การวิเคราะห์ที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย

โดย

นายพรพรหม เทพเรืองชัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม

ภาควิชาภูมิศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2551

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การวิเคราะห์ที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย

โดย

นายพรพรหม เทพเรืองชัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม

ภาควิชาภูมิศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2551

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

AN ANALYSIS OF THE LOCATION OF PLASTIC PACKAGING INDUSTRY IN THAILAND

By

Pornprom Thepruangchai

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 “การวิเคราะห์ที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย” เสนอโดย นายพรพรหม เทพเรืองชัย เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม

……..

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย ชินะตังกูร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร.วิชัย ศรีคำ

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จรัญ แสงพุ่ม)

...../...../.....

..... กรรมการ

(ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.มนู วัลยะเพ็ชร์)

...../...../.....

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิชัย ศรีคำ)

...../...../.....

47204208 : สาขาวิชาภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม
คำสำคัญ : ที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก

พรพรหม เทพเรืองชัย : การวิเคราะห์ที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย.
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : รศ.ดร.วิชัย ศรีคำ. 161 หน้า.

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบทางที่ตั้งและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย ข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลทุติยภูมิของปี พ.ศ. 2548 จากสำนักงานสถิติแห่งชาติและหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง กรอบทางพื้นที่ที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย จังหวัดต่างๆในประเทศไทยที่มีอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่ ซึ่งมีทั้งสิ้น57จังหวัด วิธีการที่ใช้ในการศึกษาวิจัย คือ วิธีการทางแผนที่ (Cartographic Method) วิธีการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient Analysis) และวิธีการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis)

ผลของการวิจัยพบว่ารูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย เมื่อพิจารณาเป็นรายภาคทางภูมิศาสตร์ของประเทศไทย พบว่า ภาคกลางมีอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่มากที่สุด (75.50%) รองลงมาคือ ภาคตะวันออก (11.41%) อันดับสามคือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (8.44%) อันดับสี่คือ ภาคใต้ (2.59%) อันดับห้าคือ ภาคตะวันตก(1.12%) และอันดับหกคือ ภาคเหนือ (0.95%) เมื่อพิจารณารูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกเป็นรายจังหวัดในประเทศไทย พบว่า จังหวัดที่มีอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่มากที่สุด คือ กรุงเทพมหานคร (23.80%) รองลงมาคือ จังหวัดสมุทรปราการ (17.64%) อันดับสามคือ จังหวัดสมุทรสาคร (12.31%) อันดับสี่คือ จังหวัดนครปฐม (10.59%) อันดับห้าคือ จังหวัดนครราชสีมา (7.07%) และอันดับหกคือ จังหวัดชลบุรี (6.66%)

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อรูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย พบว่า ขนาดที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทยมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับ ปัจจัยด้านตลาดสูงสุด (r = 0.949) รองลงมาคือปัจจัยด้านพลังงาน (r = 0.831) ปัจจัยด้านการขนส่ง (r =0.744) ปัจจัยด้านเงินทุน (r = 0.690) ปัจจัยด้านแรงงาน (r = 0.676) และปัจจัยด้านวัตถุดิบ (r = 0.449) ตามลำดับ ส่วนผลการวิเคราะห์สมการถดถอยพหุคูณ พบว่า ปัจจัยด้านตลาดเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อรูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทยมากที่สุด รองลงมาคือปัจจัยด้านการขนส่ง ซึ่งทั้ง2ปัจจัยนี้สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงขนาดของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกได้ถึงร้อยละ91 (R^2 = 0.910) สมการถดถอยพหุคูณที่ได้จากการวิเคราะห์คือ

$$Y = -421.017 + 0.023\ Market + 0.016\ Trans$$

ภาควิชาภูมิศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2551

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ .....

47204208 : MAJOR : INDUSTRIAL GEOGRAPHY
KEY WORDS : LOCATION OF PLASTIC PACKAGING INDUSTRY
PORNPROM THEPRUANGCHAI : AN ANALYSIS OF THE LOCATION OF PLASTIC PACKAGING INDUSTRY IN THAILAND. THESIS ADVISOR : ASSOC.PROF.WICHAI SRIKAM, Ph.D. 161 pp.

