การวิเคราะห์ที่ตั้งที่เหมาะสมของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่

โดย

นายทรงวุฒิ เมฆประยูร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม

ภาควิชาภูมิศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2551

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การวิเคราะห์ที่ตั้งที่เหมาะสมของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่

โดย

นายทรงวุฒิ เมฆประยูร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม

ภาควิชาภูมิศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2551

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

AN ANALYSIS OF THE OPTIMUM LOCATION OF GRAIN MILL INDUSTRY IN CHIANGMAI PROVINCE

By

Songwoot Mekprayoon

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree

MASTER OF ARTS

Department of Geography

Graduate School

SILPAKORN UNIVERSITY

2008

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้วิทยานิพนธ์เรื่อง " การวิเคราะห์ที่ตั้งที่เหมาะสมของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ " เสนอโดย นายทรงวุฒิ เมฆประยูร เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย ชินะตังกูร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 29 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2552

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อาจารย์ ดร.วรพจน์ ชอบธรรม

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิชัย ศรีคำ)

22 / มี.ค. / 2552

..... กรรมการ

(ศาสตราจารย์ ดร.มนู วัลยะเพ็ชร์)

22 / มี.ค. / 2552

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรัญ แสงพุ่ม)

22 / มี.ค. / 2552

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.วรพจน์ ชอบธรรม)

22 / มี.ค. / 2552

47204204 : สาขาวิชาภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม
คำสำคัญ : ที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช

ทรงวุฒิ เมฆประยูร : การวิเคราะห์ที่ตั้งที่เหมาะสมของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ดร. วรพจน์ ชอบธรรม. 180 หน้า.

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบทางที่ตั้ง และวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ เพื่อค้นหาที่ตั้งที่เหมาะสม ข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลทุติยภูมิของปี พ.ศ. 2547 จากสำนักงานสถิติแห่งชาติและหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง กรอบทางพื้นที่ที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย อำเภอต่างๆในจังหวัดเชียงใหม่ที่มีอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งอยู่ ซึ่งมีทั้งสิ้น 23 อำเภอ วิธีการที่ใช้ในการศึกษา คือ วิธีการทางแผนที่ (Cartographic Method) วิธีการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient Analysis) วิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) และวิธีการทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System - GIS)

ผลของการวิจัยรูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ พบว่า อำเภอดอยสะเก็ดและอำเภอเมืองเชียงใหม่ มีอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชอยู่มากที่สุด (10.65%) รองลงมาคือ อำเภอแม่อาย (8.3%) อำเภอสันกำแพง (7.57%) และอำเภอฝาง (6.47%) ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อรูปแบบทางที่ตั้ง ของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ขนาดที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่มีความสัมพันธ์ทางบวกสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับ ปัจจัยด้านตลาด ($r = 0.720$) รองลงมาคือปัจจัยด้านการขนส่ง ($r = 0.712$) ปัจจัยด้านพลังงาน ($r = 0.699$) ปัจจัยด้านแรงงาน ($r = 0.596$) และปัจจัยด้านวัตถุดิบ ($r = 0.407$) ตามลำดับ ส่วนผลการวิเคราะห์สมการถดถอยพหุคูณ พบว่าปัจจัยด้านการขนส่ง เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อรูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่มากที่สุด รองลงมาคือปัจจัยวัตถุดิบ ซึ่งทั้งสองปัจจัยนี้สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงขนาดของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชได้ถึงร้อยละ 69.60 ($R^2 = 0.696$) สมการถดถอยพหุคูณที่ได้จากการวิเคราะห์คือ

$$\hat{y} = -4.877 + 0.009\text{Trans} + 0.002\text{Material}$$

ผลการวิเคราะห์หาที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้วิธีการทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) และใช้สถิติทดสอบ พบว่า ขนาดของวัตถุดิบมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับขนาดของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่ ($r = 0.561$) ส่วนระยะทางเฉลี่ยจากที่ตั้งโรงงานไปยังถนนสายหลัก และระยะทางจากที่ตั้งโรงงงานไปยังแหล่งวัตถุดิบ มีความสัมพันธ์ทางลบกับขนาดอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ ($r = -0.348$ และ $r = -0.605$ ตามลำดับ)

ดังนั้นจึงสรุปว่า ที่ตั้งที่เหมาะสมของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่ คือพื้นที่ที่มีศักยภาพในการขนส่งสูง นั่นคือ ที่ตั้งที่อยู่ใกล้ถนนสายหลัก และเป็นพื้นที่ที่มีปริมาณวัตถุดิบ(ธัญพืช)มาก

ภาควิชาภูมิศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2551

ลายมือชื่อนักศึกษา .....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ .....

47204204 : MAJOR : INDUSTRIAL GEOGRAPHY
KEY WORDS : LOCATION OF GRAIN MILL INDUSTRY
SONGWOOT MEKPRAYOON : AN ANALYSIS OF THE OPTIMUM LOCATION OF GRAIN MILL INDUSTRY IN CHIANGMAI PROVINCE. THESIS ADVISOR : WORAPOT CHOBTHUM, Ph.D. 180 pp.

The purposes of this research are to study the locational pattern and to analyze the factors influencing the location of grain mill industry in Chiangmai Province in order to search for an optimum location.The data used in this research are the secondary data in 2004. The spatial unit is 23 districts which have grain mill industry in Chiangmai Province. The methodology and techniques used to analyze are the cartographic method, the correlation coefficient analysis, the multiple regression analysis, and the geographic information system (GIS).

The results of this research are as follows: With regard to the locational pattern of grain mill industry by district, it is found that the grain mill industry was located the most in Doisaget (10.65%) and Muang Chiangmai (10.65%) followed by Mae-ai District (8.3%), Sungumpang District (7.57%), and Fang District (6.47%), respectively.

For the result of analyzing the factors influencing the location of grain mill industry in Chiangmai Province, it is found that the magnitude of the location of grain mill industry was significantly (α = 0.05) positively correlated with the market factor (r = 0.720), the transportation factor (r = 0.712), the electric power factor (r = 0.699), the labor factor (r = 0.596) and the material factor (r = 0.407). For regression analysis, it is found that the factor which influenced the spatial location of grain mill industry the most was the transportation factor followed by the material factor. The two factors explained the spatial variation in grain mill industry by 69.60% (R^2 = 0.696) The multiple regression model result was:

$$\hat{y} = -4.877 + 0.009\text{Trans} + 0.002\text{Material}$$

For the optimum location of grain mill industry in Chiangmai Province, using the GIS technique and the statistical test. It could be concluded that, the magnitude of raw material is positively correlated with the amount of grain mill industry in Chiangmai Province. The distance from main roads to the location of factories and the distance from raw material sources to the location of factories are negatively correlated with the magnitude of grain mill industry in Chiangmai Province (r = -0.348 and r = -0.605, respectively).

In conclusion, the optimum location of grain mill industry in Chiangmai Province is an area having high potential of transportation, close to main roads, and having a large amount of raw material (grain).

Department of Geography Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2008

Student's Signature .....

Thesis Advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาของอาจารย์ ดร. วรพจน์ ชอบธรรม ที่ได้ให้คำปรึกษาชี้แนะ ช่วยเหลือ ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เพื่อให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี พร้อมทั้งคณะกรรมการผู้ควบคุมการสอบวิทยานิพนธ์ คณาจารย์ภาควิชาภูมิศาสตร์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชา ให้ความรู้ ให้คำแนะนำ รวมทั้งถ่ายทอดประสบการณ์ต่าง ๆ ให้แก่ผู้วิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณอย่างสูงสำหรับความกรุณาของรองศาสตราจารย์ ดร.วิชัย ศรีคำ ที่ได้ให้คำปรึกษาชี้แนะ และตรวจสอบข้อบกพร่องต่างๆ แม้ท่านจะมิได้เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ของผู้วิจัยโดยตรง แต่ท่านได้ให้ความกรุณาช่วยเหลือผู้วิจัยเป็นอย่างมาก เสมือนหนึ่งเป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ของผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่หน่วยงานราชการต่างๆที่เกี่ยวข้องที่อำนวยความสะดวก และเอื้อเฟื้อข้อมูลต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณหอสมุดแห่งชาติ ห้องสมุดสำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ห้องสมุดกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ห้องสมุดกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมจังหวัดเชียงใหม่ สำนักหอสมุดกลางมหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ วิทยาเขตวังท่าพระ และวิทยาเขตสารสนเทศเพชรบุรี ฯลฯ ซึ่งเป็นแหล่งค้นคว้าข้อมูลที่สำคัญในการทำวิจัย

ขอขอบคุณสำหรับความช่วยเหลือและกำลังใจที่ดีจากรุ่นพี่ รุ่นน้อง และเพื่อน ๆ ปริญญาโทสาขาวิชาภูมิศาสตร์อุตสาหกรรมทุกคน

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งสำหรับกำลังใจและแรงผลักดันจากครอบครัว และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ผู้วิจัยอาจมิได้กล่าวถึงในที่นี้

สุดท้ายนี้คุณค่าและประโยชน์อันเนื่องมาจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแด่ บิดา มารดา ครูอาจารย์ ญาติพี่น้อง และผู้มีพระคุณทุกท่าน

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญภาพ ..... ฎ

สารบัญแผนที่ ..... ฎ

บทที่

1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการวิจัย 4

สมมติฐานการวิจัย 4

ขอบเขตการศึกษา 5

ขั้นตอนการศึกษา 5

ข้อตกลงเบื้องต้น 6

นิยามศัพท์ในการศึกษา 7

พื้นที่ที่ทำการศึกษา 8

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 8

2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 10

ทฤษฎีและแนวความคิดเกี่ยวกับที่ตั้งอุตสาหกรรม 10

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรม 25

แนวคิดความเชื่อมโยงอุตสาหกรรม 32

อุปสงค์ อุปทาน และระดับดุลยภาพ 33

ทฤษฎีย่านกลาง 40

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 46

3 ลักษณะทางภูมิศาสตร์ของประเทศไทย ลักษณะทางภูมิศาสตร์ของภาคเหนือ ลักษณะทางภูมิศาสตร์ของจังหวัดเชียงใหม่และ ลักษณะของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช 47

บทที่ หน้า

ลักษณะทางภูมิศาสตร์ของประเทศไทย 47
ลักษณะทางภูมิศาสตร์ของภาคเหนือ 56
ลักษณะภูมิศาสตร์ของจังหวัดเชียงใหม่ 71
ลักษณะของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช 78

4 วิธีการวิจัยและการดำเนินงาน 107
การเก็บรวบรวมข้อมูล 107
วิธีการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูล 107
สถิติและเทคนิคเชิงปริมาณที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 109
เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย 113

5 การวิเคราะห์และการแปลความหมายข้อมูล 114
การศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรม
โม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ 114
การศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้ง
อุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ 121
การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัด
เชียงใหม่ 136

6 สรุปผลการวิจัย 169
การวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัด
เชียงใหม่ 169
การศึกษาและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรม
โม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ 171
การวิเคราะห์หาที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช
ในจังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้วิธีการทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ 173
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป 176

บรรณานุกรม 177

ประวัติผู้วิจัย 180

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุปสงค์และราคาสินค้า	34
2	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุปทานและราคาสินค้า	37
3	แสดงระบบย่านกลางของวอลเตอร์ คริสตอลเลอร์	41
4	แสดงตารางแสดงเทือกเขาที่สำคัญของภาคเหนือ	57
5	แสดงหุบเขาและแอ่งที่ราบที่สำคัญของภาคเหนือ	58
6	แสดงการลงทุนจากต่างประเทศผ่าน BOI ภาคเหนือ	77
7	แสดงตัวอย่างอุตสาหกรรม โม่-สีธัญพืช	78
8	แสดงตัวอย่างพันธุ์ข้าวเจ้าที่ปลูกในประเทศไทย	88
9	แสดงตัวอย่างพันธุ์ข้าวเหนียวที่ปลูกในประเทศไทย	91
10	แสดงการปลูกข้าวในจังหวัดเชียงใหม่ปี พ.ศ. 2547 - 2548	92
11	แสดงการปลูกถั่วเหลืองปี พ.ศ. 2547 - 2548	93
12	แสดงการปลูกถั่วลิสงปี พ.ศ. 2547 - 2548	95
13	แสดงปริมาณการส่งออกข้าวของไทย ระหว่างปี 2547 - 2550	101
14	แสดงปริมาณและมูลค่าการส่งออกแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียว ปี 2549 - 2550	103
15	แสดงโครงสร้างข้อมูลสำหรับการวิจัยโดยใช้วิธีการทางสารสนเทศภูมิศาสตร์	111
16	แสดงที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ปี พ.ศ. 2550 เป็นรายอำเภอ โดยใช้จำนวนแรงงานเป็นตัวชี้วัด	115
17	แสดงที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ปี พ.ศ. 2550 เป็นรายอำเภอ โดยใช้จำนวนโรงงานเป็นตัวชี้วัด	118
18	แสดงที่ตั้งตลาดของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชปี 2547 เป็นรายอำเภอ โดยใช้จำนวนครัวเรือนที่มีรายได้ต่อปีมากกว่า 30,000 บาท เป็นตัวชี้วัด	122
19	แสดงที่ตั้งของการขนส่งในจังหวัดเชียงใหม่ เป็นรายอำเภอ โดยใช้จำนวนรถทุกชนิดยกเว้นรถมอเตอร์ไซค์และจักรยาน	124
20	แสดงที่ตั้งของศักยภาพในการเข้าถึงแหล่งพลังงานในจังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้จำนวนครัวเรือนที่มีไฟฟ้าใช้ ซึ่งตั้งอยู่นอกเขตเทศบาลเป็นตัวชี้วัด	127
21	แสดงที่ตั้งของแรงงานในจังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2547 เป็นรายอำเภอ โดยใช้จำนวนประชากรอายุตั้งแต่ 15-59 ปีเป็นตัวชี้วัด	130

ตารางที่ หน้า

22 แสดงที่ตั้งของวัตถุดิบในจังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2547 เป็นรายอำเภอ โดยใช้ปริมาณผลผลิตต่อปีของ ข้าว ถั่วเหลือง และถั่วลิสงรวมกัน เป็นตัวชี้วัด 133

23 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 137

24 แสดงการคัดเลือกตัวแปรเข้าสู่สมการถดถอยด้วยวิธี Stepwise 139

25 แสดงโมเดลของสมการถดถอย 140

26 แสดงโมเดลการวิเคราะห์ความแปรปรวน 141

27 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย 142

28 แสดงพิกัดทางภูมิศาสตร์ของจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ 147

29 แสดงเนื้อที่วัตถุดิบ ในพื้นที่ที่ศึกษาในจังหวัดเชียงใหม่ 149

30 แสดงพิกัดทางภูมิศาสตร์จุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของวัตถุดิบทั้งหมดและจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของกลุ่มวัตถุดิบ 155

31 แสดงค่าต่างๆ ของตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม 164

32 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ตัวแปรตาม Y_1 กับตัวแปรอิสระทั้งหมด 165

33 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ตัวแปรตาม Y_2 กับตัวแปรอิสระทั้งหมด 166

34 แสดงการคัดเลือกตัวแปรเข้าสู่สมการถดถอยด้วยวิธี Stepwise 167

35 แสดงโมเดลของสมการถดถอย 167

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงสามเหลี่ยมทางที่ตั้งในเศรษฐกิจทางพื้นที่ของเวเบอร์	13
2	แสดงผลของที่ตั้งแรงงานราคาถูก ซึ่งแสดงไว้ ในทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมของเวเบอร์	14
3	แสดงการวิเคราะห์แนวโน้มของการเกาะกลุ่มรวมตัวกันซึ่งมีอิทธิพลต่อการ เลือกที่ตั้งอุตสาหกรรมในทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมของเวเบอร์	15
4	แสดง Space-cost Curve	16
5	แสดงการได้มาของพรมแดนระหว่างบริเวณตลาดของธุรกิจที่แข่งขันกัน 2 แห่ง	18
6	แสดงเส้นแบ่งเขต (พรมแดน) ระหว่างบริเวณตลาดของผู้ผลิต 2 คน ภายใต้สภาวะของกฎการลดน้อยถอยลง (Diminishing Returns) ต่อขนาด	20
7	แสดงขั้นตอนที่มาของระบบบริเวณตลาดรูปหกเหลี่ยมของเลิช	22
8	แสดงปัญหาสามเหลี่ยมทางที่ตั้ง ซึ่งแปลความหมายในกรอบของหลักการทดแทน .	24
9	แสดงวิธีการขนส่งแบบต่างๆที่มีอิทธิพลต่อค่าขนส่ง	27
10	แสดงเส้นอุปสงค์	34
11	แสดงการเปลี่ยนแปลงเส้นอุปสงค์ แบบเลื่อนไปทั้งเส้น จากปัจจัยอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ราคา	36
12	แสดงเส้นอุปทาน	37
13	แสดงการเปลี่ยนแปลงเส้นอุปทาน แบบเลื่อนไปทั้งเส้น จากปัจจัยอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ราคา	38
14	แสดงเส้นอุปสงค์ อุปทาน และระดับดุลยภาพ	39
15	แสดงพิสัยอุดมคติและพิสัยจริงของบทบาทหน้าที่ย่านกลาง	41
16	แสดงระบบตลาดของย่านกลางตามแบบของวอลเตอร์ คริสตอลเลอร์	43
17	แสดงการจัดเรียงย่านกลางที่แตกต่างกันสามแบบ	44
18	แสดงรายได้ของจังหวัดเชียงใหม่ในด้านต่างๆ	76
19	แสดงแผนผังการวิเคราะห์ข้อมูล	113

สารบัญแผนที่

แผนที่ที่		หน้า
1	แสดงพื้นที่ที่ทำการศึกษาวิจัย (Study Area)	9
2	แสดงที่ตั้งประเทศไทย	49
3	แสดงภาคทางภูมิศาสตร์ของประเทศไทย	54
4	แสดงที่ตั้งของจังหวัดในประเทศไทย	55
5	แสดงลักษณะทางกายภาพจังหวัดเชียงใหม่	74
6	แสดงพื้นที่ปลูกข้าวในประเทศไทยปี 2550	83
7	แสดงพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองในประเทศไทยปี 2550	84
8	แสดงพื้นที่ปลูกถั่วลิสงในประเทศไทยปี 2550	85
9	แสดงรูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่ ปี 2550 โดยใช้จำนวนแรงงานเป็นตัวชี้วัด	117
10	แสดงรูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่ ปี 2550 โดยใช้จำนวนโรงงานเป็นตัวชี้วัด	120
11	แสดงรูปแบบทางที่ตั้งของตลาด ในจังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2547 โดยใช้จำนวนครัวเรือนที่มีรายได้ต่อปีมากกว่า 30,000 บาท เป็นตัวชี้วัด	123
12	แสดงรูปแบบทางที่ตั้งของการขนส่งในจังหวัดเชียงใหม่เป็นรายอำเภอ โดยใช้จำนวนรถทุกชนิดยกเว้นรถมอเตอร์ไซค์และจักรยาน เป็นตัวชี้วัด	126
13	แสดงที่ตั้งของศักยภาพในการเข้าถึงแหล่งพลังงานในจังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้จำนวนครัวเรือนที่มีไฟฟ้าใช้ ซึ่งตั้งอยู่นอกเขตเทศบาลเป็นตัวชี้วัด	129
14	แสดงที่ตั้งของแรงงานในจังหวัดเชียงใหม่ปี พ.ศ. 2547 เป็นรายอำเภอ โดยใช้จำนวนประชากรอายุตั้งแต่ 15-59 ปีเป็นตัวชี้วัด	132
15	แสดงที่ตั้งของวัตถุดิบในจังหวัดเชียงใหม่ปี พ.ศ. 2547 เป็นรายอำเภอ โดยใช้ปริมาณผลผลิตต่อปีของ ข้าวถั่วเหลือง และถั่วลิสงรวมกัน เป็นตัวชี้วัด	135
16	แสดงที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่ปี 2547	145
17	แสดงที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่ปี 2547 และลักษณะความสูงของภูมิประเทศ	146

แผนที่ที่		หน้า
18	แสดงพื้นที่กลุ่มโรงงานและจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่	148
19	แสดงที่ตั้งของวัตถุดิบโดยใช้พื้นที่ปลูกข้าว ถั่วลิสง และถั่วเหลืองเป็นแหล่งวัตถุดิบ	151
20	แสดงที่ตั้งของวัตถุดิบและลักษณะความสูงของภูมิประเทศ โดยใช้พื้นที่ปลูกข้าว ถั่วลิสง และถั่วเหลืองเป็นแหล่งวัตถุดิบ	152
21	แสดงกลุ่มวัตถุดิบ โดยใช้พื้นที่ปลูกข้าว ถั่วลิสง และถั่วเหลืองเป็นแหล่งวัตถุดิบ โดยวิธีการคัดเลือกเฉพาะ พื้นที่ที่วัตถุดิบเกาะกลุ่มกันอยู่มาก	153
22	แสดงที่ตั้งของวัตถุดิบทั้งหมดโดยใช้พื้นที่ปลูกข้าว ถั่วลิสง และถั่วเหลือง เป็นแหล่งวัตถุดิบ และที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่	154
23	แสดงตำแหน่งจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของวัตถุดิบทั้งหมด และตำแหน่งจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของกลุ่มวัตถุดิบ	157
24	แสดงตำแหน่งจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของวัตถุดิบทั้งหมด และตำแหน่งจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของกลุ่มวัตถุดิบ และจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่	158
25	แสดงรูปแบบทางที่ตั้งของการขนส่งโดยใช้ เส้นทางคมนาคม เฉพาะที่มีตั้งแต่ 2 ทางวิ่งขึ้นไป และใช้ได้ทุกฤดูกาลในจังหวัดเชียงใหม่	160
26	แสดงรูปแบบทางที่ตั้งของการขนส่งโดยใช้ เส้นทางคมนาคม เฉพาะที่มีตั้งแต่ 2 ทางวิ่งขึ้นไป และใช้ได้ทุกฤดูกาลในจังหวัดเชียงใหม่ และลักษณะความสูงของภูมิประเทศ	161
27	แสดงรูปแบบทางที่ตั้งของการขนส่งโดยใช้ เส้นทางคมนาคม เฉพาะที่มีตั้งแต่ 2 ทางวิ่งขึ้นไป และใช้ได้ทุกฤดูกาล กับที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่	162

บทที่ 1
บทนำ
(Introduction)

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา (Statements and Significance of the Problems)

ภาคอุตสาหกรรมเป็นภาคที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่ง ต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย เปรียบเทียบจากสัดส่วนมูลค่าการนำเข้า และส่งออกของสินค้าภาคอุตสาหกรรมเมื่อเทียบกับสัดส่วนของสินค้าชนิดอื่นๆ และบทบาทของภาคอุตสาหกรรมนั้นยังคงมีแนวโน้มที่จะมีบทบาทมากขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากนโยบายของรัฐบาลที่สนับสนุนให้ภาคอุตสาหกรรมเติบโตขึ้น รวมถึงการเปลี่ยนแปลงทางการค้าระหว่างประเทศ ที่เริ่มเข้าสู่ระบบการค้าเสรี

อุตสาหกรรมของไทย เริ่มมีมาตั้งแต่ในสมัยช่วงสงครามโลกครั้งที่สอง ซึ่งเริ่มจากเป็นอุตสาหกรรมผลิตกรรมขนาดเล็ก ซึ่งเชื่อมโยงกับวัตถุดิบจากภาคเกษตรกรรม ต่อมาภายหลังสงครามโลกครั้งที่สองอุตสาหกรรมของไทยก็ได้ขยายตัวเรื่อยมา อุตสาหกรรมของไทยที่มีความสำคัญขณะนั้น (พ.ศ. 2493) ได้แก่ อุตสาหกรรมผลิตน้ำแข็ง อุตสาหกรรมสิ่งทอและกระสอบ อุตสาหกรรมบ่มใบยาสูบ และอุตสาหกรรมในครัวเรือน เช่น การทอผ้าและการจักรสาน หลังจากนั้นรัฐบาลก็ได้ให้การส่งเสริมอุตสาหกรรมเรื่อยมาจนปี พ.ศ. 2503 รัฐได้เริ่มส่งเสริมให้เอกชนมีการลงทุนด้านอุตสาหกรรมมากขึ้น ซึ่งรัฐบาลได้ช่วยสนับสนุนทางด้านการปรับปรุงการคมนาคมขนส่งและการคุ้มครองทางด้านภาษี จึงทำให้อุตสาหกรรมมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นโดยอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ของประเทศไทยนั้นมักกระจายอยู่ในบริเวณกรุงเทพมหานคร และบริเวณจังหวัดใกล้เคียงกรุงเทพมหานคร (วิชัย ศรีคำ 2547: 118) ต่อมาเมื่ออุตสาหกรรมมีการขยายตัวมากขึ้นจึงได้มีการจัดตั้งการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2515 หน้าที่หลักคือการจัดพื้นที่สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมให้เข้าไปอยู่รวมกันอย่างมีระบบและมีระเบียบ เป็นกลไกของรัฐบาลเพื่อกระจายการพัฒนาอุตสาหกรรมออกสู่ภูมิภาคทั่วประเทศ โดยมี "นิคมอุตสาหกรรม" เป็นเครื่องมือดำเนินการ นิคมอุตสาหกรรมในประเทศไทยมีจำนวนทั้งหมด 34 แห่งกระจายอยู่ใน 14 จังหวัด (พ.ศ. 2549) เป็นของการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย 12 แห่ง และการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยร่วมดำเนินการกับเอกชนอีก 22 แห่ง ในภาคเหนือมีนิคมอุตสาหกรรมอยู่ 2 แห่งคือ นิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ(ลำพูน) และนิคมอุตสาหกรรมพิจิตร

จากการที่อุตสาหกรรมตั้งอยู่มากในเขตกรุงเทพมหานคร และบริเวณจังหวัดใกล้เคียงกรุงเทพมหานคร ดังนั้นนอกจากการตั้งนิคมอุตสาหกรรมขึ้นเพื่อส่งเสริมให้อุตสาหกรรมกระจายตัวออกสู่ทั่วภูมิภาคแล้ว รัฐบาลยังมีการแบ่งเขตส่งเสริมการลงทุนขึ้นเพื่อเป็นการผลักดันให้อุตสาหกรรมกระจายตัวออกสู่ภูมิภาค และบริเวณจังหวัดใกล้เคียงกรุงเทพมหานครเพิ่มขึ้น โดยได้แบ่งเขตการลงทุนออกเป็น 3 เขต ตามปัจจัยทางเศรษฐกิจ โดยใช้รายได้และสิ่งอำนวยความสะดวกพื้นฐาน ของแต่ละจังหวัดเป็นเกณฑ์ ดังนี้

เขต 1 ประกอบด้วย 6 จังหวัด

เขต 2 ประกอบด้วย 12 จังหวัด

เขต 3 ประกอบด้วย 58 จังหวัดแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ 36 จังหวัด และ 22 จังหวัดที่มีรายได้ต่ำ

จังหวัดเชียงใหม่จัดอยู่ในเขตการลงทุนที่ 3 ในกลุ่ม 36 จังหวัดซึ่งเป็นเขตที่รัฐบาลให้การส่งเสริมให้มีการลงทุนเป็นจำนวนมาก และมีสิทธิประโยชน์ที่สำคัญคือ ได้รับยกเว้นอากรขาเข้าสำหรับเครื่องจักร ได้รับยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล ได้รับการยกเว้นอากรขาเข้าสำหรับวัตถุดิบหรือวัสดุจำเป็นสำหรับส่วนที่ผลิต และอนุญาตให้หักค่าติดตั้งหรือก่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวก (สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน 2549) รวมถึงปัจจัยด้านแรงงานซึ่งกระทรวงแรงงานได้กำหนดค่าแรงขั้นต่ำไว้สำหรับจังหวัดเชียงใหม่ 168 บาทต่อวัน (อัตราค่าจ้างขั้นต่ำจากกระทรวงแรงงานซึ่งได้ประกาศให้มีผลใช้บังคับ ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2551) โดยอัตราค่าจ้างแรงงานสูงสุดได้แก่ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล คือ 203 บาทต่อวันและต่ำสุดได้แก่จังหวัด พะเยา พิจิตร แพร่ และศรีสะเกษ คือ 150 บาทต่อวัน จะเห็นว่าปัจจัยด้านราคาแรงงานของจังหวัดเชียงใหม่ก็ยังอยู่ในระดับที่น่าสนใจในการประกอบอุตสาหกรรม และจังหวัดเชียงใหม่ยังมีโครงสร้างทางเศรษฐกิจที่ดี มีความพร้อมในการเป็นศูนย์กลางการค้าการลงทุนของภาคเหนือ มีโครงสร้างพื้นฐานการคมนาคมที่ดี ทั้งมีองค์กรเอกชนด้านธุรกิจการค้าหลายแห่ง มีการขยายการลงทุนภาคการเกษตร อุตสาหกรรม และบริการค่อนข้างสูง มีที่ตั้งเหมาะสมต่อการเป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจ ของภาคเหนือตอนบน และรัฐบาลยังส่งเสริมในด้านอุตสาหกรรมอีกด้วย (สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดเชียงใหม่ 2549)

จากที่ได้กล่าวมาจะเห็นได้ว่า จังหวัดเชียงใหม่มีศักยภาพด้านปัจจัยเพื่อการรองรับการขยายตัวของอุตสาหกรรมในอนาคตต่อไป และในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกอุตสาหกรรมที่จะศึกษาจากการแบ่งประเภทอุตสาหกรรมตาม มาตรฐาน ISIC (International Standard Industrial Classification of All Economic Activities) ตามกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ประเภท D (การผลิต) ในหมวดที่ 15 หมวดการผลิตอาหารและเครื่องดื่ม ในหมวดย่อย 1531 การผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการโม่-สี

ธัญพืช เนื่องจากอุตสาหกรรมผลิตอาหารและอุตสาหกรรมผลิตเครื่องดื่ม เป็นอุตสาหกรรมที่ทำรายได้เป็นอันดับต้นๆ ของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในภาคอุตสาหกรรมของจังหวัดเชียงใหม่ (สำนักงานจังหวัดเชียงใหม่ 2551) และอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชเป็นอุตสาหกรรมที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตของประชากรในจังหวัดเชียงใหม่ส่วนใหญ่เป็นอย่างดี เพราะอาชีพที่สำคัญของประชากรในจังหวัดเชียงใหม่คือ การผลิตภาคเกษตรเป็นหลัก (รายงานสถิติจังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานสถิติแห่งชาติ 2549) และจากข้อมูลกรมโรงงานเมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2550 ผู้ทำวิจัยได้ทำการแยกประเภทของอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน ISIC ของจังหวัดเชียงใหม่ในหมวดการผลิตมีหมวดที่ประกอบการในจังหวัดทั้งหมด 22 หมวดจากที่มีทั้งหมดทั้งหมด 23 หมวดโดยมีจำนวนโรงงานทั้งหมด 2287 โรงงานโดยจัดอยู่ในหมวด การผลิต 1882 โรงงาน และในหมวดการผลิตประกอบด้วย หมวดผลิตภัณฑ์จากอาหารและเครื่องดื่ม 1121 โรงงาน โดยมีอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชอยู่ 900 โรงงานคิดเป็นร้อยละ 47.82 ของหมวดการผลิต และคิดเป็นร้อยละ 39.35 ของโรงงานทั้งหมดในจังหวัดเชียงใหม่ (บัญชีประเภทโรงงานอุตสาหกรรม กรมโรงงานอุตสาหกรรม 2550) และอุตสาหกรรมที่อยู่ในภาคการเกษตรก็ยังมีแนวโน้มที่จะขยายตัวเพิ่มขึ้นทุกปี เห็นได้จากข้อมูลปี พ.ศ. 2549 จังหวัดเชียงใหม่มีสภาพเศรษฐกิจโดยรวมขยายตัวประมาณร้อยละ 9.7 โดยมีผลิตภัณฑ์มวลรวม 88,893 ล้านบาท มากจากภาคการเกษตร จำนวน 15,851 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ17.83 (รายงานสถิติจังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานสถิติแห่งชาติ 2549)

ประเทศไทยมีเนื้อที่ทำการเกษตรทั้งสิ้น 127,513,520 ไร่มีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช 40,326 โรงงาน (บัญชีประเภทโรงงานอุตสาหกรรม กรมโรงงานอุตสาหกรรม 2550) และมีจำนวนครัวเรือนที่ทำการเกษตร 6,783,346 ครัวเรือน (สำนักงานสถิติแห่งชาติ 2547) จังหวัดเชียงใหม่นั้นมีเนื้อที่ทำการเกษตร 1,540,372 ไร่ มีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช 900 โรงงาน (บัญชีประเภทโรงงานอุตสาหกรรม กรมโรงงานอุตสาหกรรม 2550) และมีครัวเรือนทำการเกษตร 190,797 ครัวเรือน (สำนักงานสถิติแห่งชาติ 2547) ถ้าเทียบกับประเทศไทยแล้วคิดเป็นร้อยละ 1.2 , 2.23 และ 2.81 ตามลำดับ จากพื้นฐานลักษณะทางภูมิศาสตร์ของจังหวัดเชียงใหม่นั้นมีลักษณะเป็นที่ราบลุ่มที่กว้างใหญ่ และยังเป็นแหล่งต้นน้ำลำธารหลายสาย เช่น แม่น้ำปิง แม่น้ำแจ่ม แม่น้ำแม่แตง แม่น้ำฝาง แม่น้ำแม่กลาง แม่น้ำแม่งัด และแม่น้ำขานเป็นต้น จึงเป็นแหล่งปลูกข้าวและธัญพืชต่าง ที่อุดมสมบูรณ์ จากที่อุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช นั้นได้ครอบคลุมถึงวัตถุดิบทางการเกษตรหลากหลายชนิดเช่น

1. ข้าว (อุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตัวอย่างเช่น โรงสี อุตสาหกรรมข้าวคั่ว อุตสาหกรรมแปรรูปข้าวเปลือก เป็นต้น)

2. ถั่วลิสง (อุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตัวอย่างเช่น อุตสาหกรรมกะเทาะเปลือกถั่วลิสง)

3. ถั่วเหลือง (อุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตัวอย่างเช่น อุตสาหกรรมโม่ถั่วเหลือง)

4. ข้าวโพด (อุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตัวอย่างเช่น ผลิตแป้งข้าวโพด)

5. เมล็ดทานตะวัน (อุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตัวอย่างเช่น โรงอบเมล็ดทานตะวัน)

ทำให้กล่าวได้ว่า อุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช มีความสัมพันธ์ต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและการจ้างงานในจังหวัดเชียงใหม่และยังทำให้เกิดความเชื่อมโยง (Linkage Effect) ไปสู่อุตสาหกรรมอื่นๆ ต่อไป และเชื่อมโยงอย่างเหนียวแน่นกับภาคการเกษตร (Backward Linkage) ของจังหวัดเชียงใหม่ทำให้ประชากรภาคการเกษตรมีอาชีพที่มั่นคง และสามารถพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน

จึงเป็นที่น่าสนใจที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่ ว่ามีลักษณะอย่างไร และมีปัจจัยใดที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ และสามารถเชื่อมโยงถึงรูปแบบทางที่ตั้ง เพื่อที่เราจะได้ทราบถึงที่ตั้งที่เหมาะสมของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ อันจะเป็นประโยชน์แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และบุคคลที่สนใจ ต่อไปในอนาคต

2. ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์การวิจัย (Goals and Objective)

1. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่

2. เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่

3. เพื่อวิเคราะห์ที่ตั้งที่เหมาะสมของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่

3. สมมติฐานการวิจัย (Hypothesis to be tested)

1. ปัจจัยด้านตลาดมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับขนาดที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่

2. ปัจจัยด้านขนส่งมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับขนาดที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่

3. ปัจจัยพลังงานมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับขนาดที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่

4. ปัจจัยด้านแรงงานมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับขนาดที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่

5. ปัจจัยด้านวัตถุดิบมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับขนาดที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่

4. ขอบเขตการศึกษา (Scope or Delimitation of Study)

1. ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้ขอบเขตอำเภอในจังหวัดเชียงใหม่เป็นกรอบทางพื้นที่ที่จะศึกษา โดยเลือกศึกษาเฉพาะอำเภอที่มีอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งอยู่ โดยใช้ขอบเขตอำเภอเป็น "หน่วยสถิติทางพื้นที่"(Area Statistical Unit)

2. ข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีทั้งสิ้น 900 โรงงาน จากฐานข้อมูลกรมโรงงานอุตสาหกรรม ปี พ.ศ. 2550 ที่จดทะเบียนกับกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ตามพระราชบัญญัติโรงงานพุทธศักราช 2535 จากการแบ่งประเภทอุตสาหกรรมตาม มาตรฐาน ISIC (International Standard Industrial Classification of All Economic Activities) ตามกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ประเภท D (การผลิต) ในหมวดที่ 15 (หมวดการผลิตอาหารและเครื่องดื่ม ในหมวดย่อย 1531 (การผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการโม่-สีธัญพืช)

5. ขั้นตอนการศึกษา (Process of the Study)

1. รวบรวมทฤษฎี แนวความคิดเกี่ยวกับที่ตั้งของอุตสาหกรรม จากแหล่งต่างๆ เช่น ตามหนังสือ วารสาร การสอบถามจากผู้ที่มีความเชี่ยวชาญ

2. ศึกษาข้อมูล รายละเอียดที่เกี่ยวข้องอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชและรวบรวมข้อมูลทั้งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ทั้งข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ ตลอดจนปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชจากหน่วยงานต่างๆ ที่มีการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลไว้

3. นำข้อมูลที่ได้มาจัดทำตาราง แผนภาพ และแผนที่ประกอบ

4. นำข้อมูลที่ได้มาจัดกระทำให้เป็นหมวดหมู่อยู่ในรูปของหน่วยสถิติที่จะใช้ในการคำนวณ

5. ทำการศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่

6. ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดด้วยวิธีการทางสถิติ คือ Correlation และ Regression ด้วยโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ คือ โปรแกรม SPSS for Windows

7. นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ทางสถิติ มาแปลความหมาย และอธิบายผลการเปรียบเทียบปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่

8. นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ทางสถิติมาวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยทางภูมิศาสตร์ เพื่อหาที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่โดยวิธีการทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System - GIS)

9. สรุปผลการวิจัยที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล

6. ข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption)

1. ในการศึกษาครั้งนี้ ข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ที่นำมาใช้ศึกษานั้น ได้มาจาก ข้อมูลโรงงานที่ได้จดทะเบียนไว้กับสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดเชียงใหม่เท่านั้น (ข้อมูลเมื่อวันที่ 3 มีนาคม พ.ศ. 2550)

2. การจำแนกประเภทอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ที่นำมาศึกษานั้นจำแนกประเภทตามการจัดประเภทอุตสาหกรรมตามกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ตามมาตรฐานสากล ISIC (International Standard Industrial Classification of All Economic Activities) โดยอุตสาหกรรม โม่-สีธัญพืช นั้นจัดอยู่ในกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ประเภท D (การผลิต) ในหมวดที่ 15 (หมวดการผลิตอาหารและเครื่องดื่ม ในหมวดย่อย 1531 (การผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการโม่-สีธัญพืช)

3. ข้อมูลอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ นำมาใช้ในการศึกษาเฉพาะอำเภอที่มีอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งอยู่ในจังหวัดเชียงใหม่

4. การศึกษารูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ พิจารณาจากข้อมูลจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชที่อยู่ในแต่ละอำเภอของจังหวัดเชียงใหม่

5. ปัจจัยด้านตลาดที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ วัดจากรายได้ของครัวเรือนต่อปีที่มีรายได้มากกว่า 30,000 บาท (ข้อมูลปี พ.ศ. 2547)

6. ปัจจัยด้านการขนส่งที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ วัดจากจำนวนรถทุกชนิดโดยไม่รวมรถมอเตอร์ไซค์และรถจักรยาน (ข้อมูลปี พ.ศ. 2547)

7. ปัจจัยด้านพลังงานที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้วัดจากครัวเรือนนอกเขตเทศบาลที่มีไฟฟ้าใช้ (ข้อมูลปี พ.ศ. 2547)

8. ปัจจัยด้านแรงงานที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ วัดจากประชากรที่มีอายุตั้งแต่ 15-59 ปี (ข้อมูลปี พ.ศ. 2547)

9. ปัจจัยด้านวัตถุดิบที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้วัดจาก ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชที่มีในจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ใช้ผลรวมของปริมาณผลผลิตของถั่วเหลือง ถั่วลิสง และข้าว (ข้อมูลปี พ.ศ. 2547)

10.ในวิธีการทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System - GIS) ปัจจัยด้านการขนส่งในการศึกษาครั้งนี้ใช้เส้นทางคมนาคมจากกรมแผนที่ทหารและกรมทางหลวง

11.ในวิธีการทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System - GIS) ข้อมูลการใช้ที่ดินโดยกรมพัฒนาที่ดิน (ข้อมูลปี พ.ศ. 2546)

12.ในวิธีการทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System - GIS) ข้อมูลขอบเขตการปกครองโดยสำนักงานสถิติแห่งชาติ

13.ในวิธีการทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System - GIS) ข้อมูลที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช โดยสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดเชียงใหม่ โดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม (ข้อมูลปี พ.ศ. 2547)

7. นิยามศัพท์ในการศึกษา

1. อุตสาหกรรม (Industry) หมายถึงการแปรรูปหรือ แปรรูปวัตถุดิบ (Raw Material) ให้เป็นสินค้า (Goods) หรือผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป (Finished Products) เพื่อนำไปบริโภคหรือจำหน่าย หรือนำไปเป็นวัตถุดิบของอุตสาหกรรมอีกต่อหนึ่ง (วิชัย ศรีคำ 2547: 3)

2. โรงงานอุตสาหกรรมหมายถึง อาคารสถานที่หรือยานพาหนะที่ใช้เครื่องจักรมีกำลังรวมตั้งแต่ 5 แรงม้า หรือกำลังเทียบเท่าตั้งแต่ห้าแรงม้าขึ้นไป หรือใช้คนงานตั้งแต่เจ็ดคนขึ้นไป โดยใช้เครื่องจักรหรือไม่ก็ตาม สำหรับทำผลิต ประกอบ บรรจุ ซ่อมบำรุง ทดสอบ ปรับปรุง แปรสภาพ ลำเลียง เก็บรักษาหรือทำลายสิ่งใด ๆ ทั้งนี้ ตามประเภท หรือชนิดของโรงงานที่กำหนดในกฎกระทรวงตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535

3. โรงงานอุตสาหกรรม โม่-สีธัญพืช หมายถึง (สำนักงานสถิติแห่งชาติ 2550)

1. การโม่-สีเมล็ดธัญพืช เช่น แป้งเมล็ดหัก แป้งหยาบ และเพลเลตจากข้าวสาลี ข้าวไรย์ ข้าวโอ๊ต ข้าวโพด หรือเมล็ดธัญพืชอื่นๆ

2. โรงสีข้าว เช่น การสีข้าว การฝัด การขัดข้าว การนึ่ง หรือการปรับปรุงข้าวให้เก็บไว้ได้นาน

3. การผลิตแป้งจากข้าว

4. การโม่-สีพืชผัก เช่น แป้งหยาบที่ทำจากพืชตระกูลถั่วชนิดแห้ง จากรากหรือหน่อ หรือจากผลไม้เปลือกแข็งที่สามารถบริโภคได้

5. การผลิตอาหารประเภทอาหารเช้า ซึ่งได้จากเมล็ดธัญพืชที่ทำให้พองฟู คั่ว อบ หรือปิ้งหรือโดยการทำให้แบน การทำเป็นเม็ดกลม การทำเป็นเกร็ด หรือการขัดเมล็ดธัญพืช

6. การผลิตแป้งผสมสำเร็จ สำหรับใช้ทำขนมปัง เค้ก ขนมกรอบหรือแพนเค้ก ฯลฯ (ยกเว้นการผลิตแป้งและแป้งหยาบที่ทำจากมันฝรั่ง และโม่-เวทคอร์น)

4. Buffer หมายถึง การคัดเลือกพื้นที่บริเวณรอบๆ สิ่งที่เราต้องการค้นหาวิเคราะห์ หรือการกำหนดขอบเขตพื้นที่ให้กับสิ่งที่เราต้องการศึกษาวิเคราะห์

5. Overlay หมายถึง การผสมผสาน(Intergrate) ข้อสนเทศจากชั้นข้อมูลหลายๆ ชั้นเพื่อนำมาวิเคราะห์ร่วมกัน โดยการเชื่อมโยงข้อมูลด้วยวิธีการวางซ้อน หรืออีกนัยหนึ่ง เป็นการรวมแผนที่หลายแผ่นให้อยู่ในแฟ้มข้อมูลเดียวกัน

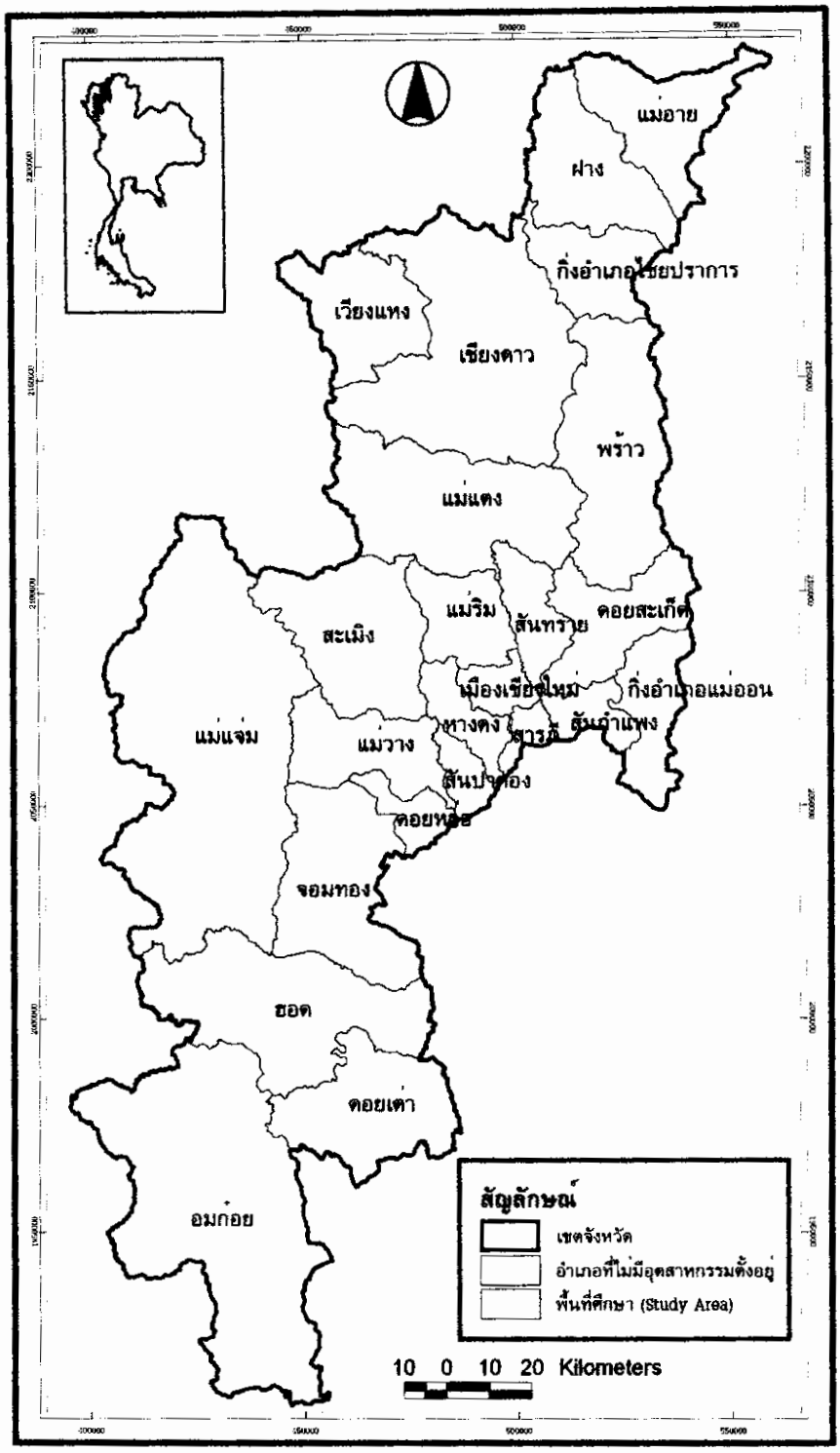
6. Intersect หมายถึงการนำชั้นข้อมูลตั้งแต่ 2 ชั้นขึ้นไปมาซ้อนทับกันเพื่อวิเคราะห์หาข้อสนเทศของข้อมูลที่มีความร่วมกัน หรืออีกนัยหนึ่ง เป็นการวิเคราะห์หาพื้นที่ที่มีความร่วมกันในทุกปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์

8. พื้นที่ที่ทำการศึกษา (Study Area)

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเฉพาะพื้นที่ที่มีอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งอยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีทั้งหมด 24 อำเภอ เป็นกรอบทางพื้นที่ (Spatial Framework) ในการศึกษา ซึ่งมีอำเภอที่มีอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งอยู่มี 23 อำเภอคืออำเภอ ดอยหล่อ แม่ออน จอมทอง เชียงดาว ไชยปราการ ดอยเต่า ดอยสะเก็ด ฝาง พร้าว เมืองเชียงใหม่ แม่แจ่ม แม่แตง แม่ริม แม่วาง แม่อาย เวียงแหง สะเมิง สันกำแพง สันทราย สันป่าตอง สารภี หางดงและฮอด ยกเว้นอำเภอ อมก๋อยซึ่งไม่มีอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งอยู่

9. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบถึงรูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่
2. ทำให้ทราบถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่
3. ทำให้ทราบถึงที่ตั้งที่เหมาะสมของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่
4. ผลการวิจัยจะเป็นประโยชน์แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้ที่สนใจ สำหรับวางแผนพัฒนารวมถึงการลงทุนในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่ต่อไป



แผนที่ที่ 1 แสดงพื้นที่ที่ทำการศึกษาวิจัย (Study Area)

บทที่ 2
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง
(Review of Related Literature)

การศึกษาเกี่ยวกับที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมนั้น ได้มีผู้ศึกษาไว้แล้วหลายท่าน ซึ่งเกิดเป็นแนวความคิดและทฤษฎีขึ้นมากมาย ดังนั้นในบทนี้จะประกอบด้วยแนวความคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมในการตั้งโรงงานอุตสาหกรรมตลอดจนปัจจัยพื้นฐานต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการเลือกที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม และเพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ สามารถแบ่งรายละเอียดออกได้เป็น 3 หัวข้อใหญ่ๆ ดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและแนวความคิดเกี่ยวกับที่ตั้งอุตสาหกรรมทำให้ทราบถึงแนวความคิดในการเลือกที่ตั้งที่เหมาะสม ของโรงงานอุตสาหกรรมว่าควรมีลักษณะเป็นเช่นไร และยังได้ทราบเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการตัดสินใจเลือกที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม ตามแนวความคิดของนักคิดแต่ละท่านว่ามีลักษณะแนวความคิดเป็นเช่นไร

2. ศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรม เพื่อให้ทราบว่ามีปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลให้ผู้ประกอบการเลือกพื้นที่นั้น ๆ เป็นที่ตั้งของอุตสาหกรรม พร้อมทั้งอธิบายถึงความสำคัญของปัจจัยแต่ละปัจจัย ว่ามีผลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมอย่างไร

3. แนวความคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม

1. ทฤษฎี และแนวความคิด เกี่ยวกับที่ตั้งอุตสาหกรรม

การศึกษาทฤษฎีและแนวความคิดเกี่ยวกับที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงแนวความคิดในการเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมต่อโรงงานอุตสาหกรรมว่าควรเป็นเช่นไร และทราบถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการเลือกที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมทฤษฎีและแนวความคิดเกี่ยวกับที่ตั้งอุตสาหกรรม สามารถแบ่งกลุ่มตามลักษณะของแนวคิดได้ 3 ทฤษฎี ดังนี้

1. ทฤษฎีที่ตั้งซึ่งมุ่งเน้นต้นทุนต่ำสุด แคลสสิค (The Least – cost Location Theory) สำนักความคิดนี้เน้นการหาที่ตั้งที่มีต้นทุนต่ำสุดในสภาวการณ์ที่อุปสงค์คงที่ เพื่อหวังกำไรสูงสุด ผู้ที่คิดค้นทฤษฎีนี้ คือ แอลเฟรด เวเบอร์ (Alfred Weber) และภายหลังได้มีผู้ขยายแนวคิดของ เวเบอร์ ซึ่งได้แก่ ทอร์ด แพแลนเดอร์ (Tord Palander) และ เอ็ดการ์ ฮูเวอร์ (Edgar Hoover) เป็นต้น

2. ทฤษฎีทั่วไปเกี่ยวกับที่ตั้ง (General Theory of Location) เป็นทฤษฎีที่นำเอาตัวแปรทางด้านอุปสงค์มาใช้ในการวิเคราะห์ที่ตั้ง โดยศึกษาสถานที่ที่มีกำไรสูงสุดซึ่งมีรายรับรวมเกินต้นทุนรวมที่มีจำนวนมากที่สุด พร้อมกับการหาดุลยภาพในทางเศรษฐกิจ ผู้ที่สร้างทฤษฎีนี้ คือ ออกัส เลิช (August Losch)

3. ทฤษฎีการพึ่งพาระหว่างกันทางที่ตั้ง (Locational Interdependence) สำนักความคิดนี้มุ่งเน้นการพึ่งพาระหว่างกันทางที่ตั้ง หรือมุ่งเน้นบริเวณตลาดมีการศึกษาถึงจุดอ่อนและข้อบกพร่องของทฤษฎีต้นทุนต่ำสุดนอกจากนี้ ยังพยายามชี้ให้เห็นถึงรูปแบบโรงงานและอาณาบริเวณของตลาดในพื้นที่หนึ่ง ๆ ซึ่งเป็นผลมาจากความแตกต่างทางด้านอุปสงค์และการแข่งขันจากโรงงานอื่น โดยแต่ละโรงงานพยายามขยายขอบเขตและอาณาบริเวณตลาดให้ได้มากที่สุด เพื่อให้บริการแก่ผู้บริโภคและสามารถแข่งขันกับโรงงานอื่นๆ ได้ นักทฤษฎีที่สำคัญตามแนวทางนี้ คือ เฟ็ทเทอร์ (Fetter 1924), โฮเทลลิง (Hotelling 1929) และ เมลวิน กรีนฮัท (Melvin 1956)

นักคิดและนักทฤษฎีที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ที่ตั้งอุตสาหกรรมมีอยู่ดังนี้คือ แอลเฟรด เวเบอร์, เดวิด สมิท, อี เอ็ม รอสตรอน, ทอร์ด แพแลนเดอร์, เอ็ดการ์ ฮูเวอร์, ออกัส เลิช, วอลเทอร์ อิซาร์ด, และเมลวิน กรีนฮัท

1.1 แอลเฟรด เวเบอร์ (Alfred Weber)

แอลเฟรด เวเบอร์ นักเศรษฐศาสตร์ชาวเยอรมันเป็นคนแรกที่สร้างทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมขึ้นเมื่อ ค.ศ. 1909 เวเบอร์ ได้กล่าวว่า "โรงงานอุตสาหกรรมจะตั้งอยู่ ณ จุด หรือตำแหน่ง ที่มีค่าขนส่งรวมต่ำสุด" โดยตั้งข้อตกลงเบื้องต้น เพื่อขจัดความซับซ้อนของโลกแห่งความจริง ไว้ 5 ข้อ คือ

1. วัตถุดิบแปรเปลี่ยนไปตามพื้นที่ดังที่เรียกกันว่า "ทรัพยากรที่มีอยู่เฉพาะแห่ง" หรือมีอยู่เฉพาะที่
2. กำหนดให้ศูนย์กลางตลาด อยู่ ณ ตำแหน่งที่คงที่
3. กำหนดให้รูปแบบทางพื้นที่ของต้นทุนทางด้านแรงงาน เป็นรูปแบบคงที่
4. ความง่ายในการเคลื่อนที่หรือการเดินทางเท่ากันในทุกทิศทาง
5. ต้นทุนการผลิตและเทคโนโลยีเท่ากันทุกหนทุกแห่ง

(วิชัย ศรีคำ 2547: 15)

เวเบอร์กล่าวว่า ค่าขนส่ง (Transport Costs) ถูกกำหนดด้วยตัวแปร 2 ตัวคือ

1. น้ำหนักของวัตถุดิบและน้ำหนักของผลิตภัณฑ์
2. ระยะทางจากแหล่งวัตถุดิบไปยังโรงงานและจากโรงงานไปยังตลาด

ผลรวมของทั้ง 2 ตัวแปรดังกล่าว คือ ดัชนีค่าขนส่ง (Index of Transport Costs) ซึ่งอาจอยู่ในรูปของตัน/ไมล์หรือตัน/กิโลเมตร ฉะนั้น ปัญหาทางที่ตั้งคือ จะต้องค้นหาจุดหรือตำแหน่งที่มีผลรวมของค่าขนส่งรวมต่ำสุดให้พบ ในกรณีเช่นนี้ ที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมอาจจะอยู่ ณ ที่ใดที่หนึ่งใน3แห่งต่อไปนี้

1. แหล่งวัตถุดิบ (Raw Material)

2. ตลาด (Market)

3. จุดกึ่งกลางระหว่างตลาดกับแหล่งวัตถุดิบ

นั่นคือโมเดลของเวเบอร์จะแสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของตัวแปรวัตถุดิบที่มีเฉพาะแห่ง (Localized Material) ที่มีต่อที่ตั้งอุตสาหกรรม (วิชัย ศรีคำ 2547 : 16)

1.1.1 การขนส่ง เวเบอร์ใช้ค่าขนส่ง เป็นตัววัดปัจจัยการขนส่ง ซึ่งจะแตกต่างไปตามกรณีต่อไปนี้

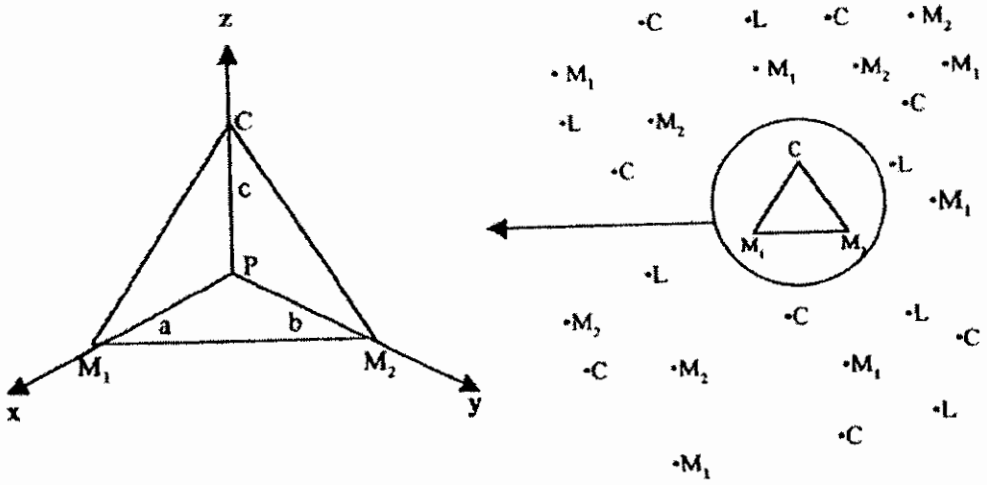
กรณีที่ 1 กำหนดให้มีหนึ่งตลาด และแหล่งวัตถุดิบแห่งเดียว ถ้าความต้องการในสินค้าอย่างเดียว และใช้วัตถุดิบชนิดเดียวในกระบวนการผลิต การเลือกที่ตั้งโรงงานจะขึ้นอยู่กับเหตุผลต่อไปนี้

1. ถ้าวัตถุดิบที่ใช้มีอยู่ทั่วไป โรงงานจะตั้งอยู่ที่ตลาด ซึ่งเป็นตำแหน่งที่เสียค่าขนส่งวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ต่ำสุด

2. ถ้าวัตถุดิบมีจำกัดเฉพาะบริเวณหนึ่งบริเวณใด และวัตถุดิบนั้นมีการสูญเสียน้ำหนักในระหว่างกระบวนการผลิตน้อย โรงงานจะตั้งอยู่ที่ตลาดหรือแหล่งวัตถุดิบก็ได้

3. ถ้าวัตถุดิบนั้นมีอยู่เฉพาะแห่ง แต่มีน้ำหนักสูญเสียไปในกระบวนการผลิตมาก โรงงานนั้นจะตั้งอยู่ที่แหล่งวัตถุดิบ

กรณีที่ 2 กรณีที่มีตลาด 1 แห่ง และแหล่งวัตถุดิบ 2 แห่ง ซึ่งมีความได้เปรียบที่สุด ที่ตั้งที่มีค่าขนส่งต่ำสุด คือ จุดที่น้ำหนักรวมของวัตถุดิบที่ขนส่งไปยังแหล่งผลิตและผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ขนส่งไปยังตลาดมีค่าต่ำสุด ซึ่งสามารถวัดได้ด้วยสามเหลี่ยมทางที่ตั้งในเศรษฐกิจโดยกำหนดให้ M_1 และ M_2 เป็นแหล่งวัตถุดิบ ให้ P เป็นจุดที่ทำการผลิต ตำแหน่ง C คือ ตลาด a b c เป็นระยะทาง สัญลักษณ์ x, y, z แทนแรงดึงทางที่ตั้งซึ่งถูกออกแรง โดยมุมทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมทางที่ตั้ง ดังภาพ



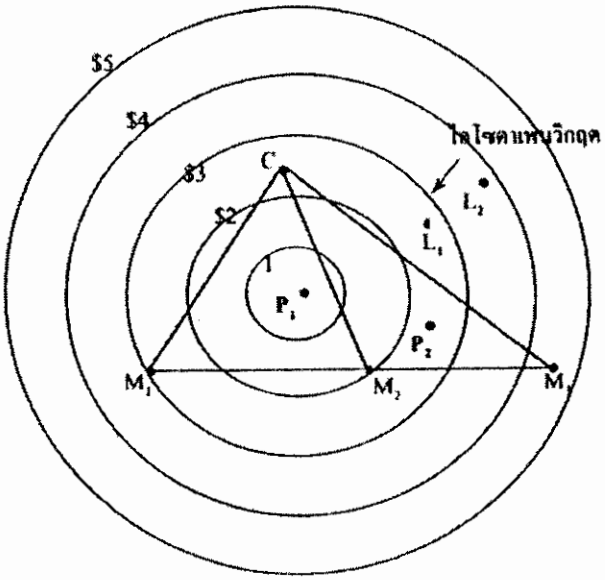
ภาพที่ 1 แสดงสามเหลี่ยมทางที่ตั้งในเศรษฐกิจทางพื้นที่ของเวเบอร์

ที่มา : David M. Smith, Industrial Location: An Economic Geographical Analysis (New York: John Wiley & Sons, 1971), 115, อ้างถึงใน วิชัย ศรีคำ, ภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม (นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2547), 18.

นอกจากนี้เวเบอร์ได้เสนอแนะว่า ค่าขนส่งถูกกำหนดด้วย 2 ตัวแปร คือ

1. น้ำหนักวัตถุดิบ และน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะใช้ดัชนีวัตถุดิบ (Material Index) เป็นตัวชั่งน้ำหนักวัตถุดิบกับน้ำหนักของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป (ดัชนีวัตถุดิบ = น้ำหนักรวมของวัตถุดิบที่มีอยู่เฉพาะแห่งหารด้วยน้ำหนักรวมของผลิตภัณฑ์) โดยอุตสาหกรรมที่มีดัชนีวัตถุดิบมากกว่า 1 มีแนวโน้มที่จะไปตั้งอยู่แหล่งวัตถุดิบ

2. ระยะทางจากแหล่งวัตถุดิบไปยังโรงงานและจากโรงงานไปยังตลาด ผลรวมของสองตัวแปรข้างต้น คือ ดัชนีค่าขนส่ง ในกรณีเช่นนี้ ที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมจะอยู่ ณ ที่ใดที่ แหล่งวัตถุดิบ ตลาด หรือ จุดกึ่งกลางระหว่างตลาดกับแหล่งวัตถุดิบ แห่งใดแห่งหนึ่ง

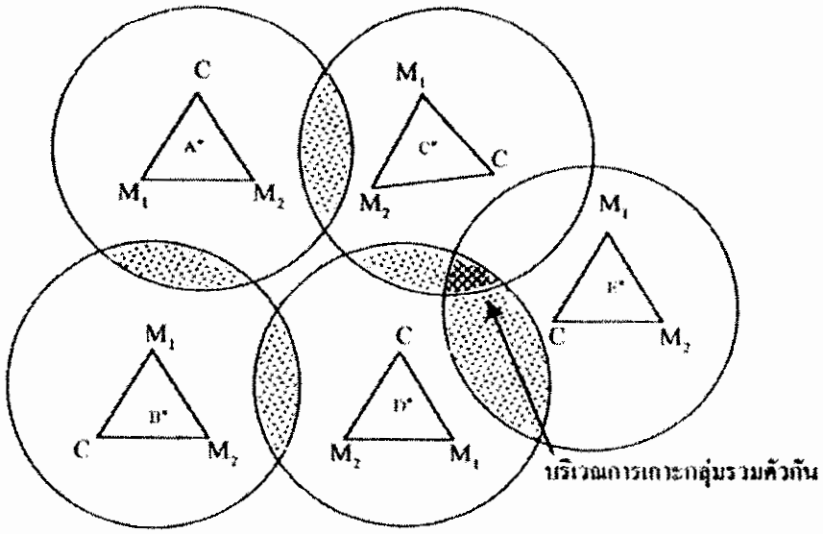


ภาพที่ 2 แสดงผลของที่ตั้งแรงงานราคาถูก ซึ่งแสดงไว้ในทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมของเวเบอร์

ที่มา : David M. Smith, Industrial Location: An Economic Geographical Analysis (New York: John Wiley & Sons, 1971), 117, อ้างถึงในวิชัย ศรีคำ, ภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม (นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัย ศิลปากร, 2547), 25.

1.1.2 แรงงาน ต้นทุนค่าแรง ถือเป็นปัจจัยในการเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรม หากมีพื้นที่หลายแห่งให้เลือก ค่าแรงจะเป็นตัวช่วยในการตัดสินใจในการเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรม (Carl J.F. 1969 : 95) บริเวณที่มีแรงงานราคาถูกจะทำให้สามารถหันเหที่ตั้งอุตสาหกรรมออกไปจากที่ตั้งซึ่งมีค่าขนส่งรวมต่ำสุด ในสถานการณ์ที่โรงงานหันเหออกไปเช่นนี้จะเกิดขึ้นถ้าการประหยัดในค่าแรงงานเกินค่าขนส่งที่เพิ่มขึ้นการวิเคราะห์นี้จำเป็นต้องใช้เส้นไอโซดาแพน (เส้นที่ลากเชื่อมจุดต่างๆ ที่มีค่าขนส่งรวมเท่ากัน หรือ เส้นที่ลากล้อมรอบที่ตั้งซึ่งมีค่าขนส่งรวมต่ำสุด โดยเชื่อมจุดต่าง ๆ ที่มีค่าขนส่งเพิ่มขึ้นเท่ากัน) ดังภาพที่ 2 ที่กำหนดให้ P_1 คือ ที่ตั้งที่มีค่าขนส่งต่ำสุดซึ่งเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับตลาด C และแหล่งวัตถุดิบ M_1 และ M_2 วงกลมทั้งหลายที่ล้อมรอบ P_1 คือ เส้นไอโซดาแพน ซึ่งบ่งชี้ให้เห็นว่า ค่าขนส่งจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อห่างจาก P_1 ออกไป จุด L_1 คือ แหล่งที่มีแรงงานราคาถูก การใช้แรงงานดังกล่าวจะทำให้สามารถลดค่าแรงงาน 3 ดอลลาร์ต่อหน่วยการผลิต เนื่องจาก L_1 อยู่ใกล้ P_1 มากกว่าเส้นไอโซดาแพนที่มีราคา 3 ดอลลาร์ ถ้าที่ตั้งแรงงานราคาถูกอยู่ภายในเส้นไอโซดาแพนวิกฤต ก็จะเป็นที่ตั้งที่ทำให้ได้กำไรมากกว่าที่ตั้งที่มีค่าขนส่งรวมต่ำสุด

1.1.3 แรงที่ทำให้เกิดการเกาะกลุ่มกัน หรือแรงที่ก่อให้เกิดการแยกตัวกัน ปัจจัยนี้มีอิทธิพลต่อการหันเห หรือบ่ายเบนโรงงานอุตสาหกรรมออกไปจากที่ตั้งที่มีค่าขนส่งรวมต่ำสุด ภาพที่ 3 แสดงให้เห็นว่า อุตสาหกรรม 5 แห่ง (A, B, C, D, E) ที่มีที่ตั้งอยู่ภายในรูป 3 เหลี่ยมของตนแยกออกจากบริเวณอื่น ถ้าหากโรงงานอย่างน้อย 3 แห่งนั้นมาตั้งอยู่บริเวณเดียวกัน จะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการผลิตหรือลดต้นทุนในการผลิตได้ เรียกข้อได้เปรียบเช่นนี้ว่า การประหยัดอันเนื่องมาจากการเกาะกลุ่มรวมตัวกัน (วิชัย ศรีคำ 2547: 25)



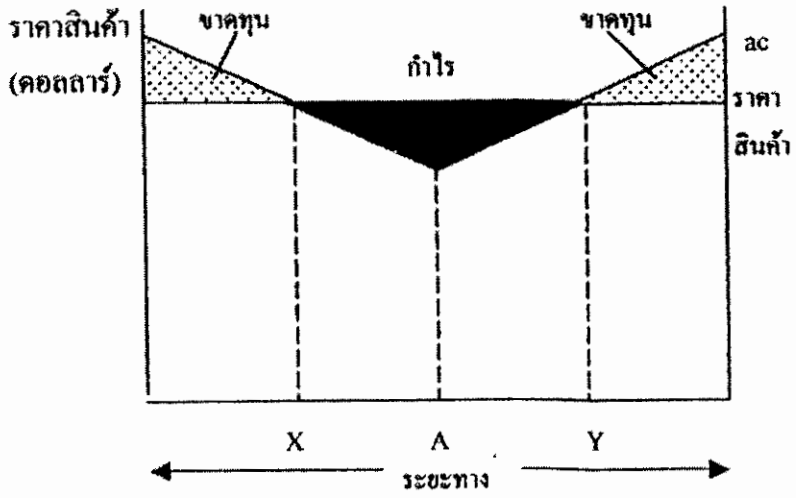
ภาพที่ 3 แสดงการวิเคราะห์แนวโน้มของการเกาะกลุ่มรวมตัวกัน ซึ่งมีอิทธิพลต่อการเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรมในทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมของเวเบอร์

ที่มา : David M. Smith, Industrial Location: An Economic Geographical Analysis (New York: John Wiley & Sons, 1971), 118, อ้างถึงในวิชัย ศรีคำ, ภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม (นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัย ศิลปากร, 2547), 27.

จากทฤษฎีของ เวเบอร์ จึงได้ข้อสรุปว่า ที่ตั้งอุตสาหกรรมจะเป็นอิสระหรือไม่ขึ้นอยู่กับค่าใช่จ่ายในการขนส่ง ถ้าหากมีการเปลี่ยนแปลงค่าขนส่ง จะมีการใช้แหล่งวัตถุดิบใหม่ หรือถ้าแหล่งวัตถุดิบเดิมหมดไปการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะมีผลต่อที่ตั้ง หากวัตถุดิบมีการสูญเสียน้ำหนักมากในกระบวนการผลิต โรงงานมีแนวโน้มตั้งอยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบนั้น และถ้ากำหนดให้มีตลาดเดียว และแหล่งวัตถุดิบ 2 แห่ง ถ้าเป็นวัตถุดิบประเภทสูญเสียน้ำหนัก โรงงานจะตั้งอยู่ในตำแหน่งของรูปสามเหลี่ยมที่เชื่อมโยงระหว่างตลาดกับแหล่งวัตถุดิบ

1.2 เดวิด สมิท (David Smith)

หลักพื้นฐานทางทฤษฎีของเดวิด สมิท เรียกว่า Space-cost Curves และ Spatial Margins of Profitability หลักทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมของเขาอธิบายให้เห็นว่าต้นทุนวัตถุดิบและค่าขนส่งสินค้าหรือผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปมีผลกระทบต่อที่ตั้งอุตสาหกรรม นั่นคือ ที่ตั้งซึ่งมีต้นทุนต่ำสุดใน Space-cost Curve จะเป็นจุดที่เหมาะสมที่สุดสำหรับตั้งโรงงานอุตสาหกรรม เพราะเป็นจุดต่ำสุด (The Lowest Point) ซึ่งเป็นจุดที่ทำให้ผู้ประกอบการสามารถทำกำไรได้สูงสุด



ac	=	ต้นทุนเฉลี่ยของการผลิตสินค้า
X และ Y	=	Margins of Profitability
A	=	ต้นทุนรวมต่ำสุดหรือน้อยที่สุด

ภาพที่ 4 แสดง Space-cost Curve

ที่มา : M.G. Bradford and W.A. Kent, Human Geography: Theories and their Applications (Oxford, London: Oxford University Press, 1977), 50, อ้างถึงใน วิชัย ศรีคำ, ภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม (นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2547), 71.

ใน Space-cost Curve จุดที่มีต้นทุนต่ำสุด คือ ที่ตั้งที่มีต้นทุนต่ำสุด ความชันของ Slope ใน Space-cost Curve จะให้แนวคิดบางประการเกี่ยวกับการตัดสินใจเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรม นั่นคือ ถ้าอุตสาหกรรมที่ให้น้ำหนักทางที่ตั้ง Slope จะชันมาก ส่วนอุตสาหกรรมที่ให้น้ำหนักทางที่ตั้งต่ำ Slop จะมีความลาดชันน้อย แนวคิดอีกประการหนึ่งของ เดวิท สมิท คือ ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นจะถูก

ขายในราคาที่ตั้งใจไว้ ซึ่งเป็นราคาคงที่ในพื้นที่ ณ บางจุดบนพื้นที่หรือพื้นผิวค่าขนส่งรวม ซึ่งแสดงโดยเส้น Cost Isopleths จะเป็นเส้น Contour ซึ่งมาบรรจบกันด้วยค่าเดียวกันนี้ ตรงนี้เองจะเป็นตัวแทน Spatial Margin of Profitability ซึ่งสามารถทำกำไรได้ (วิชัย ศรีคำ 2547 : 71)

1.3 อี เอ็ม รอสตรอน (E.M. Rawstron)

E.M.Rawstron เป็นนักภูมิศาสตร์ที่เสนอแนวความคิดและวิธีการเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรม โดยพิจารณาข้อจำกัดของที่ตั้งจากหลักเกณฑ์ 3 ประการ ดังนี้

1. ข้อจำกัดทางกายภาพในการพิจารณาที่ตั้งอุตสาหกรรมว่าที่ตั้งอุตสาหกรรมควรเป็นที่มีแหล่งทรัพยากรธรรมชาติอยู่

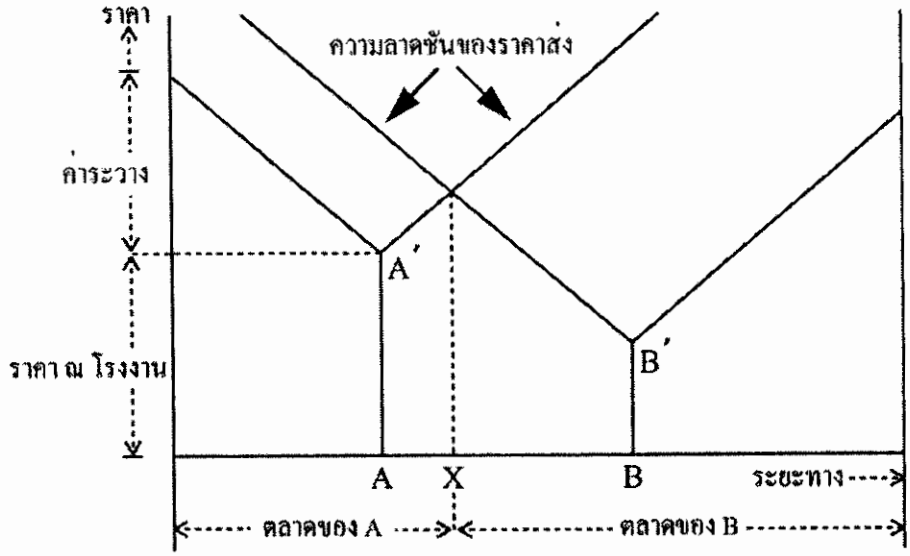
2. ข้อจำกัดทางเศรษฐกิจ ในการพิจารณาที่ตั้งอุตสาหกรรมว่าควรตั้งอยู่ที่ใดควรดูต้นทุนการผลิตประกอบด้วย ที่ตั้งที่เหมาะสมควรอยู่ในขอบเขตที่สามารถทำกำไรได้

3. ข้อจำกัดทางด้านเทคนิค ในการพิจารณาที่ตั้งอุตสาหกรรมควรพิจารณาระดับของเทคนิคประกอบด้วย เพราะเทคนิคการผลิตที่มีการปรับปรุงอยู่เสมอ จะช่วยทำให้ต้นทุนการผลิตน้อยลง

สรุปแนวคิดของ รอสตรอน คือ แหล่งที่ตั้งของอุตสาหกรรมแต่ละประเภทซึ่งต้องการปัจจัยการผลิตที่ต่างกันไป การที่โรงงานจะตั้งอยู่ที่ใดนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยที่จำเป็นต่อการผลิตของอุตสาหกรรมนั้น ๆ (ภานุภัทร เทพประชา 2546: 21)

1.4 ทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมของ ทอร์ด แพแลนเดอร์ (Tord Palander)

ทอร์ด แพแลนเดอร์ นักเศรษฐศาสตร์ชาวสวีเดน พยายามพิจารณาที่ตั้งอุตสาหกรรมภายใต้ทฤษฎีดุลยภาพทั่วไป (Conventional General Equilibrium Theory) และแสดงให้เห็นถึงการได้มาของพรมแดนระหว่างตลาดของธุรกิจที่แข่งขันกัน 2 แห่ง ซึ่งเกี่ยวข้องกับปัญหาของตลาด โดยกำหนดกรณีตัวอย่างง่ายๆขึ้นมา 2 ธุรกิจ ทำการผลิตสินค้าชนิดเดียวกันสำหรับจำหน่ายให้กับตลาดในแนวเส้นตรงแห่งหนึ่ง และตลาดนี้แสดงให้เห็นว่าพรมแดนระหว่างบริเวณตลาด 2 แห่งจะมาถึงกันอย่างไร



ภาพที่ 5 แสดงการได้มาของพรมแดนระหว่างบริเวณตลาดของธุรกิจที่แข่งขันกัน 2 แห่ง

ที่มา: David M. Smith, Industrial Location: An Economic Geographical Analysis (New York: John Wiley & Sons, 1971), 120, อ้างถึงในวิชัย ศรีคำ, ภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม (นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัย ศิลปากร, 2547), 31.

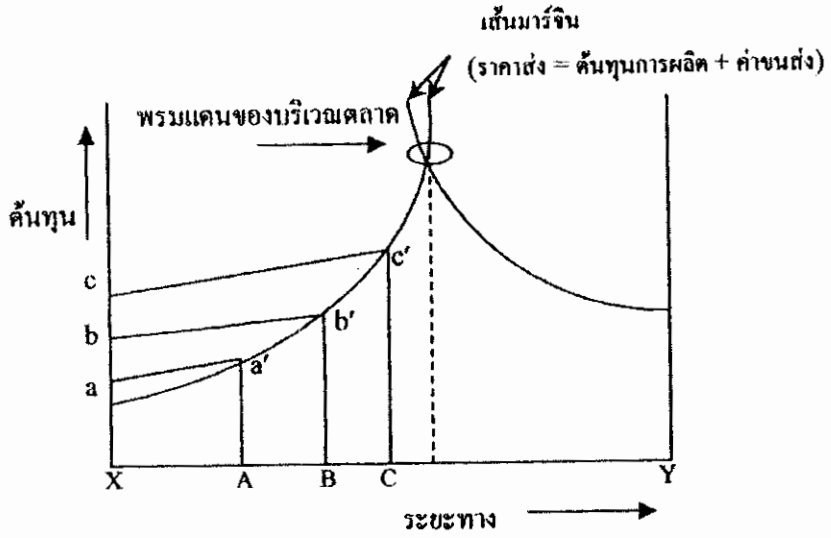
จากรูป แสดงให้เห็นถึงการได้มาของพรมแดนระหว่างบริเวณตลาดของธุรกิจที่แข่งขันกัน 2 แห่ง ซึ่ง A และB คือธุรกิจ 2 แห่งทำการจำหน่ายสินค้าไปตามแนวนอนของไดอะแกรม ต้นทุนที่โรงงาน คือ เส้น AA' สำหรับธุรกิจ A และต้นทุนของธุรกิจ B ค่อนข้างจะต่ำกว่า คือ เส้น BB' เมื่อระยะทางห่างจากโรงงานออกไปราคาที่ผู้บริโภคต้องจ่ายจะเพิ่มขึ้นตามค่าขนส่งที่เพิ่มขึ้น โดยเส้นราคาค่าขนส่งจะเพิ่มขึ้นทั้ง 2 ทิศทาง จากจุด A' และ B' ดังนั้น ณ จุดใดๆราคาที่ต้องจ่ายเพิ่มขึ้นจะประกอบด้วย ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) และราคาแปรผันของการขนส่ง พรมแดนระหว่างบริเวณตลาดจะอยู่ที่จุด X ซึ่งราคาค่าขนส่งจากผู้ผลิตทั้ง 2 จะเท่ากัน ผู้บริโภคก็จะไม่มีความแตกต่างกันในการซื้อสินค้าจากทั้ง 2 ธุรกิจ (วิชัย ศรีคำ 2547 : 29)

สรุปได้ว่า ขนาดของบริเวณตลาด ซึ่งธุรกิจแห่งหนึ่งควบคุมจะมีอิทธิพลต่อกำไรที่ธุรกิจได้รับ ทอร์ด แพแลนเดอร์ ได้พัฒนาทฤษฎีที่ง่ายๆ เกี่ยวกับการแข่งขันทางพื้นที่ของนักธุรกิจ 2 คน เขาพิจารณากลยุทธ์ทางด้านราคา สภาวะดุลยภาพจะมาถึงจุดที่ธุรกิจทั้ง 2 ไม่ได้รับกำไรเพิ่มขึ้นจากการแข่งขันกันต่อไปอย่างไร เขาได้อธิบายผลกระทบของอัตราค่าระวางในรูปแบบต่างๆ ของเส้นไอโซดาแพน โดยทำให้เห็นความแตกต่างระหว่างอัตราค่าระวางที่เพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอกับระยะทาง และการจัดการที่เป็นจริงมากขึ้น ภายใต้อัตราดังกล่าวที่มีแนวโน้มที่จะลดลงกับ

ระยะทางที่เดินทาง อัตราที่เป็นแบบเดียวกันจะทำให้เกิดชุดของเส้นไอโซเว็ดเตอร์ รอบจุดที่กำหนดให้อยู่ในรูปของวงกลมรอบศูนย์กลาง บนพื้นที่ที่มีความห่างตามปกติ ในขณะที่อัตราแปรผันจะทำให้เส้นไอโซเว็ดเตอร์ห่างไกลออกไปเป็นแบบที่ต้นทุน (ค่าขนส่ง) ต่อหน่วยระยะทางลดลง ทอร์ดแพแลนเดอร์ ใช้กรณีง่ายๆ โดยกำหนดให้มีแหล่งวัตถุดิบอยู่ 1 แห่ง และจุดที่มีการบริโภคเพียงจุดเดียว เพื่อแสดงให้เห็นว่าถ้าอัตราค่าระวางเป็นแบบเดียวกัน ค่าคนส่งรวมก็จะเหมือนกันไม่ว่าจุดใดๆ หรือบริเวณใดๆบนเส้นระหว่างจุด 2 จุดดังกล่างในขณะที่ถ้าอัตตราค่าระวางหรืออัตราค่าขนส่งแปรผัน หรือเปลี่ยนแปลงไป ทั้งแหล่งวัตถุดิบ และตลาด(จุดของการบริโภค)จะมีต้นทุนต่ำลง ณ ที่ตั้งที่อยู่ตรงกลางของจุดทั้งสองดังกล่าว

1.5 ทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมของเอ็ดการ์ ฮูเวอร์ (Edgar Hoover)

เอ็ดการ์ ฮูเวอร์ เป็นนักวิเคราะห์ที่ตั้งอุตสาหกรรมที่สำคัญคนหนึ่ง งานวิจัยของฮูเวอรที่สำคัญ เรื่องการศึกษาอุตสาหกรรมรองเท้าและเครื่องหนัง (Shoe and Leather Industries) ในปี ค.ศ. 1937 และที่ตั้งของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ (The Location of Economic Activity) ในปี ค.ศ. 1948 ในทฤษฎีที่ตั้งกับอุตสาหกรรมรองเท้าและเครื่องหนัง ฮูเวอร์ได้พิจารณาอุตสาหกรรมการสกัดเป็นอันดับแรกเริ่มต้นด้วยการตั้งข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับการแข่งขันที่สมบูรณ์ ระหว่างผู้ผลิตหรือผู้ขาย ณ ที่ตั้งใดที่ตั้งหนึ่ง กับการเคลื่อนย้ายของปัจจัยการผลิตอย่างสมบูรณ์ และค่าขนส่งกับต้นทุนการผลิตหรือต้นทุนการสกัดเป็นตัวกำหนดทางที่ตั้ง พร้อมด้วยที่ตั้งของวัตถุดิบและพยายามตัดสินบริเวณที่จะเป็นจุดทำการผลิตแต่ละจุด ราคาส่ง (Delivered Price) ที่จะส่งไปถึงผู้ซื้อก็คือ ต้นทุนในการสกัดบวกค่าขนส่ง(Transport Cost) ตราบนานเท่าที่ต้นทุนการสกัดไม่เปลี่ยนไปตามผลผลิต ค่าขนส่งจะเป็นเพียงตัวแปรเดียวที่มีผลต่อราคาสินค้า แต่ฮูเวอร์ก็ได้ขยายการวิเคราะห์โดยรวมเอากฎการลดน้อยถอยลง (Diminishing Return) เข้าไปด้วย และพบว่าอุตสาหกรรมการสกัดโดยลักษณะของมันแล้วดำเนินการอยู่ในสถานการณ์ที่ซึ่ง ต้นทุนเฉลี่ยจะเพิ่มขึ้นกับการผลิตที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่บริเวณตลาดจะใหญ่ขึ้น ผลของกรณีนี้ที่เกี่ยวข้องกับเส้นแบ่งเขตบริเวณตลาดจะแสดงให้เห็นในรูปที่ 6. ซึ่งต้นทุนหรือราคาจะแสดงไว้ในแกน P และระยะทางจะแสดงไว้ในแกน Q แร่ธาตุซึ่งนำมาเป็นวัตถุดิบจะทำการสกัดอยู่ ณ จุด X ส่วนจุด A,BและC จะชี้ให้เห็นถึงชายขอบที่มีความเป็นไปได้ที่จะไปยังบริเวณตลาด ในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง ถ้าบริเวณ XA เป็นบริเวณที่จัดหาสินค้าไว้ให้ผู้ซื้อต้นทุนการผลิตก็จะแทนด้วยระยะทาง Xa บนแกนP และเส้น aa′ จะแสดงให้เห็น ราคาค่าส่งเพิ่มขึ้นเมื่อห่างจาก X ออกไป ในขณะที่ค่าขนส่งก็จะเพิ่มขึ้นด้วย เส้นนี้ฮูเวอร์เรียกว่า เส้นความลาดชันการขนส่ง (Transport Gradient) เป็นภาพตัดขวางผ่านแผนที่ไอโซทิมโดยตลอด ถ้าตลาดดังกล่าวถูกขยายไปถึง B ต้นทุนการสกัดก็จะเพิ่มขึ้นไปถึง b และเส้นความลาดชันการขนส่งใหม่ (bb′) ก็จะเกิดขึ้น การขยายขอบเขตไปยัง C ก็จะมีผลในลักษณะเดียวกัน



ภาพที่ 6 แสดงเส้นแบ่งเขต (พรมแดน) ระหว่างบริเวณตลาดของผู้ผลิต 2 คน ภายใต้สภาวะของกฎการลดน้อยถอยลง (Diminishing Returns) ต่อขนาด

ที่มา: David M. Smith, Industrial Location: An Economic Geographical Analysis (New York: John Wiley & Sons, 1971), 126, อ้างถึงในวิชัย ศรีคำ, ภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม (นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัย ศิลปากร, 2547), 38.

การเชื่อมจุด a′,b′และc′ เข้าด้วยกันกับ ราคาส่ง ณ ขอบที่เป็นไปได้อื่นๆทั้งหมดของบริเวณตลาด ก็จะสร้างสิ่งที่ฮูเวอร์เรียกว่า เส้นมาร์จิน หรือเส้นหน่วยสุดท้าย (Margin Line คือ ราคาส่ง = ต้นทุนการผลิต + ค่าขนส่ง)(วิชัย ศรีคำ 2547 : 38)

เมื่อพิจารณาเส้นมาร์จินซึ่งสัมพันธ์กับแหล่งที่2 ของแร่ Y จะเปิดเผยให้ทราบจุดตัด ซึ่งแทนด้วยเส้นแบ่งเขตระหว่างบริเวณตลาด 2 แห่ง ณ จุดตัดดังกล่าวราคาส่งจะเท่ากันระหว่างจาก X กับY ส่วนที่อื่นๆจะมีอยู่แหล่งหนึ่งที่เสนอผลิตภัณฑ์ในราคาต่ำกว่าแหล่งอื่น

แม้ว่าจะแสดงในเรื่องกิจกรรมการสกัด แต่การวิเคราะห์นี้ก็สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการก่อตัวขึ้นของบริเวณตลาด สำหรับผลิตภัณฑ์ใดผลิตภัณฑ์หนึ่งในสถานการณ์ที่ต้นทุนการผลิตลดลงกับการเพิ่มขึ้นของผลผลิต ในขณะที่อาจจะถูกคาดหวังในอุตสาหกรรมการผลิตส่วนมากเส้นมาร์จินดังกล่าวจะต่ำลงกับการเพิ่มขึ้นของระยะทางจากจุดที่ทำการผลิต ทั้งนี้เป็นเพราะว่า ผลผลิตจะเพิ่มขึ้นในขณะที่บริเวณตลาดก็จะขยายใหญ่ขึ้น เพื่อสร้างสรรค์การประหยัดต่อขนาด(Economies of Scale) ในที่สุดเมื่อถึงจุดของการลดน้อยถอยลง เส้นมาร์จินก็จะเลี้ยวขึ้น

หลังจากนั้นฮูเวอร์จึงหันไปวิเคราะห์อุตสาหกรรมการผลิต โดยเจริญรอยตามทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมของเวเบอร์ และชี้ให้เห็นว่า ถ้าไม่มีความแตกต่างกันด้านต้นทุนการผลิตแล้ว ที่ตั้งที่ดีที่สุดของอุตสาหกรรม จะตั้งอยู่ ณ จุดที่มีค่าขนส่งต่ำสุด ซึ่งอาจจะเป็นแหล่งวัตถุดิบ ตลาด หรือจุดกึ่งกลางระหว่างแหล่งวัตถุดิบกับตลาด

1.6 ออกัส เลิช (August Losch)

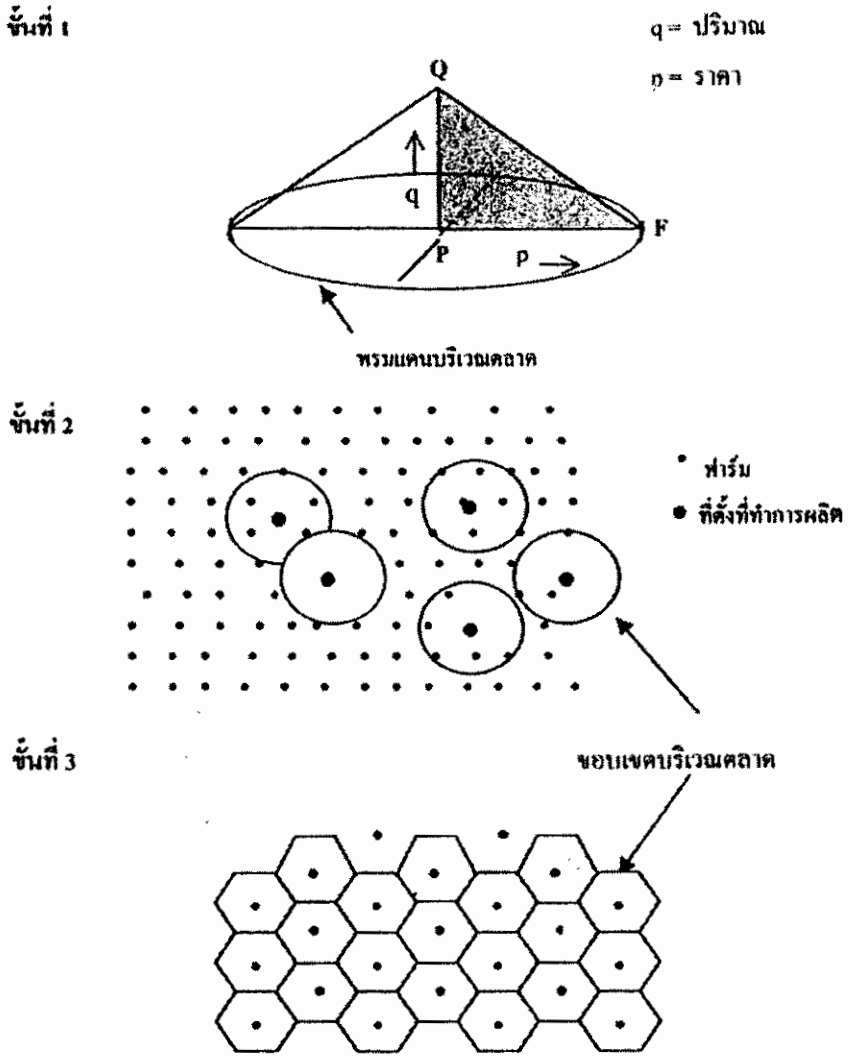
ออกัส เลิช มีศึกษาในแนวของอุปสงค์ทางด้านความคิดที่มีความสัมพันธ์กับอาณาบริเวณตลาด เพื่อนำมาใช้พิจารณากำหนดแหล่งที่ตั้ง ณ จุดซึ่งเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด (Least Cost Location) และเห็นว่าแหล่งที่ตั้งที่เหมาะสมและดีที่สุด คือ แหล่งที่ตั้ง ณ บริเวณที่สามารถทำกำไรสูงสุด ซึ่งรายรับรวมเกินต้นทุนรวมมีจำนวนมากที่สุด

ทฤษฎีทั่วไปของเลิช แสดงให้เห็นกิจกรรมทางเศรษฐกิจทั้งหมดควรถูกจัดการทางพื้นที่ เขาตั้งข้อตกลงเบื้องต้นว่า พื้นที่เป็นที่ราบเดียวกันอย่างกว้างขวาง พร้อมด้วยการกระจายของวัตถุดิบเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ และมีอัตราการขนส่งเป็นแบบเดียวกันในทุกทิศทาง ประชากรทางการเกษตรกระจายอยู่อย่างสม่ำเสมอ โดยแต่ละบุคคลมีรสนิยม ความรู้ทางเทคนิค และโอกาสทางเศรษฐกิจเหมือนกัน รูปแบบการตั้งถิ่นฐานเป็นฟาร์มที่เลี้ยงตัวเองได้อย่างเพียงพอ และกระจายสม่ำเสมอ เขาได้ให้ความสำคัญกับอุปสงค์ว่า เป็นตัวกำหนดแหล่งที่ตั้ง โดยแสดงให้เห็นถึงวิวัฒนาการของที่ตั้งและขอบเขตบริเวณตลาดไปสู่ภาวะดุลยภาพในทางพื้นที่ ซึ่งแบ่งเป็น 3 ขั้น คือ

ในขั้นที่ 1 ผู้ผลิตคนเดียว ณ จุด P ปฏิบัติการอยู่กับเส้นโค้งอุปสงค์ (Demand Curve) QF ราคา (p) คือ ฟังชั่งก์ของระยะทาง และเพิ่มขึ้นกับค่าขนส่งตามระยะทาง PE ระยะทางในแนวตั้งระหว่าง PE กับ QF แสดงให้เห็นถึงปริมาณ (q) ที่ต้องการในราคาใด ๆ เมื่อ PE เป็นการวัดระยะทางและหมุนรอบ บริเวณตลาดที่เป็นรูปวงกลม ส่วนจุด F จะเป็นจุดที่ราคาสินค้าจะสูงเกินไป

ในขั้นที่ 2 ธุรกิจจำนวนมาก ดำเนินอยู่ในบริเวณตลาดที่เป็นวงกลม แต่ธุรกิจเหล่านั้นไม่สามารถจัดหาสินค้า ให้กับตลาดที่มีศักยภาพได้ทุกตลาด พื้นที่ระหว่างตลาดดังกล่าวจึงดึงดูดใจให้ผู้ผลิตรายอื่นเข้ามาผลิตสินค้าจำหน่ายให้กับตลาดที่มีศักยภาพนั้นมากขึ้น และบริเวณตลาดก็จะมีขนาดเล็กลง (วิชัย ศรีคำ 2547: 47)

ในขั้นที่ 3 เป็นระยะที่ขอบเขตของบริเวณตลาดเข้าสู่ภาวะดุลยภาพในทางพื้นที่ กรณีเช่นนี้เกิดขึ้นเมื่อธุรกิจเข้าสู่ตลาดมากขึ้นจนทำให้บริเวณตลาดฟอร์มตัวในรูปกรีดหกเหลี่ยมปกติ จนไม่ปรากฏที่ว่างใด ๆ (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 แสดงขั้นตอนที่มาของระบบบริเวณตลาดรูปหกเหลี่ยมของเลิช

ที่มา: David M. Smith, Industrial Location: An Economic Geographical Analysis (New York: John Wiley & Sons, 1971), 133, อ้างถึงในวิชัย ศรีคำ, ภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม (นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัย ศิลปากร, 2547), 47.

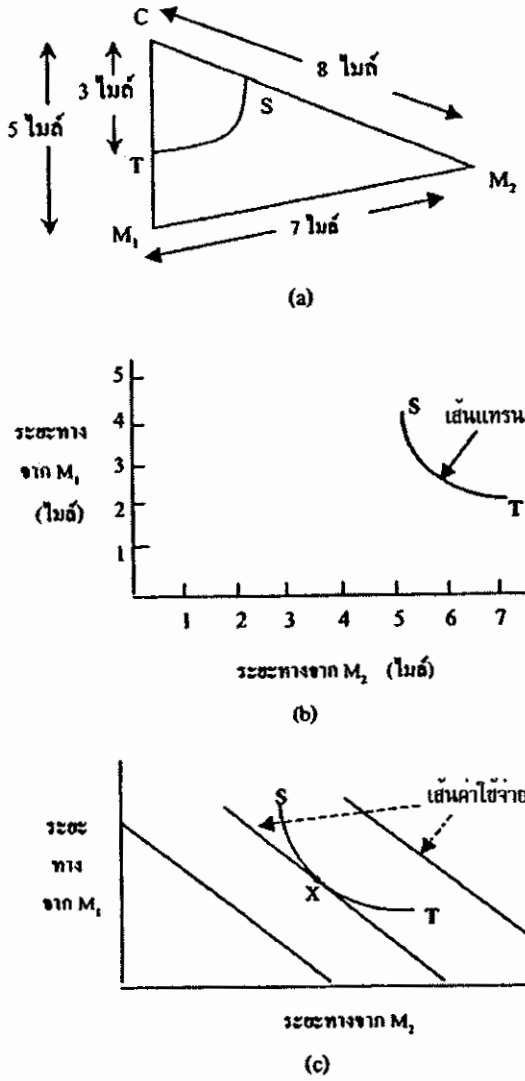
1.7 วอลเทอร์ อิซาร์ด (Walter Isard)

วอลเทอร์ อิซาร์ด เป็นนักเศรษฐศาสตร์ภูมิภาค เขาได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับทฤษฎีทั่วไปว่าเป็นขั้นแรกที่จะมุ่งไปสู่การสร้างทฤษฎีหรือองค์ทฤษฎี (Body of Theory) และสร้างเครื่องมือวิเคราะห์เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในการดำเนินงานของกระบวนการทางเศรษฐกิจ

วอลเทอร์ อิซาร์ด ได้ผสมผสานทฤษฎีที่ตั้งเข้ากับทฤษฎีเศรษฐกิจในแขนงอื่น ซึ่งเรียกกันว่าหลักการทดแทน (Substitution Principle) แนวคิดพื้นฐานของหลักการทดแทน คือ ทฤษฎีที่ตั้งทั่วไป สามารถพัฒนาในลักษณะที่คล้ายคลึงกัน กับแง่ปัญหาอื่น ๆ ของทฤษฎีเศรษฐกิจ โดยการประยุกต์หลักการทดแทนเข้ากับวิธีการของผู้ประกอบการ ตลอดจนรวมค่าใช้จ่ายในปัจจัยการผลิตต่าง ๆ เข้าไปด้วย เพื่อทำการตัดสินใจเลือกที่ตั้ง โดยมุ่งเน้นทางด้านการขนส่ง ซึ่งมีกรอบทางพื้นที่คือ สามเหลี่ยมทางที่ตั้ง โดยมีตลาดอยู่ที่มุม C แหล่งวัตถุดิบ 2 แห่ง อยู่ที่มุม M_1 และ M_2 และมีระยะทางเชื่อมระหว่าง 3 มุม (ภาพที่ 8)

นอกจากปัจจัยการขนส่งแล้ว อิซาร์ดยังได้ตรวจสอบปัจจัยที่มุ่งเน้นแรงงานและแสดงให้เห็นถึงที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมที่มุ่งเน้นแรงงานราคาถูก (Cheap-labor Site) ซึ่งกรอบทางทฤษฎีของเขาได้อยู่บนพื้นฐาน หลักการทดแทน เขาพิจารณาตลาดและบริเวณที่จัดหาสินค้าไว้จำหน่ายโดยยึดตามแนวทางการวิเคราะห์ของฮูเวอร์ ส่วนปัจจัยด้านการเกาะกลุ่มรวมตัวกัน (Agglomeration) เขาก็แสดงให้เห็นว่าการเคลื่อนย้ายโรงงานจากที่ตั้งที่มีค่าขนส่งต่ำสุดไปยังบริเวณที่มีการเกาะกลุ่มรวมตัวกันเกี่ยวพันกันกับการทดแทนค่าใช้จ่ายในการขนส่ง เพื่อทดแทนค่าใช้จ่ายในการผลิต

อิซาร์ดได้ขยายกรอบทางทฤษฎีของเขา เข้าไปรวมกับที่ตั้งซึ่งมีแรงงานราคาถูกและเพิ่มแหล่งวัตถุดิบเข้ามาด้วย ผลลัพธ์ก็คือ การแบ่งตลาดให้เป็นส่วนย่อย ๆ ลงมา กลายเป็นสิ่งซับซ้อนมากยิ่งขึ้น (วิชัย ศรีคำ 2547: 63 - 69)



ภาพที่ 8 แสดงปัญหาสามเหลี่ยมทางที่ตั้ง ซึ่งแปลความหมายในกรอบของหลักการทดแทน

ที่มา: David M. Smith, Industrial Location: An Economic Geographical Analysis (New York: John Wiley & Sons, 1971), 139, อ้างถึงในวิชัย ศรีคำ, ภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม (นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัย ศิลปากร, 2547), 66.

1.8 เมลวิน กรีนฮัท (Melvin Greenhut)

เมลวิน กรีนฮัท ได้บูรณาการทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมที่มุ่งเน้นค่าขนส่งต่ำสุด กับทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมที่มุ่งเน้นการพึ่งพาระหว่างกันทางที่ตั้งเข้าด้วยกันเป็นทฤษฎีเดียว ซึ่งประกอบด้วย ปัจจัยต้นทุนและปัจจัยอุปสงค์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายว่าทำไมปัจจัยที่เป็นสาเหตุอย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะ จึงสำคัญต่ออุตสาหกรรมหนึ่ง แต่ไม่สำคัญต่ออุตสาหกรรมหนึ่ง ทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมของกรีนฮัท ประกอบด้วย ปัจจัย 7 ประการ คือ ปัจจัยต้นทุนทางที่ตั้ง (การขนส่ง แรงงาน และต้นทุนผลิต) ปัจจัยอุปสงค์ทางที่ตั้ง (การพึ่งพาระหว่างกันทางที่ตั้งของธุรกิจ) ปัจจัยการลดต้นทุน ปัจจัยการเพิ่มรายรับ ปัจจัยการลดต้นทุนส่วนบุคคล ปัจจัยการเพิ่มรายรับส่วนบุคคล และปัจจัยส่วนตัวของบุคคลอย่างบริสุทธิ์

สรุปได้ว่า แต่ละธุรกิจที่มีการแข่งขันกัน จะแสวงหาที่ตั้งจากจุดที่ทำการขายสินค้าให้กับผู้ซื้อโดยมีต้นทุนรวมต่ำสุด ความพยายามของคู่แข่งที่ประสบความสำเร็จที่จะตั้งอยู่ ณ ที่ตั้งซึ่งให้กำไรตอบแทนสูงสุด จะทำให้อุปสงค์หดตัวลงมากเพื่อตัดกำไร และท้ายสุดก็จะนำไปสู่สภาวะดุลยภาพทางที่ตั้ง (วิชัย ศรีคำ 2547 : 62)

2. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรม

ในการวิเคราะห์ที่ตั้งอุตสาหกรรมนั้น จำเป็นที่จะต้องรู้ว่ามีปัจจัยทางที่ตั้งใดที่มีอิทธิพลต่อการเลือกที่ตั้งของอุตสาหกรรมนั้นๆ เพราะปัจจัยเหล่านี้มีอิทธิพลต่อต้นทุนราคาสินค้าเป็นอย่างมาก ถ้าปัจจัยดังกล่าวมีราคาสูงจะทำให้ต้นทุนในการผลิตสินค้าสูงขึ้นตามไปด้วย ซึ่งถ้าลดค่าใช้จ่ายของปัจจัยเหล่านี้ลงได้ต้นทุนในการผลิตสินค้าจะต่ำลงแลผู้ประกอบการจะได้รับผลตอบแทนหรือกำไรสูงสุด ซึ่งปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมนั้นสามารถแบ่งออกเป็น ปัจจัยขั้นแรก (Primary Location Factor) และปัจจัยขั้นที่สองที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรม (Secondary Factors Influencing the Location of Industry)

ปัจจัยขั้นแรก (Primary Location Factor) ที่มีผลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรม ได้แก่

2.1 วัตถุดิบ

เป็นปัจจัยอย่างหนึ่งในกระบวนการผลิต อุตสาหกรรมทุกประเภทต้องการวัตถุดิบไปป้อนโรงงาน เพื่อทำการผลิตสินค้า ถึงแม้ว่าต้องการวัตถุดิบจะแตกต่างกันไปตามประเภทและขนาดของอุตสาหกรรมก็ตาม วัตถุดิบแบ่งออกเป็น 2 ประเภท (วิชัย ศรีคำ , 2547: 22) คือ

2.1.1วัตถุดิบที่มีอยู่ทุกหนทุกแห่ง (Ubiquitous Materials) คือ วัตถุดิบที่หาได้ทุกหนทุกแห่ง เช่น น้ำ วัตถุดิบประเภทนี้ไม่มีแรงดึงทางที่ตั้งเนื่องจากไม่จำเป็นต้องมีการขนส่งดังนั้นโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้วัตถุดิบประเภทนี้จึงมีแนวโน้มไปตั้งอยู่ที่ตลาด

2.1.2 วัตถุดิบที่มีอยู่เฉพาะแห่ง (Localized Materials) คือ วัตถุดิบที่หาได้เฉพาะบางแห่งเท่านั้น แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

2.1.2.1วัตถุดิบรวมหรือวัตถุดิบที่สูญเสียน้ำหนัก (Weight Losing Materials) คือวัตถุดิบที่เมื่อนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์แล้วจะสูญเสียน้ำหนักอย่างมาก เช่น หินปูน (Limestone) เมื่อสกัดเอาปูนซีเมนต์ออกมาแล้วจะเหลือเป็นหินชนิดอื่นๆซึ่งไม่ต้องการเป็นจำนวนมาก ดังนั้นอุตสาหกรรมที่ใช้วัตถุดิบที่สูญเสียน้ำหนักมากจึงมีแนวโน้มไปตั้งอยู่ที่แหล่งวัตถุดิบ

2.1.2.2 วัตถุดิบบริสุทธิ์ (Pure Materials) คือ วัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิตทั้งหมดโดยไม่มีการสูญเสียน้ำหนักเลย เช่น น้ำตาลสำหรับนำไปผลิตน้ำหวาน จะไม่มีน้ำตาลเหลือทิ้งเลย โรงงานที่ใช้วัตถุดิบประเภทนี้จึงมีแนวโน้มไปตั้งอยู่ที่ตลาด

อิทธิพลของวัตถุดิบที่มีต่อโรงงานนั้นขึ้นอยู่กับตัววัตถุดิบ วิธีการผลิต และเทคนิคในการจัดหาวัตถุดิบของโรงงานอุตสาหกรรมนั้นๆ ยิ่งโรงงานใช้วัตถุดิบหลายชนิด ก็ยิ่งทำให้การบริหารงานยุ่งยากขึ้น เนื่องจากการจัดซื้อวัตถุดิบแต่ละชนิดจะต่างกัน จึงเป็นเรื่องยากที่จะบอกได้ว่าวัตถุดิบชนิดใดมีอิทธิพลต่อที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมมากน้อยเพียงใด

หลักเกณฑ์สำคัญในการพิจารณาอิทธิพลของวัตถุดิบที่มีต่อที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม มีดังต่อไปนี้

2.1.3 วัตถุดิบนั้นเมื่อแปรรูปแล้วมีน้ำหนักลดลงมาก หรือน้ำหนักสูญเสียไปมาก หรือที่เรียกกันว่า “วัตถุดิบสูญเสียน้ำหนัก” โรงงานที่ใช้วัตถุดิบประเภทนี้มีแนวโน้มที่จะต้องไปตั้งอยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบ เหตุผลที่จะต้องไปตั้งใกล้แหล่งวัตถุดิบ ก็เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งวัตถุดิบที่มีน้ำหนักมากนั้นเอง ตัวอย่างเช่น โรงงานปูนซีเมนต์ โรงงานน้ำตาล เป็นต้น

2.1.4 วัตถุดิบนั้น เน่า เสียหาย หรือเสื่อมสภาพเร็วมาก หรือการขนส่งทำได้ลำบาก โรงงานแปรรูปสินค้าประเภทนี้มักจะตั้งอยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบ เช่นโรงงานสับปะรดกระป๋องเป็นต้น

2.1.5 วัตถุดิบที่นำไปใช้โดยไม่มีการสูญเสียน้ำหนักเลย เรียกว่าวัตถุดิบมีอยู่ทั่วไปทุกหนทุกแห่ง โรงงานที่ใช้วัตถุดิบประเภทนี้ไม่จำเป็นต้องไปตั้งอยู่ที่แหล่งวัตถุดิบ แต่ควรไปตั้งโรงงานอยู่ที่ตลาด

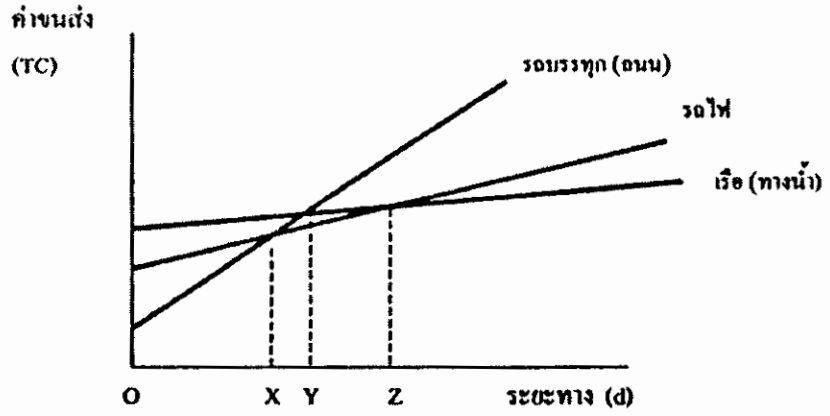
2.1.6 วัตถุดิบที่มีอยู่ทุกหนทุกแห่ง หรือหาได้ง่ายในทุกหนแห่ง เรียกว่า “Ubiquitous Raw Materials” วัตถุดิบประเภทนี้ไม่มีแรงดึงทางที่ตั้ง อุตสาหกรรมที่ใช้วัตถุดิบดังกล่าวไม่จำเป็นต้องไปตั้งอยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบ แต่ควรไปตั้งอยู่ที่ตลาด (ภัณฑิรา สวนอิ่ม 2549: 26)

2.2 การขนส่ง

การที่วัตถุดิบจะถูกนำไปยังโรงงาน และการที่สินค้าจากโรงงานจะถูกนำไปจำหน่ายที่ตลาดนั้น จะต้องอาศัยการขนส่ง อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมของเวเบอร์ได้ชี้ให้เห็นว่า ค่าขนส่ง มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรม เนื่องจากค่าขนส่งทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ในทางตรงข้ามถ้าหากสามารถทำให้ค่าขนส่งลดลง ราคาสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ก็จะถูกลงเช่นเดียวกัน ทำให้สามารถแข่งขันกับผู้ประกอบการรายอื่นได้

ตัวแปรที่มีอิทธิพลอย่างมากต่อค่าขนส่งคือ ระยะทาง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ระยะทางจากแหล่งวัตถุดิบไปยังโรงงานและระยะทางจากโรงงานไปยังตลาด ระยะทางนี้เองทำให้ราคาของวัตถุดิบ ราคาสินค้า และราคาปัจจัยต่างๆแตกต่างกันออกไป เนื่องจากต้องเสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งเพิ่มขึ้น ฉะนั้นจึงสรุปได้ว่า ที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุดสำหรับเป็นที่ตั้งอุตสาหกรรม คือ ที่ตั้งที่มีค่าขนส่งต่ำที่สุดนั้นเอง

นอกจากปัจจัยข้างต้นแล้ว ตัวแปรอีกอย่างหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อค่าขนส่งคือ "วิธีการขนส่ง" วิธีการขนส่งจะแตกต่างกันออกไป เป็นผลที่ทำให้ค่าขนส่งแตกต่างกันตามไปด้วย (วิชัย ศรีคำ 2547: 83)



ภาพที่ 9 แสดงวิธีการขนส่งแบบต่างๆที่มีอิทธิพลต่อค่าขนส่ง
ที่มา: วิชัย ศรีคำ, ภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม (นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2547), 82.

จากรูปแสดงวิธีการขนส่งแบบต่างๆที่มีอิทธิพลต่อค่าขนส่ง แสดงให้เห็นว่าถ้าขนส่งในระยะสั้นๆการขนส่งทางถนนจะถูกที่สุดถ้าระยะทางปานกลางการขนส่งทางรถไฟจะถูกที่สุด

แต่ถ้าขนส่งระยะทางไกลมากๆการขนส่งทางเรือจะถูกที่สุด หรือวิธีการขนส่งทางรถยนต์หรือโดยถนน ค่าขนส่งบรรทุก จะเพิ่มขึ้นในอัตราคงที่กับระยะทาง วิธีการขนส่งทางรถไฟ ค่าขนส่งจะเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลงกับระยะทางและวิธีการขนส่งทางเรือ ค่าขนส่งจะเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง (มากกว่าทางรถไฟ) กับระยะทาง

2.3 แรงงาน (Labor)

โดยทั่วไป การประกอบอาชีพทางธุรกิจอุตสาหกรรม จะประกอบด้วยบุคลากรหลายฝ่ายมาร่วมงานกัน เช่น มีลูกจ้างทำหน้าที่ปฏิบัติงานด้านต่างๆให้กับนายจ้าง และนายจ้างก็มีหน้าที่จ่ายค่าตอบแทน ตลอดจนสวัสดิการให้แก่ลูกจ้างตามความเหมาะสม ซึ่งการประกอบการอุตสาหกรรมนั้นจำเป็นต้องพึ่งพาบุคลากรหรือแรงงานดังกล่าวเป็นจำนวนมาก

ในทางเศรษฐกิจได้ให้ความหมายของคำว่า แรงงาน ไว้ดังนี้ “แรงงาน” หมายถึง ปัจจัยการผลิตชนิดหนึ่ง อันได้แก่ แรงกายและแรงสมองของมนุษย์ เมื่อถูกนำไปใช้จะมีค่าตอบแทนประเภทต่างๆ เช่น ค่าจ้างหรือผลกำไร เป็นต้น (ระวัง เนตรโพธิ์แก้ว 2542: 5)

แรงงานเป็นปัจจัย หรือตัวแปรที่สำคัญอย่างหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรม แอลเฟรดเวเบอร์ ได้กำหนดให้ปัจจัยทางด้านแรงงาน เป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งในทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมของเขา ทั้งนี้เป็นเพราะถ้าหากลดต้นทุนทางด้านแรงงานได้มากพอที่จะชดเชยกับค่าใช้จ่ายที่จะต้องเสียไปกับการขนส่งได้แล้ว อุตสาหกรรมก็จะไปเลือกที่ตั้งอยู่ ณ จุดที่มีแรงงานราคาถูก

ในกระบวนการแปรรูปวัตถุดิบให้เป็นวัตถุดิบให้เป็นสินค้าสำเร็จรูปนั้น คนเป็นตัวจักรสำคัญที่สุดในการทำงาน แต่จำนวนและประเภทของแรงงานที่จำเป็นต้องใช้ในแต่ละ โรงงานจะแตกต่างกันออกไป

นอกจากนี้ “ค่าแรง” ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของแรงงาน ก็มีบทบาทต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมเช่นเดียวกัน การขาดแคลนแรงงานจะทำให้ค่าจ้างแรงงานสูงขึ้นหรือแพงขึ้น การจ้างแรงงานที่มีราคาแพง จะทำให้ต้นทุนในการผลิตสินค้าสูงขึ้นกำไรที่จะได้รับก็ลดต่ำลง โดยเหตุนี้เองอุตสาหกรรมทั้งหลายจึงต้องย้ายถิ่นอุตสาหกรรมจากแหล่งที่มีค่าแรงสูงไปยังที่มีแหล่งที่มีค่าแรงต่ำ (วิชัย ศรีดำ 2547: 83)

ต้นทุนทางด้านแรงงาน ประกอบด้วย 3 ประการคือ

2.3.1 อัตราค่าจ้าง อาจจะคำนวณเป็นค่าจ้างรายชั่วโมง รายวัน หรือรายเดือน บนพื้นฐานของตำแหน่งงาน และตามความสามารถของผู้ใช้แรงงาน อย่างไรก็ตาม ค่าจ้างขั้นต่ำจะต้องเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนดไว้

2.3.2 ความสามารถในการหาแรงงานได้อย่างเพียงพอ ค่าจ้างจะสูงหรือต่ำในแต่ละพื้นที่ ยังขึ้นอยู่กับความสามารถในการหาแรงงานได้อย่างเพียงพอในพื้นที่นั้นๆ ถ้าหากมีแรงงานอย่างพอเพียง ค่าแรงงานก็จะถูก ในทางตรงข้าม หากขาดแคลนแรงงานในพื้นที่นั้น ค่าแรงก็จะมีราคาแพง

2.3.3 ความสามารถในการเพิ่มผลผลิต ความสามารถของผู้ใช้แรงงานในการเพิ่มผลผลิตให้กับธุรกิจอุตสาหกรรมที่ตนเข้าไปทำงาน จะมีผลต่อค่าจ้างแรงงาน ถ้าหากผู้ใช้แรงงานมีความสามารถเพิ่มผลผลิตได้ ก็จะได้รับค่าจ้างสูง ในทางกลับกัน ถ้าหากเป็นผู้ทำงานไม่มีความสามารถ หรือไม่มีประสิทธิภาพในการเพิ่มผลผลิต ก็จะได้รับค่าจ้าง แรงงานขั้นต่ำ โดยแรงงานแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ แรงงานฝีมือ แรงงานกึ่งฝีมือ และแรงงานไร้ฝีมือ

2.4 ตลาด

จากทฤษฎีและผลการวิจัยจำนวนมากบ่งบอกว่า ความสะดวกในการเข้าถึงตลาดเพื่อจำหน่ายสินค้าสำเร็จรูปซึ่งผลิตจากโรงงานอุตสาหกรรม เป็นปัจจัยทางที่ตั้งที่สำคัญประการหนึ่งและตลาดยังเป็นตัวแปรที่สำคัญที่สุดในทฤษฎี "Maximum-Demand Theory" ของ ออกัส เลิช อีกด้วย (วิชัย ศรีคำ 2547: 88) มีปัจจัยหลายอย่างที่มีอิทธิพลต่อการที่จะผลักดันให้โรงงานอุตสาหกรรมเข้าไปตั้งในบริเวณตลาด ปัจจัยเหล่านี้ได้แก่

2.4.1 น้ำหนักของสินค้าเพิ่มขึ้น อุตสาหกรรมบางประเภทจำเป็นต้องไปตั้งอยู่ที่ตลาด เนื่องจากสินค้าที่ผลิตขึ้นมีน้ำหนักมากขึ้นกว่าเดิม โดยปกติวัตถุดิบที่หาได้ทั่วไปทุกหนทุกแห่ง เช่น น้ำ จำเป็นต้องนำมาใช้ทำการผลิตสินค้า วัตถุดิบที่มีอยู่ทุกหนทุกแห่งดังกล่าวไม่ทำให้เสียค่าขนส่ง จากแหล่งวัตถุดิบไปยังโรงงานแต่อย่างใด เช่น อุตสาหกรรมผลิตน้ำดื่ม และอุตสาหกรรมผลิตน้ำหมึก

2.4.2 ขนาดของสินค้าใหญ่ขึ้น หรือเทอะทะขึ้น เมื่อสินค้าที่ผลิตขึ้นมีขนาดใหญ่โตขึ้น หรือเทอะทะยากแก่การขนย้ายเป็นอย่างมาก โรงงานอุตสาหกรรมดังกล่าวควรจะไปตั้งอยู่ที่ตลาด เช่น อุตสาหกรรมผลิตเครื่องจักร อุตสาหกรรมผลิตเปียโน ลังบรรจุสิ่งของ เป็นต้น

2.4.3 สินค้าที่ผลิตขึ้นแตกหรือบุบสลายได้ง่าย ในกรณีที่สินค้าที่ผลิตขึ้นแตกเปราะบาง ก็เป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการผลักดันให้โรงงานอุตสาหกรรมประเภทนั้นเข้าไปตั้งอยู่ที่ตลาด

2.4.4 สินค้าเน่าเสียง่ายหมดคุณค่า การเน่าเสียง่ายของสินค้าที่ผลิตขึ้น ก็เป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่จะผลักดันให้โรงงานดังกล่าวเข้าไปตั้งอยู่ที่ตลาด เช่น อุตสาหกรรมผลิตอาหาร เป็นต้น

2.4.5 สินค้าที่มีราคาถูก อุตสาหกรรมที่ผลิตสินค้าที่มีราคาถูก ควรจะไปตั้งอยู่ที่ตลาด เพื่อลดค่าขนส่ง มิฉะนั้นค่าขนส่งจะทำให้สินค้าที่ผลิตขึ้นมีราคาแพงเกินกว่าที่จะจำหน่ายได้ เช่น อุตสาหกรรมผลิตธูป เทียน เป็นต้น

2.4.6 สินค้าที่ผู้บริโภคต้องการอยู่ตลอดเวลา อุตสาหกรรมที่ผลิตสินค้าที่ผู้บริโภคต้องการจับจ่ายใช้สอยอยู่ตลอดเวลา จำเป็นที่จะต้องตั้งอยู่ใกล้ตลาด เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการจำหน่ายให้แก่ผู้บริโภค (วิชัย ศรีคำ 2547 : 89-90)

2.5 ทุน

ทุนในความหมายทางอุตสาหกรรม ประกอบด้วย

2.5.1 ทุนในรูปตัวเงิน ในการลงทุนประกอบธุรกิจใดๆจะต้องมี "เงิน" เป็นอันดับแรก มิฉะนั้นจะไม่สามารถได้มาซึ่งปัจจัยอื่นๆ ที่จำเป็นต่อการผลิต เช่น ที่ดิน แรงงาน วัตถุดิบ เครื่องจักร เป็นต้น

2.5.2 ทุนในรูปของทุนคงที่หรืออุปกรณ์คงที่ หมายถึง ที่ดิน เครื่องจักร ตึก หรือโรงงาน และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆทางด้านกายภาพ ซึ่งตั้งอยู่อย่างถาวรบนพื้นที่ ทุนดังกล่าวเคลื่อนย้ายไม่ได้ โดยเหตุนี้เอง จึงมีแนวโน้มที่จะทำให้เกิดความดึงดูดให้ดำเนินการอุตสาหกรรมต่อไปในเขตอุตสาหกรรมเก่า (วิชัย ศรีคำ 2547 : 92)

2.6 พลังงานและเชื้อเพลิง

พลังงานและเชื้อเพลิง เป็นปัจจัยที่สำคัญของโรงงานอุตสาหกรรมทุกประเภท ซึ่งต้นทุนการผลิตจะสูงหรือต่ำนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยดังกล่าวนี้ด้วย ในปัจจุบันไฟฟ้าเป็นพลังงานที่มีความสำคัญที่สุดของโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ในขณะนี้ ดังนั้นการเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรมจะต้องคำนึงถึงปัจจัยด้านพลังงานและเชื้อเพลิงด้วยว่ามีเพียงพอหรือไม่ โรงงานอุตสาหกรรมควรตั้งอยู่ในเขตที่สามารถซื้อไฟฟ้าราคาถูกหรือใกล้แหล่งจำหน่ายน้ำมัน (ภัณฑิรา สวนอิ่ม 2549 : 29)

2.7 ผู้ประกอบการ

ผู้ประกอบการก็คือ ผู้เป็นเจ้าของเงินทุน ดำเนินธุรกิจของตนเอง วางแผน และตัดสินใจในเรื่องต่างๆ ด้วยตนเองทั้งสิ้น แต่ธุรกิจขนาดใหญ่ในปัจจุบันจะแตกต่างจากธุรกิจในอดีต คือ จะบริหารงานในรูป คณะกรรมการ (Techno structure) โดยคณะกรรมการเหล่านี้ประกอบด้วย นักวางแผน นักวิทยาศาสตร์ และนักธุรกิจที่มีความชำนาญสูง ทำหน้าที่ตัดสินใจ และบริหารงานกิจการของบริษัท ซึ่งผู้ประกอบการที่มีความสามารถเหล่านี้หาได้ยากมากในเมืองขนาดเล็กหรือชนบท แต่จะมีมากในเมืองขนาดใหญ่ (วิชัย ศรีคำ 2547:97)

2.8 ปัจจัยการเกาะกลุ่มรวมตัวกัน

ปัจจัยการเกาะกลุ่มรวมตัวกัน หรือเรียกอีกอย่างว่า การประหยัดอันเนื่องมาจากการจับกลุ่มรวมตัวกัน เป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่ง ในทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมของแอลเฟรด เวเบอร์ ปัจจัยดังกล่าวนี้เกิดจากการที่ธุรกิจหรืออุตสาหกรรมบางอย่าง มาตั้งจับกลุ่มรวมตัวกันอยู่ในพื้นที่หนึ่งโดยเฉพาะ เนื่องจาก มีแหล่งวัตถุดิบ ที่ธุรกิจอุตสาหกรรมต้องการใช้เฉพาะที่ เฉพาะแห่งเท่านั้น การเกาะกลุ่มรวมตัวกันของธุรกิจอุตสาหกรรม จะทำให้เกิดการประหยัดหรือลดต้นทุนการผลิตได้ ทำให้ได้เปรียบซึ่งตั้งอยู่ที่อื่น การประหยัดอันเนื่องมาจากการจับกลุ่มรวมตัวกันของธุรกิจอุตสาหกรรม สามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ (วิชัย ศรีคำ 2547 : 99-100)

2.8.1การประหยัดอันเนื่องมาจากกระบวนการกลายเป็นเมือง หมายถึง ข้อได้เปรียบของการตั้งอุตสาหกรรมอยู่ในเมืองขนาดใหญ่มากกว่าเมืองขนาดเล็ก นั่นคือ เมืองขนาดใหญ่จะเอื้ออำนวยให้อุตสาหกรรมสามารถเข้าถึงการบริการด้านต่างๆ เช่น การขนส่งที่สะดวกสบาย ราคาถูก หลายรูปแบบ มีแรงงานประเภทต่างๆ มีบริการทางธุรกิจพร้อมมูล

2.8.2การประหยัดอันเนื่องมาจากกระบวนการกลายเป็นลักษณะเฉพาะของท้องถิ่น หมายถึง ข้อได้เปรียบของการตั้งอุตสาหกรรม ในท่ามกลางการรวมตัวกันของธุรกิจอุตสาหกรรมที่เหมือนกัน และเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในท้องที่ใดท้องที่หนึ่งซึ่งเป็นคุณลักษณะเฉพาะของธุรกิจอุตสาหกรรมที่เหมือนกัน และเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในท้องที่ใดท้องที่หนึ่ง โดยการประหยัดต่อขนาด จะเห็นอย่างเด่นชัดที่สุดในบริเวณที่เรียกว่า เขตอุตสาหกรรม ซึ่งเอื้ออำนวยประโยชน์ทางด้านปัจจัยภายนอกที่เป็นบวก ต่อธุรกิจอุตสาหกรรม เช่น ต้นทุนการผลิตต่ำลงเนื่องจากการลดค่าขนส่ง และค่าแปรรูปผลิตภัณฑ์ ความมีเชื่อเสียงของสินค้าต่อสถานที่ มีแรงงานฝีมือสูง เป็นต้น

2.9 โครงสร้างพื้นฐาน และลักษณะที่น่าพอใจของชุมชน

โครงสร้างพื้นฐานและลักษณะที่น่าพอใจของชุมชน เป็นปัจจัยอีกปัจจัยหนึ่งที่นักลงทุนอุตสาหกรรมนำมาพิจารณาตัดสินใจในการเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรม ทั้งนี้เป็นเพราะ กิจกรรมทางด้านอุตสาหกรรมทุกอย่าง ต้องการความสะดวกในการเข้าถึง โครงสร้างพื้นฐานของชุมชนเช่น ถนน ทางรถไฟ สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนถ่ายสินค้า ท่าเรือ ซึ่งเรียกว่าทุนทางด้านเศรษฐกิจ (Economic Overhead Capital = EOC) และทุนทางด้านสังคม (Social Overhead Capital = SOC) เช่น โรงเรียน โรงพยาบาล มหาวิทยาลัย เป็นต้นซึ่งโครงสร้างพื้นฐานเหล่านี้ อุตสาหกรรมต้องใช้เงินลงทุนสูงมากถ้าจะทำเอง ดังนั้นนักธุรกิจอุตสาหกรรมจึงจำเป็นต้องพึ่งพาอาศัยโครงสร้างพื้นฐานและลักษณะที่น่าพอใจ (วิชัย ศรีคำ 2547 : 101)

2.10 นโยบายของรัฐบาล

เป็นปัจจัยอีกปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรม ยิ่งในปัจจุบันรัฐบาลเป็นผู้กำหนด หรือชี้นำอุตสาหกรรมนโยบายทางพื้นที่อุตสาหกรรมมากขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้นก่อนจะทำการตั้งโรงงานอุตสาหกรรม ควรจะตรวจสอบนโยบายภาครัฐให้ดีก่อนที่จะตัดสินใจเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรม

ปัจจัยขั้นที่สองที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรม (Secondary Factors Influencing the Location of Industry) หรือปัจจัยทางกายภาพ (Physical Factors) ได้แก่

1. ลักษณะภูมิประเทศ (Topography)

ปัจจัยด้านลักษณะทางภูมิประเทศ จะมีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมเพียงบางประเภท เช่น อุตสาหกรรมต่อเรือ (Shipbuilding Industry) ต้องการที่ตั้งขนาดใหญ่ที่ติดทะเลและมีความลาดเอียงไม่มากนัก นอกจากนี้ การตั้งเขตอุตสาหกรรมหรือนิคมอุตสาหกรรม (Industrial Districts) ต้องพิจารณาถึงลักษณะภูมิประเทศก่อน เช่น ถ้าพื้นที่มีการระบายน้ำไม่ดี ต้องทำการปรับปรุงพื้นที่ให้มีความเหมาะสมก่อน (วิชัย ศรีคำ 2547: 104)

2. ภูมิอากาศ (Climate)

ภูมิอากาศจะมีความสำคัญต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมมากน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับประเภทของอุตสาหกรรมนั้นด้วย เช่น อุตสาหกรรมตากแห้งผลไม้ต้องตั้งอยู่ในที่ที่มีแสงสว่างจากดวงอาทิตย์อย่างพอเพียง นอกจากนี้ภูมิอากาศยังมีอิทธิพลต่อการปฏิบัติงานในโรงงานได้ เช่น การตั้งโรงงานอยู่ในเขตที่มีพายุหรือมรสุมเกิดขึ้นบ่อยๆนั้นอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่ออาคารโรงงานอุตสาหกรรมได้

3. น้ำและแหล่งน้ำ (Water and Water Bodies)

ในโรงงานอุตสาหกรรมนั้น น้ำที่มีคุณภาพเหมาะสมเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการดำเนินการทางด้านอุตสาหกรรมเป็นอย่างมาก อุตสาหกรรมที่ต้องการใช้น้ำจำนวนมากได้แก่ อุตสาหกรรมโลหะขั้นมูลฐาน อุตสาหกรรมทำเยื่อกระดาษและผลิตภัณฑ์จากกระดาษเป็นต้น ดังนั้นอุตสาหกรรมเหล่านี้จึงจำเป็นต้องเลือกที่ตั้งใกล้แหล่งน้ำขนาดใหญ่

3. แนวคิดความเชื่อมโยงอุตสาหกรรม

Johnson et al (1994) ความเชื่อมโยง ความหมายว่า การติดต่อของข้อมูลข่าวสารและวัตถุปัจจัยระหว่างสถานประกอบการ 2 แหล่งขึ้นไป ในทางภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม ถือว่าความเชื่อมโยงอุตสาหกรรมที่อธิบายการพึ่งพาระหว่างกิจการ ในพื้นที่ในลักษณะปฏิสัมพันธ์ระหว่างกิจการและการเชื่อมโยงในการประกอบกิจการมีผลต่อการเลือกตั้งอุตสาหกรรม กิจการของ

อุตสาหกรรมแบ่งความเชื่อมโยงเป็น 3 แบบ คือ 1) ความเชื่อมโยงแบบย้อนกลับเป็นการจัดหาวัตถุดิบสินค้าและการบริการเพื่อกิจกรรมการผลิต 2) ความเชื่อมโยงไปข้างหน้าเป็นการเชื่อมโยงกับผู้บริโภค หรือลูกค้า 3) ความเชื่อมโยงด้านข้างเป็นความเชื่อมโยงลักษณะการปฏิสัมพันธ์กับกิจการอื่นที่เกี่ยวกับขวบนการผลิตเช่นเดียวกัน สำหรับความเชื่อมโยงทางภูมิศาสตร์ มีความเชื่อมโยง หลักๆ อยู่ 2 แบบคือ (กฤษณา กิจยุทธชัย 2546: 18-21)

3.1 ความเชื่อมโยงย้อนกลับ เป็นจุดเริ่มต้นของหน่วยการผลิตที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งและบริการเข้าสู่หน่วยผลิต นั้นจำแนกได้ดังนี้

3.1.1 กลุ่มรับเหมาช่วง ได้แก่ ผู้นำส่งวัตถุดิบเข้าสู่โรงงานพ่อค้าคนกลางที่มีบทบาทในการจัดหาวัตถุดิบเข้าสู่อุตสาหกรรม

3.1.2 กลุ่มวัตถุดิบขั้นต้น ได้แก่ วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต หรือแปรรูปในโรงงาน เช่นข้าวเปลือกผักผลไม้เป็นต้น

3.1.3 กลุ่มบริการต่างๆ ได้แก่ตัวแทนจำหน่ายเครื่องมืออุปกรณ์ภายในโรงงานที่มีการบริการดูแลรักษาการขาย รวมทั้งบริษัทที่จำหน่ายอุปกรณ์สำนักงาน หรือเครื่องจักรกลการผลิตเป็นต้น

3.2 ความเชื่อมโยงไปข้างหน้า เป็นการมองตั้งแต่จุดเริ่มต้นที่โรงงานหรือหน่วยผลิตไปยังกลุ่มที่ทำหน้าที่รับสินค้าและบริการจากโรงงาน หรือหน่วยการผลิตนั้นๆ ได้แก่

3.2.1 กลุ่มผู้บริโภค และองค์กรหรือหน่วยผลิตที่ใช้สินค้าจากหน่วยผลิตไปเป็นวัตถุดิบอีกทอดหนึ่ง ได้แก่ กลุ่มผู้รับผลผลิตเพื่อนำเข้าสู่กระบวนการผลิต เป็นกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมที่อาศัยวัตถุดิบของโรงงานอื่นไปเป็นวัตถุดิบขั้นต้นของโรงงานตน

3.2.2 กลุ่มบริโภคขั้นสุดท้าย ได้แก่ กลุ่มบริโภคขั้นต้น กลุ่มครัวเรือน กลุ่มภาครัฐ กลุ่มบริการ และกลุ่มโรงงาน

4. อุปสงค์ อุปทาน และระดับดุลยภาพ

4.1 อุปสงค์ (Demand)

อุปสงค์ในวิชาเศรษฐศาสตร์ หรือภาษาอังกฤษใช้คำว่า Demand หมายถึง ความต้องการซื้อสินค้าหรือบริการ ณ ระดับราคาต่าง ๆ ในระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ คงที่โดยอุปสงค์จะประกอบไปด้วย 2 ส่วน ได้แก่

(Espresso 2552)

1. ความต้องการที่จะซื้อ หรือ Willing to Buy
2. ความสามารถในการจ่ายเพื่อซื้อ หรือ Ability to Bay

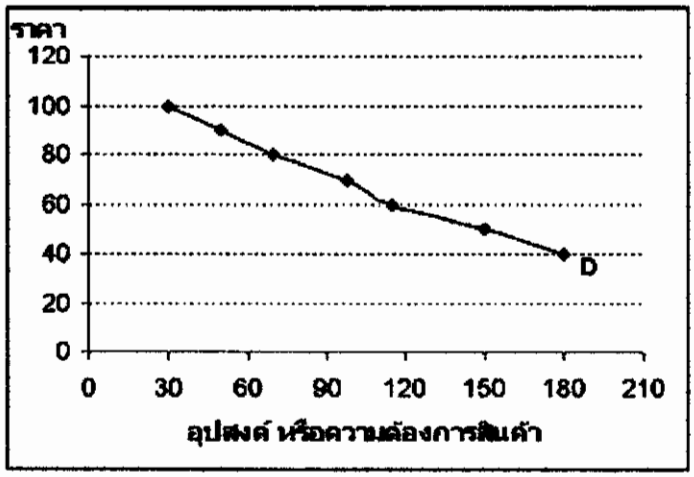
กฎของอุปสงค์คือ "หากกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ คงที่ อุปสงค์หรือความต้องการซื้อสินค้าจะลดลง เมื่อราคาสินค้าแพงขึ้นหรือสูงขึ้น และอุปสงค์หรือความต้องการซื้อสินค้าจะเพิ่มขึ้นเมื่อราคาสินค้าถูกลง"

จากความสัมพันธ์ดังกล่าว โดยปกติ เส้นอุปสงค์จึงมีลักษณะที่ลาดลงจากซ้ายไปขวา (Downward Slope) และมีความชันของเส้นเป็นค่าลบ ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการซื้อสินค้ากับราคาในทิศทางตรงกันข้าม แสดงเป็นตารางอุปสงค์ได้ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุปสงค์และราคาสินค้า

ราคา (บาท/หน่วย)	100	90	80	70	60	50	40
อุปสงค์/ความต้องการ	30	50	70	98	115	150	180

จะสังเกตเห็นว่า ความสัมพันธ์จะเป็นไปในทิศทางที่ตรงกันข้ามกัน คือ เมื่อราคาสินค้าแพงขึ้น ความต้องการหรืออุปสงค์ก็ลดน้อยลง ซึ่งเมื่อนำมาแสดงในรูปของกราฟ จะเป็นดังรูปและเมื่อนำอุปสงค์ของแต่ละคนมารวมกัน ก็จะเป็นอุปสงค์ของตลาด ณ ระดับราคาต่าง ๆ



ภาพที่ 10 แสดงเส้นอุปสงค์

ที่มา: Espresso วิชาการ.คอม, อุปสงค์ อุปทาน และระดับดุลยภาพ [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2552. เข้าถึงจาก http://www.vcharkarn.com/varticle/37209

ปัจจัยที่กำหนดการเปลี่ยนแปลงในอุปสงค์ได้แก่

1. ราคาของสินค้า เมื่อราคาแพงขึ้น ความต้องการจะลดลง

2. รายได้ของผู้บริโภค กล่าวคือ ในกรณีที่เป็นสินค้าปกติ (Normal Goods) เมื่อผู้บริโภคมีรายได้เพิ่มขึ้น ก็จะบริโภคเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม หากรายได้เพิ่มขึ้น แล้วผู้บริโภคซื้อสินค้านั้นลดลง แสดงว่าสินค้านั้นเป็นสินค้าด้อยคุณภาพ (Inferior Goods) เช่น บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป ซึ่งอันที่จริงอาจจะไม่ได้หมายถึง คุณภาพของสินค้าจริงๆ ว่าบะหมี่กึ่งสำเร็จรูปไม่ดี แต่เป็นเรื่องของการรับรู้ของผู้บริโภคแต่ละคนที่อาจมีมุมมองแตกต่างกันไป เช่น ถ้ารวยขึ้นก็ไม่อยากกินบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อาจหันไปกินอย่างอื่น เช่น ไก่ทอด แทน เป็นต้น

3. ราคาสินค้าอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. สินค้าที่ใช้ทดแทนกัน เช่น กรณีเมื่อหมูราคาแพงขึ้น ผู้บริโภคจะบริโภคหมูลดลง ขณะเดียวกัน ผู้บริโภคก็อาจจะหันไปบริโภคไก่ หรือ ปลา หรือสัตว์น้ำอื่น ๆ แทน

2. สินค้าที่ใช้ประกอบกัน เช่น กรณีที่ราคาน้ำมันแพงขึ้น ความต้องการซื้อรถยนต์ก็จะลดน้อยลงด้วย เป็นต้น

