บทที่ 4
ผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง “การพัฒนาระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา โดยใช้แบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายาง กรณีศึกษาสำนักงานตลาดกลางยางพารานครศรีธรรมราช” ผู้วิจัยได้นำข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือนเกี่ยวกับยางพาราที่เก็บรวบรวมไว้ของสถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มาใช้กับแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายาง เพื่อพัฒนาเป็นระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา ในรูปแบบของเว็บแอพพลิเคชั่น เพื่อแสดงผลการแจ้งเตือนในหน้าเว็บไซต์ของตลาดข้อตกลงส่งมอบจริง ของสำนักงานตลาดกลางยางพารานครศรีธรรมราช โดยแบ่งเนื้อหาเป็น 6 ส่วน ดังนี้

4.1 เตรียมข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือน

4.2 แบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายาง

4.3 ผลการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

4.4 ผลการพัฒนาระบบ

4.5 ผลการทดสอบและประเมินประสิทธิภาพของระบบ

4.6 สรุปผลการทดสอบและประเมินประสิทธิภาพของระบบ

4.1 เตรียมข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือน

4.1.1 ข้อมูลที่เก็บรวบรวม

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือนที่เก็บรวบรวมไว้ของสถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ตั้งแต่เดือนมกราคม 2545 ถึงธันวาคม 2555 รวม 132 ตัวอย่าง ดังแสดงให้เห็นในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือน

ลำดับที่	เดือน/ปี	DNR	SNR	PW	STOCK	PMI_JA	PMI_CH
1	ม.ค.-45	580.00	670.00	30.1471	2,200.00		
2	ก.พ.-45	560.00	590.00	32.1885	2,230.00		
3	มี.ค.-45	590.00	480.00	33.9693	2,120.00		
4	เม.ย.-45	630.00	530.00	34.5072	2,020.00		
5	พ.ค.-45	630.00	520.00	34.3648	1,910.00		
6	มิ.ย.-45	610.00	630.00	41.2424	1,930.00		
7	ก.ค.-45	640.00	680.00	39.9231	1,970.00		
8	ส.ค.-45	620.00	620.00	41.9638	1,970.00		
9	ก.ย.-45	650.00	680.00	45.2507	2,000.00		
10	ต.ค.-45	650.00	680.00	44.4013	2,030.00		
11	พ.ย.-45	620.00	640.00	44.2880	2,050.00		
12	ธ.ค.-45	650.00	600.00	45.6348	1,960.00		
13	ม.ค.-46	655.5104	652.1868	50.6774	2022.8885	93.40	
14	ก.พ.-46	659.1026	657.1882	51.7597	2036.8757	93.00	
15	มี.ค.-46	662.1193	661.9916	51.2948	2047.6611	93.60	
16	เม.ย.-46	664.2461	666.1698	49.8525	2051.7396	92.30	
17	พ.ค.-46	665.3935	669.7702	48.4475	2053.1060	93.70	
18	มิ.ย.-46	665.7266	673.0961	47.9855	2058.3529	92.90	
19	ก.ค.-46	665.5553	676.3008	48.8185	2060.1888	93.60	
20	ส.ค.-46	665.2607	679.5475	50.7703	2059.4257	92.30	
21	ก.ย.-46	665.1814	682.8568	53.3136	2060.6762	95.10	
22	ต.ค.-46	665.4950	686.0615	55.9621	2066.8942	96.70	
23	พ.ย.-46	666.1446	689.3278	58.1322	2081.9913	96.50	
24	ธ.ค.-46	667.1264	692.9692	59.4691	2108.5527	96.40	
25	ม.ค.-47	668.2226	696.9620	60.1475	2145.7198	97.90	

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ลำดับที่	เดือน/ปี	DNR	SNR	PW	STOCK	PMI_JA	PMI_CH
26	ก.พ.-47	669.3432	701.1719	60.5135	2186.8755	97.70	
27	มี.ค.-47	670.6412	705.4920	60.8222	2228.4731	97.20	
28	เม.ย.-47	672.5583	709.6065	60.8748	2265.9069	98.90	na
29	พ.ค.-47	675.4238	713.1437	60.2706	2289.6297	98.90	na
30	มิ.ย.-47	679.7409	716.0500	58.9468	2304.9191	99.20	na
31	ก.ค.-47	685.6473	718.3836	57.5035	2323.2123	100.40	na
32	ส.ค.-47	693.2842	720.6742	56.6280	2341.4808	99.30	na
33	ก.ย.-47	702.5555	723.3413	56.2635	2345.5922	99.50	na
34	ต.ค.-47	712.8226	726.4872	55.8350	2318.8523	98.00	na
35	พ.ย.-47	723.3795	729.6354	54.8450	2249.4023	98.90	na
36	ธ.ค.-47	733.2289	732.2910	53.2710	2133.8036	97.60	na
37	ม.ค.-48	741.5675	734.2252	51.8484	1989.4438	99.80	na
38	ก.พ.-48	747.8447	735.2341	51.3787	1849.2590	99.70	na
39	มี.ค.-48	751.7645	735.1214	52.2261	1737.9284	100.00	na
40	เม.ย.-48	753.3028	733.8928	54.2709	1666.3610	100.50	na
41	พ.ค.-48	752.9259	732.2802	57.2997	1625.8092	99.80	na
42	มิ.ย.-48	751.1220	730.7647	61.0981	1594.8156	100.10	na
43	ก.ค.-48	748.7513	730.1911	65.4596	1566.9471	99.30	na
44	ส.ค.-48	746.6028	731.1223	69.6106	1543.9645	99.40	na
45	ก.ย.-48	745.2118	734.3231	73.0121	1529.1971	100.30	na
46	ต.ค.-48	745.0400	740.5448	75.5944	1523.7044	99.80	na
47	พ.ย.-48	746.2960	750.1224	78.0171	1530.0710	101.40	na
48	ธ.ค.-48	748.9298	762.6478	80.6764	1555.8974	101.60	na
49	ม.ค.-49	752.5791	776.7927	83.1755	1598.7710	102.00	na
50	ก.พ.-49	756.8075	790.7993	85.4585	1648.2124	101.90	na

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ลำดับที่	เดือน/ปี	DNR	SNR	PW	STOCK	PMI_JA	PMI_CH
51	มี.ค.-49	761.2163	803.0919	87.5425	1691.7402	102.50	na
52	เม.ย.-49	765.4320	812.6739	89.3885	1731.5572	104.50	na
53	พ.ค.-49	769.0686	819.0856	91.0219	1781.1349	103.00	na
54	มิ.ย.-49	772.0712	822.5498	91.5494	1841.5006	104.30	na
55	ก.ค.-49	774.3936	823.2024	90.1068	1896.6301	104.70	na
56	ส.ค.-49	776.3992	821.3984	86.4091	1931.3479	105.10	na
57	ก.ย.-49	778.4313	817.3088	81.7810	1943.7499	105.10	na
58	ต.ค.-49	780.8891	811.5259	78.1738	1955.7534	105.90	na
59	พ.ย.-49	784.0320	804.8671	76.9211	1997.3936	106.30	na
60	ธ.ค.-49	787.9144	798.2886	78.1426	2073.9374	106.60	na
61	ม.ค.-50	792.7760	792.6150	80.5420	2159.6495	105.40	na
62	ก.พ.-50	798.4120	788.3468	82.2890	2222.7850	106.00	na
63	มี.ค.-50	804.3644	785.5165	82.3708	2247.4123	106.00	na
64	เม.ย.-50	810.4450	784.3685	80.6505	2231.2137	105.60	na
65	พ.ค.-50	816.4808	785.0472	77.7797	2190.6143	106.80	na
66	มิ.ย.-50	822.1006	787.6687	74.9755	2147.8916	106.90	na
67	ก.ค.-50	827.1904	792.5104	73.6259	2112.4950	107.00	na
68	ส.ค.-50	831.1250	799.4422	75.2694	2086.3282	109.70	na
69	ก.ย.-50	833.4216	808.3881	79.8819	2079.6879	107.90	na
70	ต.ค.-50	834.0320	818.4234	85.5532	2084.5616	110.00	na
71	พ.ย.-50	833.1443	828.5838	90.1962	2078.1949	108.40	na
72	ธ.ค.-50	831.3613	837.7887	92.7609	2053.4869	109.10	na
73	ม.ค. 51	829.1380	845.0966	93.2474	2035.9741	109.60	na
74	ก.พ. 51	826.5540	850.3728	92.7978	2051.7828	110.10	na
75	มี.ค. 51	823.3558	853.9706	93.2041	2114.1460	108.70	na

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ลำดับที่	เดือน/ปี	DNR	SNR	PW	STOCK	PMI_JA	PMI_CH
76	เม.ย. 51	818.7994	855.6766	95.8947	2197.4077	108.00	na
77	พ.ค. 51	812.3166	854.7305	100.6177	2252.7672	109.30	na
78	มิ.ย. 51	803.6815	850.3736	105.5612	2249.5765	107.10	na
79	ก.ค. 51	792.8612	842.3171	107.2697	2215.3293	106.80	na
80	ส.ค. 51	780.3369	830.8544	103.1498	2193.2124	103.50	na
81	ก.ย. 51	767.0212	816.9907	93.5975	2194.3456	103.60	na
82	ต.ค. 51	754.1080	802.4291	81.7780	2191.7499	100.10	na
83	พ.ย. 51	742.7289	788.4815	70.8941	2139.6181	93.10	na
84	ธ.ค. 51	733.9242	776.4826	62.8758	2006.7783	85.30	na
85	ม.ค. 52	728.4653	767.5758	58.3059	1797.1067	78.10	na
86	ก.พ. 52	727.0318	762.8595	56.7048	1551.2304	71.40	na
87	มี.ค. 52	730.2972	763.0458	57.0056	1320.3297	73.00	na
88	เม.ย. 52	738.3164	768.5142	58.2320	1146.7018	76.30	na
89	พ.ค.52	750.0787	778.7733	59.9307	1054.5302	79.80	na
90	มิ.ย. 52	764.4583	792.4226	62.2656	1038.4065	81.00	na
91	ก.ค. 52	780.0152	807.2743	65.9165	1057.8316	81.90	na
92	ส.ค. 52	795.3781	821.2224	71.6135	1074.7475	83.10	na
93	ก.ย. 52	809.9027	832.3217	79.1424	1076.7307	84.60	na
94	ต.ค. 52	823.1750	839.4899	87.1874	1083.8350	85.90	na
95	พ.ย. 52	835.3627	843.0449	94.1607	1125.9312	88.10	na
96	ธ.ค. 52	846.5453	843.5519	99.1312	1221.1565	90.40	na
97	ม.ค. 53	856.4446	842.1638	102.5568	1360.7214	93.50	na
98	ก.พ. 53	865.0685	839.7708	105.0849	1507.0944	95.10	na
99	มี.ค. 53	872.4856	837.2144	107.3950	1622.3934	95.20	na
100	เม.ย. 53	878.8506	835.2049	109.2181	1683.5054	95.80	na

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ลำดับที่	เดือน/ปี	DNR	SNR	PW	STOCK	PMI_JA	PMI_CH
101	พ.ค. 53	884.5651	834.6917	110.0294	1680.1654	95.70	na
102	มิ.ย. 53	889.7248	836.3467	110.0169	1629.3217	94.30	na
103	ก.ค. 53	894.4318	840.3254	110.3820	1570.0552	94.60	na
104	ส.ค. 53	899.0677	846.6417	113.3913	1534.5589	94.50	na
105	ก.ย. 53	903.6090	854.9515	120.1689	1530.3335	93.70	na
106	ต.ค. 53	907.8583	864.3182	130.6506	1533.6186	92.40	na
107	พ.ย. 53	911.4522	873.7506	142.8808	1518.7078	93.90	na
108	ธ.ค. 53	914.1791	882.9197	153.4272	1480.8890	96.20	na
109	ม.ค. 54	916.2900	891.7309	159.8556	1447.2129	97.40	101.90
110	ก.พ. 54	917.9763	900.1235	161.3011	1442.2081	98.50	103.20
111	มี.ค. 54	918.9840	907.4484	159.1899	1455.8569	82.50	84.40
112	เม.ย. 54	919.0712	913.1218	156.1788	1461.8499	84.50	86.90
113	พ.ค. 54	918.4265	916.6018	154.0338	1451.3613	89.40	92.10
114	มิ.ย. 54	917.2791	917.9644	153.3296	1431.7133	92.80	95.90
115	ก.ค. 54	915.8837	917.8785	153.0989	1422.4040	93.80	96.70
116	ส.ค. 54	914.5018	917.1637	151.4151	1432.3667	94.60	97.50
117	ก.ย.-54	913.2755	916.7977	146.6378	1448.3721	92.80	95.20
118	ต.ค. 54	912.1562	917.8404	138.6341	1462.8698	94.50	97.40
119	พ.ย. 54	910.9595	920.8087	129.5350	1483.8441	92.90	95.60
120	ธ.ค. 54	909.4252	925.6018	122.2799	1512.5976	95.00	98.10
121	ม.ค. 55	907.6047	931.8621	118.2889	1532.2060	95.80	98.90
122	ก.พ. 55	905.6585	938.8167	117.2521	1533.5677	95.60	98.60
123	มี.ค. 55	903.9845	945.7162	116.7760	1536.5635	95.40	98.40
124	เม.ย.-2555	903.0979	951.5035	115.0205	1568.5756	95.00	98.00
125	พ.ค.-2555	903.2006	955.2635	111.8486	1643.7374	93.30	96.40

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ลำดับที่	เดือน/ปี	DNR	SNR	PW	STOCK	PMI_JA	PMI_CH
126	มิ.ย.-2555	904.1639	956.2290	108.3076	1753.4768	92.50	95.20
127	ก.ค.-2555	905.9116	954.4849	106.1343	1862.9293	92.00	95.00
128	ส.ค.-2555	907.8069	950.5892	105.6421	1943.9682	90.70	94.00
129	ก.ย.-2555	909.7523	945.7829	106.4989	2002.3947	88.70	92.40
130	ต.ค.-2555	911.5753	941.1220	107.7120	2048.2346	89.00	94.00
131	พ.ย.-2555	913.1601	937.9583	107.7770	2072.5430	88.20	93.80
132	ธ.ค.-2555	914.5894	935.9773	105.6528	2056.5163	89.40	93.90

โดยที่

DNR คือ ปริมาณความต้องการใช้ยางของโลก

SNR คือ ปริมาณการผลิตยางของโลก

PW คือ ราคายางในตลาดโลก

STOCK คือ สต๊อกยางคงเหลือสิ้นเดือนของโลก

PMI_JA คือ ดัชนีผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อประเทศญี่ปุ่น

PMI_CH คือ ดัชนีผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อประเทศจีน

4.1.2 ผลการเตรียมข้อมูล

เมื่อนำข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือน ที่รวบรวมไว้จำนวน 132 ตัวอย่าง มาผ่านกระบวนการเตรียมข้อมูลเบื้องต้น โดยจะตัดข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ออกไปเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ดีที่สุดเหมาะสำหรับการนำมาใช้ในการทดสอบ ซึ่งจะได้เป็นชุดข้อมูลตัวอย่างจำนวน 120 ข้อมูล ประกอบด้วยข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม 2546 ถึงธันวาคม 2555 ดังแสดงให้เห็นในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการเตรียมข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือน

Num	Date	DNR	SNR	PW	STOCK	PMI_JA	EXS
1	2003-01-01	655.5104	652.1868	50.6774	2022.8885	93.40	-3.3236
2	2003-02-01	659.1026	657.1882	51.7597	2036.8757	93.00	-1.9144
3	2003-03-01	662.1193	661.9916	51.2948	2047.6611	93.60	-0.1277
4	2003-04-01	664.2461	666.1698	49.8525	2051.7396	92.30	1.9237
5	2003-05-01	665.3935	669.7702	48.4475	2053.1060	93.70	4.3767
6	2003-06-01	665.7266	673.0961	47.9855	2058.3529	92.90	7.3695
7	2003-07-01	665.5553	676.3008	48.8185	2060.1888	93.60	10.7455
8	2003-08-01	665.2607	679.5475	50.7703	2059.4257	92.30	14.2868
9	2003-09-01	665.1814	682.8568	53.3136	2060.6762	95.10	17.6754
10	2003-10-01	665.4950	686.0615	55.9621	2066.8942	96.70	20.5665
11	2003-11-01	666.1446	689.3278	58.1322	2081.9913	96.50	23.1832
12	2003-12-01	667.1264	692.9692	59.4691	2108.5527	96.40	25.8428
13	2004-01-01	668.2226	696.9620	60.1475	2145.7198	97.90	28.7394
14	2004-02-01	669.3432	701.1719	60.5135	2186.8755	97.70	31.8287
15	2004-03-01	670.6412	705.4920	60.8222	2228.4731	97.20	34.8508
16	2004-04-01	672.5583	709.6065	60.8748	2265.9069	98.90	37.0482
17	2004-05-01	675.4238	713.1437	60.2706	2289.6297	98.90	37.7199
18	2004-06-01	679.7409	716.0500	58.9468	2304.9191	99.20	36.3092
19	2004-07-01	685.6473	718.3836	57.5035	2323.2123	100.40	32.7362
20	2004-08-01	693.2842	720.6742	56.6280	2341.4808	99.30	27.3900
21	2004-09-01	702.5555	723.3413	56.2635	2345.5922	99.50	20.7858
22	2004-10-01	712.8226	726.4872	55.8350	2318.8523	98.00	13.6645
23	2004-11-01	723.3795	729.6354	54.8450	2249.4023	98.90	6.2559
24	2004-12-01	733.2289	732.2910	53.2710	2133.8036	97.60	-0.9379
25	2005-01-01	741.5675	734.2252	51.8484	1989.4438	99.80	-7.3423

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

Num	Date	DNR	SNR	PW	STOCK	PMI_JA	EXS
26	2005-02-01	747.8447	735.2341	51.3787	1849.2590	99.70	-12.6106
27	2005-03-01	751.7645	735.1214	52.2261	1737.9284	100.00	-16.6431
28	2005-04-01	753.3028	733.8928	54.2709	1666.3610	100.50	-19.4100
29	2005-05-01	752.9259	732.2802	57.2997	1625.8092	99.80	-20.6457
30	2005-06-01	751.1220	730.7647	61.0981	1594.8156	100.10	-20.3573
31	2005-07-01	748.7513	730.1911	65.4596	1566.9471	99.30	-18.5602
32	2005-08-01	746.6028	731.1223	69.6106	1543.9645	99.40	-15.4805
33	2005-09-01	745.2118	734.3231	73.0121	1529.1971	100.30	-10.8887
34	2005-10-01	745.0400	740.5448	75.5944	1523.7044	99.80	-4.4952
35	2005-11-01	746.2960	750.1224	78.0171	1530.0710	101.40	3.8264
36	2005-12-01	748.9298	762.6478	80.6764	1555.8974	101.60	13.7179
37	2006-01-01	752.5791	776.7927	83.1755	1598.7710	102.00	24.2136
38	2006-02-01	756.8075	790.7993	85.4585	1648.2124	101.90	33.9918
39	2006-03-01	761.2163	803.0919	87.5425	1691.7402	102.50	41.8756
40	2006-04-01	765.4320	812.6739	89.3885	1731.5572	104.50	47.2420
41	2006-05-01	769.0686	819.0856	91.0219	1781.1349	103.00	50.0170
42	2006-06-01	772.0712	822.5498	91.5494	1841.5006	104.30	50.4786
43	2006-07-01	774.3936	823.2024	90.1068	1896.6301	104.70	48.8088
44	2006-08-01	776.3992	821.3984	86.4091	1931.3479	105.10	44.9993
45	2006-09-01	778.4313	817.3088	81.7810	1943.7499	105.10	38.8775
46	2006-10-01	780.8891	811.5259	78.1738	1955.7534	105.90	30.6368
47	2006-11-01	784.0320	804.8671	76.9211	1997.3936	106.30	20.8351
48	2006-12-01	787.9144	798.2886	78.1426	2073.9374	106.60	10.3742
49	2007-01-01	792.7760	792.6150	80.5420	2159.6495	105.40	-0.1610
50	2007-02-01	798.4120	788.3468	82.2890	2222.7850	106.00	-10.0652

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

Num	Date	DNR	SNR	PW	STOCK	PMI_JA	EXS
51	2007-03-01	804.3644	785.5165	82.3708	2247.4123	106.00	-18.8480
52	2007-04-01	810.4450	784.3685	80.6505	2231.2137	105.60	-26.0765
53	2007-05-01	816.4808	785.0472	77.7797	2190.6143	106.80	-31.4336
54	2007-06-01	822.1006	787.6687	74.9755	2147.8916	106.90	-34.4319
55	2007-07-01	827.1904	792.5104	73.6259	2112.4950	107.00	-34.6799
56	2007-08-01	831.1250	799.4422	75.2694	2086.3282	109.70	-31.6828
57	2007-09-01	833.4216	808.3881	79.8819	2079.6879	107.90	-25.0335
58	2007-10-01	834.0320	818.4234	85.5532	2084.5616	110.00	-15.6086
59	2007-11-01	833.1443	828.5838	90.1962	2078.1949	108.40	-4.5605
60	2007-12-01	831.3613	837.7887	92.7609	2053.4869	109.10	6.4275
61	2008-01-01	829.1380	845.0966	93.2474	2035.9741	109.60	15.9586
62	2008-02-01	826.5540	850.3728	92.7978	2051.7828	110.10	23.8188
63	2008-03-01	823.3558	853.9706	93.2041	2114.1460	108.70	30.6148
64	2008-04-01	818.7994	855.6766	95.8947	2197.4077	108.00	36.8772
65	2008-05-01	812.3166	854.7305	100.6177	2252.7672	109.30	42.4139
66	2008-06-01	803.6815	850.3736	105.5612	2249.5765	107.10	46.6920
67	2008-07-01	792.8612	842.3171	107.2697	2215.3293	106.80	49.4558
68	2008-08-01	780.3369	830.8544	103.1498	2193.2124	103.50	50.5175
69	2008-09-01	767.0212	816.9907	93.5975	2194.3456	103.60	49.9695
70	2008-10-01	754.1080	802.4291	81.7780	2191.7499	100.10	48.3211
71	2008-11-01	742.7289	788.4815	70.8941	2139.6181	93.10	45.7526
72	2008-12-01	733.9242	776.4826	62.8758	2006.7783	85.30	42.5584
73	2009-01-01	728.4653	767.5758	58.3059	1797.1067	78.10	39.1105
74	2009-02-01	727.0318	762.8595	56.7048	1551.2304	71.40	35.8277
75	2009-03-01	730.2972	763.0458	57.0056	1320.3297	73.00	32.7486

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

Num	Date	DNR	SNR	PW	STOCK	PMI_JA	EXS
76	2009-04-01	738.3164	768.5142	58.2320	1146.7018	76.30	30.1978
77	2009-05-01	750.0787	778.7733	59.9307	1054.5302	79.80	28.6946
78	2009-06-01	764.4583	792.4226	62.2656	1038.4065	81.00	27.9643
79	2009-07-01	780.0152	807.2743	65.9165	1057.8316	81.90	27.2591
80	2009-08-01	795.3781	821.2224	71.6135	1074.7475	83.10	25.8443
81	2009-09-01	809.9027	832.3217	79.1424	1076.7307	84.60	22.4191
82	2009-10-01	823.1750	839.4899	87.1874	1083.8350	85.90	16.3150
83	2009-11-01	835.3627	843.0449	94.1607	1125.9312	88.10	7.6822
84	2009-12-01	846.5453	843.5519	99.1312	1221.1565	90.40	-2.9934
85	2010-01-01	856.4446	842.1638	102.5568	1360.7214	93.50	-14.2808
86	2010-02-01	865.0685	839.7708	105.0849	1507.0944	95.10	-25.2977
87	2010-03-01	872.4856	837.2144	107.3950	1622.3934	95.20	-35.2713
88	2010-04-01	878.8506	835.2049	109.2181	1683.5054	95.80	-43.6457
89	2010-05-01	884.5651	834.6917	110.0294	1680.1654	95.70	-49.8734
90	2010-06-01	889.7248	836.3467	110.0169	1629.3217	94.30	-53.3781
91	2010-07-01	894.4318	840.3254	110.3820	1570.0552	94.60	-54.1065
92	2010-08-01	899.0677	846.6417	113.3913	1534.5589	94.50	-52.4259
93	2010-09-01	903.6090	854.9515	120.1689	1530.3335	93.70	-48.6575
94	2010-10-01	907.8583	864.3182	130.6506	1533.6186	92.40	-43.5401
95	2010-11-01	911.4522	873.7506	142.8808	1518.7078	93.90	-37.7015
96	2010-12-01	914.1791	882.9197	153.4272	1480.8890	96.20	-31.2594
97	2011-01-01	916.2900	891.7309	159.8556	1447.2129	97.40	-24.5591
98	2011-02-01	917.9763	900.1235	161.3011	1442.2081	98.50	-17.8528
99	2011-03-01	918.9840	907.4484	159.1899	1455.8569	82.50	-11.5356
100	2011-04-01	919.0712	913.1218	156.1788	1461.8499	84.50	-5.9494

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

Num	Date	DNR	SNR	PW	STOCK	PMI_JA	EXS
101	2011-05-01	918.4265	916.6018	154.0338	1451.3613	89.40	-1.8247
102	2011-06-01	917.2791	917.9644	153.3296	1431.7133	92.80	0.6852
103	2011-07-01	915.8837	917.8785	153.0989	1422.4040	93.80	1.9948
104	2011-08-01	914.5018	917.1637	151.4151	1432.3667	94.60	2.6620
105	2011-09-01	913.2755	916.7977	146.6378	1448.3721	92.80	3.5221
106	2011-10-01	912.1562	917.8404	138.6341	1462.8698	94.50	5.6841
107	2011-11-01	910.9595	920.8087	129.5350	1483.8441	92.90	9.8493
108	2011-12-01	909.4252	925.6018	122.2799	1512.5976	95.00	16.1765
109	2012-01-01	907.6047	931.8621	118.2889	1532.2060	95.80	24.2573
110	2012-02-01	905.6585	938.8167	117.2521	1533.5677	95.60	33.1582
111	2012-03-01	903.9845	945.7162	116.7760	1536.5635	95.40	41.7317
112	2012-04-01	903.0979	951.5035	115.0205	1568.5756	95.00	48.4057
113	2012-05-01	903.2006	955.2635	111.8486	1643.7374	93.30	52.0628
114	2012-06-01	904.1639	956.2290	108.3076	1753.4768	92.50	52.0651
115	2012-07-01	905.9116	954.4849	106.1343	1862.9293	92.00	48.5734
116	2012-08-01	907.8069	950.5892	105.6421	1943.9682	90.70	42.7823
117	2012-09-01	909.7523	945.7829	106.4989	2002.3947	88.70	36.0307
118	2012-10-01	911.5753	941.1220	107.7120	2048.2346	89.00	29.5467
119	2012-11-01	913.1601	937.9583	107.7770	2072.5430	88.20	24.7981
120	2012-12-01	914.5894	935.9773	105.6528	2056.5163	89.40	21.3879

โดยที่

DNR คือ ปริมาณความต้องการใช้ยางของโลก

SNR คือ ปริมาณการผลิตยางของโลก

PW คือ ราคายางในตลาดโลก

STOCK คือ สต๊อกยางคงเหลือสิ้นเดือนของโลก

PMI_JA คือ ดัชนีผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อประเทศญี่ปุ่น

EXS คือ ผลผลิตส่วนเกิน (SNR_TC - DNR_TC)

4.2 แบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายางและผลการพยากรณ์

4.2.1 แบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายาง

งานวิจัยครั้งนี้ ได้นำแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายาง ของสำนักงานตลาดกลางยางพารานครศรีธรรมราช มาใช้ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างคือต้องทำการตรวจสอบลักษณะของข้อมูลเพื่อทดสอบความคงที่ของข้อมูล และตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวก่อน จากนั้นจึงทำการกำหนดแบบจำลองทางเศรษฐมิติ โดยการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองความสัมพันธ์ในระยะยาวและสร้างสมการราคาภายใต้แนวคิดของสมการต่อเนื่อง เพื่อนำสมการมาทำการวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติต่อไป โดยแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายางที่สร้างขึ้นจะได้เป็นสมการราคา ดังนี้

สมการ Demand $\ln DNR_t = 10.448 - 4.703\ \Delta\ln Pw_t - 1.021\ \ln stock_{t-1} + 0.853\ \ln PMI_ja_{t-1}$

สมการ Supply $\ln SNR_t = 6.819 + 8.642\ \Delta\ln Pw_t - 59.114\ \Delta\ln SNR_{t-3} - 0.003\ EXS_{t-1}$

เงื่อนไขดุลยภาพ $10.448 - 4.703\ \Delta\ln Pw_t - 1.021\ \ln stock_{t-1} + 0.853\ \ln PMI_ja_{t-1}$

$= 6.819 + 8.642\ \Delta\ln Pw_t - 59.114\ \Delta\ln SNR_{t-3} - 0.003 EXS_{t-1}$

และใช้สมการลดรูปเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ของสมการราคา ได้ดังนี้

สมการราคา $\Delta\ln Pw_t = 0.272 + 4.430\ \Delta\ln SNR_{t-3} + 0.0002\ EXS_{t-1}$

$- 0.077\ \ln stock_{t-1} + 0.064\ \ln PMI_ja_{t-1}$

โดยที่ DNR คือปริมาณความต้องการใช้ยางของโลก

Pw คือราคายางในตลาดโลก

stock คือสต๊อกยางคงเหลือสิ้นเดือนของโลก

PMI_ja คือดัชนีผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อประเทศญี่ปุ่น

SNR คือปริมาณการผลิตยางของโลก

EXS คือผลผลิตส่วนเกิน (SNR - DNR)

t คือเดือนปัจจุบัน

ที่มา: วารสารยางพารา ปีที่ 35 ฉบับที่ 1 มกราคม-มีนาคม 2557 ฉบับอิเล็กทรอนิกส์ 16

4.2.2 ผลการพยากรณ์ที่ได้จากแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายาง

นำข้อมูลที่ผ่านขั้นตอนของการเตรียมข้อมูลจากข้อ 4.1.2 จำนวน 120 ข้อมูล ประกอบด้วยข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม 2546 ถึงธันวาคม 2555 มาเข้าสมการราคาในข้อ 4.2.1 เพื่อหาราคาพยากรณ์ล่วงหน้าในแต่ละเดือน ได้ผลลัพธ์ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการพยากรณ์ที่ได้จากแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายาง

ลำดับที่	ปี/เดือน/วัน	ราคาจริง	ราคาพยากรณ์	ผลต่าง
1	2003-01-01	50.6774		
2	2003-02-01	51.7597		
3	2003-03-01	51.2948		
4	2003-04-01	49.8525		
5	2003-05-01	48.4475	50.2828	-1.8353
6	2003-06-01	47.9855	48.8569	-0.8714
7	2003-07-01	48.8185	48.1720	0.6465
8	2003-08-01	50.7703	48.8660	1.9042
9	2003-09-01	53.3136	50.7134	2.6002
10	2003-10-01	55.9621	53.3414	2.6207
11	2003-11-01	58.1322	56.0803	2.0519
12	2003-12-01	59.4691	58.2629	1.2062
13	2004-01-01	60.1475	59.5259	0.6216
14	2004-02-01	60.5135	60.2364	0.2771
15	2004-03-01	60.8222	60.6832	0.1390
16	2004-04-01	60.8748	61.0499	-0.1751
17	2004-05-01	60.2706	61.1940	-0.9234
18	2004-06-01	58.9468	60.5784	-1.6317
19	2004-07-01	57.5035	59.1265	-1.6230
20	2004-08-01	56.6280	57.4321	-0.8041
21	2004-09-01	56.2635	56.1975	0.0660
22	2004-10-01	55.8350	55.5612	0.2738
23	2004-11-01	54.8450	55.0375	-0.1925
24	2004-12-01	53.2710	54.2624	-0.9914
25	2005-01-01	51.8484	52.9501	-1.1017

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ลำดับที่	ปี/เดือน/วัน	ราคาจริง	ราคาพยากรณ์	ผลต่าง
26	2005-02-01	51.3787	51.8187	-0.4401
27	2005-03-01	52.2261	51.4237	0.8025
28	2005-04-01	54.2709	52.2592	2.0118
29	2005-05-01	57.2997	54.1644	3.1353
30	2005-06-01	61.0981	56.8701	4.2280
31	2005-07-01	65.4596	60.3377	5.1219
32	2005-08-01	69.6106	64.5718	5.0388
33	2005-09-01	73.0121	68.8304	4.1817
34	2005-10-01	75.5944	72.7690	2.8255
35	2005-11-01	78.0171	76.1273	1.8898
36	2005-12-01	80.6764	79.8396	0.8368
37	2006-01-01	83.1755	84.1312	-0.9557
38	2006-02-01	85.4585	88.4725	-3.0140
39	2006-03-01	87.5425	92.3653	-4.8228
40	2006-04-01	89.3885	95.3774	-5.9889
41	2006-05-01	91.0219	97.2207	-6.1988
42	2006-06-01	91.5494	97.6816	-6.1322
43	2006-07-01	90.1068	96.5472	-6.4404
44	2006-08-01	86.4091	93.1357	-6.7266
45	2006-09-01	81.7810	87.7177	-5.9368
46	2006-10-01	78.1738	81.6282	-3.4544
47	2006-11-01	76.9211	76.8762	0.0449
48	2006-12-01	78.1426	74.4634	3.6793
49	2007-01-01	80.5420	74.5829	5.9591
50	2007-02-01	82.2890	76.0325	6.2565

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ลำดับที่	ปี/เดือน/วัน	ราคาจริง	ราคาพยากรณ์	ผลต่าง
51	2007-03-01	82.3708	77.3953	4.9754
52	2007-04-01	80.6505	77.6393	3.0112
53	2007-05-01	77.7797	76.5172	1.2626
54	2007-06-01	74.9755	74.4645	0.5109
55	2007-07-01	73.6259	72.5325	1.0934
56	2007-08-01	75.2694	72.0579	3.2114
57	2007-09-01	79.8819	74.7118	5.1701
58	2007-10-01	85.5532	80.3193	5.2339
59	2007-11-01	90.1962	87.2666	2.9296
60	2007-12-01	92.7609	93.1343	-0.3734
61	2008-01-01	93.2474	96.6377	-3.3904
62	2008-02-01	92.7978	97.4229	-4.6251
63	2008-03-01	93.2041	96.5229	-3.3188
64	2008-04-01	95.8947	95.7668	0.1279
65	2008-05-01	100.6177	97.2550	3.3627
66	2008-06-01	105.5612	101.1397	4.4214
67	2008-07-01	107.2697	105.0322	2.2375
68	2008-08-01	103.1498	105.4392	-2.2894
69	2008-09-01	93.5975	99.5050	-5.9075
70	2008-10-01	81.7780	88.5362	-6.7583
71	2008-11-01	70.8941	75.7508	-4.8567
72	2008-12-01	62.8758	64.5529	-1.6771
73	2009-01-01	58.3059	56.8848	1.4211
74	2009-02-01	56.7048	52.9700	3.7348
75	2009-03-01	57.0056	52.2771	4.7285

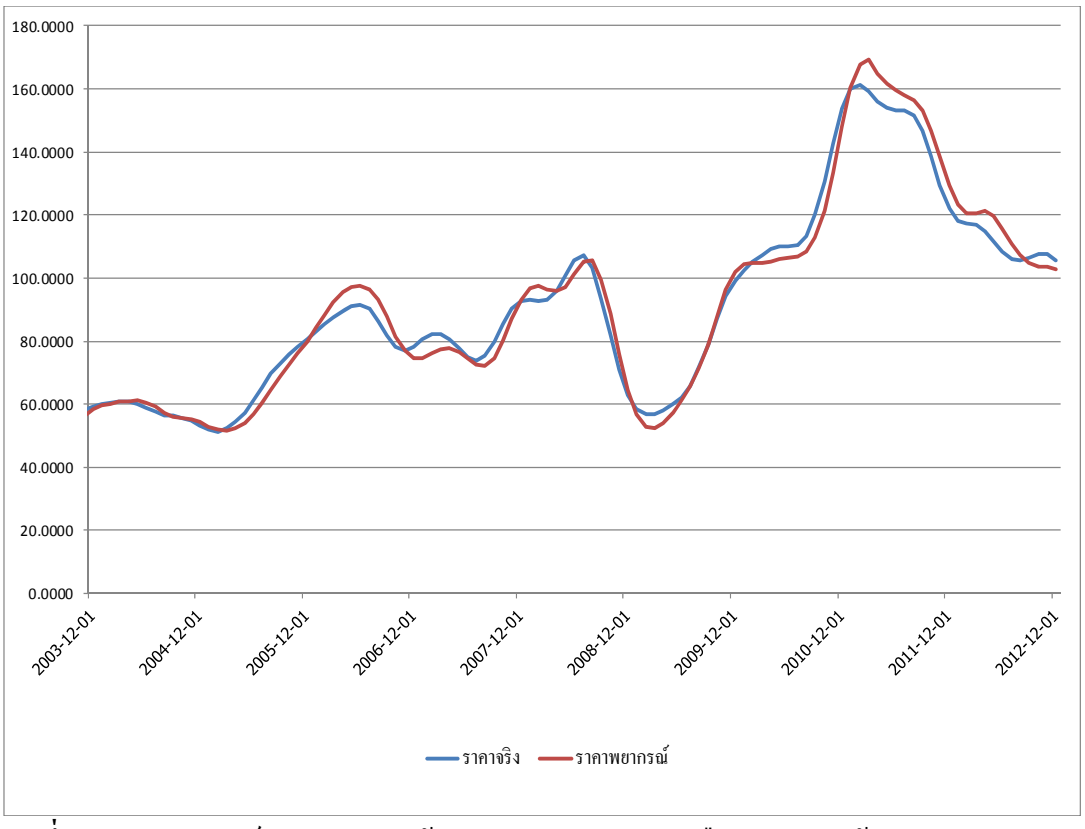
ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ลำดับที่	ปี/เดือน/วัน	ราคาจริง	ราคาพยากรณ์	ผลต่าง
76	2009-04-01	58.2320	54.1569	4.0751
77	2009-05-01	59.9307	57.4062	2.5246
78	2009-06-01	62.2656	61.3327	0.9328
79	2009-07-01	65.9165	65.8304	0.0862
80	2009-08-01	71.6135	71.5440	0.0695
81	2009-09-01	79.1424	79.1115	0.0309
82	2009-10-01	87.1874	87.9202	-0.7328
83	2009-11-01	94.1607	96.1701	-2.0095
84	2009-12-01	99.1312	101.8605	-2.7292
85	2010-01-01	102.5568	104.2535	-1.6966
86	2010-02-01	105.0849	104.9093	0.1757
87	2010-03-01	107.3950	104.8370	2.5579
88	2010-04-01	109.2181	105.2763	3.9418
89	2010-05-01	110.0294	106.0587	3.9707
90	2010-06-01	110.0169	106.6265	3.3903
91	2010-07-01	110.3820	106.9971	3.3849
92	2010-08-01	113.3913	108.5214	4.8699
93	2010-09-01	120.1689	112.9983	7.1706
94	2010-10-01	130.6506	121.2796	9.3710
95	2010-11-01	142.8808	133.4651	9.4157
96	2010-12-01	153.4272	147.8752	5.5520
97	2011-01-01	159.8556	160.3511	-0.4955
98	2011-02-01	161.3011	167.6918	-6.3907
99	2011-03-01	159.1899	169.2910	-10.1011
100	2011-04-01	156.1788	164.9071	-8.7283

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ลำดับที่	ปี/เดือน/วัน	ราคาจริง	ราคาพยากรณ์	ผลต่าง
101	2011-05-01	154.0338	161.7623	-7.7285
102	2011-06-01	153.3296	159.4437	-6.1140
103	2011-07-01	153.0989	158.0254	-4.9265
104	2011-08-01	151.4151	156.3255	-4.9104
105	2011-09-01	146.6378	153.0479	-6.4100
106	2011-10-01	138.6341	146.9046	-8.2705
107	2011-11-01	129.5350	138.5798	-9.0448
108	2011-12-01	122.2799	129.5266	-7.2467
109	2012-01-01	118.2889	123.2567	-4.9678
110	2012-02-01	117.2521	120.4839	-3.2318
111	2012-03-01	116.7760	120.6612	-3.8852
112	2012-04-01	115.0205	121.1718	-6.1514
113	2012-05-01	111.8486	119.6557	-7.8071
114	2012-06-01	108.3076	115.8301	-7.5226
115	2012-07-01	106.1343	110.9429	-4.8087
116	2012-08-01	105.6421	107.0700	-1.4279
117	2012-09-01	106.4989	104.6363	1.8626
118	2012-10-01	107.7120	103.6426	4.0693
119	2012-11-01	107.7770	103.4843	4.2926
120	2012-12-01	105.6528	102.8478	2.8050

และสามารถแสดงค่าจากข้อมูลในตารางที่ 4.3 เป็นกราฟการพยากรณ์ราคายางพาราด้วยแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายาง ได้ดังภาพที่ 4.1



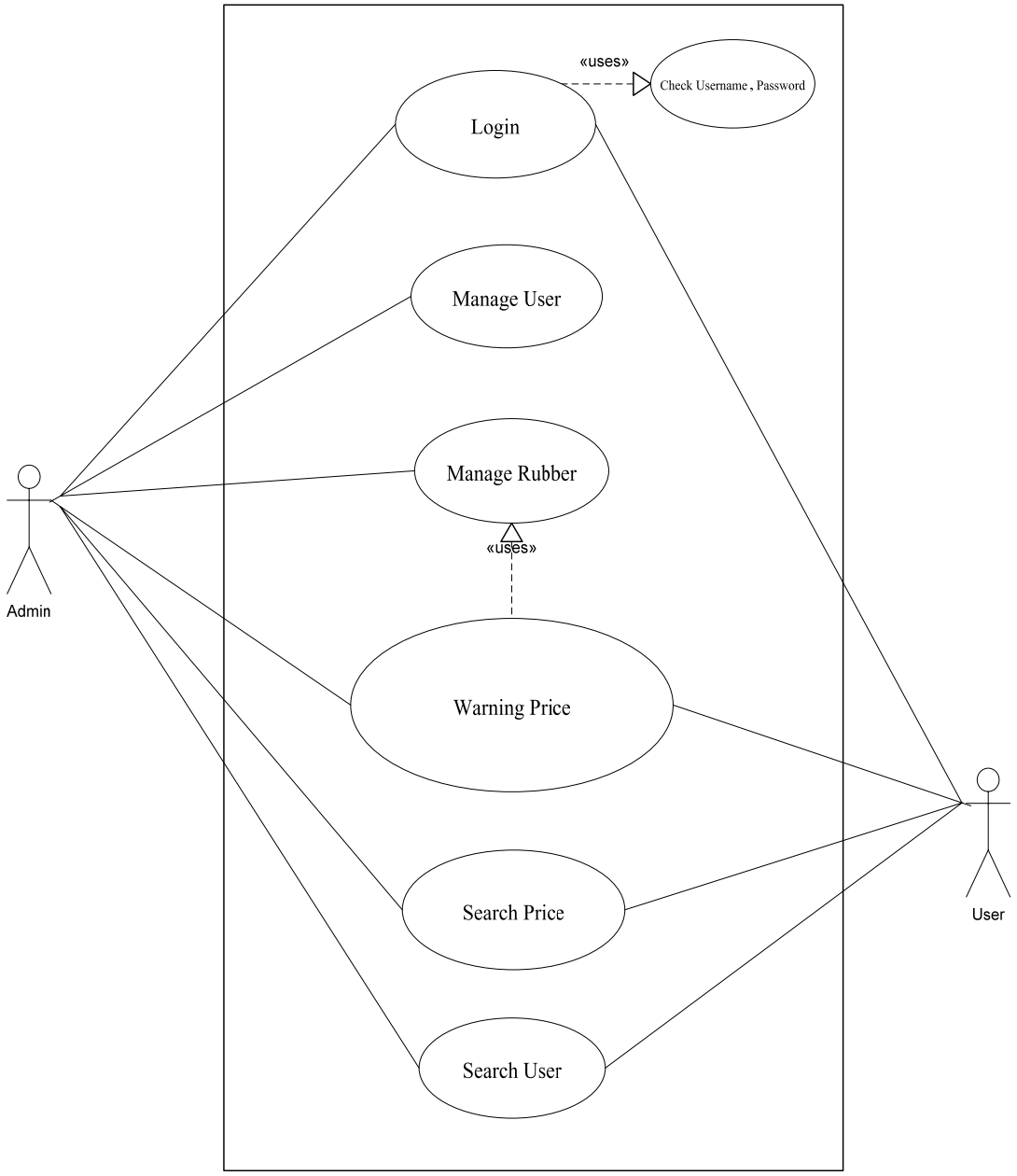
ภาพที่ 4.1 การพยากรณ์ราคายางพาราด้วยแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายาง

4.3 ผลการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

การออกแบบระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา ในรูปแบบของเว็บแอพพลิเคชั่น เพื่อแสดงผลการแจ้งเตือนในหน้าเว็บไซต์ของตลาดข้อตกลงส่งมอบจริง ของสำนักงานตลาดกลางยางพารานครศรีธรรมราช ผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ (Object Analysis and Design : OOAD) ด้วย UML (Unified Modeling Language) เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของการทำงานในส่วนต่าง ๆ ของระบบในเชิงวัตถุ ทำให้เห็นรายละเอียดและกิจกรรมต่าง ๆ ในระบบงานและสามารถเข้าใจได้ง่าย โดยได้แสดงขั้นตอนการทำงานในลักษณะของแผนภาพ (Diagram) ต่าง ๆ จากนั้นจึงทำการออกแบบฐานข้อมูล ออกแบบหน้าจอระบบ จัดทำและทดสอบระบบตามที่ได้ออกแบบไว้

4.3.1 การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วย UML (Unified Modeling Language)

4.3.1.1 Use Case Diagram ประกอบด้วย Actor, Use Case และ Relationship ดังนี้



ภาพที่ 4.2 Use Case Diagram

1. คำอธิบาย Use Case จาก Use Case Diagram ดังภาพที่ 4.2

1.1 ฟังก์ชัน Check Username, Password เป็นการตรวจสอบชื่อเรียก (Username) และรหัสผ่าน (Password) ของผู้ใช้งานที่ป้อนเข้ามาเพื่อใช้งานระบบ โดยชื่อเรียก (Username) และรหัสผ่าน (Password) จะต้องตรงกับฐานข้อมูลที่มีอยู่ในระบบจึงจะสามารถเข้าใช้งานระบบได้

1.2 ฟังก์ชัน Login เป็นการกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้งานของผู้ใช้งานระบบ ผู้ใช้ต้องทำการล็อกอิน โดยป้อนชื่อเรียก (Username) และรหัสผ่าน (Password) ที่ถูกต้อง ดังคำอธิบายในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 คำอธิบายฟังก์ชัน Login

Use Case Name :	Login
Actor :	Admin and User
Description :	กำหนดและตรวจสอบสิทธิ์การเข้าใช้งานของผู้ใช้ระบบ
Normal Course :	ผู้ใช้ทำการล็อกอิน โดยป้อนชื่อเรียกและรหัสผ่านที่ถูกต้องจึงสามารถเข้าใช้งานระบบได้
Alternate Course :	หากผู้ใช้ป้อนชื่อเรียกและรหัสผ่านไม่ถูกต้องจะไม่สามารถเข้าใช้งานระบบได้
Pre-condition :	-
Post-condition :	-
Assumptions :	-

1.3 ฟังก์ชัน Manage User เป็นการจัดการกับข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ โดยสามารถเพิ่มและแก้ไขข้อมูลของผู้ใช้งานได้ ดังคำอธิบายในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 คำอธิบายฟังก์ชัน Manage User

Use Case Name :	Manage User
Actor :	Admin
Description :	จัดการข้อมูลผู้ใช้งานระบบ โดยสามารถ เพิ่ม และแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งานได้
Normal Course :	ผู้ดูแลระบบทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบเพื่อจัดการกับข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ โดยสามารถ เพิ่ม และแก้ไขรายชื่อผู้ใช้งานได้
Alternate Course :	-
Pre-condition :	ทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ
Post-condition :	-
Assumptions :	-

1.4 ฟังก์ชัน Manage Rubber เป็นการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับราคายางพารา โดยสามารถ เพิ่ม ลบ และแก้ไขรายการได้ ดังคำอธิบายในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 คำอธิบายฟังก์ชัน Manage Rubber

Use Case Name :	Manage Rubber
Actor :	Admin
Description :	จัดการข้อมูลเกี่ยวกับราคายางพารา โดยสามารถ เพิ่ม ลบ และแก้ไขรายการได้
Normal Course :	ผู้ดูแลระบบทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบเพื่อจัดการกับข้อมูลของราคายางพารา โดยสามารถ เพิ่ม ลบ และแก้ไขรายการข้อมูลได้
Alternate Course :	-
Pre-condition :	ทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ
Post-condition :	-
Assumptions :	-

1.5 ฟังก์ชัน Warning_Price เป็นการแจ้งเตือนเกี่ยวกับสถานการณ์ของราคายางพาราที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตให้ผู้ใช้งานระบบได้ทราบข้อมูล ดังคำอธิบายในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 คำอธิบายฟังก์ชัน Warning_Price

Use Case Name :	Warning_Price
Actor :	Admin and User
Description :	แจ้งเตือนเกี่ยวกับสถานการณ์ราคายางพาราในอนาคต
Normal Course :	ผู้ดูแลระบบหรือผู้ใช้งานทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบเพื่อรับการแจ้งเตือนเกี่ยวกับสถานการณ์ราคายางพาราในอนาคต
Alternate Course :	-
Pre-condition :	ทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ
Post-condition :	-
Assumptions :	-

1.6 ฟังก์ชัน Search_User เป็นการค้นหาข้อมูลของผู้ใช้งานที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูล ดังคำอธิบายในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 คำอธิบายฟังก์ชัน Search_User

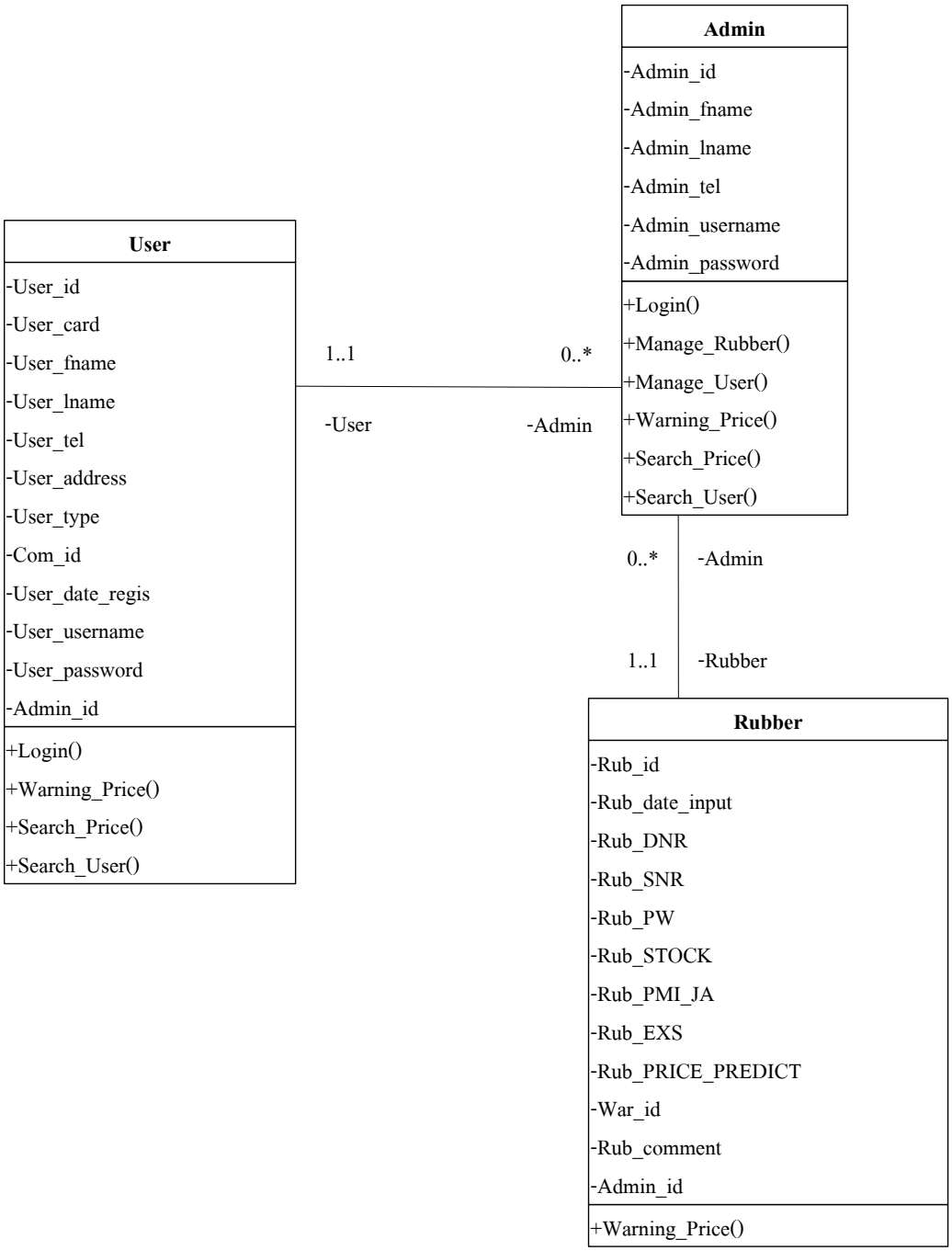
Use Case Name :	Search_User
Actor :	Admin and User
Description :	ค้นหาข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ
Normal Course :	ผู้ดูแลระบบหรือผู้ใช้งานทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบเพื่อค้นหาข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ
Alternate Course :	-
Pre-condition :	ทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ
Post-condition :	-
Assumptions :	-

1.7 ฟังก์ชัน Search_Price เป็นการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคาของยางพาราที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูล ดังคำอธิบายในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 คำอธิบายฟังก์ชัน Search_Price

Use Case Name :	Search_Price
Actor :	Admin and User
Description :	ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคายางพารา
Normal Course :	ผู้ดูแลระบบหรือผู้ใช้งานทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบเพื่อค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคายางพารา
Alternate Course :	-
Pre-condition :	ทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ
Post-condition :	-
Assumptions :	-

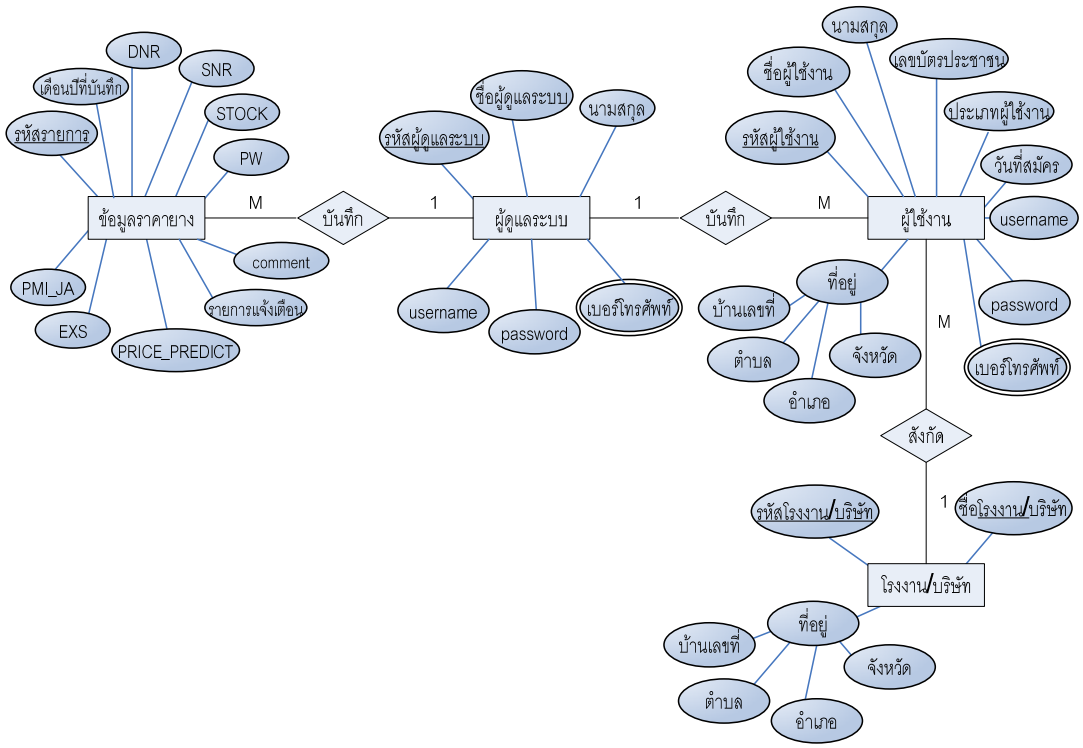
4.3.1.2 Class Diagram ประกอบด้วย Class Name Attributes และ Operations หรือ Methods ดังนี้



ภาพที่ 4.3 Class Diagram

4.3.2 การออกแบบฐานข้อมูล

4.3.2.1 แผนภาพความสัมพันธ์ของข้อมูล (Entity Relationship Diagram : E-R Diagram)



ภาพที่ 4.4 E-R Diagram

4.3.2.2 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา โดยพิจารณาจากคลาสและความสัมพันธ์ของคลาสจากภาพที่ 4.3 และ E-R Diagram จากภาพที่ 4.4 แล้วทำการแปลงไดอะแกรมให้อยู่ในรูปแบบของแฟ้มข้อมูลทั้งหมด 9 แฟ้มข้อมูล โดยสามารถแสดงโครงสร้างได้ดังนี้

1. แฟ้มข้อมูล ADMIN ออกแบบเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลของผู้ดูแลระบบ ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 โครงสร้างแฟ้มข้อมูล ADMIN

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	หมายเหตุ
1	Admin_id	รหัสผู้ดูแลระบบ	int	PK
2	Admin_fname	ชื่อผู้ดูแลระบบ	nvarchar(50)	-
3	Admin_lname	นามสกุลผู้ดูแลระบบ	nvarchar(50)	-
4	Admin_tel	เบอร์โทรศัพท์ผู้ดูแลระบบ	nvarchar(30)	-
5	Admin_username	ชื่อเข้าใช้งานระบบ	nvarchar(15)	-
6	Admin_password	รหัสผ่านเข้าใช้งานระบบ	nvarchar(15)	-

2. แฟ้มข้อมูล USER ออกแบบเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 โครงสร้างแฟ้มข้อมูล USER

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	หมายเหตุ
1	User_id	รหัสผู้ใช้งาน	Int	PK
2	User_card	เลขบัตรประชาชน	char(13)	-
3	User_fname	ชื่อผู้ใช้งาน	nvarchar(50)	-
4	User_lname	นามสกุลผู้ใช้งาน	nvarchar(50)	-
5	User_tel	เบอร์โทรศัพท์ผู้ใช้งาน	nvarchar(30)	-
6	User_address	ที่อยู่	nvarchar(30)	-
7	Tam_id	รหัสตำบล	Int	FK
8	Admin_id	รหัสผู้บันทึกรายการ	Int	FK

3. แฟ้มข้อมูล USER_TYPE ออกแบบเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลประเภทของผู้ใช้งานระบบ ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 โครงสร้างแฟ้มข้อมูล USER_TYPE

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	หมายเหตุ
1	User_id	รหัสผู้ใช้งาน	Int	PK
2	User_type	ประเภทผู้ใช้งาน	Int	PK (0=ผู้ขาย, 1=ผู้ซื้อ)
3	User_username	ชื่อเข้าใช้งานระบบ	nvarchar(15)	-
4	User_password	รหัสผ่านเข้าใช้งานระบบ	nvarchar(15)	-
5	Com_id	รหัสโรงงาน/บริษัท	Int	FK
6	User_date_regis	วันที่สมัครสมาชิก	Datetime	-

4. แฟ้มข้อมูล TAMBOL ออกแบบเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลตำบล ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 โครงสร้างแฟ้มข้อมูล TAMBOL

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	หมายเหตุ
1	Tam_id	รหัสตำบล	int	PK
2	Tam_name	ชื่อตำบล	nvarchar(50)	-
3	Amp_id	รหัสอำเภอ	int	FK

5. แฟ้มข้อมูล AMPHUR ออกแบบเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลอำเภอ ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 โครงสร้างแฟ้มข้อมูล AMPHUR

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	หมายเหตุ
1	Amp_id	รหัสอำเภอ	int	PK
2	Amp_name	ชื่ออำเภอ	nvarchar(50)	-
3	Pro_id	รหัสจังหวัด	int	FK

6. แฟ้มข้อมูล PROVINCE ออกแบบเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลจังหวัด ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 โครงสร้างแฟ้มข้อมูล PROVINCE

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	หมายเหตุ
1	Pro_id	รหัสจังหวัด	int	PK
2	Pro_name	ชื่อจังหวัด	nvarchar(50)	-

7. แฟ้มข้อมูล COMPANY ออกแบบเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลโรงงาน/บริษัท ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 โครงสร้างแฟ้มข้อมูล COMPANY

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	หมายเหตุ
1	Com_id	รหัสโรงงาน/บริษัท	int	PK
2	Com_name	ชื่อโรงงาน/บริษัท	nvarchar(50)	-
3	Com_address	ที่อยู่	nvarchar(30)	-
4	Tam_id	รหัสตำบล	int	FK

8. แฟ้มข้อมูล RUBBER ออกแบบเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวกับราคาของยางพารา ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 โครงสร้างแฟ้มข้อมูล RUBBER

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	หมายเหตุ
1	Rub_id	รหัสรายการ	int	PK
2	Rub_date	วันเดือนปีที่บันทึก	date	-
3	Rub_DNR	ปริมาณความต้องการใช้ยางของโลก	double	-
4	Rub_SNR	ปริมาณการผลิตยางของโลก	double	-
5	Rub_PW	ราคายางในตลาดโลก	double	-
6	Rub_STOCK	สต๊อกยางคงเหลือสิ้นเดือนของโลก	double	-
7	Rub_PMI_JA	ดัชนีผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อประเทศญี่ปุ่น	double	-
8	Rub_EXS	ผลผลิตส่วนเกิน	double	-
9	Rub_PRICE_PREDICT	ราคาพยากรณ์เดือนหน้า	double	
10	Rub_comment	ข้อเสนอแนะ	nvarchar(200)	-
11	War_id	รหัสการแจ้งเตือน	Int	FK
12	Admin_id	รหัสผู้บันทึกรายการ	Int	FK

9. แฟ้มข้อมูล WARNING ออกแบบเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลการแจ้งเตือนเกี่ยวกับสถานการณ์ราคาของยางพารา ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.18

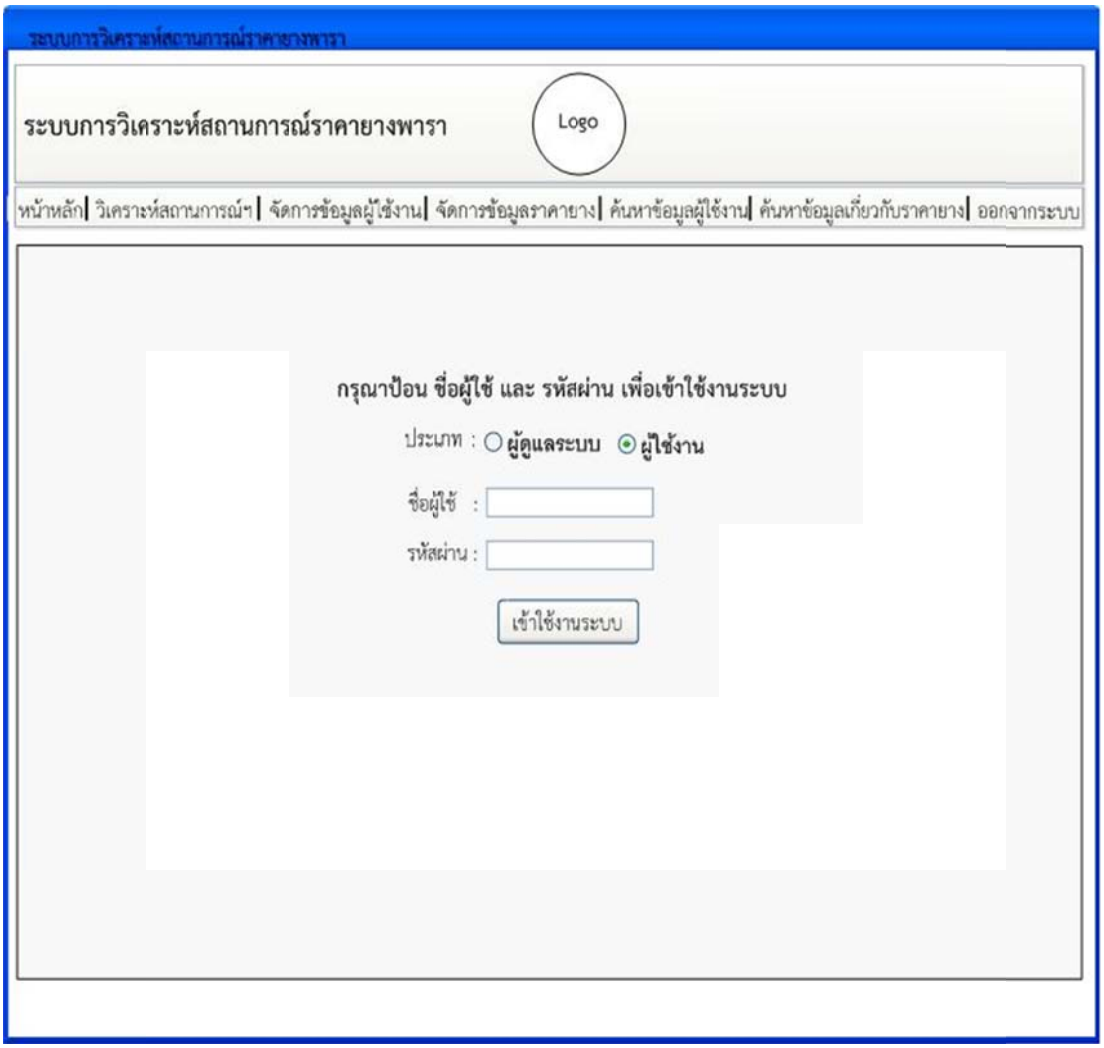
ตารางที่ 4.18 โครงสร้างแฟ้มข้อมูล WARNING

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ชนิดข้อมูล	หมายเหตุ
1	War_id	รหัสการแจ้งเตือน	Int	PK
2	War_name	รายการแจ้งเตือน	nvarchar(200)	-

4.3.3 การออกแบบหน้าจอ (User Interface)

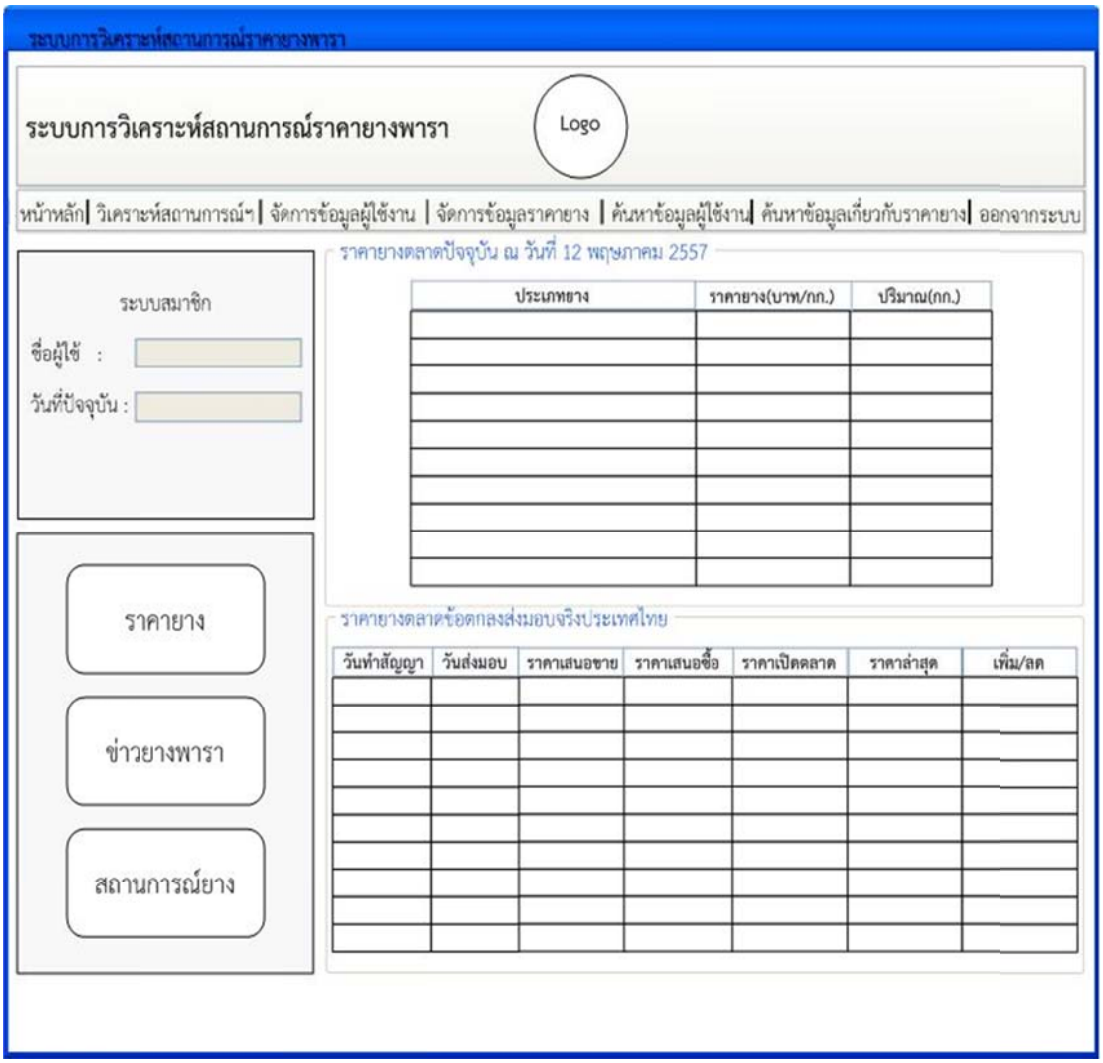
การออกแบบในส่วนของหน้าจอการทำงานของระบบ หลังจากที่ได้ทำการวิเคราะห์ระบบแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการออกแบบส่วนที่ใช้ติดต่อกับผู้ใช้งาน โดยได้ทำการออกแบบการใช้งานไว้ดังต่อไปนี้

4.3.3.1 หน้าจอเข้าใช้งานระบบ ผู้ดูแลระบบหรือผู้ใช้งานต้องทำการล็อคอินเข้าสู่ระบบในหน้าจอนี้ก่อนจึงจะสามารถใช้งานหน้าจออื่น ๆ ได้ แสดงดังภาพที่ 4.5



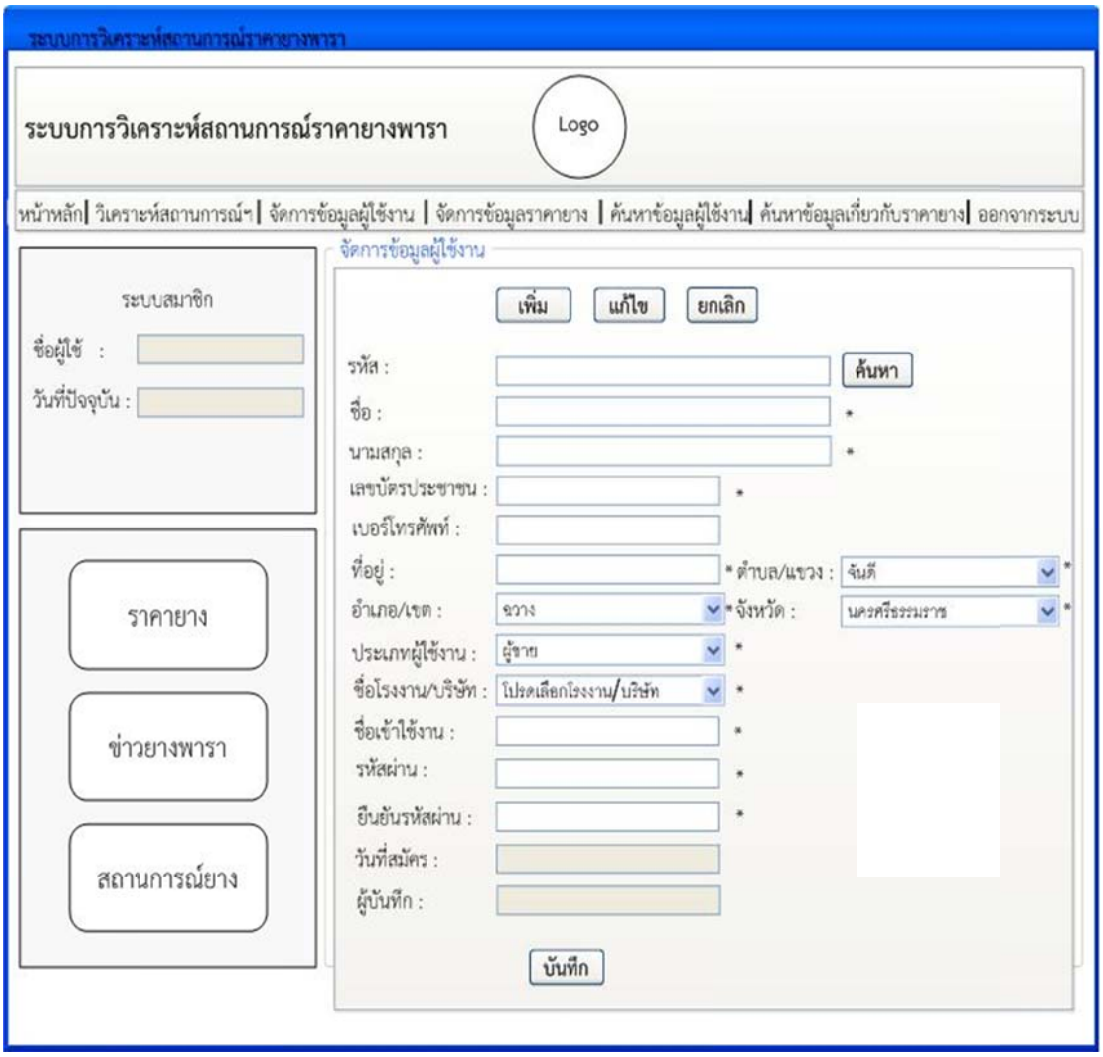
ภาพที่ 4.5 หน้าจอเข้าใช้งานระบบ

4.3.3.2 หน้าจอหลักของระบบ เป็นหน้าจอโดยรวมของระบบสำหรับการทำงานในส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ประกอบด้วยเมนูทางด้านบน ได้แก่หน้าหลัก เมนูวิเคราะห์สถานการณ์ราคายาง เมนูค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน เมนูค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคายาง และออกจากระบบ ซึ่งในหน้าจอหลักนี้จะมีราคายางของตลาดปัจจุบันและตลาดข้อตกลงส่งมอบจริงให้ผู้ใช้งานทราบ แสดงดังภาพที่ 4.6



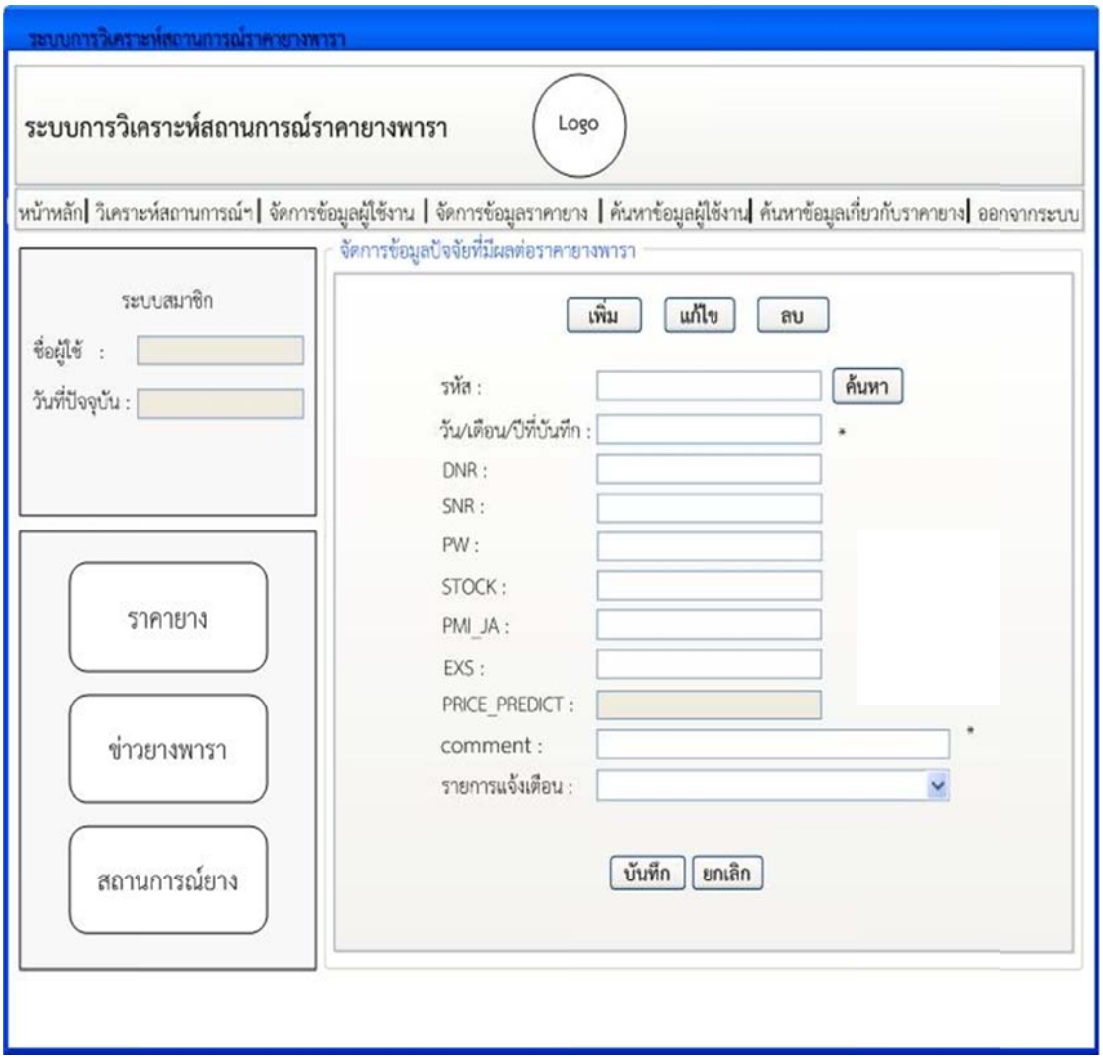
ภาพที่ 4.6 หน้าจอหลักของระบบ

4.3.3.3 หน้าจอการจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน เป็นหน้าจอการทำงานในส่วนของผู้ดูแลระบบ โดยผู้ดูแลระบบสามารถ เพิ่ม และแก้ไขข้อมูลของผู้ใช้งานระบบได้ แสดงดังภาพที่ 4.7



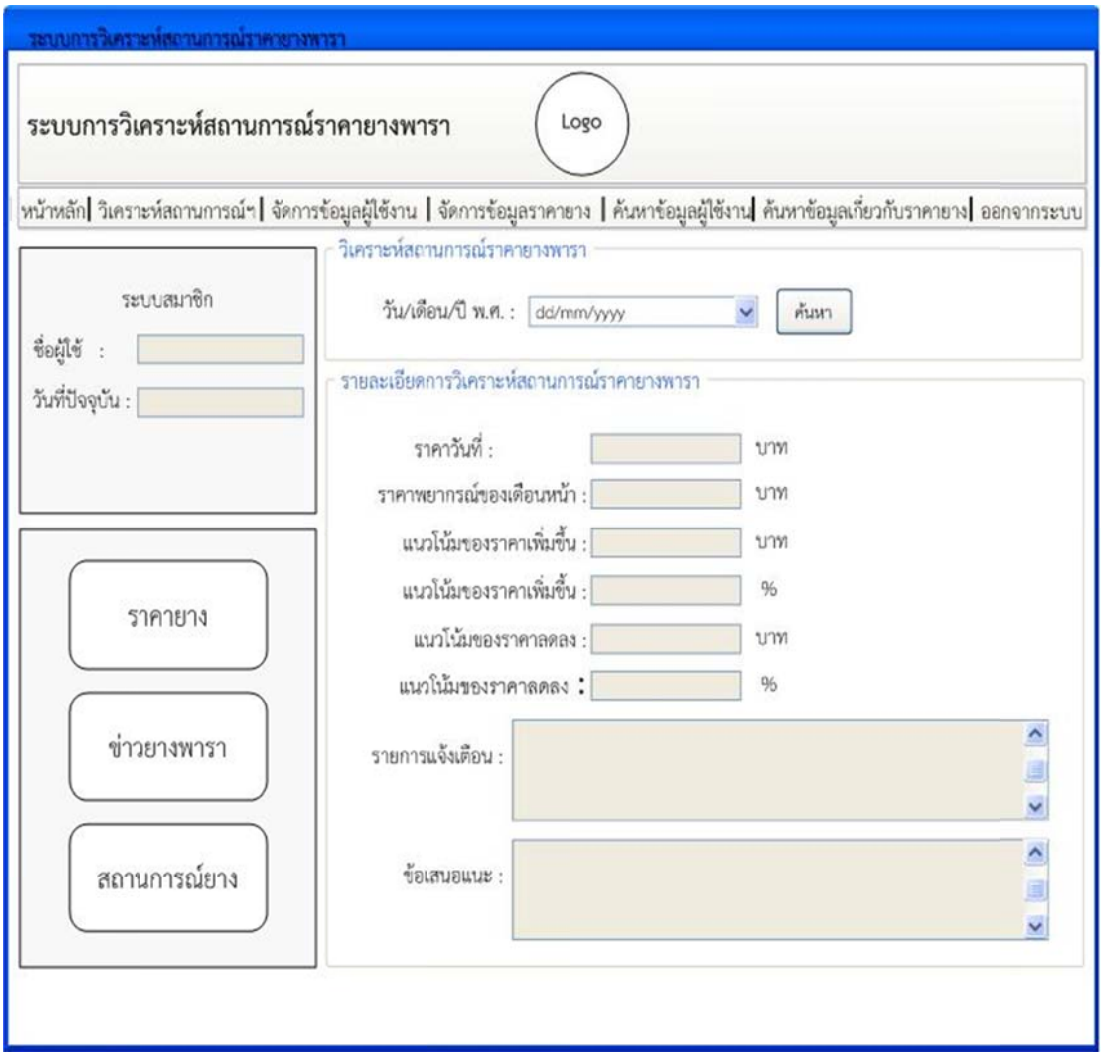
ภาพที่ 4.7 หน้าจอการจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน

4.3.3.4 หน้าจอการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับราคายางพารา เป็นหน้าจอการทำงานในส่วนของผู้ดูแลระบบ เพื่อทำการบันทึกข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อราคายางพาราเก็บลงในฐานข้อมูล โดยผู้ดูแลระบบสามารถ เพิ่ม ลบ และแก้ไขรายการข้อมูลได้ แสดงดังภาพที่ 4.8



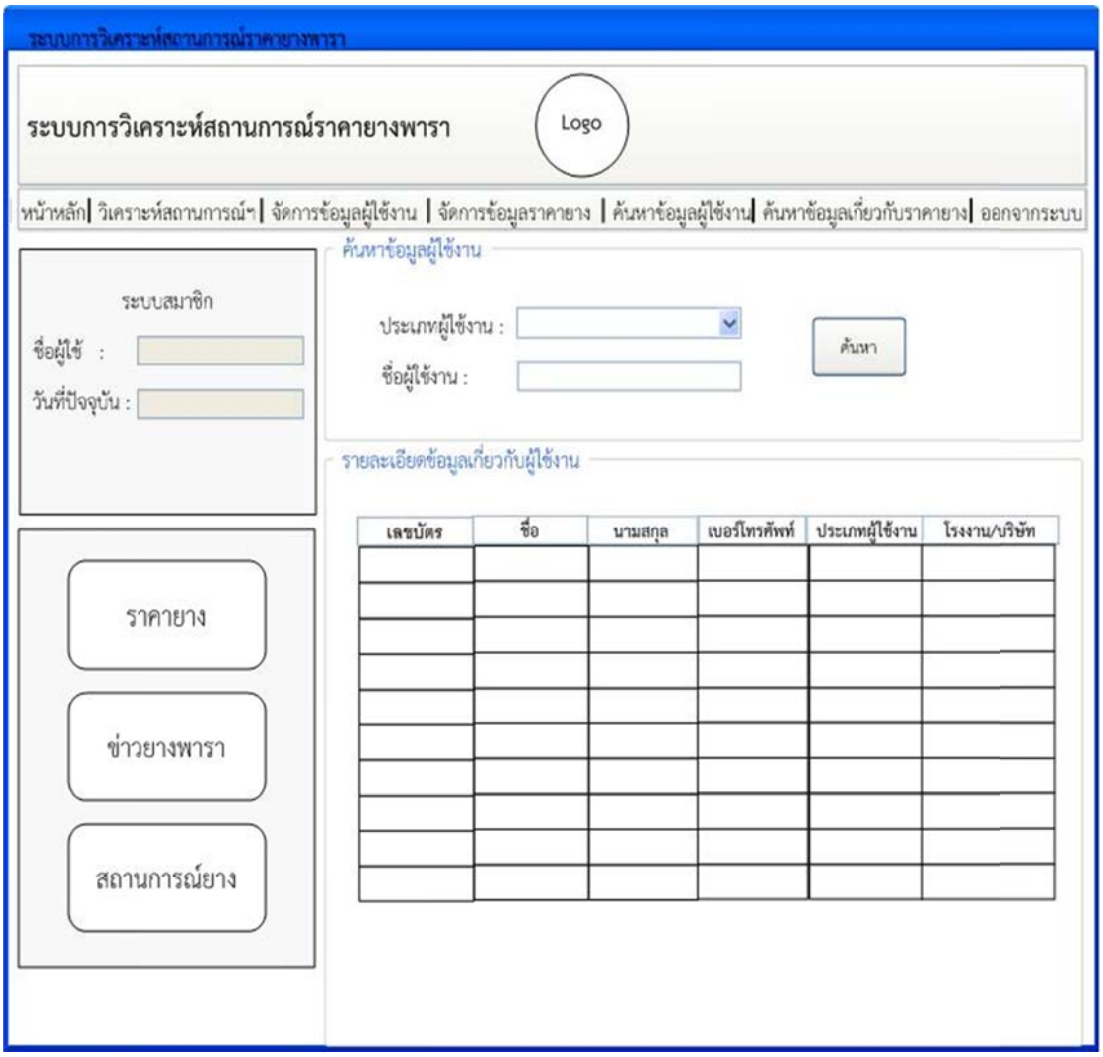
ภาพที่ 4.8 หน้าจอการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับราคายางพารา

4.3.3.5 หน้าจอการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา ผู้ดูแลระบบหรือผู้ใช้งานสามารถทำการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพาราได้ โดยต้องทำการล็อคอินเข้าสู่ระบบก่อนแล้วจึงเลือกวัน/เดือน/ปี พ.ศ. ที่ต้องการค้นหา จากนั้นระบบจะทำการประมวลผลข้อมูลและแสดงรายละเอียดให้ผู้ใช้งานทราบ แสดงดังภาพที่ 4.9



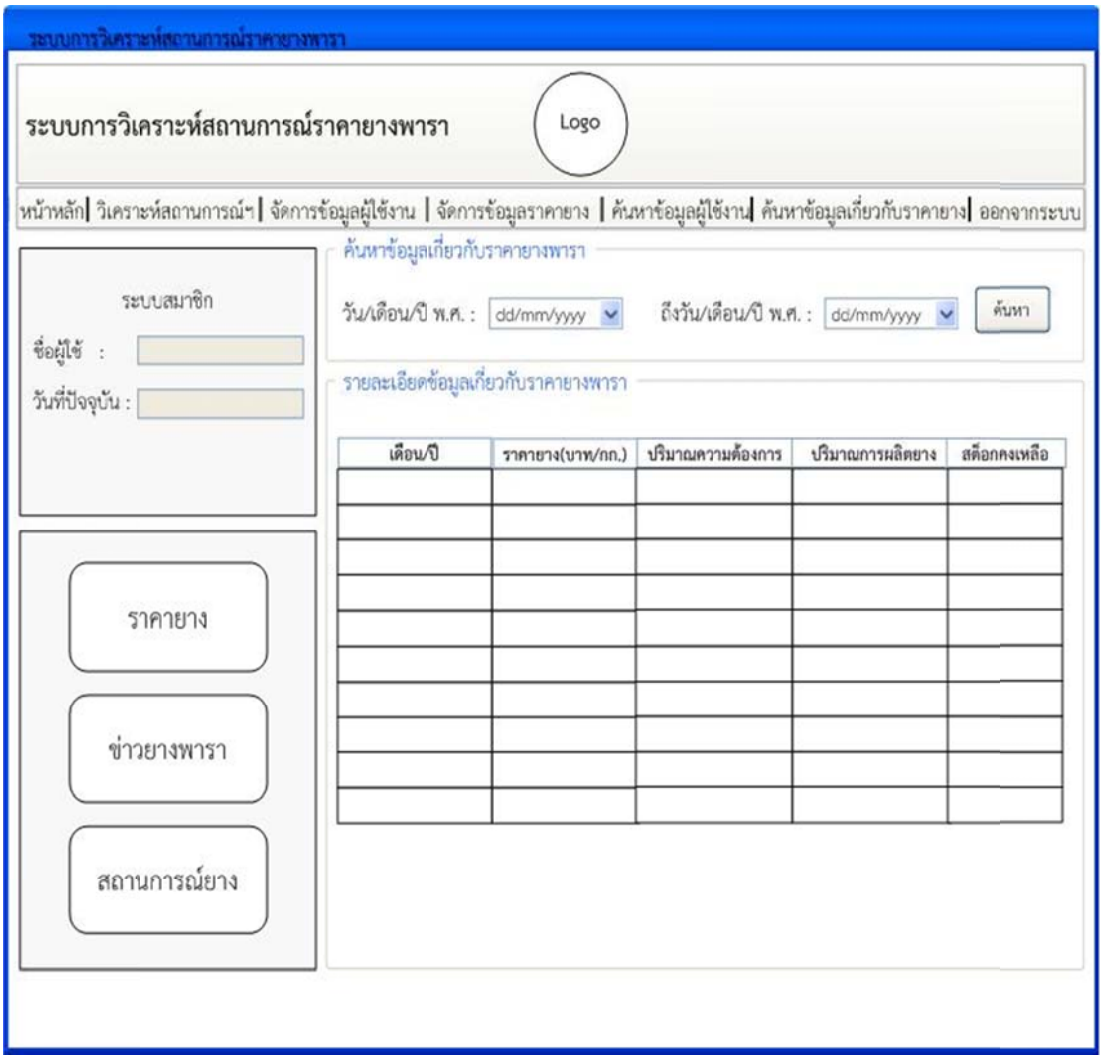
ภาพที่ 4.9 หน้าจอการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา

4.3.3.6 หน้าจอค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน ผู้ดูแลระบบหรือผู้ใช้งานสามารถทำการค้นหาข้อมูลของผู้ใช้งานระบบได้ โดยต้องทำการล็อคอินเข้าสู่ระบบก่อนจึงจะสามารถใช้งานเมนูนี้ได้ แสดงดังภาพที่ 4.10



ภาพที่ 4.10 หน้าจอค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน

4.3.3.7 หน้าจอค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคายางพารา ผู้ดูแลระบบหรือผู้ใช้งานสามารถทำการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคายางพาราได้ โดยต้องทำการล็อคอินเข้าสู่ระบบก่อนจึงจะสามารถใช้งานเมนูนี้ได้ แสดงดังภาพที่ 4.11



ภาพที่ 4.11 หน้าจอค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคายางพารา

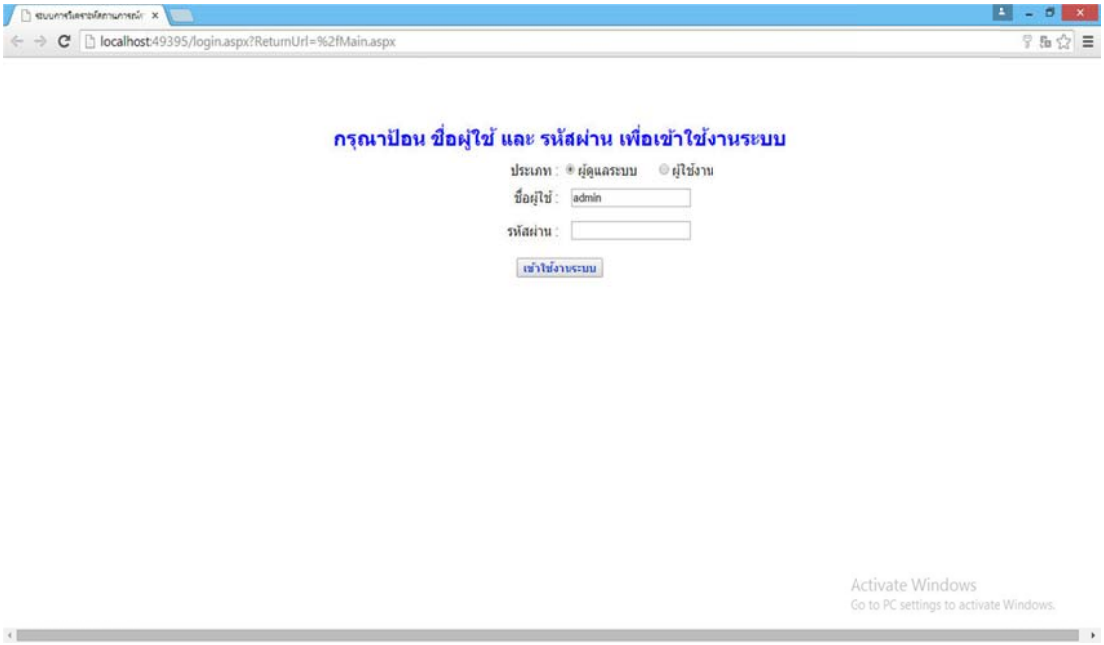
4.4 ผลการพัฒนาระบบ

ผลจากการพัฒนาระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา สามารถกำหนดกลุ่มผู้เข้าใช้งานระบบได้เป็น 2 กลุ่มคือ ผู้ดูแลระบบ และผู้ใช้งานระบบ โดยแต่ละกลุ่มมีรายละเอียดการทำงานดังนี้

4.4.1 การเข้าใช้งานในส่วนของผู้ดูแลระบบ

ผู้ดูแลระบบสามารถใช้งานได้ทุกเมนูในระบบ และยังมีหน้าที่ในการจัดการข้อมูลต่าง ๆ ที่สำคัญ ซึ่งผู้ใช้งานระบบไม่สามารถทำได้ ประกอบด้วย 2 เมนูหลัก ได้แก่ จัดการข้อมูลผู้ใช้งานและจัดการข้อมูลเกี่ยวกับราคายาง โดยในแต่ละเมนูทำหน้าที่ดังต่อไปนี้

4.4.1.1 หน้าจอเข้าใช้งานระบบ เป็นหน้าจอในการตรวจสอบสิทธิการใช้งานว่าผู้ที่เข้าใช้งานระบบมีสิทธิใช้งานเมนูใดในระบบได้บ้าง กรณีที่เข้าใช้งานในสิทธิของผู้ดูแลระบบต้องเลือกประเภทเป็นผู้ดูแลระบบ แสดงดังภาพที่ 4.12



ภาพที่ 4.12 หน้าจอเข้าใช้งานระบบ

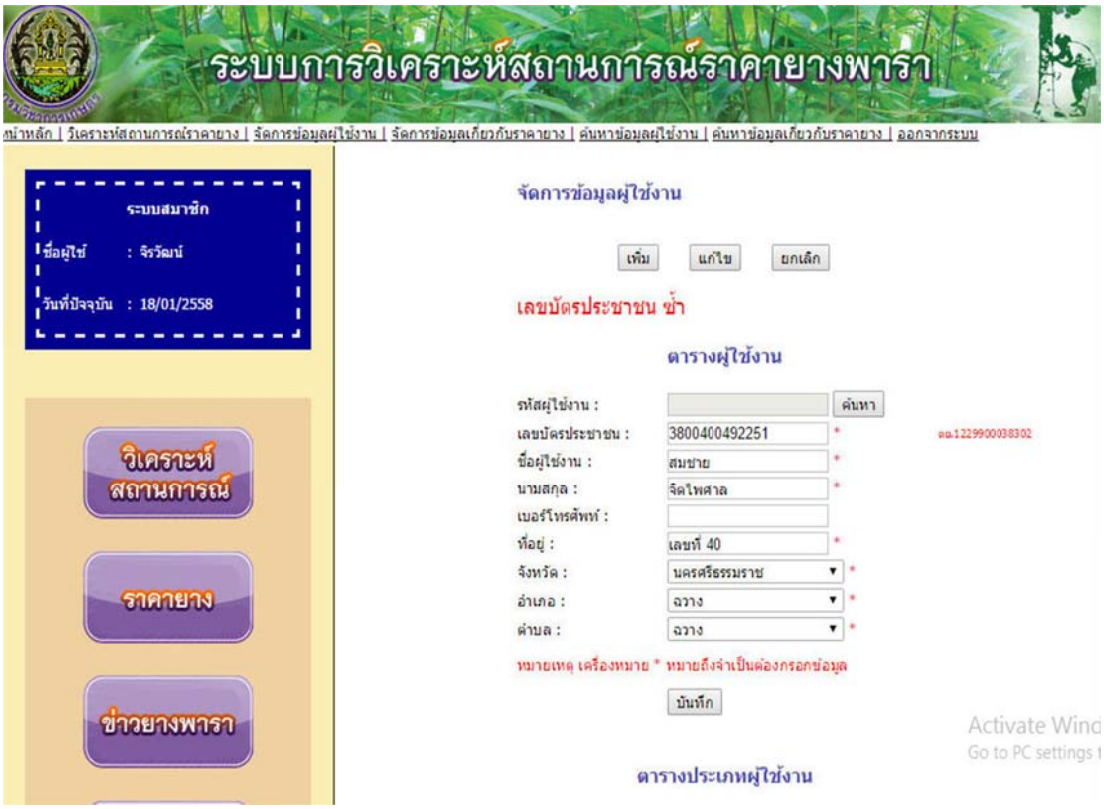
4.4.1.2 หน้าจอหลักของระบบ เป็นหน้าจอแรกของระบบเมื่อผู้ใช้งานผ่านการตรวจสอบสิทธิการใช้งานเมนูจากหน้าจอเข้าใช้งานระบบมาแล้ว โดยผู้ดูแลระบบสามารถใช้งานได้ทุกเมนูในระบบ แสดงดังภาพที่ 4.13

ภาพที่ 4.13 หน้าจอเข้าใช้งานระบบ

4.4.1.3 หน้าจอการจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน เป็นหน้าจอที่ใช้จัดการข้อมูลผู้ใช้งานระบบ โดยผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม และแก้ไขข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ของผู้ใช้งานระบบได้ แสดงดังภาพที่ 4.14

ภาพที่ 4.14 หน้าจอการจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน

ข้อมูลที่มีเครื่องหมาย “*” คือจำเป็นต้องกรอกข้อมูลให้ครบถ้วน กรณีกรอกข้อมูลผู้ใช้งานไม่ครบถ้วนหรือกรอกข้อมูลไม่ถูกต้อง ระบบจะทำการตรวจสอบและแจ้งเตือนเป็นข้อความสีแดงให้ทราบ แสดงดังภาพที่ 4.15

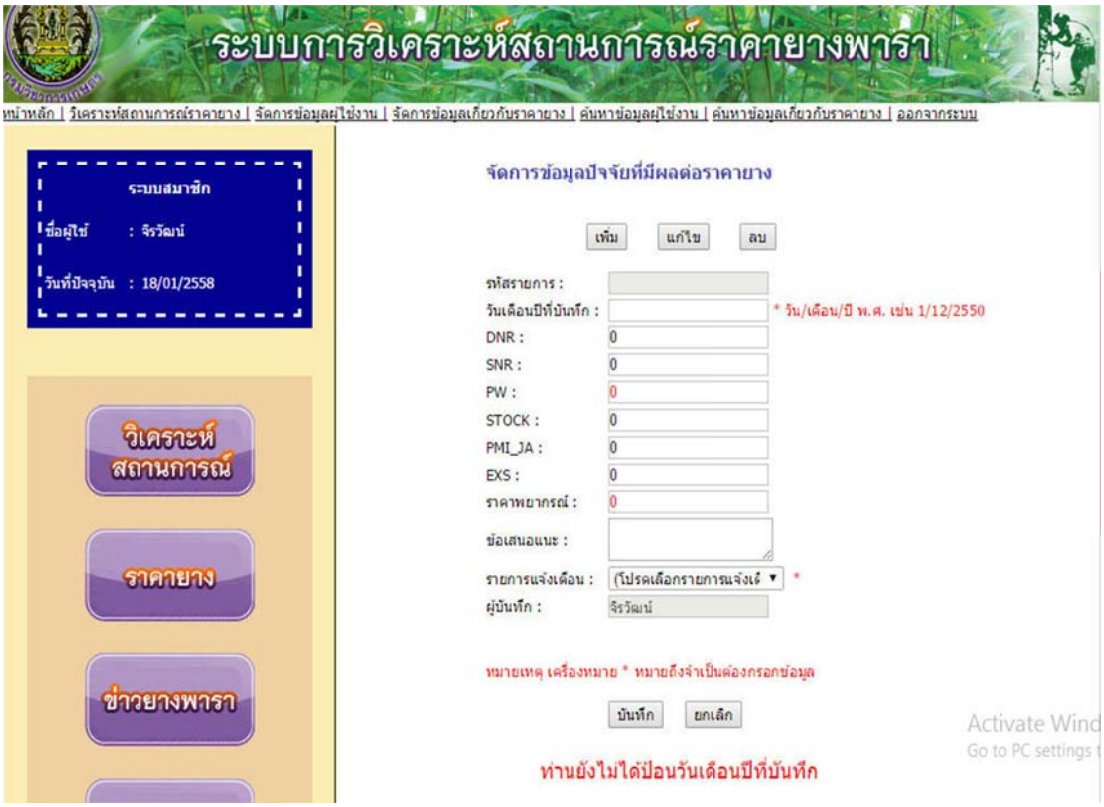


ภาพที่ 4.15 หน้าจอการแจ้งเตือนกรณีกรอกข้อมูลผู้ใช้งานไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้อง

4.4.1.4 หน้าจอการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับราคายางพารา เป็นหน้าจอที่ใช้จัดการข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อราคายางพาราเพื่อจัดเก็บลงในฐานข้อมูล โดยผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ของราคายางพาราได้ แสดงดังภาพที่ 4.16

ภาพที่ 4.16 หน้าจอการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับราคายางพารา

ข้อมูลที่มีเครื่องหมาย “*” คือจำเป็นต้องกรอกข้อมูลให้ครบถ้วน กรณีกรอกข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อราคายางพาราไม่ครบถ้วนหรือกรอกข้อมูลไม่ถูกต้อง ระบบจะทำการตรวจสอบและแจ้งเตือนเป็นข้อความสีแดงให้ทราบ แสดงดังภาพที่ 4.17

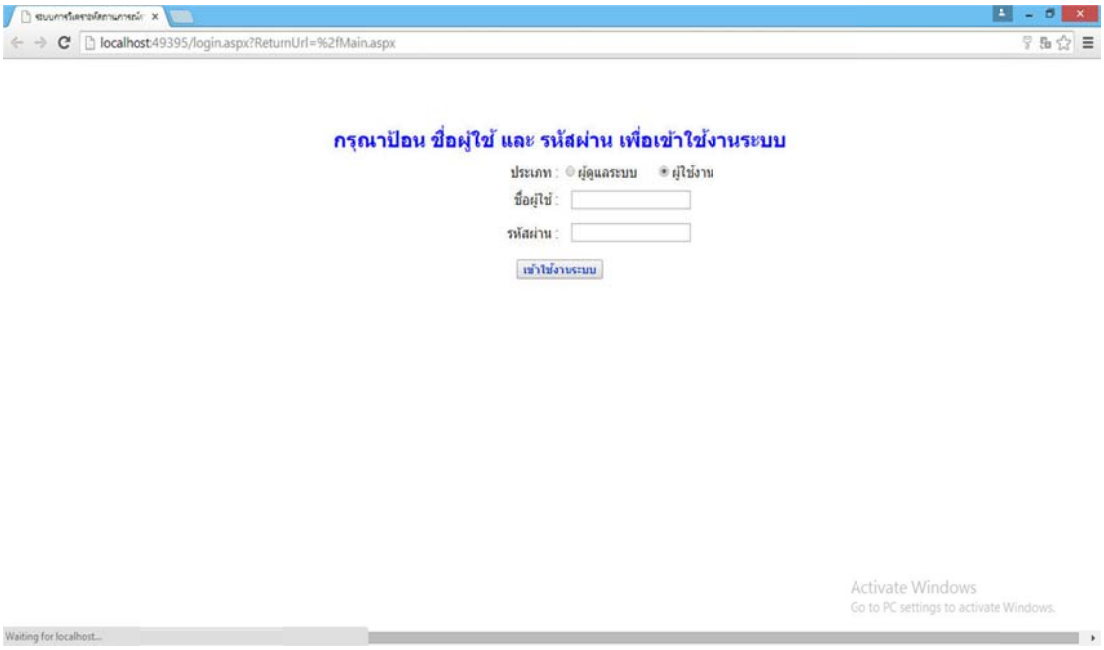


ภาพที่ 4.17 หน้าจอการแจ้งเตือนกรณีกรอกข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อราคายางไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้อง

4.4.2 การเข้าใช้งานในส่วนของผู้ใช้งานระบบ

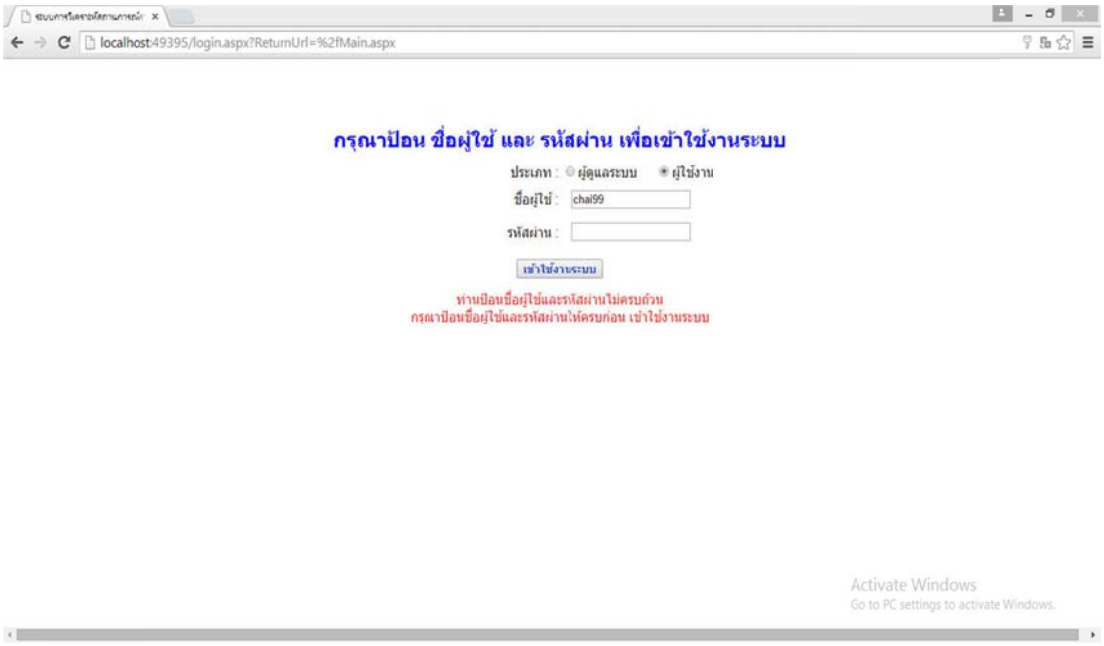
ผู้ใช้งานระบบสามารถใช้งานเมนูในระบบได้ 4 เมนูหลัก ได้แก่ หน้าหลัก วิเคราะห์สถานการณ์ราคายาง ค้นหาข้อมูลผู้ใช้งานและค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคายาง โดยในแต่ละเมนูทำหน้าที่ดังต่อไปนี้

4.4.2.1 หน้าจอเข้าใช้งานระบบ เป็นหน้าจอในการตรวจสอบสิทธิการใช้งานว่าผู้ที่เข้าใช้งานระบบมีสิทธิใช้งานเมนูใดในระบบได้บ้าง กรณีที่เข้าใช้งานในสิทธิของผู้ใช้งานระบบไม่ต้องเลือกประเภทผู้ใช้งาน เพราะว่าโปรแกรมได้ตั้งเป็นค่าเริ่มต้นไว้แล้ว ให้ป้อนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านแล้วกดปุ่มเข้าใช้งานระบบ แสดงดังภาพที่ 4.18



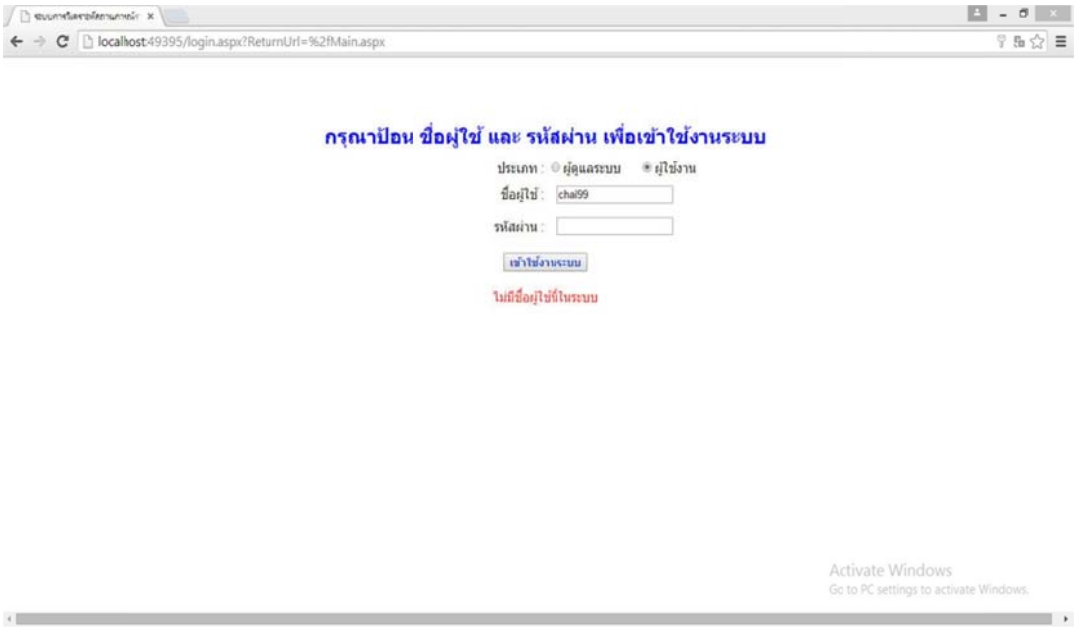
ภาพที่ 4.18 หน้าจอเข้าใช้งานระบบ

กรณีที่ไม่ได้ป้อนชื่อผู้ใช้หรือรหัสผ่าน ระบบจะทำการตรวจสอบและแจ้งเตือนเป็นข้อความสีแดงให้ทราบ แสดงดังภาพที่ 4.19



ภาพที่ 4.19 หน้าจอการแจ้งเตือนกรณีไม่ได้ป้อนชื่อผู้ใช้หรือรหัสผ่าน

กรณีที่ป้อนชื่อผู้ใช้หรือรหัสผ่านไม่ถูกต้อง ระบบจะทำการตรวจสอบและแจ้งเตือนเป็นข้อความสีแดงให้ทราบ แสดงดังภาพที่ 4.20

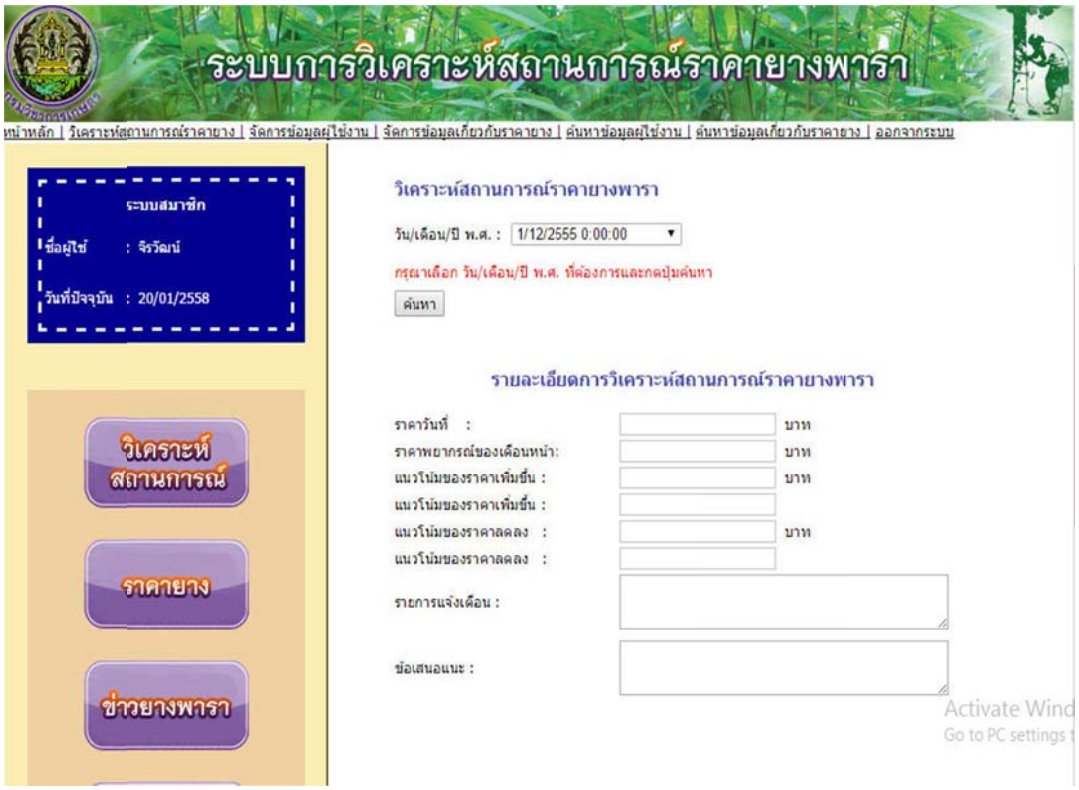


ภาพที่ 4.20 หน้าจอการแจ้งเตือนกรณีป้อนชื่อผู้ใช้หรือรหัสผ่านไม่ถูกต้อง

4.4.2.2 หน้าจอหลักของระบบ เป็นหน้าจอแรกของระบบเมื่อผู้ใช้งานผ่านการตรวจสอบสิทธิการใช้งานเมนูจากหน้าจอเข้าใช้งานระบบมาแล้ว โดยผู้ใช้งานระบบสามารถใช้งานเมนูในระบบได้ 4 เมนูหลัก ได้แก่ หน้าหลัก วิเคราะห์สถานการณ์ราคายาง ค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน และค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคายาง แสดงดังภาพที่ 4.21

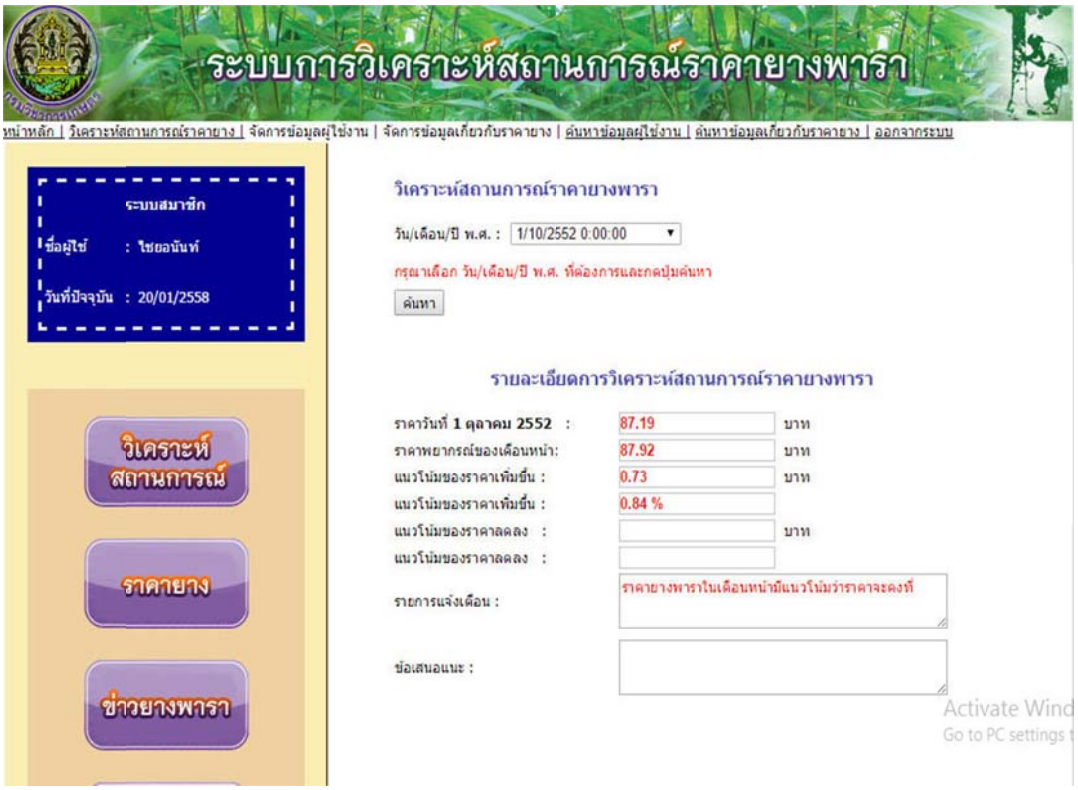
ภาพที่ 4.21 หน้าจอหลักของระบบ

4.4.2.3 หน้าจอการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา เป็นหน้าจอที่ใช้แสดงรายละเอียดของสถานการณ์ราคายางพาราในเดือนถัดไปว่าราคาจะมีแนวโน้มเป็นอย่างไร และผู้ขายควรจะแบ่งสัดส่วนการขายยางในตลาดปัจจุบันและตลาดข้อตกลงส่งมอบจริงอย่างไรเพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด โดยผู้ใช้งานระบบจะต้องทำการเลือก วัน/เดือน/ปี พ.ศ. ที่ต้องการและกดปุ่มค้นหาเพื่อแสดงรายละเอียดต่าง ๆ แสดงดังภาพที่ 4.22



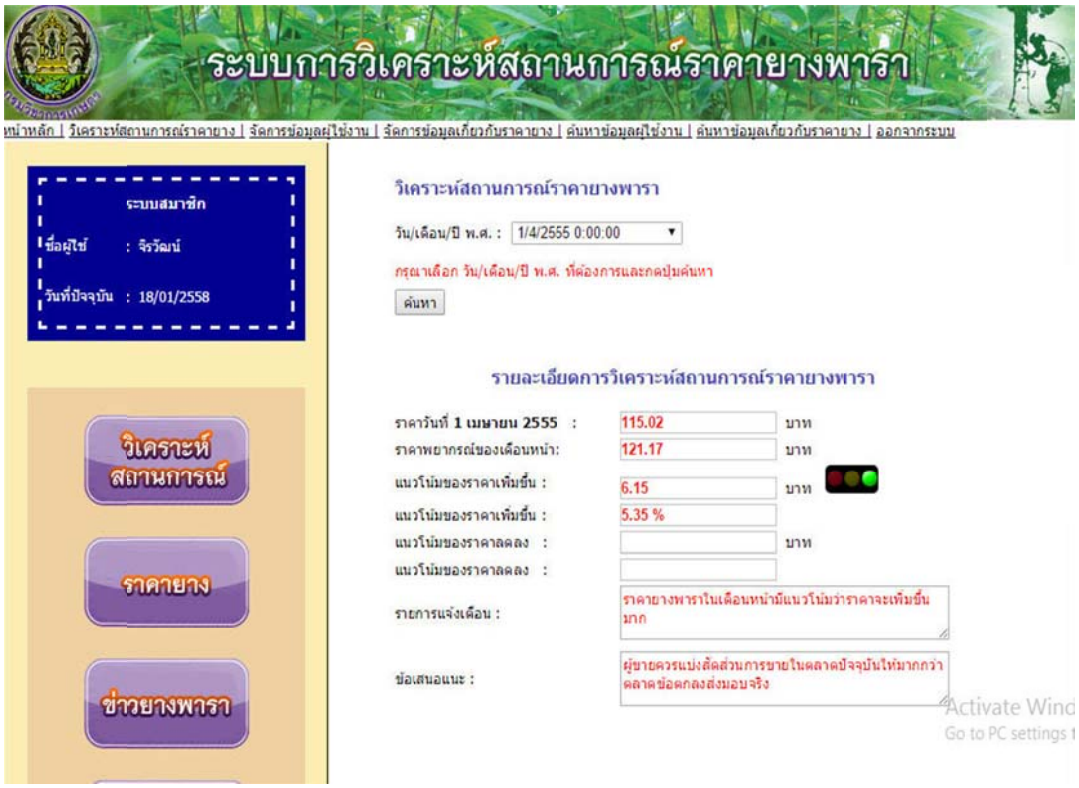
ภาพที่ 4.22 หน้าจอการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา

กรณีที่สถานการณ์ราคายางพาราในเดือนถัดไปมีแนวโน้มว่าราคาจะไม่มีการเคลื่อนไหว คือราคาเพิ่มขึ้นหรือลดลงไม่ถึง 1 บาท ระบบจะแสดงรายการแจ้งเตือนว่าราคายางพาราในเดือนหน้ามีแนวโน้มว่าราคาจะคงที่ แสดงดังภาพที่ 4.23



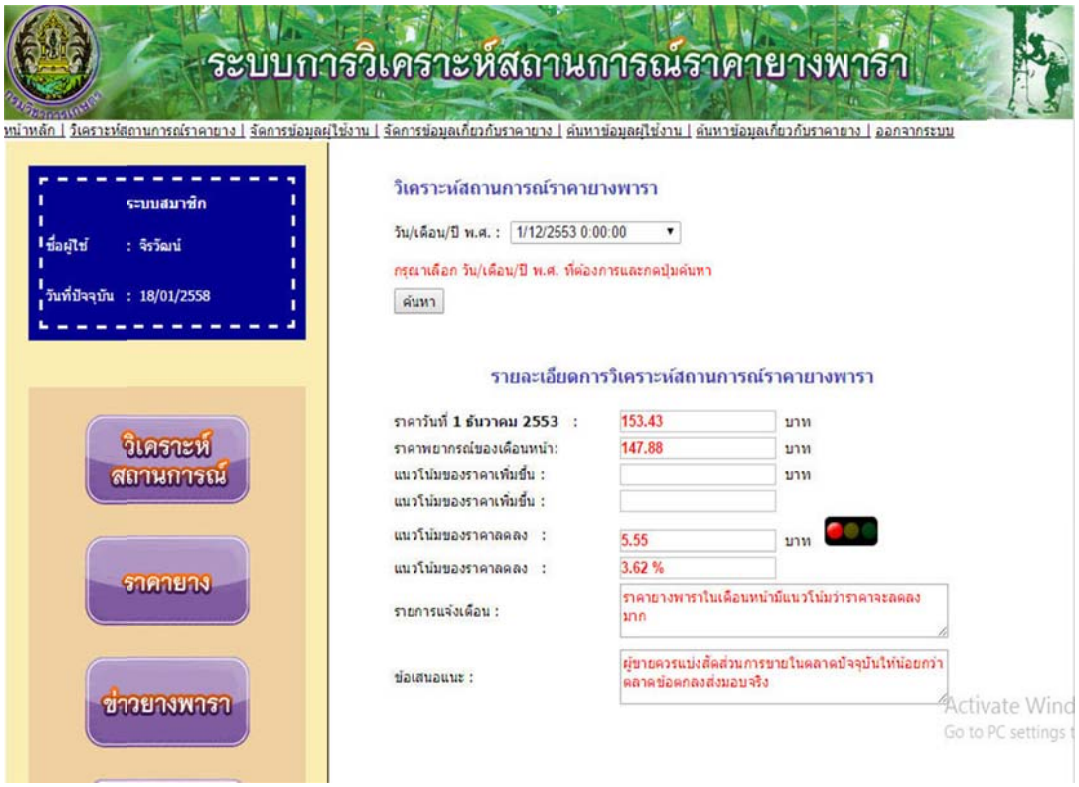
ภาพที่ 4.23 หน้าจอการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา กรณีแนวโน้มของราคาคงที่

กรณีที่สถานการณ์ราคายางพาราในเดือนถัดไปมีแนวโน้มว่าราคาจะเพิ่มขึ้น ระบบจะแสดงราคาพยากรณ์ของเดือนหน้า และแสดงแนวโน้มของราคาที่เพิ่มขึ้นว่าเพิ่มขึ้นกี่บาทและคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ พร้อมทั้งแสดงรายการแจ้งเตือนว่าราคายางพาราในเดือนหน้ามีแนวโน้มว่าราคาจะเพิ่มขึ้น และถ้าราคามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตั้งแต่ 4.50 บาทขึ้นไป ระบบจะแสดงสัญลักษณ์เป็นไฟสีเขียวให้ผู้ขายทราบเพื่อแสดงให้เห็นว่าราคาเพิ่มขึ้นมากพอสมควร อีกทั้งยังแสดงข้อเสนอแนะให้ทราบว่าผู้ขายควรแบ่งสัดส่วนการขายในตลาดปัจจุบันให้มากกว่าตลาดข้อตกลงส่งมอบจริง แสดงดังภาพที่ 4.24



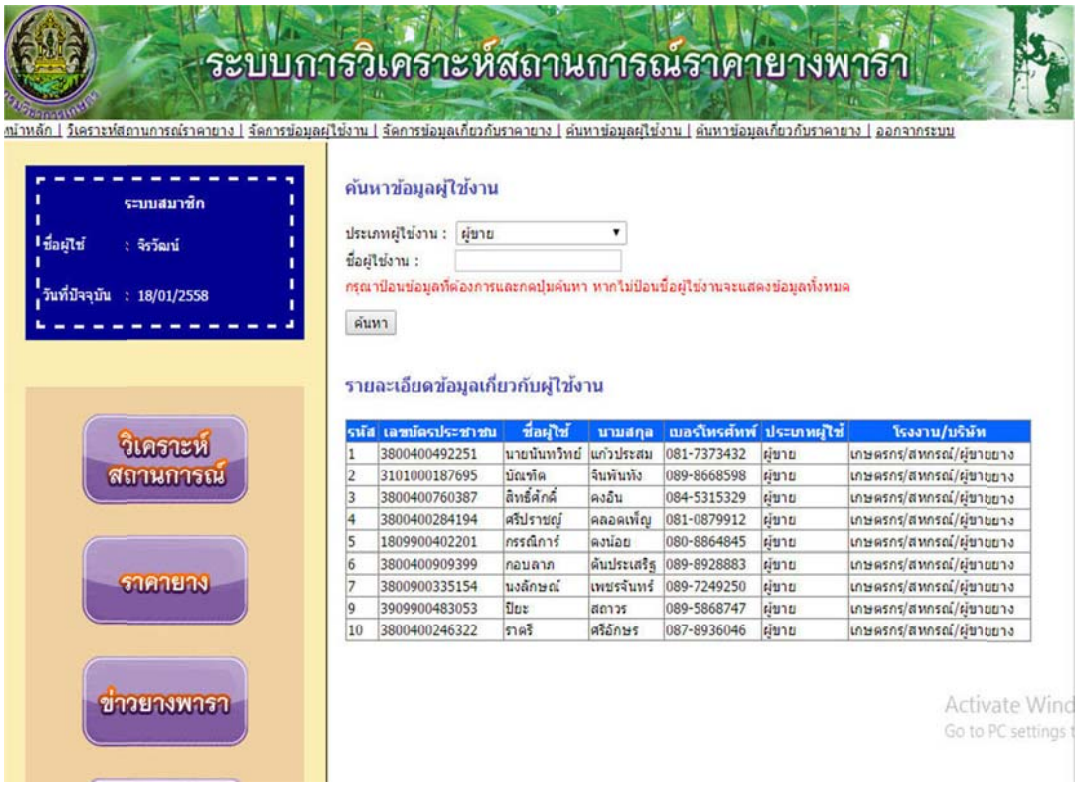
ภาพที่ 4.24 หน้าจอการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา กรณีแนวโน้มของราคาเพิ่มขึ้น

กรณีที่สถานการณ์ราคายางพาราในเดือนถัดไปมีแนวโน้มว่าราคาจะลดลง ระบบจะแสดงราคาพยากรณ์ของเดือนหน้า และแสดงแนวโน้มของราคาที่ลดลงว่าลดลงกี่บาทและคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ พร้อมทั้งแสดงรายการแจ้งเตือนว่าราคายางพาราในเดือนหน้ามีแนวโน้มว่าราคาจะลดลง และถ้าราคามีแนวโน้มลดลงตั้งแต่ 4.50 บาทขึ้นไป ระบบจะแสดงสัญลักษณ์เป็นไฟสีแดงให้ผู้ขายทราบเพื่อแสดงให้เห็นว่าราคาลดลงมากพอสมควร อีกทั้งยังแสดงข้อเสนอแนะให้ทราบว่าผู้ขายควรแบ่งสัดส่วนการขายในตลาดปัจจุบันให้น้อยกว่าตลาดข้อตกลงส่งมอบจริง แสดงดังภาพที่ 4.25



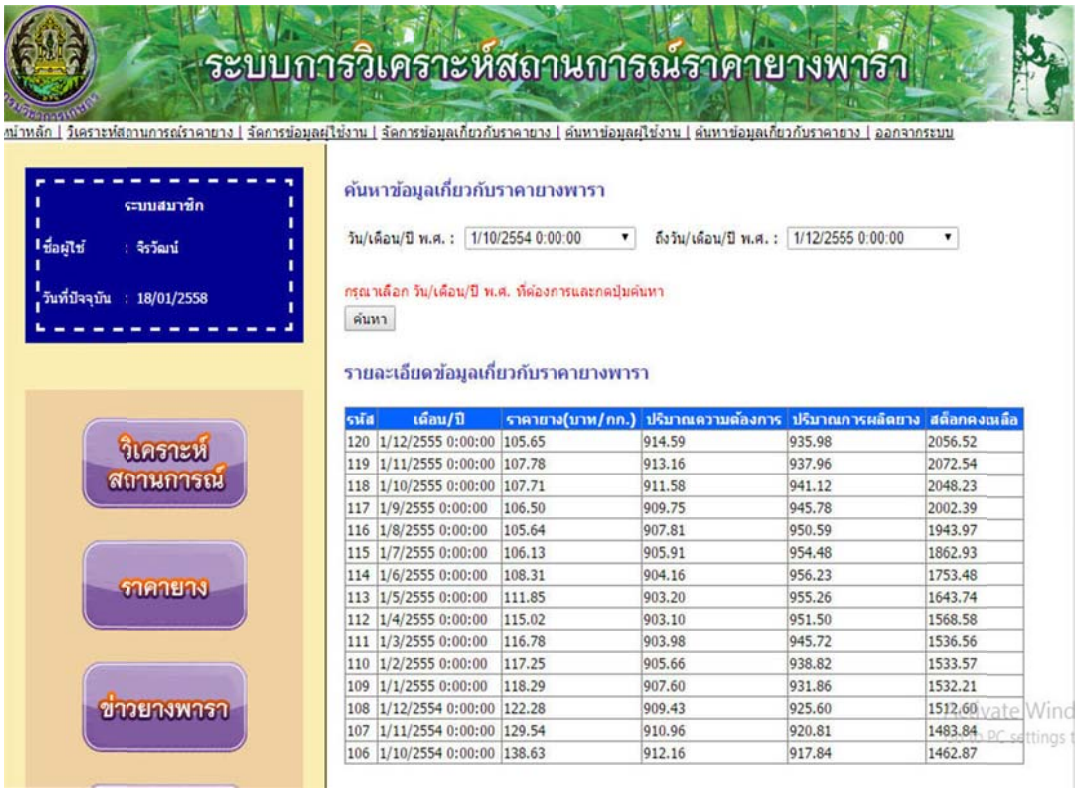
ภาพที่ 4.25 หน้าจอการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา กรณีแนวโน้มของราคาลดลง

4.4.2.4 หน้าจอค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน เป็นหน้าจอที่ใช้ค้นหาข้อมูลผู้ใช้งานทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบ ซึ่งมีอยู่ 2 ประเภทคือผู้ขายและผู้ซื้อ โดยผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้โดยการเลือกประเภทผู้ใช้งานและป้อนชื่อผู้ใช้ที่ต้องการแล้วกดปุ่มค้นหา จากนั้นระบบจะแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของผู้ใช้งานที่ค้นหา กรณีที่ไม่ป้อนชื่อผู้ใช้งานระบบจะแสดงรายชื่อผู้ใช้ทั้งหมดที่มีอยู่ในประเภทผู้ใช้งานที่เลือกไว้ แสดงดังภาพที่ 4.26



ภาพที่ 4.26 หน้าจอค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน

4.4.2.5 หน้าจอค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคายางพารา เป็นหน้าจอที่ใช้ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคายางพารา เช่น ราคายางพาราในแต่ละเดือนและปริมาณความต้องการใช้ยางของโลก เป็นต้น โดยผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้โดยการเลือก วัน/เดือน/ปี พ.ศ. ที่ต้องการ แล้วกดปุ่มค้นหา จากนั้นระบบจะแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของข้อมูลที่ค้นหา แสดงดังภาพที่ 4.27



ภาพที่ 4.27 หน้าจอค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคายางพารา

4.5 ผลการทดสอบและประเมินประสิทธิภาพของระบบ

เมื่อทำการพัฒนาระบบเสร็จแล้ว ต้องทำการทดสอบและประเมินประสิทธิภาพของระบบว่าสามารถทำงานได้ถูกต้องตรงตามที่ต้องการหรือไม่ และทำการประเมินแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายางว่าสามารถพยากรณ์ราคายางล่วงหน้าได้ถูกต้องแม่นยำหรือไม่ โดยได้ผลดังนี้

4.5.1 ผลการทดสอบโดยผู้พัฒนาระบบ

ผู้พัฒนาระบบทำการทดสอบความถูกต้องของระบบ โดยทำการทดสอบระบบในขั้นแอลฟา (Alpha Stage) เพื่อหาข้อผิดพลาดต่าง ๆ ของระบบได้ผลการทดสอบ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.19 ผลการทดสอบส่วนการเข้าสู่ระบบ

กิจกรรม	ผลการทดสอบ		ภาพประกอบ
	แสดงผลถูกต้อง	แสดงผลไม่ถูกต้อง	
ไม่ใส่ข้อมูลผู้ใช้และรหัสผ่าน		✓	ภาพที่ 4-19
ใส่ข้อมูลผู้ใช้และรหัสผ่านไม่ถูกต้อง		✓	ภาพที่ 4-20

ตารางที่ 4.20 ผลการทดสอบส่วนการจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน

กิจกรรม	ผลการทดสอบ		ภาพประกอบ
	แสดงผลถูกต้อง	แสดงผลไม่ถูกต้อง	
เพิ่มข้อมูลโดยใส่ข้อมูลที่จำเป็นไม่ครบถ้วนหรือป้อนข้อมูลผิดพลาด		✓	ภาพที่ 15

ตารางที่ 4.21 ผลการทดสอบส่วนการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับราคายางพารา

กิจกรรม	ผลการทดสอบ		ภาพประกอบ
	แสดงผลถูกต้อง	แสดงผลไม่ถูกต้อง	
เพิ่มข้อมูลโดยใส่ข้อมูลที่จำเป็นไม่ครบถ้วนหรือป้อนข้อมูลผิดพลาด		✓	ภาพที่ 17

ตารางที่ 4.22 ผลการทดสอบส่วนการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา

กิจกรรม	ผลการทดสอบ		ภาพประกอบ
	แสดงผลถูกต้อง	แสดงผลไม่ถูกต้อง	
ค้นหารายการจากวัน/เดือน/ปี พศ. เพื่อทำการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา	✓		ภาพที่ 4-23, ภาพที่ 4-24, ภาพที่ 4-25

ตารางที่ 4.23 ผลการทดสอบส่วนการค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน

กิจกรรม	ผลการทดสอบ		ภาพประกอบ
	แสดงผลถูกต้อง	แสดงผลไม่ถูกต้อง	
ค้นหาผู้ใช้งานทั้งหมดจากประเภทที่เลือกหรือระบุชื่อผู้ใช้งานที่ต้องการ	✓		ภาพที่ 4-26

ตารางที่ 4.24 ผลการทดสอบส่วนการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคายางพารา

กิจกรรม	ผลการทดสอบ		ภาพประกอบ
	แสดงผลถูกต้อง	แสดงผลไม่ถูกต้อง	
ค้นหารายการจากวัน/เดือน/ปี พศ. ที่ต้องการ	✓		ภาพที่ 4-27

4.5.2 ผลการประเมินแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายาง

จากการศึกษาการพัฒนาระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา โดยใช้แบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายาง โดยนำข้อมูลจริงของราคายางในปีพ.ศ. 2546 - 2555 จำนวน 120 ข้อมูล มาเป็นชุดข้อมูลตัวอย่างเพื่อใช้ในการทดสอบกับแบบจำลองฯ ได้ผลลัพธ์แสดงดังตารางที่ 4.3 จากนั้นจึงทำการคัดเลือกชุดข้อมูลที่ดีที่สุดเพื่อใช้ในการประเมินแบบจำลองฯ จำนวน 12 ชุด คือข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม - ธันวาคม พ.ศ. 2547 ซึ่งเป็นข้อมูลที่ทำการลดทอนขนาดลงแล้ว มาทำการประเมินแบบจำลองฯ ว่าสามารถพยากรณ์ราคายางล่วงหน้าได้ถูกต้องแม่นยำหรือไม่ ซึ่งสถิติที่ใช้ในการประเมินแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายางในครั้งนี้

ผู้วิจัยได้ใช้ค่าเฉลี่ยกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อน (Mean Square Error : MSE) สามารถคำนวณได้จากสมการ ดังนี้

$$\text{MSE} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}(t_i - a_i)^2 \qquad \text{---------- (4.1)}$$

เมื่อ t_i คือ ค่าจริง

a_i คือ ค่าที่ได้จากแบบจำลอง (ค่าพยากรณ์)

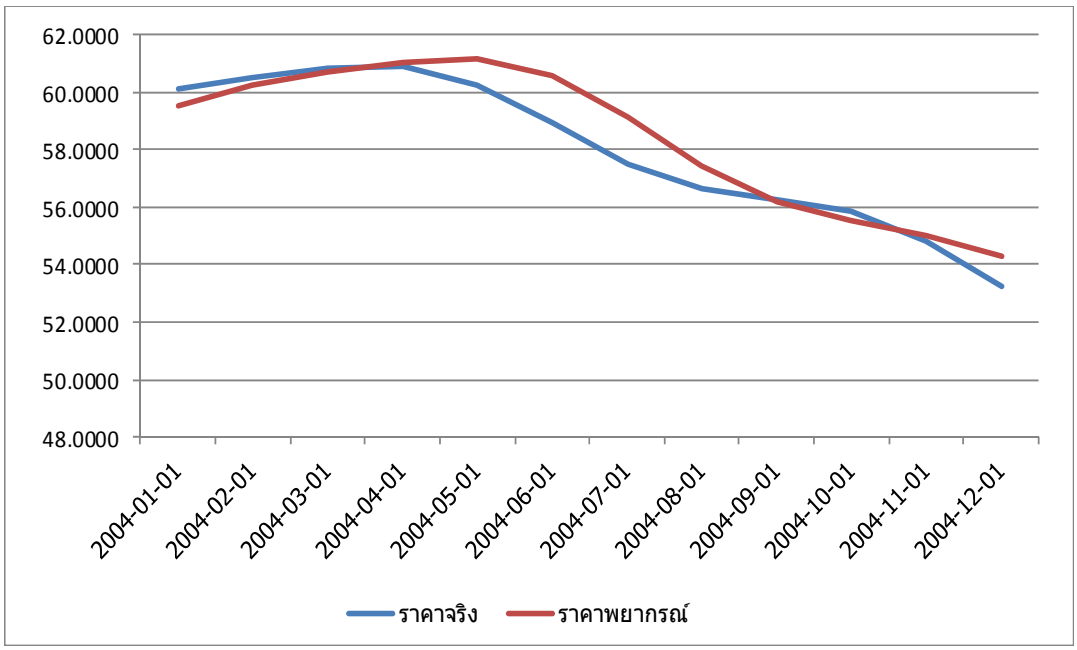
N คือ จำนวนค่าพยากรณ์

โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการประเมินแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายาง จำนวน 12 ชุด คือข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม - ธันวาคม พ.ศ. 2547 เมื่อนำมาหาค่าความคลาดเคลื่อนที่แท้จริงเฉลี่ย (Mean absolute deviation : MAD) และหาค่าเฉลี่ยกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อน (Mean Square Error : MSE) จะได้ผลลัพธ์ดังแสดงในดังตารางที่ 4.25

ตารางที่ 4.25 ผลการประเมินแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคางยาง

ลำดับที่	ปี/เดือน/วัน	ราคาจริง	ราคาพยากรณ์	ผลต่าง	MAD	MSE
1	2004-01-01	60.1475	59.5259	0.6216	0.6216	0.3863
2	2004-02-01	60.5135	60.2364	0.2771	0.2771	0.0768
3	2004-03-01	60.8222	60.6832	0.1390	0.1390	0.0193
4	2004-04-01	60.8748	61.0499	-0.1751	0.1751	0.0306
5	2004-05-01	60.2706	61.1940	-0.9234	0.9234	0.8527
6	2004-06-01	58.9468	60.5784	-1.6317	1.6317	2.6623
7	2004-07-01	57.5035	59.1265	-1.6230	1.6230	2.6340
8	2004-08-01	56.6280	57.4321	-0.8041	0.8041	0.6466
9	2004-09-01	56.2635	56.1975	0.0660	0.0660	0.0044
10	2004-10-01	55.8350	55.5612	0.2738	0.2738	0.0750
11	2004-11-01	54.8450	55.0375	-0.1925	0.1925	0.0371
12	2004-12-01	53.2710	54.2624	-0.9914	0.9914	0.9828

และสามารถแสดงค่าจากข้อมูลในตารางที่ 4.25 เป็นกราฟการพยากรณ์ราคายางพารา ด้วยแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายาง ได้ดังภาพที่ 4.28



ภาพที่ 4-28 การพยากรณ์ราคายางพาราด้วยแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายาง

4.6 สรุปผลการทดสอบและประเมินประสิทธิภาพของระบบ

จากผลการทดสอบและประเมินประสิทธิภาพของระบบในข้อ 4.5.1 และ 4.5.2 สามารถสรุปผลการดำเนินงานได้ดังนี้

4.6.1 สรุปผลการทดสอบโดยผู้พัฒนาระบบ

จากผลการทดสอบความถูกต้องของระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา โดยผู้พัฒนาระบบทำการทดสอบระบบในขั้นแอลฟา (Alpha Stage) เพื่อหาข้อผิดพลาดต่าง ๆ ของระบบ สามารถสรุปผลการทดสอบได้ดังตารางที่ 4.26

ตารางที่ 4.26 สรุปผลการทดสอบโดยผู้พัฒนาระบบ

ลำดับที่	รายการตรวจสอบ	ผลการทำงาน		หมายเหตุ
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	
1	ผลการทดสอบส่วนการเข้าสู่ระบบ	✓		
2	ผลการทดสอบส่วนการจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน	✓		
3	ผลการทดสอบส่วนการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับราคายางพารา	✓		
4	ผลการทดสอบส่วนการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพารา	✓		
5	ผลการทดสอบส่วนการค้นหาข้อมูลผู้ใช้งาน	✓		
6	ผลการทดสอบส่วนการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับราคายางพารา	✓		

จากตารางที่ 4.26 สามารถสรุปได้ว่าระบบการวิเคราะห์สถานการณ์ราคายางพาราสามารถทำงานได้ถูกต้องตรงตามที่ผู้พัฒนาระบบต้องการทุกประการ โดยสามารถแสดงข้อความแจ้งเตือนกรณีที่ผู้ใช้ระบบกรอกข้อมูลไม่ครบถ้วนหรือกรอกข้อมูลผิดพลาดได้ และสามารถแสดงผลหน้าจอต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

4.6.2 สรุปผลการประเมินแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายาง

จากผลการประเมินแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคางยางในตารางที่ 4-25 ได้นำข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบจำนวน 12 ชุด คือข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม - ธันวาคม พ.ศ. 2547 ซึ่งเป็นข้อมูลที่ทำการลดทอนขนาดลงแล้ว มาทำการทดสอบกับแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายาง ซึ่งค่าที่ได้จากการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าจริง ผลต่างที่ได้ให้ค่าความคลาดเคลื่อนที่แท้จริงเฉลี่ย (MAD) เท่ากับ 0.6432 เปอร์เซ็นต์ และได้ค่าเฉลี่ยกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อน (MSE) เท่ากับ 0.7007 เปอร์เซ็นต์ จึงสรุปได้ว่าแบบจำลองสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าราคายางที่นำมาใช้ สามารถพยากรณ์ราคายางพาราล่วงหน้าได้แม่นยำอยู่ในระดับน่าพอใจ เพราะมีความคลาดเคลื่อนเพียงเล็กน้อยซึ่งอยู่ในระดับที่สามารถยอมรับได้