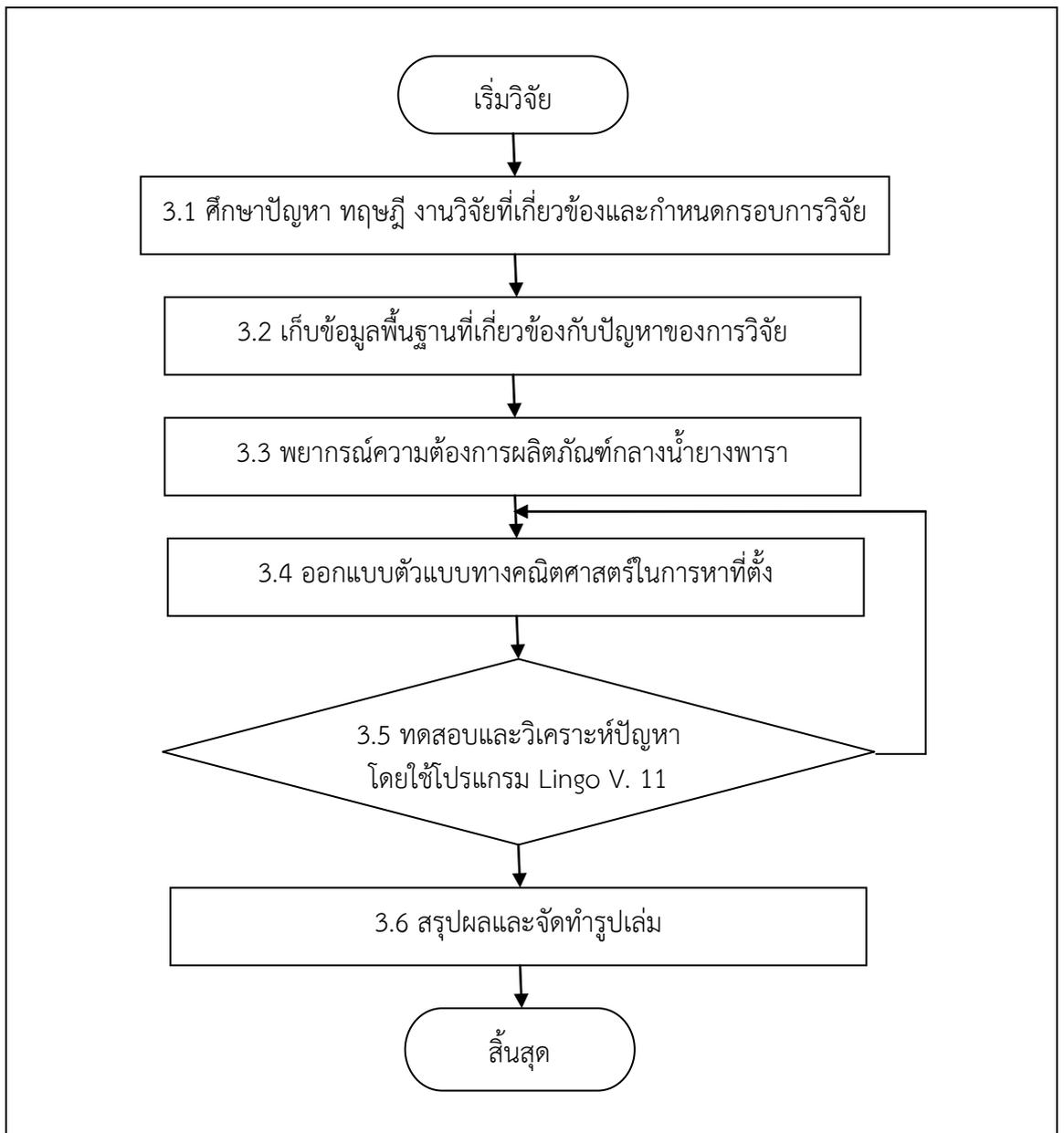


บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย โดยผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาที่แสดงไว้ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 ศึกษาปัญหา ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและกำหนดกรอบการวิจัย

การศึกษารูปแบบปัญหาการพยากรณ์และการหาที่ตั้งโรงงานแปรรูปยางพาราในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างกลุ่ม 2 ซึ่งได้ ทบทวนเอกสารงานวิจัย บทความและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์ เลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน สถานการณ์ยางพารา อุตสาหกรรมยางพารา และโลจิสติกส์ และห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งได้กล่าวไว้ในบทที่ 2

3.2 เก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับปัญหาของการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย 2 ส่วน

3.2.1 ข้อมูลสำหรับการพยากรณ์ ประกอบไปด้วย 2 ส่วน

3.2.1.1 ข้อมูลสำหรับการพยากรณ์ปริมาณยางพาราภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างกลุ่ม 2 ซึ่งประกอบด้วยพื้นที่เพาะปลูกของ จังหวัดยโสธร จังหวัดศรีสะเกษ จังหวัดอำนาจเจริญ และจังหวัดอุบลราชธานี ในปี พ.ศ. 2554 ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 พื้นที่ปลูกยางพาราในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2

ลำดับที่	จังหวัด	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)	พื้นที่อายุมากกว่า 6 ปี (ไร่)	ผลผลิต (กก./ไร่)
1	ศรีสะเกษ	231,208	85,145	264
2	อุบลราชธานี	202,223	103,553	280
3	ยโสธร	70,198	32,408	250
4	อำนาจเจริญ	52,222	22,474	172

ที่มา : ปรับปรุงจาก สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2555)

3.2.1.2 ข้อมูลที่เก็บเป็นผลิตภัณฑ์ยางพาราแปรรูป ซึ่งลักษณะของข้อมูลเป็นแบบอนุกรมเวลา โดยจะเก็บสถิติการส่งออกซึ่งประกอบด้วย ยางแท่ง น้ำยางข้น ยางแผ่นรมควัน โดยเก็บระหว่างปี พ.ศ. 2541-2556 ประกอบด้วยข้อมูล ดังภาคผนวก

3.2.2 ข้อมูลสำหรับการหาที่ตั้งของโรงงานยางพารา

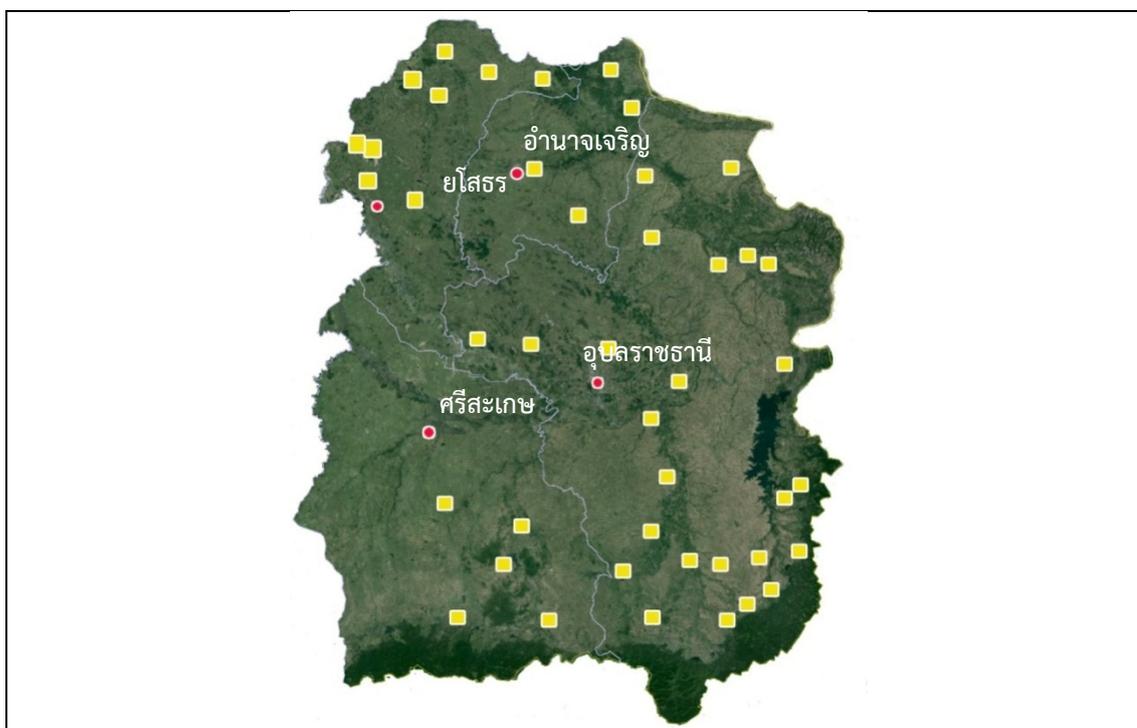
ตาราง 3.1 ตำแหน่งที่ตั้ง พิกัดทางภูมิศาสตร์ ของ 48 สหกรณ์ ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างกลุ่ม 2

ลำดับ	สหกรณ์	จังหวัด	ปริมาณ (ก.ก./ปี)	พิกัด x	พิกัด Y
1	กลุ่มวิสาหกิจชุมชนภูหินด่าง	อบ.	189,278	548,101.00	1,625,124.00
2	กลุ่มวิสาหกิจชุมชนฝอยลม	อบ.	871,295	549,043.00	1,644,866.00
3	กลุ่มเกษตรกรปลูกยางพารา	อบ.	54,371	544,710.00	1,642,329.00

ลำดับ	สหกรณ์	จังหวัด	ปริมาณ (ก.ก./ปี)	พิกัด x	พิกัด Y
	คอแลน				
4	สภ.บุญทริก จำกัด	อบ.	241,856	538,654.00	1,627,244.00
5	กลุ่มวิสาหกิจฯภูเก้าเสือ	อบ.	160,792	551,093.00	1,629,187.00
6	สหกรณ์การเกษตรนิคมลำ โตมใหญ่	อบ.	226,817	488,230.00	1,617,724.00
7	สภ.นิคมลำโตมใหญ่	อบ.	301,569	513,174.00	1,643,698.00
8	สภ.ตำบลโนนสมบูรณ์	อบ.	428,977	503,032.00	1,630,527.00
9	สภ.น้ำเย็น	อบ.	553,980	499,582.00	1,601,124.00
10	สมาคมเกษตรกรก้าวหน้า	อบ.	417,191	503,306.00	1,724,345.00
11	กลุ่มลำโตมน้อยวิสาหกิจ ยางพารา	อบ.	113,713	543,487.00	1,681,831.00
12	กลุ่มวิสาหกิจฯเกษตรกรท่า สวนใหม่	อบ.	64,417	506,890.00	1,666,178.00
13	กลุ่มชาวสวนยาง สภ.ก ระโสบ-กุดลาด	อบ.	164,883	490,510.00	1,692,145.00
14	กลุ่มชาวสวนยาง สภ.ศรี เมืองใหม่	อบ.	52,546	539,035.00	1,717,327.00
15	สภ.ศรีเมืองใหม่ จำกัด	อบ.	137,265	528,889.00	1,712,657.00
16	กลุ่มชาวสวนยาง สภ.บ้านดง แถบ	อบ.	75,290	547,904.00	1,714,146.00
17	กลุ่มชาวสวนยาง บ้านแวม	อบ.	100,235	464,571.00	1,695,588.00
18	กลุ่มชาวสวนยาง สภ.สหธาตุ	อบ.	241,072	440,774.00	1,697,242.00
19	สภ.นาจะหลวย จำกัด	อบ.	175,546	532,366.00	1,610,875.00
20	สหกรณ์การเกษตรอภัยลำโตม ใหญ่ จำกัด	อบ.	101,418	516,950.00	1,623,073.00
21	สหกรณ์สภ.ภูจองนาจะ หลวย จำกัด	อบ.	83,677	525,652.00	1,623,125.00
22	สหกรณ์การเกษตรนาจะ หลวย จำกัด	อบ.	223,373	527,544.00	1,605,922.00

ลำดับ	สหกรณ์	จังหวัด	ปริมาณ (ก.ก./ปี)	พิกัด x	พิกัด Y
23	สภย.ไรใต้	อบ.	47,918	515,800.00	1,678,009.00
24	สหกรณ์เครดิตยูเนียนลุ่มน้ำ โขง จำกัด	อบ.	43,434	527,458.00	1,746,561.00
25	สกก.กุดข้าวปุ้น จำกัด	อบ.	99,743	500,315.00	1,623,125.00
26	สหกรณ์กองทุนสวนยางชานู มาน จำกัด	อจ.	351,245	494,995.56	1,792,302.10
27	สหกรณ์กองทุนสวนยางบ้าน คำโพน จำกัด	อจ.	187,001	498,238.80	1,771,962.72
28	สหกรณ์กองทุนสวนยางนาแต่ จำกัด	อจ.	192,311	461,970.61	1,755,277.06
29	สหกรณ์กองทุนสวนยางบ้าน โพนทอง จำกัด	อจ.	99,878	478,345.43	1,735,426.06
30	สหกรณ์กองทุนสวนยางกันทร ลักษณะ จำกัด	ศก.	815,432	465,583.20	1,602,714.16
31	สหกรณ์กองทุนสวนยางภูเงิน อินทรสุขศรี	ศก.	435,122	454,405.80	1,620,605.74
32	สหกรณ์กองทุนสวนยางไพร พัฒนา จำกัด	ศก.	759,800	399,698.44	1,593,976.35
33	สหกรณ์กองทุนสวนยางขุน หาญ จำกัด	ศก.	552,331	439,810.15	1,622,737.25
34	สหกรณ์การเกษตรชาวสวน ยางพารากันทรารมย์	ศก.	612,341	456,682.00	1,680,094.29
35	สหกรณ์เครือข่ายชาวสวนยาง โนนสำเริง จำกัด	ศก.	409,231	461,151.99	1,614,988.95
36	สหกรณ์การเกษตร-สภย. อ. ปรางค์กู่	ศก.	435,012	392,712.20	1,639,151.49
37	กลุ่มเกษตรกรชาวสวนยาง ไพรพัฒนาภูสิงห์	ศก.	531,453	405,718.14	1,606,178.62
38	กลุ่มเกษตรกรสวนยางตำบล กันทรอม	ศก.	428,990	426,401.92	1,608,065.09
39	กลุ่มเกษตรกรสวนยางภูเงิน	ศก.	341,231	451,416.91	1,635,515.23
40	สหกรณ์ยางพาราเล็งนกทา	ยส.	254,670	450,877.96	1,791,757.92

ลำดับ	สหกรณ์	จังหวัด	ปริมาณ (ก.ก./ปี)	พิกัด x	พิกัด Y
41	กลุ่มชาวสวนยางห้องแซง	ยส.	251243	432,884.46	1,796,878.38
42	กลุ่มชาวสวนยางนาออก-ปุง คล้า	ยส.	121343	470,047.17	1,786,689.12
43	สหกรณ์ยางพาราโนน ประทาย	ยส.	221332	426,378.04	1,786,143.77
44	กลุ่มชาวสวนยางบ้านหนอง แก	ยส.	195600	432,420.94	1,780,327.27
45	กลุ่มชาวสวนยางบ้านนาคำ	ยส.	107001	407,235.25	1,751,148.80
46	กลุ่มชาวสวนยางบ้านโคกมนัส	ยส.	241231	409,007.56	1,765,124.91
47	กลุ่มชาวสวนยางบ้านเชือก น้อย	ยส.	53132	406,196.45	1,768,571.68
48	กลุ่มชาวสวนยางบ้านศรีฐาน	ยส.	155001	425,753.58	1,749,194.59



ภาพที่ 3.2 ตำแหน่งที่ตั้งสหกรณ์รับซื้อยางพาราในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างกลุ่ม 2
ในการเก็บข้อมูลจะประกอบไปด้วย

3.2.2.1 สหกรณ์ หรือ ตลาดยาง ในพื้นที่ จังหวัดอุบลราชธานี จังหวัดศรีสะเกษ
จังหวัดยโสธร และจังหวัดอำนาจเจริญ ทั้งหมด 48 แห่ง ดังภาคผนวก

3.2.2.2 พิกัดทางภูมิศาสตร์ ของสหกรณ์ทั้ง 48 แห่ง ดังภาคผนวก และนำพิกัดทางภูมิศาสตร์มาสร้างตารางระยะทางจากจุดไปจุดดังสมการ

$$d_{ij} = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2} \quad \forall i, \forall j \in \{1, \dots, 48\} \quad (3.1)$$

โดยที่

- i = สหกรณ์รับซื้อยางพาราจำนวน 48 โรงงาน (ต้นทาง)
- j = สหกรณ์รับซื้อยางพาราจำนวน 48 โรงงาน (ปลายทาง)
- d_{ij} = ระยะทางจากจุดไปจุด
- x_i = พิกัด x ต้นทาง
- x_j = พิกัด x ปลายทาง
- y_i = พิกัด y ต้นทาง
- y_j = พิกัด y ปลายทาง

3.2.2.3 ปริมาณการรับซื้อของของสหกรณ์ ทั้ง 48 แห่ง ดังภาคผนวก

3.3 พยากรณ์ปริมาณยางพาราในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างกลุ่มที่ 2

ในการพยากรณ์ปริมาณยางพาราจะเป็นการเก็บข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกโดยจะทำการวิเคราะห์ว่าพื้นที่ยางพาราที่ปลูกช่วงระยะเวลาที่อยู่ระหว่าง ปี พ.ศ. 2556 มีอายุมากกว่า 6 ปี ซึ่งเป็นช่วงอายุที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวผลผลิตได้

3.4 พยากรณ์ความต้องการผลิตภัณฑ์กลางน้ำยางพารา

ในการพยากรณ์จะใช้ข้อมูลที่เก็บเป็นผลิตภัณฑ์ยางพาราแปรรูป ซึ่งลักษณะของข้อมูลเป็นแบบอนุกรมเวลา โดยจะเก็บสถิติการส่งออกซึ่งประกอบด้วย ยางแท่ง น้ำยางข้น ยางแผ่นรมควัน โดยเก็บระหว่างปี พ.ศ. 2541-2556 และทำการพยากรณ์ด้วย

- 1) วิธีพยากรณ์วิเคราะห์แนวโน้ม(Trend Analysis)
- 2) วิธีพยากรณ์แยกส่วนประกอบ (Decomposition)
- 3) วิธีพยากรณ์เฉลี่ยเคลื่อนที่แบบง่าย (Moving Average)
- 4) วิธีพยากรณ์ปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียล (Single Exponential Smoothing)
- 5) วิธีพยากรณ์ปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียล (Double Exponential Smoothing)
- 6) วิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition)

เมื่อพยากรณ์ข้อมูลแล้วจะทำการเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับอนุกรมเวลาแต่ละชุดนั้น เราจะใช้การพิจารณาจากค่าวัดความถูกต้อง 3 ค่า คือ ค่า MSE (Mean Squared Error)

MAD (Mean Absolute Deviation) และ MAPE (Mean Absolute Percentage Error) มีค่าต่ำ แสดงถึงวิธีการพยากรณ์นั้นมีความถูกต้องมาก

ในการพยากรณ์จะทำให้เราทราบแนวโน้มและการคาดการณ์ของการส่งออกยางพาราในอีก 5 ปี ข้างหน้าว่าผลิตภัณฑ์ยางพารากลางน้ำใดที่ส่งออกมากที่สุด เช่น ยางแท่ง น้ำยางข้น ยางแผ่นรมควัน ซึ่งทำให้เราสามารถเลือกตั้งโรงงานแปรรูปยางพาราให้สอดคล้องกับค่าพยากรณ์ที่พยากรณ์ได้

3.5 ออกแบบตัวแบบทางคณิตศาสตร์

ในการหาที่ตั้งโรงงานแปรรูปยางพาราในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างกลุ่ม 2 ประกอบด้วย โยโสธร ศรีสะเกษ อุบลราชธานี และอำนาจเจริญ โดยมีจุดประสงค์เพื่อความคุ้มค่าของต้นทุนการขนส่งและค่าใช้จ่ายในการสร้างโรงงานต้องต่ำที่สุด

ข้อมูลต้นทุนในการตั้งโรงงานยางแท่ง 80,000,000 บาท และกำลังการผลิต 6480 ตัน/ปี อ้างอิงจาก บริษัท พัทเท็กซ์ ที.ที.อาร์ จำกัด เลขที่ 188 ม.8 ถ.เพชรเกษม ต.ป่าบอน อ.ป่าบอน จ.พัทลุง (กรมโรงงานอุตสาหกรรม,2556)

ความหมายของพารามิเตอร์

- i สหกรณ์ยางพารา
- j โรงงานแปรรูปยางพารา
- C_{ij} ระยะทางจากสหกรณ์ยางพารา (i) ไป โรงงานแปรรูปยางพารา (j).
- S_j ความสามารถในการผลิตของโรงงานแปรรูปยางพารา (j) = 6480 ตัน/ปี
- Q_i จำนวนปริมาณยางพาราของสหกรณ์ยางพารา (i)
- F_j ต้นทุนการสร้างโรงงานแปรรูปยางพารา (j) = 80,000,000 บาท
- I จำนวนสหกรณ์ยางพารา
- J จำนวนโรงงานแปรรูปยางพาราที่เป็นได้
- α ต้นทุนการขนส่ง

ตัวแปรในการตัดสินใจ

$$Y_j \begin{cases} 1 & \text{เปิดโรงงานแปรรูปยางพาราที่ } (j) \\ 0 & \text{กรณีอื่นๆ} \end{cases}$$

$$X_{ij} \begin{cases} 1 & \text{มีการส่งยางพารา จากสหกรณ์ } i \text{ ไปโรงงาน } j \\ 0 & \text{กรณีอื่นๆ} \end{cases}$$

สมการวัตถุประสงค์ :

$$\text{Minimize } \sum_{j=1}^J F_j Y_j + \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^I 2\alpha C_{ij} X_{ij} \quad (3.2)$$

สมการข้อบ่งชี้ :

$$\sum_{i=1}^I Q_i X_{ij} \leq Y_j S_j \quad \forall_j \quad j = 1, 2, 3 \dots J \quad (3.3)$$

$$\sum_{j=1}^J X_{ij} = 1 \quad \forall_i \quad i = 1, 2, 3 \dots I \quad (3.4)$$

$$\sum_{j=1}^J Y_j \geq 1 \quad (3.5)$$

$$Y_j \in \{1, 0\} \quad \forall_j \in \{1, 2, 3 \dots J\} \quad (3.6)$$

$$X_{ij} \in \{1, 0\} \quad \forall_i \forall_j \in \{1, 2, 3 \dots I\} \quad (3.7)$$

สมการเป้าหมาย

สมการเป้าหมาย (3.2) ประกอบไปด้วย (1) ต้นทุนการขนส่งซึ่งคิดจากระยะทางและค่าใช้จ่ายในการขนส่งจากสหกรณ์รับซื้อยางพาราไปยังโรงงานแปรรูปยางพาราระดับกลางน้ำ และ (2) ต้นทุนในการสร้างโรงงานแปรรูปยางพาราระดับกลางน้ำ

สมการข้อข้อยกเว้น

สมการ (3.3) ปริมาณวัตถุดิบของสหกรณ์ยางพาราต้องไม่เกินความสามารถของการผลิตของโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์ยางพารากลางน้ำ สมการ (3.4) สหกรณ์รับซื้อยางพารา 1 แห่งสามารถส่งยางพาราให้กับโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์ยางพารากลางน้ำได้เพียง 1 โรงงานเท่านั้น สมการ (3.5) โรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์ยางพารากลางน้ำสามารถเปิดได้ตั้งแต่ 1 โรงงานขึ้นไป (3.6) และ (3.7) ตัวแปรที่ใช้ในการตัดสินใจมีค่าเป็นได้แค่ 0 และ 1 เท่านั้น

3.6 ทดสอบและวิเคราะห์ปัญหา

3.5.1 การพยากรณ์ผลิตภัณฑ์แปรรูปยางพารากลางน้ำ จะทำการวิเคราะห์ค่าทางสถิติด้วยโปรแกรม Minitab R15 ซึ่งเป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเพื่อนำมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติ

3.5.2 การหาที่ตั้งโรงงานแปรรูปยางพารากลางน้ำ จะทำการวิเคราะห์ที่ตั้งโรงงานด้วยโปรแกรม Lingo V.11 ซึ่งเป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเพื่อวิเคราะห์สมการทางคณิตศาสตร์ ที่เป็นสมการเชิงเส้น

3.5.3 ทำการประมวลผลคอมพิวเตอร์ที่มีหน่วยประมวลผลแบบ Intel(R) Pentium(R) CPU B980 @ 2.40 GHz หน่วยความจำ (RAM) 4.0 GB