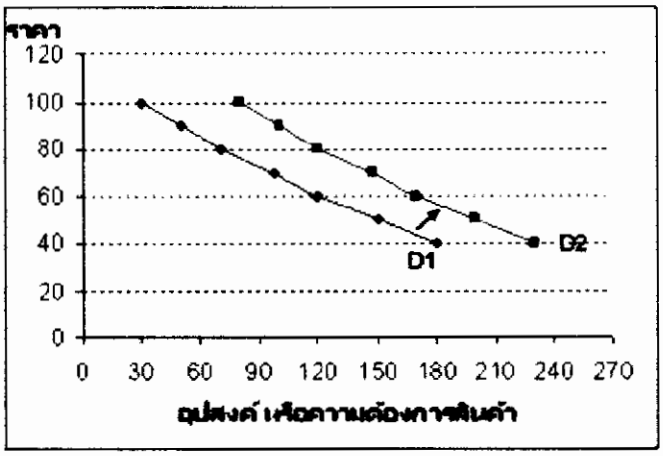
4. รสนิยมของผู้บริโภค เช่น หากรสนิยมในการบริโภคเปลี่ยนแปลงไป จะทำให้ความต้องการสินค้าที่เคยใช้อยู่เปลี่ยนแปลงไป

5. การคาดการณ์รายได้ในอนาคต เช่น หากผู้บริโภครู้ว่าจะได้มีการปรับขึ้นเงินเดือน ก็อาจจะบริโภคล่วงหน้าไปก่อน ทำให้ความต้องการบริโภคสินค้าสูงขึ้น

6. ปัจจัยอื่น ๆ เช่น ฤดูกาล จำนวนประชากร ฯลฯ

การเปลี่ยนแปลงของอุปสงค์

หากเกิดจากราคาของสินค้านั้นๆ เอง (ปัจจัยกำหนดอุปสงค์ข้อ 1.) การเปลี่ยนแปลงจะเกิดขึ้นบนเส้นอุปสงค์เส้นเดิม (Move along the Demand Curve) แต่หากเกิดปัจจัยอื่น โดยที่ราคาของสินค้านั้น ๆ คงที่ การเปลี่ยนแปลงจะเลื่อนเส้นอุปสงค์ไปทางซ้าย หรือทางขวาของเส้นเดิมทั้งเส้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เข้ามากระทบว่าจะส่งผลทางใด (Shift in Demand Curve) ดังแสดงในรูปเช่น หากรายได้ของผู้บริโภคเพิ่มขึ้น เพราะได้รับโบนัส แม้ราคาสินค้าจะไม่เปลี่ยนแปลงเช่นยัง 60 บาท เท่าเดิม แต่ผู้บริโภคก็สามารถซื้อได้เพิ่มขึ้นจาก 120 หน่วย เป็น 170 หน่วย (จากเส้น D1 เป็นเส้น D2 ดังรูป) เป็นต้น



ภาพที่ 11 แสดงการเปลี่ยนแปลงเส้นอุปสงค์ แบบเลื่อนไปทั้งเส้น จากปัจจัยอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ราคา
ที่มา: Espresso วิชาการ.คอม, อุปสงค์ อุปทาน และระดับดุลยภาพ [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2552. เข้าถึงจาก http://www.vcharkarn.com/varticle/37209

4.2 อุปทาน (Supply)

อุปทานในวิชาเศรษฐศาสตร์ หรือภาษาอังกฤษใช้คำว่า Supply หมายถึง ความต้องการจะขายสินค้าหรือบริการของผู้ขาย ณ ระดับราคาต่าง ๆ ในระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง เพื่อให้ได้กำไรสูงสุด เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ คงที่ โดยอุปทานจะประกอบไปด้วย 2 ส่วน ได้แก่ (Espresso วิชาการ.คอม 2552)

1. ความต้องการที่จะขาย หรือ Willing to Sell
2. ความสามารถในการผลิต หรือ Ability to Produce

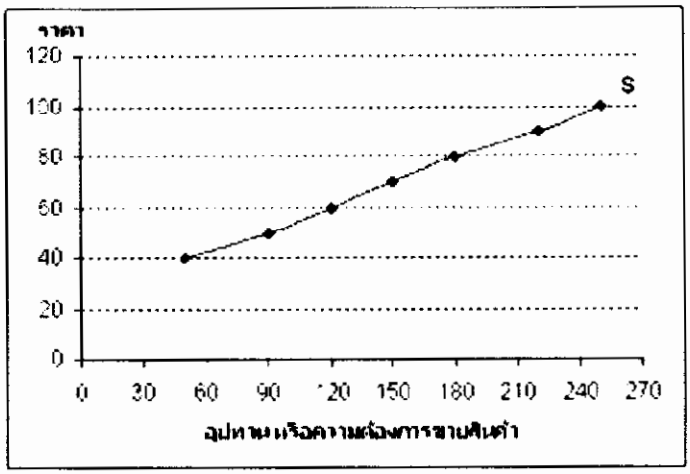
กฎของอุปทานคือ "หากกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ คงที่ อุปทานหรือความต้องการขายสินค้าจะลดลง เมื่อราคาสินค้าถูกลง และอุปทานหรือความต้องการขายสินค้าจะเพิ่มขึ้น เมื่อราคาสินค้าแพงขึ้น"

จากความสัมพันธ์ดังกล่าว โดยปกติ เส้นอุปทาน จึงมีความชันของเส้นเป็นค่าบวก ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการขายสินค้ากับราคาที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน แสดงเป็นตารางอุปทานได้ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุปทานและราคาสินค้า

ราคา (บาท/หน่วย)	100	90	80	70	60	50	40
อุปสงค์/ความต้องการ	270	240	200	170	140	110	70

จะสังเกตเห็นว่า ความสัมพันธ์จะเป็นไปในทิศทางที่เดียวกัน กล่าวคือ เมื่อราคาสินค้าแพงขึ้น ความต้องการจะขายหรืออุปทานก็มากขึ้นตามไปด้วย ซึ่งเมื่อนำมาแสดงในรูปของกราฟจะเป็นดังรูปแสดงเส้นอุปทานโดยเมื่อนำอุปทานของผู้ขายแต่ละรายมารวมกัน ก็จะเป็นอุปทานของตลาด ณ ระดับราคาต่าง ๆ



ภาพที่ 12 แสดงเส้นอุปทาน

ที่มา: Espresso วิชาการ.คอม, อุปสงค์ อุปทาน และระดับดุลยภาพ [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2552. เข้าถึงจาก http://www.vcharkarn.com/varticle/37209

ปัจจัยที่กำหนดการเปลี่ยนแปลงในอุปทานได้แก่

1. ราคาของสินค้า เมื่อราคาแพงขึ้น ความต้องการขายก็มากขึ้นด้วย

2. ราคาของปัจจัยการผลิตหรือต้นทุนการผลิต เช่น หากต้นทุนค่าขนส่งแพงขึ้นเพราะราคาน้ำมันแพงขึ้น แต่ราคาสินค้าที่นำไปวางขายไม่เปลี่ยนแปลง จะทำให้ผู้ผลิตอยากขายสินค้าในปริมาณที่น้อยลง เพราะได้กำไรน้อยลง

3. ราคาสินค้าอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น กรณีที่ราคาสินค้าอื่นแพงขึ้น อาจมีผลทำให้อุปทานของสินค้าชนิดที่ผลิตอยู่ลดลง ตัวอย่างที่เห็นได้ชัด เช่น เมื่อราคาข้าวโพดแพงขึ้น คนที่เคยปลูก

มันสำปะหลังอยู่ อาจหันไปปลูกข้าวโพดแทน และลดการปลูกมันสำปะหลังลง ซึ่งผลทำให้อุปทานของมันสำปะหลังสูงขึ้น ขณะที่อุปทานของข้าวโพดลดลง เป็นต้น

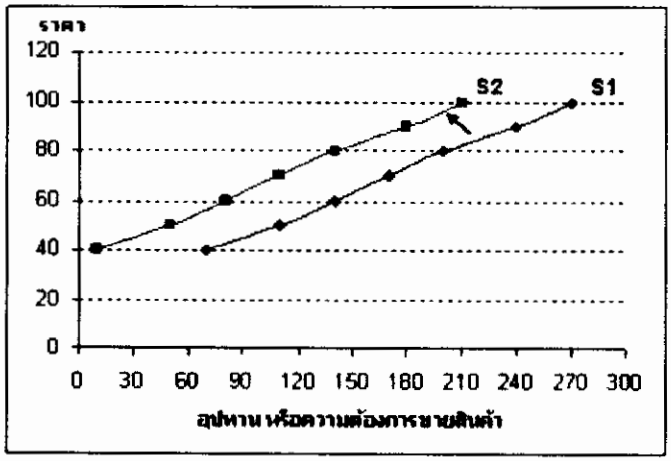
4. เทคโนโลยีในการผลิตสินค้า เช่น หากมีการคิดค้นเทคโนโลยีในการผลิตให้ดีขึ้น ทำให้ผลิตได้ปริมาณสินค้ามากขึ้นด้วยต้นทุนเท่าเดิม จะทำให้ปริมาณการเสนอขายสินค้าเพิ่มขึ้นได้

5. การคาดการณ์ในอนาคต เช่น หากผู้ผลิตหรือผู้ขายคาดว่าเศรษฐกิจจะขยายตัว ก็เสนอขายสินค้าในปริมาณที่เพิ่มขึ้น เป็นต้น

6. ปัจจัยอื่น เช่น ฤดูกาล ภาษีและเงินอุดหนุน จำนวนผู้ขาย และโครงสร้างตลาดสินค้า ฯลฯ

การเปลี่ยนแปลงของอุปทาน

จะเกิดขึ้นในลักษณะคล้ายกันกับการเปลี่ยนแปลงของอุปสงค์ กล่าวคือ หากเกิดจากราคาของสินค้านั้นๆ เอง (ปัจจัยกำหนดอุปทานข้อ 1) การเปลี่ยนแปลงจะเกิดขึ้นบนเส้นอุปทานเส้นเดิม (Move along the Supply Curve) แต่หากเกิดปัจจัยอื่น โดยที่ราคาของสินค้านั้น ๆ คงที่ การเปลี่ยนแปลงจะเลื่อนเส้นอุปทานไปทางซ้าย หรือทางขวาของเส้นเดิมทั้งเส้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เข้ามากระทบว่าจะส่งผลทางใด (Shift in Supply Curve) ดังแสดงในรูป เช่นหากต้นทุนการผลิตของผู้ผลิตสูงขึ้น ณ ระดับราคาขายสินค้าที่เท่าเดิม ผู้ขายจะเสนอขายสินค้าในปริมาณที่ลดลง เช่น ณ ระดับราคาสินค้า 60 บาทเท่าเดิม แต่ต้นทุนเพิ่มขึ้น จึงทำให้เส้นอุปทานเลื่อนไปทางซ้ายของเส้นเดิมทั้งเส้น จาก S1 ไปยัง S2 แสดงถึงผู้ขายต้องการขายสินค้าน้อยลงจาก 140 หน่วย เหลือ 80 หน่วย เป็นต้น

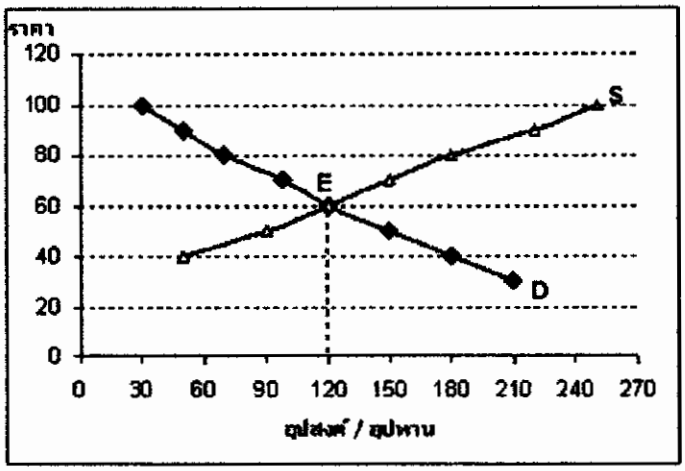


ภาพที่ 13 แสดงการเปลี่ยนแปลงเส้นอุปทาน แบบเลื่อนไปทั้งเส้น จากปัจจัยอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ราคา

ที่มา: Espresso วิชาการ.คอม, อุปสงค์ อุปทาน และระดับดุลยภาพ [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2552. เข้าถึงจาก http://www.vcharkarn.com/varticle/37209

4.3 ดุลยภาพ (Equilibrium Price and Output)

จากที่ได้กล่าวมาแล้วถึงความต้องการซื้อ และความต้องการขายสินค้า ณ ระดับราคาต่าง ๆ ของทั้งผู้บริโภคและผู้ผลิต ระดับดุลยภาพ ก็คือ ระดับราคาที่ผู้ซื้อและผู้ขายเห็นพ้องต้องกัน หรือระดับราคาที่อุปสงค์เท่ากับอุปทาน หรือเส้นอุปสงค์ตัดกับเส้นอุปทาน



ภาพที่ 14 แสดงเส้นอุปสงค์ อุปทาน และระดับดุลยภาพ

ที่มา: Espresso วิชาการ.คอม, อุปสงค์ อุปทาน และระดับดุลยภาพ [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2552. เข้าถึงจาก http://www.vcharkarn.com/varticle/37209

จากรูปแสดงให้เห็นถึงระดับดุลยภาพที่ความต้องการซื้อ และความต้องการขายเท่ากันพอดี (เส้น D ตัดกับเส้น S ณ จุด E) โดย ณ ราคาสินค้า 60 บาทต่อหน่วย ผู้ซื้อและผู้ขายมีความต้องการสินค้าที่ 120 หน่วย

ทั้งนี้ จุดที่ราคาสูงกว่าราคาดุลยภาพ จะเกิดอุปทานส่วนเกิน (Excess Supply) และจะมีการปรับตัวเข้าสู่ราคาดุลยภาพ

ส่วนจุดที่ราคาอยู่ต่ำกว่าราคาดุลยภาพ จะเกิดอุปสงค์ส่วนเกิน (Excess Demand) และจะมีการปรับตัวสู่ราคาดุลยภาพ

5. ทฤษฎีย่านกลาง (วอลเตอร์ คริสตอลเลอร์)

ทฤษฎีย่านกลางของวอลเตอร์ คริสตอลเลอร์ มีจุดสำคัญของทฤษฎีคือความคิดเรื่องพึ่งพาซึ่งกันและกันทางด้านบทบาทหน้าที่ระหว่างเมืองหนึ่งกับเขตชุมชนที่อยู่รอบๆ ข้อสมมติฐานเบื้องต้นของวอลเตอร์ คริสตอลเลอร์มีดังนี้

1. พื้นที่ราบเรียบไร้ขอบเขตเสมือนกัน ทั้งทรัพยากร ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ฯลฯ

2. ความสะดวกในการเดินทางเท่ากันทุกทิศทาง รวมถึงค่าขนส่ง

3. ฐานะผู้บริโภคจะเดินทางมาย่านกลางที่ใกล้ที่สุด

5.1 พิสัยของบทบาทหน้าที่ย่านกลาง

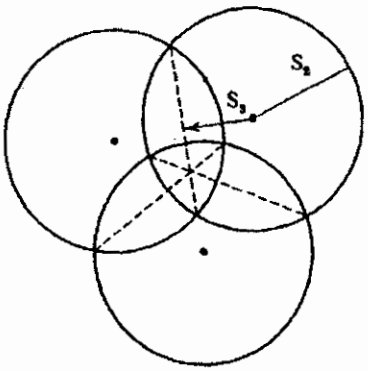
การที่ย่านกลางมีขนาดใหญ่ ทำให้การเดินทางไปซื้อของแบบอเนกประสงค์มีมากกว่าย่านกลางขนาดเล็ก ก็อาจมีผลทำให้ราคาของสินค้าชนิดหนึ่งๆ ในย่านกลางขนาดใหญ่ ต่ำกว่าในย่านกลางขนาดเล็ก ดังนั้น พิสัยของสินค้าในย่านกลางขนาดใหญ่จึงมีมากกว่าในย่านกลางขนาดเล็ก

ขีดจำกับบนของพิสัยโดยอุดมคติ ถือว่าเป็นระยะทางไกลสุดสำหรับความต้องการสินค้าอย่างหนึ่ง แต่ในกรณีที่มีย่านกลางอีกแห่งหนึ่งอยู่ใกล้ซึ่งเสนอขายสินค้าชนิดเดียวกันก็จะมีจุดหนึ่งที่ผู้ซื้อสามารถไปซื้อสินค้าได้ถูกกว่า ณ ย่านกลางดังกล่าวนั้น จุดๆ นั้นจะกำหนดพิสัยจริงของสินค้า ความแตกต่างระหว่างแนวความคิดทั้งสองนี้แสดงไว้ในรูปพิสัยอุดมคติและพิสัยจริงของบทบาทหน้าที่ย่านกลาง ซึ่งพิสัยอุดมคติแสดงด้วย S_2 และพิสัยจริงด้วย S_3 ท้ายที่สุด เราอาจกล่าวถึง ลำดับ (Order) ของย่านกลาง หรือบทบาทหน้าที่ย่างกลางโดยเกี่ยวข้องกับขนาดของพิสัยย่านกลางและบทบาทหน้าที่ในลำดับต่ำย่อมมีพิสัยทั้งอุดมคติและเป็นจริงกว่าพิสัยของย่านกลางและบทบาทหน้าที่ในลำดับสูงกว่า

5.2 ลำดับศักดิ์ของย่านกลาง

พิสัยของสินค้าหรือบริการ เป็นตัวกำหนดขนาดของเขตตลาดที่จำเป็นสำหรับให้การสนับสนุนทางเศรษฐกิจต่อธุรกิจที่เสนอขายสินค้าหรือบริการ ยิ่งมีพิสัยมีขนาดใหญ่ขึ้นเท่าใดเขตตลาดที่ต้องการก็จะใหญ่มากขึ้นเท่านั้น ด้วยเหตุนี้ธุรกิจที่กล่าวถึงจะตั้งอยู่ในศูนย์กลางชุมชนเมืองขนาดใหญ่แห่งใดแห่งหนึ่ง

แหล่งชุมชนเมืองขนาดใหญ่ ย่อมจะมีเขตตลาดหรือเขตการค้าใหญ่กว่า และด้วยเหตุนี้จึงสามารถเสนอขายสินค้าและบริการต่างๆ ชนิดที่ศูนย์กลางชุมชนเมืองขนาดเล็กกว่า ไม่อาจสนับสนุนได้ นอกจากนี้ศูนย์กลางขนาดใหญ่ยังสามารถเสนอขายทุกสิ่งทุกอย่าง ที่ศูนย์กลางขนาดเล็กกว่าเสนอขายได้



ภาพที่ 15 แสดงพิสัยอุดมคติและพิสัยจริงของบทบาทหน้าที่ย่านกลาง
ที่มา: เลสลี เจ. คิง, ทฤษฎีย่านกลาง, แปลโดย บงกชรัตน์ เตชะไตรศักดิ์ (กรุงเทพ: ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2532), 29.

ดังนั้นจึงมีลำดับศักดิ์ของแหล่งชุมชนเมือง ซึ่งสามารถกำหนดความแตกต่างกันได้ ไม่เพียงแต่โดยขนาดของแหล่งเหล่านั้น แต่โดยจำนวนและลำดับของบทบาทหน้าที่ของแหล่งเหล่านั้นด้วย

5.3 รูปแบบที่ตั้ง

สิ่งสำคัญที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบของย่านกลาง เชิงอุดมคติหรือเชิงทฤษฎี ซึ่งวอลเตอร์ คริสตอลเลอร์ได้อธิบายไว้ก็คือ ลักษณะบางประการในการจัดเรียงด้านทำเลที่ตั้ง (Locational Arrangements) ของประชากรเกษตรและแหล่งชุมชนเมือง

ข้อสมมติที่กำหนดขึ้นอย่างหนึ่งคือ รูปแบบของการตั้งถิ่นฐานในพื้นที่ราบนั้น เป็นแบบอย่างเดียวกัน ทั้งนี้หมายความว่าไร่นาแต่ละแห่งอยู่ห่างจากกันเป็นระยะเท่าๆ กัน รูปแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสไม่อาจสนองข้อกำหนดนี้เนื่องจากระยะทางด้านทแยงยาวกว่าระยะทางด้านข้าง สิ่งเดียวที่จะสนองความต้องการได้คือการกระจายแบบหกเหลี่ยมของไร่นาทั่วทั้งบริเวณที่ราบนั้น

ตาราง 3 แสดงระบบย่านกลางของวอลเตอร์ คริสตอลเลอร์

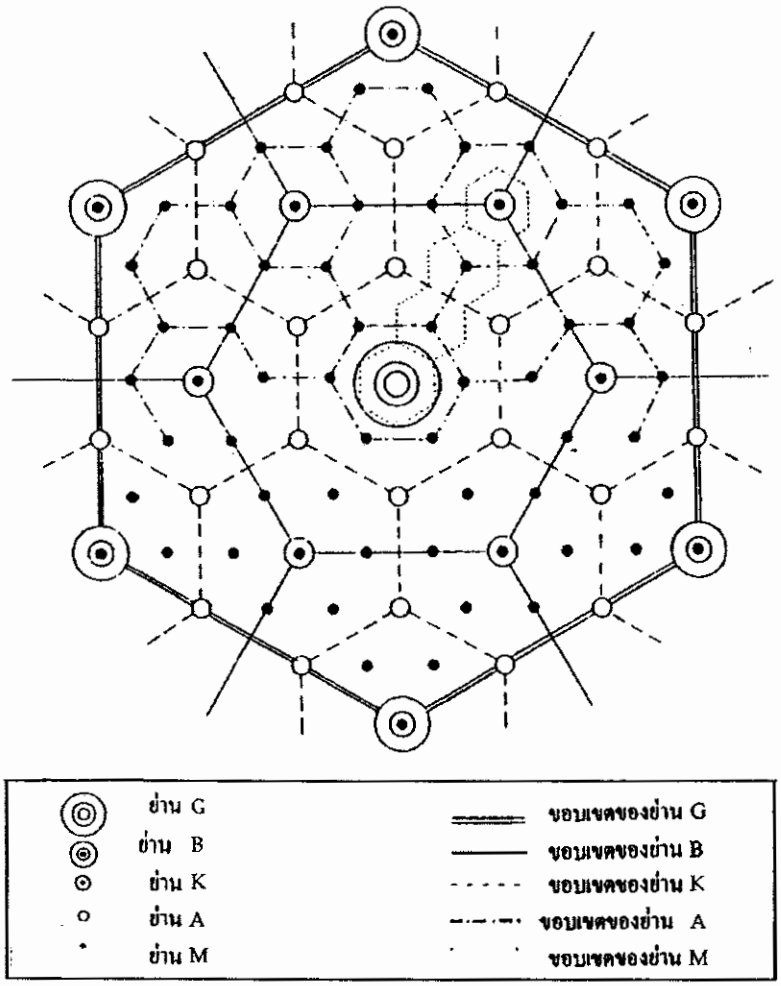
ประเภทย่าน	จำนวน	จำนวนของเขตการค้า	ระยะห่างระหว่างย่าน (กิโลเมตร)
M	488	729	4.0
A	162	243	6.9

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ประเภทย่าน	จำนวน	จำนวนของเขตการค้า	ระยะห่างระหว่างย่าน (กิโลเมตร)
K	54	81	12.0
B	18	27	20.7
G	6	9	36.0
P	2	3	62.1
L	1	1	108.0
รวม	729		

ในแนวคิดเดียวกันวอลเตอร์ คริสตอลเลอร์ได้สมมติว่า แหล่งชุมชนเมืองในลำดับศักดิ์ย่านกลางแต่ละระดับกระจายเป็นรูปแบบอย่างเดียวกันทั่วภูมิภาค จากรูปตลาดย่านกลางตามแบบของคลิสตอลเลอร์แสดงให้เห็นระดับของของวอลเตอร์ คริสตอลเลอร์รวม 5 ระดับจุดทึบเล็กๆ ในแผนภาพก็คือที่ตั้งของไร่นา

แผนภาพนั้นยังแสดงให้เห็นถึงประเด็นต่อไปนี้ กล่าวคือ ย่านกลางขนาดใหญ่ที่สุดหรือลำดับสูงสุด จะมีเขตตลาดใหญ่ซึ่งกำหนดขอบเขตไว้โดยอาศัยค่าเฉลี่ยพิสัยจริง ของบทบาทหน้าที่ลำดับสูงสุดที่มีอยู่ ณ ที่นั้น แต่ศูนย์กลางเดียวกันนั้นก็เสนอบทบาทหน้าที่ลำดับต่ำกว่าทั้งหมดซึ่งมีพิสัยขนาดเล็กกว่า และดังนั้นจึงมีเขตตลาดเล็กกว่ารวมไว้ด้วย ผลก็คือมีชุดของเขตตลาดขนาดแตกต่างกันซ้อนกันอยู่ทั้งสำหรับศูนย์กลางลำดับสูง และสำหรับแต่ละศูนย์ในระดับต่างๆ ของลำดับศักดิ์นั้น นอกจากนี้ยังเห็นได้ชัดว่า ภายในเขตตลาดใหญ่กว่าจะมีแหล่งชุมชนเมืองลำดับต่ำกว่าตั้งอยู่เป็นจำนวนหลายแหล่ง คริศตอลเลอร์ได้อธิบายไว้โดยละเอียด เกี่ยวกับคุณสมบัติเหล่านี้ และคุณสมบัติอื่นๆ ของระบบย่านกลางแบบลำดับศักดิ์ ดังแสดงในรูป ผลการศึกษาสำคัญๆ ของเขาสรุปอยู่ในข้อความดังต่อไปนี้

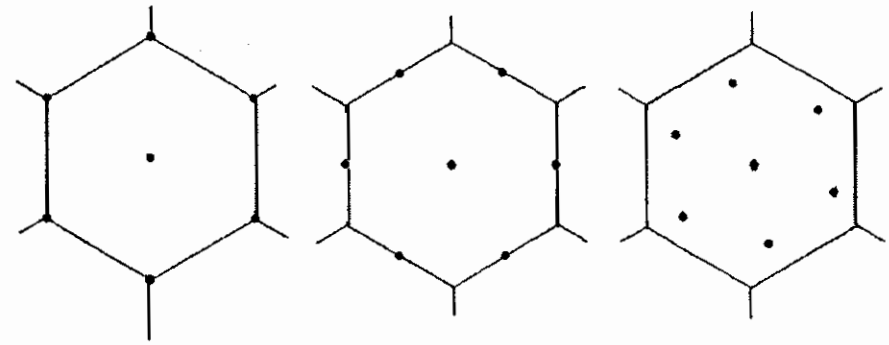


ภาพที่ 16 แสดงระบบตลาดของย่านกลางตามแบบของวอลเตอร์ คริสตอลเลอร์

ที่มา: เลสลี เจ. คิง, ทฤษฎีย่านกลาง, แปลโดย บงกชรัตน์ เตชะไตรศักดิ์ (กรุงเทพ: ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2532), 31.

5.4 การซ้อนของเขตการค้า

วอลเตอร์ คริสตอลเลอร์อ้างว่าภายใต้ระบบตลาดบริสุทธิ์ กล่าวคือ ระบบที่มีข้อสมมุติที่กล่าวก่อนหน้านี้เป็นจริงทั้งหมด รูปแบบของย่านกลางย่อมปรากฏตามที่แสดงในรูป แบบนี้จะเห็นได้ว่ามีศูนย์กลางลำดับสูงอยู่แห่งหนึ่งเสมอซึ่งล้อมรอบด้วยศูนย์กลางลำดับถัดไป 6 แห่ง และศูนย์กลางที่ล้อมรอบอยู่ทั้ง 6 แห่งนี้จะตั้งอยู่ตรงมุมของเขตการค้าใหญ่ที่สุดของศูนย์กลางลำดับสูงตัวอย่างเช่นในรูป ย่าน G หนึ่งมีย่าน B รวม 6 แห่งล้อมรอบอยู่ และย่าน B เหล่านั้นตั้งอยู่ตรงมุมของย่าน G และก็ไม่จำเป็นต้องเป็นเช่นนี้เสมอไปดังรูปต่อไปนี้



ภาพที่ 17 แสดงการจัดเรียงย่านกลางที่แตกต่างกันสามแบบ
ที่มา: เลสลี เจ. คิง, ทฤษฎีย่านกลาง, แปลโดย บงกชรัตน์ เตชะไตรศักดิ์ (กรุงเทพ: ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2532), 33.

การจัดเรียงศูนย์กลางของวอลเตอร์ คริสตอลเลอร์และส่วน a ของการจัดเรียงศูนย์กลางที่แตกต่างกันให้ความหมายเกี่ยวกับระดับของการซ้อน (Degree of Nesting) อย่างไร ในรูปการจัดเรียงศูนย์กลางของวอลเตอร์ คริสตอลเลอร์ เห็นได้ชัดว่ามีย่าน G เพียงแห่งเดียว ปรากฏว่ามีย่าน B ที่สมบูรณ์อยู่แห่งหนึ่งกับย่าน B ซึ่งแบ่งพื้นที่กับย่าน G อื่นๆ ที่ไม่ได้แสดงไว้ในแผนภาพอีก 6 แห่ง ย่าน G แต่ละแห่งให้บริการหนึ่งในสามของแต่ละย่าน B ทั้ง 6 แห่ง นี่เท่ากับย่าน B เต็มรูปอีกสองแห่ง ดังนั้นในรูปการจัดเรียงศูนย์กลางของวอลเตอร์ คริสตอลเลอร์ จึงเท่ากับว่ามีย่าน B เต็มอยู่สามแห่ง ในทำนองเดียวกันสำหรับย่าน K ก็มีย่าน K ที่เต็มรูปอยู่ 7 แห่งภายในแผนภาพ รวมกับอีกหนึ่งในสามของย่าน K ไม่เต็มรูปอีก 6 แห่งซึ่งรวมกันเป็นย่าน K ทั้งหมด 9 แห่งสำหรับย่าน A จำนวนรวมที่ได้คือ 27 และสำหรับย่าน M จำนวนรวมคือ 81

การเพิ่มขึ้นที่ละสามเท่าของจำนวนตลาด ที่ครอบคลุมอยู่ภายในรูปแบบย่านกลางได้นำมาแสดงไว้ในช่องที่ 3 ของตารางการจัดเรียงศูนย์กลางของวอลเตอร์ คริสตอลเลอร์ ช่องที่ 2 ของตารางการจัดเรียงศูนย์กลางของวอลเตอร์ คริสตอลเลอร์แสดงการเพิ่มในทำนองเดียวกัน แต่แตกต่างในด้านจำนวนของย่านภายในระบบนั้น ตัวเลขเหล่านี้อธิบายได้ดังต่อไปนี้

สมมุติว่าย่านกลางแต่ละแห่งทำหน้าที่ทั้งหมดของย่านลำดับต่ำกว่า เมื่อเป็นเช่นนี้ย่านลำดับสูงสุดจึงทำหน้าที่เป็นย่านกลางลำดับสอง ย่านกลางลำดับสาม และต่อไปเรื่อยๆ ตอนนี้ เราอาจพิจารณาคำกล่าวที่ว่า "เขตการค้าลำดับสูงสุดมีเขตการค้าลำดับสองเทียบได้รวมสามแห่ง" นั้นหมายความว่าอย่างไร ข้อความนี้หมายความว่านอกจากย่านลำดับแรก (ซึ่งขณะนี้ถือว่าเป็นย่านที่สองด้วย) ยังมีศูนย์กลางอื่นอีกสองแห่ง ในทำนองเดียวกันเขตการค้าลำดับสามรวมเก้าแห่งก็เกี่ยวข้องกับย่านลำดับแรก กับย่านลำดับสองทั้งสองแห่งซึ่งทำหน้าที่เป็นย่านลำดับสามด้วย และย่านอื่นๆ อีกหกแห่ง ดังนั้น การเพิ่มที่แสดงจำนวนย่านกลางขนาดต่างๆ เป็นระบบสามเท่าจึงเป็น 1, 2, 6, 18, 54, 162 ...และต่อไปเรื่อยๆ

5.5 ช่วงห่างของย่างกลาง

สำหรับรูปแบบที่แสดงในรูปการจัดเรียงศูนย์กลางของวอลเตอร์ คริสตอลเลอร์นั้น ระยะทางระหว่างย่านขนาดต่างๆ สามารถคำนวณโดยใช้ตรีโกณมิติอย่างง่ายๆ การคำนวณเชิงคณิตศาสตร์จริงไม่ได้นำเสนอไว้ในที่นี้ อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาแสดงว่าระยะทางระหว่างย่านกลางที่มีลำดับสูงขึ้นเรื่อยจะเพิ่มโดยแฟคเตอร์ $\sqrt{3}$ ระยะทางที่เกิดขึ้นจริงถูกกำหนดโดยพิสัยของย่านลำดับต่ำสุดในรูปแบบนั้นในตารางแสดงระบบย่านกลางของวอลเตอร์ คริสตอลเลอร์ จะเห็นว่าระยะทางพื้นฐานนี้ หรือพิสัยของย่าน M ได้รับการกำหนดเป็น 4 กิโลเมตรเมื่อคิดออกมาได้เช่นนี้แล้ว ระยะทางระหว่างบรรดาย่าน A จะเป็น $4\sqrt{3}$ คือ 6.9 กิโลเมตร ระยะทางระหว่างย่าน K จะเป็น $6.9\sqrt{3}$ คือ 12 กิโลเมตร ระยะทางระหว่างย่าน B เป็น $12\sqrt{3}$ คือ 20.7 กิโลเมตร และต่อไปเรื่อยๆ ค่าเหล่านี้แสดงอยู่ในช่องขวามือของตารางแสดงระบบย่านกลางของวอลเตอร์ คริสตอลเลอร์

5.6 การจัดเรียวลักษณะอื่นๆ ของย่านกลาง

วอลเตอร์ คริสตอลเลอร์มีความเห็นว่าอาจมีพลังอื่นๆ ที่ทำให้รูปแบบระบบตลาดของย่านกลางตามแบบของวอลเตอร์ คริสตอลเลอร์นั้นบิดเบือนไป และทำให้เกิดการจัดเรียงย่างกลางที่แตกต่างออกไป ได้แก่หลักการของการจัดเส้นทางจราจร และหลักการของการแบ่งส่วนบริหาร เป็นต้น (เลสลี เจ. คิง: 25-35)

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวกับปัจจัยการเลือกที่ตั้งและรูปแบบทางพื้นที่ของโรงงานอุตสาหกรรม เมื่อนำมารวมกับทฤษฎีและแนวความคิดต่างๆแล้ว ได้สรุปรวมเป็นแนวความคิดหลักในการศึกษาครั้งนี้ซึ่งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่รวบรวมไว้มีดังนี้

6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับที่ตั้งอุตสาหกรรม

วิชัย ศรีคำ ได้ศึกษาวิเคราะห์หา Optimum Location ของโรงงานอุตสาหกรรม โดยใช้ทฤษฎีที่ตั้งของเวเบอร์พบว่า ที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุดสำหรับเป็นที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมก็คือที่ตั้งที่มีค่าขนส่งรวมต่ำสุด ที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุดสำหรับเป็นที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม เราเรียกว่า"Optimum Location" (วิชัย ศรีคำ 2524: 28)

กาญดามณี เลศงาม ทำการศึกษารูปแบบทางที่ตั้งและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งของอุตสาหกรรมการผลิตนมในประเทศไทยแล้วพบว่า รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมการผลิตนมในประเทศไทยนั้น มีอุตสาหกรรมการผลิตนมอยู่ในจังหวัดสมุทรปราการมากที่สุดรองลงมาคือจังหวัดพระนครศรีอยุธยาและจังหวัดราชบุรี โดยปัจจัยที่มีผลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมการผลิตนมในประเทศไทย คือ ปัจจัยด้านตลาด ปัจจัยด้านวัตถุดิบและปัจจัยด้านแรงงาน (กาญดามณี เลศงาม 2546 : 114-118)

พรพิมล เตียมวัง ได้ศึกษาวิเคราะห์หารูปแบบและปัจจัยทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับที่จังหวัดจันทบุรีแล้วพบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตั้งโรงงานอุตสาหกรรม คือ ปัจจัยเรื่องการคมนาคมขนส่งและปัจจัยเรื่องแหล่งวัตถุดิบ
(พรพิมล เตียมวัง 2547: ง)

ภัณฑิรา สวนอิ่ม ได้ศึกษาวิเคราะห์ที่ตั้งอุตสาหกรรมอาหารสัตว์สำเร็จรูปในประเทศไทย โดยใช้วิธีการทางแผนที่ (Cartographic Method) วิธีการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient Analysis) และวิธีการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ซึ่งพบว่า ปัจจัยด้านวัตถุดิบรวมมีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมอาหารสัตว์สำเร็จรูปมากที่สุด รองลงมาคือปัจจัยด้านการตลาด ซึ่งปัจจัยดังกล่าวสามารถอธิบายอิทธิพลที่มีต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมอาหารสัตว์สำเร็จรูปได้ 87.20 เปอร์เซ็นต์ ($R^2 = 0.872$) สมการถดถอยพหุคูณที่ได้ คือ (ภัณฑิรา สวนอิ่ม 2549: 166-168)

ประเทือง พฤกษาพิทักษ์กุล ได้ศึกษารูปแบบที่ตั้งและลักษณะการตั้งของอุตสาหกรรมสีข้าว จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่าปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุดคือการตั้งในแหล่งวัตถุดิบและรองลงมาคือใกล้เส้นทางคมนาคม (ประเทือง พฤกษาพิทักษ์กุล 2548: ง)

บทที่ 3
ลักษณะทางภูมิศาสตร์ของประเทศไทย
ลักษณะทางภูมิศาสตร์ของภาคเหนือ
ลักษณะทางภูมิศาสตร์ของจังหวัดเชียงใหม่และ
ลักษณะของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช

1. ลักษณะทางภูมิศาสตร์ของประเทศไทย

1.1 ที่ตั้งและอาณาเขตติดต่อของประเทศไทย

ประเทศไทยตั้งอยู่ในทวีปเอเชียในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในบริเวณพื้นที่ที่เรียกว่า "คาบสมุทรอินโดจีน" ซึ่งมีความหมายมาจากการเป็นคาบสมุทรที่เชื่อมต่อ คืออยู่ระหว่างกลางของดินแดนใหญ่ 2 บริเวณ คือ อินเดียทางตะวันตกและจีนทางตะวันออก โดยล้อมรอบไปด้วยประเทศเพื่อนบ้านใกล้เคียง คือ สหภาพพม่า ลาว กัมพูชาและมาเลเซีย ที่ตั้งสำหรับประเทศไทยจัดว่ามีลักษณะดีและส่งผลในหลายด้านแต่คุณค่าของที่ตั้งอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามกาลสมัย ที่ตั้งของประเทศไทยแบ่งออกได้ดังนี้

1.2 ที่ตั้งสมบูรณ์ (Absolute Location)

ประเทศไทยตั้งอยู่ในส่วนที่เป็นซีกโลกเหนือ โดยตั้งอยู่ระหว่างละติจูดที่ 5 องศา 37 ลิปดาเหนือ ถึงละติจูดที่ 20 องศา 27 ลิปดาเหนือ และระหว่างลองจิจูดที่ 97 องศา 22 ลิปดาตะวันออก ถึงลองจิจูดที่ 105 องศา 38 ลิปดาตะวันออก (วิชัย ศรีคำ 2547 : 2)

1.3 ที่ตั้งสัมพันธ์ (Relative Location)

ประเทศไทยตั้งอยู่ในทวีปเอเชียในส่วนที่เป็นเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งเป็นคาบสมุทรอินโดจีนและเป็นส่วนหนึ่งของแหลมมลายู ประเทศไทยอยู่ริมทวีปโดยติดกับทะเลถึง 2 ด้าน คือด้านอ่าวไทยและด้านทะเลอันดามัน โดยมีอาณาเขตดังนี้

ทิศเหนือติดต่อกับสหภาพพม่า และประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ดินแดนที่อยู่เหนือสุดของประเทศไทย คือ ตำบลเกาะช้าง อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย

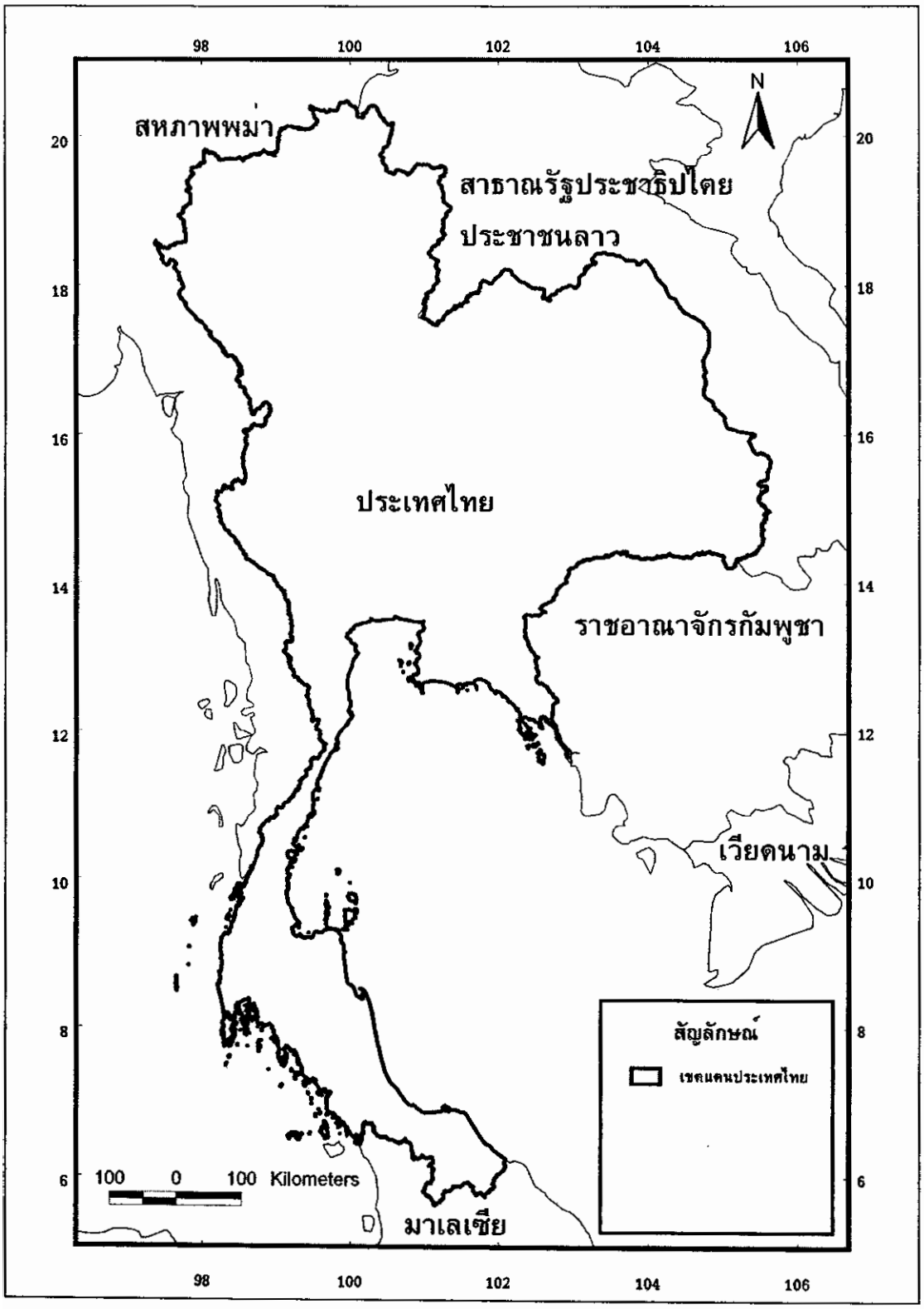
ทิศตะวันออก ติดต่อกับประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวและประเทศกัมพูชาประชาธิปไตย ดินแดนที่อยู่ตะวันออกสุดของประเทศไทย คือ บ้านปากลา ตำบลนาโพธิ์-กลาง อำเภอโขงเจียม จังหวัดอุบลราชธานี (วิชัย ศรีคำ 2547: 2)

ทิศตะวันตก ติดต่อกับสหภาพพม่า ดินแดนที่อยู่ตะวันตกสุดของประเทศไทย คือ ตำบลแม่คง อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน

ทิศใต้ ติดต่อกับประเทศมาเลเซีย ดินแดนที่อยู่ใต้สุดของประเทศไทย คือ ตำบลยะรม อำเภอเบตง จังหวัดยะลา (จรัญ แสงพุ่ม และคณะ ม.ป.ท. : 8-9)

1.4 พรมแดนของประเทศไทย

ประเทศไทยมีแนวพรมแดนทั้งหมดยาว 5,820 กิโลเมตร เป็นแนวพรมแดนทางทะเลประมาณ 2,420 กิโลเมตร โดยเป็นพรมแดนทางอ่าวไทย 1,930 กิโลเมตร ทางทะเลอันดามันและช่องแคบมะละกา 490 กิโลเมตร ส่วนพรมแดนทางบกยาวประมาณ 3,400 กิโลเมตร โดยทั่วไปพรมแดนทางบกของประเทศไทย มักจะมีภูเขาหรือแม่น้ำเป็นแนวปราการตามธรรมชาติ ทางตะวันตกที่ติดกับสหภาพพม่ามีแนวเทือกเขาเป็นพรมแดน ทำให้เป็นอุปสรรคในการติดต่อ แต่ประชากรในแถบนั้นก็อาศัยช่องเขาในการติดต่อไปมาค้าขาย เช่น ทางด่านแม่สอด จังหวัดตาก ด่านเจดีย์สามองค์ จังหวัดกาญจนบุรี ส่วนทางตะวันออกมีแม่น้ำโขงกั้นระหว่างไทยกับลาว แม่น้ำโขงจะใช้เป็นเส้นทางในการขนส่งติดต่อค้าขายระหว่างประชาชนทั้งสองฝั่ง แม่น้ำโขงเป็นแม่น้ำที่ลาวใช้ในการขนส่งสินค้าทั้งขาเข้าและขาออก เนื่องจากประเทศลาวเป็นประเทศที่ไม่มีทางออกทางทะเล แนวพรมแดนที่มีความสำคัญทางยุทธ์ศาสตร์ของประเทศไทย ได้แก่ พรมแดนที่ติดกับลาว ส่วนที่เว้าเข้ามาเป็นปากนก ในทางด้านจังหวัดน่าน อุตรดิตถ์ พิษณุโลกและเลย ที่เรียกว่า "ฉนวนน่าน" ส่วนพรมแดนอีกด้านหนึ่งที่ยื่นล้ำเข้ามา คือ พรมแดนทางจังหวัดสระแก้วที่ติดกับกัมพูชา ซึ่งมีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบที่ติดต่อผ่านไปมาได้โดยง่าย ซึ่งมักจะเรียกพรมแดนนี้ว่า "ฉนวนไทย" (Thai Corridor) (วรรณี พุทธาวุฒิไกร 2546 : 5)



แผนที่ที่ 2 แสดงที่ตั้งประเทศไทย

1.5 ภูมิอากาศของประเทศไทย

ประเทศไทยมีลักษณะอากาศทั่วไปเป็นแบบร้อนชื้น เนื่องจากประเทศไทยอยู่ในเขตร้อนและอยู่ระหว่างเส้นศูนย์สูตรกับเส้นทรอปิกออฟแคนเซอร์ ซึ่งมีผลให้ภูมิอากาศโดยทั่วไปมีอากาศร้อนและเป็นบริเวณที่ได้รับอิทธิพลจากลมตะวันตกเฉียงใต้ ลมตะวันออกเฉียงเหนือ พายุดีเปรสชั่นและแนวปะทะอากาศ อันจะส่งผลให้ประเทศไทยได้รับความชื้นสูงและมีปริมาณน้ำฝนมาก ซึ่งปัจจัยทั้งสองอย่างดังกล่าวเป็นอิทธิพลสำคัญที่ส่งผลต่อสภาพอากาศโดยรวมของประเทศ (จรัญ แสงพุ่ม และคณะ 2534 : 53)

1.5.1 อุณหภูมิ

ประเทศไทยมีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 24-30 องศาเซลเซียส บริเวณที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยประจำปีสูงสุด คือ บริเวณที่ราบภาคกลาง โดยอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 28-30 องศาเซลเซียส ส่วนบริเวณที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยประจำปีต่ำสุดของประเทศ คือ บริเวณตอนบนของภาคเหนือและตอนบนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 24-26 องศาเซลเซียส (จรัญ แสงพุ่ม และคณะ 2534 : 57)

1.5.2 ฤดูกาล

ฤดูกาลของไทยสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ฤดู ได้แก่ (วรรณี พุทธาวุฒิไกร 2546 : 23-24)

1.5.2.1 ฤดูฝน

เป็นฤดูที่ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะพัดเข้าสู่ประเทศไทยทางด้านอ่าวไทย ช่วงเวลาของฤดูฝนเริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมไปจนถึงกลางเดือนตุลาคม โดยพื้นที่ตั้งแต่ทางภาคเหนือสุดของประเทศ ลงมาจนถึงพื้นที่ภาคกลาง จะมีฝนตกชุกในเดือนสิงหาคมและกันยายน ส่วนพื้นที่บริเวณภาคใต้ตั้งแต่อ่าวไทยลงไป จะมีฝนตกชุกที่สุดในเดือนตุลาคม ในช่วงปลายเดือนตุลาคม จะเป็นช่วงที่ฤดูฝนสิ้นสุดลงในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แต่ในภาคกลางยังมีฝนตกอยู่ ส่วนในภาคใต้จะแตกต่างไปจากภาคอื่น โดยมีฝนตกมากอยู่ 2 ระยะ คือ

ระยะมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคมจะมีฝนตกมากทางด้านชายฝั่งตะวันตกของคาบสมุทรหรือทางด้านชายฝั่งทะเลอันดามัน

ระยะมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์จะมีฝนตกชุกทางด้านชายฝั่งตะวันออกของคาบสมุทรหรือชายฝั่งทะเลอ่าวไทย

1.5.2.2 ฤดูหนาว

เริ่มตั้งแต่ช่วงที่ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ พัดเข้าสู่ประเทศไทยในช่วงกลางเดือนตุลาคม ถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ ภูมิภาคที่มีอากาศหนาวเย็นก่อนภาคอื่น คือ ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งช่วงระยะเวลาที่มีอากาศหนาวเย็นมากที่สุด คือ ช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนมกราคม ส่วนในภาคกลางจะมีอากาศหนาวน้อยกว่าในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำหรับภาคใต้และภาคตะวันออกจะได้รับความอบอุ่นและความชื้นจากทะเล ทำให้ฤดูหนาวอากาศไม่หนาวเย็นมากนัก

1.5.2.3 ฤดูร้อน

เริ่มตั้งแต่ประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม ซึ่งในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะอ่อนกำลังลง และเป็นช่วงที่พระอาทิตย์อยู่ในละติจูดของประเทศไทย ทำให้ประเทศไทยมีอากาศร้อนอบอ้าว จึงมีกระแสลมพัดจากทะเลจีนใต้เข้าสู่ประเทศไทยทางด้านทิศใต้หรือทิศตะวันออกเฉียงใต้

1.6 การกสิกรรมในประเทศไทย

ประเทศไทย นั้นมีลักษณะภูมิประเทศและลักษณะภูมิอากาศที่เหมาะสมในการเกษตรกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่บริเวณภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้ประชากรร้อยละ 80 มีอาชีพทางการเกษตร (ทวี ทองสว่าง และคณะ 2533: 269) พืชที่ปลูกในประเทศมีมากมายหลายชนิด ซึ่งพืชส่วนใหญ่ที่ปลูกในประเทศไทยจะเป็นพืชเมืองร้อน พืชที่มีความสำคัญชนิดต่างๆ ที่ปลูกในประเทศไทยสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท คือ (วรรณี พุทธาวุฒิไกร 2546: 122)

1.6.1 พืชอาหาร (Food Crops) เช่น ข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง อ้อย เป็นต้น

1.6.2 พืชน้ำมัน (Oil Crops) เช่น ถั่วเหลือง ถั่วลิสง มะพร้าว ปาล์มน้ำมัน

1.6.3 พืชเส้นใย (Fiber Crops) เช่น ฝ้าย ปอแก้ว นุ่น เป็นต้น

1.6.4 พืชอื่นๆ (Other Crops) เช่น ยางพารา ยาสูบ เป็นต้น

ข้าว ถือได้ว่าเป็นวัตถุดิบหลักในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ซึ่งเป็นพืชอาหารและพืชหลักที่มีความสำคัญมาตั้งแต่สมัยโบราณจนกระทั่งถึงปัจจุบัน ซึ่งนอกจากจะเป็นพืชที่ใช้บริโภคภายในประเทศแล้ว ยังสามารถส่งออกเพื่อนำรายได้เข้าประเทศเป็นจำนวนมาก และเป็นพืชที่มีการปลูกโดยทั่วไปในทุกภาคของประเทศ โดยภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีผลผลิตข้าวมากที่สุดของประเทศไทย รองลงมา คือ ภาคกลางและภาคเหนือ ส่วนภาคใต้มีผลผลิตข้าวน้อยที่สุด (วรรณี พุทธาวุฒิไกร 2546 : 123)

ถั่วลิสงและถั่วเหลือง นั้นเป็นพืชน้ำมันที่เจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อนแห้งแล้งและเป็นพืชที่ต้องการปริมาณน้ำฝนไม่มากนัก บริเวณที่เพาะปลูกที่สำคัญในประเทศไทย ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลาง (วรรณี พุทธาวุฒิไกร 2546 : 126)

1.7 การแบ่งภูมิภาคทางภูมิศาสตร์

คณะกรรมการภูมิศาสตร์แห่งชาติวางหลักเกณฑ์ในการกำหนดเขตภูมิภาคทางภูมิศาสตร์ของประเทศไทยให้มีความสอดคล้องกับหลักวิชาทางภูมิศาสตร์ ดังนี้ (นำพวัลย์ กิจรักษ์กุล ม.ป.ป. : 51-52)

1. หลักเกณฑ์ทางกายภาพ (Physical Features) เป็นหลักเกณฑ์สำคัญที่จะพิจารณากำหนดเขตทางภูมิภาคโดยใช้ลักษณะภูมิประเทศ ธรณีวิทยา ธรณีสัณฐานวิทยา ภูมิอากาศ ดิน พืชพรรณธรรมชาติ รวมทั้งระบบการระบายน้ำ ที่มีลักษณะเดียวกันหรือระบบเดียวกันให้รวมอยู่ในภูมิภาคเดียวกัน

2. หลักเกณฑ์ทางวัฒนธรรม (Cultural Features) ได้แก่ การตั้งถิ่นฐานของประชากร ประชากร เชื้อชาติ ภาษา วัฒนธรรม สังคมและเศรษฐกิจ การดำรงชีวิตประจำวัน

3. เอกสารทางวิชาการด้านภูมิศาสตร์และหลักฐานอื่นๆ เช่น แผนที่ของกรมแผนที่ทหาร แผนที่ธรณีวิทยา แผนที่ภูมิอากาศ แผนที่กรมป่าไม้ ตลอดจนรูปถ่ายทางอากาศและรูปถ่ายจากดาวเทียม เป็นต้น

ซึ่งจากหลักเกณฑ์ดังกล่าวคณะกรรมการภูมิศาสตร์ได้สรุปกำหนดเขตภูมิภาคทางภูมิศาสตร์ของประเทศไทยเป็น 6 ภูมิภาค คือ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก และภาคใต้ดังนี้

1.7.1 ภาคเหนือ

ประกอบด้วย 9 จังหวัด ได้แก่ เชียงราย เชียงใหม่ พะเยา แม่ฮ่องสอน ลำพูน ลำปาง แพร่ น่านและอุตรดิตถ์

1.7.2 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ประกอบด้วย 19 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดหนองคาย เลย อุดรธานี นครพนม มุกดาหาร สกลนคร กาฬสินธุ์ ขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด ชัยภูมิ ยโสธร อุบลราชธานี ศรีสะเกษ บุรีรัมย์ นครราชสีมา สุรินทร์ หนองบัวลำภูและอำนาจเจริญ

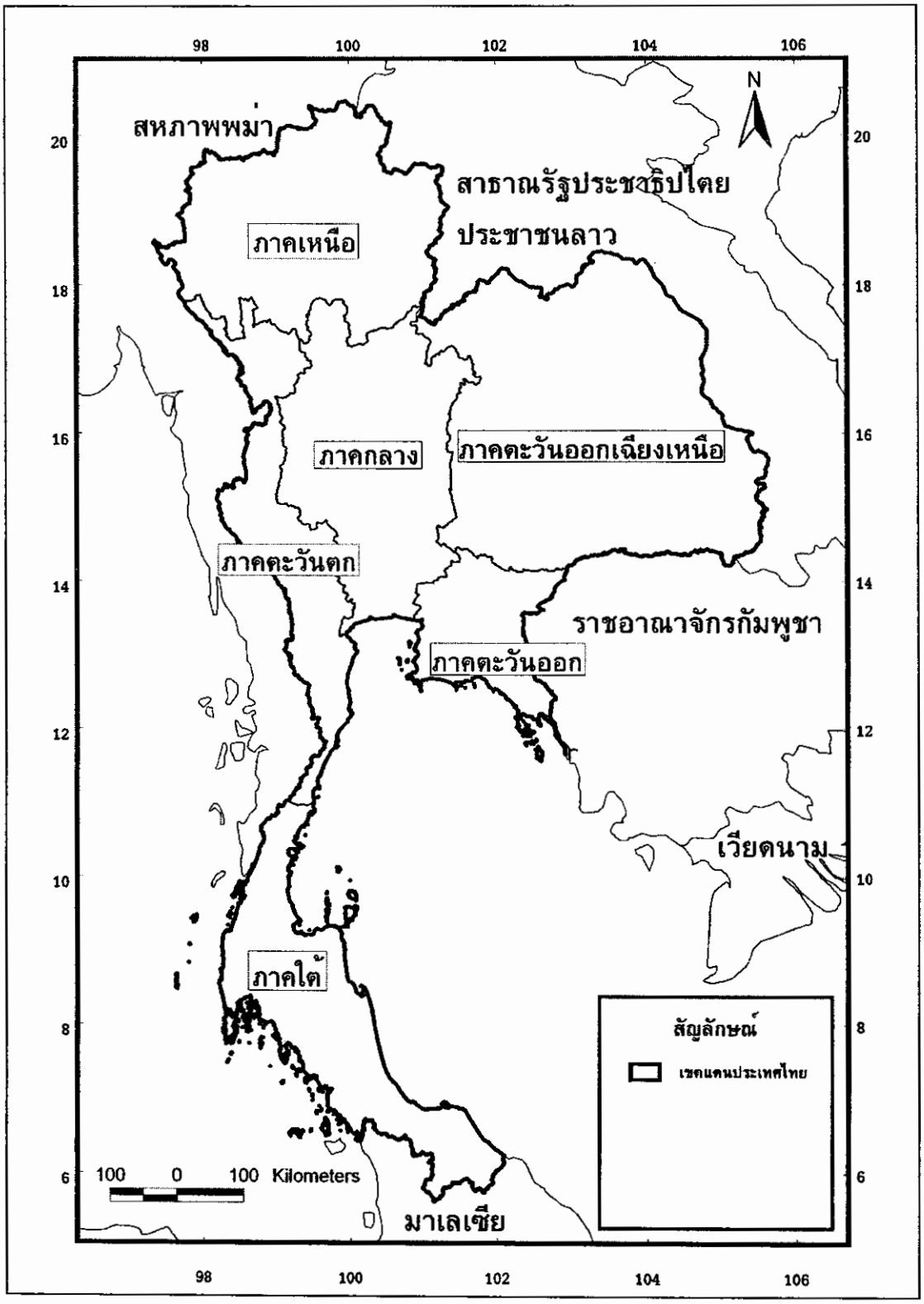
1.7.3 ภาคกลาง

ประกอบด้วย 22 จังหวัด ได้แก่ สุโขทัย พิษณุโลก กำแพงเพชร พิจิตร เพชรบูรณ์ นครสวรรค์ อุทัยธานี ชัยนาท สิงห์บุรี ลพบุรี อ่างทอง สระบุรี สุพรรณบุรี อยุธยา ปทุมธานี นนทบุรี นครปฐม กรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ สมุทรสาคร สมุทรสงครามและนครนายก

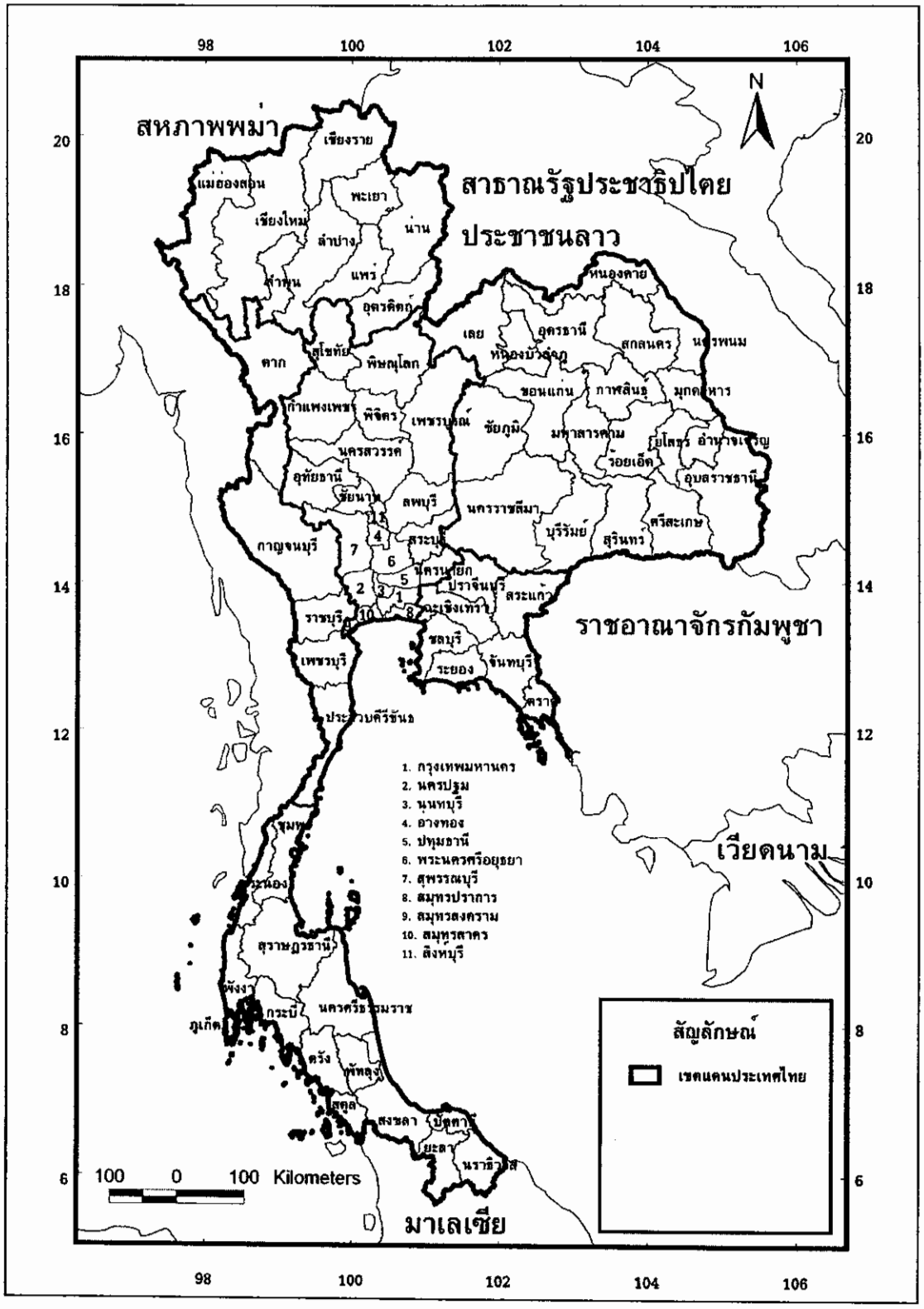
1.7.4 ภาคตะวันออก ประกอบด้วย 7 จังหวัด ได้แก่ ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ระยอง จันทบุรี ตราดและสระแก้ว

1.7.5 ภาคตะวันตก ประกอบไปด้วย 5 จังหวัด ได้แก่ ตาก กาญจนบุรี ราชบุรี เพชรบุรีและประจวบคีรีขันธ์

1.7.6 ภาคใต้ ประกอบด้วย 14 จังหวัด ได้แก่ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พัทลุง สงขลา ปัตตานี ยะลา นราธิวาส ระนอง พังงา ภูเก็ต กระบี่ ตรังและสตูล



แผนที่ที่ 3 แสดงภาคทางภูมิศาสตร์ของประเทศไทย



แผนที่ที่ 4 แสดงที่ตั้งของจังหวัดในประเทศไทย

2. ลักษณะทางภูมิศาสตร์ของภาคเหนือ

ภาคเหนือมีเนื้อที่ 93,690.85 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 18 ของเนื้อที่ทั้งประเทศ (153,115 ตารางกิโลเมตร) ภาคเหนือแบ่งเขตการปกครองออกเป็น 9 จังหวัด ได้แก่ เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน เชียงราย ลำพูน ลำปาง พะเยา แพร่ น่าน และอุตรดิตถ์ ภาคเหนือมีที่ตั้งตามพิกัดภูมิศาสตร์ อยู่ระหว่างละติจูดที่ 17° 18′ - 20° 29′ เหนือ และระหว่างลองจิจูด 97° 19′ - 101° 22′ ตะวันออก จากที่ตั้งตามพิกัดภูมิศาสตร์ ทำให้ภาคเหนือเป็นภูมิภาคที่อยู่ตอนบนสุดของประเทศไทย

2.1 ภูมิประเทศที่สำคัญของภาคเหนือ

2.1.1 เทือกเขาและทิวเขา

ภาคเหนือ ได้ชื่อว่าเป็นผืนแผ่นดินที่มีเทือกเขาสลับซับซ้อนมากที่สุดของประเทศไทย พื้นที่มากกว่าร้อยละ 80 เป็นพื้นที่ภูเขาและไหล่เขา ซึ่งจัดตัวอยู่ในรูปของเทือกเขาที่วางตัวในแนวเหนือ-ใต้ เช่นเทือกเขาถนนธงชัย เทือกเขาแดนลาว เทือกเขาหลวงพระบาง เทือกเขาผีปันน้ำ เป็นต้น ในแต่ละเทือกเขาจะมีสันเขาหลายทิว ในแต่ละทิวเขาจะมียอดเขาหลายยอด ซึ่งบางครั้งเรียกว่า “ดอย” บ้าง “ม่อน”บ้างยอดเขาที่สูงที่สุดในประเทศไทยคือดอยอินทนนท์ สูง 2,565 เมตรอยู่ในเทือกเขาถนนธงชัย เขตอำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ภูเขาสูงในภาคเหนือมีความสำคัญในฐานะเป็นต้นน้ำลำธารของแม่น้ำสายสำคัญๆ ที่ไหลลงสู่ลุ่มน้ำต่างๆ ได้แก่ ลุ่มน้ำเจ้าพระยา ลุ่มน้ำโขง และลุ่มน้ำสาละวิน บนเทือกเขายังปกคลุมด้วยพืชพรรณธรรมชาติ เป็นผลทำให้ภาคเหนือมีพื้นที่ป่าไม้มากกว่าภาคอื่นๆ ป่าไม้และพืชพรรณที่อยู่บนภูเขาสูงเหล่านี้ช่วยเป็นแกนจับเมฆในบรรยากาศให้รวมตัวกันเป็นหยดน้ำลงสู่พื้นดิน และซึมซาบจากไหล่เขาลงสู่ลำห้วย บริเวณร่องหุบเขาและไหลลงสู่แม่น้ำสายใหญ่ในแอ่งที่ราบต่อไป ภูเขาสูงทางภาคเหนือนอกจากเป็นต้นน้ำลำธารแล้ว ยังเป็นแหล่งวัตถุต้นกำเนิดดินอันอุดมสมบูรณ์เคลื่อนย้ายไปทับถมเป็นดินในแอ่งที่ราบต่างๆ

ตารางที่ 4 แสดงตารางแสดงเทือกเขาที่สำคัญของภาคเหนือ

ชื่อเทือกเขา	จังหวัด	ความยาว โดยประมาณ (กิโลเมตร)	ยอดเขายอดดอยที่สำคัญ (เมตร)
เทือกเขาถนนธงชัย (เฉพาะส่วนที่อยู่บริเวณภาคเหนือ)	แม่ฮ่องสอน เชียงใหม่ ลำพูน	295	ยอดดอยอินทนนท์ (2,565) ดอยหลวงเชียงดาว(2,175) ดอยแม่ยะ (2,005) ดอยโป่งสะแยน (2,400) ดอยผ้าขาว (1,980) ดอยช้าง (1,962) ดอยจิกจ้อง (1,955) ดอยปกกะลา (1,890) ดอยหลังเมือง (1,886) ดอยห้วยปูลิง (1,845) ดอยลิกี (1,843) ดอยปุย (1,685)
เทือกเขาผีปันน้ำ	เชียงราย เชียงใหม่ ลำปาง พะเยา น่าน	455	ดอยลังกา (2,031) ดอยช้าง (1,872) ดอยขุนห้วยฝาง (1,834) ดอยวาว(1,674) ดอยกาด (1,614) ดอยขุนแม่ฟาด (1,550) ดอยกิ่วลม(1,267) ดอยภูนาง (1,202) ดอยภาจิ (1,185)
เทือกเขาแดนลาว	เชียงใหม่ เชียงราย	129	ดอยผ้าห่มปก (2,285) ดอยเกี๊ยะ (1,788) ดอยช้าง (1,714) ดอยสามเส้าน้อย (1,708) ม่อนหินไหล (1,690) ดอยแหลม (1,668) ดอยสันแหลม (1,594) ดอยระแตก (1,568) ดอยวาวี (1,507) ดอยผาวอก (1,323)
เทือกเขาหลวงพระบาง (เฉพาะส่วนที่อยู่ในภาคเหนือ)	เชียงราย พะเยา น่าน อุตรดิตถ์	459	ดอยภูสอยดาว (2,102) ดอยผีปันน้ำ (2,079) ดอยโล (2,077) ดอยภูคา (1,980) ดอยขุนน้ำน่าน (1,865) ดอยภูแว (1,837) ดอยลอง (1,837) ดอยนุ่น (1,762) ดอยผาจี้ (1,752)

ที่มา: กวี วรกวิน, <u>แผนที่ความรู้ท้องถิ่นไทย ภาคเหนือ</u> (กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ(พว.)จำกัด, 2547), 13.

2.1.2 หุบเขาและแหล่งที่ราบ

นอกจากเทือกเขาและทิวเขาสูง ภาคเหนือยังมีภูมิประเทศที่เด่นคู่กับเทือกเขาต่างๆ คือ หุบเขาและแอ่งที่ราบระหว่างภูเขา

2.1.2.1 หุบเขา คือ แนวที่ต่ำที่อยู่ระหว่างสันเขา หุบเขาส่วนใหญ่จะแคบและลึกมีความยาวขนานกับสันเขา หุบเขาจะลึกมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความสูงของไหล่เขาทั้งสองด้านที่ประกบร่องหุบเขานั้น

2.1.2.2 แอ่งที่ราบระหว่างภูเขา คือ ที่ต่ำซึ่งมีภูเขาล้อมรอบ จะมีขนาดกว้างใหญ่กว่าหุบเขา เป็นที่สะสมของตะกอนน้ำพากลายเป็นพื้นที่ราบที่มีความอุดมสมบูรณ์จากแร่ธาตุที่สลายตัวจากภูเขาโดยรอบ มักเป็นแหล่งที่ตั้งถิ่นฐานของชุมชนและพัฒนามาเป็นแหล่งอารยธรรมของมนุษยชาติ

ตารางที่ 5 แสดงหุบเขาและแอ่งที่ราบที่สำคัญของภาคเหนือ

ชื่อแอ่ง	จังหวัด	พื้นที่ (ตร. กม.)	อำเภอที่อยู่ในแอ่ง
แอ่งเชียงใหม่-ลำพูน	เชียงใหม่ลำพูน	6,993	อำเภอเมืองเชียงใหม่ แม่แตง แม่ริม สันทราย สันกำแพง แม่ออน สารภี หางดง สันป่าตอง แม่วาง จอมทอง ดอยหล่อ ฮอด ดอยเต่า เมืองลำพูน บ้านธิ แม่ทา ป่าซาง บ้านโฮ่ง ทุ่งหัวช้าง ลี้ และอำเภอเวียงหนองล่อง
แอ่งแม่แจ่ม	เชียงใหม่	407	อำเภอแม่แจ่ม
แอ่งเชียงดาว	เชียงใหม่	721	อำเภอเชียงดาว
แอ่งพร้าว	เชียงใหม่	627	อำเภอพร้าว
แอ่งฝาง-แม่อาย	เชียงใหม่	1,160	อำเภอแม่อาย ฝาง และอำเภอไชยปราการ
แอ่งแม่ฮ่องสอน	แม่ฮ่องสอน	1,003	อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน และอำเภอขุนยวม
แอ่งแม่สะเรียง	แม่ฮ่องสอน	1,005	อำเภอแม่สะเรียง สบเมย และอำเภอแม่ลาน้อย
แอ่งปาย	แม่ฮ่องสอน	533	อำเภอปาย
แอ่งลำปาง	ลำปาง	1,630	อำเภอเมืองลำปาง ห้างฉัตร เกาะคา แม่ทะ แม่เมาะ เสริมงาม สบปราม เถิน แม่พริก แจ้ห่ม เมืองปาน และอำเภอวังเหนือ
แอ่งงาว	ลำปาง	909	อำเภองาว
แอ่งแพร่	แพร่	1,976	อำเภอเมืองแพร่ เด่นชัย สูงเม่น หนองม่วงไข่ ร้องกวาง และอำเภอสอง
แอ่งวังชิ้น-ลอง	แพร่	1,599	อำเภอวังชิ้น และอำเภอลอง

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ชื่อแอ่ง	จังหวัด	พื้นที่ (ตร. กม.)	อำเภอที่อยู่ในแอ่ง
แอ่งน่าน	น่าน	5,519	อำเภอเมืองน่าน เวียงสา นาน้อย นาหมื่น แม่จริม สันติสุข ท่าวังผา บัว เชียงกลาง สองแคว ทุ่งช้าง เฉลิมพระเกียรติ และอำเภอภูเพียง
แอ่งพะเยา	พะเยา	1,505	อำเภอเมืองพระเยา ดอกคำใต้ แม่ใจ และอำเภอภูกามยาว
แอ่งเชียงม่วน	พะเยา	878	อำเภอเชียงม่วน และอำเภอปง
ที่ราบลุ่มน้ำแม่อิง	เชียงราย พะเยา	2,854	อำเภอเชียงของ ขุนตาล เทิง เชียงคำ พญาเม็งราย และอำเภอจุน
ที่ราบลุ่มแม่น้ำกก	เชียงราย	4,484	อำเภอเมืองเชียงราย แม่สาย แม่จัน เชียงแสน เวียงเชียงรุ้ง ดอยหลวง แม่ลาว ป่าแดด พาน และอำเภอเวียงชัย

ที่มา: กวี วรกวิน, แผนที่ความรู้ท้องถิ่นไทย ภาคเหนือ (กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ(พว.)จำกัด, 2547), 14.

2.1.2.1 แอ่งที่ราบระหว่างภูเขาของเทือกเขาแดนลาวและถนนธงชัย เป็นที่สะสมตะกอนดินที่อุดมสมบูรณ์ แอ่งต่างๆของภาคเหนือ เป็นพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ เนื่องจากมีการสะสมของแร่ธาตุที่เกิดจากการสลายตัวของหินโดยกระบวนการทางธรรมชาติ และเคลื่อนย้ายลงมาจากภูเขามาสะสมกลายเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ ดังนั้นในแอ่งที่ราบต่างๆ ในภาคเหนือจึงเป็นแหล่งเกษตรกรรมที่อุดมสมบูรณ์ทุกแอ่ง

2.1.2.2 ที่ราบลุ่มน้ำโขง ทางภาคเหนือมีที่ราบระหว่างภูเขาใหญ่ๆ อยู่ไม่กี่แห่ง เช่น ที่ราบเชียงใหม่-ลำพูน ที่ราบลำปาง แต่มีที่ราบที่ใหญ่ ที่สุดอยู่แห่งหนึ่งที่ต่อเนื่องกัน ซึ่งเกิดจากอิทธิพลของแม่น้ำที่เป็นสาขาของแม่น้ำโขง คือ ที่ราบเชียงแสน ซึ่งต่อเนื่องกับที่ราบเชียงราย และต่อเนื่องกับที่ราบของจังหวัดพะเยา ที่ราบดังกล่าวถ้าพิจารณาดูแล้ว ถึงแม้จะมีเขาโดดแทรกสลับอยู่ บางตอน แต่ถ้าดูความต่อเนื่องและการติดต่อกันแล้ว จะเห็นว่า เป็นที่ราบที่กว้างใหญ่

ที่สุดในภาคเหนือ ที่ราบดังกล่าวจะมีแม่น้ำสำคัญเป็นตัวนำตะกอนมาทับถม ได้แก่ แม่น้ำอิง และแม่น้ำกก ซึ่งไหลลงสู่แม่น้ำโขง

2.1.3 ที่ดอนเชิงเขา

ภูมิประเทศที่สำคัญทางภาคเหนือ ที่มีลักษณะโดดเด่นอีกภูมิประเทศหนึ่ง คือ พื้นที่แนวบรรจบกันระหว่างไหล่เขากับที่ราบ ซึ่งอาจเรียกได้ว่าที่ลาดเชิงเขา เป็นที่สะสมของตะกอนลำน้ำ(Ben Load) หยาบถึงละเอียด ที่ถูกพัดพามาทับถมโดยสายน้ำตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ส่วนใหญ่จะกองอยู่ที่เชิงเขาหรือปากหุบเขา ในอดีตวางตัวเป็นแนวรอบๆ แอ่งที่ราบปัจจุบันเนินตะกอนเหล่านี้จะถูกชะทำลายให้ขาดตอนขาดช่วง ทำให้กลายเป็นสัน เป็นโคก เป็นเนิน ซึ่งปกคลุมไปด้วยป่าไม้ที่สำคัญ ได้แก่ ป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ ฯลฯ ทางภาคเหนือเนินที่เป็นแนวยาวมักเรียกว่า "สัน" บนสันเหล่านั้นมักจะมีต้นไม้ชนิดต่างๆ ขึ้นอยู่ เช่นสันป่าตอง หมายถึง สันเนินยาวที่มีต้นตองตึงขึ้นอยู่มากมาย สันทราย สันทราย หมายถึงเนินที่มีองค์ประกอบของทรายและดินเป็นส่วนส่วนประกอบสำคัญ สันกำแพง หมายถึง สันเนินที่วางตัวยาว มีป่าไม้ขึ้นได้ระดับเท่ากัน ดูไกลๆ มีลักษณะเป็นแนวยาวคล้ายกำแพง

ปัจจุบันภูมิประเทศที่ดอนเหล่านี้ จะถูกเซาะกร่อนทำให้มีริ้วรอยเว้าๆ แหว่งๆ เหลือเป็นสันและร่องเล็กๆ บางพื้นที่พัฒนาเป็นแท่งเสาบ้างเป็นรูปดอกเห็ดบ้าง เมื่อพิจารณาโดยรวมแล้วดูเป็นภูมิประเทศทุรกันดาร (Badlands) ไม่เหมาะสมที่จะทำการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจชนิดต่างๆ เนื่องจากธาตุอาหารในชั้นดินถูกชะล้างออกไปมาก แต่ลักษณะที่แปลกตาโดดเด่นมีความต่างไปจากพื้นที่โดยรอบ จึงกลายเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ เช่นแพะเมืองผี อำเภอเมืองแพร่ จังหวัดแพร่ ย่อมจ๊อม อำเภอนาน้อย จังหวัดน่าน เป็นต้น

2.1.3.1 ภูมิประเทศหินปูน (Karst Topography) เนื่องจากพื้นที่บางส่วนของภาคเหนือที่เป็นเทือกเขาสลับซับซ้อนนั้น มีโครงสร้างที่เป็นหินปูนแทรกสลับอยู่ บริเวณที่เป็นหินปูนของภาคเหนือจึงเป็นบริเวณที่เกิดการพัฒนาเป็นโพรงและถ้ำ ลักษณะหนึ่งที่ทำให้หินปูนทางภาคเหนือมีลักษณะเด่นและสำคัญ คือ ภูมิประเทศที่เป็นธารน้ำลอดใต้ภูเขาจากด้านหนึ่งทะลุออกอีกด้านหนึ่ง กลายเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของภาคเหนือ และภูมิประเทศลักษณะนี้ยังมีอีกมากมายที่ยังไม่ได้รับการสำรวจและมีความสำคัญกับการท่องเที่ยวในอนาคต เช่น พื้นที่ที่อยู่ในเขตจังหวัดแม่ฮ่องสอน ลำปาง และแพร่

2.1.3.2 ภูมิประเทศช่องเขาน้ำตัดหรือน้ำกัด (Water Gap) ชื่อเรียกคำว่าออบหลวง เป็นบริเวณภูมิประเทศที่เรียกว่า Water Gap หรือช่องเขาน้ำตัด หรือ ช่องเขาน้ำกัดเป็นบริเวณที่เทือกเขาอินทนนท์ถูกตัดโดยลำน้ำแม่แจ่มซึ่งไหลจากตะวันตกสู่ตะวันออก ดังนั้นลำน้ำแม่

แจ่มจึงกัดเซาะไปตามรอยแตกเดิมในหิน และพัฒนาเป็นช่องเขาแคบๆ การยกตัวของหินในบางเวลาทางธรณีที่ผ่านมา ทำให้มีการพัฒนาทางลึกไปพร้อมๆกัน (กวี วรกวิน 2547: 13-17)

2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางภูมิศาสตร์ กับการดำรงชีพของประชากรในภาคเหนือ

ภาคเหนือมีลักษณะทางธรณีวิทยาที่ปรากฏชนิดหินและแร่ธาตุมากมาย มีโครงสร้างทางธรณีที่ซับซ้อน ทำให้ปรากฏภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นเทือกเขาและทิวเขาสูงที่แทรกสลับด้วยแอ่งที่ราบ มีภูมิอากาศโดยรวมเยือกเย็นที่สุดของประเทศไทยและมีพืชพรรณธรรมชาติที่หลายหลายอุดมสมบูรณ์ ลักษณะทางธรรมชาติดังกล่าวทำให้ภาคเหนือมีวัฒนธรรม สังคม และรัฐกิจที่เป็นเอกลักษณ์พิจารณาได้ดังนี้

2.2.1 ที่ตั้ง ภาคเหนือมีที่ตั้งตามพิกัดภูมิศาสตร์ อยู่ระหว่างละติจูดที่ 17° 18′ - 20° 29′ เหนือ และระหว่างลองจิจูด 97° 19′ - 101° 22′ ตะวันออก จากที่ตั้งตามพิกัดภูมิศาสตร์ ทำให้ภาคเหนือเป็นภูมิภาคที่อยู่ตอนบนสุดของประเทศไทย

2.2.2 ขนาด ภาคเหนือมีพื้นที่ 93,690.85 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 18 ของพื้นที่ทั้งประเทศ (153,115 ตารางกิโลเมตร)

2.2.3การปกครอง ภาคเหนือแบ่งเขตการปกครองออกเป็น 9 จังหวัด 111 อำเภอ 836 ตำบล 8,090 หมู่บ้าน และ 1,964,205 หลังคาเรือน

2.2.4 ประชากร ภาคเหนือมีจำนวนประชากร 6,210,193 คน (พ.ศ. 2546) มีความหนาแน่นประชากร 66 คนต่อตารางกิโลเมตร จังหวัดที่มีจำนวนประชากรเกิน 1 ล้านคนมี 2 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดเชียงราย โดยที่กลุ่มชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ภาคเหนือจำแนกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ โดยพิจารณาจากภูมิประเทศที่เป็นถิ่นที่อยู่อาศัยกับแหล่งประกอบอาชีพ คือ กลุ่มแรกคือกลุ่มชนที่อาศัยอยู่ในแอ่งที่ราบต่างๆ ได้แก่ชาวไทยยอง(โยนก) ไทเขิน ไทลื้อ ไทใหญ่ กลุ่มที่สองคือกลุ่มคนที่อาศัยอยู่บนเทือกเขา ทิวเขา หรือยอดดอยต่างๆ ได้แก่ กะเหรี่ยง ม้ง(แม้ว) เย้า (เมี่ยน) ลีซอ มูเซอ อีก้อ(อาข่า) และอื่นๆ

2.2.5 ด้านสังคม ภาคเหนือ พิจารณาภาพองค์รวมเป็นเขตสังคมได้ 4 เขตดังนี้

2.2.5.1 ภาคเหนือตอนบน หรือกลุ่มวัฒนธรรมลุ่มน้ำอิง-กก ประกอบไปด้วยจังหวัดเชียงรายและพะเยา

2.2.5.2 ภาคเหนือตอนกลาง หรือกลุ่มวัฒนธรรมลุ่มน้ำปิง-วังประกอบไปด้วยจังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน และลำปาง

2.2.5.3 ภาคเหนือตะวันตก หรือกลุ่มวัฒนธรรมลุ่มน้ำปาย-ยวม ได้แก่ จังหวัดแม่ฮ่องสอน

2.2.5.4 ภาคเหนือตะวันออก หรือกลุ่มวัฒนธรรมลุ่มน้ำยม-น่านประกอบไปด้วยจังหวัดน่าน แพร่ และอุตรดิตถ์

2.2.6 เกษตรกรรม เป็นลักษณะเศรษฐกิจหลักของภาคเหนือ เนื่องจากมีระบบธรรมชาติในเชิงภูมิประเทศที่มีแอ่งที่ราบต่างๆ แทรกอยู่ตามสันเขา ทำให้เป็นศูนย์รวมของสายน้ำและตะกอนวัตถุต้นกำเนิดดินที่อุดมสมบูรณ์ ซึ่งผุสลายจากหินและแร่ที่ปรากฏอยู่อย่างหลากหลายในพื้นที่เทือกเขาและทิวเขาสูง ประกอบกับการที่ประชากรของภาคเหนือมีวิถีชีวิตที่ผูกพันกับวัฒนธรรมการเพาะปลูกมาอย่างยาวนาน จึงทำให้การเพาะปลูกในแอ่งที่ราบต่างๆ ถือเป็นเศรษฐกิจหลักของภาคเหนือ พืชเศรษฐกิจที่สำคัญเช่นข้าว ถั่วเหลือง กระเทียม ผักประเภทต่างๆ ส้มลิ้นจี่ ลำไย พืชเมืองหนาวประเภทต่างๆ ไม้ดอกไม้ประดับ เป็นต้น สัตว์เศรษฐกิจ เช่น ปลาน้ำจืด โค กระบือ เป็ดไก่ เป็นต้น

2.2.7 การอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมส่วนใหญ่ เป็นอุตสาหกรรมแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร เช่น อุตสาหกรรมโรงสีข้าว อาหารกระป๋อง เครื่องดื่มกระป๋อง บ่มใบยาสูบ เป็นต้น เนื่องจากมีวัตถุดิบซึ่งเป็นผลผลิตทางการเกษตรชนิดต่างๆ อยู่มาก นอกจากนี้ยังปรากฏอุตสาหกรรมในครัวเรือนประเภททอผ้าพื้นเมือง เครื่องเขิน เครื่องเงิน จักสานโดยใช้แรงงานในครัวเรือน และใช้เครื่องจักรง่ายๆ มีอุตสาหกรรมแปรรูปหรือสร้างสรรค์เฟอร์นิเจอร์ เครื่องเรือนประเภทต่างๆ จากไม้ซึ่งเป็นทรัพยากรที่มีอยู่มากมายในท้องถิ่น มีอุตสาหกรรมเกี่ยวกับหินและแร่ เช่นตัดหินประดับประเภทแกรนิตที่จังหวัดลำปาง หินไนส์ที่จังหวัดเชียงใหม่ และลำพูน เซรามิกที่จังหวัดลำปางและอุตรดิตถ์ ถ่านหินที่จังหวัดลำปาง ลำพูน เชียงใหม่ และพะเยา
(กวี วรกวิน 2547: 18-21)

2.3 ลักษณะทางธรณีวิทยาภาคของเหนือ

ภาคเหนือ มีลักษณะทางธรณีวิทยาที่เป็นผลทำให้เกิดภูมิประเทศหลากหลายรูปแบบ ลักษณะทางธรณีวิทยาที่สำคัญคือ

2.3.1มีโครงสร้างทางธรณีที่ซับซ้อน ลักษณะของเทือกเขาและทิวเขาสลับกับร่องหุบเขาที่ซับซ้อนของภาคเหนือเป็นครรชนีชี้บอกว่าเปลือกโลกส่วนใหญ่ที่เป็นภาคเหนือเป็นผลจากการถูกบีบอัดด้วยแรงเคลื่อนไหวภายในหลายครั้งตลอดระยะเวลาทางธรณีที่ผ่านมา จากรอยบาดแผลของเปลือกโลกที่ถูกเปิดขึ้นมาโดยเหมืองแร่ เหมืองหิน และการขุดตัดสันเขาเพื่อสร้างเส้นทางต่างๆ ทำให้เห็นร่องรอยของการบีบอัด ทำให้เห็นโครงสร้างของชั้นมีการโก่ง โค้ง งอ แตก หัก เลื่อน เหลื่อม ระหว่างกันมากมาย ความต่างกัน ของระดับยอดเขาที่สูงและหุบเขาที่ลึก เป็นสัญญาณที่ชี้บอกว่ามีการแทรกดัน และมีการหักทรุดของแผ่นเปลือกโลกอย่างมากมายในบริเวณภาคเหนือ

2.3.2 มีชนิดหินและแร่ปรากฏให้เห็นมากมาย ผลจากการที่ภาคเหนือมีโครงสร้างทางธรณีที่ซับซ้อนทำให้มีการเลื่อนเหลื่อม และมีการผกผันของชั้นหิน ทำให้มีโอกาสเห็นชั้นหินเก่าที่เคยถูกปกปิดอยู่ใต้เปลือกโลก และเนื่องจากมีรอยแตกแยกมากมาย ทำให้มีการแทรกดันของหินอัคนีภายในและหินอัคนีภายนอกมากมายในบริเวณภาคเหนือ ผลจากกระบวนการดังกล่าวทำให้ภาคเหนือเป็นแหล่งปรากฏของชนิดแร่และชนิดหินหลากหลายมากมาย ทั้งแร่โลหะ อโลหะ และรัตนชาติ ผลจากการมีชนิดแร่และหินมากมาย เป็นผลทำให้ดินภาคเหนือมีธาตุอาหารอุดมสมบูรณ์เนื่องจากมีการสลายตัวของหิน และแร่ธาตุปลดปล่อยมาเป็นธาตุหารในดินทุกปี

2.3.3 มีภูมิลักษณ์ของหินให้เห็นหลากหลาย ผลจากการมีหินฐานหลายชนิด ทำให้ภาคเหนือมีลักษณะเฉพาะของหินแต่ละประเภทปรากฏเป็นรูปแบบภูมิประเทศแปลกๆ มากมาย เช่นภูมิประเทศหินแกรนิตและหินไนส์ ภูมิประเทศหินภูเขาไฟ ภูมิประเทศหินปูน ลักษณะยอดเขาสูง ชะง่อนผา หน้าผา โกรกเขา พุน้ำร้อน ฯลฯ

2.3.4 โครงสร้างทางธรณีวิทยากับภูมิประเทศ โครงสร้างทางธรณีภาคเหนือมีความซับซ้อนมีรอยหัก พับ โก่ง โค้ง งอ มีรอยแตก รอยเลื่อนมากมาย ภูชี้ฟ้า เป็นหลักฐานที่แสดงให้เห็นว่าเปลือกโลกถูกยกตัวให้เป็นภูเขาสูงที่มีรูปร่างเป็นสันเขาที่มีหน้าผา ชันด้านหนึ่ง ด้านลาดเอียงด้านหนึ่ง ซึ่งบางครั้งเรียกว่า "สันเขารูปอีโต้ (Cuesta)" บางช่วงตอนมีความลาดชันมาก ทำให้เห็นเป็นสันเขาหนอกวัว (Hogback) แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ดังกล่าวมีการเคลื่อนไหวของแผ่นดินในอดีต ภูชีฟ้า เป็นหลักฐานทางธรณีวิทยาที่บอกว่าเคยมีการยกตัวของแผ่นธรณี

2.3.5 หินแปร ภาคเหนือมีหินแปรคาค้าง หรือประกบอยู่กับหินอัคนี มากมาย หินแปรที่สำคัญ คือ หินไนส์ ซึ่งแปรมาจากหินแกรนิต เช่น หินไนส์ในหน่วยหินลานสาง ที่ต่อเนื่องมาจากดอยอินทนนท์ ฯลฯ และอีกพวกหนึ่งจะเป็นหินชีสต์ จะมีทั้งควอตซ์ชีสต์ ไมกาชีสต์ และฮอร์นเฟลส์ชีสต์ ลักษณะของหินชีสต์มีลักษณะคล้ายกับไม่กลายเป็นหิน แสดงว่า บริเวณภูเขาทางภาคเหนือได้รับผลกระทบจากการแทรกดันของหินอัคนีภายในจากยุคทางธรณีที่ใหม่กว่าทำให้หินที่เกิดก่อนแปรสภาพ มีการบีบอัด เกิดรอยแยกพับ กลายเป็นแร่ หรือหินถูกจัดเรียงใหม่ ทำให้มีลักษณะเป็นกาบ เป็นเกล็ด เป็นเส้น เป็นทาง เป็นแนวกระจายอยู่มากมาย

2.3.6 บ่อน้ำร้อน บ่อน้ำร้อนหรือพุน้ำร้อนเป็นสัญลักษณ์ทางธรณีวิทยาที่สำคัญอย่างหนึ่งของภาคเหนือ แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ทางภาคเหนือยังมีรอยแตก รอยร้าว หรือรอยฉีกขาดของเปลือกโลก ทำให้ น้ำแร่ น้ำร้อน แมกมาที่อยู่ใต้เปลือกโลกสามารถแทรกดันขึ้นมาได้ ถึงแม้ว่าแมกมาจะแทรกดันขึ้นมาไม่หมด แต่แมกมาที่มาสัมผัสกับแหล่งน้ำบาดาลใต้ผิวดิน ก็สามารถทำให้น้ำบาดาลที่อยู่ใต้ผิวดินหรือในโพรงหินร้อนหรือเดือดขึ้นมาได้ ดังนั้นพุร้อนของภาคเหนือจะพบอยู่ตามร่องน้ำหรือในหุบเขาของจังหวัดต่างๆ มากมาย

2.3.7 หินอัคนีภายนอก หินอัคนีภายนอกที่ปรากฏให้เห็นในภาคเหนือ จะพบมากในเขตจังหวัดทางด้านตะออกของภูมิภาค เช่นจังหวัดน่านจังหวัดแพร่ จังหวัดลำปาง จังหวัดพะเยา จังหวัดเชียงราย หินเหล่านี้แสดงให้เห็นว่ามีการแทรกดันของลาวาขึ้นมาเป็นหินอัคนีภายนอกที่เรียกว่า หินอัคนีพุ (Extrusive Igneous Rock) ซึ่งมีหินสำคัญ 3 ชนิด คือ หินไรโอไลต์ หินแอนดีไซต์ และหินบะซอลต์ ในภาคเหนือมีปรากฏให้เห็นมากมายนอกจากนี้ยังมีลักษณะเป็นปล่องภูเขาไฟ เช่น ที่ม่อนหินฟู จำปาแดด อำเภอแม่ทะจังหวัดลำปาง

2.3.8 หินตะกอน หินปูน เป็นหินตะกอนชนิดหนึ่งที่ปรากฏอยู่หลายแนวหลายหย่อมในภาคเหนือ เช่นในเขตจังหวัดลำปาง จังหวัดแพร่ เขตติดต่อแพร่-ลำปาง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ลักษณะของหินปูนในภาคเหนือเป็นธรณีวิทยาที่ส่งเสริมให้เกิดภูมิประเทศประเภทถ้ำ ซึ่งคุณสมบัติทางสรีระของถ้ำทำให้เกิดภูมิสัณฐานที่ดึงดูดความสนใจของนักท่องเที่ยว ถ้ำจึงเป็นทรัพยากรทางธรณีวิทยาที่สำคัญมากอย่างหนึ่งในภาคเหนือ

2.3.9 แร่เฟลด์สปาร์ เป็นส่วนประกอบของหินอัคนีภายนอกที่แทรกซอนขึ้นมาเย็นตัวใกล้เปลือกโลก บางครั้งอยู่ในรูปของหินแอไพลต์หรือหินเพกมาไทต์ บางครั้ง บางครั้งอยู่ในลักษณะภูมิประเทศแบบ Dike (พนัง) หรือแบบ Sill (พนังแทรกชั้น) ที่แทรกซอนอยู่ใกล้กับปื้นหินอัคนีขนาดใหญ่ เช่น บริเวณเทือกเขาถนนธงชัยเทือกเขาผีปันน้ำ ทิวเขาขุนตาล นอกจากนี้ น้ำแร่ขั้น Hydro thermal หรือขั้นน้ำร้อน จะเป็นน้ำแร่ที่มีส่วนประกอบของ แร่เฟลด์สปาร์ และซิลิเกต หรือควอตซ์มาก เพราะฉะนั้นเวลาเย็นตัวเป็นหิน จะกลายเป็นหินที่มีแร่เฟลด์สปาร์เป็นส่วนประกอบสำคัญ แร่พวกนี้เมื่อสลายหรือผุเป็นดิน จะมีการพัฒนาการกลายเป็นดินขาว ซึ่งเป็นวัตถุดิบสำคัญในการทำเซรามิกของจังหวัดต่างๆ ในภาคเหนือ (กวี วรกวิน 2547:22-25)

2.4 ลุ่มน้ำภาคเหนือ

ระบบทางน้ำในภาคเหนือเมื่อพิจารณาโดยรวมพบว่า เป็นทางน้ำที่มีต้นน้ำเป็นลำน้ำสายสั้นๆ ขนาดไม่กว้างนัก เนื่องจากต้นน้ำอยู่บริเวณเทือกเขาและทิวเขาสูง ระบบลุ่มน้ำในภาคเหนือจะมีรูปแบบสอดคล้องกับโครงสร้างทางธรณี และมีหลากหลายรูปแบบ ลุ่มน้ำในภาคเหนือมีลุ่มน้ำหลัก 3 ลุ่มน้ำหลักคือ ลุ่มน้ำที่ไหลลงสู่แม่น้ำโขง ลุ่มน้ำที่ไหลลงสู่แม่น้ำสาละวิน ลุ่มน้ำที่ไหลลงแม่น้ำเจ้าพระยา มีรายละเอียดแต่ละลุ่มน้ำดังนี้

2.4.1 ลุ่มน้ำที่ไหลลงสู่แม่น้ำโขง มีพื้นที่ลุ่มน้ำประมาณ 14,600 ตารางกิโลเมตร (เฉพาะพื้นที่ส่วนที่อยู่ในภาคเหนือ) มีแม่น้ำโขงเป็นสายประธานซึ่งถูกกำหนดให้เป็นเขตแดนระหว่างไทยกับสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว อยู่ทางด้านเหนือและตะวันออกเฉียงเหนือของภูมิภาค ระบบการไหลของลุ่มน้ำโขงในภาคเหนือจะมีต้นน้ำอยู่ในเทือกเขาแดนลาวในอำเภอฝาง อำเภอไชยปราการ และอำเภอแม่อายจังหวัดเชียงใหม่ ลำน้ำสาขาของลุ่มน้ำโขงจะไหลขึ้นไป

ทางด้านเหนือลงสู่แม่น้ำโขงเนื่องจากมีระดับสูงของพื้นที่น้อยกว่า ลุ่มน้ำโขงประกอบไปด้วยลุ่มน้ำย่อยๆ 3 ลุ่มน้ำคือ

2.4.1.1 ลุ่มน้ำกก มีพื้นที่ลุ่มน้ำประมาณ 7,800 ตารางกิโลเมตร มีแม่น้ำกกเป็นสายประธาน ลำน้ำสาขาที่สำคัญ ได้แก่ น้ำแม่ลาว น้ำฝาง น้ำท่าช้าง น้ำสรวย ลุ่มน้ำกกมีความสำคัญต่อประชากรในพื้นที่จังหวัดเชียงรายด้านตะวันตก ด้านใต้ ตอนกลาง และประชากรในอำเภอไชยปราการ อำเภอฝาง และอำเภอแม่อาย จังหวัดเชียงใหม่

2.4.1.2 ลุ่มน้ำอิง มีพื้นที่ลุ่มน้ำประมาณ 5,600 ตารางกิโลเมตร มีแม่น้ำอิงเป็นสายประธาน ลำน้ำสาขาที่สำคัญคือ น้ำพุง น้ำหงาว ห้วยเตย ฯลฯ ลุ่มน้ำอิงมีความสำคัญต่อประชากรในพื้นที่จังหวัดเชียงรายด้านตะวันออก และจังหวัดพะเยาตอนบน

2.4.1.3 ลุ่มน้ำที่ไหลลงสู่แม่น้ำสาละวิน มีพื้นที่ลุ่มน้ำประมาณ 13,000 ตารางกิโลเมตร (เฉพาะพื้นที่ส่วนที่อยู่ในภาคเหนือ) มีแม่น้ำสาละวินเป็นสายประธาน ซึ่งไหลเป็นเขตแดนไทยกับสหภาพพม่า อยู่ทางด้านตะวันตกของภูมิภาค ลุ่มน้ำสาละวินมีความสำคัญต่อประชากรในจังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยลุ่มน้ำสาละวินประกอบไปด้วยลุ่มน้ำย่อยๆ 2 ลุ่มน้ำ คือ

2.4.1.3.1 ลุ่มน้ำปาย มีพื้นที่ลุ่มน้ำประมาณ 6,400 ตารางกิโลเมตร มีแม่น้ำปายเป็นสายประธาน ต้นน้ำอยู่บริเวณเทือกเขาและทิวเขาสูงของเทือกเขาถนนธงชัย แล้วไหลลงสู่แม่น้ำสาละวินทางด้านตะวันตก ลำน้ำสาขาที่สำคัญคือ ห้วยแม่สา น้ำสะงา น้ำสุรินทร์ ฯลฯ ลุ่มน้ำปายมีความสำคัญต่อประชากรในพื้นที่อำเภอปาย อำเภอปางมะผ้าอำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน และตอนบนของอำเภอขุนยวม

2.4.3.1 ลุ่มน้ำยวม มีพื้นที่ลุ่มน้ำประมาณ 7,800 ตารางกิโลเมตร มีน้ำแม่ยวมเป็นสายประธาน ลำน้ำสาขาที่สำคัญ คือ น้ำก๋อน น้ำสะเรียง น้ำอุมลอง น้ำริด ฯลฯ ลุ่มน้ำยวมมีความสำคัญต่อประชากรในพื้นที่อำเภอสบเมยอำเภอแม่สะเรียง อำเภอแม่ลาน้อย และตอนล่างของอำเภอขุนยวม จังหวัดแม่ฮ่องสอน

2.4.2 ลุ่มน้ำที่ไหลลงแม่น้ำเจ้าพระยา (ในพื้นที่ภาคเหนือ) มีพื้นที่ลุ่มน้ำประมาณ 63,968 ตารางกิโลเมตร เป็นลุ่มน้ำที่มีพื้นที่มากที่สุดในภาคเหนือ ครอบคลุมพื้นที่ตอนกลาง ตอนล่าง และด้านตะวันออกของภูมิภาค มีต้นน้ำอยู่ในเทือกเขาถนนธงชัย เทือกเขาผีปันน้ำ เทือกเขาหลวงพระบาง ฯลฯ มีทิศทางการไหลในแนวเหนือ-ใต้ ตามลักษณะการวางตัวของแนวเทือกเขาและทิวเขา ประกอบไปด้วยลุ่มน้ำย่อยๆ 4 ลุ่มน้ำ คือ

2.4.2.1 ลุ่มน้ำปิง มีพื้นที่ลุ่มน้ำประมาณ 22,400 ตารางกิโลเมตร มีแม่น้ำปิงเป็นสายประธาน ลำน้ำสาขาที่สำคัญ คือ น้ำแจ่ม น้ำงัด น้ำลี้ ฯลฯ ลุ่มน้ำปิงมีความสำคัญต่อประชากรในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัด ลำพูน

2.4.2.2ลุ่มน้ำวัง มีพื้นที่ลุ่มน้ำประมาณ 9,800 ตารางกิโลเมตร มีแม่น้ำวังเป็นสายประธาน ลำน้ำสาขาที่สำคัญ คือ น้ำเมาะ น้ำจาง น้ำกวม ฯลฯ ลุ่มน้ำวังมีความสำคัญต่อประชากรในพื้นที่จังหวัดลำปาง

2.4.2.3 ลุ่มน้ำยม มีพื้นที่ประมาณ 12,756 ตารางกิโลเมตร มีแม่น้ำยมเป็นสายประธาน ลำน้ำสาขาที่สำคัญ คือ น้ำสอง น้ำปุ น้ำสรวย ฯลฯ ลุ่มน้ำยมมีความสำคัญต่อประชากรในพื้นที่จังหวัดแพร่ อำเภอปง อำเภอเชียงม่วนของจังหวัดพะเยา อำเภองาวของจังหวัดลำปาง และอำเภอบ้านหลวงของจังหวัดน่าน

2.4.2.4 ลุ่มน้ำน่าน มีพื้นที่ล่มน้ำประมาณ 19,012 ตารางกิโลเมตร มีแม่น้ำน่านเป็นสายประธาน ลำน้ำสาขาที่สำคัญคือ น้ำปัว น้ำแม่ว้า น้ำสา น้ำปาด คลองตรอน ฯลฯ ลุ่มน้ำน่านมีความสำคัญต่อประชากรในพื้นที่ของจังหวัดน่าน และจังหวัดอุตรดิตถ์

(กวี วรกวิน 2547:26-29)

2.5 ดินภาคเหนือ

ดินตามลักษณะภูมิประเทศ ในภาคเหนือจำแนกได้ 2 ประเภทคือ ดินในเขตภูเขาสูง (Slope Complex) และดินในแอ่งที่ราบระหว่างภูเขา (Intermountain Basin)

2.5.1 ดินในเขตภูเขาสูง (Slope Complex)

ดินในเขตภูเขาสูงจะครอบคลุมพื้นที่ภาคเหนือมากกว่าร้อยละ 80 ซึ่งเป็นดินที่มีเนื้อที่มากที่สุด ลักษณะดินในเขตนี้จะเป็นดินตื้น ไม่มีการพัฒนาชั้นดินล่าง มีเนื้อดินเป็นดินร่วนและดินเหนียว ส่วนใหญ่จะมีเศษกรวดและเศษหินปน มีอินทรียวัตถุประเภทใบไม้และกิ่งไม้ที่สลายตัวในระดับต่างๆ คลุกเคล้ารวมอยู่ด้วย ดินส่วนใหญ่จะอุดมสมบูรณ์ในระยะแรก เนื่องจากมีการสลายตัวของแร่ธาตุของแร่และหินจากภูเขาเป็นธาตุอาหารเติมเต็มอยู่ตลอดเวลา แต่ดินในเขตนี้จะไม่อยู่กับที่และไม่มีโอกาสพัฒนาชั้นดิน และมีการสูญเสียธาตุอาหารรวดเร็ว เนื่องจากถูกกระบวนการชะล้าง กระบวนการทรุดถล่ม และเลื่อนไหล นำวัตถุต้นกำเนิดดินและแร่ธาตุให้เคลื่อนย้ายจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำตลอดเวลา ดินส่วนใหญ่จึงจัดอยู่ในอันดับดินเอนทิซอลส์ (Entisols)

2.5.2 ดินในแอ่งที่ราบระหว่างภูเขา (Intermountain Basin)

ดินในแอ่งที่ราบระหว่างภูเขา เป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง เนื่องจากเป็นพื้นที่รองรับตะกอนวัตถุต้นกำเนิดดินที่เคลื่อนย้ายลงมาจากเขตภูเขา การที่ภูเขาทางภาคเหนือมีชนิดแร่และชนิดหินหลากหลาย จึงทำให้ดินในแอ่งที่ราบอุดมสมบูรณ์ไปด้วยแร่ธาตุอาหารจากแร่และหินเหล่านั้น และเนื่องจากภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นที่ราบ และบางส่วนเป็นที่ดอนบริเวณเชิงเขา จึงไม่ทำให้วัสดุดินเคลื่อนย้ายไปที่อื่นรวดเร็วนัก ทำให้ดินบริเวณที่ราบมีโอกาสพัฒนาชั้นดินล่าง ดินในแอ่งที่ราบจึงมีหลายประเภทตั้งแต่ดินในอันดับเอนทิซอลส์ อินเซปทิซอลส์ แอลฟีซอลส์

และอัลทิซอลส์ ดินในแหล่งที่ราบที่สำคัญคือ ดินในพื้นที่ดอนระดับสูง ดินในพื้นที่ดอนระดับต่ำ และดินในพื้นที่ซึ่งมีการเคลื่อนย้ายวัสดุดินได้ง่าย ดังรายละเอียดของดินมีต่อไปนี้

2.5.2.1 ดินในพื้นที่ดอนระดับสูง ได้แก่ดินในพื้นที่ดอนที่เป็นโคก เนิน หรือพื้นที่ลาด ซึ่งมีการไหลซึมและชะล้างของน้ำผิวดิน และน้ำในดิน ทำให้มีการชะล้างธาตุอาหารออกจากบริเวณ จึงทำให้ดินประเภทนี้มีธาตุอาหารที่เป็นด่างต่ำ มีการสะสมชั้นดินเหนียวในชั้นดินล่าง บางที่เนื้อดินหยาบมีเศษกรวดหินปนบางส่วนเป็นดินลูกรัง พื้นที่ดินดังกล่าวเดิมจะปกคลุมไปด้วยป่าผลัดใบ ต่อมาจะถูกใช้ประโยชน์โดยใช้ทำไร่ การทำสวนผลไม้ ตัวอย่างชุดดิน เช่น ชุดดินเชียงราย เชียงแสน เชียงของ ดอยปุย แม่ริม แม่แตง ลี้ สันป่าตอง โป่งทอง ฯลฯ ดินเขตนี้ส่วนใหญ่อยู่ในอันดับดินอัลทิซอลส์ (Ultisols) พบได้ในทุกแอ่ง ที่ราบในบริเวณขอบๆ แอ่งหรือบริเวณที่เชื่อมต่อกับเชิงเขา

2.5.2.2 ดินในพื้นที่ดอนระดับต่ำ เป็นดินที่อยู่ในภูมิประเทศที่ราบดอน หรือบริเวณที่ราบบรรจบกับเชิงเนิน เชิงโคก แต่มีการระบายน้ำดี แต่ไม่ถึงกับมีการชะล้าง จึงทำให้ดินประเภทนี้มีธาตุอาหารที่เป็นด่างค่อนค้างสูง มีการสะสมชั้นดินเหนียวในชั้นล่างส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่ใช้ประโยชน์ในการทำมาหากิน ทำไร่ ทำสวน ทำนา พบในแอ่งที่ราบใหญ่ๆ เช่น แอ่งที่ราบเชียงราย-พะเยา แอ่งเชียงใหม่-ลำพูนแอ่งลำปาง แอ่งแพร่ แอ่งฝาง และอุตรดิตถ์ ตัวอย่างชุดดิน เช่น ชุดดินหางดง สันทราย สำปาง แม่สาย น่าน อุตรดิตถ์ เป็นต้น ดินพวกนี้ส่วนใหญ่อยู่ในอันดับดินแอลฟิซอลส์ (Alfisols)

2.5.2.3 ดินในพื้นที่ซึ่งมีการเคลื่อนย้ายวัสดุดินได้ง่าย เป็นดินที่เกิดในภูมิประเทศที่มีการเปลี่ยนแปลงบ่อยๆ มีการเคลื่อนย้ายวัสดุดินง่าย เช่น ดิน 2 ฝั่งลำน้ำ ดินบริเวณน้ำท่วม ดินประเภทนี้จึงไม่มีการพัฒนาชั้นดิน แต่เป็นดินที่อุดมสมบูรณ์ ได้แก่ ชุดดินเชียงใหม่ ดินประเภทนี้ส่วนใหญ่อยู่ในอันดับดินเอนทิซอลส์ (Entisols)(กวี วรกวิน 2547:30-33)

2.6 ภูมิอากาศภาคเหนือ

ลักษณะภูมิอากาศของภาคเหนือมีลักษณะเด่น คือ ภาคเหนืออยู่ในละติจูดสูงเมื่อเปรียบเทียบกับภูมิภาคอื่นๆ ของประเทศไทย คืออยู่ในช่วงละติจูดระหว่าง 15 องศา ถึง 21 องศาเหนือ เพราะฉะนั้นเมื่อพิจารณาตำแหน่งที่ตั้งตามละติจูดแล้ว ภาคเหนือน่าจะมีอุณหภูมิที่ต่ำกว่าหรือค่อนข้างหนาวเย็นกว่าภูมิภาคอื่นๆ ของประเทศไทยเนื่องจากลำแสงของดวงอาทิตย์ที่ส่องลงมาทำมุมเฉียงมากในฤดูหนาว ภาคเหนือมีฤดูต่างๆ เหมือนกับภูมิภาคอื่นๆ คือ มี 3 ฤดู ยกเว้นภาคใต้ซึ่งมี 2 ฤดู

ฤดูร้อน ลักษณะภูมิอากาศปกติของภาคเหนือในช่วงฤดูร้อน ซึ่งลักษณะภูมิอากาศจะเหมือนกับภูมิภาคอื่นๆ ของประเทศไทย คือ มีท้องฟ้าโปร่ง มีเมฆก้อนลอยตัว สลับกันมาในช่วงเช้า และจะหนาแน่นในตอนบ่าย ซึ่งลักษณะดังกล่าวเป็นลักษณะภูมิอากาศในเขตร้อน

ฤดูฝน เมฆที่เคลื่อนตัวมาสัมผัสกับยอดเขาสูงทางภาคเหนือ ทำให้แผ่นดินชุ่มและอากาศชื้น โดยที่เมฆจะไต่ระดับขึ้นตามความสูงของภูเขา จึงทำให้เกิดการกลั่นตัวเป็นฝนตกตามบริเวณหน้าเขาด้านรับลม แต่บางครั้งการที่เมฆมาสัมผัสกับยอดเขา ก็จะทำให้มีน้ำไหลจากจุดสัมผัสระหว่างเมฆกับใบไม้ลงสู่พื้นดิน และซึมซับลงสู่ห้วย ร่องน้ำและแม่น้ำตามลำดับ เพราะฉะนั้น ความสำพันธ์ระหว่างเมฆกับภูเขาสูงและป่าไม้ของภาคเหนือ จึงเป็นกลไกสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้เกิดสายน้ำไหลลงสู่แอ่งที่ราบต่างๆ ในภาคเหนือและไหลลงสู่ที่ราบภาคกลาง

ฤดูหนาว ในบริเวณที่มีอากาศหนาวเย็น จะเห็นเมฆที่มีลักษณะเป็นเส้น เป็นสาย หรือเป็นแผ่น ซึ่งเกิดจากการถูกกดดันโดยอุณหภูมิที่ต่ำกว่า ความกดอากาศสูงจะดันเมฆไม่ให้พองตัวหรือฟุ้งกระจาย จะสังเกตเห็นว่าหมอกจะติดกับผิวดิน และอยู่ในลักษณะค่อนข้างคงที่ไม่เคลื่อนไปไหน นั่นแสดงให้เห็นถึงความคงที่ (Stable) หรือความหนาแน่นของอากาศนั้นเอง

2.6.1 ภาคเหนือสามารถจำแนกภูมิอากาศได้ดังนี้

2.6.1.1 ภูมิอากาศแบบ มรสุมเขตร้อน - ชื้นมาก เยือกเย็นและแห้งแล้งแบบภูเขา ได้แก่ พื้นที่บริเวณเทือกเขาและทิวเขาทั้งหมด ซึ่งครอบคลุมพื้นที่กว่าร้อยละ 80 ของพื้นที่ทั้งภูมิภาค เนื่องจากมีระดับสูงมากจึงทำให้อากาศโดยรวมเยือกเย็น และพื้นที่มีความลาดชันมากทำให้น้ำท่าไหลเร็วดินจึงแห้งเร็ว เขตนี้มีฝนตก 6.5 -8.0 เดือนในรอบปี

2.6.1.2 ภูมิอากาศแบบ มรสุมเขตร้อน - ชื้นมาก มีฝนหนัก เยือกเย็นแบบภูเขา ได้แก่ พื้นที่บริเวณแอ่งน่าน และพื้นที่แอ่งที่ราบพะเยา - เชียงราย พื้นที่ในเขตนี้มีฝนหนักในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เนื่องจากเป็นพื้นที่รับลมของเทือกเขาสูงในเขตประเทศลาว และเทือกเขาหลวงพระบาง เนื่องจากอยู่ในละติจูดสูง และภูมิประเทศค่อนข้างสูง จึงมีอากาศหนาวเย็นเขตนี้มีฝนตก 6.5 - 8.0 เดือนในรอบปี

2.6.1.3 ภูมิอากาศแบบ มรสุมเขตร้อน - ชื้นปานกลาง มีฝนน้อย อากาศเย็นและแห้งแล้ง ได้แก่ พื้นที่บริเวณแอ่ง เชียงใหม่ - ลำพูน แอ่งลำปาง แอ่งงาว แอ่งพะเยา แอ่งวังชิ้น-ลอง และแอ่งแพร่ พื้นที่บริเวณนี้มีฝนน้อย เนื่องจากอยู่ในแอ่งที่ราบซึ่งล้อมรอบด้วยสันเขา ทำให้เป็นเขตอับฝนของสันเขาโดยรอบ เขตนี้มีฝนตก 5.5 - 6.5 เดือนในรอบปี

2.6.1.4 ภูมิอากาศแบบ มรสุมเขตร้อน – ชื้น มีฝนปานกลาง ได้แก่ พื้นที่บริเวณที่ราบ ที่ราบดอน ตอนใต้ของจังหวัดอุตรดิตถ์ ในเขตอำเภอตรอน อำเภอพิชัย บางส่วนของอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ และอำเภอท่าปลา เขตนี้มีฝนตก 6.5 - 8.0 เดือนในรอบปี

2.6.1.5 ภูมิอากาศแบบ มรสุมเขตร้อน – ชื้นน้อย มีฝนน้อย ได้แก่ พื้นที่บางส่วนของอำเภอแม่พริก และอำเภอเถินจังหวัดลำปาง เขตนี้มีฝนตก 4.5 - 5.5 เดือนในรอบปี

2.6.2 ลักษณะเด่นของภูมิอากาศทางภาคเหนือ

2.6.2.1 อุณหภูมิของอากาศที่ต่ำกว่าภูมิภาคอื่น ภูมิอากาศของภาคเหนือที่ทุกคนจะคิดถึงและรู้จักคือ การมีอุณหภูมิของอากาศต่ำหรือว่ามีอากาศหนาวเย็นมาก และเร็วกว่าภูมิภาคอื่นๆ ทั้งที่บางครั้งในฤดูร้อนอุณหภูมิของอากาศภาคเหนือไม่แตกต่างไม่แตกต่างไปจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก หรือภาคใต้เลย แต่ช่วงระยะเวลาที่อากาศหนาวเย็นนั้นจะปรากฏในรอบปียาวนานกว่าในภูมิภาคอื่นๆ จึงทำให้มีความรู้สึกว่าภาคเหนือมีอากาศที่หนาวเย็นมาก นอกจากอากาศที่หนาวเย็นเนื่องจากการมีตำแหน่งที่ตั้งอยู่ในละติจูดสูงแล้ว ภาคเหนือยังมีอากาศที่หนาวเย็นเนื่องจากลักษณะของพื้นที่ที่เป็นที่สูงอีกด้วย เพราะตามเทือกเขาสูงๆ นั้นมีระดับสูงจากพื้นดินในระดับ 1,000 - 2,500 เมตร เช่น ตามบริเวณยอดดอยหรือม่อน(เนินเขา)ต่างๆ จึงทำให้บางส่วนของภาคเหนือมีอากาศหนาวเย็นของพื้นที่มากกว่าบริเวณอื่นๆ

2.6.2.2 หมอกที่หนาแน่นและเกิดช่วงระยะเวลานาน ในภาคเหนือจะมีหมอกในช่วงฤดูหนาว หมอกในช่วงเช้าและช่วงเย็นในช่วงฤดูดังกล่าวจะปรากฏให้เห็นมากกว่าในภูมิภาคอื่นๆ ดังนั้น หมอกจึงเป็นดรรชนีบ่งบอกให้ทราบถึงความชื้นในอากาศที่ทำให้ภาคเหนือมีลักษณะแล้งไม่มากนัก เนื่องจากมีหมอกอยู่ตลอดเวลา พื้นที่บางส่วนที่เป็นเชิงเขา เป็นที่เนินหรือที่ดอน อาจมีลักษณะพื้นดินแห้ง คือไม่มีน้ำขัง แต่เนื่องจากบรรยากาศมีหมอกและน้ำค้างอยู่จึงไม่แล้ง เพราะฉะนั้น ภาคเหนือจึงมีลักษณะที่แห้งแต่ไม่แล้งเหมือนกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่บางครั้งเราจะเรียกว่า เป็นเขตแห้งแล้ง เนื่องจากแห้งทั้งในดินและแล้งทั้งในอากาศ

2.6.2.3 ลมกรรโชกหรือพายุฟ้าคะนองที่รุนแรง เป็นลักษณะภูมิอากาศท้องถิ่นในเขตร้อนชื้น เช่น ประเทศไทย ลักษณะของพายุฟ้าคะนองเป็นลักษณะของอากาศลอยตัวเป็นการพัฒนาของหย่อมความกดอากาศต่ำในท้องถิ่น โดยพัฒนาจากเมฆคิวมูลัส เป็นเมฆคิวมูโลนิมบัส และกลายเป็นพายุฟ้าคะนอง (Thunderstorm) มีฟ้าแลบ ฟ้าร้อง ฟ้าผ่า ลมกรรโชก ซึ่งบางครั้งอาจเกิดลูกเห็บตกด้วยลักษณะภูมิอากาศเช่นนี้เกิดได้ทั้งภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคใต้ แต่เนื่องจากลักษณะภูมิประเทศของภาคเหนือที่เป็นสันเขาและหุบเขา จะบีบบังคับทิศทางของลมพายุให้ไหลลงหุบเขาอย่างรวดเร็วซึ่งเป็นการหลุดมาจากบริเวณสันเขาที่ต้านทานลมไว้ เมื่อพัดผ่านลงมาสู่ที่ราบในแอ่งระหว่างภูเขาจึงเพิ่มความรุนแรงมากขึ้น ดังนั้นจึงทำให้รู้สึกว่าพายุฟ้าคะนองทางภาคเหนือมีความรุนแรงมากกว่าในภูมิภาคอื่นๆ ส่วนใหญ่จะเกิดในช่วงปลายฤดูร้อนต้นฤดูฝน (กวี วรกวิน 2547:34-37)

2.7 พืชพรรณภาคเหนือ

พืชพรรณธรรมชาติในภาคเหนือโดยรวม จำแนกได้เป็นกลุ่มพืชพรรณที่อยู่ในรูปของป่าไม้ได้หลายประเภทขึ้นอยู่กับลักษณะดิน หิน สภาพอากาศ และระดับสูง ซึ่งภาคเหนือจัดว่ามีพื้นที่ป่าไม้กว้างขวางประมาณ 50 ล้านไร่ หรือประมาณร้อยละ 47 ของพื้นที่ทั้งภูมิภาค ผืนป่าเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งที่มีผลต่อสมดุลธรรมชาติทั้งเป็นส่วนหนึ่งของต้นกำเนิดแม่น้ำสายสำคัญ คือ ปิง วัง ยม และน่าน ลักษณะทางดิน รวมทั้งมีผลต่อประชากรที่อาศัยอยู่

2.7.1 ประเภทป่าไม้ของภาคภาคเหนือ

2.7.1.1 ป่าเบญจพรรณหรือป่าผลัดใบผสม เป็นประเภทของป่าไม้ที่ครอบคลุมพื้นที่มากที่สุดในภาคเหนือ มีลักษณะเป็นป่าโปร่ง ประกอบด้วยต้นไม้ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็กปนกันหลายชนิด ดินเป็นดินร่วนปนทราย มีความชุ่มชื้นในดินปานกลาง และเนื่องจากภาคเหนือภูเขาส่วนใหญ่มีหินหลากหลายชนิด เมื่อเกิดการสลายตัวและเคลื่อนตัวลงมาสะสม จะเป็นดินตะกอนที่มีความอุดมสมบูรณ์ โดยเฉพาะในแถบที่มีดินที่วัตถุต้นกำเนิดจากหินปูนมักจะพบไม้สักขึ้นอยู่หนาแน่นผืนใหญ่ที่สุดของประเทศ พันธ์ไม้ที่สำคัญ ได้แก่ มีค่าโมง ส้มเสี้ยว ทองกวาว แสมสาร กระพี้เขาควาย ประดู่ป่า ฯลฯ นอกจากนี้ยังพบไม้ไผ่ขึ้นแทรกสลับอยู่ทั่วไป

2.7.1.2 ป่าเต็งรัง ชนิดป่าที่พบทั้งที่ราบและบนไหล่เขาที่มีระดับสูงต่ำกว่า 1,000 เมตรลงมา มีลักษณะโปร่ง ประกอบด้วยต้นไม้ผลัดใบขนาดกลางและขนาดเล็กขึ้นห่างๆ กระจัดกระจายไม่หนาทึบ บริเวณที่เป็นพื้นที่ป่าเต็งรังมักเป็นที่โคกหรือที่ดอนดินเป็นดินทราย หรือดินลูกรังที่มีสภาพเป็นกรดเล็กน้อย บนตะพักภูเขาทางภาคเหนือที่มีดินขึ้นตามไหล่เขา เละสันเขา ป่าเต็งรังที่พบค่อยข้างแคระแกร็น พันธ์ไม้ที่สำคัญ ได้แก่ กราด เหียง พลวง เต็ง รัง กว้าว พฤกษ์ ระเวียง มะเกิ้ม กะโดน แต้ว ฯลฯ ในภาคเหนือพบกระจายเป็นหย่อมๆ อยู่ในทุกจังหวัด

2.7.1.3 ป่าดิบแล้ง ชนิดป่าที่พบกระจัดกระจายทั่วไปตามหุบเขา ที่ราบ เชิงเขา ไหล่เขาที่ชุ่มชื้น จนถึงพื้นที่ระดับสูงไม่เกิน 950 เมตร ในป่าดิบแล้งจะมีไม้ยืนต้นผลัดใบขึ้นแทรกกระจัดกระจายมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสภาพดินฟ้าอากาศและความชุ่มชื้นในดิน พันธ์ไม้ที่สำคัญ ได้แก่ สมพง ปอกีเก้ง ซ้อ มะมือ ยมหิน ยางนา ยางแดง ตะเคียนทอง ประดู่ส้ม ทองหลางป่า หมากลิง ต๋าว ฯลฯ ภาคเหนือพบกระจายอยู่ทั่วไปในเขตไหล่เขา เชิงเขา ที่สูงประเภทโคก โนนเนิน

2.7.1.4 ป่าดิบเขา ชนิดป่าที่พบบนภูเขาที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลางมากกว่า 1,000 เมตรขึ้นไป ป่าดิบเขาตามธรรมชาติที่สมบูรณ์ พบขึ้นปกคลุมตามสันเขาโดยทั่วไปที่สำคัญและผืนใหญ่ที่สุด คือ ตามสันเขาของเทือกเขาถนนธงชัย เช่น บริเวณบนยอดดอยอินทนนท์ ป่าดิบเขามีลักษณะเด่นของเรือนยอดที่แน่นทึบและต่อเนื่องเป็นลอนสม่ำเสมอ ทำให้พื้นล่างของป่า

ร่มครึ้มตลอดวัน จะพบพืชจำพวกมอสและไลเคนขึ้นปกคลุมโคนต้นไม้และคลุมพื้นดิน พันธ์ไม้ที่สำคัญ ได้แก่ ก่อตลับ ก่อลุก ทะโล้ แมงเม่านก ขี้ผึ้ง เอียน เมียดต้น มะเขอขื่น แกง จวงหอม โพสามหาง ฯลฯ

2.7.1.5 เป็นป่าที่เกิดประกบอยู่ตามบริเวณที่ราบ 2 ฝั่งแม่น้ำ ที่สำคัญได้แก่ แม่น้ำอิงและแม่น้ำกก นอกจากนี้ยังพบบริเวณสองฝั่งแม่น้ำปิงและแม่น้ำน่านในบางช่วงตอน ป่าพรุน้ำจืดหรือป่าบึงน้ำจืดจะได้รับน้ำจืดที่เอ่อล้นตลิ่งในช่วงฤดูน้ำหลาก ไม่มีการสะสมของอินทรียวัตถุอย่างถาวร เนื่องจากซากพืชถูกน้ำพัดพาไปกับกระแสน้ำหลากที่แปรปรวนอยู่เสมอ และปัจจุบันพื้นที่ป่าบึงน้ำจืดได้ถูกทำลายไปมาก และเปลี่ยนไปเป็นที่ตั้งชุมชนหรือพื้นที่เกษตรกรรม พันธ์ไม้ที่สำคัญได้แก่กรวยสวน กันกรา กระเบา ตะขบน้ำ สักน้ำ สะแก กระทุ่มบก เงาะหนู อินทนิลน้ำ ฯลฯ

2.7.1.6 ป่าทุ่งหญ้าหรือป่าสะวันนา เป็นป่าที่ในฤดูแล้งพื้นดินแห้ง แต่ในฤดูฝนมีน้ำท่วมถึง ในภาคเหนือพบพื้นที่ป่าทุ่งหญ้าหรือป่าสะวันนาเพียงเล็กน้อย บริเวณเชิงขอบเขาแอ่งที่ราบระหว่างภูเขา บริเวณแอ่งปาย และแอ่งแม่แจ่ม พืชที่ขึ้นเป็นเพียงต้นไม้เล็กๆ หรือไม้ปล้องตลอดจนมีไม้ล้มลุกอื่นๆ ขึ้นนอยู่บ้างแต่จะไม่มีต้นไม้ใหญ่ขึ้นเลย นอกจากนี้ป่าหญ้าหรือป่าสะวันนาอาจเกิดจากการบุกรุกทำลายป่าเพื่อทำไร่เลื่อนลอย ทำให้ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ และเกิดความแห้งแล้งตามมา ต้นไม้ใหญ่จึงไม่สามารถขึ้นแข่งกับต้นหญ้าได้

2.7.1.7 เป็นป่าที่ขึ้นอยู่บนภูเขาที่มีระดับสูงมากกว่า 800 เมตรขึ้นไปและจะหนาแน่นในระดับที่สูงกว่า 1,000 เมตร ส่วนใหญ่เป็นสนสองใบ และมีสนสามใบขึ้นเป็นหย่อมๆ ในภาคเหนือมีมากในเขตเทือกเขาถนนธงชัย เขตติดต่อระหว่างจังหวัดเชียงใหม่และแม่ฮ่องสอน ส่วนพื้นที่เทือกเขาสูงอื่นๆ กระจายเป็นหย่อมๆ และส่วนใหญ่อยู่ในระดับที่ต่ำกว่า 1,000 เมตรซึ่งไม้สนจะขึ้นปะปนกับป่าชนิดอื่นๆ เช่นป่าสนปนป่าเต็งรัง ป่าสนปนป่าเบญจพรรณ เป็นต้น (กวี วรกวิน 2547: 49-50)

3. ลักษณะภูมิศาสตร์ของจังหวัดเชียงใหม่

เชียงใหม่มีพื้นที่ประมาณ 12,566,910 ไร่ หรือประมาณ 20,107.057 ตารางกิโลเมตร เชียงใหม่แบ่ง เขตการปกครองเป็น 24 อำเภอ 204 ตำบล และ 2,066 หมู่บ้านจังหวัดเชียงใหม่ตั้งอยู่ทางทิศเหนือของประเทศไทยที่เส้นรุ้งที่ 16 องศาเหนือ สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,027 ฟุต (310 เมตร) ทิศเหนือติดต่อกับสหภาพพม่า ทิศใต้ติดต่อกับจังหวัดตากและลำพูน ทิศตะวันออกติดต่อกับจังหวัดลำปางลำพูนและเชียงราย ทิศตะวันตกติดต่อกับจังหวัดแม่ฮ่องสอน ห่างจากกรุงเทพมหานคร 720 กิโลเมตร

3.1 ประวัติเมืองเชียงใหม่

เมืองเชียงใหม่มีชื่อที่ปรากฏในตำนานว่า "นพบุรีศรีนครพิงค์เชียงใหม่" เป็นราชธานีของอาณาจักรล้านนาไทยมาตั้งแต่พระยามังรายได้รายได้ทรงสร้างขึ้น เมื่อ พ.ศ. 1839 ซึ่งมีอายุครบ 710 ปีใน พ.ศ.2549 และเมืองเชียงใหม่ได้มีวิวัฒนาการสืบเนื่องกันมาในประวัติศาสตร์ตลอดมา เชียงใหม่มีฐานะเป็นนครหลวงอิสระ ปกครอง โดยกษัตริย์ ราชวงศ์มังราย ประมาณ 216 ปี (ระหว่าง พ.ศ. 1839-2100) ในปี พ.ศ. 2101 เชียงใหม่ได้เสียเอกราชให้แก่กษัตริย์สหภาพพม่าชื่อบุเรงนอง และได้ตกอยู่ภายใต้การปกครองของสหภาพพม่านานร่วม สองร้อยปี จนถึงสมัยสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช และพระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลกมหาราช ได้ทรงช่วยเหลือล้านนาไทยภายใต้การนำของพระยากาวิละและพระยาจ่าบ้านในการทำสงครามขับไล่พม่าออกไปจากเชียงใหม่และเมืองเชียงแสนได้สำเร็จ พระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลกมหาราชสถาปนาพระยากาวิละเป็นเจ้าเมืองเชียงใหม่ ในฐานะเมืองประเทศราชของกรุงเทพมหานครและมีเชื้อสายของพระยากาวิละ ซึ่งเรียกว่า ตระกูลเจ้าเจ็ดตน ปกครองเมืองเชียงใหม่ เมืองลำพูนและลำปางสืบต่อมาจนกระทั่งในรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวฯ ได้โปรดให้ปฏิรูปการปกครองหัวเมืองประเทศราช ได้ยกเลิกการมีเมืองประเทศราชในภาคเหนือ จัดตั้งการปกครองแบบมณฑลเทศาภิบาล เรียกว่า มณฑลพายัพ และเมื่อปี พ.ศ. 2476 พระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัวได้ปรับปรุงการปกครองเป็นแบบจังหวัด เชียงใหม่จึงมีฐานะเป็นจังหวัดจนถึงปัจจุบัน

3.2 ที่ตั้งและขนาดพื้นที่ของจังหวัดเชียงใหม่

จังหวัดเชียงใหม่ตั้งอยู่ทางทิศเหนือของประเทศไทยที่เส้นรุ้งที่ 16 องศาเหนือ สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,027 ฟุต (310 เมตร) ทิศเหนือติดต่อกับสหภาพพม่า ทิศใต้ติดต่อกับจังหวัดตากและลำพูน ทิศตะวันออกติดต่อกับจังหวัดลำปางลำพูนและเชียงราย ทิศตะวันตกติดต่อกับจังหวัดแม่ฮ่องสอน ห่างจากกรุงเทพมหานคร 720 กิโลเมตร มีพื้นที่ประมาณ 12,566,910 ไร่ หรือประมาณ 20,107.057 ตารางกิโลเมตร จำแนกเป็น พื้นที่ป่าไม้ 8,787,656 ไร่ (69.92 %) พื้นที่ทำการเกษตร 1,611,971 ไร่ (12.82 %) พื้นที่อยู่อาศัยและอื่นๆ 2,167,971 ไร่ (17.26 %)
(สำนักงานจังหวัดเชียงใหม่ 2551)

3.3 ลักษณะภูมิอากาศของจังหวัดเชียงใหม่

จังหวัดเชียงใหม่ มีอากาศค่อนข้างเย็นเกือบตลอดทั้งปี จากข้อมูลปี พ.ศ. 2548 จังหวัดเชียงใหม่ มีสภาพอากาศเย็นเกือบตลอดปีมีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 11.5 - 42.4 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยระหว่างร้อยละ 54.1 - 92.6 จำนวนวันที่ฝนตกตลอดปี 124 วัน ปริมาณน้ำฝนทั้งปีประมาณ 1,393.4 มิลลิเมตร และเดือนที่อุณหภูมิสูงสุดในรอบปี คือเดือนพฤษภาคม วัดได้ 42.4 องศาเซลเซียส เดือนที่มีอุณหภูมิต่ำสุดในรอบปี คือเดือนมกราคม วัดได้ 11.5 องศาเซลเซียส สภาพอากาศของจังหวัดเชียงใหม่แบ่งได้ 3 ฤดูคือ

3.3.1 ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 14.6 - 42.4 องศาเซลเซียส

3.3.2 ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึงเดือนตุลาคม อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 20.3 - 39.0 องศาเซลเซียส

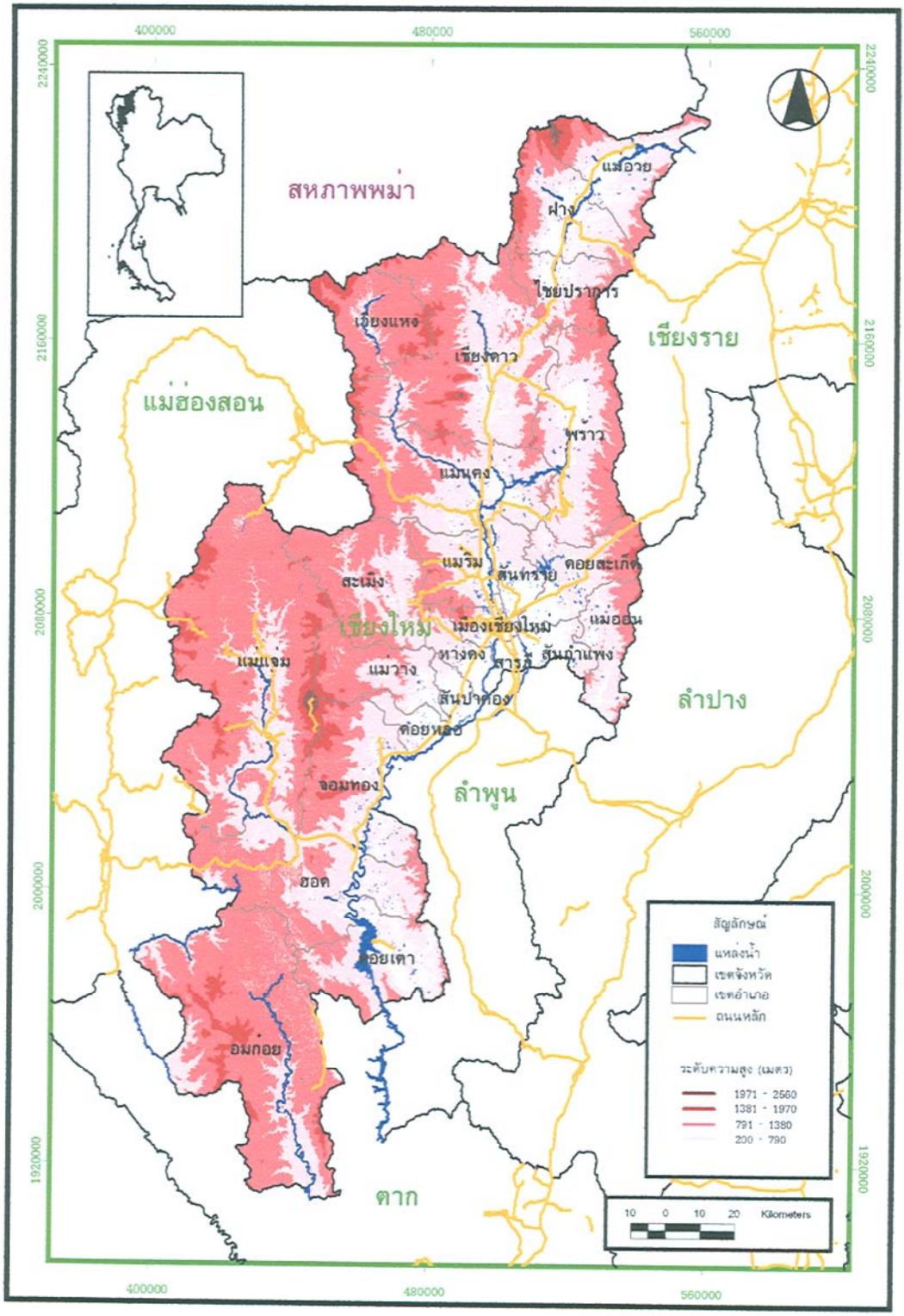
3.3.3 ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนกุมพาพันธ์ อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 12.0 - 33.3 องศาเซลเซียส

(รายงานสถิติจังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานสถิติแห่งชาติ 2549: x)

3.4 ลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดเชียงใหม่

โดยทั่วไปจังหวัดเชียงใหม่มีสภาพพื้นที่เป็นภูเขาและป่าละเมาะ มีที่ราบอยู่ตอนกลางตามสองฟากฝั่งแม่น้ำปิง มีภูเขาสูงที่สุดในประเทศไทย คือ "ดอยอินทนนท์" สูงประมาณ 2,565 เมตร อยู่ในเขตอำเภอจอมทอง นอกจากนี้ยังมีดอยอื่นๆ ที่มีความสูงรองลงมาอีกหลายแห่ง เช่นดอยฟ้าห่มปก สูง 2,297 เมตร ดอยหลวงเชียงดาว สูง 2,195 ดอยสุเทพสูง 1,678 เมตร สภาพพื้นที่แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ พื้นที่ภูเขา และพื้นที่ราบลุ่มน้ำและที่ราบเชิงเขา พื้นที่ภูเขาส่วนใหญ่อยู่ทางทิศเหนือและทิศตะวันตกของจังหวัดคิดเป็นพื้นที่ประมาณ 80% ของพื้นที่จังหวัดเป็นพื้นที่ป่าต้นน้ำลำธารไม่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก ส่วนพื้นที่ราบลุ่มน้ำและที่ราบเชิงเขา กระจายอยู่ทั่วไประหว่างหุบเขาทอดตัวในแนวเหนือ - ใต้อันได้แก่ ที่ราบลุ่มน้ำปิง ลุ่มน้ำฝาง และลุ่มน้ำแม่งัด เป็นพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์เหมาะสมต่อการเกษตร

(สำนักงานจังหวัดเชียงใหม่ 2551)



แผนที่ที่ 5 แสดงลักษณะทางกายภาพจังหวัดเชียงใหม่

3.5 ลักษณะทางธรณีวิทยาของจังหวัดเชียงใหม่

ลักษณะทางทางธรณีวิทยาด้านตะวันตกซึ่งเป็นเทือกเขาถนนธงชัยจะมีหินฐานเป็นหินอัคนีภายในชนิดหินแกรนิตเป็นสำคัญ มีหินแปรประเภทหินไนส์ และหินชีสต์ปิดประกบและแทรกสลับอยู่เป็นตอนๆ ด้านตะวันออกที่เป็นเทือกเขาผีปันน้ำและทิวเขาขุนตาลมีหินอัคนีชนิดหินแกรนิตเป็นหินฐานรองรับอยู่เช่นกัน แต่มีหินตะกอนประเภทหินเชิร์ตและหินปูนปกปิดและค้างคาอยู่ตอนเหนือของเทือกเขาในเขตอำเภอเชียงดาว อำเภอพร้าว อำเภอดอยสะเก็ด และอำเภอสันกำแพง มีหินทราย หินทรายแป้ง หินโคลน หินดินดาน หินฟิลไลต์ และหินชนวนปกปิดและคาค้างอยู่ตอนใต้ของทิวเขาขุนตาล(กวี วรกวิน 2547: 46)

3.6 เนื้อที่ป่าไม้ของจังหวัดเชียงใหม่

จังหวัดเชียงใหม่มีเนื้อที่ป่าไม้เหลืออยู่ 8,787,500 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 69.93 ของเนื้อที่จังหวัด

3.7 จำนวนประชากรของจังหวัดเชียงใหม่

จังหวัดเชียงใหม่มีประชากรรวมทั้งสิ้น 1,686,209 คน แยกเป็นชาย 829,816 คน หญิง 859,393 คน ความหนาแน่นเฉลี่ย 84 คนต่อตารางกิโลเมตร

3.8 จำนวนประชากรชุมชนบนพื้นที่สูงของจังหวัดเชียงใหม่

จำนวนประชากรชุมชนบนพื้นที่สูงของจังหวัดเชียงใหม่ กระจายอยู่ตามอำเภอต่างๆ 20 อำเภอ จำนวน 1,251 หมู่บ้าน มีจำนวนประชากร 312,447 คน เป็นชาย 157,367 คน เป็นหญิง 155,080 คน 70,820 ครอบครัว อำเภอที่มีประชากรชุมชนบนพื้นที่สูงมากที่สุด ได้แก่ อำเภอฮอมก๋อย รองลงมาได้แก่ อำเภอแม่แจ่ม อำเภอเชียงดาว อำเภอฮอด ตามลำดับ และมีกลุ่มชนต่างๆ รวม 13 ชนเผ่า เป็นชาวเขามีจำนวน 7 เผ่า ได้แก่กะเหรี่ยง ม้ง เมี่ยน(เย้า) อาข่า(อีก้อ) ลาหู่(มูเซอ) ลีซอ(ลีซู) และลัวะ จำนวน 229,382 คน เป็นชนกลุ่มน้อยจำนวน 5 กลุ่ม ได้แก่ ปะหล่อง ไทยใหญ่ ไทยลื้อ จีนฮ่อ และอื่นๆ รวมกันเป็น จำนวน 34,022 คน และคนไทยที่อาศัยอยู่ในชุมชนบนพื้นที่สูง จำนวน 49,043 คน สำหรับชนเผ่ากะเหรี่ยงมีจำนวนมากที่สุด คือ 128,880 คน รองลงมาได้แก่ ไทย มูเซอ ม้ง ตามลำดับ

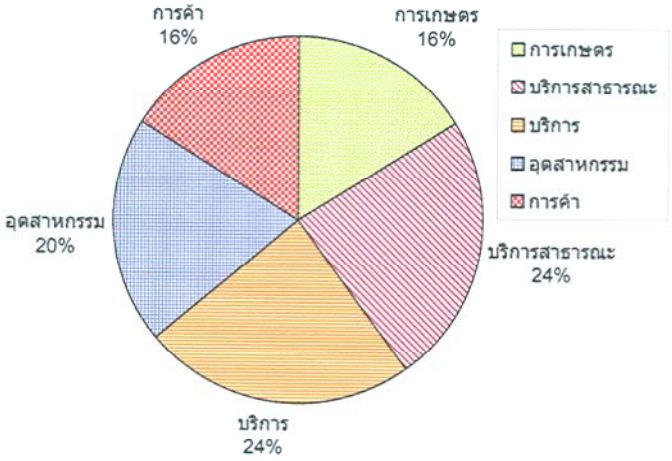
3.9 การปกครองของจังหวัดเชียงใหม่

จังหวัดเชียงใหม่แบ่งเขตการปกครองออกเป็น 24 อำเภอ 204 ตำบล และ 2,066 หมู่บ้าน มีหน่วยงานตั้งอยู่ในพื้นที่แบ่งเป็น หน่วยงานบริหารราชการส่วนกลาง 166 หน่วยงาน หน่วยงานบริหารราชการส่วนภูมิภาค 27 หน่วยงาน และหน่วยงานบริหารราชการส่วนท้องถิ่น 211 หน่วยงาน โดยหน่วยงานบริหารราชการส่วนท้องถิ่นจำนวน 211 หน่วยงานนั้นแบ่งเป็น องค์การ

บริหารส่วนจังหวัด 1 หน่วยงาน เทศบาลนครจำนวน 1 หน่วยงาน เทศบาลเมืองจำนวน 1 หน่วยงาน เทศบาลตำบลจำนวน 41 หน่วยงานองค์การบริหารส่วนตำบลจำนวน 167 หน่วยงาน

3.10 สภาพเศรษฐกิจของจังหวัดเชียงใหม่

ผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด (GPP) ปี 2549 มีมูลค่า 112,221 ล้านบาท แบ่งเป็นสองส่วนหลักคือ ภาคเกษตร 17,885 ล้านบาท (16%) และนอกภาคเกษตร 94,336 ล้านบาท (84%) ดังรูปที่ 10



ภาพที่ 18 แสดงรายได้ของจังหวัดเชียงใหม่ในด้านต่างๆ

อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจ เฉลี่ยของจังหวัดเชียงใหม่ร้อยละ 4.22 รายได้ประชากรต่อหัวเฉลี่ย 69,870 บาทต่อคนต่อปี อยู่ที่อันดับ 2 ของภาคเหนือรองจากจังหวัดลำพูน รายได้ประชากรในเขตชนบทเฉลี่ย 39,810 บาทต่อคนต่อปี (จปฐ ปี 2550) อำเภอที่มีรายได้เฉลี่ยต่ำสุดคือ อ.แม่แจ่ม 23,203 บาทต่อคนต่อปี อำเภอที่รายได้สูงสุดคือ อำเภอเมือง 57,967 บาทต่อคนต่อปี

3.11 การเกษตรในจังหวัดเชียงใหม่

พื้นที่การเกษตรของจังหวัดเชียงใหม่มีประมาณ 1,611,250 ไร่ พื้นที่ปลูกข้าว 515,385 ไร่ ปลูกพืชไร่ 192,063 ไร่ ปลูกพืชสวน 536,697 ไร่ และอื่นๆ 367,105 ไร่ พื้นที่ที่ได้รับน้ำจากชลประทาน จำนวน 1,301,604 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 80% ของพื้นที่การเกษตร ผลผลิตพืชเศรษฐกิจสำคัญ ปี 2549 / 50 ของจังหวัดเชียงใหม่ ได้แก่

3.11.1 ข้าว 399,408 ตัน มูลค่า 2,396 ล้านบาท

3.11.2 ลำไย 298,255 ตัน มูลค่า 3,280 ล้านบาท

3.11.3 ลิ้นจี่ 40,795 ตัน มูลค่า 458 ล้านบาท

3.11.4 กระเทียม 65,729 ตัน มูลค่า 792 ล้านบาท

3.11.5 หอมแดง 44,450 ตัน มูลค่า 286 ล้านบาท

3.11.6 หอมหัวใหญ่ 48,031 ตัน มูลค่า 310 ล้านบาท

3.12 การอุตสาหกรรมของจังหวัดเชียงใหม่

จำนวนโรงงานในจังหวัดเชียงใหม่มีจำนวน 2,265 แห่ง เงินทุน 36,350 ล้านบาท มีการจ้างแรงงาน 43,713 คน อุตสาหกรรมที่สำคัญได้แก่ อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมเกษตร อุตสาหกรรมขนส่ง และอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม อุตสาหกรรมที่ได้การส่งเสริมการลงทุน (BOI) ปี 2550 จำนวน 22 โครงการ เงินลงทุน 5,729 ล้านบาท มีการจ้างแรงงาน 5,792 คน ประเทศที่มีการลงทุนในจังหวัดเชียงใหม่สูงสุด ได้แก่ ประเทศไต้หวัน อันดับสอง ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่น อันดับสาม ได้แก่ประเทศออสเตรเลีย

ตารางที่ 6 แสดงการลงทุนจากต่างประเทศผ่าน BOI ภาคเหนือ

หมวด	จำนวน โครงการ	เงินลงทุน (ล้านบาท)	การจ้างงาน (คน)
เหมืองแร่เซรามิกซ์ และโลหะขั้นมูลฐาน	0	0	0
โลหะ เครื่องจักร/อุปกรณ์ขนส่ง	2	84.6	274
เกษตรกรรมและผลิตผลจากการเกษตร	8	279	662
เคมีภัณฑ์ กระดาษและพลาสติก	0	0	0
อิเล็กทรอนิกส์และเครื่องใช้ไฟฟ้า	7	25.9	99
อุตสาหกรรมเบา	3	34.2	297
บริการและสาธารณูปโภค	2	82.6	27
รวม	**22**	**506.30**	**1,359**

ที่มา: สำนักงานจังหวัดเชียงใหม่, ข้อมูลจังหวัดเชียงใหม่ [ออนไลน์], เข้าถึงวันที่ 5 ธันวาคม 2551 เข้าถึงจาก http://www.chiangmai.go.th/meet_file/intro3.pdf

3.13 การพาณิชยกรรมในจังหวัดเชียงใหม่

สถานประกอบการธุรกิจการค้าในปี 2550 มีนิติบุคคลจดทะเบียนตั้งใหม่ จำนวน 1,119 ราย แยกเป็นบริษัทจำกัด 524 ห้างหุ้นส่วนจำกัด 586 รายและห้างหุ้นส่วนสามัญนิติบุคล 9 ราย จดทะเบียนเลิก 601 รายแยกเป็นบริษัทจำกัด 257 ราย ห้างหุ้นส่วนจำกัด 339 ราย และห้างหุ้นส่วนสามัญนิติบุคคล 5 ราย

มีนิติบุคคลที่ยังคงอยู่ ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2550 จำนวน 10,660 ราย แยกเป็นบริษัทจำกัด 5,531 ราย ห้างหุ้นส่วนจำกัด 5,051 ราย และห้างหุ้นส่วนสามัญนิติบุคล 78 ราย

3.14 ข้อมูลด้านแรงงานของจังหวัดเชียงใหม่

ภาวะการมีงานทำของจังหวัดเชียงใหม่มีแรงงาน (ปี 2550) 940,503 คน (ประมาณ 59% ของประชากร) มีงานทำ 926,251 คน ว่างงาน 13,695 คน อัตราการว่างงานเฉลี่ย 1.46% (อัตราการว่างงานของประเทศ 1.8% อัตราการว่างงานของภาคเหนือ 1.9%) อัตราค่าจ้างแรงงาน 153 บาทต่อวัน จำนวนแรงงานต่างด้าว 104,734 คน ชาวพม่า 104,150 คน ลาว 530 คน กัมพูชา 54 คน แรงงานส่วนใหญ่ประกอบอาชีพรับจ้างงานภาคเกษตร 40,786 คน รองลงมาได้แก่ งานก่อสร้าง 36,337 คน

(สำนักงานจังหวัดเชียงใหม่ 2551)

4. ลักษณะของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช

อุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชนั้นประกอบไปด้วยอุตสาหกรรมหลากหลายประเภท ซึ่งเกี่ยวโยงกันกับภาคการเกษตรอย่างซับซ้อน อุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชนั้นยกตัวอย่างอุตสาหกรรมได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 7 แสดงตัวอย่างอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช

1. กะเทาะเมล็ดถั่วลิสง	2. ผลิตแป้งทำโรตี
3. กะเทาะเมล็ดมะม่วงหินพานต์	4. ผลิตแป้งทำอาหาร
5. ขัดข้าวขาว	6. ผลิตแป้งประกอบอาหาร
7. ทำความสะอาดและขัดขาวข้าว	8. ผลิตแป้งแปรรูปเพื่อการส่งออก
9. ทำถั่วลิสงอบแห้งขาย	10. ผลิตแป้งผสมสำเร็จรูป (เช่น แป้งทำขนมปังกรอบ เค้ก โดนัท แพนเค้ก)
11. บดเมล็ดธัญพืชเพื่อทำอาหารสัตว์	12. ผลิตแป้งผสมเสร็จ

ตารางที่ 7 (ต่อ)

13. บริการสีข้าว	14. ผลิตแป้งแพนเค้กผสมสำเร็จรูป
15. แปรรูปข้าวเปลือก	16. ผลิตแป้งสาลี
17. แปรรูปถั่ว	18. ผลิตแป้งหมักขนมจีน
19. ผลิตข้าว	20. ผลิตแป้งหมี่หยาบ
21. ผลิตข้าวกล้อง	22. ผลิตแป้งโฮลวีท
23. ผลิตข้าวขัดขาว	24. ผลิตผงข้าวโพดที่กระเทาะเปลือกออก
25. ผลิตข้าวคั่ว	26. ผลิตผงแป้งแบบหยาบ
27. ผลิตข้าวซ้อมมือ	28. ผลิตเพรสตี้ที่ยังไม่ได้นำมาปรุง
29. ผลิตข้าวตอก	30. ผลิตเพรสตี้ผสมสำเร็จรูป
31. ผลิตข้าวตาก	32. ผลิตรำข้าว
33. ผลิตข้าวนึ่งส่งต่างประเทศ	34. ผลิตรำผสม
35. ผลิตข้าวผสมสำเร็จรูป	36. ผลิตและขายส่งข้าวสวย
37. ผลิตข้าวโพดป่นสำหรับมนุษย์บริโภค	38. ผลิตอาหารเช้าจากข้าว
39. ผลิตข้าวโพดผงและแผ่นสำหรับการนำไปใช้ในการผลิตเบียร์	40. ผลิตอาหารเช้าจากข้าวโพด
41. ผลิตข้าวโพดอบกรอบ	42. ผลิตอาหารเช้าธัญพืชพร้อมบริโภค
43. ผลิตข้าวโพดอบแห้ง	44. ผลิตอาหารเช้าและแป้งผสมสำเร็จรูปจากธัญพืช
45. ผลิตข้าวเม่า	46. ผลิตอาหารที่ทำจากธัญพืชและผลิตภัณฑ์จากพืช
47. ผลิตข้าวส่งออก	48. โม่ถั่วลิสง
49. ผลิตข้าวสาร	50. โม่ถั่วเหลือง
51. ผลิตข้าวสารส่งนอก	52. โม่บดแป้งเพื่อทำอาหารสัตว์
53. ผลิตข้าวสำหรับโรงกลั่นเหล้า-เบียร์	54. โม่แป้งจากเมล็ดธัญพืช
55. ผลิตข้าวเหนียว	56. โม่แป้งจากเมล็ดพืชจำพวกถั่ว
57. ผลิตข้าวอบแห้ง	58. โม่-สีข้าว
59. ผลิตข้าวโอ๊ตบด	60. โม่-สีเมล็ดธัญพืช
61. ผลิตคอร์นเฟล็ก	62. รถนวดข้าว
63. ผลิตเครื่องดื่มธัญญาหารกึ่งสำเร็จรูป	64. รถโม่ถั่วเหลือง

ตารางที่ 7 (ต่อ)

65. ผลิตจมูกข้าว	66. รถรับจ้างสีข้าว
67. ผลิตธัญพืชชนิดแห้ง สำหรับทารก	68. รถรับจ้างสีถั่วเหลือง
69. ผลิตธัญพืชอาหารเช้า	70. รถสีข้าว
71. ผลิตธัญพืชอาหารเช้าจากข้าวโอ๊ต	72. รับจ้างสีข้าว
73. ผลิตธัญพืชอาหารเช้าจากเมล็ดข้าวสาลี	74. รับจ้างสีข้าวเปลือก
75. ผลิตแป้งขนมจีน	76. รับจ้างสีข้าวโพด
77. ผลิตแป้งขนมปลากริม	78. รับจ้างสีข้าวสาร
79. ผลิตแป้งขนมรวมมิตร	80. รับจ้างสีถั่วลิสง
81. ผลิตแป้งข้าวเจ้า	82. รับจ้างสีเอาปลายข้าว
83. ผลิตแป้งข้าวโพด	84. รับโม่ข้าวโพด
85. ผลิตแป้งข้าวสาลี	86. รับสีข้าว
87. ผลิตแป้งข้าวเหนียว	88. รำข้าวและกากที่ได้จากการโม่ข้าว
89. ผลิตแป้งเค้ก	90. รำข้าวและผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่ได้จากการโม่-สีธัญพืช(ยกเว้น ข้าว)
91. ผลิตแป้งเค้กผสมสำเร็จรูป	92. โรงงานกะเทาะเปลือกเมล็ดถั่วเขียว
93. ผลิตแป้งจากข้าว	94. โรงงานกะเทาะเปลือกเมล็ดถั่วลิสง
95. ผลิตแป้งจากข้าวบาร์เลย์	96. โรงงานกะเทาะเมล็ดมะม่วงหิมพานต์
97. ผลิตแป้งจากข้าวฟ่าง	98. โรงงานบดข้าวโพด
99. ผลิตแป้งจากข้าวไรย์	100. โรงงานแป้งสำเร็จรูป
101. ผลิตแป้งจากผัก	102. โรงงานผลิตเม็ดมะม่วงหิมพานต์
103. ผลิตแป้งจากเมล็ดข้าวชนิดหนึ่งใช้สำหรับเลี้ยงสัตว์	104. โรงงานโม่ถั่ว
105. ผลิตแป้งจากเมล็ดข้าวธัญพืช	106. โรงงานอบถั่วลิสง
107. ผลิตแป้งคูรัม	108. โรงนวดข้าว
109. ผลิตแป้งโดว์แช่แข็ง	110. โรงโม่ถั่ว
111. ผลิตแป้งโดว์แช่เย็น	112. โรงโม่แป้ง
113. ผลิตแป้งโดว์ผสมสำเร็จรูป	114. โรงสี
115. ผลิตแป้งโดว์พิซซ่า	116. โรงสีข้าว

ตารางที่ 7 (ต่อ)

117. ผลิตแป้งถั่วเขียว	118. โรงสีข้าวกล้อง
119. ผลิตแป้งทอดกรอบ	120. โรงสีข้าวเปลือก
121. ผลิตแป้งท้าวยายหม่อม	122. โรงสีถั่ว
123. ผลิตแป้งทำขนม	124. โรงสีถั่วลิสง
125. ผลิตแป้งทำขนมเค้กผสมสำเร็จรูป	126. โรงสีพืชผลทางการเกษตร
127. ผลิตแป้งทำขนมจีน	128. โรงอบข้าวโพด (ไซโล)
129. ผลิตแป้งทำขนมปัง	130. อบข้าว
131. ผลิตแป้งทำขนมปังกรอบ	132. อบข้าวโพด
133. ผลิตแป้งทำขนมปังกรอบผสมสำเร็จรูป	134. อบเมล็ดทานตะวัน
135. ผลิตแป้งทำโดนัท	136. อบเมล็ดพันธุ์พืชไร่
137. ผลิตแป้งทำแพนเค้ก	138. อบเมล็ดมะม่วงหิมพานต์

ที่มา: สำนักงานสถิติแห่งชาติ, มาตรฐานสถิติ [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2550 เข้าถึงจาก http://service.nso.go.th/statstd/index.jsp

ดังที่ได้ยกตัวอย่างมา อุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ประกอบด้วยอุตสาหกรรมหลากหลายประเภท แต่ในจังหวัดเชียงใหม่อุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช สามารถแบ่งเป็นกิจกรรมหลักๆ ดังนี้

1. การสีข้าว
2. ทำแป้งถั่วเหลือง
3. ทำเต้าหู้และฟองเต้าหู้
4. ทำแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียว
5. โม่ถั่วลิสง

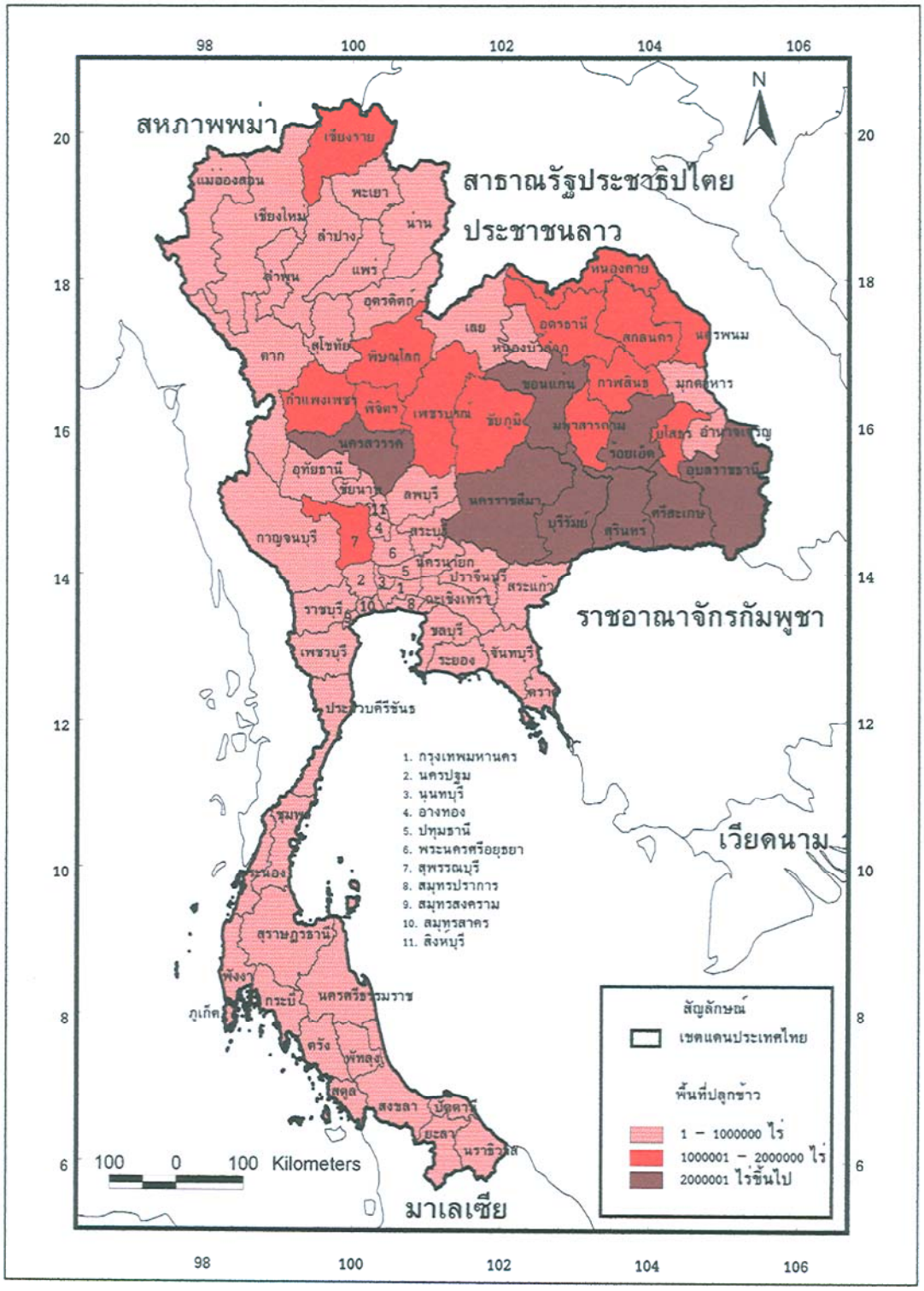
โดยวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่นั้นจะแบ่งได้ 3 ชนิดหลักๆ คือ ข้าว ถั่วลิสง และถั่วเหลือง

ข้าวของไทยสถานการณ์ปัจจุบัน (พ.ศ.2551) ข้าวไทยส่งออกเป็นอันดับ 1 ของโลกตั้งแต่ปี 2524 จนถึงปัจจุบันซึ่งมากกว่า 20 ปี โดยปี 2550 ประเทศไทยส่งออกข้าว 9.19 ล้านตัน มูลค่า 119,215 ล้านบาท มีปริมาณส่วนแบ่งตลาด 29% ถ้าคิดจาก GDP การเกษตร คิดเป็น 19% และ 22% ของ GDP พืช 47% ส่งออกและ 53% บริโภคภายในประเทศ

ถั่วลิสงของไทยปัจจุบัน (พ.ศ. 2551) ประเทศไทยผลิตเพื่อบริโภคภายในประเทศเกือบทั้งหมดและไม่เพียงพอต้องนำเข้าจากต่างประเทศ การค้าส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มประเทศเพื่อนบ้าน การส่งออกของไทยส่วนใหญ่เป็นถั่วปรุงแต่ง

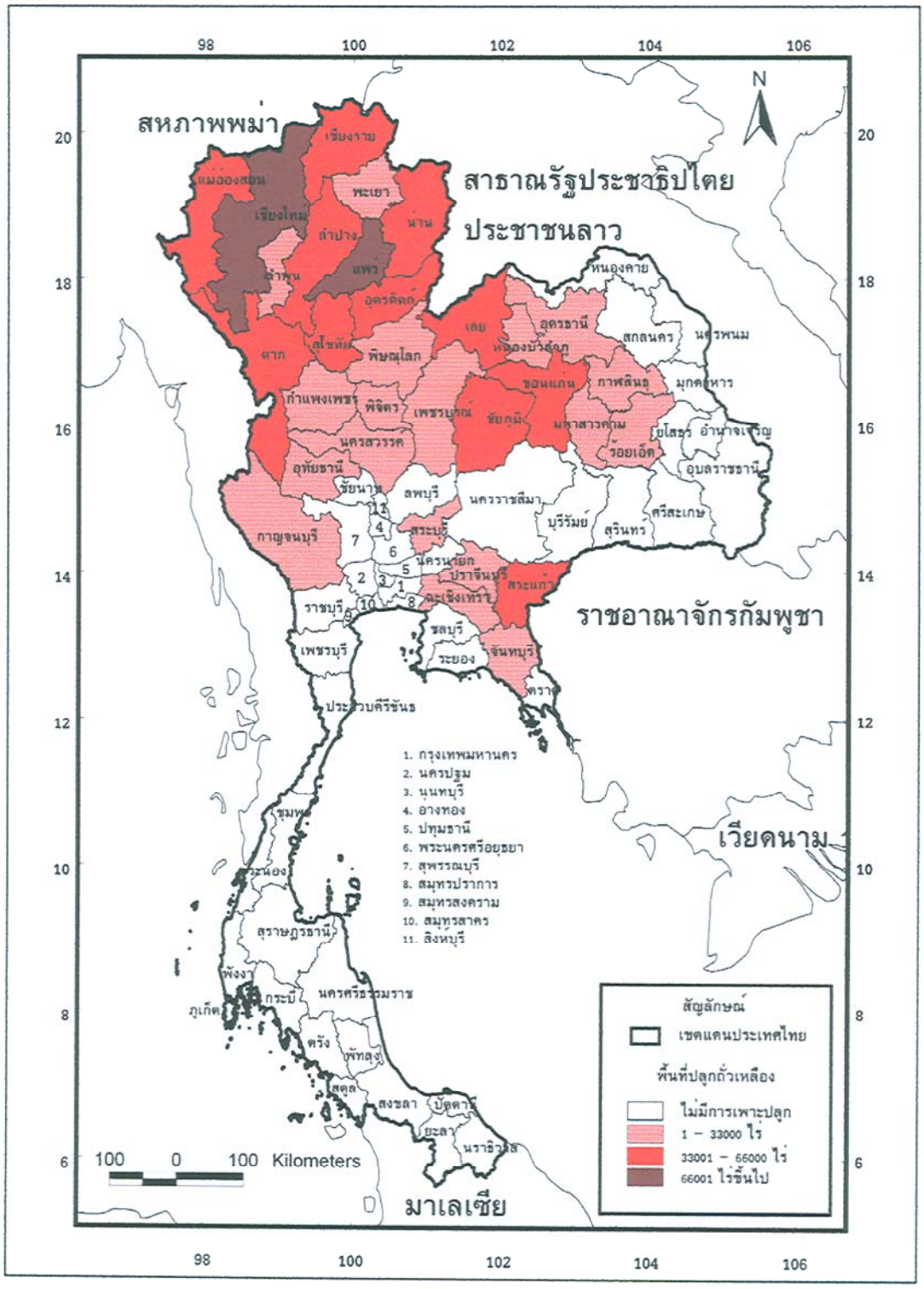
ถั่วเหลืองของไทยปัจจุบัน (พ.ศ. 2551) ประเทศไทยผลิตถั่วเหลืองไม่เพียงพอกับความต้องการภายในประเทศ (ผลิตได้เพียง 12% ของความต้องการทั้งหมด) ถั่วเหลืองของไทยเป็นถั่ว Non-GMOs ส่วนถั่วเหลืองนำเข้าเป็นถั่ว GMOs

(สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์2552)



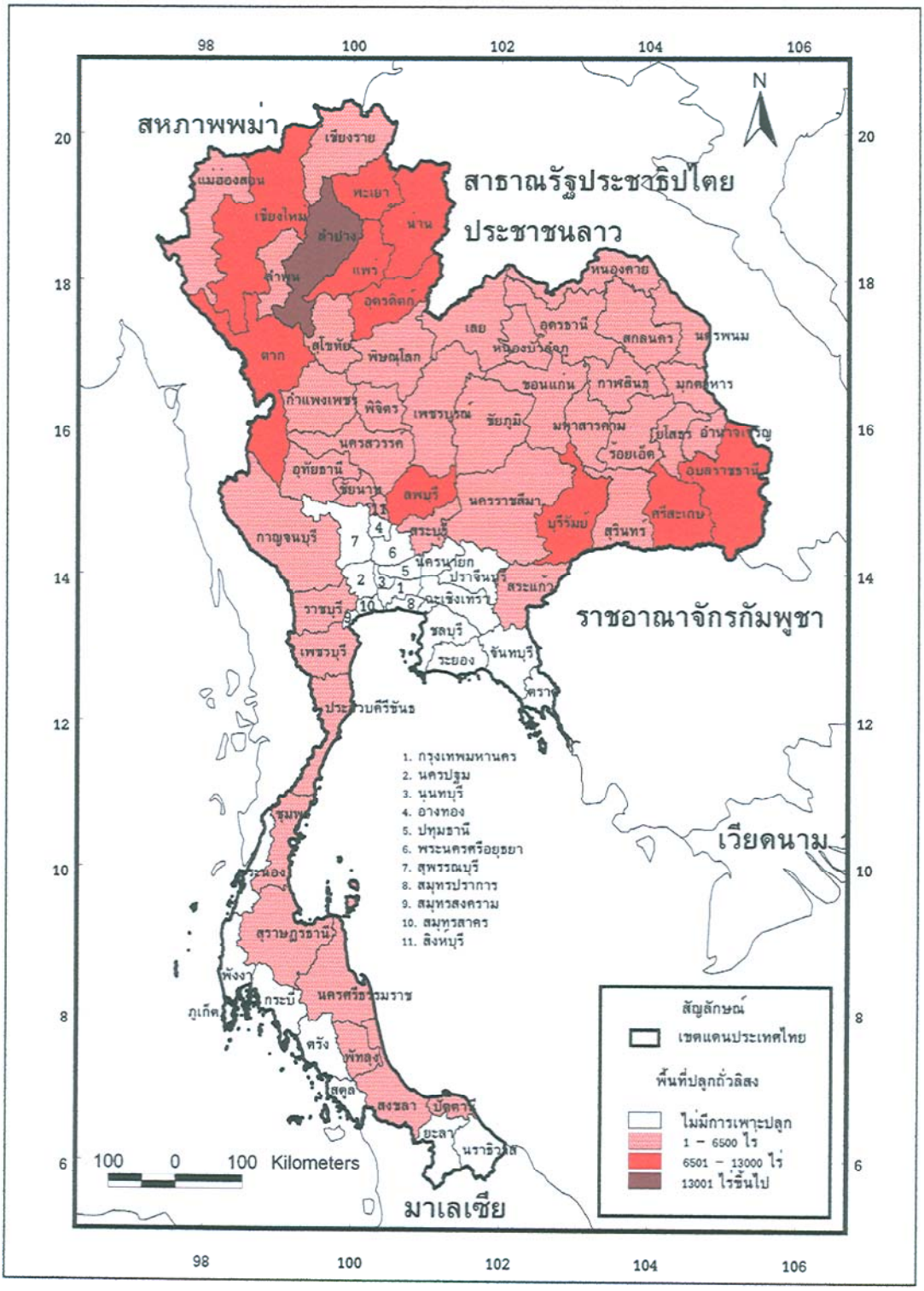
แผนที่ที่ 6 แสดงพื้นที่ปลูกข้าวในประเทศไทยปี 2550

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 11 มีนาคม 2552. เข้าถึงจาก http://www.oae.go.th/yearbook50.pdf



แผนที่ที่ 7 แสดงพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองในประเทศไทยปี 2550

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 11 มีนาคม 2552. เข้าถึงจาก http://www.oae.go.th/yearbook50.pdf



แผนที่ที่ 8 แสดงพื้นที่ปลูกถั่วลิสงในประเทศไทยปี 2550

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 11 มีนาคม 2552. เข้าถึงจาก http://www.oae.go.th/pdffile/commodity.pdf

4.1 ข้าว

4.1.1 การแบ่งชนิดของข้าวทำได้หลายแบบ ขึ้นอยู่กับมาตรการที่ใช้ในการแบ่ง เช่น

(มูลนิธิข้าวไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์. ชนิดของข้าว [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 17 มีนาคม 2552 เข้าถึงจาก http://www.thairice.org/html/aboutrice/about_rice2.htm)

4.1.1.1 แบ่งตามประเภทของเนื้อแข็งในเมล็ดข้าวสาร

แบ่งได้เป็นข้าวเจ้าและข้าวเหนียว ซึ่งมีต้นและลักษณะอย่างอื่นเหมือนกันทุกอย่าง แตกต่างกันที่ประเภทของเนื้อแข็งในเมล็ด เมล็ดข้าวเจ้าประกอบด้วยแป้งอมิโลส (Amylose) ประมาณร้อยละ 15-30 ส่วนเมล็ดข้าวเหนียวประกอบด้วยแป้งอมิโลเพคติน (Amylopectin) เป็นส่วนใหญ่และมีแป้งอมิโลสเพียงเล็กน้อยประมาณร้อยละ 5-7 เท่านั้น

4.1.1.2 แบ่งตามสภาพพื้นที่เพาะปลูก

4.1.1.2.1 ข้าวไร่ (Upland Rice)

เป็นข้าวที่ปลูกได้ทั้งบนที่ราบและที่ลาดชันไม่ต้องทำคันนาเก็บกักน้ำ นิยมปลูกกันมากในบริเวณที่ราบสูงตามไหล่เขาทางภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก และภาคใต้ของประเทศ คิดเป็นเนื้อที่เพาะปลูกประมาณร้อยละ 10 ของเนื้อที่เพาะปลูกทั่วประเทศ

4.1.1.2.2 ข้าวนาสวนหรือนาดำ (Lowland Rice)

เป็นข้าวที่ปลูกในที่ลุ่มทั่ว ๆ ไปในสภาพที่มีน้ำหล่อเลี้ยงต้นข้าวตั้งแต่ปลูกจนกระทั่งก่อนเก็บเกี่ยว โดยที่สามารถรักษาระดับน้ำได้และระดับน้ำต้องไม่สูงเกิน 1 เมตร ข้าวนาสวนนิยมปลูกกันมากแทบทุกภาคของประเทศคิดเป็นเนื้อที่เพาะปลูก ประมาณร้อยละ 80 ของเนื้อที่เพาะปลูกทั่วประเทศ

4.1.1.2.3 ข้าวขึ้นน้ำหรือข้าวนาเมือง (Floating Rice)

เป็นข้าวที่ปลูกในแหล่งที่ไม่สามารถรักษาระดับน้ำได้บางครั้งระดับน้ำในบริเวณที่ปลูกอาจสูงกว่า 1 เมตร ต้องใช้ข้าวพันธุ์พิเศษที่เรียกว่า ข้าวลอย หรือข้าวฟ่างลอย ส่วนมากปลูกแถบจังหวัดพระนครศรีอยุธยา สุพรรณบุรี ลพบุรี พิจิตร อ่างทอง ชัยนาทและสิงห์บุรี คิดเป็นเนื้อที่เพาะปลูกประมาณร้อยละ 10 ของเนื้อที่เพาะปลูกทั่วประเทศ

4.1.1.3 แบ่งตามอายุการเก็บเกี่ยว

แบ่งเป็นข้าวเบา ข้าวกลางและข้าวหนัก ข้าวเบามีอายุการเก็บเกี่ยว 90-100 วัน ข้าวกลางมีอายุการเก็บเกี่ยว 100-120 วัน และข้าวหนักมีอายุการเก็บเกี่ยว 120 วันขึ้นไป อายุการเก็บเกี่ยวนับแต่วันเพาะกล้าหรือหว่านข้าวในนาจนเก็บเกี่ยว

4.1.1.4 แบ่งตามลักษณะความไวต่อช่วงแสง

ข้าวที่ไวต่อช่วงแสงจะมีอายุการเก็บเกี่ยวที่ไม่แน่นอน คือไม่เป็นไปตามอายุของต้นข้าว เพราะจะออกดอกในช่วงเดือนที่มีความยาวของกลางวันสั้นกว่ากลางคืน ในประเทศไทยช่วงดังกล่าวเริ่มเดือนตุลาคม ฉะนั้นข้าวพวกนี้ต้องปลูกในฤดูนาปี (ฤดูฝน) เท่านั้น ส่วนข้าวที่ไม่ไวต่อช่วงแสงสามารถปลูกได้ทุกฤดูกาล ข้าวขาวมะลิ 105 เป็นข้าวที่ไวต่อช่วงแสง ในขณะที่ข้าวปทุมธานี เป็นข้าวที่ไม่ไวต่อช่วงแสง

4.1.1.5 แบ่งตามรูปร่างของเมล็ดข้าวสาร

4.1.5.1 ข้าวเมล็ดสั้น (Short Grain) ความยาวของเมล็ดไม่เกิน 5.50 มิลลิเมตร

4.1.5.2 ข้าวเมล็ดยาวปานกลาง (Medium Grain) ความยาวของเมล็ดตั้งแต่ 5.51-6.60 มิลลิเมตร

4.1.5.3 ข้าวเมล็ดยาว (Long Grain) ความยาวของเมล็ดตั้งแต่ 6.61-7.50 มิลลิเมตร

4.1.5.4 ข้าวเมล็ดยาวมาก (Extra-Long Grain) ความยาวของเมล็ดตั้งแต่ 7.51 มิลลิเมตรขึ้นไป

4.1.1.6 แบ่งตามฤดูปลูก

4.1.1.6.1 ข้าวนาปีหรือข้าวนาน้ำฝน

ข้าวนาปีหรือข้าวนาน้ำฝนคือ ข้าวที่ปลูกในฤดูการทำนาปกติ เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงตุลาคมและเก็บเกี่ยวเสร็จสิ้นล่าสุดไม่เกินเดือนกุมภาพันธ์

4.1.1.6.2 ข้าวนาปรัง

ข้าวนาปรังคือข้าวที่ปลูกนอกฤดูการทำนาปกติ เริ่มตั้งแต่เดือนมกราคม ในบางท้องที่จะเก็บเกี่ยวอย่างช้าที่สุดไม่เกินเดือนเมษายน นิยมปลูกในท้องที่ที่มีการชลประทานดี เช่น ในภาคกลาง

ตัวอย่างพันธ์ข้าวที่ปลูกในประเทศไทยมีดังนี้

(มูลนิธิข้าวไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์. พันธุ์ข้าวไทยและการปรับปรุงพันธุ์ [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 17 มีนาคม 2552 เข้าถึงจาก http://www.thairice.org/html/aboutrice/about_rice6.htm)

4.1.2 ข้าวเจ้า

ตารางที่ 8 แสดงตัวอย่างพันธุ์ข้าวเจ้าที่ปลูกในประเทศไทย

ชื่อพันธุ์ข้าว	ลักษณะ
ขาวดอกมะลิ 105	ปลูกได้ในที่นาดอน ทนแล้ง ทนดินเปรี้ยว-ดินเค็ม คุณภาพการหุงต้มดี มีกลิ่นหอม รสชาติดี ต้านทานไส้เดือนฝอยรากปม
ปทุมธานี 60	ต้านทานโรคกาบใบเน่า โรคใบหงิก
กข7	ค่อนข้างต้านทานโรคใบไหม้ และโรคขอบใบแห้ง ค่อนข้างทนดินเค็ม
กข23	ต้านทานโรคไหม้ปานกลาง
กข27	ต้านทานโรคใบหงิก โรคกาบใบแห้ง โรคไหม้คอรวง ทนน้ำท่วมได้ด
สุพรรณบุรี 60	ต้านทานโรคไหม้ โรคขอบใบแห้ง เพลี้ยจักจั่น
พิษณุโลก 60-2	ต้านทานโรคกาบใบเน่า โรคไหม้ โรคใบสีส้มในระดับสูง ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลปานกลาง
สุพรรณบุรี 90	ต้านทานโรคใบหงิก โรคใบสีส้ม โรคใบไหม้ และโรคขอบใบแห้ง ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล
ชัยนาท 1	ต้านทานโรคใบหงิก โรคใบไหม้ ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และเพลี้ยกระโดดหลังขาว
เหลืองประทิว 123	ต้านทานโรคของใบแห้ง และโรคใบหงิก
ขาวตาแห้ง 17	คุณภาพการสี และการหุงต้มดี ต้านทานแมลงบั่วปานกลาง
นางพญา 132	ต้านทานโรคใบจุดสีน้ำตาล เพลี้ยจักจั่นสีเขียว
แก่นจันทร์	ต้านทานโรคใบหงิก โรคใบขีดสีน้ำตาล และเพลี้ยจักจั่นสีเขียว
พัทลุง 60	ต้านทานโรคขอบใบแห้ง
ลูกแดงปัตตานี	ต้านทานโรคใบไหม้ ทนต่อดินเค็มและดินเปรี้ยว
เฉี้ยงพัทลุง	ให้ผลผลิตสูง ปรับตัวได้ดีในที่นาดอนและลุ่ม คุณภาพการสีดี

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ชื่อพันธุ์ข้าว	ลักษณะ
ปิ่นแก้ว 56	ทนน้ำลึก และขึ้นน้ำได้ดี ไม่ต้านทานโรคใบไหม้ โรคใบสีส้ม โรคใบหงิก
เล็บมือนาง 111	ต้านทานโรคใบจุดสีน้ำตาล ทนแล้ง ทนน้ำลึก
หันตรา 60	เหมาะกับที่ราบลุ่มภาคกลาง ต้านทานโรคใบไหม้
พลายงามปราจีนบุรี	ต้านทานโรคใบไหม้
ปราจีนบุรี 1	ต้านทานโรคใบไหม้ระยะกล้า โรคใบขีดโปร่งแสง ทนน้ำลึก ให้ผลผลิตและคุณภาพสูง ทนแล้ง ทนดินเปรี้ยว
ปราจีนบุรี 2	ทนน้ำลึก ให้ผลผลิตสูง
ดอกพะยอม	ต้านทานโรคใบไหม้ โรคใบจุดสีน้ำตาล และโรคใบขีดสีน้ำตาล
กู้เมืองหลวง	เหมาะสำหรับปลูกพืชแซมยางหรือปลูกเป็นข้าวไร่ทางภาคใต้ ต้านทานโรคใบไหม้ โรคใบจุดสีน้ำตาล
เจ้าฮ่อ	เหมาะสำหรับปลูกในสภาพไร่พื้นราบและสภาพไร่เชิงเขาในภาคเหนือ ต้านทานโรคใบไหม้
น้ำรู	เหมาะสำหรับปลูกในสภาพไร่ที่สูงมีอากาศหนาว ต้านทานโรคใบไม้
สุพรรณบุรี 1	ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยกระโดดหลังขาว โรคใบหงิก
สุพรรณบุรี 2	ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล โรคขอบใบแห้ง โรคใบหงิก โรคใบสีส้ม
คลองหลวง 1	ให้ผลผลิตสูงกว่าข้าวขาวดอกมะลิ 105 ประมาณ 25 % ต้านทานโรคไหม้ โรคขอบใบแห้ง และเพลี้ยกระโดดหลังขาวดีกว่าข้าวขาวดอกมะลิ 105
หอมสุพรรณบุรี	ค่อนข้างต้านทานต่อโรคใบแห้ง เพลี้ยกระโดดหลังขาว
ปทุมธานี 1	ลักษณะคล้ายพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยกระโดดหลังขาว โรคไหม้ โรคขอบใบแห้ง
พิษณุโลก 1	ให้ผลผลิตสูง ต้านทานต่อโรคไหม้ โรคขอบใบแห้ง โรคใบหงิก
พิษณุโลก 2	ต้านทานโรคไหม้ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล
สุรินทร์ 1	ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยกระโดดหลังขาว เพลี้ยจักจั่น

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ชื่อพันธุ์ข้าว	ลักษณะ
น้ำสะกุย 19	เป็นข้าวเบาที่ทนแล้งและทนน้ำท่วมได้ดี ไม่ต้านทานแมลงบั่ว โรคไหม้ และโรคใบสีส้ม
พิษณุโลก 60-1	ต้านทานโรคขอบใบแห้ง โรคกาบใบแห้ง และโรคจู๋ ต้านทานแมลงบั่ว ไม่ต้านทานโรคไหม้ และโรคใบสีส้ม
ชุมแพ 60	ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ไม่ต้านทานโรคไหม้ และโรคขอบใบแห้ง ทนดินเค็มปานกลาง
พิษณุโลก 1	ต้านทานโรคไหม้ปานกลาง
พิษณุโลก 3	ผลผลิตสูง ต้านทานโรคไหม้
กข 9	ปลูกได้ทุกฤดูกาล ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยจักจั่นสีเขียว และแมลงบั่วปานกลาง ต้านทานโรคใบหงิกในสภาพธรรมชาติ ไม่ต้านทานโรคขอบใบแห้ง
กข 15	ทนแล้งได้พอสมควร ต้านทานโรคใบจุดสีน้ำตาล
เล็บนกปัตตานี	อายุหนัก ปลูกได้ในพื้นที่นาลุ่ม

ที่มา: มูลนิธิข้าวไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์, พันธุ์ข้าวไทยและการปรับปรุงพันธุ์ [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 17 มีนาคม 2552 เข้าถึงจาก http://www.thairice.org/html/aboutrice/about_rice6.htm

4.1.3 ข้าวเหนียว

ตารางที่ 9 แสดงตัวอย่างพันธุ์ข้าวเหนียวที่ปลูกในประเทศไทย

ชื่อพันธุ์ข้าว	ลักษณะ
สันป่าตอง 1	ต้านทานโรคไหม้ และโรคขอบใบแห้งดี ให้ผลผลิตสูง สามารถปลูกได้ทั้งปี
สกลนคร	เป็นข้าวเหนียวไม่ไวต่อช่วงแสง ปรับตัวได้หลายสภาพ นาดอน นาชลประทาน และสภาพไร่นา ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
หางยี 71	ทนแล้งปลูกเป็นข้าวไร่ได้ อายุเบา ต้านทานโรคไหม้และโรคใบจุดสีน้ำตาล ไม่ต้านทานโรค ขอบใบแห้ง เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและแมลงบั่ว
กข 2	ต้านทานโรคใบจุดสีน้ำตาล ต้านทานเพลี้ยจักจั่นสีเขียวปานกลาง ไม่ต้านทานโรคขอบใบแห้ง โรคไหม้ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและแมลงบั่ว
กข 4	ปลูกได้ทุกฤดูกาล ต้านทานโรคใบจุดสีน้ำตาล แมลงบั่ว เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และเพลี้ยจักจั่น สีเขียว ไม่ต้านทานโรคไหม้และโรคขอบใบแห้ง
กข 6	ทนแล้ง ต้านทานโรคใบจุดสีน้ำตาล ไม่ต้านทานโรคขอบใบแห้ง เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและแมลงบั่ว
กข 8	ทนแล้ง ต้านทานโรคใบจุดสีน้ำตาล ไม่ต้านทานโรคขอบใบแห้ง เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และแมลงบั่ว

ที่มา: มูลนิธิข้าวไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์, พันธุ์ข้าวไทยและการปรับปรุงพันธุ์ [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 17 มีนาคม 2552 เข้าถึงจาก http://www.thairice.org/html/aboutrice/about_rice_6_2.htm

4.1.4 ข้าวที่ปลูกในจังหวัดเชียงใหม่นั้นแบ่งเป็นประเภทต่างๆ ได้ดังดังนี้

ตารางที่ 10 แสดงการปลูกข้าวในจังหวัดเชียงใหม่ปี พ.ศ. 2547 - 2548

อำเภอ	ร้อยละของผลผลิตข้าวเจ้านาปีในจังหวัดเชียงใหม่	ร้อยละของผลผลิตข้าวเจ้านาปรังในจังหวัดเชียงใหม่	ร้อยละของผลผลิตข้าวเจ้าข้าวไร่ในจังหวัดเชียงใหม่	ร้อยละของผลผลิตข้าวเหนียวนาปีในจังหวัดเชียงใหม่	ร้อยละของผลผลิตข้าวเหนียวนาปรังในจังหวัดเชียงใหม่	ร้อยละของผลผลิตข้าวเหนียวข้าวไร่ในจังหวัดเชียงใหม่	ร้อยละของผลผลิตข้าวรวมในจังหวัดเชียงใหม่
จอมทอง	0.31	0.00	0.60	2.51	0.53	0.00	3.96
เชียงดาว	0.00	0.00	0.53	2.35	0.00	0.38	3.26
ไชยปราการ	0.33	0.00	0.13	3.32	0.00	0.24	4.02
ดอยเต่า	0.26	0.00	0.04	1.25	0.24	0.14	1.93
ดอยสะเก็ด	3.71	0.02	0.00	2.84	0.48	0.01	7.07
ดอยหล่อ	0.05	0.01	0.00	1.19	0.13	0.00	1.38
ฝาง	0.00	0.00	0.24	6.67	0.06	0.00	6.97
พร้าว	2.97	0.05	0.23	3.63	0.67	0.02	7.58
เมือง	0.10	0.00	0.00	0.32	0.06	0.00	0.47
แม่แจ่ม	1.81	0.00	1.38	2.11	0.03	0.69	6.02
แม่แตง	0.13	0.00	0.06	3.41	0.08	0.00	3.69
แม่ริม	0.66	0.00	0.02	2.17	0.49	0.02	3.37
แม่วาง	1.20	0.01	0.15	2.29	0.03	0.00	3.67
แม่ออน	0.14	0.00	0.00	1.31	0.00	0.00	1.46
แม่อาย	0.45	0.70	0.33	10.15	0.26	0.00	11.89
เวียงแหง	0.00	0.00	0.04	0.60	0.00	0.17	0.81
สะเมิง	0.45	0.00	0.23	1.73	0.00	0.30	2.71
สันกำแพง	3.10	0.00	0.00	3.84	0.60	0.00	7.54
สันทราย	1.53	0.14	0.00	2.82	1.03	0.00	5.51
สันป่าตอง	1.04	0.13	0.00	3.35	0.01	0.00	4.52
สารภี	0.41	0.01	0.00	0.83	0.14	0.00	1.39
หางดง	0.68	0.00	0.03	2.81	0.36	0.00	3.88
อมก๋อย	2.66	0.00	1.83	0.00	0.00	0.00	4.49
ฮอด	0.06	0.20	0.00	1.94	0.21	0.00	2.41
รวม	**22.04**	**1.24**	**5.84**	**63.47**	**5.41**	**1.98**	**100.00**

ที่มา: สำนักงานเกษตรเชียงใหม่, สถิติการปลูกพืช [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2552 จาก http://chiangmai.doae.go.th

4.2 ถั่วเหลือง

4.2.1 ลักษณะทั่วไป

ถั่วเหลือง เป็นพืชที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศพืชหนึ่งสามารถขึ้นได้ดีในสภาพดินฟ้าอากาศของ ประเทศไทย ทั้งฤดูฝนและฤดูแล้งเป็นพืชที่ให้โปรตีนสูง และราคาถูกเมื่อเทียบกับเนื้อสัตว์

4.2.2 แหล่งผลิตที่สำคัญ

แหล่งปลูกในประเทศไทย ได้แก่ ภาคเหนือ และภาคกลาง เช่น สุโขทัย เชียงใหม่ เพชรบูรณ์ พิจิตร พิษณุโลก แพร่ ลำปาง ตาก กำแพงเพชร ลพบุรี สระบุรี ชัยนาท สิงห์บุรี อ่างทอง กาญจนบุรี ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา ซึ่งเป็นแหล่งที่มีสภาพดินฟ้าอากาศเหมาะสม สามารถกระจายเนื้อที่ปลูกให้กว้างออกไปได้อีก ส่วนจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัดเลย นครราชสีมา ขอนแก่น อุดรธานี อุบลราชธานี มหาสารคาม หนองคาย ซึ่งเป็นแหล่งที่มีน้ำสำหรับปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งได้ หรือจะปลูกในฤดูฝน โดยใช้เป็นพืชหมุนเวียนกับพืชชนิดอื่น เช่น ปอ ข้าวโพด ข้างฟ่าง ฯลฯ สำหรับภาคใต้เนื่องจากมีฝนตกชุก การปลูกถั่วเหลืองเพื่อเก็บฝักแห้งอาจมีปัญหาในระหว่างการเก็บเกี่ยวและนวด แต่ถ้าปลูกเพื่อรับประทานฝักสดก็ได้ผลดี เนื่องจากถั่วเหลืองเป็นพืชที่ตลาดภายในประเทศมีความต้องการมาก ประกอบกับสามารถใช้เป็นพืชบำรุงดินได้ดี

ที่มา: กรมส่งเสริมการเกษตร, การปลูกถั่วเหลือง [ออนไลน์], เข้าถึงวันที่ 21 ธันวาคม 2551 เข้าถึงจาก http://agritech.doae.go.th

ถั่วเหลืองที่ปลูกในจังหวัดเชียงใหม่นั้นแบ่งเป็นประเภทต่างๆได้ดังดังนี้

ตารางที่ 11 แสดงการปลูกถั่วเหลืองปี พ.ศ. 2547 - 2548

อำเภอ	ร้อยละของ ผลผลิตถั่วเหลือง (ฤดูฝน) ในจังหวัดเชียงใหม่	ร้อยละของ ผลผลิตถั่วเหลือง (ฤดูแล้ง) ในจังหวัดเชียงใหม่	ร้อยละของ ผลผลิตถั่วเหลือง รวม ในจังหวัดเชียงใหม่
จอมทอง	0.00	5.29	5.29
เชียงดาว	5.67	5.20	10.87
ไชยปราการ	0.09	0.00	0.09
ดอยเต่า	1.23	0.45	1.68

ตารางที่ 11 (ต่อ)

อำเภอ	ร้อยละของ ผลผลิตถั่วเหลือง (ฤดูฝน) ในจังหวัดเชียงใหม่	ร้อยละของ ผลผลิตถั่วเหลือง (ฤดูแล้ง) ในจังหวัดเชียงใหม่	ร้อยละของ ผลผลิตถั่วเหลือง รวม ในจังหวัดเชียงใหม่
ดอยสะเก็ด	0.00	1.37	1.37
ดอยหล่อ	0.00	0.00	0.00
ฝาง	0.09	1.26	1.35
พร้าว	1.88	10.91	12.79
เมือง	0.00	0.00	0.00
แม่แจ่ม	20.96	3.75	24.71
แม่แตง	0.43	5.88	6.32
แม่ริม	0.20	11.83	12.03
แม่วาง	0.09	1.12	1.21
แม่ออน	0.00	0.00	0.00
แม่อาย	0.00	5.05	5.05
เวียงแหง	0.00	0.07	0.07
สะเมิง	0.03	0.07	0.10
สันกำแพง	0.00	0.25	0.25
สันทราย	0.00	3.11	3.11
สันป่าตอง	0.00	6.23	6.23
สารภี	0.00	0.00	0.00
หางดง	0.00	5.97	5.97
อมก๋อย	0.00	0.95	0.95
ฮอด	0.29	0.29	0.59
รวม	**30.96**	**69.04**	**100.00**

ที่มา: สำนักงานเกษตรเชียงใหม่, สถิติการปลูกพืช [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2552 จาก http://chiangmai.doae.go.th

4.3 ถั่วลิสง

ถั่วลิสงเป็นพืชไร่ตระกูลถั่ว ถั่วลิสงที่ผลิตได้ส่วนใหญ่ใช้บริโภคในประเทศในรูปทั้งฝัก และในรูปเมล็ดที่กะเทาะเปลือกแล้ว ซึ่งนำไปใช้ประโยชน์ในการทำอาหารคาวหวานได้หลายชนิด รวมทั้งใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร

4.3.1 แหล่งผลิตที่สำคัญ

ถั่วลิสงนั้น เกษตรกรนิยมปลูกกันอย่างแพร่หลายทั่วไป ในประเทศไทยมีปลูกกระจายอยู่ทั่วทุกภาค แหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

4.3.2 พันธ์ถั่วลิสง

ถั่วลิสงในประเทศไทยนั้นมี 2 กลุ่มหลักๆ ตามความต้องการของตลาดในท้องถิ่นได้แก่ พันธ์ที่ใช้กะเทาะเมล็ด และพันธ์ที่ใช้ทั้งฝัก ตัวอย่างของพันธ์ใช้กะเทาะเมล็ดที่โรงงานกะเทาะถั่วลิสงต้องการมากคือ พันธ์ไทนาน 9 ขอนแก่น 60-1 ขอนแก่น5 และขอนแก่น4 หรือพันธ์พื้นเมืองที่มีลายฝักชัดเจนมี 2-3 เมล็ดต่อฝัก

ที่มา: กรมส่งเสริมการเกษตร, การปลูกถั่วลิสง [ออนไลน์], เข้าถึงวันที่ 21 ธันวาคม 2551 เข้าถึงจาก http://agritech.doae.go.th

ถั่วเหลืองที่ปลูกในจังหวัดเชียงใหม่นั้นแบ่งเป็นประเภทต่างๆได้ดังดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 12 แสดงการปลูกถั่วลิสงปี พ.ศ. 2547 - 2548

อำเภอ	ร้อยละของ ผลผลิตถั่วลิสง (ฤดูฝน) ในจังหวัดเชียงใหม่	ร้อยละของ ผลผลิตถั่วลิสง (ฤดูแล้ง) ในจังหวัดเชียงใหม่	ร้อยละของ ผลผลิตถั่วลิสง รวม ในจังหวัดเชียงใหม่
จอมทอง	0.00	0.46	0.46
เชียงดาว	2.01	0.67	2.68
ไชยปราการ	1.64	0.00	1.64
ดอยเต่า	10.01	0.00	10.01
ดอยสะเก็ด	0.44	4.43	4.87
ดอยหล่อ	0.00	0.00	0.00
ฝาง	0.00	0.00	0.00
พร้าว	9.78	0.87	10.65

ตารางที่ 12 (ต่อ)

อำเภอ	ร้อยละของ ผลผลิตถั่วลิสง (ฤดูฝน) ในจังหวัดเชียงใหม่	ร้อยละของ ผลผลิตถั่วลิสง (ฤดูแล้ง) ในจังหวัดเชียงใหม่	ร้อยละของ ผลผลิตถั่วลิสง รวม ในจังหวัดเชียงใหม่
เมือง	0.00	0.00	0.00
แม่แจ่ม	0.46	0.32	0.77
แม่แตง	0.28	0.98	1.26
แม่ริม	0.24	0.00	0.24
แม่วาง	0.00	0.00	0.00
แม่ออน	5.43	1.25	6.69
แม่อาย	15.08	0.00	15.08
เวียงแหง	0.36	0.00	0.36
สะเมิง	41.41	0.98	42.39
สันกำแพง	0.00	0.00	0.00
สันทราย	0.00	0.54	0.54
สันป่าตอง	0.00	0.00	0.00
สารภี	0.00	0.00	0.00
หางดง	1.13	0.48	1.61
อมก๋อย	0.76	0.00	0.76
ฮอด	0.00	0.00	0.00
รวม	**89.03**	**10.97**	**100.00**

ที่มา: สำนักงานเกษตรเชียงใหม่, สถิติการปลูกพืช [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2552 จาก http://chiangmai.doae.go.th

4.4 การสีข้าว

การสีข้าว หมายถึง การกะเทาะข้าวเปลือก ขัดข้าวกล้อง และการแยกข้าวสารเต็มเมล็ดกับข้าวออกจากกัน ข้าวเต็มเมล็ด และต้นข้าวเป็นผลได้มาจากขบวนการขัดสีข้าวที่มีราคาสูงที่สุด คุณภาพการสีข้าวจึงวัดจากปริมาณข้าวเต็มเมล็ด และต้นข้าวที่ได้รับเป็นส่วนใหญ่ สภาพแวดล้อมต่างๆ เช่นความชื้น 12-13 % สภาพยุ้งฉางที่เก็บรักษาข้าวเปลือก ต้องดี อากาศถ่ายเท สะดวกปราศจากแมลงและเชื้อราที่ทำลายเม็ดข้าว และความชื้นในเมล็ดก่อนเก็บรักษาต้องต่ำเพื่อ

ป้องกันความร้อนที่เกิดขึ้นกับขบวนการหายใจของเมล็ดอย่างรวดเร็ว สิ่งเหล่านี้มีความสำคัญมากต่อคุณภาพการสี ดังนั้น ถ้าต้องการให้ข้าวเปลือกมีคุณภาพสีที่ดี มีปริมาณข้าวเต็มเมล็ด และต้นข้าวสูงสูง และขายได้ราคาดี การผลิตข้าวควรจะคำนึงถึงสิ่งเล็กๆ น้อยๆ ต่างๆ ดังกล่าว ซึ่งข้าวที่มีคุณภาพการสีที่ดี เมื่อสีจะได้ข้าวเต็มเมล็ดถึง 90 % แต่ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับเครื่องมือในการขัดสีด้วย

4.4.1 ขบวนการสีข้าว

การแปรสภาพข้าวเปลือกเป็นข้าวมีหลักการดังนี้

4.4.1.1 การทำความสะอาด ขั้นแรกข้าวเปลือกจะผ่านเครื่องแยกฝุ่นละอองเพื่อแยกข้าวลีบระแง้ออก ขั้นที่สองจะผ่านเครื่องแยกหินที่ติดมากับข้าวเปลือกออกไป ขั้นที่สามเครื่องแยกเศษ เหล็ก

4.4.1.2 การแยกขนาด ข้าวเปลือกที่ผ่านการทำความสะอาดแล้ว จะผ่านเครื่องคัดขนาดเพื่อแยกข้าวเปลือกที่มีขนาดต่างกันออก คือ เมล็ดยาว และเมล็ดสั้น

4.4.1.3 การกะเทาะข้าวเปลือก ผ่านไปยังเครื่องกะเทาะเปลือก เพื่อแยกเปลือกออกไปข้าวที่ได้เรียกว่า ข้าวกล้อง เปลือกเรียกว่า แกลบ

4.4.1.4 การขัดขาว ข้าวกล้องที่ได้จะผ่านเครื่องขัดขาว เพื่อเอาเปลือกชั้นในที่ติดกับข้าวออกไป ขั้นตอนนี้จะผ่านเครื่องขัดขาวสองถึงสามตัว เพื่อรักษาคุณภาพของข้าวชั้นในที่ขัดออกไป เรียกว่า รำข้าวที่ได้จากข้าวสาร

4.4.1.5 การขัดมัน ข้าวสารที่ได้ผ่านไปยังเครื่องขัดมัน เพื่อให้มีผิวมันน่ารับประทาน

4.4.1.6 การคัดขนาดข้าวสาร ที่ได้จากการขัดมันแล้ว จะเป็นข้าวสารที่มีข้าวเต็มเมล็ด และข้าวหักปนกันไป ฉะนั้นจึงต้องนำไปผ่านเครื่องคัดขนาดเพื่อคัดข้าวที่มีขนาดต่างกัน คือ ข้าวเต็มเมล็ด ข้าวหักใหญ่ ข้าวหักเล็กเป็นต้น

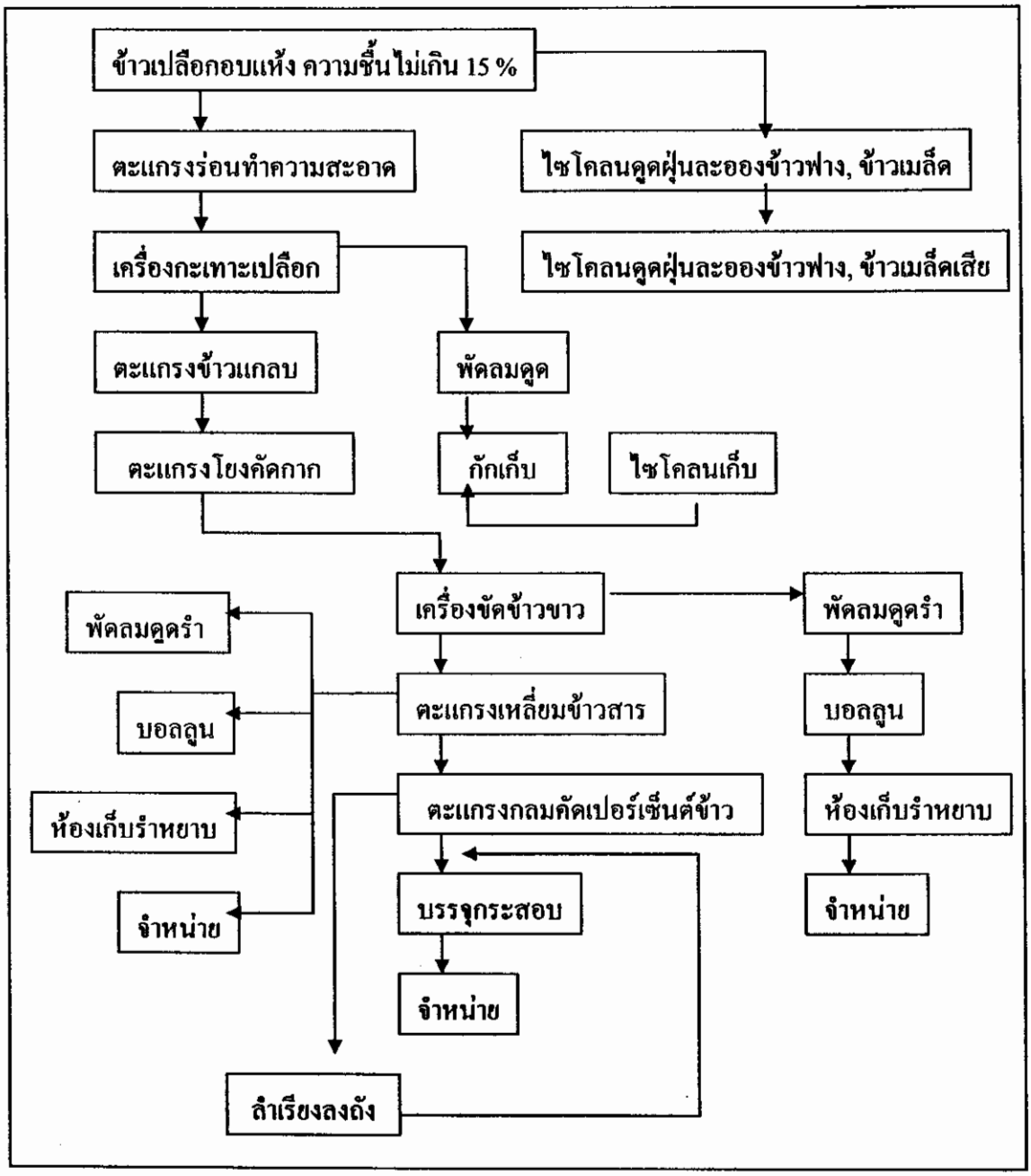
4.4.1.7 การบรรจุ ข้าวที่ผ่านเครื่องคัดขนาดแล้วจะถูกนำมาผสมกันให้เป็นข้าว 100% 50% หรือ 10% โดยการนำข้าวสารขนาดต่าง กันที่คัดแล้วมาผสมกัน แล้วจึงบรรจุลงในภาชนะที่ต้องการ ตามน้ำหนัก

4.4.1.8 การเก็บรักษา ข้าวที่บรรจุจะถูกลำเลียงไปเก็บไว้ในฉางที่สะอาดตามวิธีการเก็บรักษา เพื่อรอจำหน่าย

อาจกล่าวว่าการสีข้าวประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอนตามลำดับดังนี้ ขั้นที่หนึ่ง การทำความสะอาดข้าวเปลือก ขั้นที่สองการกะเทาะเปลือก ขั้นที่สามการขัดข้าวกล้องให้เป็นข้าวสาร ขั้นที่สี่การคัดแยกข้าวเต็มเมล็ด ต้น ข้าว และข้าวหัก

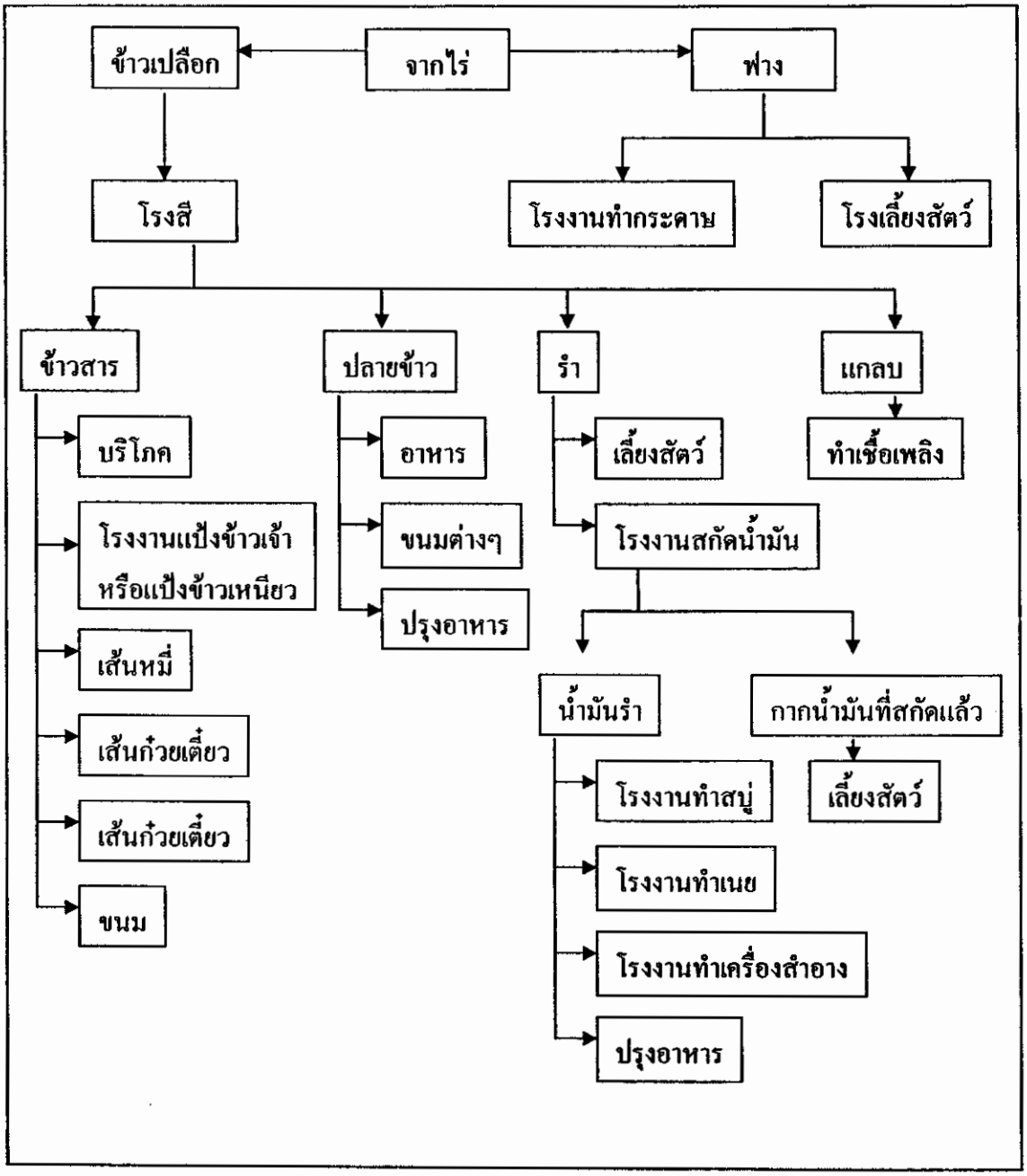
4.4.2 ขบวนการผลิตข้าวสาร

ร้านสีข้าว ประกอบด้วยเครื่องจักรและอุปกรณ์หลายชนิดมีขนาด และจำนวนแตกต่างกันแต่มีหลักการทำงาน โดยเริ่มจากกระพ้อรับข้าวเปลือกความชื้นไม่เกิน 15 % เข้าตะแกรงสั่นแยกสิ่งเจือปนที่กระแกรงสั่นอาจมี หรือไม่มีพัดลมดูดละอองก็ได้ แต่ส่วนใหญ่จะต้องมี และลำเลียงไปเข้าเครื่องกะเทาะข้าวเปลือก ซึ่งร้านสีข้าวโดยทั่วไป จะมีเครื่องกะเทาะข้าวเปลือกระหว่าง 2 - 6 เครื่อง โดยทั่วไปเครื่องกะเทาะข้าวเปลือก 1 เครื่อง จะกะเทาะข้าวเปลือกได้ประประมาณ 20 เกวียน / 24 ชั่วโมง และเครื่องที่กะเทาะข้าวเปลือกมีการติดตั้งพัดลมดูดแกลบไว้ด้วย แล้วลำเลียงข้าวที่กะเทาะและและยังไม่ได้กะเทาะเปลือกไปตะแกรงโยกคัดข้าวกากข้าว เพื่อแยกข้าวเปลือกที่ยังไม่ได้กะเทาะกลับไปเครื่องกะเทาะอีกครั้ง ข้าวที่กะเทาะเปลือกแล้วจะถูกส่งไปยังเครื่องขัดข้าว ซึ่งมีหลายชนิดและขนาด เช่นเครื่องขัดข้าวชนิดลูกหิน ลูกยาง หรือชนิดพอกกากเพชร เพื่อขัดผิวข้าวที่กะเทาะแล้วให้ขาวเรียบ สิ่งที่ขัดออกมาครั้งแรกเรียกว่า รำละเอียด และครั้งหลังๆ ไปเรียกว่า รำหยาบ และที่ชุดเครื่องขัดข้าวจะติดตั้งพัดลมดูดรำละเอียด รำหยาบและผ่านบอลลูน นำรำหยาบ รำละเอียดลงสู่ห้องเก็บรำชนิดต่างๆ เพื่อจำหน่ายต่อไปแล้วข่าวสารที่ขัดจนขาวแล้ว จะลำเลียงต่อยังตะแกงเหลี่ยมข้าวเปลือก ตะแกงเหลี่ยมข้าวารเพื่อแยกและคัดขนาดข้าวและข้าวที่ผ่านตะแกงเหลี่ยมต่างๆแล้ว จะเป็นปลายข้าว ข้าว 5% หรือข้าว 100% และเพื่อความละเอียดของการคัดขนาด % ข้าวจะนำข้าวสารที่ผ่านตะแกรงเหลี่ยมแล้วไปผ่านตะแกรงกลม ซึ่งตะแกรงกลมจะมีขนาดเบอร์และจำนวนแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับผู้ประกอบการต้องการความละเอียดข้าวสารขนาดใด และข้าวสารที่ผ่านตะแกรงกลมแล้วคัด % ข้าวแล้วลงกระพร้อมบรรจุกระสอบหรือไซโลต่อไป สิ้นสุดกระบวนการผลิตดังภาพการแสดงขบวนการผลิตข้าวสาร



แผนภาพที่ 1 แสดงขบวนการผลิตข้าวสาร

ที่มา: สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดสุพรรณบุรี, "ข้อมูลเกี่ยวกับโรงสีข้าว," สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดสุพรรณบุรี, 2543. (อัดสำเนา)



แผนภาพที่ 2 แสดงโครงสร้างอุตสาหกรรมสีข้าวและการใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, รายงานการวิจัยเรื่องข้าว 2530 (กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2530).

ตารางที่ 13 แสดงปริมาณการส่งออกข้าวของไทย ระหว่างปี 2547 - 2550

หน่วย: ตัน

กลุ่ม	2547	2548	2549	2550
เอเชีย	2,584,491	2,057,800	2,069,285	2,890,639
ตะวันออกกลาง	1,610,267	906,178	1,577,274	1,465,148
ยุโรป	441,633	332,282	404,469	646,961
แอฟริกา	4,757,263	3,450,533	2,736,271	3,922,286
อเมริกา	613,534	414,293	483,163	477,008
โอเชียเนีย	133,036	143,261	150,193	155,339
รวม	**10,140,224**	**7,304,346**	**7,420,656**	**9,557,382**

ที่มา: สมาคมผู้ส่งออกข้าวไทย, ปริมาณการส่งออกข้าวของไทย รายประเทศ ระหว่างปี 2547 - 2550 [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อวันที่ 18 พฤศจิกายน 2551. เข้าถึงจาก http://www.riceexporters.or.th

4.5 อุตสาหกรรมแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียว

4.5.1 การผลิต

อุตสาหกรรมแป้งข้าวเหนียวของไทยมีขนาดไม่ใหญ่นัก เมื่อเปรียบเทียบกับอุตสาหกรรมข้าวแปรรูปอื่นๆ ผู้ผลิตส่วนใหญ่มีคนไทยหุ้น100% และเป็นผู้ผลิตที่พัฒนาตนเองมาจากโรงสีข้าว โดยเมื่อมีปริมาณปลายข้าวเป็นจำนวนมากจึงตั้งโรงงานผลิตแป้งข้าวเจ้า-แป้งข้าวเหนียวขึ้นมา ดั้งนั้นผู้ผลิตของไทยจึงเป็นทั้งผู้ผลิตวัตถุดิบและผลิตสินค้าได้เอง ซึ่งส่งผลดีทั้งในด้านการควบคุมคุณภาพและปริมาณของวัตถุดิบ ปัจจุบันเทคโนโลยีการผลิตแป้งข้าวของไทยมีการพัฒนาอย่างมาก เนื่องจากมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากลูกค้าหลัก เช่น ญี่ปุ่น ส่งผลให้สินค้ามีมาตรฐานสูงที่เป็นที่ยอมรับของตลาดต่างประเทศ ลักษณะเฉพาะตัวของอุตสาหกรรมนี้อีกอย่างคือเป็นอุตสาหกรรมครอบครัวที่สืบทอดมาหลายรุ่น ส่งผลให้การพัฒนาทางด้านการตลาดค่อนข้างช้า ปัจจุบันผู้ผลิตแป้งข้าวเจ้า-แป้งข้าวเหนียวของไทย มีทั้งที่เป็นผู้ผลิตเพื่อส่งออกในแบรนด์ของตนเอง และเป็นผู้รับจ้างให้แก่ลูกค้าต่างประเทศซึ่งสัดส่วนการรับจ้างให้ลูกค้าต่างประเทศมีสูงกว่า ตลาดแป้งข้าวเจ้า-ข้าวเหนียวแบ่งออกเป็นตลาดภายในประเทศและต่างประเทศ สำหรับผู้ผลิตที่ผลิตขนาดกลางและขนาดเล็ก มีผู้ผลิตขนาดใหญ่เพียงไม่กี่รายเท่านั้นที่สามารถผลิตเพื่อการส่งออกได้

วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตแป้งข้าวเจ้า-แป้งข้าวเหนียวคือ ปลายข้าว หรือข้าวท่อน แต่ราคาปลายข้าวของไทย โดยเฉพาะข้าวท่อนในบางช่วงเวลาของปีสูงมากเนื่องจากเป็นช่วงขาดแคลนวัตถุดิบ เช่น ในช่วงเดือนกันยายน-ตุลาคม ที่ข้าวยังไม่ได้เก็บเกี่ยว ปลายข้าวที่ผู้ผลิตใช้เพื่อผลิตแป้งข้าวเจ้า- แป้งข้าวเหนียวส่งออก มักเป็นปลายข้าวเกรดเอ หรือข้าวท่อนเกรดเอที่คุณภาพดี สะอาดและไม่มีสิ่งเจือปน ในขณะที่แป้งข้าวเจ้า – แป้งข้าวเหนียวที่ใช้ในการบริโภคภายในประเทศมักจะผลิตมาจากปลายข้าวที่ราคาถูกลงและสีของปลายข้าวมีความขุ่นมากกว่า แหล่งซื้อขายปลายข้าว หรือข้าวท่อน ที่สำคัญ คือ โรงสีและพ่อค้าคนกลาง ซึ่งเป็นผู้รวบรวมข้าวสารมาจากทั่วประเทศไทยเพื่อใช้ในการแปรรูปขั้นต่อไป

4.5.2 เทคโนโลยีการผลิตแป้งข้าวเจ้า - ข้าวเหนียว

เทคโนโลยีการผลิตแป้งข้าวเจ้า-แป้งข้าวเหนียว มีการพัฒนาอย่างมาก โดยส่วนใหญ่ผู้ผลิตของไทยจะใช้เทคโนโลยีการโม่น้ำซึ่งทำให้เกิดการสูญเสีย หรือ Waste สูง และใช้เทคโนโลยีการทำแห้งแบบ Counter Current Hot Air Blowing ซึ่งทำให้แป้งแห้งสนิทได้อย่างมีประสิทธิภาพ อุตสาหกรรมการผลิตแป้งข้าวเจ้า-แป้งข้าวเหนียวจะใช้เครื่องจักรในการผลิตเป็นส่วนใหญ่โดยใช้จำนวนแรงงานเล็กน้อย หรือที่เรียกว่า Capital Intensive โดยขั้นตอนการผลิตที่ทำให้เกิดการสูญเสียมากที่สุดได้แก่ การล้างข้าว การขัดข้าว และการโม่น้ำ ซึ่งในแต่ละบริษัทจะมีเทคนิคในการผลิตที่แตกต่างกันออกไป เพื่อให้เหมาะสมกับประเภทของสินค้า

เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตแป้งข้าวเจ้า-แป้งข้าวเหนียว ของไทยส่วนใหญ่เป็นเครื่องจักรที่นำเข้าจากต่างประเทศแล้วนำมาดัดแปลงให้ตรงกับความต้องการของแต่ละบริษัท เช่น เครื่องจักร Satake จากญี่ปุ่น

4.5.3 การส่งออกแป้งข้าวเจ้า - ข้าวเหนียว

ในช่วงปี 2542-2546 การส่งออกแป้งข้าวเจ้าแป้งข้าวเหนียว ของไทยปรับตัวเพิ่มขึ้นทั้งในเชิงปริมาณและมูลค่า โดยมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 5 เนื่องจากการปรับเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคมากที่สุด โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการผลิตอาหารเฉพาะอย่างของประเทศผู้นำเข้า การเพิ่มมูลค่าเพิ่มให้ผลิตภัณฑ์ เช่น การผลิตแป้งดัดแปร ซึ่งเป็นที่ต้องการของตลาดในขณะนี้

ตลาดส่งออกหลักแป้งข้าวเหนียวของไทยที่สำคัญ ได้แก่ ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา เกาหลีใต้ ฮ่องกง มาเลเซีย แบ่งเป็นตลาดแป้งข้าวเหนียวได้แก่ ญี่ปุ่นและเกาหลีใต้ ส่วนตลาดแป้งข้าวเจ้าได้แก่ สหรัฐอเมริกา ฮ่องกง มาเลเซีย อย่างไรก็ตามในบางตลาดยังมีข้อจำกัดด้านการนำเข้าแป้ง เช่น ตลาดญี่ปุ่นผู้ผลิตไม่สามารถส่งแป้งข้าวเหนียวบริสุทธิ์ 100% เข้าไปได้ จำเป็นต้องผสมส่วนประกอบอื่นๆ เช่น แป้งข้าวเหนียว 95% และน้ำตาล 5% เป็นต้น ซึ่งผู้ประกอบไทยจะต้อง

พัฒนาเทคโนโลยีการผลิตให้เท่าทันความต้องการของลูกค้า เพื่อรองรับการเติบโตในตลาดญี่ปุ่นก็เป็นผู้ผลิตแป้งข้าวเหนียวที่มีศักยภาพสูงมากเช่นกัน จัดเป็นตลาดสินค้าระดับบน หากผู้ผลิตไทยสามารถยกระดับมาตรฐานสินค้าให้ตรงกับความต้องการของลูกค้าได้ ตลาดนี้เป็นตลาดที่มั่นคงและทำรายได้อย่างมหาศาลเข้าประเทศ สำหรับเกาหลีใต้ก็มีมาตรการการนำเข้าคล้ายตลาดญี่ปุ่น คือ ไม่อนุญาตให้นำเข้าแป้งข้าวเหนียวบริสุทธิ์ 100% เช่นกัน และเป็นตลาดที่เน้นสินค้าคุณภาพสูงเช่นกัน

สหรัฐอเมริกา ฮ่องกง และมาเลเซีย เป็นตลาดที่นำเข้าแป้งข้าวเจ้าจากไทยในปริมาณมาก แต่โดยส่วนใหญ่เป็นตลาดระดับล่างที่ราคาขายสินค้าค่อนข้างถูก เว้นเสียแต่ว่าผู้ผลิตได้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้า เช่น ผลิตแป้ง Modified Starch ซึ่งเป็นการนำเข้าแป้งข้าวที่ผ่านการแยกส่วนของโปรตีนออกจนมีความบริสุทธิ์ของแป้งสูงมาก และนำมาพัฒนาต่อจนเป็นแป้งดัดแปร ที่นำไปใช้ในอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น อุตสาหกรรมยา เป็นต้น

ตารางที่ 14 แสดงปริมาณและมูลค่าการส่งออกแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียว ปี 2549-2550

ปริมาณ: เมตริกตัน, มูลค่า: 1,000 บาท

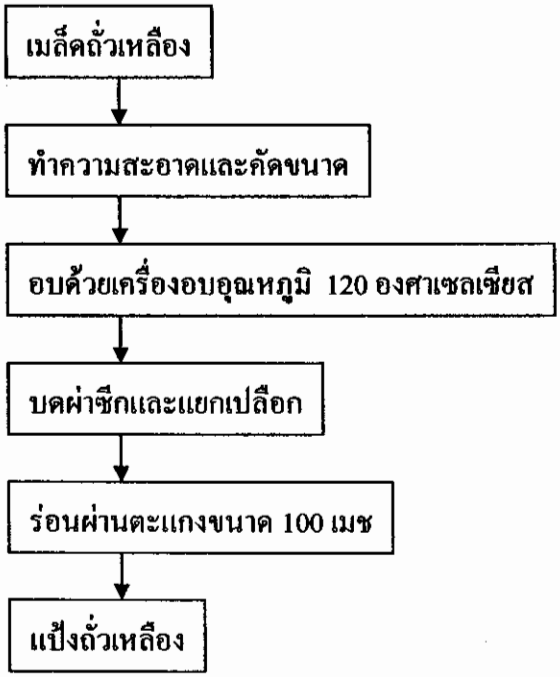
รายการ	พ.ศ. 2549		พ.ศ. 2550	
	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า
แป้งข้าวเจ้า	30,840	604,423	38,137	776,285
แป้งข้าวเหนียว	84,916	1,865,102	64,425	1,547,296

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, สถิตินำเข้าส่งออก [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 24 มีนาคม 2552. เข้าถึงจาก http://www.oae.go.th/oae_website/oae_imex.php

4.6 อุตสาหกรรมผลิตแป้งถั่วเหลือง

แป้งถั่วเหลืองมีขั้นตอนการผลิตดังนี้คือ ทำความสะอาดเมล็ดถั่วเหลืองโดยผ่านเครื่องแยกหินและสิ่งเจือปนแล้วนำไปเข้าเครื่องคัดเมล็ดถั่วเหลือง จากนั้นนำเข้าไปเข้าเครื่องอบเพื่อลดความชื้นที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส นานประมาณ 7 นาที แล้วนำไปเข้าเครื่องบดผ่าซีกและเครื่องแยกเปลือกจากนั้น นำเนื้อถั่วเหลืองไปบดด้วยเครื่องบดให้ละเอียดเป็นผง และร่อนผ่านตะแกรงขนาด 100 เมช แล้วบรรจุภาชนะหีบห่อเพื่อจำหน่าย

การผลิตแป้งถั่วเหลือง เมล็ดถั่วเหลือง 100 กิโลกรัม ผลิตแป้งถั่วเหลืองได้ประมาณ 75-80 กิโลกรัม และแป้งถั่วเหลืองที่ผลิตได้มีส่วนประกอบดังนี้ คือ ความชื้นร้อยละ 5.0 โปรตีนร้อยละ 42.0 ไขมันร้อยละ 22.0 เส้นใยร้อยละ 4.0 เถ้าร้อยละ 5.2 และคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 21.8



แผนภาพที่ 3 แสดงกรรมวิธีผลิตแป้งถั่วเหลือง
ที่มา: เฉลิมพร รังคะวิภา, <u>ลู่ทางการลงทุนอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ถั่วเหลือง</u> (กรุงเทพ ฯ: สำนักงานปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม, 2532), 7.

4.7 อุตสาหกรรมผลิตเต้าหู้และฟองเต้าหู้

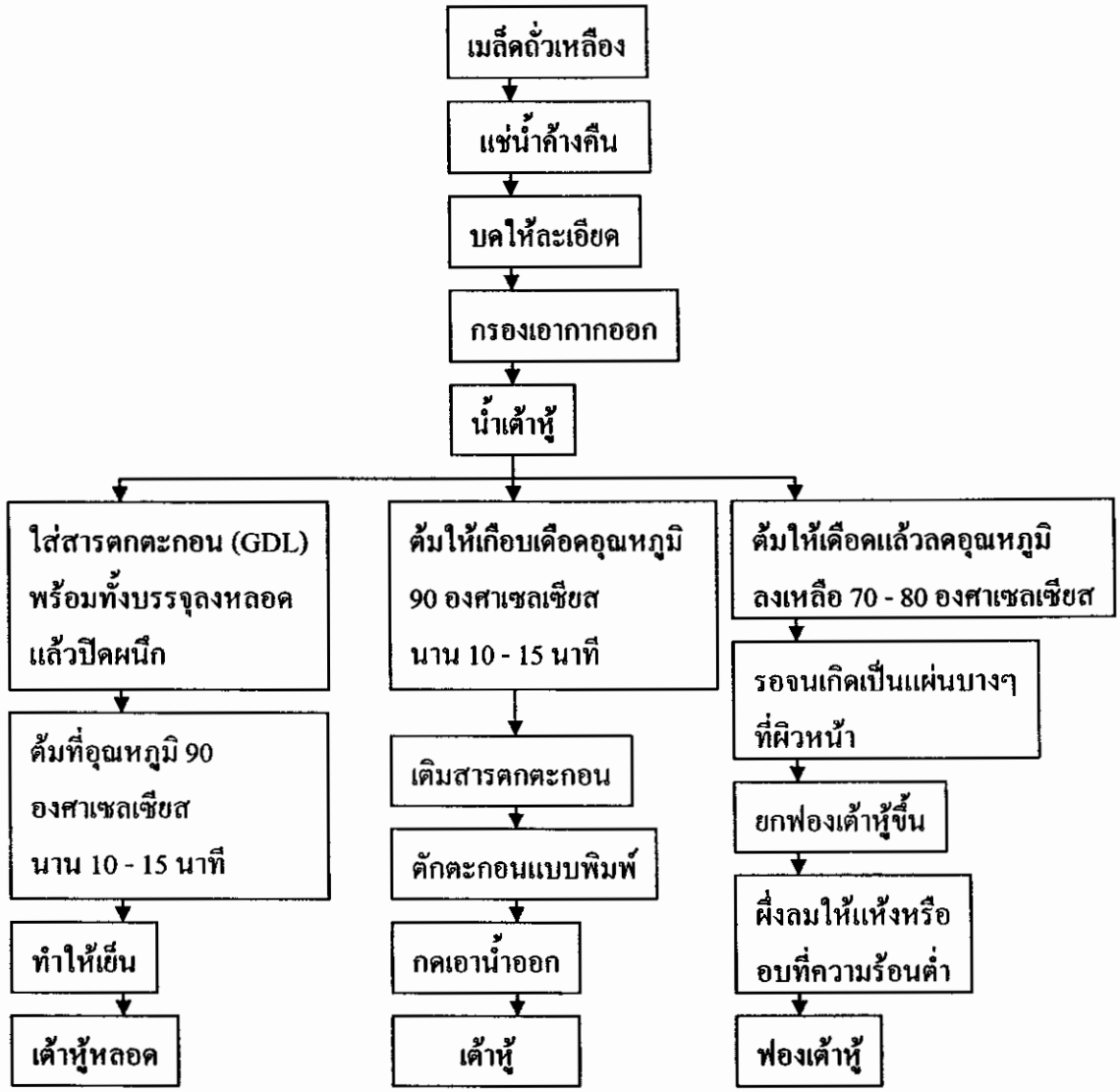
เต้าหู้และฟองเต้าหู้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีกรรมวิธีการผลิตต่อเนื่องจากน้ำเต้าหู้ ซึ่งมีขั้นตอนการผลิตโดยสรุปดังนี้ คือนำเล็ดถั่วเหลืองแช่ในน้ำที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิห้องเล็กน้อย เช่นที่อุณหภูมิ 20-22 องซาเซลเซียส เป็นเวลา 1 คืน จากนั้น นำเมล็ดถั่วเหลืองไปบดให้ละเอียดในอัตราส่วนของน้ำที่พอเหมาะขณะบดคือ สัดส่วนของน้ำต่อถั่วเท่ากับ 10 ต่อ 1 หรือ น้ำ 1 ลิตร ต่อถั่ว 1 ขีด (ถั่วแห้ง) แล้วกรองเอากากออกจะได้น้ำเต้าหู้ซึ่งสามารถนำไปผลิตเป็นเต้าหู้ เต้าหู้หลอดและฟองเต้าหู้ดังต่อไปนี้

4.7.1 เต้าหู้ นำน้ำเต้าหู้ไปต้มพร้อมการกวนที่อุณหภูมิเกือบเดือด (90 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 10-15 นาที แล้วเติมสารแคลเซียมซัลเฟต (Calcium Sulfate) เพื่อทำให้

ตกตะกอน จากนั้น ตักตะกอนใส่แบบพิมพ์ซึ่งมีผ้าขาวบางกรุ กดเอาน้ำออกจะได้เต้าหู้ นำไปบรรจุภาชนะหีบห่อเพื่อจำหน่าย

4.7.2 เต้าหู้หลอด เติมสาร Gluccono Delta Lactone ในน้ำเต้าหู้เพื่อทำให้ตกตะกอน พร้อมทั้งบรรจุน้ำเต้าหู้ลงในหลอดและปิดผนึกให้สนิท จากนั้นนำไปต้มที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลาประมาณ 40-60 นาที แล้วทำให้เย็นจะได้เต้าหู้หลอด แล้วนำไปเก็บในตู้เย็นเพื่อรอจำหน่าย

4.7.3 ฟองเต้าหู้ นำน้ำเต้าหู้ไปต้มให้เดือด แล้วลดอุณหภูมิลงเหลือ 70-80 องศาเซลเซียส จากนั้น รอจนเกิดเป็นแผ่นบางๆ ที่บริเวณหน้าของน้ำเต้าหู้ และมีความหนาพอสมควร ใช้แท่งไม้สอดตรงกลาง ยกแผ่นฟองเต้าหู้ขึ้น และทำให้แห้งโดยนำไปผึ่งลม หรืออบด้วยความร้อนต่ำจะได้แผ่นฟองเต้าหู้ นำไปตัดขนาดและบรรจุภาชนะหีบห่อเพื่อจำหน่าย



แผนภาพที่ 4 แสดงกรรมวิธีผลิตเต้าหู้และฟองเต้าหู้

ที่มา: เฉลิมพร รังคะวิภา, <u>คู่ทางการลงทุนอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ถั่วเหลือง</u> (กรุงเทพ ฯ: สำนักงานปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม, 2532), 10.

บทที่ 4
วิธีการวิจัยและการดำเนินงาน
(Research Methodology and Procedures)

บทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการศึกษาและการดำเนินงานวิจัย ซึ่งประกอบด้วยส่วนสำคัญ 4 ส่วน คือ การเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูล สถิติหรือเทคนิคที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ และเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการทำวิจัย

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล (Collection of the Data)

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ซึ่งรวบรวมมาจากเอกสารรายงานการศึกษาและงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนข้อมูลทางสถิติที่รวบรวมไว้โดยหน่วยงานราชการและเอกชน เช่น กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานสถิติแห่งชาติ เป็นต้น ข้อมูลที่จำเป็นในการศึกษาส่วนใหญ่ได้มาจากหน่วยงานต่อไปนี้

1.1 ข้อมูลสถิติต่างๆ จากกองคลังข้อมูลและสารสนเทศสถิติ สำนักงานสถิติแห่งชาติ ได้แก่ข้อมูลด้านจำนวนรถ ข้อมูลรายได้ประชากร และเงินทุน

1.2 ข้อมูลจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ปีพ.ศ. 2547 ได้แก่ ข้อมูลจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ข้อมูลจำนวนแรงงานและจำนวนโรงงานในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช แยกเป็นรายอำเภอ

1.3 ข้อมูลผลผลิตทางการเกษตรจากสำนักงานเกษตรเชียงใหม่

1.4 ข้อมูลทางด้านทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องรวบรวมจาก หอสมุดมหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ และวิทยาเขตสารสนเทศเพชรบุรี ห้องสมุดสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรมและห้องสมุดกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

2. วิธีการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูล (Methodology and Analysis of the Data)

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาวิจัยจากข้อมูลสถิติ เอกสารต่างๆ และการวิเคราะห์โดยใช้แผนที่ ซึ่งผู้วิจัยทำการจัดกระทำข้อมูลใหม่ โดยการคำนวณตามวิธีการทางสถิติ กล่าวคือ นำข้อมูล

ทั้งหมดมาจัดกระทำลงในแต่ละหน่วยสถิติ จากนั้นจึงนำไปใช้ในการวิเคราะห์ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 การศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่ ศึกษาจากจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช โดยนำมาจำแนกเป็นรายอำเภอและจัดอันดับจำนวนแรงงานในแต่ละอำเภอออกเป็น 3 ระดับ คือ มาก ปานกลางและน้อยเพื่อศึกษาขนาดของที่ตั้งอุตสาหกรรม และทำการวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชว่ามีลักษณะการกระจายตัวของอุตสาหกรรมในรูปแบบใด ซึ่งจะทำให้ทราบถึงการกระจายของอุตสาหกรรมที่มีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ และนำเสนอในรูปแบบของตารางและแผนที่ซึ่งจัดกระทำด้วยวิธีการ Cartographic Method

2.2 การศึกษารูปแบบทางที่ตั้งของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ ด้วยวิธีการ Cartographic Method โดยนำปัจจัยที่ได้จากการวิเคราะห์ขั้นต้นมาจัดทำแผนที่ ดังนี้

2.2.1 แผนที่แสดงจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่

2.2.2 แผนที่แสดงจำนวนครัวเรือนที่มีรายได้ต่อปีมากกว่า 30,000 บาท

2.2.3 แผนที่แสดงจำนวนรถทุกชนิดยกเว้นมอเตอร์ไซค์และจักรยาน

2.2.4 แผนที่แสดงจำนวนครัวเรือนนอกเขตเทศบาลที่มีไฟฟ้าใช้

2.2.5 แผนที่แสดงจำนวนประชากรที่มีอายุ 15-59 ปี

2.2.6 แผนที่แสดงปริมาณวัตถุดิบ ข้าว ถั่วเหลือง และถั่วลิสงรวมกัน

โดยการศึกษารูปแบบด้วยวิธีการ Cartographic Method พื้นที่ที่ศึกษา จะศึกษาเฉพาะอำเภอที่มีอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งอยู่ในเท่านั้น

2.3 การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่

2.3.1 การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่นำมาศึกษาว่ามีความสัมพันธ์กันในทิศทางบวกทางลบหรือไม่มีความสัมพันธ์กัน

2.3.2 การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ เพื่อวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช โดยกำหนดให้ขนาดของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชซึ่งใช้จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชเป็นตัวแปรตาม (Dependent Variable) ส่วนปัจจัยที่เหลือเป็นตัวแปรอิสระ (Independent Variable) โดยใช้วิธีการคัดเลือกตัวแปรเข้าสู่สมการถดถอยแบบขั้นบันได (Stepwise) ด้วยโปรแกรม SPSS for Window แล้วทำการแทนค่าตัวแปรต่างๆในการวิเคราะห์ดังนี้

Y = จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช

X_1 = จำนวนครัวเรือนที่มีรายได้ต่อปีมากกว่า 30,000 บาท

X_2 = จำนวนรถทุกชนิดยกเว้นมอเตอร์ไซค์และจักรยาน

X_3 = จำนวนครัวเรือนนอกเขตเทศบาลที่มีไฟฟ้าใช้

X_4 = จำนวนประชากรที่มีอายุ 15-59 ปี

X_5 = ปริมาณวัตถุดิบ ข้าว ถั่วเหลือง และถั่วลิสงรวมกัน

2.3.3 เมื่อได้ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่แล้ว นำปัจจัยที่มีอิทธิพลมาวิเคราะห์ทางสถิติร่วมกับกับปัจจัยทางภูมิศาสตร์ เพื่อหาที่ตั้งที่เหมาะสม สำหรับอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่โดยใช้วิธีการทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System - GIS)

3. สถิติและเทคนิคเชิงปริมาณที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล (Statistical and Quantitative Techniques for Analysis the Data)

3.1 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation Analysis) ด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson-Product Moment Correlation Coefficient) ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$r = \frac{N(\sum XY)-(\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{N(\sum X^2)-(\sum X)^2}\sqrt{N(\sum Y^2)-(\sum Y)^2}}$$

r = สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรXกับตัวแปร Y

$\sum X$ = ผลรวมของข้อมูลที่ได้จากตัวแปร X

$\sum Y$ = ผลรวมของข้อมูลที่ได้จากตัวแปร Y

$\sum XY$ = ผลรวมของผลคูณระหว่างค่าของตัวแปร X และ Y

$\sum X^2$ = ผลรวมของกำลังสองของข้อมูลจากตัวแปร X

$\sum Y^2$ = ผลรวมของกำลังสองของข้อมูลจากตัวแปร Y

N = จำนวนข้อมูล

การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) เป็นการวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ของตัวแปร X และ Y และเป็นการทดสอบว่า X และ Y มีความสัมพันธ์กันมากหรือน้อยเพียงใด วิธีการนี้จะบอกถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรแต่ละตัว ทำให้เห็นความเชื่อมโยงของแต่ละตัวแปร ในการที่จะพิจารณาว่าตัวแปร X และ Y มีความสัมพันธ์กันมากหรือน้อยจะ

พิจารณาจากค่า r เนื่องจาก r ไม่มีหน่วยและมีขอบเขต คือ มีค่าต่ำสุดเท่ากับ –1 ค่าสูงสุดเท่ากับ 1 โดยความหมายของค่า r ที่ได้มีดังนี้

1. ค่า r เป็นลบแสดงว่า X และ Y มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้าม คือถ้า X เพิ่ม Y จะลดลง แต่ถ้า X ลดลง Y จะเพิ่มขึ้น

2. ค่า r เป็นบวกแสดงว่า X และ Y มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน คือถ้า X เพิ่ม Y จะเพิ่ม แต่ถ้า X ลดลง Y จะลดลงด้วย

3. ค่า r มีค่าเข้าใกล้ 1 หมายถึง X และ Y มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน และมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง

4. ค่า r มีค่าเข้าใกล้ -1 หมายถึง X และ Y มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้าม และมีความสัมพันธ์ตรงข้ามกันในระดับสูง

5. ค่า r เท่ากับศูนย์ แสดงว่า X และ Y ไม่มีความสัมพันธ์กันเลย

6. ค่า r เข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่า X และ Y มีความสัมพันธ์กันน้อย

3.2 การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ด้วยวิธีการแบบขั้นบันได (Stepwise) หากมีตัวแปรอิสระ n ตัว ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม Y โดยมีความสัมพันธ์อยู่ในรูปเชิงเส้นตรง จะได้สมการถดถอยพหุคูณ ซึ่งมีโมเดลดังนี้

$Y = b_0+b_1x_1+b_2x_2+b_3x_3+....+b_nx_n+e$

Y = ค่าตัวแปรตาม

b_o = ค่าคงที่

b_1-b_n = ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย

e = ค่าความคลาดเคลื่อน

การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณจะมีความสลับซับซ้อนมากกว่าการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ โดยเงื่อนไขของการวิเคราะห์เหมือนกับเงื่อนไขของการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย

3.3 นำปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมไม่-สีธัญพืช มาวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยทางภูมิศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์เพื่อหาที่ตั้งที่เหมาะสม สำหรับอุตสาหกรรมไม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่โดยใช้วิธีการทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System - GIS) โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

3.3.1 กำหนดโครงสร้างข้อมูล

โครงสร้างข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์สำหรับการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

ตารางที่ 15 แสดงโครงสร้างข้อมูลสำหรับการวิจัยโดยใช้วิธีการทางสารสนเทศภูมิศาสตร์

ฐานข้อมูล	รายละเอียด	ที่มา
ข้อมูลที่ตั้งโรงงาน ปี 2547		สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดเชียงใหม่ โดยกรมโรงงาน
เส้นทางคมนาคม	มาตราส่วน 1:50,000	กรมแผนที่ทหาร,กรมทางหลวง
ข้อมูลการใช้ที่ดิน ปี 2546	มาตราส่วน 1:50,000	กรมพัฒนาที่ดิน
แผนที่ขอบเขตการปกครอง	มาตราส่วน 1:50,000	สำนักงานสถิติแห่งชาติ

3.3.2 สร้างชั้นข้อมูลและกำหนดเงื่อนไข

ก่อนการวิเคราะห์ข้อมูลต้องทำการกำหนดเงื่อนไขหรือจัดกระทำข้อมูลที่ได้มาให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ โดยแบ่งได้ดังนี้

3.3.2.1 ข้อมูลที่ตั้งโรงงาน

เลือกเฉพาะโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ โดยแยกตามมาตรฐาน ISIC โดยเลือกเฉพาะหมวด 1531

3.3.2.2 ข้อมูลพื้นที่กลุ่มโรงงาน

เพื่อจะกำหนดพื้นที่กลุ่มโรงงาน ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการกำหนด โดยนำข้อมูลที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยระยะขจัดของระยะทางระหว่างโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชกับโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชที่อยู่ใกล้ที่สุดในแต่ละอำเภอ แล้วนำมาเฉลี่ยทุกอำเภอเพื่อสร้างระยะ Buffer กำหนดพื้นที่กลุ่มโรงงาน

3.3.2.3 ข้อมูลจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของโรงงาน

จุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ได้มาจากการนำข้อมูลพื้นที่กลุ่มโรงงานมาคำนวณหา

3.3.2.4 แผนที่ขอบเขตการปกครอง

โดยเลือกขอบเขตการปกครองขอบเขตของจังหวัดเชียงใหม่โดยใช้รายละเอียดในระดับอำเภอ ตามหน่วยสถิติทางพื้นที่ (Area Statistical Unit)

3.3.2.5 ข้อมูลวัตถุดิบ

จากข้อมูลการใช้ที่ดิน นำมาเลือกเฉพาะพื้นที่ผลิตวัตถุดิบ

3.3.2.6 ข้อมูลพื้นที่วัตถุดิบทั้งหมด

ข้อมูลพื้นที่วัตถุดิบได้มาจาก การใช้ข้อมูลวัตถุดิบทั้งหมดแล้วมาคำนวณหาพื้นที่

3.3.2.7 ข้อมูลพื้นที่กลุ่มวัตถุดิบ

ข้อมูลพื้นที่กลุ่มวัตถุดิบได้มาจาก การนำข้อมูลวัตถุดิบมากำหนดกลุ่มโดยผู้วิจัย และใช้วิธีการคัดเลือกเฉพาะพื้นที่ที่วัตถุดิบเกาะกลุ่มกันอยู่มาก กำหนดโดยการสังเกต และนำมาคำนวณหาพื้นที่

3.3.2.8 ข้อมูลพื้นที่กลุ่มวัตถุดิบนาข้าว

ข้อมูลพื้นที่กลุ่มวัตถุดิบนาข้าว ได้มาจาก การนำข้อมูลพื้นที่กลุ่มวัตถุดิบมาคัดเลือกเฉพาะพื้นที่ที่มีการปลูกข้าว และนำมาคำนวณหาพื้นที่

3.3.2.9 ข้อมูลจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของกลุ่มวัตถุดิบ

จุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของกลุ่มวัตถุดิบได้มาจากการนำข้อมูลพื้นที่กลุ่มวัตถุดิบมาคำนวณหา

3.3.2.10 ข้อมูลจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของวัตถุดิบทั้งหมด

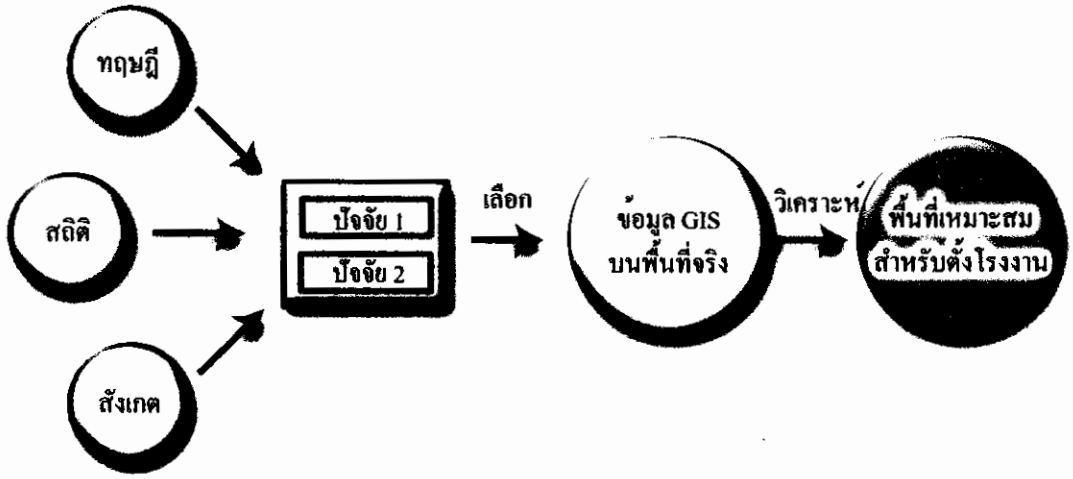
จุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของวัตถุดิบทั้งหมดได้มาจากการนำพื้นที่วัตถุดิบทั้งหมดมาคำนวณหา

3.3.2.11 เส้นทางคมนาคม

จากข้อมูลเส้นทางคมนาคมเลือกเส้นทางคมนาคม เฉพาะที่มีตั้งแต่ 2 ทางวิ่งขึ้นไป และใช้ได้ทุกฤดูกาล

3.3.3 วิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากสร้างชั้นข้อมูลและกำหนดเงื่อนไขแล้ว ขั้นต่อมาคือการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบความสัมพันธ์ของชั้นข้อมูลต่างๆ โดยวิธีการทางสถิติเพื่อหาที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมโม่-สีชัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่



ภาพที่ 19 แสดงแผนผังการวิเคราะห์ข้อมูล

4. เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย (Tool or Equipment Used for Research)

การวิเคราะห์ทางสถิติครั้งนี้ ทำการวิเคราะห์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Window XP โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป "Microsoft Office (Excel)" "SPSS for Window" และโปรแกรมสำเร็จรูปทางด้าน GIS

บทที่ 5
การวิเคราะห์และการแปลความหมายข้อมูล
(Analysis and Interpretation of the Data)

การวิเคราะห์ที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่นี้ ได้ประยุกต์ใช้เทคนิคเชิงปริมาณ คือ การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) และการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) เพื่อแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช กับตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรม และโดยการวิเคราะห์ที่ตั้งอุตสาหกรรมนี้ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

1. การศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่

2. การศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกที่ตั้งในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช

3. การศึกษาและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช โดยการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) และการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis)

4. เมื่อได้ปัจจัยที่มีอิทธิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่แล้ว นำปัจจัยที่มีอิทธิพลมาวิเคราะห์ทางสถิติ ร่วมกับกับปัจจัยทางภูมิศาสตร์ เพื่อหาที่ตั้งที่เหมาะสม สำหรับอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่โดยใช้วิธีการทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System - GIS)

รายละเอียดในการวิเคราะห์มีดังต่อไปนี้

1. การศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่

ในการศึกษาครั้งนี้ พื้นที่ทำการศึกษาได้แก่อำเภอที่มีอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งอยู่ 23 อำเภอ โดยใช้จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในแต่ละอำเภอ เป็นตัวชี้วัดขนาดของอุตสาหกรรม เพื่อนำไปวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ โดยแสดงในรูปแบบตาราง และแผนที่เพื่อความชัดเจนและความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

ข้อมูลในตารางแสดงให้เห็นว่าจังหวัดเชียงใหม่มีแรงงานในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชอยู่ทั้งสิ้น 1361 คน โดยอำเภอดอยสะเก็ดและอำเภอเมืองเชียงใหม่ เป็นอำเภอที่มีแรงงานในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชอยู่มากที่สุด โดยมีจำนวนแรงงานเท่ากันคือ 145 คน คิดเป็นร้อยละ 10.65 ของจำนวนแรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ รวมกันสองจังหวัดคิดเป็นร้อยละ 20.3 ของจำนวนแรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ รองลงมาคือ อำเภอแม่อายมีจำนวนแรงงาน 113 คน คิดเป็นร้อยละ 8.3 อันดับสี่คืออำเภอสันกำแพงมีจำนวนแรงงาน 103 คนคิดเป็นร้อยละ 7.57 อันดับห้าคืออำเภอฝางมีจำนวนแรงงาน 88 คนคิดเป็นร้อยละ 6.47 ส่วนอำเภอที่มีแรงงานในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชน้อยที่สุดคืออำเภอเวียงแหง โดยมีจำนวนแรงงาน 5 คนคิดเป็นร้อยละ 0.37 ของจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่

จากการวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ด้วยวิธีการทางแผนที่(Cartographic Method) โดยใช้ข้อมูลจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชเป็นตัวชี้วัดขนาดของอุตสาหกรรม ผลการวิเคราะห์พบว่า อำเภอที่มีแรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งอยู่มากมี 6 อำเภอคือ ดอยสะเก็ด เมืองเชียงใหม่ แม่อาย สันกำแพง ฝาง พร้าว ซึ่งมีจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งแต่ 81 คนขึ้นไป

อำเภอที่มีอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งอยู่ปานกลางมี 9 อำเภอคือ แม่ริม หางดง สารภี แม่แตง สันป่าตอง จอมทอง สันทราย ดอยหล่อ สะเมิง ซึ่งมีจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งแต่ 41 คน ถึง 80 คน

อำเภอที่มีอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งอยู่น้อยมี 8 อำเภอคือ แม่วาง ฮอด เชียงดาว ไชยปราการ แม่ออน ดอยเต่า แม่แจ่ม เวียงแหง ซึ่งมีจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งแต่ 1 คน ถึง 40 คน

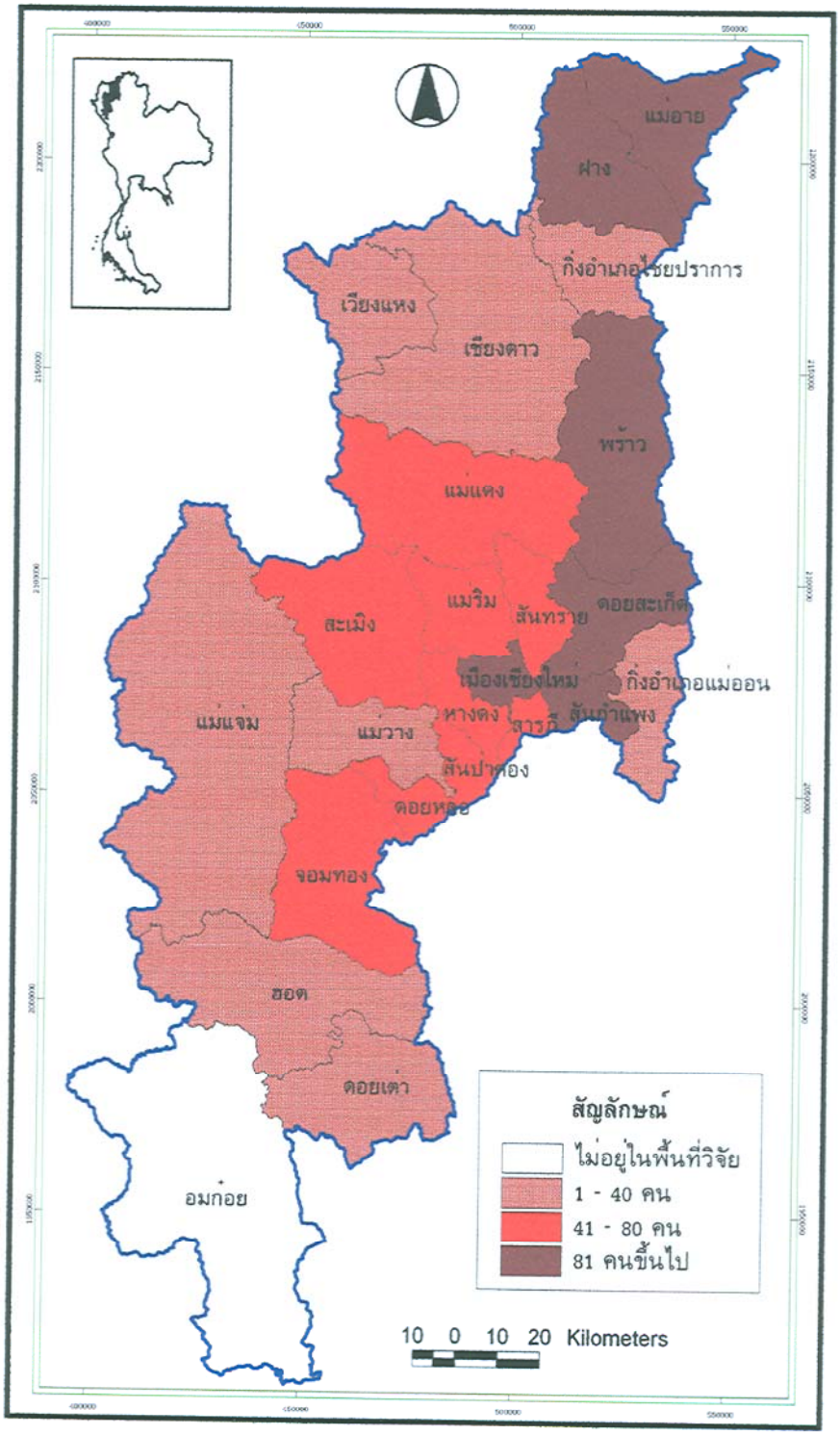
ตารางที่ 16 แสดงที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ปีพ.ศ. 2550 เป็นรายอำเภอ โดยใช้จำนวนแรงงานเป็นตัวชี้วัด

อันดับ	อำเภอ	จำนวนแรงงาน ในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช (คน)	ร้อยละ
1	ดอยสะเก็ด	145	10.65
1	เมืองเชียงใหม่	145	10.65
3	แม่อาย	113	8.30
4	สันกำแพง	103	7.57

ตารางที่ 16 (ต่อ)

อันดับ	อำเภอ	จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช (คน)	ร้อยละ
5	ฝาง	88	6.47
6	พร้าว	83	6.10
7	แม่ริม	78	5.73
8	หางดง	65	4.78
9	แม่แตง	63	4.63
10	สารภี	63	4.63
11	สันป่าตอง	61	4.48
12	จอมทอง	55	4.04
13	สันทราย	53	3.89
14	ดอยหล่อ	51	3.75
15	สะเมิง	45	3.31
16	แม่วาง	37	2.72
17	ฮอด	27	1.98
18	เชียงดาว	25	1.84
19	ไชยปราการ	23	1.69
20	แม่ออน	14	1.03
21	ดอยเต่า	13	0.96
22	แม่แจ่ม	6	0.44
23	เวียงแหง	5	0.37
	รวม	**1361**	**100**

ที่มา: กรมโรงงานอุตสาหกรรม, ข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรม [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 1 มีนาคม 2550. เข้าถึงจาก http://www.diw.go.th/diw/query.asp



แผนที่ที่ 9 แสดงรูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ปี 2550 โดยใช้จำนวนแรงงานเป็นตัวชี้วัด

ตารางที่ 17 แสดงที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ปี พ.ศ. 2550 เป็นรายอำเภอ โดยใช้จำนวนโรงงานเป็นตัวชี้วัด

อันดับ	อำเภอ	จำนวนโรงงาน อุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช	ร้อยละ
1	แม่อาย	80	8.89
2	ดอยสะเก็ด	71	7.89
3	สันกำแพง	70	7.78
4	พร้าว	69	7.67
5	แม่ริม	64	7.11
6	ฝาง	58	6.44
7	แม่แตง	52	5.78
8	สารภี	52	5.78
9	หางดง	50	5.56
10	สันทราย	48	5.33
11	สะเมิง	43	4.78
12	สันป่าตอง	41	4.56
13	จอมทอง	38	4.22
14	เชียงดาว	24	2.67
15	แม่วาง	24	2.67
16	ฮอด	24	2.67
17	เมืองเชียงใหม่	22	2.44
18	ไชยปราการ	18	2.00
19	ดอยหล่อ	18	2.00
20	แม่ออน	13	1.44
21	ดอยเต่า	12	1.33
22	เวียงแหง	5	0.56
23	แม่แจ่ม	4	0.44
	รวม	**900**	**100**

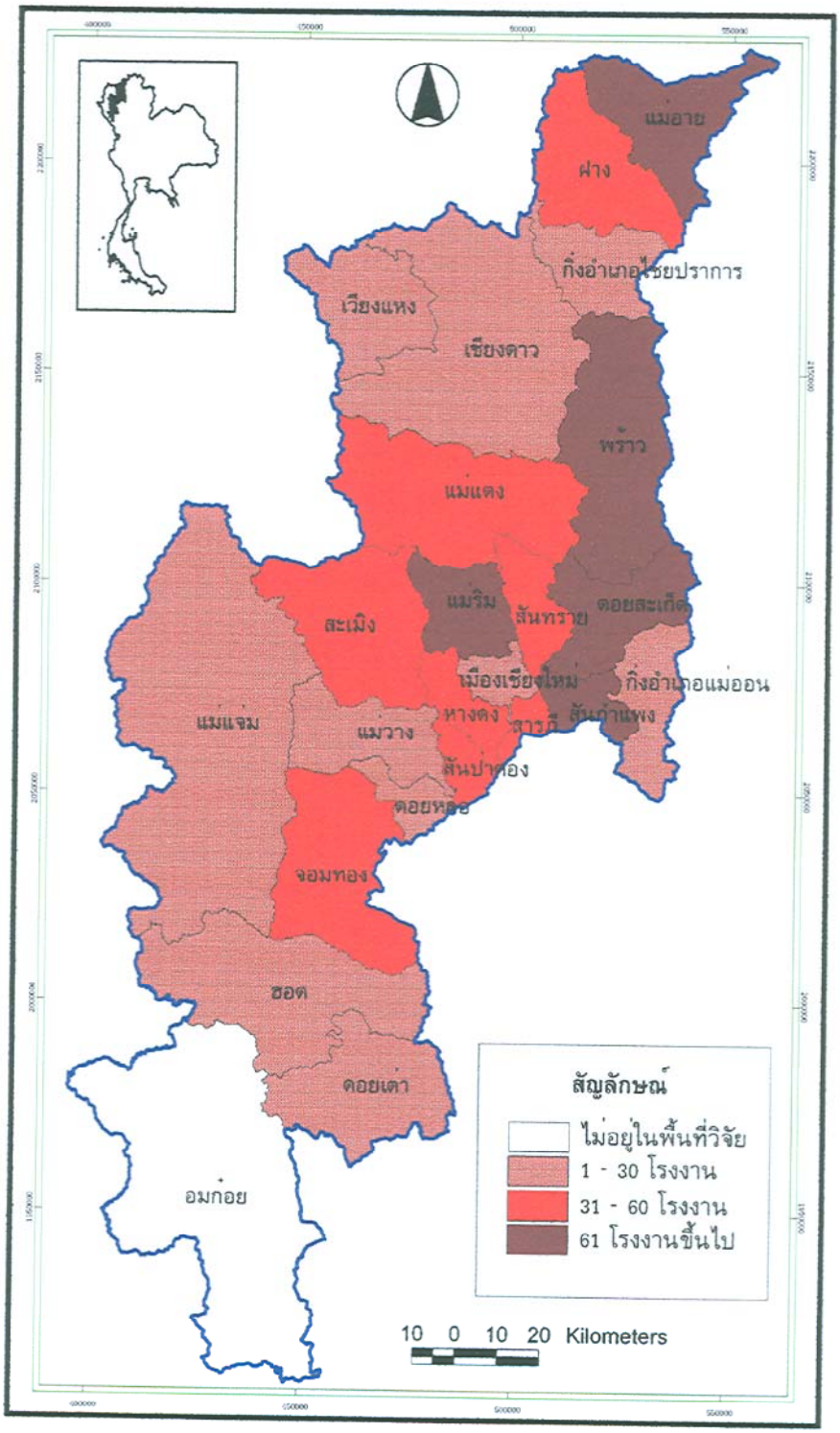
ที่มา: กรมโรงงานอุตสาหกรรม, ข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรม [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 1 มีนาคม 2550. เข้าถึงจาก http://www.diw.go.th/diw/query.asp

เมื่อวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช โดยใช้จำนวนโรงงานเป็นตัวชี้วัด พบว่ามีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ทั้งสิ้น 900 โรงงาน อำเภอที่มีอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชมากที่สุดในจังหวัดเชียงใหม่คือ อำเภอแม่อาย มีจำนวนโรงงาน 80 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 8.89 ของจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชทั้งหมดในจังหวัดเชียงใหม่ รองลงมาคือ อำเภอดอยสะเก็ดมีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช 71 โรงงานคิดเป็นร้อยละ 7.89 อันดับ 3 คืออำเภอสันกำแพงมีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช 70 โรงงานคิดเป็นร้อยละ 7.78 อันดับ 4 คืออำเภอพร้าว มีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช 69 โรงงานคิดเป็นร้อยละ 7.67 อันดับ 5 คืออำเภอแม่ริมมีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช 64 โรงงานคิดเป็นร้อยละ 7.11 ส่วนอำเภอที่มีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชน้อยที่สุดในจังหวัดเชียงใหม่คือ อำเภอแม่แจ่ม มีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช 4 โรงงานคิดเป็นร้อยละ 0.44 ของจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่

จากการวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ด้วยวิธีการทางแผนที่(Cartographic Method) โดยใช้ข้อมูลจำนวนโรงงานในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชเป็นตัวชี้วัดขนาดของอุตสาหกรรม ผลการวิเคราะห์พบว่า อำเภอที่มีโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งอยู่มากมี 5 อำเภอคือ แม่อาย ดอยสะเก็ด สันกำแพง พร้าว แม่ริม ซึ่งมีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งแต่ 61 โรงงานขึ้นไป

อำเภอที่มีอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งอยู่ปานกลางมี 8 อำเภอคือ ฝาง แม่แตง สารภี หางดง สันทราย สะเมิง สันป่าตอง จอมทอง ซึ่งมีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งแต่ 31 โรงงาน ถึง 60 โรงงาน

อำเภอที่มีอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งอยู่น้อยมี 10 อำเภอคือ เชียงดาว ฮอด แม่วาง เมืองเชียงใหม่ ไชยปราการ ดอยหล่อ แม่ออน ดอยเต่า เวียงแหง แม่แจ่ม ซึ่งมีจำนวนโรงงานในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งแต่ 1 โรงงาน ถึง 30 โรงงาน



แผนที่ที่ 10 แสดงรูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมไม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ปี 2550 โดยใช้จำนวนโรงงานเป็นตัวชี้วัด

จากการวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้จำนวนแรงงานเป็นตัวชี้วัดพบว่า อุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งอยู่มากมี 6 อำเภอ ได้แก่อำเภอ ดอยสะเก็ด เมืองเชียงใหม่ แม่อาย สันกำแพง ฝาง พร้าว ตามลำดับ และเมื่อทำการวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่โดยใช้จำนวนโรงงานเป็นตัวชี้วัด พบว่า อุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งอยู่มากมี 5 อำเภอ ได้แก่อำเภอ แม่อาย ดอยสะเก็ด สันกำแพง พร้าว แม่ริม ตามลำดับ และจะเห็นว่าระหว่างการใช้จำนวนแรงงานเป็นตัวชี้วัด และจำนวนโรงงานเป็นตัวชี้วัดขนาดของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช อำเภอที่มีอุตสาหกรรมโม่-สีธัญตั้งอยู่มากทั้งสองตัวชี้วัดมีอยู่ 4 อำเภอคืออำเภอ ดอยสะเก็ด แม่อาย สันกำแพง และพร้าว

2. การศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่

การวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของปัจจัย ที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ในครั้งนี้ ประกอบด้วยปัจจัยด้านตลาด การขนส่ง พลังงาน แรงงานและ วัตถุดิบ โดยพื้นที่ทำการศึกษาได้แก่อำเภอที่มีอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งอยู่ 23 อำเภอ โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ปัจจัยด้านตลาด

ตลาดในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชแบ่งออกเป็นการขายให้กับผู้บริโภคโดยตรง การขายให้กับร้านค้าส่ง และการขายให้กับโรงงานเพื่อนำไปเป็นวัตถุดิบต่อไป เนื่องจากอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ประกอบด้วยกิจกรรมทางเศรษฐกิจแยกย่อยมากมาย ดังนั้นจึงกำหนดให้รายได้ของประชากรเป็นตัวชี้วัดขนาดของตลาด โดยใช้จำนวนครัวเรือนที่มีรายได้ต่อปีมากกว่า 30,000 บาท เป็นตัวชี้วัด

หากพิจารณาขนาดตลาดของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ด้วยครัวเรือนที่มีรายได้ต่อปีมากกว่า 30,000 บาท พบว่า อำเภอที่มีตลาดขนาดใหญ่มีอยู่ 7 อำเภอได้แก่ อำเภอ เมืองเชียงใหม่ ฝาง หางดง สารภี สันทราย สันป่าตอง ดอยสะเก็ด

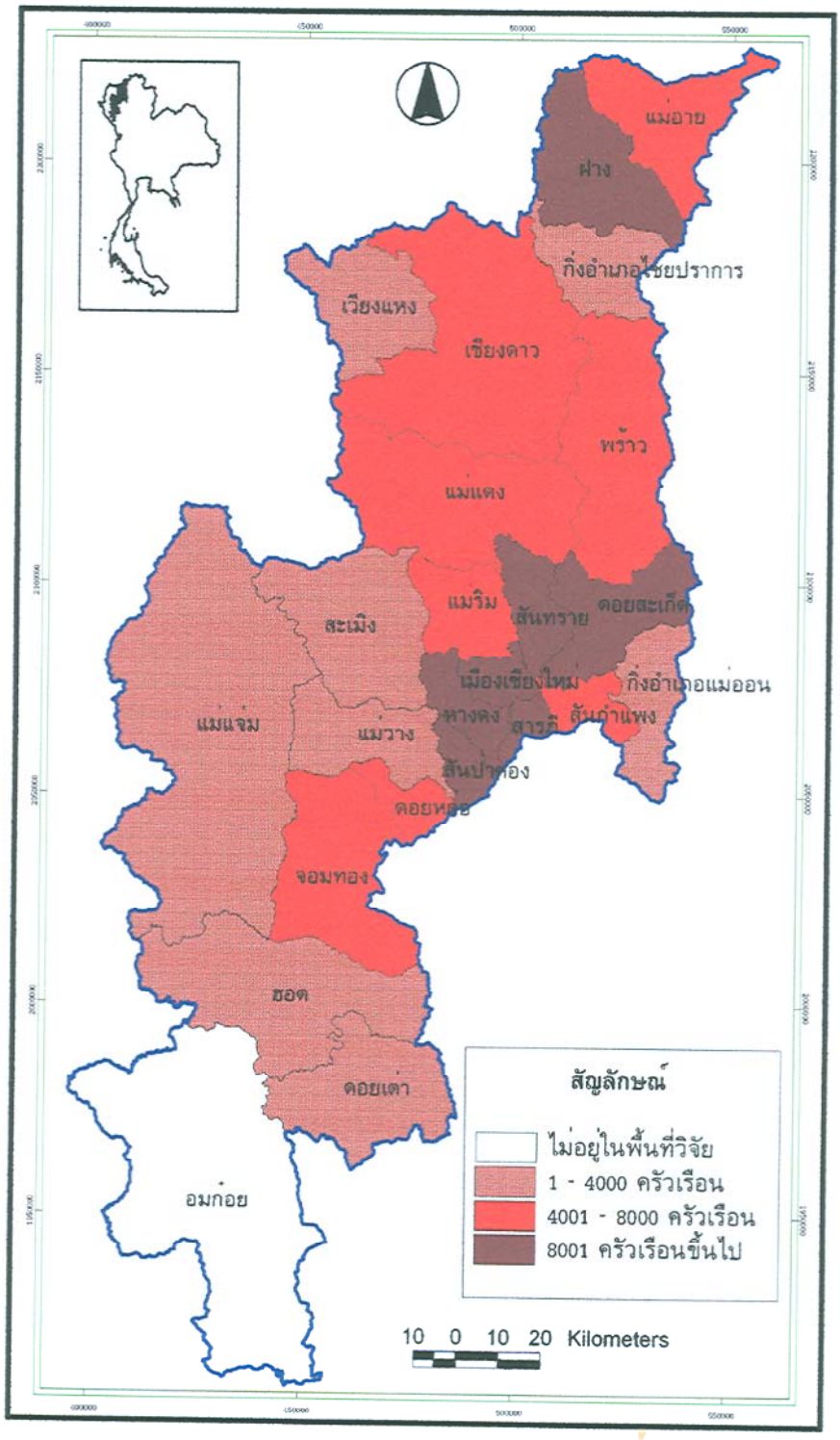
อำเภอที่มีตลาดขนาดกลางมีอยู่ 8 อำเภอได้แก่ แม่ริม สันกำแพง จอมทอง พร้าว แม่แตง แม่อาย เชียงดาว ดอยหล่อ

อำเภอที่มีตลาดขนาดเล็กมีอยู่ 8 อำเภอได้แก่อำเภอ แม่วาง แม่แจ่ม ไชยปราการ แม่ออน ฮอด ดอยเต่า สะเมิง เวียงแหง

ตารางที่ 18 แสดงที่ตั้งตลาดของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชปี 2547 เป็นรายอำเภอโดยใช้จำนวนครัวเรือนที่มีรายได้ต่อปีมากกว่า 30,000 บาท เป็นตัวชี้วัด

อันดับ	อำเภอ	จำนวนครัวเรือนที่มีรายได้ต่อปีมากกว่า 30,000 บาท	ร้อยละ
1	เมืองเชียงใหม่	14376	10.21
2	ฝาง	11591	8.23
3	หางดง	11535	8.19
4	สารภี	10289	7.30
5	สันทราย	9839	6.98
6	สันป่าตอง	9574	6.80
7	ดอยสะเก็ด	9110	6.47
8	แม่ริม	7684	5.45
9	สันกำแพง	7145	5.07
10	จอมทอง	6398	4.54
11	พร้าว	5835	4.14
12	แม่แตง	5650	4.01
13	แม่อาย	5383	3.82
14	เชียงดาว	5089	3.61
15	ดอยหล่อ	4273	3.03
16	แม่วาง	3569	2.53
17	แม่แจ่ม	3025	2.15
18	ไชยปราการ	2547	1.81
19	แม่ออน	2440	1.73
20	ฮอด	1951	1.39
21	ดอยเต่า	1859	1.32
22	สะเมิง	894	0.63
23	เวียงแหง	808	0.57
	รวม	**140864**	**100**

ที่มา: สำนักงานสถิติแห่งชาติ, ระบบข้อมูลสถิติระดับท้องถิ่น การนำเสนอข้อมูลเชิงแผนที่ (GIS) [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2550 เข้าถึงจาก http://service.nso.go.th/intergis/index.jsp



แผนที่ที่ 11 แสดงรูปแบบทางที่ตั้งของตลาด ในจังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2547 โดยใช้จำนวนครัวเรือนที่มีรายได้ต่อปีมากกว่า 30,000 บาท เป็นตัวชี้วัด

2.2 ปัจจัยด้านการขนส่ง

การขนส่งจำเป็นอย่างมากในธุรกิจอุตสาหกรรมเพราะการขนส่งที่สะดวกสามารถลดต้นทุนการผลิตสินค้าได้ ทำให้ราคาสินค้าถูกลงมีศักยภาพในการแข่งขันเพิ่มขึ้น การวิเคราะห์ปัจจัยด้านการขนส่ง โดยใช้จำนวนรถทุกชนิดโดยไม่รวมรถมอเตอร์ไซค์และรถจักรยานเป็นตัวชี้วัด

หากพิจารณาวัดการขนส่งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ ด้วยจำนวนรถทุกชนิดโดยไม่รวมรถมอเตอร์ไซค์และรถจักรยาน พบว่าอำเภอที่มีการขนส่งมากมีอยู่ 3 อำเภอได้แก่อำเภอ เมืองเชียงใหม่ หางดง สารภี

อำเภอที่มีการขนส่งปานกลางมีอยู่ 7 อำเภอได้แก่ ดอยสะเก็ด แม่ริม สันทราย สันป่าตอง ฝาง สันกำแพง และจอมทอง

อำเภอที่มีการขนส่งน้อยมีอยู่ 13 อำเภอได้แก่อำเภอ พร้าว แม่อาย แม่แตง ดอยหล่อ เชียงดาว แม่แจ่ม ฮอด แม่วาง ไชยปราการ ดอยเต่า แม่ออน สะเมิง เวียงแหง

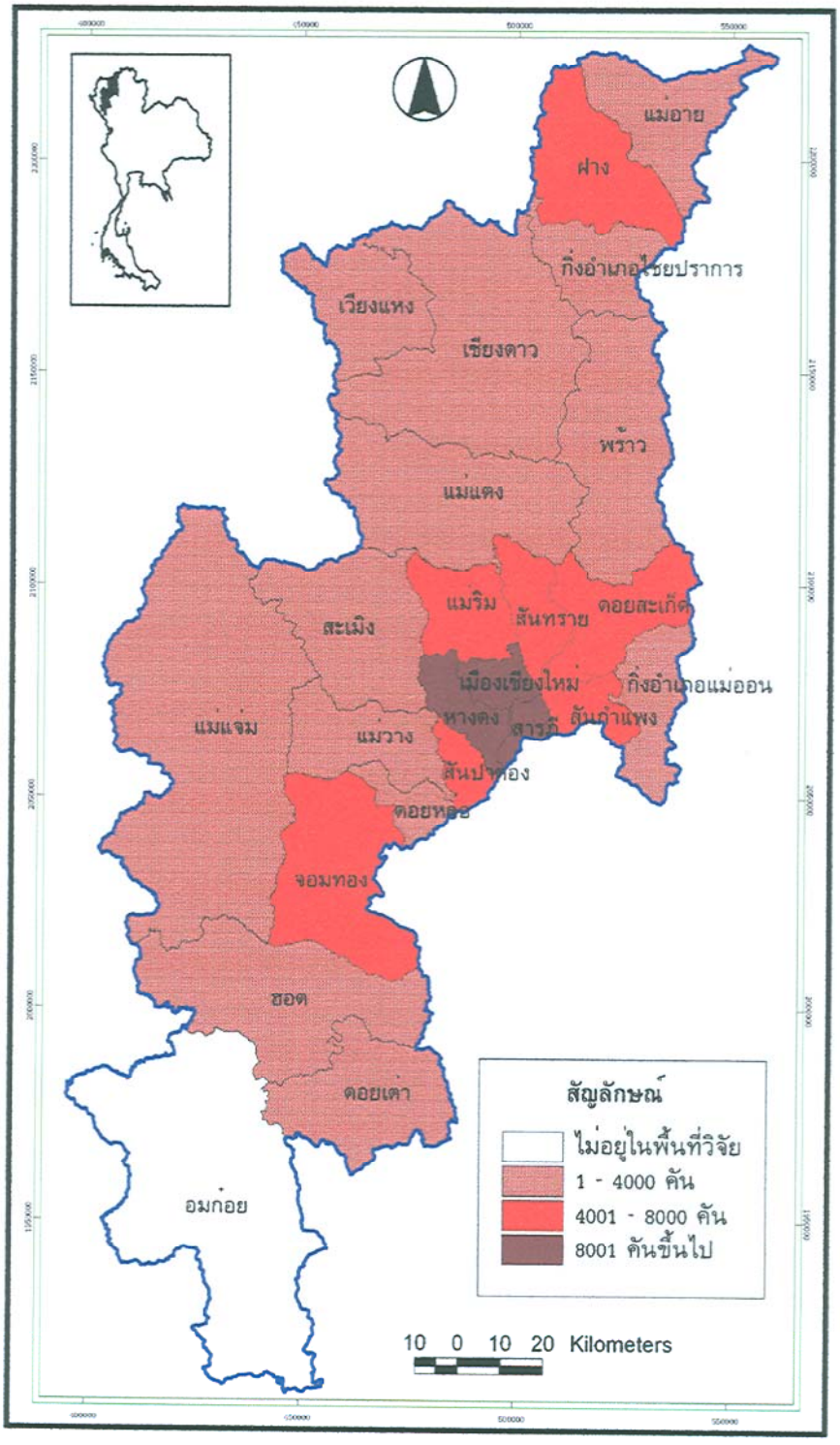
ตารางที่ 19 แสดงที่ตั้งของการขนส่งในจังหวัดเชียงใหม่ เป็นรายอำเภอโดยใช้จำนวนรถทุกชนิดยกเว้นรถมอเตอร์ไซค์และจักรยาน

อันดับ	อำเภอ	รถทุกชนิดไม่รวมมอเตอร์ไซค์และจักรยาน (คัน)	ร้อยละ
1	เมืองเชียงใหม่	13344	14.45
2	หางดง	8576	9.29
3	สารภี	8463	9.17
4	ดอยสะเก็ด	7023	7.61
5	แม่ริม	6309	6.83
6	สันทราย	6236	6.75
7	สันป่าตอง	5441	5.89
8	ฝาง	5083	5.51
9	สันกำแพง	4202	4.55
10	จอมทอง	4077	4.42
11	พร้าว	3693	4.00
12	แม่อาย	2757	2.99

ตารางที่ 19 (ต่อ)

อันดับ	อำเภอ	รถทุกชนิดไม่รวมมอเตอร์ไซค์และจักรยาน (คัน)	ร้อยละ
13	แม่แตง	2664	2.89
14	ดอยหล่อ	2317	2.51
15	เชียงดาว	2077	2.25
16	แม่แจ่ม	1931	2.09
17	ฮอด	1620	1.75
18	แม่วาง	1575	1.71
19	ไชยปราการ	1451	1.57
20	ดอยเต่า	1281	1.39
21	แม่ออน	1183	1.28
22	สะเมิง	663	0.72
23	เวียงแหง	356	0.39
	รวม	**92322**	**100**

ที่มา: สำนักงานสถิติแห่งชาติ, ระบบข้อมูลสถิติระดับท้องถิ่น การนำเสนอข้อมูลเชิงแผนที่ (GIS) [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2550 เข้าถึงจาก http://service.nso.go.th/intergis/index.jsp



แผนที่ที่ 12 แสดงรูปแบบทางที่ตั้งของการขนส่งในจังหวัดเชียงใหม่ เป็นรายอำเภอโดยใช้จำนวนรถทุกชนิดยกเว้นรถมอเตอร์ไซค์และจักรยาน เป็นตัวชี้วัด

2.3 ปัจจัยด้านพลังงาน

พลังงานเป็นปัจจัยที่สำคัญอีกประการหนึ่งในการประกอบการอุตสาหกรรม ในการวิเคราะห์ปัจจัยด้านพลังงาน จะใช้ศักยภาพในการเข้าถึงแหล่งพลังงาน ชี้วัดปัจจัยทางด้านนี้โดยใช้จำนวนครัวเรือนที่มีไฟฟ้าใช้ ซึ่งตั้งอยู่นอกเขตเทศบาลเป็นตัวชี้วัด

เมื่อวัดการเข้าถึงแหล่งพลังงานไฟฟ้าในจังหวัดเชียงใหม่พบว่า อำเภอที่มีปัจจัยด้านพลังงานมากมี 7 อำเภอคือ เมืองเชียงใหม่ ฝาง สันทราย สารภี ดอยสะเก็ด สันป่าตอง หางดง

อำเภอที่มีปัจจัยด้านพลังงานปานกลางมี 7 อำเภอคือ เชียงดาว แม่ริม พร้าว สันกำแพง จอมทอง แม่แตง แม่อาย

อำเภอที่มีปัจจัยด้านพลังงานน้อยมี 9 อำเภอคือ ดอยหล่อ ฮอด แม่แจ่ม แม่วาง ดอยเต่า แม่ออน ไชยปราการ เวียงแหง สะเมิง

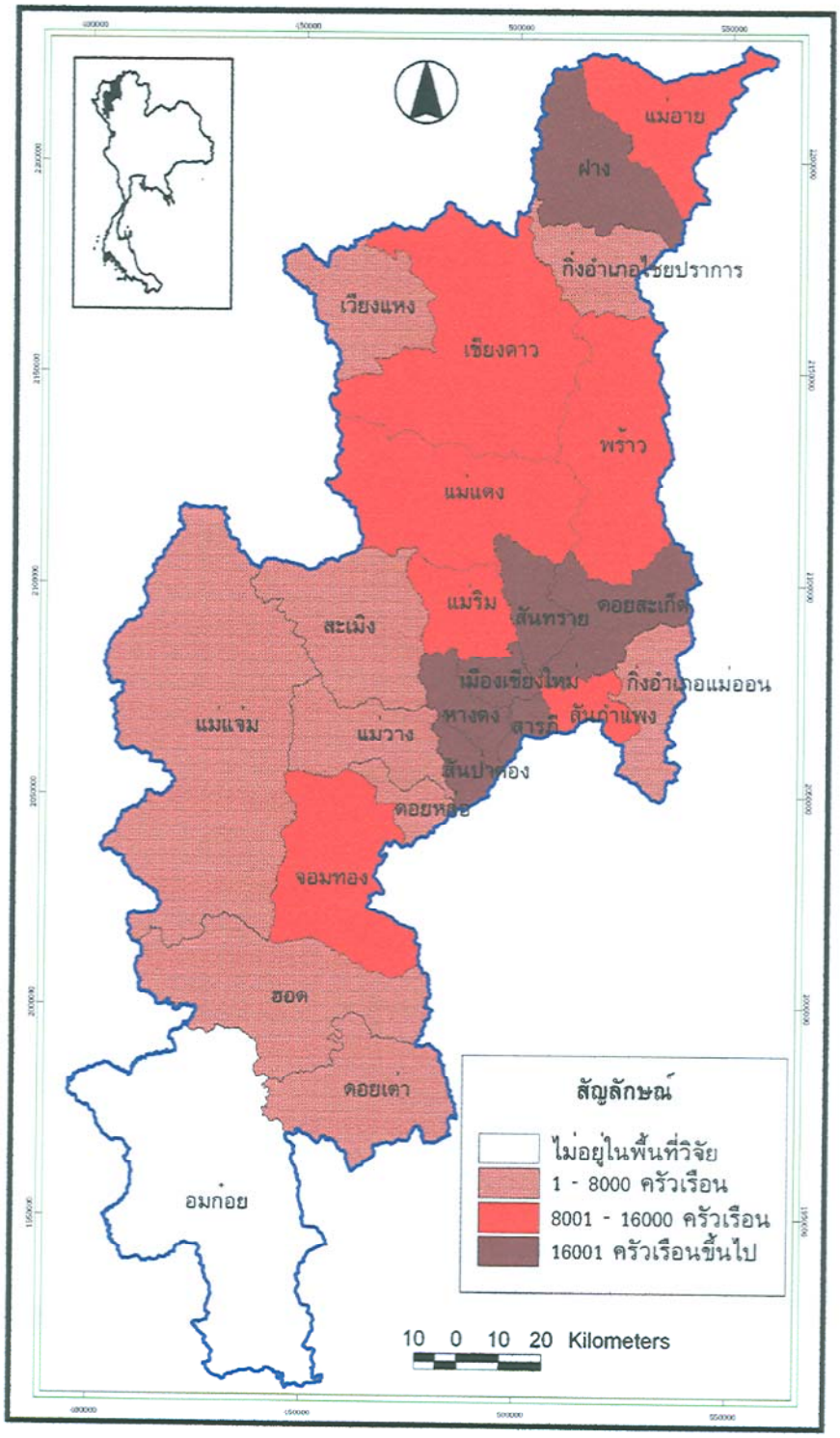
ตารางที่ 20 แสดงที่ตั้งของศักยภาพในการเข้าถึงแหล่งพลังงานในจังหวัดเชียงใหม่โดยใช้จำนวนครัวเรือนที่มีไฟฟ้าใช้ ซึ่งตั้งอยู่นอกเขตเทศบาลเป็นตัวชี้วัด

อันดับ	อำเภอ	จำนวนครัวเรือนนอกเขตเทศบาลที่มีไฟฟ้าใช้	ร้อยละ
1	เมืองเชียงใหม่	21703	7.98
2	ฝาง	20582	7.57
3	สันทราย	18581	6.83
4	สารภี	17316	6.36
5	ดอยสะเก็ด	17056	6.27
6	สันป่าตอง	16633	6.11
7	หางดง	16353	6.01
8	เชียงดาว	14957	5.50
9	แม่ริม	14655	5.39
10	พร้าว	12501	4.59
11	สันกำแพง	12416	4.56
12	จอมทอง	12153	4.47
13	แม่แตง	12068	4.44
14	แม่อาย	11943	4.39

ตารางที่ 20 (ต่อ)

อันดับ	อำเภอ	จำนวนครัวเรือนนอกเขตเทศบาลที่มีไฟฟ้าใช้	ร้อยละ
15	ดอยหล่อ	7851	2.89
16	ฮอด	7737	2.84
17	แม่แจ่ม	7282	2.68
18	แม่วาง	5922	2.18
19	ดอยเต่า	5836	2.15
20	แม่ออน	5623	2.07
21	ไชยปราการ	5370	1.97
22	เวียงแหง	4005	1.47
23	สะเมิง	3517	1.29
	รวม	**272060**	**100**

ที่มา: สำนักงานสถิติแห่งชาติ, ระบบข้อมูลสถิติระดับท้องถิ่น การนำเสนอข้อมูลเชิงแผนที่ (GIS) [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2550 เข้าถึงจาก http://service.nso.go.th/intergis/index.jsp



แผนที่ที่ 13 แสดงที่ตั้งของศักยภาพในการเข้าถึงแหล่งพลังงานในจังหวัดเชียงใหม่โดยใช้จำนวนครัวเรือนที่มีไฟฟ้าใช้ ซึ่งตั้งอยู่นอกเขตเทศบาลเป็นตัวชี้วัด

2.4 ปัจจัยด้านแรงงาน

แรงงานเป็นปัจจัยที่สำคัญอีกประการหนึ่งในการประกอบการอุตสาหกรรม ในการวิเคราะห์ปัจจัยด้านแรงงาน โดยใช้จำนวนประชากรอายุตั้งแต่ 15-59 ปีเป็นตัวชี้วัดขนาดแรงงาน

เมื่อพิจารณาแรงงานในจังหวัดเชียงใหม่พบว่า อำเภอที่มีแรงงานมากมี 4 อำเภอคือ ฝาง เมืองเชียงใหม่ เชียงดาว แม่ริม

อำเภอที่มีแรงงานปานกลางมี 12 อำเภอคือ สันทราย สารภี สันป่าตอง ดอยสะเก็ด แม่แจ่ม หางดง แม่อาย จอมทอง แม่แตง พร้าว สันกำแพง ฮอด

อำเภอที่มีแรงงานน้อยมี 7 อำเภอคือ ดอยหล่อ ไชยปราการ แม่วาง ดอยเต่า แม่ออน เวียงแหง สะเมิง

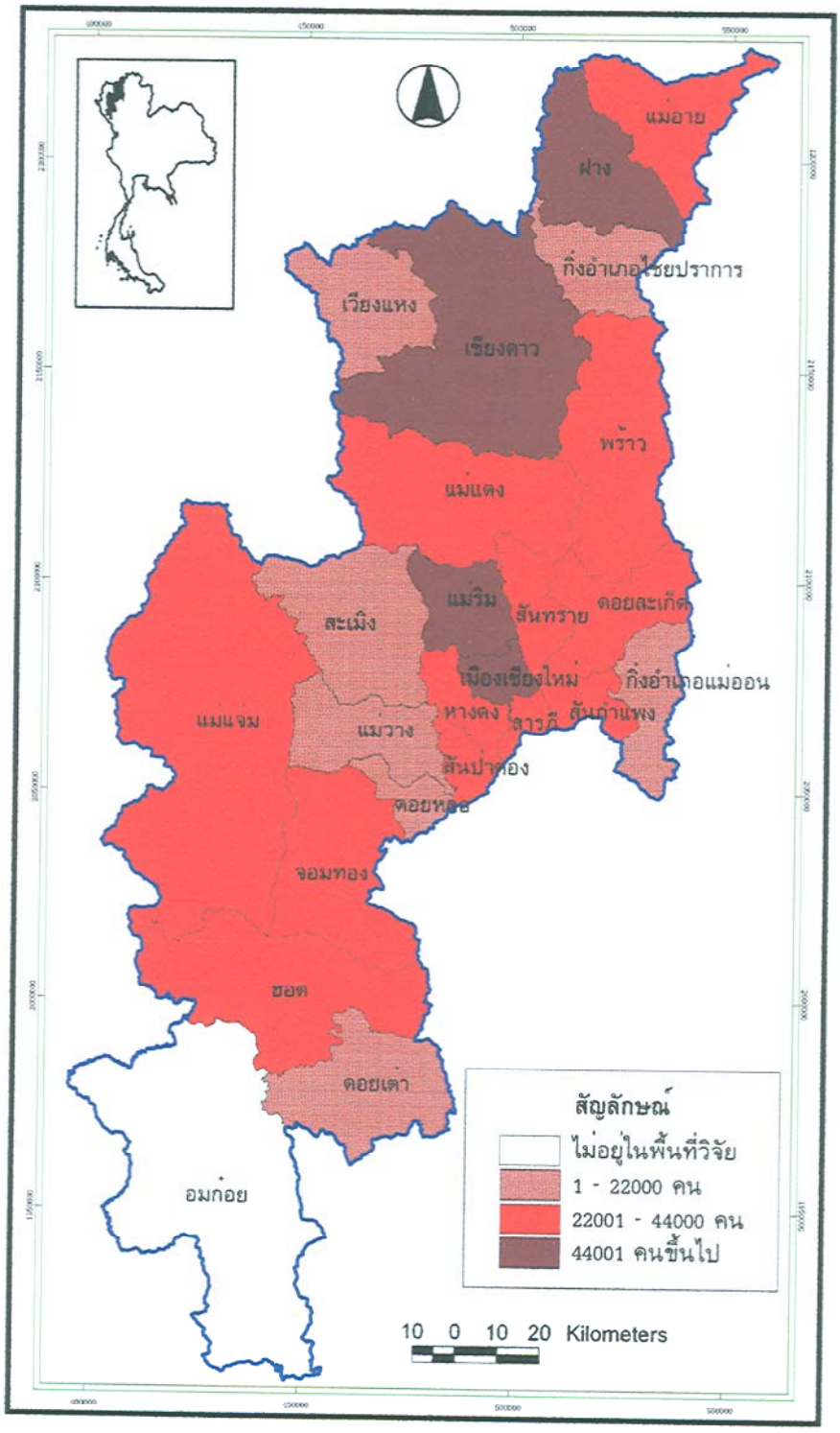
ตารางที่ 21 แสดงที่ตั้งของแรงงานในจังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2547 เป็นรายอำเภอ โดยใช้จำนวนประชากรอายุตั้งแต่ 15-59 ปีเป็นตัวชี้วัด

อันดับ	อำเภอ	ประชากรอายุตั้งแต่ 15-59 ปี (คน)	ร้อยละ
1	ฝาง	57522	7.72
2	เมืองเชียงใหม่	56539	7.59
3	เชียงดาว	46290	6.21
4	แม่ริม	45605	6.12
5	สันทราย	42770	5.74
6	สารภี	42558	5.71
7	สันป่าตอง	41703	5.60
8	ดอยสะเก็ด	38817	5.21
9	แม่แจ่ม	38094	5.11
10	หางดง	37328	5.01
11	แม่อาย	37326	5.01
12	จอมทอง	34517	4.63
13	แม่แตง	33967	4.56
14	พร้าว	32049	4.30

ตารางที่ 21 (ต่อ)

อันดับ	อำเภอ	ประชากรอายุตั้งแต่ 15-59 ปี (คน)	ร้อยละ
15	สันกำแพง	30162	4.05
16	ฮอด	23410	3.14
17	ดอยหล่อ	19486	2.62
18	ไชยปราการ	18315	2.46
19	แม่วาง	15876	2.13
20	ดอยเต่า	14327	1.92
21	แม่ออน	14121	1.90
22	เวียงแหง	12335	1.66
23	สะเมิง	11928	1.60
	รวม	**745045**	**100**

ที่มา: สำนักงานสถิติแห่งชาติ, ระบบข้อมูลสถิติระดับท้องถิ่น การนำเสนอข้อมูลเชิงแผนที่ (GIS) [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2550 เข้าถึงจาก http://service.nso.go.th/intergis/index.jsp



แผนที่ที่ 14 แสดงที่ตั้งของแรงงานในจังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2547 เป็นรายอำเภอ โดยใช้จำนวนประชากรอายุตั้งแต่ 15-59 ปีเป็นตัวชี้วัด

2.5 ปัจจัยด้านวัตถุดิบ

วัตถุดิบ (Raw Material) เป็นปัจจัยสำคัญในการผลิตสินค้าของโรงงานอุตสาหกรรมทุกประเภท ในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชใช้วัตถุดิบหลายประเภทตามกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่หลากหลาย แต่วัตถุดิบหลักในการผลิตของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ที่สำคัญคือ ข้าว ถั่วเหลือง และถั่วลิสง โดยกำหนดปริมาณผลผลิตต่อปีของ ข้าวถั่วเหลืองและถั่วลิสงรวมกัน เป็นตัวชี้วัดขนาดของวัตถุดิบ

หากพิจารณาขนาดของวัตถุดิบของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่แล้วพบว่าอำเภอที่มีปริมาณวัตถุดิบมากมี 6 อำเภอคือ แม่อาย พร้าว สันกำแพง แม่แจ่ม ดอยสะเก็ด ฝาง

อำเภอที่มีปริมาณวัตถุดิบปานกลางมีอยู่ 9 อำเภอคือ สันทราย สันป่าตอง จอมทอง หางดง แม่แตง แม่ริม ไชยปราการ เชียงดาว แม่วาง

อำเภอที่มีปริมาณวัตถุดิบน้อยมีอยู่ 8 อำเภอคือ สะเมิง ฮอด ดอยเต่า แม่ออน สารภี ดอยหล่อ เวียงแหง เมืองเชียงใหม่

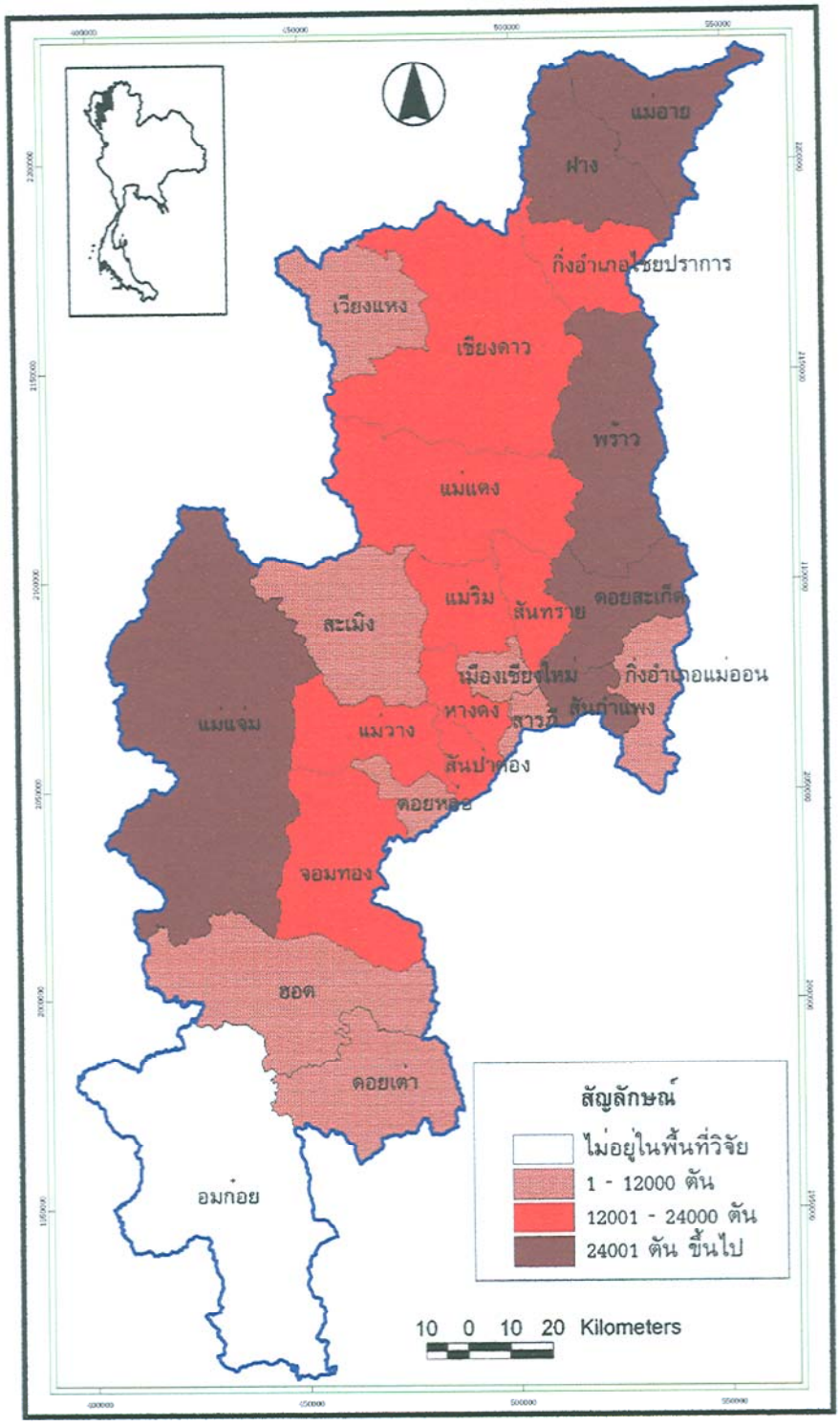
ตารางที่ 22 แสดงที่ตั้งของวัตถุดิบในจังหวัดเชียงใหม่ปี พ.ศ. 2547 เป็นรายอำเภอ โดยใช้ปริมาณผลผลิตต่อปีของ ข้าว ถั่วเหลือง และถั่วลิสงรวมกัน เป็นตัวชี้วัด

อันดับ	อำเภอ	ปริมาณผลผลิต ข้าว ถั่วเหลือง ถั่วลิสง (ตัน)	ร้อยละ
1	แม่อาย	47076.18	12.07
2	พร้าว	32055.82	8.22
3	สันกำแพง	28963.15	7.43
4	แม่แจ่ม	28353.01	7.27
5	ดอยสะเก็ด	27523.49	7.06
6	ฝาง	27011.23	6.93
7	สันทราย	21810.24	5.59
8	สันป่าตอง	18665.51	4.79
9	จอมทอง	16300.21	4.18
10	หางดง	16172.84	4.15
11	แม่แตง	15517.74	3.98
12	แม่ริม	15505.98	3.98

ตารางที่ 22 (ต่อ)

อันดับ	อำเภอ	ปริมาณผลผลิต ข้าว ถั่วเหลือง ถั่วลิสง (ตัน)	ร้อยละ
13	ไชยปราการ	15454.40	3.96
14	เชียงดาว	14877.17	3.82
15	แม่วาง	14325.24	3.67
16	สะเมิง	11561.95	2.97
17	ฮอด	9356.60	2.40
18	ดอยเต่า	8042.03	2.06
19	แม่ออน	5776.62	1.48
20	สารภี	5331.00	1.37
21	ดอยหล่อ	5299.35	1.36
22	เวียงแหง	3135.00	0.80
23	เมืองเชียงใหม่	1819.67	0.47
	รวม	**389934.41**	**100**

ที่มา: สำนักงานเกษตรเชียงใหม่, สถิติการปลูกพืช [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2552 จาก http://chiangmai.doae.go.th



แผนที่ที่ 15 แสดงที่ตั้งของวัตถุดิบในจังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2547 เป็นรายอำเภอ โดยใช้ปริมาณผลผลิตต่อปีของ ข้าว ถั่วเหลือง และถั่วลิสงรวมกัน เป็นตัวชี้วัด

3. การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่

ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2547 จากข้อมูลเชิงปริมาณซึ่งเป็นข้อมูลทุติยภูมิที่รวบรวมมาจากหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง มาทำการศึกษาด้วยวิธีการทางสถิติ ดังนี้

3.1 การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆที่นำมาวิเคราะห์ ว่ามีความสัมพันธ์กันในทิศทางใด

3.2 การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ เป็นการวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่

ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ

ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ในการวิจัยครั้งนี้ กำหนดให้ขนาดที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชวัดจาก จำนวนแรงงานทั้งหมดในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่

ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ในการเลือกตัวแปรอิสระ ผู้วิจัยใช้หลักทั่วไปในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรม จนได้ตัวแปรที่เหมาะสมและมีความสัมพันธ์อุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช 5 ตัวแปร คือ

X_1 = ขนาดของตลาดพิจารณาจาก จำนวนครัวเรือนที่มีรายได้ต่อปีมากกว่า 30,000 บาท

X_2 = ขนาดของการขนส่งพิจารณาจาก จำนวนรถทุกชนิดยกเว้นมอเตอร์ไซค์และจักรยาน

X_3 = ขนาดของพลังงานพิจารณาจาก จำนวนครัวเรือนนอกเขตเทศบาลที่มีไฟฟ้าใช้

X_4 = ขนาดของแรงงานพิจารณาจาก จำนวนประชากรที่มีอายุ 15-59 ปี

X_5 = ขนาดของวัตถุดิบพิจารณาจาก ปริมาณวัตถุดิบข้าว ถั่วเหลือง และถั่วลิสงรวมกัน

ตัวแปรทั้งหมดจะถูกคัดเลือกเข้าสมการถดถอยโดยโปรแกรมทางสถิติ SPSS for Windows Version เพื่อคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ

3.3 นำปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช มาวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยทางภูมิศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์เพื่อหาที่ตั้งที่เหมาะสม สำหรับอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่โดยใช้วิธีการทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System - GIS)

3.1 การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson 's Product Moment Correlation Coefficient,r) แสดงผลการคำนวณดังตาราง

ตารางที่ 23 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlations)

		Y Employee	X_1 Market	X_2 Trans	X_3 Power	X_4 Labor	X_5 Material
Pearson Correlation	Y Employee	1.000	0.720	0.712	0.699	0.596	0.407
	X_1 Market	0.720	1.000	0.932	0.957	0.850	0.141
	X_2 Trans	0.712	0.932	1.000	0.855	0.744	-0.038
	X_3 Power	0.699	0.957	0.855	1.000	0.929	0.227
	X_4 Labor	0.596	0.850	0.744	0.929	1.000	0.319
	X_5 Material	0.407	0.141	-0.038	0.227	0.319	1.000
Sig. (1-tailed)	Y Employee	.	0.000	0.000	0.000	0.001	0.027
	X_1 Market	0.000	.	0.000	0.000	0.000	0.261
	X_2 Trans	0.000	0.000	.	0.000	0.000	0.431
	X_3 Power	0.000	0.000	0.000	.	0.000	0.149
	X_4 Labor	0.001	0.000	0.000	0.000	.	0.069
	X_5 Material	0.027	0.261	0.431	0.149	0.069	.
N	Y Employee	23	23	23	23	23	23
	X_1 Market	23	23	23	23	23	23
	X_2 Trans	23	23	23	23	23	23
	X_3 Power	23	23	23	23	23	23
	X_4 Labor	23	23	23	23	23	23
	X_5 Material	23	23	23	23	23	23

ตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน(r) ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม ผลปรากฏว่าตัวแปร Employee มีความสัมพันธ์ทางบวกกับตัวแปรอิสระทุกตัว โดยตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์ทางบวกมากที่สุดคือ ตัวแปร Market รองลงมา คือ ตัวแปร Trans อันดับสามคือ ตัวแปร Power อันดับสี่ คือ ตัวแปรLabor และอันดับห้า คือ ตัวแปร Material โดยพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทีละคู่โดยไม่มีการควบคุมตัวแปรอื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งอธิบายได้ว่า ขนาดของอุตสาหกรรมไม่-สีธัญพืชมีความสัมพันธ์ทางบวกกับปัจจัยด้านตลาดสูงสุด มีค่า r เท่ากับ 0.720 ส่วนปัจจัยที่มีความสำคัญรองลงมาคือปัจจัยด้านการขนส่ง มีค่า r เท่ากับ 0.712 อันดับสาม คือปัจจัยด้านพลังงาน มีค่า r เท่ากับ 0.699 อันดับสี่ คือ ปัจจัยด้านแรงงาน มีค่า r เท่ากับ 0.596 และอันดับห้า คือปัจจัยด้านวัตถุดิบ มีค่า r เท่ากับ 0.407 ซึ่งค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทุกตัวที่ได้นั้นสรุปได้ว่า ตลาด การขนส่ง พลังงาน แรงงาน และวัตถุดิบ มีความสัมพันธ์โดยตรงกับตัวแปรตาม ซึ่งก็คือจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมไม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่

3.2 การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis)

ในการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ ผู้วิจัยได้ใช้วิธี Stepwise ในการเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการ โดยมีขั้นตอนในการเลือกตัวแปรอิสระดังนี้ (ภัณฑิรา สวนอิ่ม 2549: 156)

ขั้นที่ 1 การเลือกตัวแปรอิสระตัวแรกเข้าสมการ โดยใช้เกณฑ์ของวิธี Forward ถ้าพบว่าไม่มีตัวแปรใดผ่านเกณฑ์ (Entry) จะหยุด และถือว่าไม่มีตัวแปรอิสระตัวใดมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม แต่ถ้ามีตัวแปรอิสระที่ผ่านเกณฑ์เข้าสมการ จะทำต่อไปในขั้นที่ 2

ขั้นที่ 2 จะใช้เกณฑ์ของ Backward และ Forward นั่นคือ จะพิจารณาเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการ และในขณะเดียวกันจะพิจารณาตัวแปรอิสระที่อยู่ในสมการว่าสมควรที่จะถูกเลือกออกจากสมการหรือไม่ ทั้งนี้จะกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติของ F เท่ากับ 0.05 หรือน้อยกว่าเพื่อเป็นเกณฑ์คัดตัวแปรอิสระเข้าเส้นถดถอย และกำหนดระดับนัยสำคัญของสถิติ F เท่ากับ 0.10 หรือมากกว่า เพื่อเป็นเกณฑ์คัดเลือกตัวแปรอิสระออกจากเส้นถดถอย เพื่อป้องกันมิให้นำตัวแปรเดิมเข้าและออกจากสมการ โดยระดับนัยสำคัญทางสถิติ F ของเกณฑ์คัดเลือกต้องน้อยกว่าของเกณฑ์คัดออกเสมอ

ขั้นที่ 3 กลับไปทำขั้นที่ 2 จนกระทั่งไม่มีตัวแปรอิสระตัวใดเข้าหรือออกจากสมการอีกแล้ว ซึ่งผลของการเลือกตัวแปรโดยวิธี Stepwise ด้วยโปรแกรม SPSS ดังตารางแสดงการคัดเลือกตัวแปรเข้าสู่สมการถดถอยด้วยวิธี Stepwise

ตารางแสดงการคัดเลือกตัวแปรเข้าสู่สมการถดถอยด้วยวิธี Stepwise ทำให้ได้ตัวแปรที่จะนำเข้าในสมการถดถอย 2 ตัวแปรด้วยกัน คือ ตัวแปรวัตถุดิบและการขนส่ง โดยสมการของการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ มีดังนี้

$$Employee = b_0 + b_1 Material + b_2 Trans + e \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

สมการนี้แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตาม ซึ่ง โปรแกรม SPSS จะกำหนดให้ระดับนัยสำคัญของการทดสอบเพื่อนำตัวแปรอิสระเข้าสู่สมการเป็น 0.05 นั่นคือ ถ้าระดับนัยสำคัญของสถิติทดสอบ $F < 0.05$ จะนำตัวแปร X_i เข้าสมการ

ตารางที่ 24 แสดงการคัดเลือกตัวแปรเข้าสู่สมการถดถอยด้วยวิธี Stepwise

Variables Entered/Removed [a]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	X_1_Market	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
2	X_5_Material	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
3	X_2_Trans	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
4	.	X_1_Market	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a Dependent Variable: Y_Employee

ตารางที่ 25 แสดงโมเดลของสมการถดถอย

Model Summary[e]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	0.720[a]	0.518	0.496	28.584	0.518	22.610	1	21	0.000	
2	0.784[b]	0.614	0.575	26.221	0.096	4.956	1	20	0.038	
3	0.837[c]	0.701	0.653	23.690	0.087	5.502	1	19	0.030	
4	0.835[d]	0.696	0.666	23.254	-0.004	0.271	1	19	0.609	1.974

a Predictors: (Constant), X_1_Market
b Predictors: (Constant), X_1_Market, X_5_Material
c Predictors: (Constant), X_1_Market, X_5_Material, X_2_Trans
d Predictors: (Constant), X_5_Material, X_2_Trans
e Dependent Variable: Y_Employee

ตารางแสดงโมเดลของสมการถดถอย (Model Summary[e]) ทำให้ทราบว่าตัวแปรอิสระทั้งหมดมีความสัมพันธ์ทางบวกกับตัวแปรตามในระดับสูง คือ มีค่า R เท่ากับ 0.835 และมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินพหุคูณ (Coefficient of Multiple Determination = R^2) ของสมการที่ 1 เท่ากับ 0.696 นั่นคือ ปัจจัยด้านวัตถุดิบและการขนส่ง สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของขนาดอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชได้ถึง 69.60 เปอร์เซ็นต์ ส่วนอีก 30.40 เปอร์เซ็นต์เกิดจากอิทธิพลของตัวแปรอื่นๆที่ไม่ได้นำมาพิจารณา เมื่อทำการปรับค่า R^2 เพื่อแสดงให้เห็นว่าหากเพิ่มตัวแปรอิสระเข้าไปในโมเดลถดถอยแล้ว ปัจจัยด้านวัตถุดิบและการขนส่งยังคงมีอิทธิพลต่อขนาดของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในระดับถึง 66.60 เปอร์เซ็นต์ จากค่า Derbin-watson ซึ่งใช้ทดสอบ H_0 : e_i และ e_j เป็นอิสระกัน ในที่นี้ได้ค่า Derbin-watson = 1.974 ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วงที่เหมาะสมระหว่าง 1.5-2.5 (กาญจนา เลศงาม 2546 : 108) จึงสรุปได้ว่า ยอมรับ H_0 นั่นคือ ค่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน

ตารางที่ 26 แสดงโมเดลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)

ANOVA[e]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	18473.505	1	18473.505	22.610	0.000[a]
	Residual	17157.799	21	817.038		
	Total	35631.304	22			
2	Regression	21880.603	2	10940.301	15.912	0.000[b]
	Residual	13750.702	20	687.535		
	Total	35631.304	22			
3	Regression	24968.242	3	8322.747	14.830	0.000[c]
	Residual	10663.062	19	561.214		
	Total	35631.304	22			
4	Regression	24816.278	2	12408.139	22.946	0.000[d]
	Residual	10815.026	20	540.751		
	Total	35631.304	22			

a Predictors: (Constant), X_1_Market
b Predictors: (Constant), X_1_Market, X_5_Material
c Predictors: (Constant), X_1_Market, X_5_Material, X_2_Trans
d Predictors: (Constant), X_5_Material, X_2_Trans
e Dependent Variable: Y_Employee

ตารางโมเดลการวิเคราะห์ความแปรปรวน เป็นตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว ซึ่งใช้ในการทดสอบสมมติฐานของสมการที่ (1)

$H_0: b_1 \leq b_2 \leq 0$ $H_1: b_1 > b_2 > 0$ หรือ

H_0: ปัจจัยด้านวัตถุดิบและการขนส่งมีความสัมพันธ์ทางลบหรือไม่มีความสัมพันธ์กับขนาดของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่

H_1: ปัจจัยด้านวัตถุดิบและการขนส่ง มีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่

ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ว่าตัวแปรอิสระทุกตัวมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามหรือไม่ โดยค่าผลรวมของค่าเบี่ยงเบนกำลังสองระหว่างกลุ่ม (Between Sum of Square = SS_b) มีค่า 24816.278 ค่า Degree of Freedom (df) เท่ากับ 2 ส่วนค่าผลรวมของค่าเบี่ยงเบนกำลังสองภายในกลุ่ม (Within Sum of Square = SS_w) มีค่าเท่ากับ 10815.026 ค่า Degree of Freedom (df) เท่ากับ 20 ค่าเฉลี่ยกำลังสองระหว่างกลุ่ม (Between Mean Square = MS_b) มีค่าเท่ากับ 12408.139 ค่าเฉลี่ยกำลังสองภายในกลุ่ม (Within Mean Square = MS_w) มีค่าเท่ากับ 540.751 ดังนั้นค่าสถิติ F ที่คำนวณได้จึงเท่ากับ 22.946 ส่วนค่า F วิกฤต ที่ได้จากการเปิดตาราง ANOVA ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ได้ค่าเท่ากับ 3.49 เมื่อค่า F ที่คำนวณได้ (F cal. = 22.946) มีค่ามากกว่าค่า F วิกฤต (F crit. = 3.49) จึง

ปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 จึงสรุปได้ว่า ปัจจัยวัตถุดิบและการขนส่ง มีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตารางที่ 27 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย

Coefficients[a]

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1 (Constant)	12.774	11.434		1.117	0.277		
X_1_Market	0.008	0.002	0.720	4.755	0.000	1.000	1.000
2 (Constant)	-3.814	12.867		-0.296	0.770		
X_1_Market	0.007	0.001	0.676	4.819	0.000	0.980	1.020
X_5_Material	0.001	0.001	0.312	2.226	0.038	0.980	1.020
3 (Constant)	-3.675	11.625		-0.316	0.755		
X_1_Market	-0.002	0.004	-0.207	-0.520	0.609	0.100	10.014
X_5_Material	0.002	0.001	0.472	3.280	0.004	0.761	1.314
X_2_Trans	0.012	0.005	0.923	2.346	0.030	0.102	9.830
4 (Constant)	-4.877	11.183		-0.436	0.667		
X_5_Material	0.002	0.000	0.435	3.531	0.002	0.999	1.001
X_2_Trans	0.009	0.002	0.729	5.912	0.000	0.999	1.001

a Dependent Variable: Y_Employee

ตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เป็นตารางแสดงการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระทีละตัว โดย B (Regression Coefficient: B) คือ ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย เป็นสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระเมื่อปรับค่าสำหรับตัวแปรอิสระตัวอื่นๆในสมการถดถอยพหุคูณ

ค่า B ในโมเดลที่ 1 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของสมการที่ (2) ได้ค่าคงที่ (b_0) = -4.877 ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปร Material (b_1) = 0.002 ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปร Trans (b_2) = 0.009 ทำให้ได้สมการถดถอยพหุคูณที่เหมาะสมของวิธีเลือกตัวแปรแบบ stepwise เป็นดังนี้

Employee = -4.877 + 0.009Trans + 0.002Material ..... (2)

ค่า t เป็นค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย b_i และ ค่าคงที่ b_0 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

การทดสอบเกี่ยวกับค่าคงที่ b_0

H_0: $b_0 = 0$, H_1: $b_0 \neq 0$

สถิติทดสอบ t = -0.436 , Sig. = 0.667 $\alpha = 0.05$

ทั้งนี้จะปฏิเสธ H_0 ถ้า Sig. < 0.05 แต่ค่า Sig. ของค่าคงที่ เท่ากับ 0.667 มากกว่า 0.05 จึงยอมรับ H_0 สรุปได้ว่า เส้นตรงได้แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระต่าง ๆ ผ่านจุดศูนย์

การทดสอบเกี่ยวกับสัมประสิทธิ์การถดถอย b_i

H_0: $b_0 \leq 0$, H_1 : $b_0 > 0$

จะปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ $t > t_{1-\alpha;n-k-1}$ หรือ (Sig. / 2) < α

การทดสอบ b_1

H_0: ปัจจัยด้านวัตถุดิบมีความสัมพันธ์ทางลบหรือไม่มีความสัมพันธ์กับขนาดของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช

H_1 : ปัจจัยด้านวัตถุดิบมีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช

สำหรับการวิเคราะห์โดยการทดสอบ t ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ค่า df = 23 ได้ค่า t จากการเปิดตาราง (t วิกฤต) เท่ากับ 1.714 เนื่องจากค่า t จากการคำนวณของปัจจัยวัตถุดิบเท่ากับ 3.531 มากกว่า t วิกฤต จึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 (อาจทดสอบได้จากค่า Sig. คือ ค่า Sig. 0.002 < 0.050 จึงยอมรับ H_1) จึงสรุปว่า ปัจจัยด้านวัตถุดิบมีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช เมื่อกำหนดให้ปัจจัยการขนส่งคงที่

การทดสอบ b_2

H_0: ปัจจัยด้านการขนส่งมีความสัมพันธ์ทางลบหรือไม่มีความสัมพันธ์กับขนาดของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช

H_1 : ปัจจัยด้านการขนส่งมีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช

สำหรับการวิเคราะห์โดยการทดสอบ t ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ค่า df = 23 ได้ค่า t จากการเปิดตาราง (t วิกฤต) เท่ากับ 1.714 เนื่องจากค่า t จากการคำนวณของปัจจัยการขนส่งเท่ากับ 5.912 มากกว่า t วิกฤต จึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 (อาจทดสอบได้จากค่า Sig. คือ ค่า Sig. 0.000 < 0.050 จึงยอมรับ H_1) จึงสรุปว่า ปัจจัยด้านการขนส่งมีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช เมื่อกำหนดให้ปัจจัยวัตถุดิบคงที่

Collinearity Statistics หมายถึง ค่าสถิติที่ใช้วัดความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ค่า Tolerance ของตัวแปรวัตถุดิบและการขนส่งมีค่าเท่ากับ 0.999 (ถ้าค่า Tolerance ของตัวแปรอิสระ X_i มีค่าต่ำ แสดงว่าตัวแปรอิสระนั้นมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ มาก)

ค่า VIF ของตัวแปรวัตถุดิบและการขนส่งมีค่าเท่ากับ 1.001 (ถ้าค่า VIF มีค่ามาก แสดงว่าตัวแปรอิสระ X_i มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ มาก) เนื่องจากมีตัวแปรอิสระเพียง 2 ตัว ตัวแปร Tolerance และ VIF ของวัตถุดิบและการขนส่งจึงมีค่าเท่ากัน

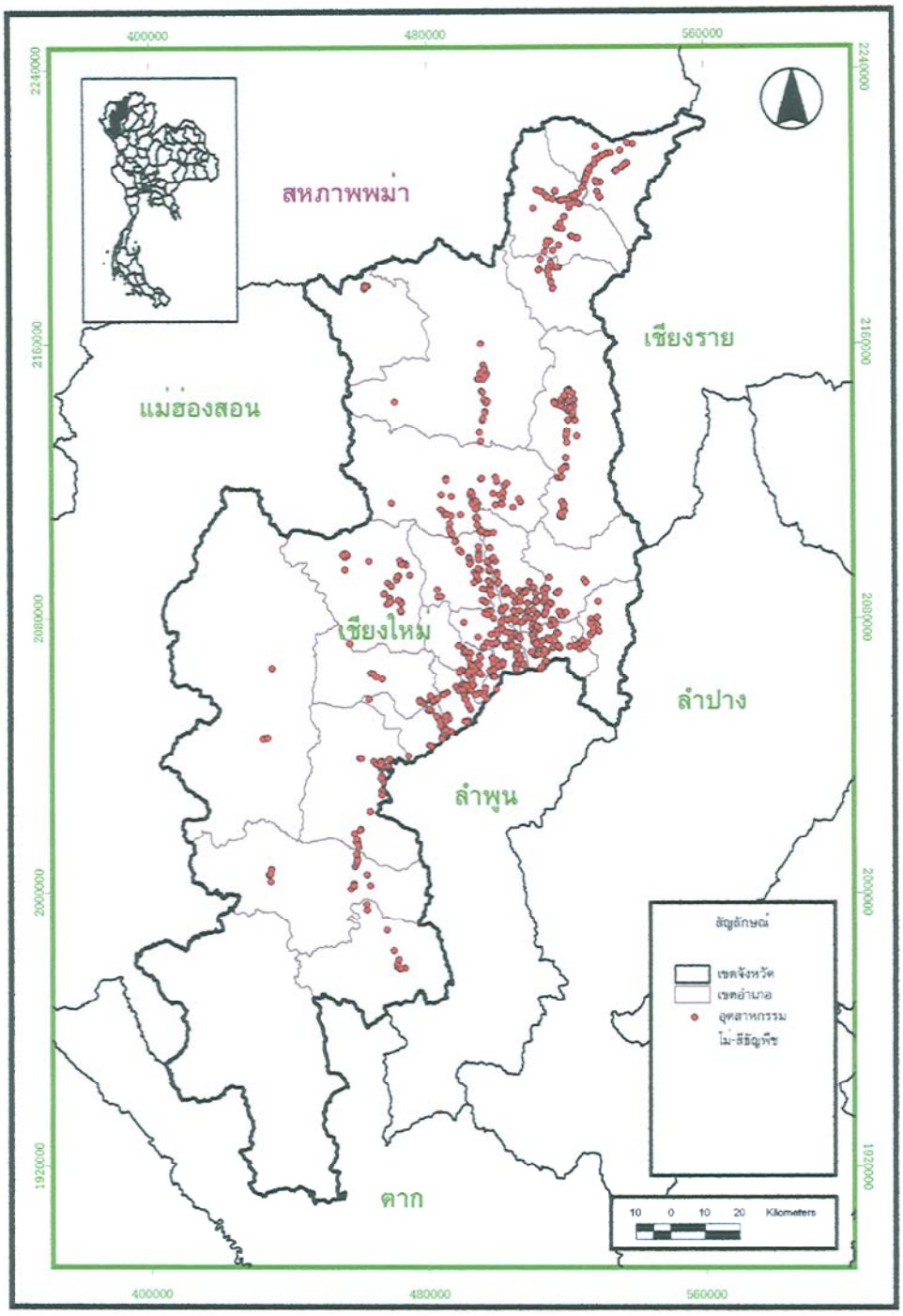
ผลการทดสอบสัมประสิทธิ์การถดถอยจึงสรุปได้ว่าปัจจัยด้านวัตถุดิบและปัจจัยด้านการขนส่งมีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

3.3 การวิเคราะห์หาที่ตั้งที่เหมาะสมโดยวิธีการทางสารสนเทศภูมิศาสตร์

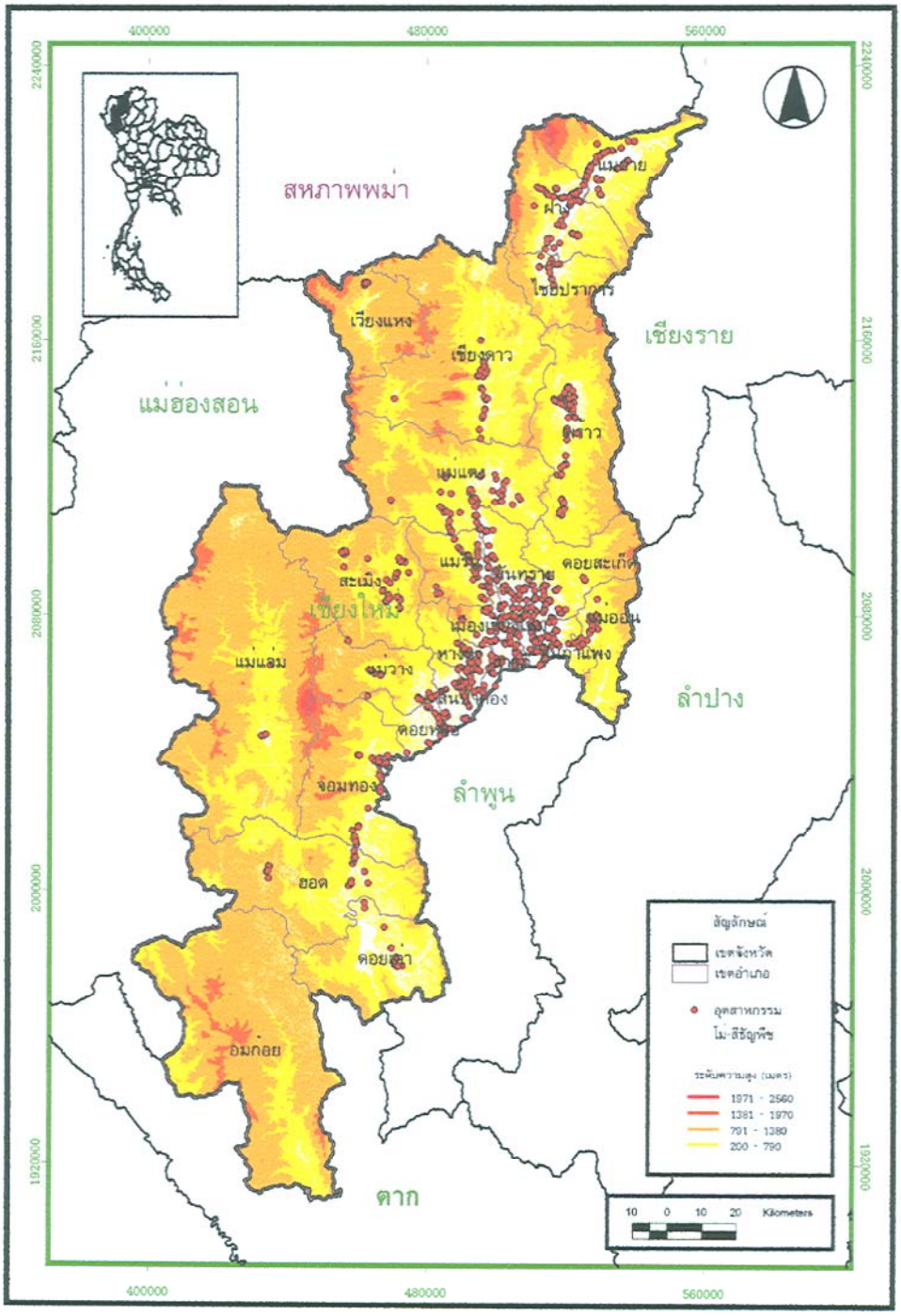
นำปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช มาวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยทางภูมิศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์เพื่อหาที่ตั้งที่เหมาะสม สำหรับอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้วิธีการทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System - GIS) การเลือกปัจจัยที่เหมาะสมที่จะนำมาวิเคราะห์ โดยเลือกจากปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชที่ได้มาจาก วิธีการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันที่ปัจจัยมีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช และวิธีในการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ โดยใช้วิธี Stepwise ในการเลือกตัวแปรอิสระหรือเลือกปัจจัยที่มีอิทธิพล ดังนั้นจึงได้ปัจจัยที่เหมาะสมที่จะนำมาวิเคราะห์ต่อไปโดยใช้วิธีการทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้แก่ปัจจัยด้านวัตถุดิบและปัจจัยการขนส่ง ผู้วิจัยใช้หลักทั่วไปในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรม จนได้ข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับวิธีการทางสารสนเทศภูมิศาสตร์คือ ให้ปัจจัยด้านวัตถุดิบถูกกำหนดด้วยพื้นที่ผลิตวัตถุดิบซึ่งได้แก่ พื้นที่ปลูกข้าว ถั่วลิสง และถั่วเหลือง ปัจจัยด้านการขนส่งกำหนดด้วยเส้นทางคมนาคมซึ่งได้แก่ พื้นที่บริเวณใกล้เคียงถนนหลักที่มีทางวิ่ง 2 ทางวิ่งขึ้นไป และใช้ได้ทุกฤดูกาล ขั้นตอนต่างๆ ที่จะนำมาใช้วิเคราะห์มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.3.1 ศึกษารูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่

จากข้อมูลที่ตั้งโรงงาน ปี 2547 จังหวัดเชียงใหม่มีอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งอยู่ 894 โรงงาน รูปแบบทางที่ตั้งของโรงงานมีรูปแบบดังต่อไปนี้



แผนที่ที่ 16 แสดงที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่ปี 2547

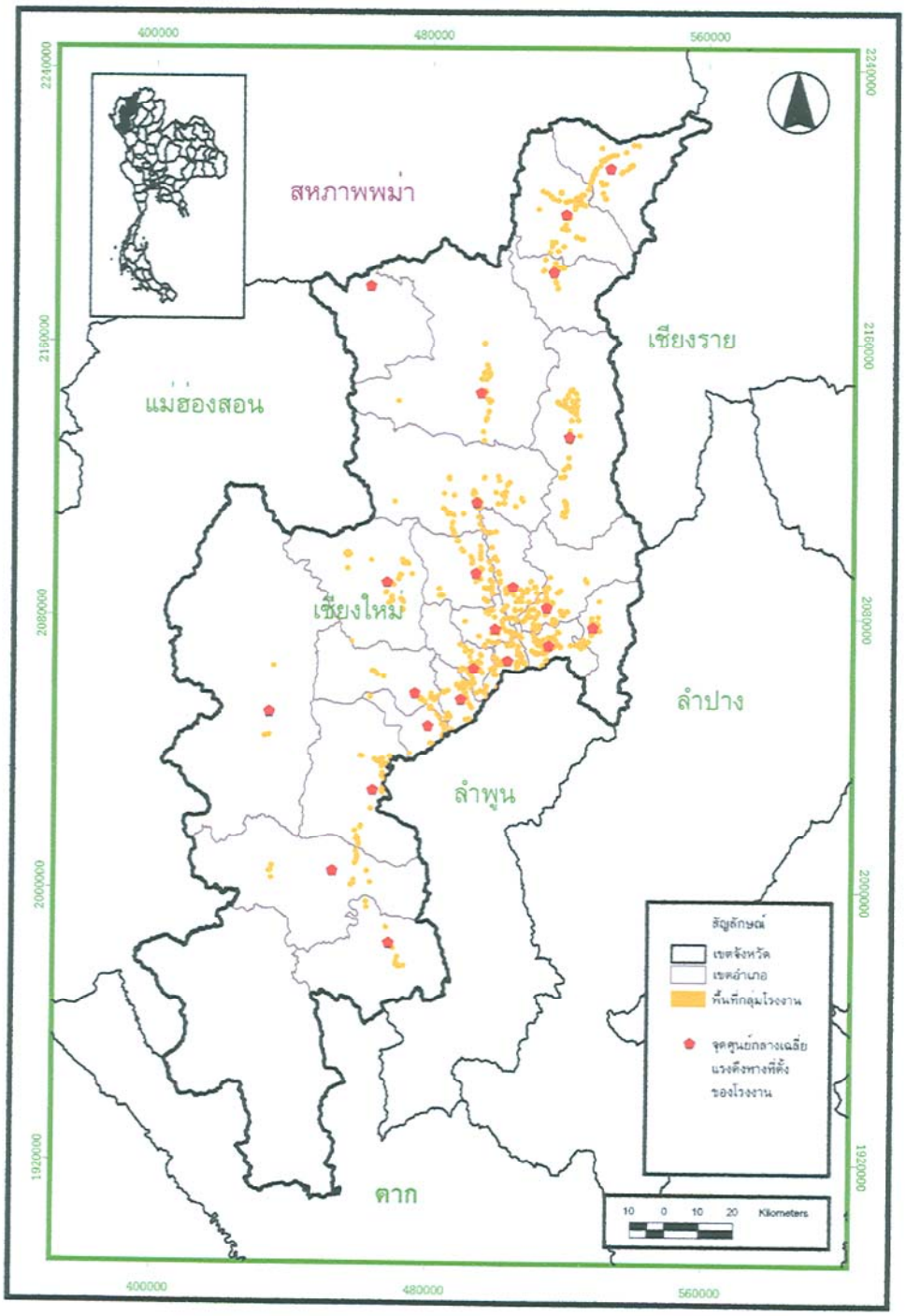


แผนที่ที่ 17 แสดงที่ตั้งของอุตสาหกรรมไม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่ปี 2547 และลักษณะความสูงของภูมิประเทศ

3.3.2 ศึกษารูปแบบข้อมูลพื้นที่กลุ่มโรงงานและ ข้อมูลจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่ โดยพื้นที่กลุ่มโรงงาน ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการกำหนด โดยนำข้อมูลที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่ มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยระยะขจัด ของระยะทางระหว่างโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช กับโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชที่อยู่ใกล้ที่สุดในแต่ละอำเภอ แล้วนำมาเฉลี่ยทุกอำเภอเพื่อสร้างระยะ Buffer กำหนดพื้นที่กลุ่มโรงงาน ส่วนจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ได้มาจากการนำข้อมูลพื้นที่กลุ่มโรงงานมาคำนวณหาเป็นรายอำเภอ ผลจากการคำนวณ จุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในแต่ละอำเภอมีพิกัดทางภูมิศาสตร์ดังนี้

ตารางที่ 28 แสดงพิกัดทางภูมิศาสตร์ของจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่

อำเภอ	พิกัด X	พิกัด Y
จอมทอง	463716.77	2029224.16
เชียงดาว	494389.56	2145476.96
ไชยปราการ	515267.26	2180835.55
ดอยเต่า	468599.23	1984617.72
ดอยสะเก็ด	513874.94	2082891.43
ดอยหล่อ	479565.24	2048278.41
ฝาง	518691.87	2197785.80
พร้าว	519966.70	2132515.79
เมืองเชียงใหม่	498912.02	2076760.90
แม่แจ่ม	433539.86	2052138.31
แม่แตง	493273.27	2113583.28
แม่ริม	493242.26	2093060.77
แม่วาง	475721.52	2057766.40
แม่ออน	527234.48	2077233.75
แม่อาย	531444.84	2211465.08
เวียงแหง	462254.23	2176500.97
สะเมิง	467416.56	2090401.50
สันกำแพง	514442.33	2071891.49
สันทราย	503937.54	2089049.53
สันป่าตอง	489094.65	2055930.02
สารภี	502551.11	2067349.23
หางดง	492761.81	2065134.13
ฮอด	452147.05	2005605.04



แผนที่ที่ 18 แสดงพื้นที่กลุ่มโรงงานและจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของโรงงาน อุตสาหกรรมไม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่

3.3.3 ศึกษารูปแบบที่ตั้งของวัตถุดิบ ในจังหวัดเชียงใหม่

วัตถุดิบนั้นเป็นปัจจัยหนึ่งในการผลิต ที่สำคัญของอุตสาหกรรมไม่-สีธัญพืช จากข้อมูลการใช้ที่ดินปี 2546 พบว่า พื้นที่ศึกษาในจังหวัดเชียงใหม่นั้นมีพื้นที่วัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมไม่-สีธัญพืชอยู่ทั้งสิ้น1,224,556,161 ตารางเมตร (ประมาณ 1,224.5 ตารางกิโลเมตร) จากพื้นที่วัตถุดิบนี้ผู้วิจัยได้แยกประเภทพื้นที่ออกเป็นสามประเภท ประเภทที่หนึ่งคือ พื้นที่วัตถุดิบทั้งหมด ประเภทที่สองคือประเภทพื้นที่กลุ่มวัตถุดิบได้มาจากการนำข้อมูลวัตถุดิบทั้งหมดมากำหนดกลุ่มโดยผู้วิจัย และใช้วิธีการคัดเลือกเฉพาะ พื้นที่ที่วัตถุดิบเกาะกลุ่มกันอยู่มาก ประเภทที่สามคือ พื้นที่กลุ่มวัตถุดิบนาข้าวได้มาจาก การนำข้อมูลพื้นที่กลุ่มวัตถุดิบมาคัดเลือกเฉพาะพื้นที่ที่มีการปลูกข้าว โดยแต่ละประเภทมีเนื้อที่ดังนี้

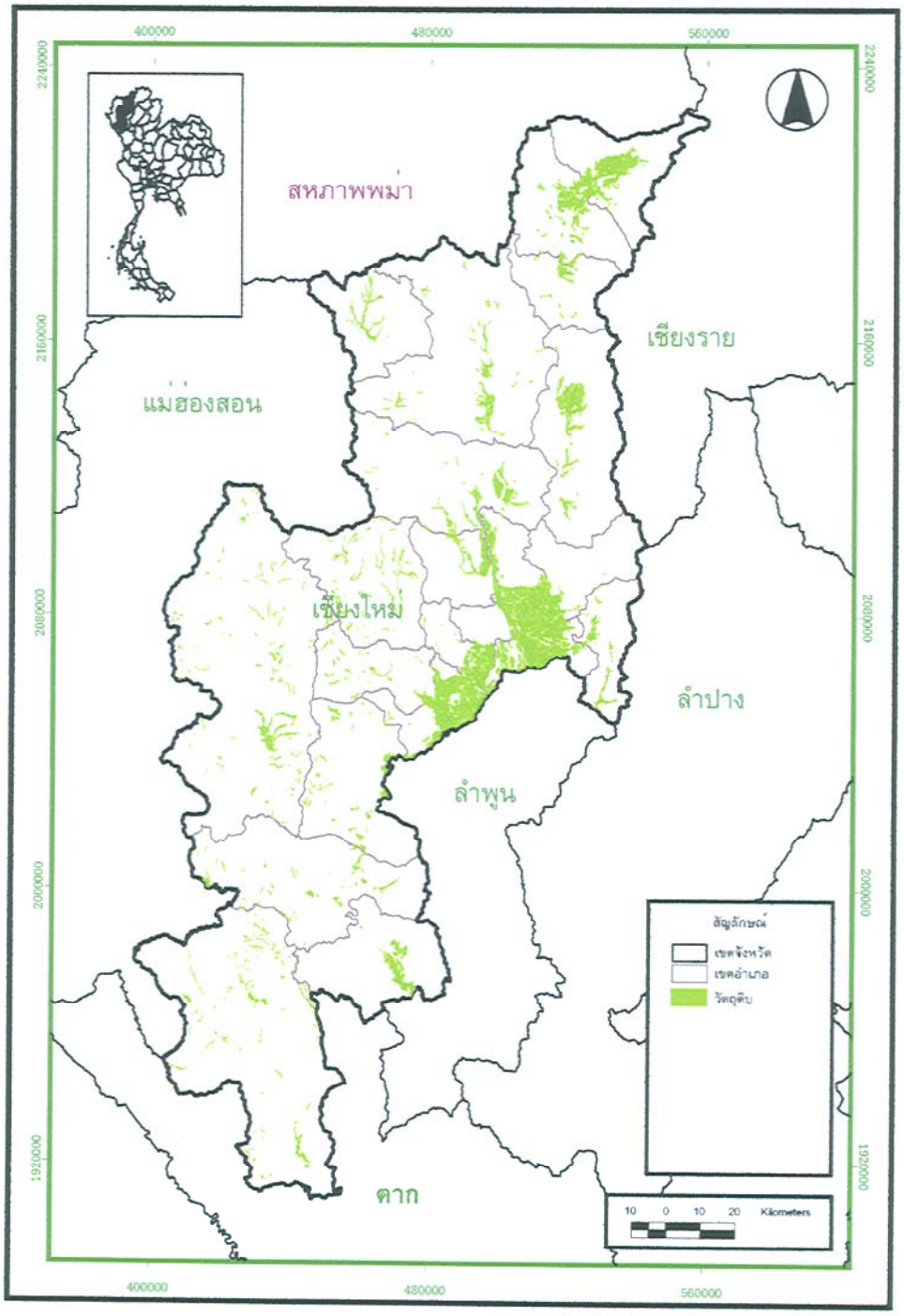
ตารางที่ 29 แสดงเนื้อที่วัตถุดิบ ในพื้นที่ที่ศึกษาในจังหวัดเชียงใหม่

หน่วย: ตารางเมตร

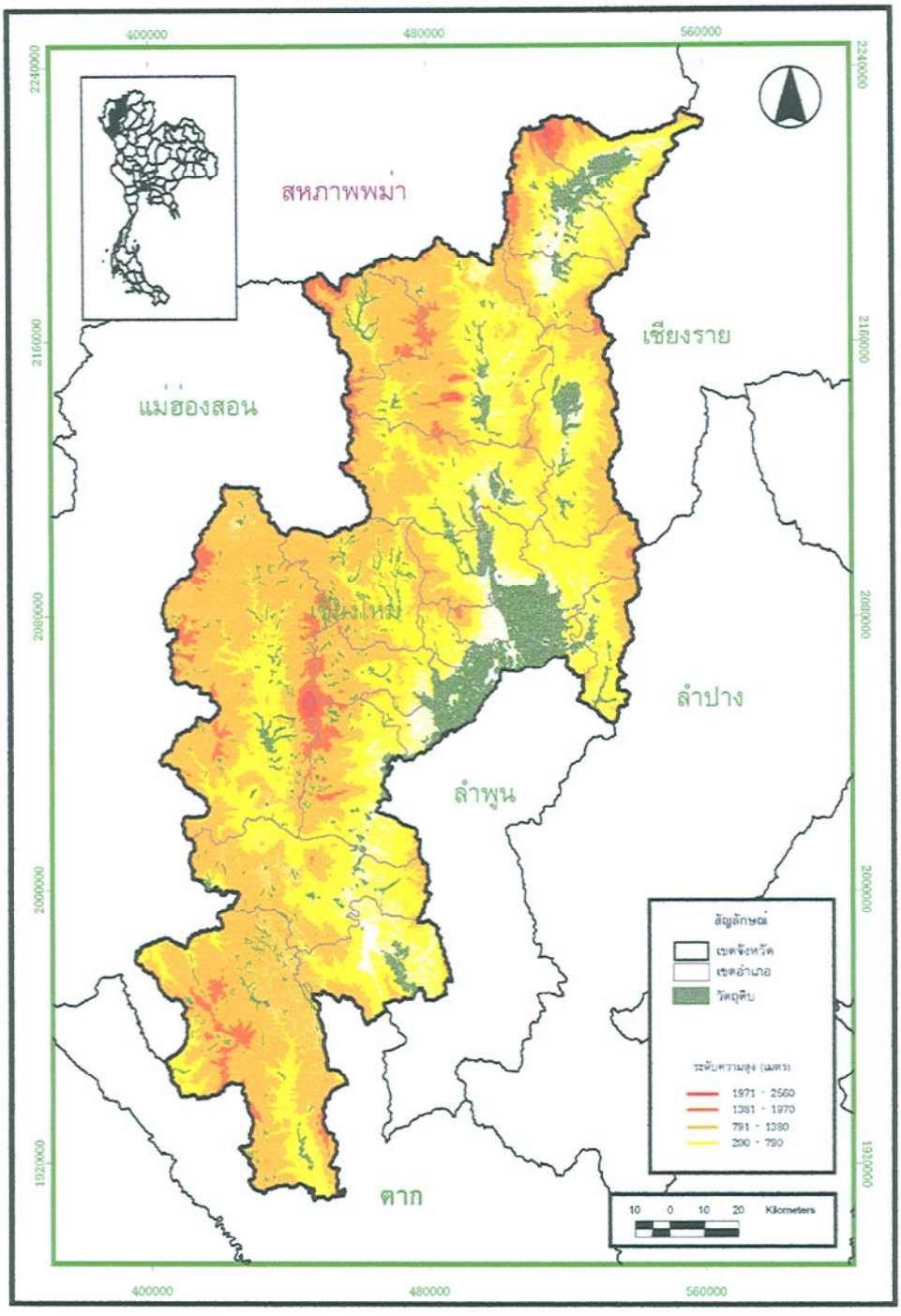
อำเภอ	พื้นที่ วัตถุดิบทั้งหมด	พื้นที่ กลุ่มวัตถุดิบ	พื้นที่ กลุ่มวัตถุดิบนาข้าว
จอมทอง	31,684,553	17,639,620	17,639,620
เชียงดาว	52,578,575	41,430,936	41,430,936
ไชยปราการ	20,036,614	16,612,634	16,612,634
ดอยเต่า	43,474,697	42,847,398	8,568,996
ดอยสะเก็ด	88,434,498	86,717,864	86,717,864
ดอยหล่อ	26,563,432	24,198,609	24,198,609
ฝาง	74,264,049	65,046,904	65,046,904
พร้าว	72,404,318	70,572,416	70,572,416
เมืองเชียงใหม่	18,187,534	18,187,534	18,187,534
แม่แจ่ม	62,304,750	26,462,380	22,078,186
แม่แตง	54,365,689	50,747,276	50,747,276
แม่ริม	40,860,899	40,433,703	40,433,703
แม่วาง	36,907,648	28,262,621	27,525,839
แม่ออน	24,594,669	21,964,610	21,964,610
แม่อาย	87,634,540	83,371,058	83,371,058

ตารางที่ 29 (ต่อ)

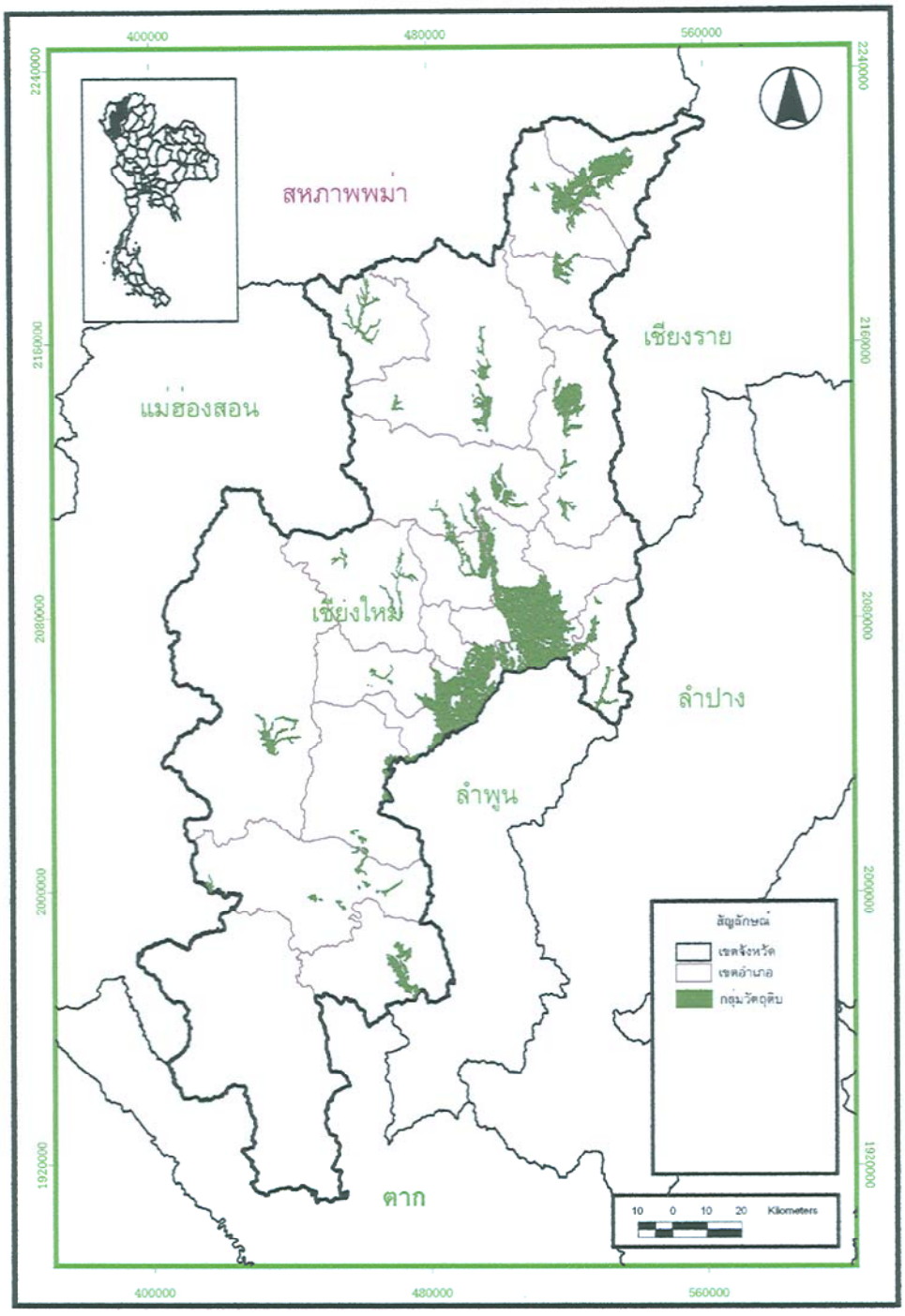
อำเภอ	พื้นที่ วัตถุดิบทั้งหมด	พื้นที่ กลุ่มวัตถุดิบ	พื้นที่ กลุ่มวัตถุดิบนาข้าว
เวียงแหง	21,188,875	20,974,780	20,974,780
สะเมิง	31,417,351	14,124,347	14,124,347
สันกำแพง	114,973,417	114,973,417	114,973,417
สันทราย	89,579,783	88,401,620	88,401,620
สันป่าตอง	99,841,346	99,841,346	99,841,346
สารภี	37,411,750	36,087,899	36,087,899
หางดง	71,634,019	69,884,414	69,884,414
ฮอด	24,213,158	17,381,927	17,381,927
รวม	**1,224,556,161**	**1,096,165,311**	**1,056,765,933**



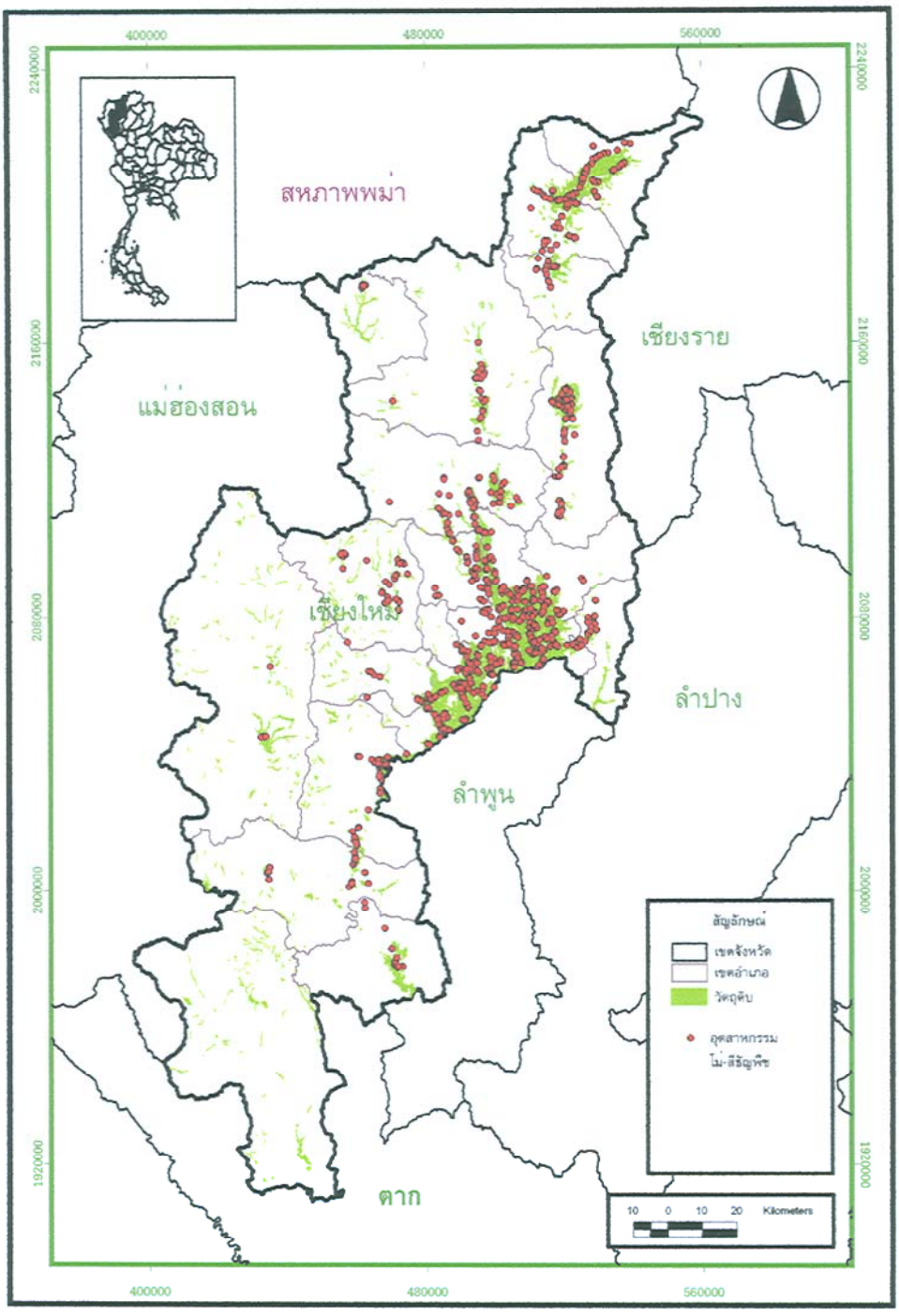
แผนที่ที่ 19 แสดงที่ตั้งของวัตถุดิบโดยใช้พื้นที่ปลูกข้าว ถั่วลิสง และถั่วเหลืองเป็นแหล่งวัตถุดิบ



แผนที่ที่ 20 แสดงที่ตั้งของวัตถุดิบและลักษณะความสูงของภูมิประเทศโดยใช้พื้นที่ปลูกข้าว ถั่วลิสง และถั่วเหลืองเป็นแหล่งวัตถุดิบ



แผนที่ที่ 21 แสดงกลุ่มวัตถุดิบ โดยใช้พื้นที่ปลูกข้าว ถั่วลิสง และถั่วเหลืองเป็นแหล่งวัตถุดิบ โดยวิธีการคัดเลือกเฉพาะ พื้นที่ที่วัตถุดิบเกาะกลุ่มกันอยู่มาก



แผนที่ที่ 22 แสดงที่ตั้งของวัตถุดิบทั้งหมดโดยใช้พื้นที่ปลูกข้าว ถั่วลิสง และถั่วเหลืองเป็นแหล่งวัตถุดิบ และที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่

3.3.4 ศึกษาข้อมูลจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของวัตถุดิบทั้งหมด และข้อมูลจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของกลุ่มวัตถุดิบ

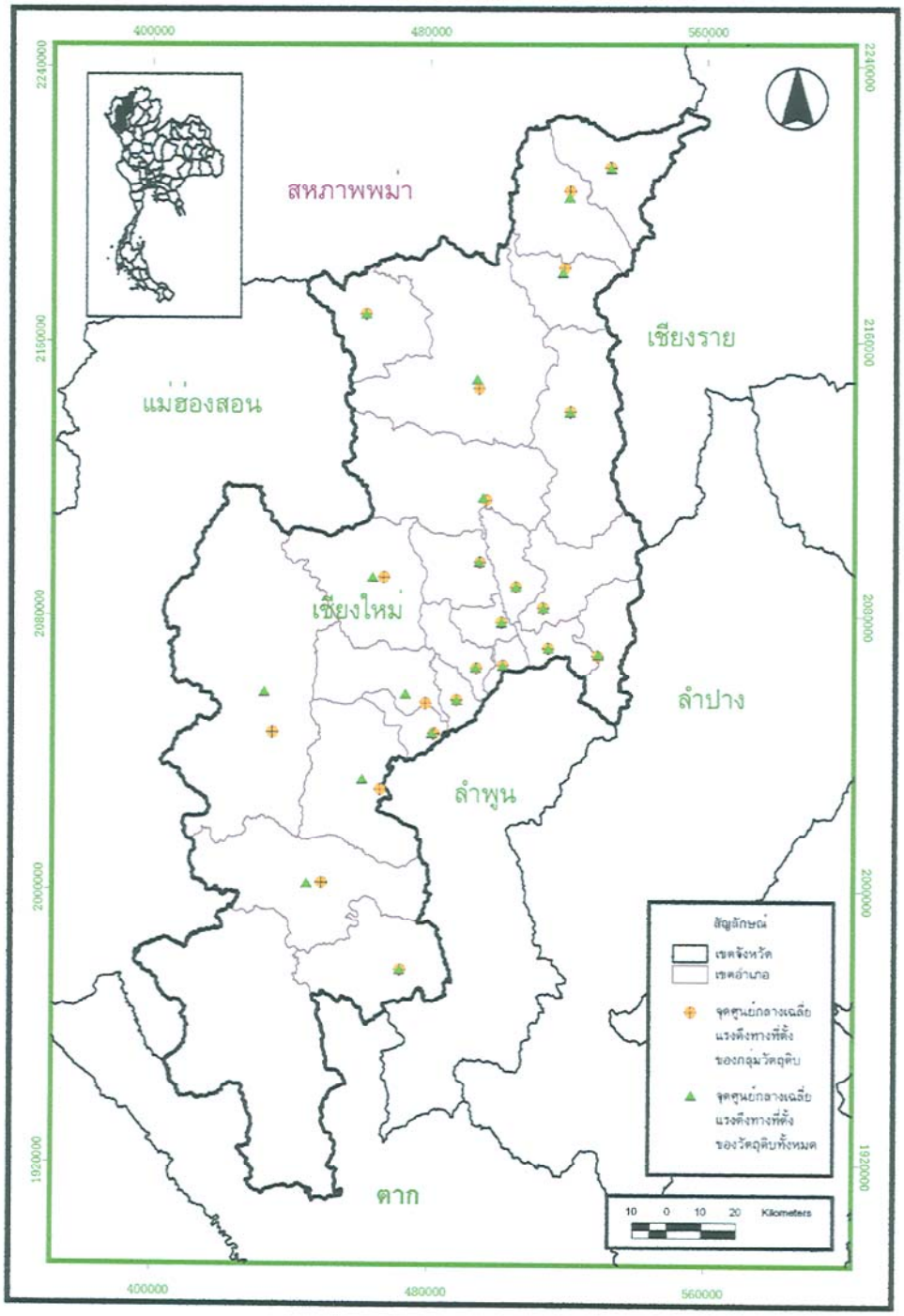
โดยจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของวัตถุดิบทั้งหมดได้มาจากการนำพื้นที่วัตถุดิบทั้งหมดมาคำนวณ และจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของกลุ่มวัตถุดิบได้มาจากการนำข้อมูลพื้นที่กลุ่มวัตถุดิบมาคำนวณ โดยแต่ละอำเภอมีพิกัดทางภูมิศาสตร์ดังนี้

ตารางที่ 30 แสดงพิกัดทางภูมิศาสตร์จุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของวัตถุดิบทั้งหมด และจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของกลุ่มวัตถุดิบ

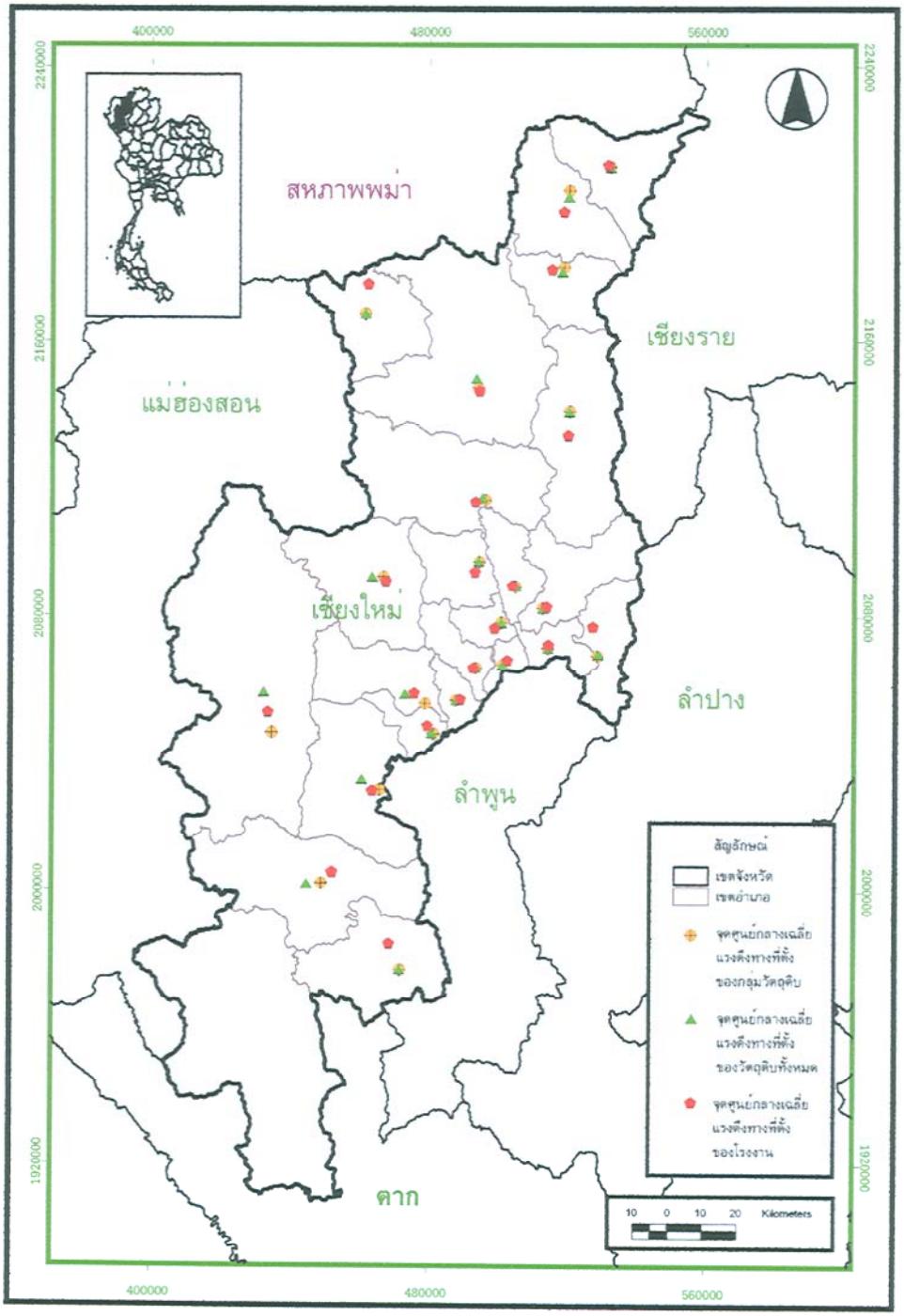
อำเภอ	พิกัด X ของจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของวัตถุดิบทั้งหมด	พิกัด Y ของจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของวัตถุดิบทั้งหมด	พิกัด X ของจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของกลุ่มวัตถุดิบ	พิกัด Y ของจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของกลุ่มวัตถุดิบ
จอมทอง	460696.41	2032490.55	465966.89	2029454.86
เชียงดาว	493515.23	2149075.40	494141.73	2146331.10
ไชยปราการ	518252.54	2180027.14	518852.28	2181415.61
ดอยเต่า	471729.49	1976989.98	471862.89	1976850.42
ดอยสะเก็ด	512885.46	2082390.88	512744.58	2082346.97
ดอยหล่อ	480691.43	2045956.22	481375.78	2045836.39
ฝาง	520094.67	2201914.79	520365.80	2203875.55
พร้าว	520394.22	2139413.07	520425.93	2139535.00
เมืองเชียงใหม่	500739.30	2078202.76	500739.30	2078202.76
แม่แจ่ม	432373.52	2057884.00	434680.82	2046074.93
แม่แตง	495345.25	2114641.11	496227.87	2114118.06
แม่ริม	494302.41	2096074.22	494466.83	2095974.96
แม่วาง	473103.32	2057369.93	478957.46	2054622.61
แม่ออน	528799.94	2069018.83	528586.55	2068476.93
แม่อาย	532216.05	2210598.48	532062.83	2210880.58
เวียงแหง	461569.57	2167992.79	461510.99	2168070.80
สะเมิง	463551.80	2091485.15	466916.48	2091475.46
สันกำแพง	514324.62	2070783.55	514324.62	2070783.55

ตารางที่ 30 (ต่อ)

อำเภอ	พิกัด X ของจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของวัตถุดิบทั้งหมด	พิกัด Y ของจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของวัตถุดิบทั้งหมด	พิกัด X ของจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของกลุ่มวัตถุดิบ	พิกัด Y ของจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของกลุ่มวัตถุดิบ
สันทราย	504923.85	2088828.54	504965.55	2088735.77
สันป่าตอง	487850.54	2055587.46	487850.54	2055587.46
สารภี	501126.97	2065715.28	501188.40	2065782.63
หางดง	493310.53	2065172.01	493569.54	2064936.06
ฮอด	444843.98	2001953.48	449055.01	2002274.60



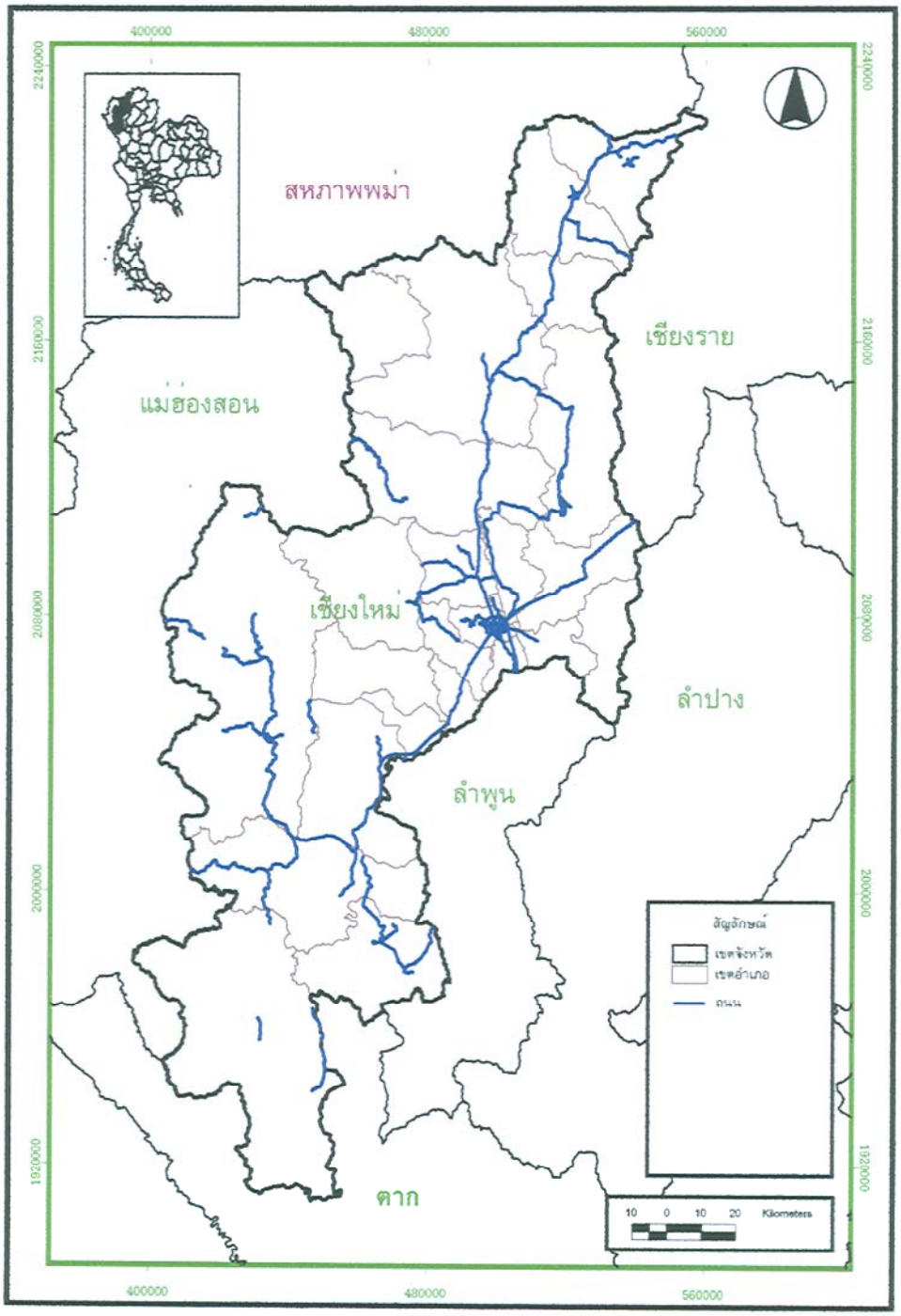
แผนที่ที่ 23 แสดงตำแหน่งจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของวัตถุดิบทั้งหมด และตำแหน่งจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของกลุ่มวัตถุดิบ



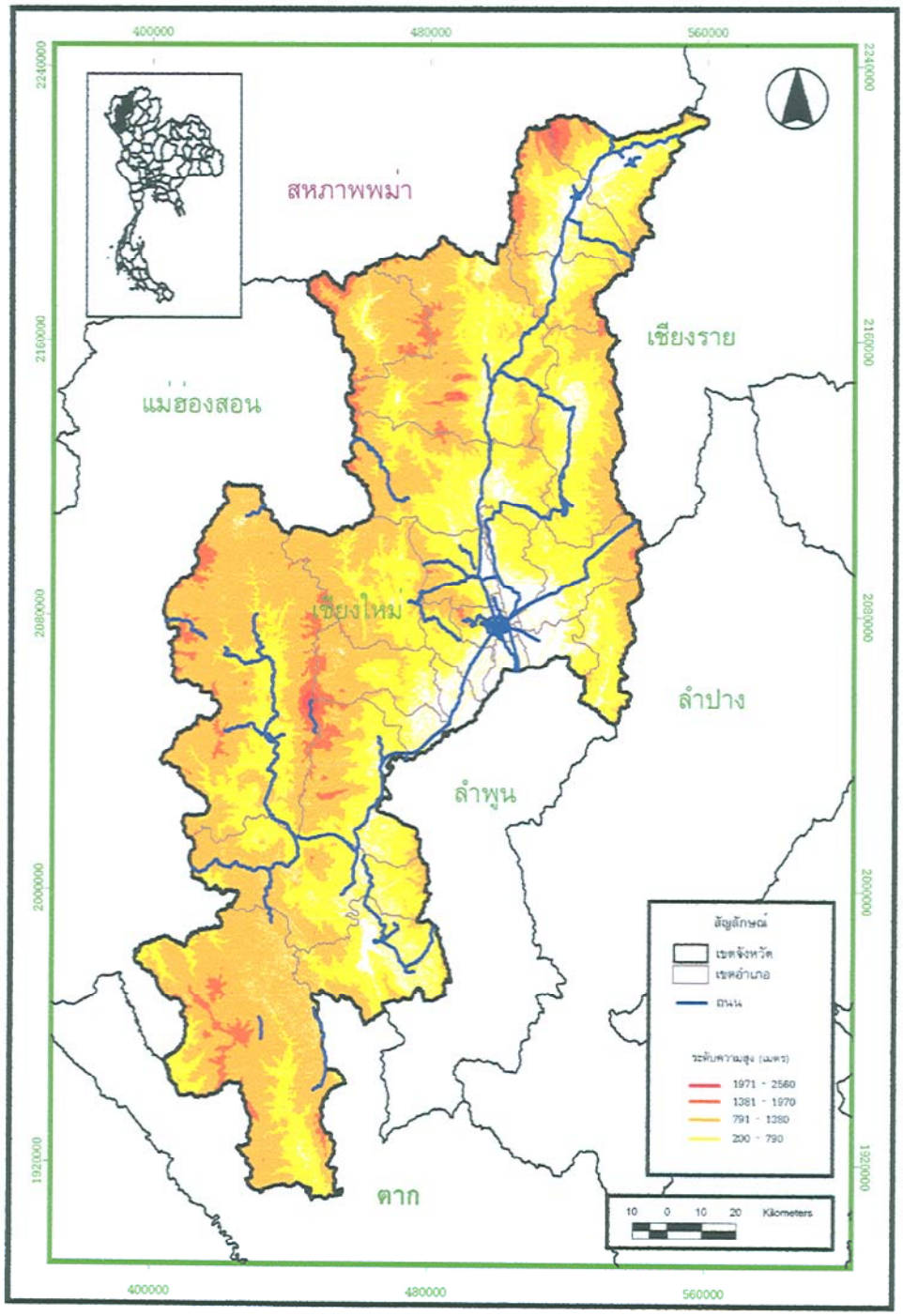
แผนที่ที่ 24 แสดงตำแหน่งจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของวัตถุดิบทั้งหมด และตำแหน่งจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของกลุ่มวัตถุดิบ และจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่

3.3.5 ศึกษารูปแบบทางการขนส่งในจังหวัดเชียงใหม่

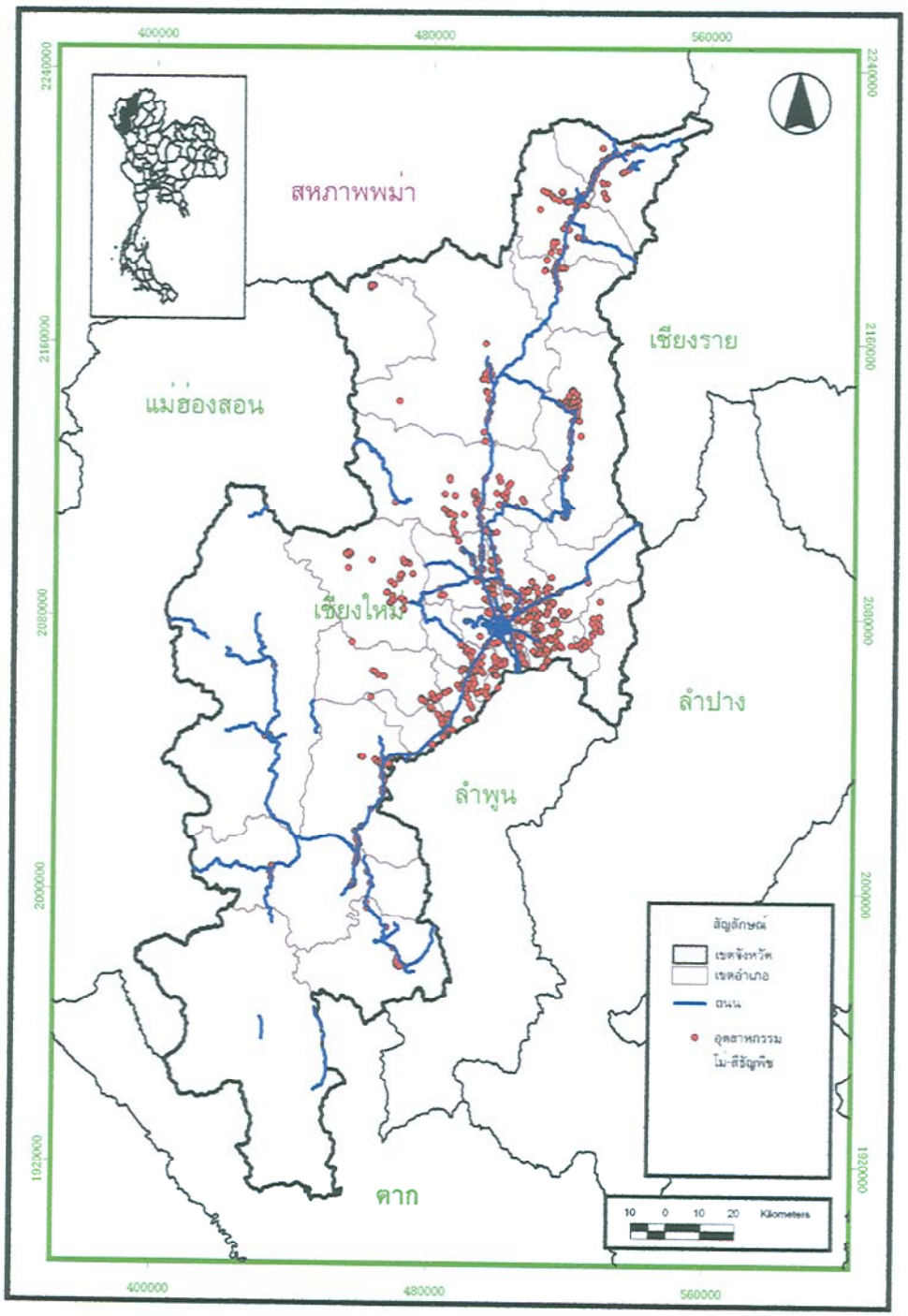
การขนส่งจำเป็นอย่างมากในธุรกิจอุตสาหกรรมเพราะการขนส่งที่สะดวกสามารถลดต้นทุนการผลิตสินค้าได้ ทำให้ราคาสินค้าถูกลงมีศักยภาพในการแข่งขันเพิ่มขึ้น การวิเคราะห์ปัจจัยด้านการขนส่ง สำหรับวิธีการทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ จึงใช้ถนนหลักเป็นตัววัดความสะดวกในการขนส่งโดย เลือกเส้นทางคมนาคม เฉพาะที่มีตั้งแต่ 2 ทางวิ่งขึ้นไป และใช้ได้ทุกฤดูกาล โดยถนนที่นำมาวิเคราะห์นั้น มีที่ตั้งและรูปแบบดังนี้



แผนที่ที่ 25 แสดงรูปแบบทางที่ตั้งของการขนส่งโดยใช้ เส้นทางคมนาคม เฉพาะที่มีตั้งแต่ 2 ทางวิ่งขึ้นไป และใช้ได้ทุกฤดูกาลในจังหวัดเชียงใหม่



แผนที่ที่ 26 แสดงรูปแบบทางที่ตั้งของการขนส่งโดยใช้ เส้นทางคมนาคม เฉพาะที่มีตั้งแต่ 2 ทางวิ่งขึ้นไป และใช้ได้ทุกฤดูกาลในจังหวัดเชียงใหม่ และลักษณะความสูงของภูมิประเทศ



แผนที่ที่ 27 แสดงรูปแบบทางที่ตั้งของการขนส่งโดยใช้ เส้นทางคมนาคม เฉพาะที่มีตั้งแต่ 2 ทางวิ่งขึ้นไป และใช้ได้ทุกฤดูกาล กับที่ตั้งของอุตสาหกรรมไม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่

3.3.6 ทดสอบทางสถิติวิเคราะห์ปัจจัย เพื่อหาความสัมพันธ์ต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่

จากวิธีการทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ เราจึงได้ข้อมูลที่จะนำมาทดสอบ ทางสถิติ เพื่อที่จะแสดงให้เห็นว่าปัจจัยการขนส่งและวัตถุดิบบนพื้นที่จริงในจังหวัดเชียงใหม่ จากข้อมูลทางสารสนเทศภูมิศาสตร์นั้น มีความสัมพันธ์กับอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่หรือไม่ มากน้อยเพียงใด โดยวิธีทดสอบทางสถิติที่เลือกใช้คือ วิธีวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson' s Product Moment Correlation Coefficient ,r) และหากค่าที่ได้มีค่าสูง ผู้วิจัยจะนำ มาวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ต่อไป วิธีการทดสอบ และผลการทดสอบมีดังต่อไปนี้

ตัวแปรตาม(Dependent Variable) กำหนดไว้ดังนี้

Y_1 = ขนาดของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชพิจารณาจาก จำนวนแรงงานทั้งหมดในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่

Y_2 = ขนาดของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชพิจารณาจาก จำนวนโรงงานโม่-สี ธัญพืชทั้งหมดในจังหวัดเชียงใหม่

ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) กำหนดไว้ดังนี้

X_6 = ขนาดของวัตถุดิบ พิจารณาจากพื้นที่วัตถุดิบทั้งหมด (ข้าว ถั่วลิสง ถั่วเหลือง)

X_7 = ขนาดของวัตถุดิบ พิจารณาจากพื้นที่กลุ่มวัตถุดิบ คือ พื้นที่ที่วัตถุดิบเกาะกลุ่มกันอยู่มาก กำหนดโดยการสังเกต

X_8 = ขนาดของวัตถุดิบพิจารณาจากพื้นที่กลุ่มนาข้าวคือ พื้นที่ที่วัตถุดิบเกาะกลุ่มกันอยู่มาก กำหนดโดยการสังเกต แล้วเลือกเฉพาะพื้นที่ที่มีการปลูกข้าว

X_9 = ระยะการขนส่ง พิจารณาจากระยะห่างระหว่าง ที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช กับ ถนนหลักที่ใกล้ที่สุดในระยะขจัด เฉลี่ยในอำเภอ

X_{10} = ระยะการขนส่งวัตถุดิบ พิจารณาจากระยะห่างระหว่าง จุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของโรงงาน กับจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของวัตถุดิบทั้งหมด (ข้าว ถั่วลิสง ถั่วเหลือง)

X_{11} = ระยะการขนส่งวัตถุดิบ พิจารณาจากระยะห่างระหว่าง จุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของโรงงาน กับจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของกลุ่มวัตถุดิบ (ข้าว ถั่วลิสง ถั่วเหลือง)

โดยตัวแปรต่างๆมีค่าดังนี้

ตารางที่ 31 แสดงค่าต่างๆ ของตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม

อำเภอ	Y_1 (คน)	Y_2	X_6 (ตารางเมตร)	X_7 (ตารางเมตร)	X_8 (ตารางเมตร)	X_9 (เมตร)	X_{10} (เมตร)	X_{11} (เมตร)
จอมทอง	55	38	31,684,553	17,639,620	17,639,620	701.67	4,448.81	2,261.91
เชียงดาว	25	24	52,578,575	41,430,936	41,430,936	1,594.16	3,703.14	889.36
ไชยปราการ	23	18	20,036,614	16,612,634	16,612,634	1,100.56	3,092.80	3,631.65
ดอยเต่า	13	12	43,474,697	42,847,398	8,568,996	624.22	8,245.05	8,425.10
ดอยสะเก็ด	145	71	88,434,498	86,717,864	86,717,864	3,037.83	1,108.88	1,254.65
ดอยหล่อ	51	18	26,563,432	24,198,609	24,198,609	2,406.58	2,580.87	3,039.99
ฝาง	88	58	74,264,049	65,046,904	65,046,904	1,635.65	4,360.78	6,315.63
พร้าว	83	69	72,404,318	70,572,416	70,572,416	1,002.06	6,910.51	7,034.21
เมืองเชียงใหม่	145	22	18,187,534	18,187,534	18,187,534	877.33	2,327.64	2,327.64
แม่แจ่ม	6	4	62,304,750	26,462,380	22,078,186	147.02	5,862.88	6,169.80
แม่แตง	63	52	54,365,689	50,747,276	50,747,276	3,336.66	2,326.39	3,002.61
แม่ริม	78	64	40,860,899	40,433,703	40,433,703	626.46	3,194.49	3,161.02
แม่วาง	37	24	36,907,648	28,262,621	27,525,839	9,286.66	2,648.05	4,511.62
แม่ออน	14	13	24,594,669	21,964,610	21,964,610	13,560.11	8,362.75	8,860.59
แม่อาย	113	80	87,634,540	83,371,058	83,371,058	763.52	1,160.06	850.62
เวียงแหง	5	5	21,188,875	20,974,780	20,974,780	39,367.17	8,535.68	8,462.86
สะเมิง	45	43	31,417,351	14,124,347	14,124,347	8,461.92	4,013.81	1,184.68
สันกำแพง	103	70	114,973,417	114,973,417	114,973,417	4,078.17	1,114.17	1,114.17
สันทราย	53	48	89,579,783	88,401,620	88,401,620	1,227.27	1,010.76	1,074.82
สันป่าตอง	61	41	99,841,346	99,841,346	99,841,346	1,702.36	1,290.41	1,290.41
สารภี	63	52	37,411,750	36,087,899	36,087,899	2,460.67	2,167.48	2,076.34
หางดง	65	50	71,634,019	69,884,414	69,884,414	2,052.19	550.03	831.66
ฮอด	27	24	24,213,158	17,381,927	17,381,927	123.52	8,165.09	4,544.51

การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson 's Product Moment Correlation Coefficient,r) แสดงผลการคำนวณดังตาราง

ตารางที่ 32 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ตัวแปรตาม Y_1 กับตัวแปรอิสระทั้งหมด

Correlations

		Y_1	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}
Pearson Correlation	Y_1	1.000	0.447	0.515	0.561	-0.348	-0.605	-0.503
	X_6	0.447	1.000	0.965	0.943	-0.300	-0.507	-0.384
	X_7	0.515	0.965	1.000	0.975	-0.246	-0.530	-0.382
	X_8	0.561	0.943	0.975	1.000	-0.213	-0.597	-0.461
	X_9	-0.348	-0.300	-0.246	-0.213	1.000	0.411	0.442
	X_{10}	-0.605	-0.507	-0.530	-0.597	0.411	1.000	0.868
	X_{11}	-0.503	-0.384	-0.382	-0.461	0.442	0.868	1.000
Sig. (1-tailed)	Y_1	.	0.016	0.006	0.003	0.052	0.001	0.007
	X_6	0.016	.	0.000	0.000	0.082	0.007	0.035
	X_7	0.006	0.000	.	0.000	0.129	0.005	0.036
	X_8	0.003	0.000	0.000	.	0.165	0.001	0.013
	X_9	0.052	0.082	0.129	0.165	.	0.026	0.017
	X_{10}	0.001	0.007	0.005	0.001	0.026	.	0.000
	X_{11}	0.007	0.035	0.036	0.013	0.017	0.000	.
N	Y_1	23	23	23	23	23	23	23
	X_6	23	23	23	23	23	23	23
	X_7	23	23	23	23	23	23	23
	X_8	23	23	23	23	23	23	23
	X_9	23	23	23	23	23	23	23
	X_{10}	23	23	23	23	23	23	23
	X_{11}	23	23	23	23	23	23	23

จากตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน(r) ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม ผลปรากฏว่าตัวแปร Y_1 หรือตัวแปรแรงงานในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับตัวแปร X_6 X_7 และ X_8 ซึ่งเป็นตัวแทนของขนาดของวัตถุดิบโดยมีความสัมพันธ์ทางบวกมากที่สุดคือตัวแปร X_8 แทนพื้นที่กลุ่มนาข้าวมีค่า r เท่ากับ 0.561 รองลงมาคือตัวแปร X_7 แทนของพื้นที่กลุ่มวัตถุดิบ r เท่ากับ 0.515 อันดับสามคือตัวแปร X_6 แทนพื้นที่วัตถุดิบทั้งหมด r เท่ากับ 0.447 ตัวแปร Y_1 หรือตัวแปรแรงงานในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ มีความสัมพันธ์ทางลบกับตัวแปร X_9 X_{10} และ X_{11} โดยมีความสัมพันธ์ทางลบมากที่สุดคือตัวแปร X_{10} แทนระยะการขนส่งวัตถุดิบคือระยะห่างระหว่าง จุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของโรงงาน กับจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของ

วัตถุดิบทั้งหมด r เท่ากับ -0.605 รองลงมา คือ X_{11} แทนระยะการขนส่งวัตถุดิบคือระยะห่างระหว่าง จุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของโรงงาน กับจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของกลุ่มวัตถุดิบ r เท่ากับ -0.503 อันดับสามคือ X_9 แทนระยะการขนส่ง r เท่ากับ -0.348

ตารางที่ 33 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ตัวแปรตาม Y_2 กับตัวแปรอิสระทั้งหมด

Correlations

		Y_2	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}
Pearson Correlation	Y_2	1.000	0.667	0.708	0.749	-0.355	-0.557	-0.504
	X_6	0.667	1.000	0.965	0.943	-0.300	-0.507	-0.384
	X_7	0.708	0.965	1.000	0.975	-0.246	-0.530	-0.382
	X_8	0.749	0.943	0.975	1.000	-0.213	-0.597	-0.461
	X_9	-0.355	-0.300	-0.246	-0.213	1.000	0.411	0.442
	X_{10}	-0.557	-0.507	-0.530	-0.597	0.411	1.000	0.868
	X_{11}	-0.504	-0.384	-0.382	-0.461	0.442	0.868	1.000
Sig. (1-tailed)	Y_2	.	0.000	0.000	0.000	0.048	0.003	0.007
	X_6	0.000	.	0.000	0.000	0.082	0.007	0.035
	X_7	0.000	0.000	.	0.000	0.129	0.005	0.036
	X_8	0.000	0.000	0.000	.	0.165	0.001	0.013
	X_9	0.048	0.082	0.129	0.165	.	0.026	0.017
	X_{10}	0.003	0.007	0.005	0.001	0.026	.	0.000
	X_{11}	0.007	0.035	0.036	0.013	0.017	0.000	.
N	Y_2	23	23	23	23	23	23	23
	X_6	23	23	23	23	23	23	23
	X_7	23	23	23	23	23	23	23
	X_8	23	23	23	23	23	23	23
	X_9	23	23	23	23	23	23	23
	X_{10}	23	23	23	23	23	23	23
	X_{11}	23	23	23	23	23	23	23

จากตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน(r) ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม ผลปรากฏว่าตัวแปร Y_2 หรือตัวแปรจำนวนโรงงานโม่-สีธัญพืชทั้งหมดในจังหวัดเชียงใหม่ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับตัวแปร X_6 X_7 และ X_8 ซึ่งเป็นตัวแทนของขนาดของวัตถุดิบโดยมีความสัมพันธ์ทางบวกมากที่สุดคือตัวแปร X_8 แทนพื้นที่กลุ่มนาข้าวมีค่า r เท่ากับ 0.749 รองลงมาคือตัวแปร X_7 แทนของพื้นที่กลุ่มวัตถุดิบ r เท่ากับ 0.708 อันดับสามคือ ตัวแปร X_6 แทนพื้นที่วัตถุดิบทั้งหมด r เท่ากับ 0.667 ตัวแปร Y_2 หรือตัวแปรจำนวนโรงงานโม่-สี ธัญพืชทั้งหมดในจังหวัดเชียงใหม่ มีความสัมพันธ์ทางลบกับตัวแปร X_9 X_{10} และ X_{11} โดยมีความสัมพันธ์ทางลบมากที่สุดคือตัวแปร X_{10} แทนระยะการขนส่งวัตถุดิบคือระยะห่างระหว่าง จุด

ศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของโรงงาน กับจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของวัตถุดิบทั้งหมด r เท่ากับ -0.557 รองลงมา คือ X_{11} แทนระยะการขนส่งวัตถุดิบคือระยะห่างระหว่าง จุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของโรงงาน กับจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของกลุ่มวัตถุดิบ r เท่ากับ -0.504 อันดับสามคือ X_9 แทนระยะการขนส่ง r เท่ากับ -0.355

เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน(r) ผลที่ได้สำหรับตัวแปร Y_2 กับตัวแปรอิสระมีค่าความสัมพันธ์มาก จึงนำมาวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ ด้วยวิธี Stepwise สำหรับตัวแปร Y_2 กับตัวแปร X_6 X_7 X_8 X_9 X_{10} และ X_{11} ผลที่ได้มีดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 34 แสดงการคัดเลือกตัวแปรเข้าสู่สมการถดถอยด้วยวิธี Stepwise

Variables Entered/Removed[a]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	X_8	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a Dependent Variable: Y_Employee

ตารางที่ 35 แสดงโมเดลของสมการถดถอย

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	0.749[a]	0.560	0.539	15.681	0.560	26.765	1	21	0.000	2.545

a Predictors: (Constant), X_8
b Dependent Variable: Y_2

จากโมเดลของสมการถดถอยจะเห็นว่าถ้านำตัวแปร X_8 หรือตัวแปรพื้นที่กลุ่มนาข้าวมีความสัมพันธ์ทางบวกกับตัวแปรตามในระดับสูงคือ มีค่า R เท่ากับ 0.749 และมีค่าการตัดสินพหุคูณ (Coefficient of Multiple Determination = R^2) ของสมการที่ 1 เท่ากับ 0.560 นั่นคือปัจจัยพื้นที่กลุ่มนาข้าวสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงขนาดอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ได้ถึง 56 เปอร์เซ็นต์

สรุปได้ว่าขนาดของวัตถุดิบมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับขนาดของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่ ส่วนระยะทางเฉลี่ยจากที่ตั้งโรงงานไปยังถนนสายหลัก และระยะทางจากที่ตั้งโรงงงานไปยังแหล่งวัตถุดิบ มีความสัมพันธ์ทางลบกับขนาดอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่

หรือกล่าวได้อีกนัยหนึ่งได้ว่า ยิ่งขนาดของวัตถุดิบมีขนาดใหญ่มากเท่าใด ก็ยิ่งจะทำให้อุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช เข้าไปตั้งอยู่มากหรือมีขนาดใหญ่มากขึ้นเท่านั้น (จากความสัมพันธ์ทางบวก) ส่วนระยะทางเฉลี่ยจากที่ตั้งโรงงานไปยังถนนสายหลัก และระยะทางจากที่ตั้งโรงงงานไปยังแหล่งวัตถุดิบ กล่าวได้ว่า ยิ่งระยะทางใกล้ถนนสายหลัก และวัตถุดิบมากเท่าใด ก็ยิ่งจะทำให้อุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชเข้าไปตั้งอยู่มากขึ้นหรือมีขนาดใหญ่มากขึ้นเท่านั้น หรือในทางกลับกัน ถ้ายิ่งระยะทางห่างไกลจากถนนหลัก และวัตถุดิบมากเท่าใด ก็ยิ่งจะทำให้อุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชเข้าไปตั้งอยู่น้อยหรือมีขนาดเล็กลงเท่านั้น (จากความสัมพันธ์ทางลบ)

บทที่ 6
สรุปผลการวิจัย
(Summary and Conclusion)

การวิเคราะห์ที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ คือ

1. เพื่อศึกษารูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่
3. เพื่อศึกษาที่ตั้งที่เหมาะสมของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่

1. การวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่

การวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่ด้วยการพิจารณาจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชรายอำเภอพบว่า จังหวัดเชียงใหม่มีแรงงานในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชอยู่ทั้งสิ้น 1361 คน โดยอำเภอดอยสะเก็ดและอำเภอเมืองเชียงใหม่ เป็นอำเภอที่มีแรงงานในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชอยู่มากที่สุด โดยมีจำนวนแรงงานเท่ากันคือ 145 คน คิดเป็นร้อยละ 10.65 ของจำนวนแรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ รวมกันสองจังหวัดคิดเป็นร้อยละ 20.3 ของจำนวนแรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ รองลงมาคือ อำเภอแม่อายมีจำนวนแรงงาน 113 คน คิดเป็นร้อยละ 8.3 อันดับสี่คืออำเภอสันกำแพง มีจำนวนแรงงาน 103 คนคิดเป็นร้อยละ 7.57 อันดับห้าคืออำเภอฝางมีจำนวนแรงงาน 88 คนคิดเป็นร้อยละ 6.47 ส่วนอำเภอที่มีแรงงานในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชน้อยที่สุดคืออำเภอเวียงแหง โดยมีจำนวนแรงงาน 5 คนคิดเป็นร้อยละ 0.37 ของจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่

จากการวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ด้วยวิธีการทางแผนที่(Cartographic Method) โดยใช้ข้อมูลจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชเป็นตัวชี้วัดขนาดของอุตสาหกรรม ผลการวิเคราะห์พบว่า อำเภอที่มีแรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งอยู่มากมี 6 อำเภอคือ ดอยสะเก็ด เมืองเชียงใหม่ แม่อาย สันกำแพง ฝาง พร้าว ซึ่งมีจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งแต่ 81 คนขึ้นไป

อำเภอที่มีอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งอยู่ปานกลางมี 9 อำเภอคือ แม่ริม หางดง สารภี แม่แตง สันป่าตอง จอมทอง สันทราย ดอยหล่อ สะเมิง ซึ่งมีจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งแต่ 41 คน ถึง 80 คน

อำเภอที่มีอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งอยู่น้อยมี 8 อำเภอคือ แม่วาง ฮอด เชียงดาว ไชยปราการ แม่ออน ดอยเต่า แม่แจ่ม เวียงแหง ซึ่งมีจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งแต่ 1 คน ถึง 40 คน

เมื่อวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช โดยใช้จำนวนโรงงานเป็นตัวชี้วัด พบว่ามีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ทั้งสิ้น 900 โรงงาน อำเภอที่มีอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชมากที่สุดในจังหวัดเชียงใหม่คือ อำเภอแม่อาย มีจำนวนโรงงาน 80 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 8.89 ของจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชทั้งหมดในจังหวัดเชียงใหม่ รองลงมาคือ อำเภอดอยสะเก็ดมีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช 71 โรงงานคิดเป็นร้อยละ 7.89 อันดับ 3 คืออำเภอสันกำแพงมีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช 70 โรงงานคิดเป็นร้อยละ 7.78 อันดับ 4 คืออำเภอพร้าว มีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช 69 โรงงานคิดเป็นร้อยละ7.67 อันดับ 5 คืออำเภอแม่ริมมีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช 64 โรงงานคิดเป็นร้อยละ 7.11 ส่วนอำเภอที่มีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชน้อยที่สุดในจังหวัดเชียงใหม่คือ อำเภอแม่แจ่ม มีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช 4 โรงงานคิดเป็นร้อยละ 0.44 ของจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่

จากการวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ด้วยวิธีการทางแผนที่(Cartographic Method) โดยใช้ข้อมูลจำนวนโรงงานในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชเป็นตัวชี้วัดขนาดของอุตสาหกรรม ผลการวิเคราะห์พบว่า อำเภอที่มีโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งอยู่มากมี 5 อำเภอคือ แม่อาย ดอยสะเก็ด สันกำแพง พร้าว แม่ริม ซึ่งมีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งแต่ 61 โรงงานขึ้นไป

อำเภอที่มีอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งอยู่ปานกลางมี 8 อำเภอคือ ฝาง แม่แตง สารภี หางดง สันทราย สะเมิง สันป่าตอง จอมทอง ซึ่งมีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งแต่ 31 โรงงาน ถึง 60 โรงงาน

อำเภอที่มีอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งอยู่น้อยมี 10 อำเภอคือ เชียงดาว ฮอด แม่วาง เมืองเชียงใหม่ ไชยปราการ ดอยหล่อ แม่ออน ดอยเต่า เวียงแหง แม่แจ่ม ซึ่งมีจำนวนโรงงานในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งแต่ 1 โรงงาน ถึง 30 โรงงาน

จากการวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้จำนวนแรงงานเป็นตัวชี้วัดพบว่า อุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งอยู่มากมี 6 อำเภอ ได้แก่อำเภอ

ดอยสะเก็ด เมืองเชียงใหม่ แม่อาย สันกำแพง ฝาง พร้าว ตามลำดับ และเมื่อทำการวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่โดยใช้จำนวนโรงงานเป็นตัวชี้วัด พบว่าอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชตั้งอยู่มากมี 5 อำเภอ ได้แก่อำเภอ แม่อาย ดอยสะเก็ด สันกำแพง พร้าว แม่ริม ตามลำดับ และจะเห็นว่าระหว่างการใช้จำนวนแรงงานเป็นตัวชี้วัด และจำนวนโรงงานเป็นตัวชี้วัดขนาดของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช อำเภอที่มีอุตสาหกรรมโม่-สีธัญตั้งอยู่มากทั้งสองตัวชี้วัดมีอยู่ 4 อำเภอคืออำเภอ ดอยสะเก็ด แม่อาย สันกำแพง และพร้าว

2. การศึกษาและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่

จากการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชด้วยเทคนิคทางสถิติ สรุปผลการวิเคราะห์ ได้ดังนี้

การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Correlation Analysis = r) ผลปรากฏว่า ตัวแปร Employee มีความสัมพันธ์ทางบวกกับตัวแปรอิสระทุกตัว ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ ปัจจัยด้านตลาด (r = 0.72) ปัจจัยด้านการขนส่ง (r = 0.712) ปัจจัยด้านพลังงาน (r = 0.699) ปัจจัยด้านแรงงาน (r = 0.596) และปัจจัยด้านวัตถุดิบ (r = 0.407) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดที่ตั้งอุตสาหกรรมอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ โดยปัจจัยด้านตลาดมีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่สูงที่สุด

การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) การคัดเลือกตัวแปรเข้าสู่สมการถดถอยด้วยวิธี Stepwise ทำให้ได้ตัวแปรที่จะนำเข้าในสมการถดถอย 2 ตัวแปร คือ ตัวแปรวัตถุดิบและการขนส่ง ทำให้ได้สมการถดถอย คือ

$$\text{Employee} = b_0 + b_1\text{Material} + b_2\text{Trans} + e$$

โดยตัวแปรอิสระทั้งหมดมีความสัมพันธ์ทางบวกกับตัวแปรตามในระดับสูง คือ มีค่า R เท่ากับ 0.835 และมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินพหุคูณ (R^2) ของสมการถดถอย เท่ากับ 0.696 หมายความว่า ปัจจัยวัตถุดิบและการขนส่ง สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของขนาดอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชได้ 69.60 เปอร์เซ็นต์ ส่วนอีก 30.4 เปอร์เซ็นต์ เกิดจากอิทธิพลของตัวแปรอื่น ๆ ที่ไม่ได้นำมาพิจารณา เมื่อทำการปรับค่า R^2 แล้ว จะได้ค่า R^{2adj} (Adjusted R Square) เท่ากับ 0.666 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหากเพิ่มตัวแปรอิสระอื่นเข้าไปในโมเดลถดถอย ปัจจัยวัตถุดิบและการขนส่ง ยังคงมีอิทธิพลต่อ ขนาดของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชสูงถึง 66.60 %

การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เป็นการวิเคราะห์ว่าตัวแปรอิสระทุกตัวมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามหรือไม่ ด้วยการทดสอบค่าสถิติ F ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่า F ที่คำนวณได้ เท่ากับ 22.946 ส่วนค่า F วิกฤต ที่ ได้ เท่ากับ 3.49 เมื่อค่า F ที่คำนวณได้ มีค่ามากกว่าค่า F วิกฤต (22.946 > 3.17) จึงสรุปได้ว่า ปัจจัยด้านวัตถุดิบและการขนส่งมีความสัมพันธ์ทางบวกกับอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่

การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Coefficient Analysis : B) เป็นการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระทีละตัว ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย ได้ค่าคงที่ (b_0) เท่ากับ -4.877 ค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยของตัวแปร Material (b_1) เท่ากับ 0.002 ค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยของตัวแปร Trans (b_2) เท่ากับ 0.009 ทำให้ได้สมการถดถอยที่เหมาะสม คือ

Employee = -4.877 + 0.009Trans + 0.002Material

ค่า t เป็นค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าคงที่ b_0 และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย b_i โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. การทดสอบเกี่ยวกับค่าคงที่ b_0 พบว่า ค่าคงที่ เท่ากับ 0.667 มากกว่า 0.05 สรุปได้ว่าเส้นตรงได้แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระต่าง ๆ ผ่านจุดศูนย์

2. การทดสอบเกี่ยวกับสัมประสิทธิ์การถดถอย b_1

สำหรับการวิเคราะห์โดยการทดสอบ t ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ค่า df = 23 ได้ค่า t จากการเปิดตาราง (t วิกฤต =1.714) น้อยกว่า ค่า t จากการคำนวณ (t = 3.531) ปัจจัยด้านวัตถุดิบจึงสรุปว่า ปัจจัยวัตถุดิบมีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ เมื่อกำหนดให้ปัจจัยการขนส่งคงที่

3. การทดสอบเกี่ยวกับสัมประสิทธิ์การถดถอย b_2

สำหรับการวิเคราะห์โดยการทดสอบ t ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ค่า df = 23 ได้ค่า t จากการเปิดตาราง (t วิกฤต =1.714) น้อยกว่า ค่า t จากการคำนวณ (t = 5.912) ปัจจัยด้านการขนส่งคงจึงสรุปว่า ปัจจัยการขนส่งคงที่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ เมื่อกำหนดให้ปัจจัยวัตถุดิบคงที่

Collinearity Statistics หมายถึง ค่าสถิติที่ใช้วัดความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ค่า Tolerance ของตัวแปรวัตถุดิบและการขนส่งมีค่าเท่ากับ 0.999 (ถ้าค่า Tolerance ของตัวแปรอิสระ X_i มีค่าต่ำ แสดงว่าตัวแปรอิสระนั้นมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ มาก)

ค่า VIF ของตัวแปรวัตถุดิบและการขนส่งมีค่าเท่ากับ 1.001 (ถ้าค่า VIF มีค่ามาก แสดงว่าตัวแปรอิสระ X_i มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ มาก) เนื่องจากมีตัวแปรอิสระเพียง 2 ตัว ตัวแปร Tolerance และ VIF ของวัตถุดิบและการขนส่งจึงมีค่าเท่ากัน)

ผลการทดสอบสัมประสิทธิ์การถดถอยจึงสรุปได้ว่าปัจจัยด้านวัตถุดิบและปัจจัยด้านการขนส่งมีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

3. การวิเคราะห์หาที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้วิธีการทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System - GIS)

การวิเคราะห์หาที่ตั้งที่เหมาะสมโดยวิธีการทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยการนำปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช มาวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยทางภูมิศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์เพื่อหาที่ตั้งที่เหมาะสม สำหรับอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้วิธีการทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System - GIS) การเลือกปัจจัยที่เหมาะสมที่จะนำมาวิเคราะห์ โดยเลือกจากปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ที่ได้มาจาก วิธีการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันที่ปัจจัยมีความสัมพันธ์สูง กับขนาดอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช และวิธีในการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ โดยใช้วิธี Stepwise ในการเลือกตัวแปรอิสระหรือเลือกปัจจัยที่มีอิทธิพล ดังนั้นจึงได้ปัจจัยที่เหมาะสมที่จะนำมาวิเคราะห์ต่อไปโดยใช้วิธีการทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้แก่ปัจจัยด้านวัตถุดิบและปัจจัยการขนส่ง ผู้วิจัยใช้หลักทั่วไปในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรม จนได้ข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับวิธีการทางสารสนเทศภูมิศาสตร์คือให้ปัจจัยด้านวัตถุดิบถูกกำหนดด้วยพื้นที่ผลิตวัตถุดิบซึ่งได้แก่พื้นที่ปลูกข้าว ถั่วลิสง และถั่วเหลือง ปัจจัยด้านการขนส่งกำหนดด้วยเส้นทางคมนาคมซึ่งได้แก่พื้นที่บริเวณใกล้เคียงถนนหลักที่มีทางวิ่ง 2 ทางวิ่งขึ้นไป และใช้ได้ทุกฤดูกาล

จากวิธีการทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ เราจึงได้ข้อมูลที่จะนำมาทดสอบ ทางสถิติ เพื่อที่จะแสดงให้เห็นว่าปัจจัยการขนส่งและวัตถุดิบบนพื้นที่จริงในจังหวัดเชียงใหม่ จากข้อมูลทางสารสนเทศภูมิศาสตร์นั้น มีความสัมพันธ์กับอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่หรือไม่มากน้อยเพียงใด

จากตารางที่ 32 ซึ่งแสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน(r) ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม ผลปรากฏว่าตัวแปร Y_1 หรือตัวแปรแรงงานในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับตัวแปร X_6 X_7 และ X_8 ซึ่งเป็นตัวแทนของขนาดของวัตถุดิบโดยมีความสัมพันธ์ทางบวกมากที่สุดคือตัวแปร X_8 แทนพื้นที่กลุ่มนาข้าวมีค่า r เท่ากับ 0.561 รองลงมาคือตัวแปร X_7 แทนของพื้นที่กลุ่มวัตถุดิบ r เท่ากับ 0.515

อันดับสามคือ ตัวแปร X_6 แทนพื้นที่วัตถุดิบทั้งหมด r เท่ากับ 0.447 ตัวแปร Y_1 หรือตัวแปรแรงงานในอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ มีความสัมพันธ์ทางลบกับตัวแปร X_9 X_{10} และ X_{11} โดยมีความสัมพันธ์ทางลบมากที่สุดคือตัวแปร X_{10} แทนระยะการขนส่งวัตถุดิบคือระยะห่างระหว่าง จุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของโรงงาน กับจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของวัตถุดิบทั้งหมด r เท่ากับ -0.605 รองลงมา คือ X_{11} แทนระยะการขนส่งวัตถุดิบคือระยะห่างระหว่าง จุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของโรงงาน กับจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของกลุ่มวัตถุดิบ r เท่ากับ -0.503 อันดับสามคือ X_9 แทนระยะการขนส่ง r เท่ากับ -0.348

จากตารางที่ 33 ซึ่งแสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน(r) ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม ผลปรากฏว่าตัวแปร Y_2 หรือตัวแปรจำนวนโรงงานโม่-สี ธัญพืชทั้งหมดในจังหวัดเชียงใหม่ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับตัวแปร X_6 X_7 และ X_8 ซึ่งเป็นตัวแทนของขนาดของวัตถุดิบโดยมีความสัมพันธ์ทางบวกมากที่สุดคือตัวแปร X_8 แทนพื้นที่กลุ่มนาข้าวมีค่า r เท่ากับ 0.749 รองลงมาคือตัวแปร X_7 แทนของพื้นที่กลุ่มวัตถุดิบ r เท่ากับ 0.708 อันดับสามคือ ตัวแปร X_6 แทนพื้นที่วัตถุดิบทั้งหมด r เท่ากับ 0.667 ตัวแปร Y_2 หรือตัวแปรจำนวนโรงงานโม่-สี ธัญพืชทั้งหมดในจังหวัดเชียงใหม่ มีความสัมพันธ์ทางลบกับตัวแปร X_9 X_{10} และ X_{11} โดยมีความสัมพันธ์ทางลบมากที่สุดคือตัวแปร X_{10} แทนระยะการขนส่งวัตถุดิบคือระยะห่างระหว่าง จุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของโรงงาน กับจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของวัตถุดิบทั้งหมด r เท่ากับ -0.557 รองลงมา คือ X_{11} แทนระยะการขนส่งวัตถุดิบคือระยะห่างระหว่าง จุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของโรงงาน กับจุดศูนย์กลางเฉลี่ยแรงดึงทางที่ตั้งของกลุ่มวัตถุดิบ r เท่ากับ -0.504 อันดับสามคือ X_9 แทนระยะการขนส่ง r เท่ากับ -0.355 จากโมเดลของสมการถดถอยจะเห็นว่าถ้านำตัวแปร X_8 หรือตัวแปรพื้นที่กลุ่มนาข้าว จะมีความสัมพันธ์ทางบวกกับตัวแปรตามในระดับสูงคือ มีค่า R เท่ากับ 0.749 และมีค่าการตัดสินพหุคูณ (Coefficient of Multiple Determination = R^2) ของสมการที่ 1 เท่ากับ 0.560 นั่นคือปัจจัยพื้นที่กลุ่มนาข้าวสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงขนาดอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ได้ถึง 56.00 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งตรงกับความเป็นจริง สำหรับอุตสาหกรรมโม่-ธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่ซึ่งมีอุตสาหกรรมที่ใช้ข้าวเป็นวัตถุดิบร้อยละ 96.81 โดยวัดจากแรงงาน และร้อยละ99.33 โดยวัดจากจำนวนโรงงาน

ผลการวิเคราะห์หาที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้วิธีการทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) และใช้สถิติทดสอบ พบว่า ขนาดของวัตถุดิบมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับขนาดของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ ส่วนระยะทางเฉลี่ยจากที่ตั้งโรงงานไปยังถนนสายหลัก และระยะทางจากที่ตั้ง

โรงงงานไปยังแหล่งวัตถุดิบ มีความสัมพันธ์ทางลบกับขนาดอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่

ดังนั้นจึงสรุปว่า ที่ตั้งที่เหมาะสมของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืช ในจังหวัดเชียงใหม่ คือ พื้นที่ที่มีศักยภาพในการขนส่งสูง นั่นคือ ที่ตั้งที่อยู่ใกล้ถนนสายหลัก และเป็นพื้นที่ที่มีปริมาณวัตถุดิบ(ธัญพืช)มาก

จากทฤษฎีที่ว่าโรงงานจะตั้งอยู่ใกล้กับแหล่งวัตถุดิบหรือไม่นั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ วัตถุดิบที่ผ่านกระบวนการผลิตแล้วน้ำหนักและขนาดลดลงไปมาก (Weight Losing Materials) โรงงานก็ควรจะตั้งอยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบเพื่อความสะดวกและประหยัดในการขนส่ง (Weber 1965) เป็นความจริงสำหรับอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ ที่ประกอบไปด้วยกิจกรรมประเภท การสีข้าว การโม่ถั่วลิสง การผลิตแป้งถั่วเหลือง เป็นต้น ซึ่งส่วนใหญ่เป็นวัตถุดิบสูญเสียน้ำหนัก จึงทำให้โรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ส่วนใหญ่ ตั้งโรงงานอยู่บริเวณแหล่งวัตถุดิบ

สำหรับอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชเมื่อได้ผลผลิตออกมาเป็นสินค้าแล้ว สามารถนำไปเป็นวัตถุดิบของกิจกรรมทางเศรษฐกิจอื่นๆได้อีกมากมาย ดังนั้นการนำผลผลิตไปจำหน่ายยังตลาดได้นั้นต้องอาศัยการขนส่งที่ดี และเนื่องจากจังหวัดเชียงใหม่เป็นพื้นที่ภูเขาสลับซับซ้อนถ้าหากโรงงานอุตสาหกรรม ไม่สามารถเข้าถึงการคมนาคมที่สะดวกได้แล้ว ก็เป็นการยากที่จะแข่งขันกับผู้ประกอบการรายอื่นๆ ได้ดังนั้นโรงงานอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่จึงจำเป็นต้องไปตั้งอยู่บริเวณที่มีการขนส่งที่ดี โดยเข้ากับหลักทฤษฎี" ที่ตั้งที่มีค่าขนส่งรวมต่ำสุด" (Point of Minimum Transport Cost) ซึ่งเรียกว่า "Optimum Location " นั่นเอง (วิชัย ศรีคำ 2547: 107)

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. อุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชนั้น ประกอบไปด้วยกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่หลากหลาย ควรจะศึกษาการเชื่อมโยงของอุตสาหกรรมให้ชัดเจนต่อไป

2. ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิในการศึกษา สำหรับการศึกษาด้านนี้ในครั้งต่อไป เพื่อให้ได้คำตอบที่ชัดเจนขึ้น ควรศึกษาโดยเก็บรวบรวมข้อมูลแบบปฐมภูมิ เพื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาวิจัย

3. ในการวิจัยครั้งนี้ การหาที่ตั้งที่เหมาะสมของอุตสาหกรรมโม่-สีธัญพืชในจังหวัดเชียงใหม่ ผู้วิจัยได้อธิบายคุณลักษณะพื้นที่ที่เหมาะสม ที่ได้จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับข้อมูลในจังหวัดเท่านั้น แต่ยังมิได้กำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมลงไปบนพื้นที่โดยตรง ดังนั้นในการทำการวิจัยเรื่องนี้ต่อไป ควรจะศึกษาตรงจุดนี้เพิ่มเติม

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. ข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรม [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 1 มีนาคม 2550. เข้าถึงจาก http://www.diw.go.th/diw/query.asp

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. บัญชีประเภทโรงงานอุตสาหกรรม [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 17 พฤศจิกายน 2549. เข้าถึงจาก http://www.diw.go.th/diw_web/html/versionthai/data/factype.asp

กระทรวงแรงงาน. อัตราค่าจ้างขั้นต่ำ [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 14 พฤศจิกายน 2549. เข้าถึงจาก http://www.mol.go.th/statistic_01.html

กระทรวงอุตสาหกรรม. สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด(เชียงใหม่) [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 16 พฤศจิกายน 2549. เข้าถึงจาก http://www.m-industry.go.th

กฤษณา กิจยุทธชัย. "อุตสาหกรรมสับปะรดในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์: พัฒนาการทางพื้นที่ความเชื่อมโยง และพฤติกรรมการตัดสินใจของผู้ประกอบการภายใต้กระแสโลกาภิวัฒน์." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2546.

กวี วรกวิน. แผนที่ความรู้ท้องถิ่นไทย ภาคเหนือ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด, 2547.

การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. ข้อมูลนิคมอุตสาหกรรมในประเทศไทย [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 13 พฤศจิกายน 2549. เข้าถึงจาก http://www.ieat.go.th

การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. หน้าที่ บทบาท และประวัติองค์กร .[ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 13 พฤศจิกายน 2549. เข้าถึงจาก http://www.ieat.go.th

จรัญ แสงพุ่ม และคณะ. ภูมิศาสตร์ประเทศไทย. นครปฐม : คณะอักษรศาสตร์, โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2534.

เฉลิมพร รังคะวิภา. คู่ทางการลงทุนอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ถั่วเหลือง. กรุงเทพ ฯ: สำนักงานปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม, 2532.

นำพวัลย์ กิจรักษ์กุล. ภูมิศาสตร์ประเทศไทย. โครงสร้างและลักษณะภูมิประเทศ. นครปฐม : โรงพิมพ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, ม.ป.ป.

นุชจรินทร์ เกตุนิล. "ผลิตภัณฑ์ข้าวแปรรูป." ข้อมูลเพื่อการวางแผนด้านยุทธ์ศาสตร์อุตสาหกรรมอาหารไทย 1, 1 (กันยายน 2547): 97 - 114.

ประเทือง พฤกษาพิทักษ์กุล. "การศึกษารูปแบบที่ตั้งและลักษณะการตั้งของอุตสาหกรรมสีข้าว จังหวัดสุพรรณบุรี." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2548.

ภัณฑิรา สวนอิ่ม. "การวิเคราะห์ที่ตั้งอุตสาหกรรมอาหารสัตว์สำเร็จรูปในประเทศไทย." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2549.

ภาณุภัทร เทพประชา. "การวิเคราะห์ที่ตั้งอุตสาหกรรมน้ำตาลในประเทศไทย." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2546.

มูลนิธิข้าวไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์. ชนิดของข้าว [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 17 มีนาคม 2552 เข้าถึงจาก http://www.thairice.org/html/aboutrice/about_rice2.htm

มูลนิธิข้าวไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์. พันธุ์ข้าวไทยและการปรับปรุงพันธุ์ [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 17 มีนาคม 2552 เข้าถึงจาก http://www.thairice.org/html/aboutrice/about_rice6.htm

เลสลี เจ. คิง. ทฤษฎีย่านกลาง. แปลโดย บงกชรัตน์ เตชะไตรศักดิ์. กรุงเทพ: ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2532: 25-35.

วรรณี พุทธาวุฒิไกร. ภูมิศาสตร์ประเทศไทย. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พริ้นติ้ง เฮ้าส์, 2546.

วิชัย ศรีคำ. ภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม. นครปฐม : คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร , 2543.

_____. การวิจัยทางภูมิศาสตร์. นครปฐม : มหาวิทยาลัยศิลปากร ,2547.

สมาคมผู้ส่งออกข้าวไทย. ปริมาณการส่งออกข้าวของไทย รายประเทศ ระหว่างปี 2547-2550 [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 18 พฤศจิกายน 2551. เข้าถึงจาก http://www.riceexporters.or.th

สำนักงานเกษตรเชียงใหม่. สถิติการปลูกพืช [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2552 เข้าถึงจาก http://chiangmai.doae.go.th

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. สถิตินำเข้าส่งออก [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 24 มีนาคม 2552. เข้าถึงจาก http://www.oae.go.th/oae_website/oae_imex.php

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. รายงานการวิจัยเรื่องข้าว 2530. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2530.

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน. เขตส่งเสริมการลงทุน [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 13 พฤศจิกายน 2549. เข้าถึงจาก http://www.boi.go.th

สำนักงานจังหวัดเชียงใหม่. ข้อมูลจังหวัดเชียงใหม่ [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 14 พฤศจิกายน 2551. เข้าถึงจาก http://www.chiangmai.go.th

สำนักงานสถิติแห่งชาติ.มาตรฐานสถิติ [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2550 เข้าถึงจาก http://service.nso.go.th/statstd/index.jsp

สำนักงานสถิติแห่งชาติ.รายงานสถิติจังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ. 2549. กรุงเทพฯ: สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2549.

สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดเชียงใหม่. ทำเนียบโรงงานอุตสาหกรรม [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 16 พฤศจิกายน 2549. เข้าถึงจาก http://industry.chiangmai.go.th

สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดสุพรรณบุรี. ฝ่ายโรงงานอุตสาหกรรม. "ข้อมูลเกี่ยวกับโรงสีข้าว." สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดสุพรรณบุรี, 2543. (อัดสำเนา)

อุทัย สุขสิงห์. การจัดการระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ด้วยโปรแกรม ArcView 3.2a-3.3.กรุงเทพ ฯ: สำนักพิมพ์ ส.ส.ท., 2547.

Espresso วิชาการ.คอม. อุปสงค์ อุปทาน และระดับดุลยภาพ [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2552. เข้าถึงจาก http://www.vcharkarn.com/varticle/37209

ภาษาอังกฤษ

King, L.J., and Golledge, R.G 1978. Cities space and behavior. The elements of urban geography. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Michael N. DeMers. Fundamenttals of Geographic Information Systems. Unite States of America: John wiley and Sons,INC, 1999.

Smith, David M. Industrial Location : An Economic Geography Analysis. New York : John Wiley & Son Inc, 1971.

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล นาย ทรงวุฒิ เมฆประยูร

ที่อยู่ 135/1 ซ.3 ถ. ศรีปิงเมือง ต. ช้างคลาน อ.เมือง จ. เชียงใหม่

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2547 สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

พ.ศ. 2552 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร