ 2"Rigid Plate 2" Swivel Plate 2" Brake Plate 2"NOO 2"UPO 2"DPN จากการรวบรวมยอดขายสินค้าลูกล้ออุตสาหกรรมในรุ่น 2" สัปดาห์ที่ 1-48 ในปี 2556 จากผลการเปรียบเทียบค่าการพยากรณ์ความต้องการสินค้า 4 วิธีคือ ค่าเฉลี่ยเคลื่อน (Moving Average Method) การปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing Method) การปรับเรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing Method) และวิธีวินเตอร์ (Winter Method) พบว่าการพยากรณ์แบบวิธีการของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method) ให้ค่าดัชนีความคลาดเคลื่อน MAPE ต่ำสุดของสินค้า 14 รายการ และ 1 รายการ เป็นการพยากรณ์แบบการปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing Method) ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงเลือกวิธีการพยากรณ์แบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average method) และ การพยากรณ์แบบการปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing Method) มาพยากรณ์ความต้องการล่วงหน้าสำหรับสัปดาห์ที่ 1-8 และนำค่าการพยากรณ์ที่ได้มาหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมสำหรับวัตถุดิบทั้ง 6 ชนิดต่อไป

#### 4.7.2 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตแบบเดิมและแบบใหม่

เปรียบเทียบต้นทุนการสั่งซื้อวัตถุดิบแบบเดิมกับการสั่งซื้อวัตถุดิบแบบใหม่ด้วยวิธี EOQ จากการลดราคาสำหรับการซื้อในปริมาณมากทุกหน่วย (All unit Quantity Discounts) โดยถือตักซื้อและจัดส่งร่วมกันเนื่องจากเป็นรูปแบบการสั่งซื้อที่ทำให้มีต้นทุนต่ำสุด โดยจัดกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มที่เป็นขาล้อและกลุ่มที่เป็นล้อ ได้ผลดังตารางที่ 4.63 -4.464

ตารางที่ 4.54 เปรียบเทียบต้นทุนการจัดเก็บและการผลิตของวัตถุดิบขาล้อ (กลุ่มที่1)

	2"Rigid Plate		2"Swivel Plate		2"Brake Plate	
	แบบเดิม	แบบใหม่	แบบเดิม	แบบใหม่	แบบเดิม	แบบใหม่
ราคาต่อหน่วย (บาท)	8.4	7.9	9.5	9.5	9.7	9.7
ปริมาณการสั่งซื้อ (ชิ้น)	2,800	3,289	12,950	13,751	4,467	5,612
จำนวนครั้งของการสั่ง (ครั้ง)	2	4	2	4	2	4
มูลค่าของการสั่งซื้อ	23,436	26,016	123,543	131,185	43,330	54,436
ต้นทุนการจัดเก็บ (บาท)	9,408	5,365	44,818	27,053	16,189	11,226
ต้นทุนการสั่งซื้อ (บาท)	22,500	14,547	22,500	14,547	22,500	14,547
ต้นทุนการจัดเก็บและสั่งซื้อ (บาท)	33,208	19,912	68,618	41,600	39,989	25,773
ต้นทุนรวม (บาท)	56,644	45,928	192,161	172,785	83,319	80,209
ต้นทุนรวมทั้งหมด(บาท)	แบบเดิม 332,124		แบบใหม่ 298,922			

ตารางที่ 4.55 เปรียบเทียบต้นทุนการจัดเก็บและการผลิตของวัตถุดิบล้อ (กลุ่มที่2)

	2"NOO		2"UPO		2"DPN	
	แบบเดิม	แบบใหม่	แบบเดิม	แบบใหม่	แบบเดิม	แบบใหม่
ราคาต่อหน่วย (บาท)	6.4	6.4	6.6	6.6	4.5	4.5
ปริมาณการสั่งซื้อ (ชิ้น)	8,916	10,422	12,950	13,751	4,467	3,975
จำนวนครั้งของการสั่ง (ครั้ง)	2	4	2	4	2	4
มูลค่าของการสั่งซื้อ	57,062	66,701	84,823	90,069	20,146	17,927
ต้นทุนการจัดเก็บ (บาท)	29,387	15,325	36,487	12,485	20,976	4,111
ต้นทุนการสั่งซื้อ (บาท)	18,300	10,640	18,300	10,640	18,300	10,640
ต้นทุนการจัดเก็บและสั่งซื้อ (บาท)	49,187	25,965	56,287	23,125	40,776	14,751
ต้นทุนรวม (บาท)	106,249	92,666	141,110	113,194	60,922	32,678
ต้นทุนรวมแบบทั้งหมด(บาท)	แบบเดิม 308,281		แบบใหม่ 238,538			

จากตารางที่ 4.54 และ 4.55 พบว่าต้นทุนการจัดเก็บสินค้าและสั่งซื้อของวัตถุดิบทั้ง 6 ตัวมีค่าน้อยกว่าการผลิตแบบเดิมและเมื่อเปรียบเทียบต้นทุนรวมและมูลค่าการสั่งซื้อของวัตถุดิบทั้ง 6 ชนิดแล้วพบว่า การสั่งแบบใหม่มีมีมูลค่าน้อยกว่าแบบเดิม

#### 4.7.3 เปรียบเทียบการตอบสนองต่อความต้องการวัตถุดิบที่ค่า KPI (Key Performance Index) ที่ 95%

เมื่อได้ปริมาณการสั่งซื้อของวัตถุดิบทั้ง 6 ชนิดแล้ว นำมาเปรียบเทียบกับปริมาณความต้องการจริงที่เกิดขึ้นใน 8 สัปดาห์ แสดงในตารางที่ 4.65

ตารางที่ 4.56 ปริมาณความต้องการจริงกับปริมาณการสั่งซื้อที่เกิดขึ้นใน 8 สัปดาห์ ของวัตถุดิบทั้ง 6 ชนิด

วัตถุดิบ	สัปดาห์ 1-8						
	เดือนกุมภาพันธ์			เดือนมีนาคม			ค่าเฉลี่ย (%)
	ปริมาณความต้องการจริงตามแผน	ปริมาณการสั่งซื้อแบบ EOQ	ความแตกต่าง (%)	ปริมาณความต้องการจริงตามแผน	ปริมาณการสั่งซื้อแบบ EOQ	ความแตกต่าง (%)	
2"Rigid Plate	1,564	1,522	97.31	1,548	1,522	98.32	97.82
2"Swivel Plate	6,403	6,346	99.11	6,384	6,346	99.40	99.26
2"Brake Plate	2,642	2,642	100.00	2,687	2,642	98.33	99.16
2"NOO	6,104	5,986	98.07	6,073	5,986	98.57	98.32
2"UPO	4,820	4,766	98.88	4,838	4,766	98.51	98.70
2"DPN	2,280	2,226	97.63	2,274	2,226	97.89	97.76

จากตารางที่ 4.56 พบว่าปริมาณความต้องการวัตถุดิบจริงตามแผนเปรียบเทียบกับปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบเข้าด้วยวิธี EOQ นั้นสามารถที่จะตอบสนองต่อความต้องการได้ โดยวัตถุดิบ 2"Swivel Plate มีการตอบสนองต่อความต้องการมากที่สุดค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 99.26% 2"Brake Plate 99.16% 2"UPO 98.70% 2"NOO 98.32 % 2"Rigid Plate 98.32 % 2"DPN 97.76%

#### 4.7.4 เปรียบเทียบต้นทุนการจัดเก็บของวัสดุดิบทั้ง 6 ชนิด

มูลค่าการจัดเก็บเป็นดัชนีชี้วัดถึงการจัดการคลังสินค้า โดยปริมาณมูลค่าสต็อกวัสดุดิบน้อยจะแสดงถึงการบริหารจัดการคลังสินค้าที่ดี ทำให้เกิดการใช้วัสดุดิบในอัตราที่รวดเร็วส่งผลต่อการมีพื้นที่ว่างในการนำไปใช้ประโยชน์ในส่วนอื่น เปรียบเทียบมูลค่าการจัดเก็บของวัสดุดิบทั้ง 6 ชนิดได้ผลดังตารางที่ 4.57

ตารางที่ 4.57 มูลค่าการจัดเก็บของวัสดุดิบทั้ง 6 ชนิด

วัสดุดิบ	ต้นทุนการจัดเก็บ/ เดือนปี2556	ต้นทุนการจัดเก็บจาก การสั่งซื้อแบบ EOQ	มูลค่าที่ลดลง (บาท)	มูลค่าที่ลดลง (%)
2"Rigid Plate	4,704	2,682	2,022	42.97
2"Swivel Plate	22,409	13,526	8,883	39.64
2"Brake Plate	8,095	5,613	2,482	30.66
2"NOO	14,694	7,662	7,032	47.85
2"UPO	18,243	6,242	12,001	65.78
2"DPN	10,488	2,056	8,432	80.40
Total	78,633	37,782	40,851	51.95