The purposes of this research are to study the locational pattern and to analyze factors influencing the location of plastic packaging industry in Thailand. The data used in this research are the secondary data in 2005. The spatial unit is 57 provinces which have plastic packaging industry in Thailand. The methodology and techniques used to analyze are the cartographic method, the correlation coefficient analysis and the multiple regression analysis.

The results of this research are as follows: with regard to the locational pattern of plastic packaging industry in Thailand by geographical region, it is found that the Central Region had plastic packaging industry the most (75.50%), followed by the East Region (11.41%), the Northeast Region (8.44%), the South Region (2.59%), the West Region (1.12%), and the North Region (0.95%), respectively. With regard to the locational pattern of plastic packaging industry by province, it is found that plastic packaging industry was located the most in Bangkok (23.80%), followed by Samutprakan (17.64%), Samutsakorn (12.31%), Nakornpathom (10.59%), Nakhonratchasima (7.07%), and Chonburi (6.66%), respectively.

For the result of analyzing the factors influencing the location of plastic packaging industry in Thailand, it is found that the magnitude of the location of plastic packaging industry was significantly ($\alpha = 0.05$) positively correlated with the market factor ($r = 0.949$), the power factor ($r = 0.831$), the transportation factor ($r = 0.744$), the capital factor ($r = 0.690$), the labor factor ($r = 0.676$) and the material factor ($r = 0.449$). For regression analysis, it is found that the factor which influenced the spatial location of plastic packaging industry the most was the market factor whereas the transportation factor ranked the second. These two factors explained the spatial variation in plastic packaging industry by 91.00% ($R^2 = 0.910$) The multiple regression model result was :

$$Y = -421.017 + 0.023\,\text{Market} + 0.016\,\text{Trans}$$

Department of Geography Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2008

Student's Signature .....

Thesis Advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาของรองศาสตราจารย์ ดร.วิชัย ศรีคำ ที่ได้ให้คำปรึกษาชี้แนะ ช่วยเหลือ ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เพื่อให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี พร้อมทั้งคณะกรรมการผู้ควบคุมการสอบวิทยานิพนธ์ คณาจารย์ภาควิชาภูมิศาสตร์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชา ให้ความรู้ ให้คำแนะนำ รวมทั้งถ่ายทอดประสบการณ์ต่าง ๆ ให้แก่ผู้วิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่หน่วยงานราชการต่างๆที่เกี่ยวข้องที่อำนวยความสะดวก และเอื้อเฟื้อข้อมูลต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณหอสมุดแห่งชาติห้องสมุดสำนักงานสถิติแห่งชาติกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ห้องสมุดกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ห้องสมุดกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม สำนักหอสมุดกลางมหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ และวิทยาเขตวังท่าพระ ฯลฯ ซึ่งเป็นแหล่งค้นคว้าข้อมูลที่สำคัญในการทำวิจัย

ขอขอบคุณสำหรับความช่วยเหลือและกำลังใจที่ดีจากรุ่นพี่รุ่นน้องและเพื่อน ๆ ปริญญาโททุกคน

และสุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งสำหรับกำลังใจและแรงผลักดันจากครอบครัวและผู้มีพระคุณทุกท่าน

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ
กิตติกรรมประกาศ..... ฉ
สารบัญตาราง..... ญ
สารบัญภาพ..... ฏ
สารบัญภาพประกอบ..... ฑ
บทที่
1 บทนำ..... 1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 4
สมมติฐานของการศึกษา..... 4
ขอบเขตของการศึกษา..... 5
นิยามศัพท์เฉพาะ..... 5
ข้อตกลงเบื้องต้น..... 6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 6
2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง..... 8
ทฤษฎีและแนวความคิดเกี่ยวกับที่ตั้งอุตสาหกรรม..... 8
ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรม..... 24
ทฤษฎีและแนวความคิดทางเศรษฐศาสตร์..... 29
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 36
3 ลักษณะทางภูมิศาสตร์ของประเทศไทยและลักษณะทั่วไปของอุตสาหกรรม
บรรจุภัณฑ์พลาสติก..... 39
ลักษณะทางภูมิศาสตร์ของประเทศไทย..... 39
ความหมายของคำว่าภูมิศาสตร์..... 39
ขนาดที่ตั้งและอาณาเขตติดต่อของประเทศไทย..... 39
ภูมิอากาศของประเทศไทย..... 42

บทที่ หน้า
อุตสาหกรรมในประเทศไทย..... 44
ประเภทของการขนส่งที่สำคัญของไทย..... 48
ทรัพยากรแก๊สธรรมชาติในประเทศไทย 55
ภาพรวมอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก..... 62
ความสำคัญของบรรจุภัณฑ์พลาสติก..... 62
ความเป็นมาของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย..... 62
การจำแนกประเภทของบรรจุภัณฑ์พลาสติก..... 65
วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติก..... 69
ตลาดของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก 76
กระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติก..... 77
4 วิธีการวิจัยและการดำเนินงาน..... 86
การเก็บรวบรวมข้อมูล..... 86
วิธีการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูล..... 87
สถิติและเทคนิคเชิงปริมาณที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล..... 88
เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย..... 89
5 การวิเคราะห์และการแปลความหมายข้อมูล..... 90
การศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย..... 90
การศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย..... 108
การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย..... 137
6 สรุปผลการวิจัย..... 146
การวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย..... 146
การศึกษาและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย 149

บทที่ หน้า
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป..... 152

บรรณานุกรม..... 153

ภาคผนวก..... 157

ประวัติผู้วิจัย..... 161

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1 แสดงปริมาณการผลิตและซื้อขายและปริมาณสำรองแก๊สธรรมชาติ ของประเทศไทย..... 59

2 แสดงราคาเม็ดพลาสติกที่ใช้ในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก ในประเทศไทย..... 72

3 แสดงตลาดหลักในการส่งออกเม็ดพลาสติกของประเทศไทย..... 73

4 แสดงมูลค่าการส่งออกเม็ดพลาสติกของประเทศไทยแยกตามประเภท เม็ดพลาสติก..... 74

5 แสดงมูลค่าการนำเข้าเม็ดพลาสติกของประเทศไทยแยกตามประเภทเม็ดพลาสติก..... 75

6 แสดงแหล่งนำเข้าเม็ดพลาสติกของประเทศไทย..... 76

7 แสดงที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย ปีพ.ศ. 2548 เป็นรายภาคโดยใช้จำนวนแรงงานเป็นตัวชี้วัด..... 91

8 แสดงที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย ปีพ.ศ. 2548 เป็นรายจังหวัดโดยใช้จำนวนแรงงานเป็นตัวชี้วัด 91

9 แสดงที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2548 เป็นรายจังหวัดโดยใช้จำนวนโรงงานเป็นตัวชี้วัด..... 97

10 แสดงที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกสูงสุด 5 อันดับ ในปี พ.ศ. 2548 เป็นรายจังหวัด โดยใช้จำนวนแรงงานเป็นตัวชี้วัด..... 102

11 แสดงที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกสูงสุด 5 อันดับ ในปี พ.ศ. 2548 เป็นรายจังหวัด โดยใช้จำนวนโรงงานเป็นตัวชี้วัด..... 105

12 แสดงที่ตั้งวัตถุดิบของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2548 เป็นรายจังหวัดโดยใช้จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรม เม็ดพลาสติกเป็นตัวชี้วัด..... 109

13 แสดงที่ตั้งตลาดของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2548 เป็นรายจังหวัดโดยใช้จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรม ผลิตกรรมเป็นตัวชี้วัด..... 113

ตารางที่ หน้า

14 แสดงที่ตั้งของการขนส่งในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2548 เป็นรายจังหวัด โดยใช้จำนวนรถบรรทุกที่จดทะเบียนตามพระราชบัญญัติการขนส่งทางบกเป็นตัวชี้วัด..... 117
15 แสดงที่ตั้งของเงินทุนในประเทศไทย ปีพ.ศ. 2548 เป็นรายจังหวัด โดยใช้จำนวนเงินสินเชื่อเป็นตัวชี้วัด..... 122
16 แสดงที่ตั้งของแรงงานในประเทศไทย ปีพ.ศ. 2548 เป็นรายจังหวัด โดยใช้จำนวนแรงงานเป็นตัวชี้วัด..... 127
17 แสดงที่ตั้งของพลังงานในประเทศไทย ปีพ.ศ. 2548 เป็นรายจังหวัด โดยใช้ปริมาณการใช้ไฟฟ้าเป็นตัวชี้วัด..... 132
18 แสดงค่าสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์..... 138
19 แสดงการคัดเลือกตัวแปรเข้าสู่สมการถดถอยด้วยวิธี Stepwise..... 140
20 แสดงโมเดลของสมการถดถอย..... 140
21 แสดงโมเดลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)..... 141
22 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย..... 142
23 แสดงจำนวนโรงงานผลิตภัณฑ์พลาสติกที่ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ต่างๆในประเทศไทย..... 158
24 แสดงการจ้างงานเฉลี่ยของโรงงานผลิตภัณฑ์พลาสติกแต่ละประเภท..... 158
25 แสดงกำลังการผลิตเม็ดพลาสติกในปี พ.ศ. 2544และพ.ศ. 2545..... 159
26 แสดงโครงสร้างต้นทุนการผลิตถุงพลาสติกธรรมดา..... 159
27 แสดงโครงสร้างต้นทุนการผลิตกระสอบพลาสติก..... 160

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงสามเหลี่ยมทางที่ตั้งเศรษฐกิจทางพื้นที่ของเวเบอร์	10
2	แสดงผลของที่ตั้งแรงงานราคาถูกซึ่งแสดงไว้ในทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมของแอลเฟรด เวเบอร์	12
3	แสดงการวิเคราะห์แนวโน้มของการเกาะกลุ่มรวมตัวกันในทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมของแอลเฟรด เวเบอร์	13
4	แสดงเส้นแบ่งเขต(พรมแดน) ระหว่างบริเวณตลาดของผู้ผลิต 2 คน ภายใต้สภาวะของกฎการลดน้อยถอยลง (Deminishing Returns) ต่อขนาด	15
5	แสดง Space-cost Curve ในทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมของ เดวิด สมิท	16
6	แสดงการได้มาของพรมแดนระหว่างบริเวณตลาดของธุรกิจที่แข่งขันกัน 2 แห่ง	17
7	แสดงขั้นตอนที่มาของระบบบริเวณตลาดรูปหกเหลี่ยมของเลิช	19
8	แสดงปัญหาสามเหลี่ยมทางที่ตั้ง ซึ่งแปลความหมายในกรอบของหลักการทดแทน	21
9	แสดงวิธีการขนส่งแบบต่างๆที่มีอิทธิพลต่อค่าขนส่ง	24
10	แสดงเส้นอุปสงค์	33
11	แสดงเส้นอุปทาน	34
12	แสดงแผนผังการแยกแก๊สธรรมชาติและการนำไปใช้ประโยชน์	56
13	แสดงขั้นตอนในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีและการนำไปใช้ประโยชน์	58
14	แสดงบรรจุภัณฑ์พลาสติกประเภทถุงพลาสติกและกระสอบพลาสติก	66
15	แสดงบรรจุภัณฑ์พลาสติกประเภทขวดพลาสติก	67
16	แสดงบรรจุภัณฑ์พลาสติกประเภทหลอดพลาสติก	67
17	แสดงบรรจุภัณฑ์พลาสติกประเภทลังพลาสติก	68
18	แสดงบรรจุภัณฑ์พลาสติกประเภทฟิล์มพลาสติก	68
19	แสดงเม็ดพลาสติกที่ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก	70
20	แสดงส่วนประกอบหลักของเครื่องเอ็กซ์ทรูดแบบสกรูเดี่ยว	78
21	แสดงลักษณะสกรูของเครื่องเอ็กซ์ทรูดแบบสกรูเดี่ยว	79
22	แสดงส่วนประกอบหลักของเครื่องฉีดพลาสติก	81

ภาพที่ หน้า

23 แสดงส่วนประกอบหลักของเครื่องเอ็กซ์ทรูดเป่าขึ้นรูป..... 84
24 แสดงส่วนประกอบหลักของเครื่องฉีดเป่าขึ้นรูป..... 84
25 แสดงกระบวนการเป่าฟิล์ม..... 85
26 แสดงกราฟความน่าจะเป็นของการกระจายแบบปกติ (Normal Probability)..... 160

สารบัญภาพประกอบ

แผนที่ที่ หน้า

1 แสดงพื้นที่ที่ทำการศึกษาวิจัย (Study Area)..... 7

2 แสดงเส้นทางการขนส่งทางบกในประเทศไทย 54

3 แสดงแหล่งผลิตแก๊สธรรมชาติในประเทศไทยและเครือข่ายระบบท่อ..... 60

4 แสดงรูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2548โดยใช้จำนวนแรงงานเป็นตัวชี้วัด..... . 96

5 แสดงรูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2548โดยใช้จำนวนโรงงานเป็นตัวชี้วัด..... 101

6 แสดงรูปแบบทางที่ตั้งของวัตถุดิบในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2548 โดยใช้จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมเม็ดพลาสติกเป็นตัวชี้วัด..... 111

7 แสดงรูปแบบทางที่ตั้งของตลาดในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2548 โดยใช้จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมผลิตกรรมเป็นตัวชี้วัด..... 116

8 แสดงรูปแบบทางที่ตั้งของการขนส่งในประเทศไทยปีพ.ศ. 2548 โดยใช้จำนวนรถบรรทุกที่จดทะเบียนตามพระราชบัญญัติการขนส่งทางบก เป็นตัวชี้วัด..... 121

9 แสดงรูปแบบทางที่ตั้งของเงินทุนในประเทศไทยปีพ.ศ.2548โดยใช้จำนวนเงินสินเชื่อเป็นตัวชี้วัด..... 126

10 แสดงรูปแบบทางที่ตั้งของแรงงานในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2548 โดยใช้จำนวนแรงงาน เป็นตัวชี้วัด..... 131

11 แสดงรูปแบบทางที่ตั้งของพลังงานในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2548 โดยใช้ปริมาณการใช้ไฟฟ้า เป็นตัวชี้วัด..... 136

บทที่ 1
บทนำ
(Introduction)

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา (Statement and Significance of the Problems)

ในปัจจุบันผลิตภัณฑ์พลาสติกเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีบทบาทในชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นอย่างมาก เพราะเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้งานได้อย่างกว้างขวางและมีรูปแบบการใช้งานที่หลากหลาย เช่น เครื่องใช้ในครัวเรือน ส่วนประกอบเครื่องใช้ไฟฟ้า ชิ้นส่วนในอุตสาหกรรมยานยนต์และบรรจุภัณฑ์ต่างๆ เป็นต้น ผลิตภัณฑ์พลาสติกนอกจากผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดในประเทศ แล้วยังผลิตเพื่อการส่งออกอีกด้วย โดยผลิตภัณฑ์พลาสติกเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญ 1 ใน 20 ของประเทศ สามารถทำรายได้เข้าประเทศปีละเป็นจำนวนมาก เช่น ในปี พ.ศ. 2549 มีมูลค่าการส่งออก 1,985.40 ล้านเหรียญสหรัฐฯ หรือมีอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 6.81 ต่อปี ในปี พ.ศ. 2550 มีมูลค่าการส่งออก 2,293.60 ล้านเหรียญสหรัฐฯ หรือ มีอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 15.52 ต่อปี (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 2550) และในระยะ 9 เดือนแรกของปี พ.ศ. 2551 มีมูลค่าการส่งออกถึง 6,565 ล้านเหรียญสหรัