บทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ผลการศึกษา

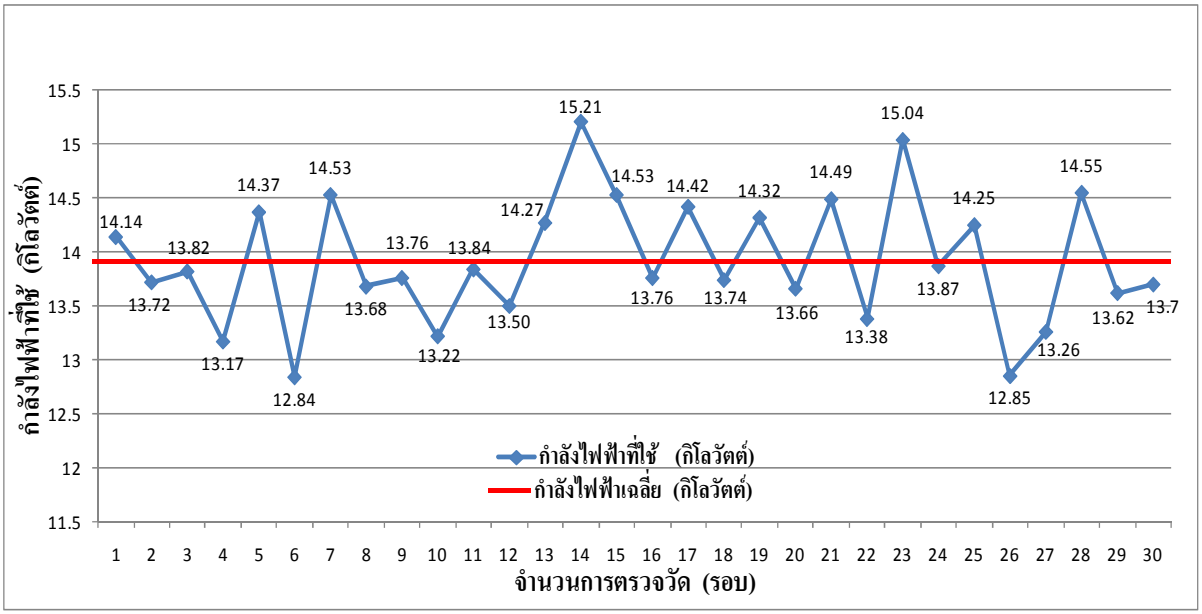
จากการศึกษาการทำงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรค รวมทั้งได้ออกแบบเพื่อหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการปฏิบัติงาน และตารางการปฏิบัติงานเบื้องต้นเพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ดังนั้น จึงสามารถทำการทดลอง การจัดการเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคตามระเบียบวิธีวิจัย และเก็บข้อมูลต่างๆ เพื่อตอบคำถามในการทำวิจัยดังต่อไปนี้คือ

4.1.1 กำลังไฟฟ้าที่ใช้ตลอดโปรแกรมการทำงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรค (Autoclave) ที่อุณหภูมิ 135 °C เป็นเท่าใด

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากเครื่องวัดค่าพลังงานทั้งหมด 30 รอบ แล้วหาค่าเฉลี่ยเพื่อให้ข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ โดยสามารถดูได้จากตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคที่อุณหภูมิ 135 °C

รอบที่	กำลังไฟฟ้าที่ใช้ (กิโลวัตต์)	รอบที่	กำลังไฟฟ้าที่ใช้ (กิโลวัตต์)	รอบที่	กำลังไฟฟ้าที่ใช้ (กิโลวัตต์)	หมายเหตุ
1	14.14	11	13.84	21	14.49	
2	13.72	12	13.50	22	13.38	
3	13.82	13	14.27	23	15.04	
4	13.17	14	15.21	24	13.87	
5	14.37	15	14.53	25	14.25	
6	12.84	16	13.76	26	12.85	
7	14.53	17	14.42	27	13.26	
8	13.68	18	13.74	28	14.55	
9	13.76	19	14.32	29	13.62	
10	13.22	20	13.66	30	13.7	
			รวม		417.51	
			เฉลี่ย		13.92	



รูปที่ 4.1 กราฟแสดงการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคกับโปรแกรมการทำงาน

สรุปการใช้พลังงานเฉลี่ยต่อรอบการทำงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคที่อุณหภูมิ 135 ˚C ใช้กำลังไฟฟ้าเฉลี่ย 13.92 กิโลวัตต์ต่อรอบการทำงานที่ 45 นาที

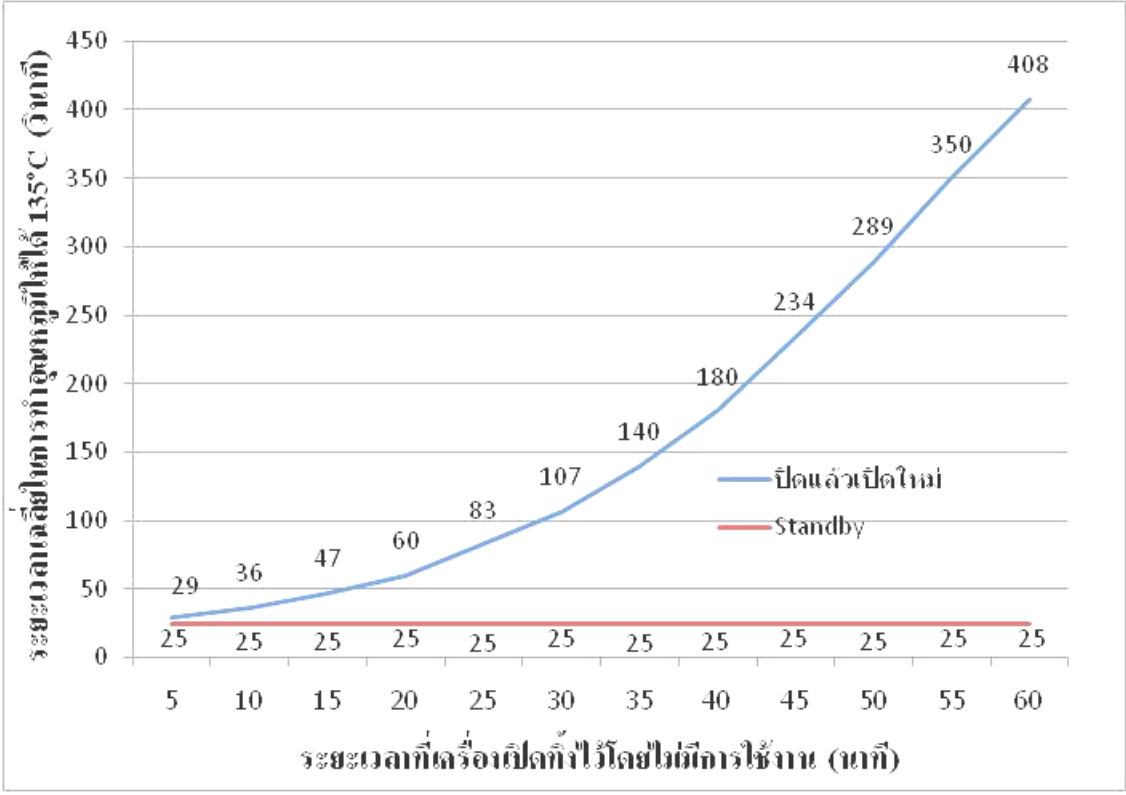
จากข้อมูลนี้จะนำไปใช้ในการประมาณการใช้พลังงานเฉลี่ยในแต่ละวันเมื่อใช้โปรแกรมการทำงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรค (Autoclave) ที่อุณหภูมิ 135 ˚C จำนวน 8 รอบ/วัน/เครื่อง

4.1.2 การใช้เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรค (Autoclave) แบบปิดแล้วเปิดใหม่ในแต่ละครั้งต้องใช้เวลาเพิ่มอุณหภูมิเท่าไรเพื่อใช้งานและแตกต่างกับการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งานของเครื่อง (Standby) อย่างไร

ตารางที่ 4.2 แสดงระยะเวลาในการทำอุณหภูมิเพิ่มจนพร้อมใช้งานที่อุณหภูมิ (135°C) หลังจากที่ปิดเครื่องแล้วเปิดใหม่ (X_1) กับการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (X_2) ไว้ที่ระยะเวลาต่างๆ ที่เครื่องเปิดทิ้งไว้โดยไม่ได้ใช้งาน

รอบที่	ระยะเวลาที่เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคทำงานหลังจากปิดเครื่องเมื่อไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลาต่างๆ																							
	5 นาที		10 นาที		15 นาที		20 นาที		25 นาที		30 นาที		35 นาที		40 นาที		45 นาที		50 นาที		55 นาที		60 นาที	
	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
1	32	25	36	27	49	25	63	28	85	25	110	24	138	26	176	23	234	26	292	25	355	27	407	24
2	29	24	35	24	45	26	58	24	89	24	115	24	142	24	173	24	231	25	290	24	347	24	414	24
3	28	25	34	25	47	24	59	26	82	25	113	25	137	25	175	25	229	26	287	25	352	25	408	25
4	27	26	37	26	48	26	61	25	79	26	107	26	140	26	172	26	230	24	289	26	348	26	412	26
5	29	25	36	23	46	25	62	24	80	25	114	25	141	25	183	25	235	25	294	26	350	25	411	25
6	20	24	38	25	47	24	59	23	82	24	106	24	142	24	176	24	237	24	286	25	346	24	404	24
7	29	23	36	26	47	23	60	25	86	23	104	23	146	23	187	23	236	23	291	26	348	23	411	23
8	31	25	36	25	49	25	60	25	81	25	98	25	136	25	179	25	232	25	285	24	351	25	391	25
9	30	24	37	26	45	24	61	24	83	24	113	24	131	24	184	24	235	24	297	24	346	24	395	24
10	30	26	38	26	46	26	62	24	85	26	106	26	135	26	185	26	238	26	289	26	352	26	407	26
11	32	25	37	25	48	25	60	24	82	25	104	25	141	25	183	25	229	25	292	25	350	26	414	25
12	29	25	35	25	47	26	61	26	86	26	111	25	142	26	177	25	239	25	290	25	349	25	413	25
13	29	26	37	26	46	24	61	25	87	25	108	26	139	25	178	26	241	26	291	26	351	26	424	26
14	28	25	37	25	48	24	59	25	85	26	101	25	137	26	187	25	240	25	289	25	345	24	422	26
15	29	24	35	24	49	25	58	25	82	24	105	24	135	24	179	26	236	24	294	24	348	24	412	25
16	30	23	34	23	47	26	60	23	78	23	99	23	133	23	180	24	236	23	288	23	349	23	416	26
17	31	25	38	25	47	24	60	24	79	25	95	25	149	25	180	25	223	25	294	25	351	25	398	24
18	31	26	36	26	46	26	63	23	83	26	103	26	132	26	183	26	235	26	287	26	347	26	415	26
19	32	25	35	25	46	24	58	24	85	25	113	25	130	25	184	25	235	25	295	25	348	25	406	25
20	29	26	37	26	47	26	59	26	82	26	107	26	145	26	175	26	229	26	280	26	346	26	399	26
21	28	24	38	24	48	25	59	25	80	24	104	24	143	25	182	26	238	24	284	24	355	24	393	24
22	31	27	35	27	45	24	60	24	80	27	116	27	141	26	179	25	237	27	289	23	348	27	407	27
23	32	25	36	25	49	25	60	26	84	25	98	25	147	24	188	26	220	25	287	25	346	25	415	26
24	30	26	35	23	47	26	58	25	83	26	103	26	136	26	176	24	241	26	286	26	352	26	397	25
25	30	24	35	25	46	24	59	23	84	25	95	24	143	24	181	24	238	24	287	26	354	24	406	26
26	29	26	37	26	45	26	58	25	82	26	108	26	136	26	170	26	236	26	295	25	348	26	397	24
27	28	25	36	25	47	25	60	26	82	24	114	25	147	25	184	25	238	25	292	26	352	26	421	26
28	31	24	36	26	46	24	62	25	83	24	114	24	144	26	180	24	235	24	288	24	351	25	398	25
29	27	23	38	23	48	23	62	26	85	23	109	23	139	24	179	23	230	23	287	23	354	26	404	26
30	32	25	37	24	48	27	61	26	87	25	107	25	142	24	183	25	236	25	289	25	354	24	418	23
รวม	883	746	1087	751	1409	747	1803	744	2491	747	3200	745	4189	749	5398	746	7029	747	8684	748	10493	752	12235	752
เฉลี่ย	29	25	36	25	47	25	60	25	83	25	107	25	140	25	180	25	234	25	289	25	350	25	408	25

จากตารางที่ 4.2 ในการ Standby เครื่อง $\overline{X_2}$ ที่มีระยะเวลาในการเพิ่มอุณหภูมิจนพร้อมใช้งาน 25 วินาที ที่โปรแกรมอุณหภูมิ 135 ˚C เท่ากันทุกระยะเวลาที่เปิดเครื่อง Standby ไว้เนื่องจากระยะเวลาที่เครื่องตัดแล้วต่อการทำงานในการ Standby เมื่ออุณหภูมิลดลง 1 องศาเซลเซียส หรือความดันลดลง 1 Bar ตลอดเวลา



รูปที่ 4.2 แสดงระยะเวลาเฉลี่ยในการเพิ่มอุณหภูมิจนพร้อมใช้งานของช่วงระยะเวลาต่างๆที่เครื่องไม่ได้ใช้งานของโปรแกรมการทำงานที่อุณหภูมิ 135˚C

จากรูปที่ 4.2 ตามโปรแกรมการทำงานที่อุณหภูมิ 135˚C จะเห็นได้ว่าเมื่อเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคไม่มีการใช้งานในระยะเวลาต่างๆ วิธีการ Standby จะใช้ระยะเวลาในการทำอุณหภูมิให้ได้ตามกำหนดที่ 135˚C เพียง 25 วินาที ส่วนวิธีการปิดแล้วเปิดใหม่จะต้องใช้เวลาที่นานกว่า แต่สามารถยอมรับได้เนื่องจากเมื่อปิดเครื่องนานสุดที่ 60 นาที ก็ยังสามารถทำอุณหภูมิ ตามกำหนดที่ 135˚C ได้เพียง 7 นาทีซึ่งเป็นระยะเวลาที่ยอมรับได้

4.1.3 การใช้เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรค (Autoclave) วิธีปิดเมื่อไม่มีการใช้งานในระยะเวลาที่ 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60 นาที แล้วเปิดใหม่ให้ได้อุณหภูมิที่ 135°C และวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งานของเครื่อง (Standby) ไว้ในแต่ละครั้งต้องใช้พลังงานไฟฟ้าเท่าไรเพื่อใช้งาน

ตารางที่ 4.3 แสดงพลังงานไฟฟ้า (kWh) ที่ใช้จากการปิดเครื่องเป็นระยะเวลาต่างๆ แล้วเปิดใหม่เพื่อให้ได้อุณหภูมิที่ 135°C และการเปิด Standby ไว้

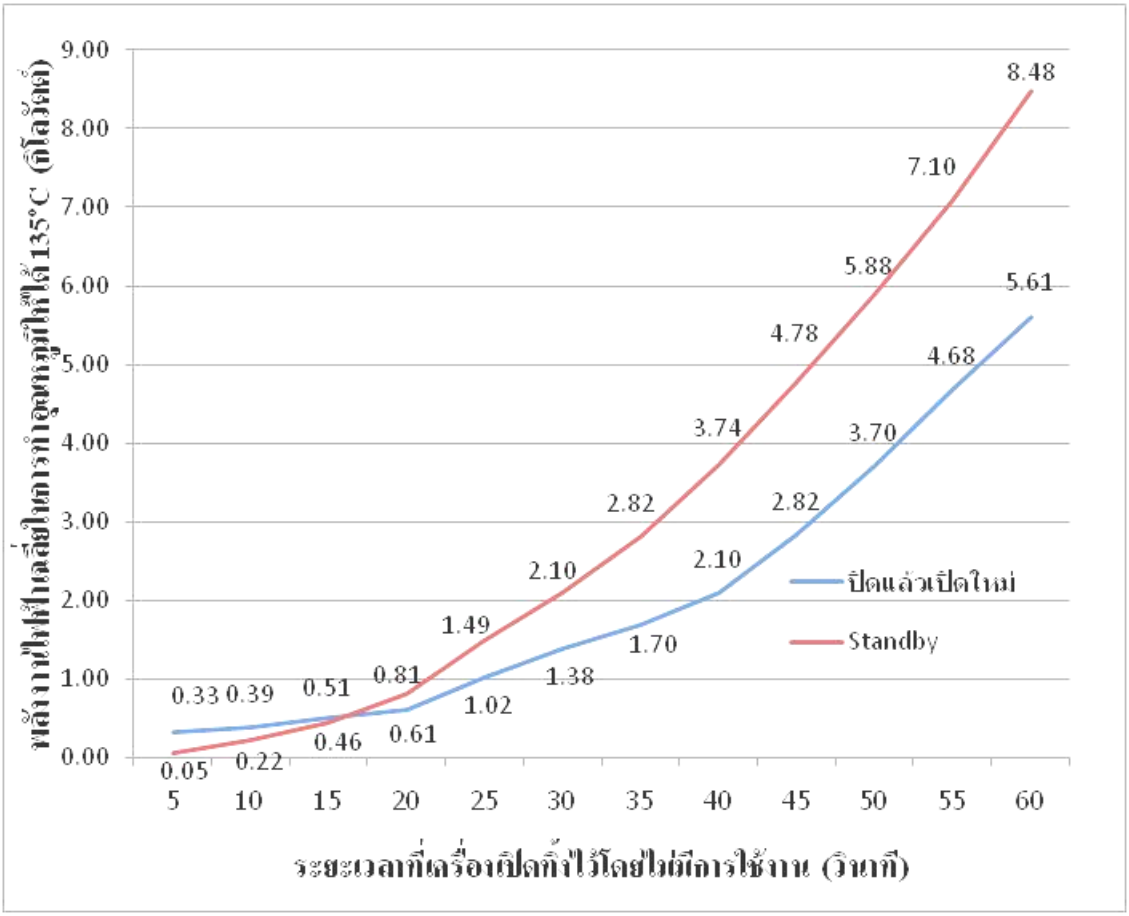
ครั้งที่	พลังงานที่เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคทำงานหลังจากเครื่องเมื่อไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลาต่างๆ (kWh)																							
	5 นาที		10 นาที		15 นาที		20 นาที		25 นาที		30 นาที		35 นาที		40 นาที		45 นาที		50 นาที		55 นาที		60 นาที	
	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2	X_1	X_2
1	0.36	0.06	0.40	0.20	0.52	0.47	0.58	0.83	1.03	1.47	1.38	2.12	1.69	2.88	2.12	3.77	2.84	4.77	3.66	5.89	4.61	7.11	5.63	8.47
2	0.31	0.05	0.39	0.22	0.49	0.48	0.62	0.79	1.00	1.45	1.35	2.14	1.65	2.78	2.14	3.65	2.85	4.62	3.60	5.85	4.56	7.05	5.64	8.42
3	0.34	0.05	0.42	0.20	0.53	0.46	0.59	0.86	0.98	1.52	1.42	2.10	1.72	2.84	2.02	3.80	2.83	4.83	3.69	5.78	4.58	7.14	5.62	8.53
4	0.33	0.04	0.41	0.24	0.51	0.44	0.60	0.81	1.05	1.50	1.37	2.08	1.67	2.87	2.09	3.69	2.80	4.79	3.70	5.95	4.61	7.08	5.56	8.49
5	0.32	0.06	0.40	0.23	0.51	0.45	0.62	0.82	1.02	1.45	1.39	2.07	1.70	2.76	2.14	3.70	2.82	4.80	3.75	5.92	4.74	7.06	5.67	8.50
6	0.35	0.06	0.39	0.21	0.54	0.45	0.62	0.80	1.00	1.43	1.33	2.15	1.75	2.79	2.10	3.75	2.78	4.81	3.72	5.91	4.71	7.12	5.60	8.54
7	0.31	0.05	0.38	0.20	0.50	0.47	0.63	0.84	0.98	1.48	1.35	2.02	1.68	2.75	2.08	3.82	2.84	4.74	3.73	5.90	4.63	7.13	5.58	8.43
8	0.34	0.05	0.37	0.22	0.52	0.46	0.62	0.78	1.05	1.41	1.42	2.09	1.69	2.85	2.13	3.83	2.87	4.76	3.78	5.83	4.79	7.10	5.59	8.46
9	0.33	0.05	0.40	0.23	0.53	0.44	0.62	0.79	1.02	1.54	1.37	2.14	1.65	2.83	2.02	3.78	2.76	4.82	3.69	5.82	4.60	7.05	5.61	8.51
10	0.32	0.04	0.39	0.20	0.51	0.45	0.58	0.86	1.04	1.58	1.39	2.10	1.72	2.80	2.09	3.80	2.79	4.78	3.70	5.86	4.55	7.16	5.66	8.42
11	0.33	0.06	0.37	0.24	0.54	0.45	0.61	0.81	1.01	1.51	1.33	2.08	1.67	2.82	2.14	3.74	2.85	4.83	3.75	5.87	4.59	7.14	5.57	8.49
12	0.32	0.05	0.41	0.23	0.50	0.47	0.60	0.79	0.99	1.50	1.36	2.10	1.70	2.78	2.10	3.78	2.83	4.79	3.72	5.90	4.61	7.09	5.68	8.50
13	0.34	0.05	0.43	0.21	0.52	0.46	0.62	0.86	1.03	1.52	1.37	2.15	1.75	2.84	2.07	3.83	2.80	4.80	3.73	5.93	4.74	7.10	5.56	8.45
14	0.35	0.05	0.41	0.20	0.53	0.45	0.62	0.81	0.98	1.49	1.39	2.09	1.68	2.87	2.10	3.81	2.82	4.81	3.68	5.91	4.71	7.05	5.67	8.42
15	0.34	0.04	0.40	0.24	0.49	0.45	0.58	0.82	1.05	1.45	1.35	2.13	1.69	2.76	2.15	3.77	2.89	4.74	3.62	5.90	4.63	7.14	5.60	8.53
16	0.32	0.06	0.39	0.23	0.48	0.47	0.61	0.79	1.02	1.52	1.42	2.09	1.68	2.79	2.02	3.80	2.80	4.71	3.69	5.83	4.79	7.08	5.58	8.49
17	0.32	0.06	0.38	0.21	0.50	0.44	0.62	0.86	1.04	1.50	1.37	2.14	1.75	2.85	2.09	3.69	2.85	4.83	3.70	5.82	4.53	7.06	5.59	8.50
18	0.31	0.05	0.41	0.24	0.53	0.45	0.63	0.81	1.01	1.45	1.39	2.10	1.68	2.83	2.14	3.70	2.83	4.79	3.75	5.86	4.64	7.12	5.66	8.54
19	0.34	0.05	0.40	0.23	0.49	0.45	0.62	0.82	0.99	1.43	1.33	2.08	1.69	2.80	2.10	3.75	2.80	4.80	3.61	5.90	4.58	7.13	5.65	8.43
20	0.35	0.05	0.39	0.21	0.48	0.47	0.59	0.80	1.03	1.48	1.36	2.07	1.65	2.82	2.08	3.82	2.82	4.81	3.83	5.94	4.60	7.10	5.56	8.46
21	0.32	0.04	0.38	0.20	0.50	0.44	0.60	0.84	1.02	1.41	1.42	2.15	1.72	2.78	2.15	3.81	2.78	4.74	3.68	5.93	5.93	7.05	5.67	8.41
22	0.31	0.05	0.39	0.24	0.52	0.45	0.62	0.78	1.04	1.54	1.37	2.12	1.75	2.84	2.02	3.78	2.84	4.69	3.64	5.92	4.74	7.10	5.60	8.46
23	0.32	0.05	0.37	0.23	0.53	0.45	0.58	0.79	1.00	1.52	1.39	2.09	1.68	2.87	2.10	2.83	2.87	4.80	3.69	5.91	4.71	7.05	5.58	8.44
24	0.34	0.04	0.41	0.21	0.49	0.47	0.61	0.86	0.98	1.47	1.42	2.07	1.69	2.76	2.15	3.80	2.76	4.75	3.70	5.90	4.63	7.14	5.59	8.42
25	0.33	0.05	0.40	0.24	0.48	0.46	0.63	0.81	1.05	1.43	1.37	2.15	1.65	2.79	2.02	3.69	2.79	4.83	3.75	5.83	4.69	7.08	5.56	8.53
26	0.35	0.05	0.39	0.23	0.51	0.44	0.62	0.80	1.02	1.51	1.42	2.11	1.72	2.80	2.10	3.70	2.85	4.79	3.67	5.82	4.65	7.06	5.67	8.49
27	0.32	0.04	0.38	0.20	0.54	0.45	0.59	0.80	1.04	1.56	1.37	2.09	1.67	2.82	2.15	3.75	2.83	4.80	3.63	5.86	4.58	7.12	5.60	8.50
28	0.34	0.06	0.39	0.24	0.50	0.45	0.60	0.84	1.01	1.52	1.39	2.04	1.70	2.81	2.02	3.82	2.80	4.81	3.78	5.88	4.60	7.13	5.58	8.54
29	0.32	0.05	0.37	0.23	0.52	0.47	0.62	0.78	0.99	1.50	1.33	2.06	1.75	2.86	2.09	3.77	2.82	4.74	3.70	5.95	4.56	7.10	5.59	8.43
30	0.36	0.05	0.41	0.21	0.53	0.46	0.62	0.79	1.03	1.49	1.36	2.17	1.68	2.87	2.14	3.85	2.85	4.73	3.65	5.93	4.61	7.05	5.68	8.46
รวม	9.94	1.51	11.8	6.62	15.3	13.7	18.3	24.4	30.5	44.6	41.3	63.1	50.9	84.5	62.9	112	84.7	143	111	177	141	213	168	254
เฉลี่ย	0.33	0.05	0.39	0.22	0.51	0.46	0.61	0.81	1.02	1.49	1.38	2.10	1.70	2.82	2.10	3.74	2.82	4.78	3.70	5.88	4.68	7.10	5.61	8.48

X_1 = พลังงานที่ใช้กับวิธีปิดเครื่องในระยะเวลาต่างๆแล้วเปิดใหม่ (kWh)

X_2 = พลังงานที่ใช้กับวิธีการ Standby เครื่องในระยะเวลาต่างๆ (kWh)

จากตารางที่ 4.3 การใช้พลังงานวิธีปิดเครื่องเป็นระยะเวลาต่างๆ แล้วเปิดใหม่ ($\overline{X_1}$) เมื่อระยะเวลาที่เครื่องไม่มีการใช้งานและวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งานของเครื่อง (Standby) ไว้ เมื่อมีระยะเวลาเพิ่มขึ้นมากเท่าไหร่ก็จะมีการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่งสูงขึ้น โดยที่เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคไม่มีการใช้งานระยะเวลาที่ 5, 10 และ 15 นาที วิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งานของเครื่อง (Standby) ไว้ จะใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยที่น้อยกว่า แต่เมื่อเข้านาทีที่ 20 เป็นต้นไปกลับมีการใช้พลังงานไฟฟ้าที่สูงกว่า

ดังนั้นควรจะเลือกใช้วิธีการปิดเครื่องเมื่อไม่มีการใช้งาน ตั้งแต่ 20 นาทีขึ้นไปเพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้า



รูปที่ 4.3 แสดงพลังงานไฟฟ้าที่ใช้วิธีการปิดเครื่องเป็นระยะเวลาต่างๆ แล้วเปิดใหม่และวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งานของเครื่อง (Standby) ไว้โดยที่เครื่องเปิดทิ้งไว้โดยไม่มีการใช้งานในระยะเวลาต่างๆ

4.1.4 เปรียบเทียบความแตกต่างการใช้พลังงานระหว่างการปิดเครื่องก่อนแล้วค่อยเริ่มเปิดการทำงานของเครื่องใหม่และแบบการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งานของเครื่อง (Standby) ว่ามีการใช้พลังงานแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบโดยการการใช้โปรแกรมทางสถิติโดยนำข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมการใช้กำลังไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรค ในการปิดเครื่องเมื่อไม่มีการใช้งานที่ระยะเวลา 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60 นาที แล้วค่อยเริ่มเปิดการทำงานของเครื่องใหม่มาเปรียบเทียบกับวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) ที่ระยะเวลาเดียวกัน โดยใช้ฟังก์ชัน (t – test)/ Compare mean / Independent – Simples T Test ในโปรแกรม SPSS

จากตารางที่ 4.3 ข้อมูลในการเก็บรวบรวม ผู้วิจัยได้นำมาเรียบเรียงใหม่เพื่อให้หาความน่าเชื่อถือของข้อมูลได้ง่ายและมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้นโดยวัดทุก 5 นาที จนครบ 1 ชั่วโมง

เพื่อตรวจสอบว่าผลการทดลองในการออกแบบแผนการปฏิบัติงานเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคเพื่อการประหยัดกำลังไฟฟ้าว่าตรงตามที่ได้ตั้งสมมติฐานไว้ทางข้างต้นหรือไม่โดยผลที่ได้มีดังต่อไปนี้

4.1.4.1 เปรียบเทียบระหว่างวิธีการปิดเครื่องเมื่อไม่มีการใช้งาน แล้วค่อยเริ่มเปิดการทำงานของเครื่องใหม่กับวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) ขณะที่เครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **5** นาที

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงค่าสถิติพื้นฐานของแต่และวิธีที่ใช้เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งาน
เป็นระยะเวลา **5** นาที

Group Statistics

	Program	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kilowatt	Off then On again (X1)	30	.3313	.01502	.00274
	Standby (X2)	30	.0503	.00669	.00122

จากตารางที่ 4.4 จะพบว่า มีจำนวนรอบในการเก็บข้อมูลขณะที่เครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **5** นาที จำนวนวิธีละ 30 รอบ โดยที่วิธีการปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่าเฉลี่ย 0.3313 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.01502 มีการใช้กำลังไฟฟ้าที่สูงกว่า วิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2) ที่มีค่าเฉลี่ย 0.0503 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.00669

ตารางที่ 4.5 ตารางแสดงการทดสอบความแตกต่างของตัวแปรของแต่และวิธีที่ใช้เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **5** นาที

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Kilowatt	Equal variances assumed	26.459	.000	93.587	58	.000	.28100	.00300	.27499	.28701
	Equal variances not assumed			93.587	40.054	.000	.28100	.00300	.27493	.28707

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ผลลัพธ์จากการประมวลผลจะแสดงค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรตาม (kilowatt) โดยจำแนกตามโปรแกรม (Program) วิธีการทำงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรค ได้ค่าสถิติ t – test มีค่าเท่ากับ 93.587, df = 58 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .01 (Sig. < .01) ทั้ง (1-tail) และ (2-tail) แสดงว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ค่ากำลังไฟฟ้า(กิโลวัตต์) ของวิธีการทำงานทั้ง 2 วิธีมีค่าแตกต่างกัน โดยที่วิธีปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่ากำลังไฟฟ้าเฉลี่ยแตกต่างกับวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2)

สังเกตจากในช่องช่วงความเชื่อมั่น “99% Confidence Interval of the difference” ค่าต่ำสุด (Lower) และสูงสุด (Upper) ไม่คร่อมศูนย์แสดงว่าปฏิเสธ H_1 ยอมรับ H_0

สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ลงตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 4.6 ตารางแสดงการสรุปผลการวิเคราะห์ตามโปรแกรมทางสถิติ
เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **5** นาที

วิธี	**N**	$\overline{X}$	**SD**	**t**	**Sig.**
ปิดแล้วเปิดใหม่ (X_1)	30	0.3313	0.01502	93.587	0.000
Standby (X_2)	30	0.0503	0.00669		

จากตารางที่ 4.6 จะพบว่าการปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่าเฉลี่ย 0.3313 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.01502 คือมีการใช้กำลังไฟฟ้าที่สูงกว่าวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2) ที่มีค่าเฉลี่ย 0.0503 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.00669 เมื่อทดสอบความแตกต่างของกำลังไฟฟ้าที่ใช้ของทั้งสองกลุ่มพบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

4.1.4.2 เปรียบเทียบระหว่างวิธีการปิดเครื่องเมื่อไม่มีการใช้งาน แล้วค่อยเริ่มเปิดการทำงานของเครื่องใหม่กับวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) ขณะที่เครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **10** นาที

ตารางที่ 4.7 ตารางแสดงค่าสถิติพื้นฐานของแต่และวิธีที่ใช้เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งาน เป็นระยะเวลา **10** นาที

Group Statistics

	Program	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kilowatt	Off then On again (X1)	30	.3943	.01547	.00282
	Standby (X2)	30	.2207	.01552	.00283

จากตารางที่ 4.7 จะพบว่า มีจำนวนรอบในการเก็บข้อมูลขณะที่เครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **10** นาที จำนวนวิธีละ 30 รอบ โดยที่วิธีการปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่าเฉลี่ย 0.3943 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.01547 มีการใช้กำลังไฟฟ้าที่สูงกว่า วิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2) ที่มีค่าเฉลี่ย 0.2207 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.00283

ตารางที่ 4.8 ตารางแสดงการทดสอบความแตกต่างของตัวแปรของแต่และวิธีที่ใช้เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **10** นาที

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Kilowatt	Equal variances assumed	.506	.480	43.411	58	.000	.17367	.00400	.16566	.18167
	Equal variances not assumed			43.411	57.999	.000	.17367	.00400	.16566	.18167

จากตารางที่ 4.8 พบว่า ผลลัพธ์จากการประมวลผลจะแสดงค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรตาม (kilowatt) โดยจำแนกตามโปรแกรม (Program) วิธีการทำงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรค ได้ค่าสถิติ t – test มีค่าเท่ากับ 43.411, df = 58 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .01 (Sig. < .01) ทั้ง (1-tail) และ (2-tail) แสดงว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ค่ากำลังไฟฟ้า(กิโลวัตต์) ของวิธีการทำงานทั้ง 2 วิธีมีค่าแตกต่างกัน โดยที่วิธีปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่ากำลังไฟฟ้าเฉลี่ยแตกต่างกับวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2)

สังเกตจากในช่องช่วงความเชื่อมั่น “99% Confidence Interval of the difference” ค่าต่ำสุด (Lower) และสูงสุด (Upper) ไม่คร่อมศูนย์แสดงว่าปฏิเสธ H_1 ยอมรับ H_0

สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ลงตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 4.9 ตารางแสดงการสรุปผลการวิเคราะห์ตามโปรแกรมทางสถิติ
เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **10** นาที

วิธี	N	$\overline{X}$	SD	t	Sig.
ปิดแล้วเปิดใหม่ (X_1)	30	0.3943	0.01547	43.411	0.000
Standby (X_2)	30	0.2207	0.00283		

จากตารางที่ 4.9 จะพบว่าการปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่าเฉลี่ย 0.3943 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.01547 คือมีการใช้กำลังไฟฟ้าที่สูงกว่าวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2) ที่มีค่าเฉลี่ย 0.2207 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.00283 เมื่อทดสอบความแตกต่างของกำลังไฟฟ้าที่ใช้ของทั้งสองกลุ่ม พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

4.1.4.3 เปรียบเทียบระหว่างวิธีการปิดเครื่องเมื่อไม่มีการใช้งาน แล้วค่อยเริ่มเปิดการทำงานของเครื่องใหม่กับวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) ขณะที่เครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **15** นาที

ตารางที่ 4.10 ตารางแสดงค่าสถิติพื้นฐานของแต่และวิธีที่ใช้เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งาน เป็นระยะเวลา **15** นาที

Group Statistics

	Program	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kilowatt	Off then On again (X1)	30	.5113	.01889	.00345
	Standby (X2)	30	.4557	.01135	.00207

จากตารางที่ 4.10 จะพบว่า มีจำนวนรอบในการเก็บข้อมูลขณะที่เครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **15** นาที จำนวนวิธีละ 30 รอบ โดยที่วิธีการปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่าเฉลี่ย 0.5113 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.01889 มีการใช้กำลังไฟฟ้าที่สูงกว่า วิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2) ที่มีค่าเฉลี่ย 0.4557 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.01135

ตารางที่ 4.11 ตารางแสดงการทดสอบความแตกต่างของตัวแปรของแต่และวิธีที่ใช้เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **15** นาที

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Kilowatt	Equal variances assumed	10.078	.002	13.836	58	.000	.05567	.00402	.04761	.06372
	Equal variances not assumed			13.836	47.530	.000	.05567	.00402	.04758	.06376

จากตารางที่ 4.11 พบว่า ผลลัพธ์จากการประมวลผลจะแสดงค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรตาม (kilowatt) โดยจำแนกตามโปรแกรม (Program) วิธีการทำงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรค ได้ค่าสถิติ t – test มีค่าเท่ากับ 13.836, df = 58 มีนัยสำคัญทางสถิติ (1-tail) ที่ .002 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .01 (Sig. < .01) และ (2-tail) ที่ .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .01 (Sig. < .01) แสดงว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ค่ากำลังไฟฟ้า(กิโลวัตต์) ของวิธีการทำงานทั้ง 2 วิธีมีค่าแตกต่างกัน โดยที่วิธีปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่ากำลังไฟฟ้าเฉลี่ยแตกต่างกับวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2)

สังเกตจากในช่องช่วงความเชื่อมั่น “99% Confidence Interval of the difference” ค่าต่ำสุด (Lower) และสูงสุด (Upper) ไม่คร่อมศูนย์แสดงว่าปฏิเสธ H_1 ยอมรับ H_0

สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ลงตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 4.12 ตารางแสดงการสรุปผลการวิเคราะห์ตามโปรแกรมทางสถิติ
เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **15** นาที

วิธี	N	$\overline{X}$	SD	t	Sig.
ปิดแล้วเปิดใหม่ (X_1)	30	0.5113	0.01889	13.836	0.000
Standby (X_2)	30	0.4557	0.01135		

จากตารางที่ 4.12 จะพบว่าการปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่าเฉลี่ย 0.5113 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.01889 คือมีการใช้กำลังไฟฟ้าที่สูงกว่าวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2) ที่มีค่าเฉลี่ย 0.4557 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.01135 เมื่อทดสอบความแตกต่างของกำลังไฟฟ้าที่ใช้ของทั้งสองกลุ่ม พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

4.1.4.4 เปรียบเทียบระหว่างวิธีการปิดเครื่องเมื่อไม่มีการใช้งาน แล้วค่อยเริ่มเปิดการทำงานของเครื่องใหม่กับวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) ขณะที่เครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **20** นาที

ตารางที่ 4.13 ตารางแสดงค่าสถิติพื้นฐานของแต่และวิธีที่ใช้เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งาน เป็นระยะเวลา **20** นาที

Group Statistics

	Program	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kilowatt	Off then On again (X1)	30	.6090	.01626	.00297
	Standby (X2)	30	.8147	.02675	.00488

จากตารางที่ 4.13 จะพบว่า มีจำนวนรอบในการเก็บข้อมูลขณะที่เครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **20** นาที จำนวนวิธีละ 30 รอบ โดยที่วิธีการปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่าเฉลี่ย 0.6090 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.01626 มีการใช้กำลังไฟฟ้าที่ต่ำกว่า วิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2) ที่มีค่าเฉลี่ย 0.8147 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.02675

ตารางที่ 4.14 ตารางแสดงการทดสอบความแตกต่างของตัวแปรของแต่และวิธีที่ใช้เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **20** นาที

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Kilowatt	Equal variances assumed	7.828	.007	-35.986	58	.000	-.20567	.00572	-.21711	-.19423
	Equal variances not assumed			-35.986	47.864	.000	-.20567	.00572	-.21716	-.19417

จากตารางที่ 4.14 พบว่า ผลลัพธ์จากการประมวลผลจะแสดงค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรตาม (kilowatt) โดยจำแนกตามโปรแกรม (Program) วิธีการทำงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรค ได้ค่าสถิติ $t-test$ มีค่าเท่ากับ -35.986, $df = 58$ มีนัยสำคัญทางสถิติ (1-tail) ที่ .007 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .01 (Sig. < .01) และ (2-tail) ที่ .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .01 (Sig. < .01) แสดงว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ค่ากำลังไฟฟ้า(กิโลวัตต์) ของวิธีการทำงานทั้ง 2 วิธี มีค่าแตกต่างกัน โดยที่วิธีปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่ากำลังไฟฟ้าเฉลี่ยแตกต่างกับวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2)

สังเกตจากในช่องช่วงความเชื่อมั่น “99% Confidence Interval of the difference” ค่าต่ำสุด (Lower) และสูงสุด (Upper) ไม่คร่อมศูนย์แสดงว่าปฏิเสธ H_1 ยอมรับ H_0

สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ลงตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 4.15 ตารางแสดงการสรุปผลการวิเคราะห์ตามโปรแกรมทางสถิติ
เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **20** นาที

วิธี	N	$\overline{X}$	SD	t	Sig.
ปิดแล้วเปิดใหม่ (X_1)	30	0.6090	0.01626	-35.986	0.000
Standby (X_2)	30	0.8147	0.02675		

จากตารางที่ 4.15 จะพบว่าการปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่าเฉลี่ย 0.6090 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.01626 คือมีการใช้กำลังไฟฟ้าที่ต่ำกว่าวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2) ที่มีค่าเฉลี่ย 0.8147 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.02675 เมื่อทดสอบความแตกต่างของกำลังไฟฟ้าที่ใช้ของทั้งสองกลุ่ม พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

4.1.4.5 เปรียบเทียบระหว่างวิธีการปิดเครื่องเมื่อไม่มีการใช้งาน แล้วค่อยเริ่มเปิดการทำงานของเครื่องใหม่กับวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) ขณะที่เครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **25** นาที

ตารางที่ 4.16 ตารางแสดงค่าสถิติพื้นฐานของแต่และวิธีที่ใช้เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **25** นาที

Group Statistics

	Program	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kilowatt	Off then On again (X1)	30	1.0167	.02339	.00427
	Standby (X2)	30	1.4877	.04337	.00792

จากตารางที่ 4.16 จะพบว่า มีจำนวนรอบในการเก็บข้อมูลขณะที่เครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **25** นาที จำนวนวิธีละ 30 รอบ โดยที่วิธีการปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่าเฉลี่ย 1.0167 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.02339 มีการใช้กำลังไฟฟ้าที่ต่ำกว่า วิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2) ที่มีค่าเฉลี่ย 1.4877 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.04337

ตารางที่ 4.17 ตารางแสดงการทดสอบความแตกต่างของตัวแปรของแต่และวิธีที่ใช้เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **25** นาที

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Kilowatt	Equal variances assumed	9.873	.003	-52.358	58	.000	-.47100	.00900	-.48901	-.45299
	Equal variances not assumed			-52.358	44.557	.000	-.47100	.00900	-.48912	-.45288

จากตารางที่ 4.17 พบว่า ผลลัพธ์จากการประมวลผลจะแสดงค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรตาม (kilowatt) โดยจำแนกตามโปรแกรม (Program) วิธีการทำงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรค ได้ค่าสถิติ $t-test$ มีค่าเท่ากับ -52.358, $df = 58$ มีนัยสำคัญทางสถิติ (1-tail) ที่ .003 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .01 (Sig. < .01) และ (2-tail) ที่ .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .01 (Sig. < .01) แสดงว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ค่ากำลังไฟฟ้า(กิโลวัตต์) ของวิธีการทำงานทั้ง 2 วิธีมีค่าแตกต่างกัน โดยที่วิธีปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่ากำลังไฟฟ้าเฉลี่ยแตกต่างกับวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2)

สังเกตจากในช่องช่วงความเชื่อมั่น “99% Confidence Interval of the difference” ค่าต่ำสุด (Lower) และสูงสุด (Upper) ไม่คร่อมศูนย์แสดงว่าปฏิเสธ H_1 ยอมรับ H_0

สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ลงตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 4.18 ตารางแสดงการสรุปผลการวิเคราะห์ตามโปรแกรมทางสถิติ
เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **25** นาที

วิธี	N	$\overline{X}$	SD	t	Sig.
ปิดแล้วเปิดใหม่ (X_1)	30	1.0167	0.02339	-52.358	0.000
Standby (X_2)	30	1.4877	0.04337		

จากตารางที่ 4.18 จะพบว่าการปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่าเฉลี่ย 1.0167 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.02339 คือมีการใช้กำลังไฟฟ้าที่ต่ำกว่าวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2) ที่มีค่าเฉลี่ย 1.4877 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.04337เมื่อทดสอบความแตกต่างของกำลังไฟฟ้าที่ใช้ของทั้งสองกลุ่ม พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

4.1.4.6 เปรียบเทียบระหว่างวิธีการปิดเครื่องเมื่อไม่มีการใช้งาน แล้วค่อยเริ่มเปิดการทำงานของเครื่องใหม่กับวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) ขณะที่เครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **30** นาที

ตารางที่ 4.19 ตารางแสดงค่าสถิติพื้นฐานของแต่และวิธีที่ใช้เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งาน เป็นระยะเวลา **30** นาที

Group Statistics

	Program	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kilowatt	Off then On again (X1)	30	1.3760	.02896	.00529
	Standby (X2)	30	2.1030	.03583	.00654

จากตารางที่ 4.19 จะพบว่า มีจำนวนรอบในการเก็บข้อมูลขณะที่เครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **30** นาที จำนวนวิธีละ 30 รอบ โดยที่วิธีการปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่าเฉลี่ย 1.3760 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.02896 มีการใช้กำลังไฟฟ้าที่ต่ำกว่า วิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2) ที่มีค่าเฉลี่ย 2.1030 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.03583

ตารางที่ 4.20 ตารางแสดงการทดสอบความแตกต่างของตัวแปรของแต่และวิธีที่ใช้เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **30** นาที

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Kilowatt	Equal variances assumed	1.305	.258	-86.433	58	.000	-.72700	.00841	-.74384	-.71016
	Equal variances not assumed			-86.433	55.556	.000	-.72700	.00841	-.74385	-.71015

จากตารางที่ 4.20 พบว่า ผลลัพธ์จากการประมวลผลจะแสดงค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรตาม (kilowatt) โดยจำแนกตามโปรแกรม (Program) วิธีการทำงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรค ได้ค่าสถิติ t – test มีค่าเท่ากับ -86.433, df = 58 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ (2-tail) .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .01 (Sig. < .01) อย่างเดียวแสดงว่ามีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ค่ากำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์) ของวิธีการทำงานทั้ง 2 วิธีมีค่าไม่แตกต่างกัน โดยที่วิธีปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่ากำลังไฟฟ้าเฉลี่ยไม่แตกต่างกับวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน(Standby) (X_2)

สังเกตจากในช่องช่วงความเชื่อมั่น “99% Confidence Interval of the difference” ค่าต่ำสุด (Lower) และสูงสุด (Upper) ไม่คร่อมศูนย์แสดงว่าปฏิเสธ H_1 ยอมรับ H_0

สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ลงตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 4.21 ตารางแสดงการสรุปผลการวิเคราะห์ตามโปรแกรมทางสถิติ
เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **30** นาที

วิธี	N	$\overline{X}$	SD	t	Sig.
ปิดแล้วเปิดใหม่ (X_1)	30	1.3760	0.02896	43.411	0.000
Standby (X_2)	30	2.1030	0.03583		

จากตารางที่ 4.21 จะพบว่าการปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่าเฉลี่ย 1.3760 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.02896 คือมีการใช้กำลังไฟฟ้าที่ต่ำกว่าวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2) ที่มีค่าเฉลี่ย 2.1030 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.03583 เมื่อทดสอบความแตกต่างของกำลังไฟฟ้าที่ใช้ของทั้งสองกลุ่ม พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

4.1.4.7 เปรียบเทียบระหว่างวิธีการปิดเครื่องเมื่อไม่มีการใช้งาน แล้วค่อยเริ่มเปิดการทำงานของเครื่องใหม่กับวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) ขณะที่เครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **35** นาที

ตารางที่ 4.22 ตารางแสดงค่าสถิติพื้นฐานของแต่และวิธีที่ใช้เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งาน เป็นระยะเวลา **35** นาที

Group Statistics

	Program	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kilowatt	Off then On again (X1)	30	1.6957	.03170	.00579
	Standby (X2)	30	2.8170	.03834	.00700

จากตารางที่ 4.22 จะพบว่า มีจำนวนรอบในการเก็บข้อมูลขณะที่เครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **35** นาที จำนวนวิธีละ 30 รอบ โดยที่วิธีการปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่าเฉลี่ย 1.6957 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.03170 มีการใช้กำลังไฟฟ้าที่ต่ำกว่า วิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2) ที่มีค่าเฉลี่ย 2.8170 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.03834

ตารางที่ 4.23 ตารางแสดงการทดสอบความแตกต่างของตัวแปรของแต่และวิธีที่ใช้เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **35** นาที

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Kilowatt	Equal variances assumed	2.113	.151	-123.462	58	.000	-1.12133	.00908	-1.13951	-1.10315
	Equal variances not assumed			-123.462	56.020	.000	-1.12133	.00908	-1.13953	-1.10314

จากตารางที่ 4.23 พบว่า ผลลัพธ์จากการประมวลผลจะแสดงค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรตาม (kilowatt) โดยจำแนกตามโปรแกรม (Program) วิธีการทำงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรค ได้ค่าสถิติ $t-test$ มีค่าเท่ากับ -123.462, $df = 58$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ (2-tail) .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .01 (Sig. < .01) อย่างเดียวแสดงว่ามีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ค่ากำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์) ของวิธีการทำงานทั้ง 2 วิธีมีค่าไม่แตกต่างกัน โดยที่วิธีปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่ากำลังไฟฟ้าเฉลี่ยไม่แตกต่างกับวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2)

สังเกตจากในช่องช่วงความเชื่อมั่น “99% Confidence Interval of the difference” ค่าต่ำสุด (Lower) และสูงสุด (Upper) ไม่คร่อมศูนย์แสดงว่าปฏิเสธ H_1 ยอมรับ H_0

สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ลงตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 4.24 ตารางแสดงการสรุปผลการวิเคราะห์ตามโปรแกรมทางสถิติ
เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **35** นาที

วิธี	N	$\overline{X}$	SD	t	Sig.
ปิดแล้วเปิดใหม่ (X_1)	30	1.6957	0.03170	-123.462	0.000
Standby (X_2)	30	2.8170	0.03834		

จากตารางที่ 4.24 จะพบว่าการปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่าเฉลี่ย 1.6957 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.03170 คือมีการใช้กำลังไฟฟ้าที่สูงกว่าวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2) ที่มีค่าเฉลี่ย 2.8170 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.03834 เมื่อทดสอบความแตกต่างของกำลังไฟฟ้าที่ใช้ของทั้งสองกลุ่ม พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

4.1.4.8 เปรียบเทียบระหว่างวิธีการปิดเครื่องเมื่อไม่มีการใช้งาน แล้วค่อยเริ่มเปิดการทำงานของเครื่องใหม่กับวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) ขณะที่เครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **40** นาที

ตารางที่ 4.25 ตารางแสดงค่าสถิติพื้นฐานของแต่และวิธีที่ใช้เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งาน เป็นระยะเวลา **40** นาที

Group Statistics

	Program	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kilowatt	Off then On again (X1)	30	2.0953	.04516	.00825
	Standby (X2)	30	3.7360	.17884	.03265

จากตารางที่ 4.25 จะพบว่า มีจำนวนรอบในการเก็บข้อมูลขณะที่เครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **40** นาที จำนวนวิธีละ 30 รอบ โดยที่วิธีการปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่าเฉลี่ย 2.0953 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.04516 มีการใช้กำลังไฟฟ้าที่ต่ำกว่า วิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2) ที่มีค่าเฉลี่ย 3.7360 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.17884

ตารางที่ 4.26 ตารางแสดงการทดสอบความแตกต่างของตัวแปรของแต่และวิธีที่ใช้เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **40** นาที

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Kilowatt	Equal variances assumed	2.607	.112	-48.719	58	.000	-1.64067	.03368	-1.70808	-1.57326
	Equal variances not assumed			-48.719	32.684	.000	-1.64067	.03368	-1.70921	-1.57213

จากตารางที่ 4.26 พบว่า ผลลัพธ์จากการประมวลผลจะแสดงค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรตาม (kilowatt) โดยจำแนกตามโปรแกรม (Program) วิธีการทำงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรค ได้ค่าสถิติ t – test มีค่าเท่ากับ -48.719, df = 58 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ (2-tail) .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .01 (Sig. < .01) อย่างเดียวแสดงว่ามีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ค่ากำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์) ของวิธีการทำงานทั้ง 2 วิธีมีค่าไม่แตกต่างกัน โดยที่วิธีปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่ากำลังไฟฟ้าเฉลี่ยไม่แตกต่างกับวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2)

สังเกตจากในช่องช่วงความเชื่อมั่น “99% Confidence Interval of the difference” ค่าต่ำสุด (Lower) และสูงสุด (Upper) ไม่คร่อมศูนย์แสดงว่าปฏิเสธ H_1 ยอมรับ H_0

สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ลงตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 4.27 ตารางแสดงการสรุปผลการวิเคราะห์ตามโปรแกรมทางสถิติ
เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **40** นาที

วิธี	N	$\overline{X}$	SD	t	Sig.
ปิดแล้วเปิดใหม่ (X_1)	30	2.0953	0.04516	-48.719	0.000
Standby (X_2)	30	3.7360	0.17884		

จากตารางที่ 4.27 จะพบว่าการปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่าเฉลี่ย 2.0953 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.04516 คือมีการใช้กำลังไฟฟ้าที่ต่ำกว่าวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2) ที่มีค่าเฉลี่ย 3.7360 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.17884 เมื่อทดสอบความแตกต่างของกำลังไฟฟ้าที่ใช้ของทั้งสองกลุ่ม พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

4.1.4.9 เปรียบเทียบระหว่างวิธีการปิดเครื่องเมื่อไม่มีการใช้งาน แล้วค่อยเริ่มเปิดการทำงานของเครื่องใหม่กับวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) ขณะที่เครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **45** นาที

ตารางที่ 4.28 ตารางแสดงค่าสถิติพื้นฐานของแต่และวิธีที่ใช้เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งาน เป็นระยะเวลา **45** นาที

Group Statistics

	Program	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kilowatt	Off then On again (X1)	30	2.8220	.03221	.00588
	Standby (X2)	30	4.7770	.04779	.00873

จากตารางที่ 4.28 จะพบว่า มีจำนวนรอบในการเก็บข้อมูลขณะที่เครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **45** นาที จำนวนวิธีละ 30 รอบ โดยที่วิธีการปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่าเฉลี่ย 2.8220 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.03221 มีการใช้กำลังไฟฟ้าที่ต่ำกว่า วิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2) ที่มีค่าเฉลี่ย 4.7770 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.04779

ตารางที่ 4.29 ตารางแสดงการทดสอบความแตกต่างของตัวแปรของแต่และวิธีที่ใช้เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **45** นาที

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Kilowatt	Equal variances assumed	3.111	.083	-185.811	58	.000	-1.95500	.01052	-1.97606	-1.93394
	Equal variances not assumed			-185.811	50.838	.000	-1.95500	.01052	-1.97612	-1.93388

จากตารางที่ 4.29 พบว่า ผลลัพธ์จากการประมวลผลจะแสดงค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรตาม (kilowatt) โดยจำแนกตามโปรแกรม (Program) วิธีการทำงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรค ได้ค่าสถิติ $t-test$ มีค่าเท่ากับ -185.881, $df = 58$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ (2-tail) .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .01 (Sig. < .01) อย่างเดียวแสดงว่ามีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ค่ากำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์) ของวิธีการทำงานทั้ง 2 วิธีมีค่าไม่แตกต่างกัน โดยที่วิธีปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่ากำลังไฟฟ้าเฉลี่ยไม่แตกต่างกับวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2)

สังเกตจากในช่องช่วงความเชื่อมั่น “99% Confidence Interval of the difference” ค่าต่ำสุด (Lower) และสูงสุด (Upper) ไม่คร่อมศูนย์แสดงว่าปฏิเสธ H_1 ยอมรับ H_0

สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ลงตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 4.30 ตารางแสดงการสรุปผลการวิเคราะห์ตามโปรแกรมทางสถิติ
เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **45** นาที

วิธี	N	$\overline{X}$	SD	t	Sig.
ปิดแล้วเปิดใหม่ (X_1)	30	2.8220	0.03221	-185.881	0.000
Standby (X_2)	30	4.7770	0.04779		

จากตารางที่ 4.30 จะพบว่าการปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่าเฉลี่ย 2.8220 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.03221 คือมีการใช้กำลังไฟฟ้าที่ต่ำกว่าวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2) ที่มีค่าเฉลี่ย 4.7770 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.04779 เมื่อทดสอบความแตกต่างของกำลังไฟฟ้าที่ใช้ของทั้งสองกลุ่ม พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

4.1.4.10 เปรียบเทียบระหว่างวิธีการปิดเครื่องเมื่อไม่มีการใช้งาน แล้วค่อยเริ่มเปิดการทำงานของเครื่องใหม่กับวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) ขณะที่เครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **50** นาที

ตารางที่ 4.31 ตารางแสดงค่าสถิติพื้นฐานของแต่และวิธีที่ใช้เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **50** นาที

Group Statistics

	Program	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kilowatt	Off then On again (X1)	30	3.6997	.05301	.00968
	Standby (X2)	30	5.8833	.04513	.00824

จากตารางที่ 4.31 จะพบว่า มีจำนวนรอบในการเก็บข้อมูลขณะที่เครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **50** นาที จำนวนวิธีละ 30 รอบ โดยที่วิธีการปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่าเฉลี่ย 3.6997 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.05301 มีการใช้กำลังไฟฟ้าที่ต่ำกว่า วิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2) ที่มีค่าเฉลี่ย 5.8833 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.04513

ตารางที่ 4.32 ตารางแสดงการทดสอบความแตกต่างของตัวแปรของแต่และวิธีที่ใช้เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **50** นาที

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Kilowatt	Equal variances assumed	.038	.846	-171.795	58	.000	-2.18367	.01271	-2.20911	-2.15822
	Equal variances not assumed			-171.795	56.560	.000	-2.18367	.01271	-2.20912	-2.15821

จากตารางที่ 4.32 พบว่า ผลลัพธ์จากการประมวลผลจะแสดงค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรตาม (kilowatt) โดยจำแนกตามโปรแกรม (Program) วิธีการทำงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรค ได้ค่าสถิติ t – test มีค่าเท่ากับ -171.795, df = 58 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ (2-tail) .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .01 (Sig. < .01) อย่างเดียวแสดงว่ามีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ค่ากำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์) ของวิธีการทำงานทั้ง 2 วิธีมีค่าไม่แตกต่างกัน โดยที่วิธีปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่ากำลังไฟฟ้าเฉลี่ยไม่แตกต่างกับวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2)

สังเกตจากในช่องช่วงความเชื่อมั่น “99% Confidence Interval of the difference” ค่าต่ำสุด (Lower) และสูงสุด (Upper) ไม่คร่อมศูนย์แสดงว่าปฏิเสธ H_1 ยอมรับ H_0

สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ลงตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 4.33 ตารางแสดงการสรุปผลการวิเคราะห์ตามโปรแกรมทางสถิติ
เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **50** นาที

วิธี	N	$\overline{X}$	SD	t	Sig.
ปิดแล้วเปิดใหม่ (X_1)	30	3.6997	0.05301	-171.795	0.000
Standby (X_2)	30	5.8833	0.04513		

จากตารางที่ 4.33 จะพบว่าการปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่าเฉลี่ย 3.6997 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.05301 คือมีการใช้กำลังไฟฟ้าที่ต่ำกว่าวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2) ที่มีค่าเฉลี่ย 5.8833 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.04513 เมื่อทดสอบความแตกต่างของกำลังไฟฟ้าที่ใช้ของทั้งสองกลุ่ม พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

4.1.4.11 เปรียบเทียบระหว่างวิธีการปิดเครื่องเมื่อไม่มีการใช้งาน แล้วค่อยเริ่มเปิดการทำงานของเครื่องใหม่กับวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) ขณะที่เครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **55** นาที

ตารางที่ 4.34 ตารางแสดงค่าสถิติพื้นฐานของแต่และวิธีที่ใช้เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **55** นาที

Group Statistics

	Program	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kilowatt	Off then On again (X1)	30	4.6833	.24601	.04491
	Standby (X2)	30	7.0963	.03459	.00632

จากตารางที่ 4.34 จะพบว่า มีจำนวนรอบในการเก็บข้อมูลขณะที่เครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **55** นาที จำนวนวิธีละ 30 รอบ โดยที่วิธีการปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่าเฉลี่ย 4.6833 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.24601 มีการใช้กำลังไฟฟ้าที่ต่ำกว่า วิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2) ที่มีค่าเฉลี่ย 7.0963 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.00632

ตารางที่ 4.35 ตารางแสดงการทดสอบความแตกต่างของตัวแปรของแต่และวิธีที่ใช้เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **55** นาที

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Kilowatt	Equal variances assumed	4.581	.037	-53.201	58	.000	-2.41300	.04536	-2.50379	-2.32221
	Equal variances not assumed			-53.201	30.146	.000	-2.41300	.04536	-2.50561	-2.32039

จากตารางที่ 4.35 พบว่า ผลลัพธ์จากการประมวลผลจะแสดงค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรตาม (kilowatt) โดยจำแนกตามโปรแกรม (Program) วิธีการทำงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรค ได้ค่าสถิติ t – test มีค่าเท่ากับ -53.201, df = 58 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ (2-tail) .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .01 (Sig. < .01) อย่างเดียวแสดงว่ามีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ค่ากำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์) ของวิธีการทำงานทั้ง 2 วิธีมีค่าไม่แตกต่างกัน โดยที่วิธีปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่ากำลังไฟฟ้าเฉลี่ยไม่แตกต่างกับวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2)

สังเกตจากในช่องช่วงความเชื่อมั่น “99% Confidence Interval of the difference” ค่าต่ำสุด (Lower) และสูงสุด (Upper) ไม่คร่อมศูนย์แสดงว่าปฏิเสธ H_1 ยอมรับ H_0

สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ลงตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 4.36 ตารางแสดงการสรุปผลการวิเคราะห์ตามโปรแกรมทางสถิติ
เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **55** นาที

วิธี	**N**	$\overline{X}$	**SD**	**t**	**Sig.**
ปิดแล้วเปิดใหม่ (X_1)	30	4.6833	0.24601	-53.201	0.000
Standby (X_2)	30	7.0963	0.00632		

จากตารางที่ 4.36 จะพบว่าการปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่าเฉลี่ย 4.6833 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.24601 คือมีการใช้กำลังไฟฟ้าที่ต่ำกว่าวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2) ที่มีค่าเฉลี่ย 7.0963 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.00632 เมื่อทดสอบความแตกต่างของกำลังไฟฟ้าที่ใช้ของทั้งสองกลุ่ม พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

4.1.4.12 เปรียบเทียบระหว่างวิธีการปิดเครื่องเมื่อไม่มีการใช้งาน แล้วค่อยเริ่มเปิดการทำงานของเครื่องใหม่กับวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) ขณะที่เครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **60** นาที

ตารางที่ 4.37 ตารางแสดงค่าสถิติพื้นฐานของแต่และวิธีที่ใช้เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งาน เป็นระยะเวลา **60** นาที

Group Statistics

	Program	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kilowatt	Off then On again (X1)	30	5.6133	.04113	.00751
	Standby (X2)	30	8.4753	.04216	.00770

จากตารางที่ 4.37 จะพบว่า มีจำนวนรอบในการเก็บข้อมูลขณะที่เครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **60** นาที จำนวนวิธีละ 30 รอบ โดยที่วิธีการปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่าเฉลี่ย 5.6133 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.04113 มีการใช้กำลังไฟฟ้าที่ต่ำกว่า วิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2) ที่มีค่าเฉลี่ย 8.4753 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.04216

ตารางที่ 4.38 ตารางแสดงการทดสอบความแตกต่างของตัวแปรของแต่และวิธีที่ใช้เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **60** นาที

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Kilowatt	Equal variances assumed	.018	.894	-266.135	58	.000	-2.86200	.01075	-2.88353	-2.84047
	Equal variances not assumed			-266.135	57.965	.000	-2.86200	.01075	-2.88353	-2.84047

จากตารางที่ 4.38 พบว่า ผลลัพธ์จากการประมวลผลจะแสดงค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรตาม (kilowatt) โดยจำแนกตามโปรแกรม (Program) วิธีการทำงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรค ได้ค่าสถิติ t – test มีค่าเท่ากับ -266.135, df = 58 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ (2-tail) .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .01 (Sig. < .01) อย่างเดียวแสดงว่ามีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ค่ากำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์) ของวิธีการทำงานทั้ง 2 วิธีมีค่าไม่แตกต่างกัน โดยที่วิธีปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่ากำลังไฟฟ้าเฉลี่ยไม่แตกต่างกับวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2)

สังเกตจากในช่องช่วงความเชื่อมั่น “99% Confidence Interval of the difference” ค่าต่ำสุด (Lower) และสูงสุด (Upper) ไม่คร่อมศูนย์แสดงว่าปฏิเสธ H_1 ยอมรับ H_0

สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ลงตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 4.39 ตารางแสดงการสรุปผลการวิเคราะห์ตามโปรแกรมทางสถิติ
เมื่อเครื่องไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลา **60** นาที

วิธี	**N**	$\overline{X}$	**SD**	**t**	**Sig.**
ปิดแล้วเปิดใหม่ (X_1)	30	5.6133	0.04113	-266.135	0.000
Standby (X_2)	30	8.4753	0.04216		

จากตารางที่ 4.39 จะพบว่าการปิดเครื่องตอนที่เครื่องไม่มีการใช้งานแล้วเปิดใหม่ (X_1) มีค่าเฉลี่ย 5.6133 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.04113 คือมีการใช้กำลังไฟฟ้าที่ต่ำกว่าวิธีการเปิดเตรียมความพร้อมใช้งาน (Standby) (X_2) ที่มีค่าเฉลี่ย 8.4753 กิโลวัตต์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.04216 เมื่อทดสอบความแตกต่างของกำลังไฟฟ้าที่ใช้ของทั้งสองกลุ่ม พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

4.1.5 วิธีการใดในการทำงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคที่เป็นวิธีการประหยัดพลังงาน

จากข้อมูลทางสถิติในการทดสอบการเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลที่วัดได้จากวิธีจัดการเมื่อเครื่องนึ่งเชื้อโรคไม่มีการใช้งานในระยะเวลาต่างๆ สามารถสรุปได้ดังนี้

4.1.5.1 วิธีปฏิบัติเมื่อเครื่องเปิดทิ้งไว้โดยไม่มีการใช้งานที่ระยะเวลาต่างๆ

ระยะเวลาที่เครื่องเปิดทิ้งไว้โดยไม่มีการใช้งาน	วิธีที่ควรปฏิบัติเพื่อลดการใช้กำลังไฟฟ้า
5 นาที	เปิดเตรียมความพร้อม (Standby)
10 นาที	เปิดเตรียมความพร้อม (Standby)
15 นาที	เปิดเตรียมความพร้อม (Standby)
20 นาที	เปิดเตรียมความพร้อม (Standby)
25 นาที	ปิดเครื่องก่อนแล้วค่อยเปิดใหม่เมื่อใช้งาน
30 นาที	ปิดเครื่องก่อนแล้วค่อยเปิดใหม่เมื่อใช้งาน
35 นาที	ปิดเครื่องก่อนแล้วค่อยเปิดใหม่เมื่อใช้งาน
40 นาที	ปิดเครื่องก่อนแล้วค่อยเปิดใหม่เมื่อใช้งาน
45 นาที	ปิดเครื่องก่อนแล้วค่อยเปิดใหม่เมื่อใช้งาน
50 นาที	ปิดเครื่องก่อนแล้วค่อยเปิดใหม่เมื่อใช้งาน
55 นาที	ปิดเครื่องก่อนแล้วค่อยเปิดใหม่เมื่อใช้งาน
60 นาที	ปิดเครื่องก่อนแล้วค่อยเปิดใหม่เมื่อใช้งาน

4.1.5.2 วิธีปฏิบัติเพื่อช่วยลดกำลังไฟฟ้าสูงสุดของโรงพยาบาล

วิธีวิธีปฏิบัติเพื่อช่วยลดกำลังไฟฟ้าสูงสุด	การปฏิบัติ
1. เปิดใช้งานเครื่องในตอนเช้ารอบแรกของวัน	ให้เว้นระยะห่างของแต่ละเครื่อง ประมาณ 30 นาที*
2. เปิดใช้งานเครื่องหลังจากที่ปิดการใช้งานระหว่างวัน	ให้เว้นระยะห่างของแต่ละเครื่อง ประมาณ 15 นาที*

(*อ้างอิงจากข้อมูลกรณีศึกษาในภาคผนวก ง)

หากปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้วิจัยทางข้างต้นทั้ง 2 ข้อ และเลือกใช้งานให้เหมาะสมกับพฤติกรรมการปฏิบัติงานของทางแผนกจ่ายกลางแล้วจะสามารถช่วยลดการใช้กำลังไฟฟ้าลงได้

4.1.6 มีแผนการปฏิบัติงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรค อย่างไรที่จะช่วยลดการใช้พลังงานในหน่วยงานจ่ายกลาง (Central Sterile Supply Department) ของโรงพยาบาล

จากข้อมูลของรอบในการเก็บอุปกรณ์เครื่องมือทางการแพทย์ที่ผ่านการใช้งานแล้ววันละ 3 รอบ คือ 8.30 น., 13.00 น., 19.00 น. และการประชุมส่งเวรประจำวัน เวลา 8.00 น. ถึง 8.30 น. ซึ่งเป็นช่วงที่สามารถปิดเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรค และข้อมูลในข้อ 4.1.5 วิธีที่ช่วยให้การปฏิบัติงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคเกิดการประหยัดพลังงาน สามารถจัดทำแผนการปฏิบัติงานเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรค โดยจะเปรียบเทียบกันระหว่างพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ตลอดวัน แบบล่ะ 30 วัน โดยการเปรียบเทียบจะสามารถจับคู่กันได้ดังนี้ คือ

1. แผนการปฏิบัติงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 1 (แบบเดิม) (ดูจากตารางที่ 4.40) เปรียบเทียบกับแผนการปฏิบัติงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 2 (ดูจากตารางที่ 4.41)

2. แผนการปฏิบัติงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 1 (แบบเดิม) (ดูจากตารางที่ 4.40) เปรียบเทียบกับแผนการปฏิบัติงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 3 (ดูจากตารางที่ 4.42)

3. แผนการปฏิบัติงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 2 (ดูจากตารางที่4.41) เปรียบเทียบกับแผนการปฏิบัติงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 3 (ดูจากตารางที่ 4.42)

เพื่อจะได้ผลจากการเปรียบเทียบแผนปฏิบัติงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรค ทั้ง 3 แผน ว่าแผนใดจะช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้มากที่สุดและเหมาะสมที่จะนำไปปฏิบัติ

ตารางที่ 4.40 แผนการปฏิบัติงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 1 (แบบเดิม)

เวลา / Autoclave	7.00 น.	8.00 น.	9.00 น.	10.00 น.	11.00 น.	12.00 น.	13.00 น.	14.00 น.	15.00 น.	16.00 น.	17.00 น.	18.00 น.	19.00 น.	20.00 น.	21.00 น.	22.00 น.	23.00 น.	24.00 น.	หมายเหตุ
ช่องอบ																			
หม้อต้ม																			

เครื่องทำงาน
Standby
ปิดเครื่อง

ลักษณะของแผนการปฏิบัติงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 1 (แบบเดิม) คือ

1. จะเปิดใช้งานเครื่องโดย Standby หม้อต้มไว้ตลอดทั้งวัน ยกเว้นในช่วง On Peak (18.30 น. – 21.30 น.)
2. รอบแรกของการทำงานตอนเช้าจะ Test Bowie เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการดูดอากาศภายในเครื่องออก
3. มีจำนวนรอบในการใช้งานจริง แบ่งออกเป็น โปรแกรมการทำงานแบบ P1 135°C จำนวน 7 รอบ และ โปรแกรมการทำงานแบบ P2 121°C จำนวน 2 รอบ

ตารางที่ 4.41 แผนการปฏิบัติงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 2

เวลา / Autoclave	7.00 น.	8.00 น.	9.00 น.	10.00 น.	11.00 น.	12.00 น.	13.00 น.	14.00 น.	15.00 น.	16.00 น.	17.00 น.	18.00 น.	19.00 น.	20.00 น.	21.00 น.	22.00 น.	23.00 น.	24.00 น.	หมายเหตุ
ช่องอบ																			
หม้อต้ม																			

ลักษณะของแผนการปฏิบัติงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 2 คือ

1. จะมีการปิดใช้งานหม้อต้ม เพิ่มขึ้นจากแบบที่ 1 เป็น 2 ช่วง คือ
   - 1.1 ช่วงเช้าที่มีการส่งเวรของพนักงาน (08.00 น. – 08.45 น.)
   - 1.2 ช่วงบ่ายที่หมดรอบของช่วงแล้วและรอเริ่มในช่วงบ่าย (13.00 น. – 14.00 น.)

   และ ยกเว้นในช่วง On Peak (18.30 น. – 21.30 น.)
2. รอบแรกของการทำงานตอนเช้าจะ Test Bowie เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการดูดอากาศภายในเครื่องออก
3. มีจำนวนรอบในการใช้งานจริง แบ่งออกเป็น โปรแกรมการทำงานแบบ P1 135°C จำนวน 7 รอบ และ โปรแกรมการทำงานแบบ P2 121°C จำนวน 2 รอบ เหมือนเดิม
4. จากข้อ 3 ให้ใช้งานโปรแกรม P2 121°C ในช่วงก่อนที่จะปิดการใช้งานในแต่ละรอบเพื่อช่วยลดการทำอุณหภูมิของเครื่อง

ตารางที่ 4.42 แผนการปฏิบัติงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 3

เวลา / Autoclave	7.00 น.	8.00 น.	9.00 น.	10.00 น.	11.00 น.	12.00 น.	13.00 น.	14.00 น.	15.00 น.	16.00 น.	17.00 น.	18.00 น.	19.00 น.	20.00 น.	21.00 น.	22.00 น.	23.00 น.	24.00 น.	หมายเหตุ
ช่องอบ																			
หม้อต้ม																			

ลักษณะของแผนการปฏิบัติงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 2 คือ

1. จะมีการปิดใช้งานหม้อต้ม เพิ่มขึ้นจากแบบที่ 1 เป็น 2 ช่วง คือ

   1.1 ช่วงเช้าที่มีการส่งเวรของพนักงาน (08.00 น. – 08.45 น.)

   1.2 ช่วงบ่ายที่หมดรอบของช่วงแล้วและรอเริ่มในช่วงบ่าย (13.00 น. – 14.00 น.)

   และ ยกเว้นในช่วง On Peak (18.30 น. – 21.30 น.)

2. รอบแรกของการทำงานตอนเช้าจะ Test Bowie เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการดูดอากาศภายในเครื่องออก
3. มีจำนวนรอบในการใช้งานจริง แบ่งออกเป็น โปรแกรมการทำงานแบบ P1 135°C จำนวน 7 รอบ และ โปรแกรมการทำงานแบบ P2 121°C จำนวน 2 รอบ เหมือนเดิม
4. จากข้อ 3 ให้ใช้งานโปรแกรม P2 121°C ในช่วงก่อนที่จะปิดการใช้งานในรอบเช้าและใช้งานในรอบดึกเพื่อช่วยลดการทำอุณหภูมิของเครื่อง

ตารางที่ 4.43 ตารางแสดงการใช้พลังงานไฟฟ้า (kWh) ของแผนการปฏิบัติงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 1 (แบบเดิม), แบบที่ 2 และแบบที่ 3

ครั้งที่	พลังงานที่ใช้ตามแผนการปฏิบัติงานเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรค (kWh/เครื่อง/วัน)		
	แบบที่ 1 (แบบเก่า)	แบบที่ 2	แบบที่ 3
1	155.63	150.57	147.87
2	151.40	146.49	143.89
3	152.48	147.25	144.65
4	145.76	140.46	138.46
5	157.85	152.69	150.49
6	142.63	137.28	134.88
7	159.45	154.42	151.72
8	150.94	145.86	143.46
9	151.70	146.37	144.27
10	146.19	141.15	138.65
11	152.53	147.32	145.22
12	149.29	144.21	141.81
13	156.82	151.66	149.16
14	166.09	161.09	158.59
15	159.51	154.29	152.19
16	151.87	146.68	144.28
17	158.28	153.04	150.74
18	151.63	146.39	144.29
19	157.21	152.15	149.95
20	150.81	145.68	143.08
21	158.80	153.75	151.35
22	147.87	142.74	140.64
23	164.43	159.35	157.15
24	152.83	147.75	145.15
25	156.78	151.45	149.25
26	142.56	137.42	135.32
27	146.75	141.53	139.03
28	159.73	154.38	152.28
29	150.35	145.31	142.91
30	151.14	146.13	143.63
รวม	**4,599.31**	**4,444.86**	**4,374.36**
เฉลี่ย	**153.31**	**148.16**	**145.81**

4.1.6.1 เปรียบเทียบระหว่างแผนการปฏิบัติงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 1 (แบบเดิม) กับแผนการปฏิบัติงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 2

ตารางที่ 4.44 ตารางแสดงค่าสถิติพื้นฐานระหว่างแผนแบบที่ 1 (แบบเดิม) กับแผนแบบที่ 2

Group Statistics

	Plan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
kWh	Model 1	30	153.3103	5.83939	1.06612
	Model 2	30	148.1620	5.86053	1.06998

จากตารางที่ 4.44 จะพบว่า การใช้งานเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคตลอดทั้งวัน จำนวน 30 วัน โดยที่แผนการปฏิบัติงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 1 (แบบเดิม) มีค่าเฉลี่ย 153.3103 kWh/วัน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.83939 มีการใช้กำลังไฟฟ้าที่สูงกว่า แผนการปฏิบัติงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 2 ที่มีค่าเฉลี่ย 148.1620 kWh/วัน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.86053

ตารางที่ 4.45 ตารางแสดงการทดสอบความแตกต่างระหว่างแผนแบบที่ 1 (แบบเดิม) กับแผนแบบที่ 2

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
kWh	Equal variance assumed	.000	.998	3.408	58	.001	5.14833	1.51046	2.12483	8.17184
	Equal variance not assumed			3.408	57.999	.001	5.14833	1.51046	2.12483	8.17184

จากตารางที่ 4.45 พบว่า ผลลัพธ์จากการประมวลผลจะแสดงค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรตามหน่วยพลังงานที่ใช้ (kWh) โดยจำแนกตามแบบแผนการปฏิบัติงาน (Model) วิธีการทำงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรค ได้ค่าสถิติ t – test มีค่าเท่ากับ 3.408, df = 58 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ (2-tail) .001 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .01 (Sig. < .01) อย่างเดียวแสดงว่ามีไม่ค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 นั่นคือ ค่าพลังงานไฟฟ้า (kWh) ของแผนการปฏิบัติงานเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคทั้ง 2 แบบมีค่าไม่แตกต่างกัน โดยที่แผนการปฏิบัติงานเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 2 มีการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยไม่แตกต่างกับแผนการปฏิบัติงานเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 1 (แบบเดิม)

สังเกตจากในช่องช่วงความเชื่อมั่น “99% Confidence Interval of the difference” ค่าต่ำสุด (Lower) และสูงสุด (Upper) ไม่คร่อมศูนย์แสดงว่าปฏิเสธ H_1 ยอมรับ H_0

สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ลงตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 4.46 ตารางแสดงการสรุปผลการวิเคราะห์ตามโปรแกรมทางสถิติระหว่างแผนแบบที่ 1 (แบบเดิม) กับแผนแบบที่ 2

วิธี	N	$\overline{X}$	SD	t	Sig.
แผนแบบที่ 1 (แบบเดิม)	30	153.3103	5.83939	3.408	0.001
แผนแบบที่ 2	30	148.1620	5.86053		

จากตารางที่ 4.46 จะพบว่าแผนการปฏิบัติงานเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 1 (แบบเดิม) มีค่าเฉลี่ย 153.3103 kWh/วัน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.83939 คือมีการใช้พลังงานไฟฟ้า (kWh) ที่สูงกว่า แผนการปฏิบัติงานเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 2 ที่มีค่าเฉลี่ย 148.1620 kWh/วัน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.86053 เมื่อทดสอบความแตกต่างของการใช้พลังงานไฟฟ้า (kWh) ที่ใช้ของทั้งสองแบบ พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

4.1.6.2 เปรียบเทียบระหว่างแผนการปฏิบัติงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 1 (แบบเดิม) กับแผนการปฏิบัติงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 3

ตารางที่ 4.47 ตารางแสดงค่าสถิติพื้นฐานระหว่างแผนแบบที่ 1 (แบบเดิม) กับแผนแบบที่ 3

Group Statistics

	Plan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
kWh	Model 1	30	153.3103	5.83939	1.06612
	Model 3	30	145.8120	5.85227	1.06847

จากตารางที่ 4.47 จะพบว่า การใช้งานเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคตลอดทั้งวัน จำนวน 30 วัน โดยที่แผนการปฏิบัติงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 1 (แบบเดิม) มีค่าเฉลี่ย 153.3103 kWh/วัน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.83939 มีการใช้กำลังไฟฟ้าที่สูงกว่า แผนการปฏิบัติงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 3 ที่มีค่าเฉลี่ย 145.8120 kWh/วัน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.85227

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
kWh	Equal variance assumed	.000	.991	4.968	58	.000	7.49833	1.50939	4.47697	10.51970
	Equal variance not assumed			4.968	58.000	.000	7.49833	1.50939	4.47697	10.51970

ตารางที่ 4.48 ตารางแสดงการทดสอบความแตกต่างระหว่างแผนแบบที่ 1 (แบบเดิม) กับแผนแบบที่ 3

จากตารางที่ 4.48 พบว่า ผลลัพธ์จากการประมวลผลจะแสดงค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรตามหน่วยพลังงานที่ใช้ (kWh) โดยจำแนกตามแบบแผนการปฏิบัติงาน (Model) วิธีการทำงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรค ได้ค่าสถิติ t – test มีค่าเท่ากับ 4.968, df = 58 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ (2-tail) .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .01 (Sig. < .01) แสดงว่ามีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 นั่นคือ ค่าพลังงานไฟฟ้า (kWh) ของแผนการปฏิบัติงานเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคทั้ง 2 แบบมีค่าไม่แตกต่างกัน โดยที่แผนการปฏิบัติงานเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 3 มีการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยไม่แตกต่างกับแผนการปฏิบัติงานเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 1 (แบบเดิม)

สังเกตจากในช่องช่วงความเชื่อมั่น “99% Confidence Interval of the difference” ค่าต่ำสุด (Lower) และสูงสุด (Upper) ไม่คร่อมศูนย์แสดงว่าปฏิเสธ H_1 ยอมรับ H_0

สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ลงตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 4.49 ตารางแสดงการสรุปผลการวิเคราะห์ตามโปรแกรมทางสถิติระหว่างแผนแบบที่ 1 (แบบเดิม) กับแผนแบบที่ 3

วิธี	N	$\overline{X}$	SD	t	Sig.
แผนแบบที่ 1 (แบบเดิม)	30	153.3103	5.83939	4.968	0.000
แผนแบบที่ 2	30	145.8120	5.85227		

จากตารางที่ 4.49 จะพบว่าแผนการปฏิบัติงานเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 1 (แบบเดิม) มีค่าเฉลี่ย 153.3103 kWh/วัน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.83939 คือมีการใช้พลังงานไฟฟ้า (kWh) ที่สูงกว่า แผนการปฏิบัติงานเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 3 ที่มีค่าเฉลี่ย 145.8120 kWh/วัน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.85227 เมื่อทดสอบความแตกต่างของการใช้พลังงานไฟฟ้า (kWh) ที่ใช้ของทั้งสองแบบ พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

4.1.6.3 เปรียบเทียบระหว่างแผนการปฏิบัติงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 2 กับแผนการปฏิบัติงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 3

ตารางที่ 4.50 ตารางแสดงค่าสถิติพื้นฐานระหว่างแผนแบบที่ 2 กับแผนแบบที่ 3

Group Statistics

	Plan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
kWh	Model 2	30	148.1620	5.86053	1.06998
	Model 3	30	145.8120	5.85227	1.06847

จากตารางที่ 4.50 จะพบว่า การใช้งานเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคตลอดทั้งวัน จำนวน 30 วัน โดยที่แผนการปฏิบัติงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 148.1620 kWh/วัน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.86053 มีการใช้กำลังไฟฟ้าที่สูงกว่า แผนการปฏิบัติงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 3 ที่มีค่าเฉลี่ย 145.8120 kWh/วัน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.85227

ตารางที่ 4.51 ตารางแสดงการทดสอบความแตกต่างระหว่างแผนแบบที่ 2 กับแผนแบบที่ 3

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
kWh	Equal variance assumed	.000	.994	1.554	58	.126	2.35000	1.51212	-.67683	5.37683
	Equal variance not assumed			1.554	58.000	.126	2.35000	1.51212	-.67683	5.37683

จากตารางที่ 4.51 พบว่า ผลลัพธ์จากการประมวลผลจะแสดงค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรตามหน่วยพลังงานที่ใช้ (kWh) โดยจำแนกตามแบบแผนการปฏิบัติงาน (Model) วิธีการทำงานของเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรค ได้ค่าสถิติ $t-test$ มีค่าเท่ากับ 1.554, $df = 58$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ (2-tail) .126 ซึ่งมีค่ามากกว่า .05 (Sig. > .05) แสดงว่ามีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ ค่าพลังงานไฟฟ้า (kWh) ของแผนการปฏิบัติงานเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคทั้ง 2 แบบมีค่าไม่แตกต่างกันหรือต่างกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น โดยที่แผนการปฏิบัติงานเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 2 มีการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยไม่แตกต่างกับ แผนการปฏิบัติงานเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 3 อยู่เล็กน้อย

สังเกตจากในช่องช่วงความเชื่อมั่น “95% Confidence Interval of the difference” ค่าต่ำสุด (Lower) และสูงสุด (Upper) คร่อมศูนย์แสดงว่าปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1

สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ลงตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 4.52 ตารางแสดงการสรุปผลการวิเคราะห์ตามโปรแกรมทางสถิติระหว่างแผนแบบที่ 2 กับแผนแบบที่ 3

วิธี	N	$\overline{X}$	SD	t	Sig.
แผนแบบที่ 2	30	148.1620	5.86053	1.554	0.126
แผนแบบที่ 3	30	145.8120	5.85227		

จากตารางที่ 4.52 จะพบว่าแผนการปฏิบัติงานเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 148.1620 kWh/วัน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.86053 คือมีการใช้พลังงานไฟฟ้า (kWh) ที่สูงกว่า แผนการปฏิบัติงานเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคแบบที่ 3 ที่มีค่าเฉลี่ย 145.8120 kWh/วัน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.85227 เมื่อทดสอบความแตกต่างของการใช้พลังงานไฟฟ้า (kWh) ที่ใช้ของทั้งสองแบบ พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากข้อมูลทางสถิติข้างต้นในการเปรียบเทียบแผนการปฏิบัติงานทั้ง 3 แบบ (4.1.6.1 – 4.1.6.3) จะพบว่าแผนการปฏิบัติงานเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคทั้ง 3 แบบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่แผนแบบที่ 3 สามารถช่วยให้เกิดการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในการใช้งานเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคในแต่ละวันได้มากที่สุดโดยคิดเป็นมูลค่าคือ

พลังงานที่ใช้ตามแผนแบบที่ 1 (แบบเดิม) = 153.3103 kWh/เครื่อง/วัน

พลังงานที่ใช้ตามแผนแบบที่ 3 = 145.8120 kWh/เครื่อง/วัน

ส่วนต่างของพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ = 153.3103 - 145.8120

= 7.4983 kWh/เครื่อง/วัน

แผนกจ่ายกลางมีเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรค 2 เครื่อง = 7.4983 * 2 kWh/วัน

= 14.9966

ประมาณ 15 kWh/วัน

คิดเป็นผลประหยัด (หน่วยละ 3.44 บาท) = 15 * 3.44

= 51.6 บาท/วัน

= **18,834** บาท/ปี

4.2 การวัดถึงประสิทธิผลหลังจากการออกแบบแผนการปฏิบัติงานเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรค

หลังจากที่ผู้วิจัยได้มีการออกแบบแผนการปฏิบัติงานเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคและได้นำข้อมูลมาปฏิบัติในหน่วยงานจ่ายกลางจริงแล้ว ผู้วิจัยจึงได้กำหนดตัวชี้วัดถึงประสิทธิภาพเพื่อตรวจสอบดูว่าจากเดิมที่กระบวนการทำงานของเครื่องนึ่งเชื้อโรคได้เปิดเตรียมความพร้อม (Standby) ไว้ตลอดทั้งวันนั้นได้มีการปรับเปลี่ยนแผนปฏิบัติงานใหม่โดยการปิดเครื่องในบางช่วงเวลาจะมีผลกระทบต่อปฏิบัติภาพการปราศจากเชื้อหรือไม่

4.2.1 การตรวจสอบการปราศจากเชื้อของอุปกรณ์ทางการแพทย์

สามารถตรวจสอบถึงประสิทธิภาพก่อนและหลังการปรับแผนการปฏิบัติงานเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโดยโดยสามารถดูข้อมูลได้ดังตารางที่ 4.53

ตารางที่ 4.53 ตารางแสดงประสิทธิภาพการทำให้ปราศจากเชื้อของการทดสอบแบบ Bowie – Dick Test และหลอดเพาะสปอร์ของเชื้อ Bacillus และอัตราการซ่อม

เดือน	ผลทดสอบจากหลอดเพาะสปอร์ของเชื้อ Bacillus						ผลทดสอบจาก Bowie – Dick					
	B100			B200			B100			B200		
	จำนวนทดสอบ (ครั้ง)	ผ่านเกณฑ์ (ครั้ง)	ประสิทธิภาพการทำให้ปราศจากเชื้อ (%)	จำนวนทดสอบ ครั้ง	ผ่านเกณฑ์ (ครั้ง)	ประสิทธิภาพการทำให้ปราศจากเชื้อ (%)	จำนวนทดสอบ (ครั้ง)	ผ่านเกณฑ์ (ครั้ง)	ประสิทธิภาพการไล่อากาศ (%)	จำนวนทดสอบ (ครั้ง)	ผ่านเกณฑ์ (ครั้ง)	ประสิทธิภาพการไล่อากาศ (%)
ก่อน												
ม.ค.	93	93	100	93	93	100	30	30	100	31	31	100
ก.พ.	84	84	100	81	81	100	28	28	100	27	27	100
มี.ค.	93	93	100	93	93	100	31	31	100	31	31	100
เม.ย.	90	90	100	90	90	100	30	30	100	27	27	100
พ.ค.	87	87	100	90	90	100	27	27	100	30	30	100
มิ.ย.	90	90	100	90	90	100	30	30	100	30	30	100
รวม	537	537		537	537		176	176		176	176	
เฉลี่ย	**89.5**	**89.5**		**89.5**	**89.5**		**29.3**	**29.3**		**29.3**	**29.3**	
หลัง												
ก.ค.	90	90	100	90	90	100	30	30	100	30	30	100
ส.ค.	84	84	100	90	90	100	28	28	100	30	30	100
ก.ย.	90	90	100	90	90	100	30	30	100	30	30	100
ต.ค.	90	90	100	90	90	100	30	30	100	30	30	100
พ.ย.	87	87	100	90	90	100	29	29	100	30	30	100
ธ.ค.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
รวม	441	441		450	450		147	147		150	150	
เฉลี่ย	**88.2**	**88.2**		**90**	**90**		**29.4**	**29.4**		**30**	**30**	

จากตารางที่ 4.53 จะเห็นได้ว่าก่อนและหลังการปรับปรุงแผนการปฏิบัติงานเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรค จากจำนวนรอบในการทดสอบที่ใกล้เคียงกันและมีประสิทธิภาพในการทำให้ปราศจากเชื้อที่ร้อยละ 100 เท่ากัน แสดงว่าในการปรับเปลี่ยนแผนการปฏิบัติงานเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโรคโดยให้มีการปิดการทำงานในบางช่วงเวลานั้นไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพของการปฏิบัติงาน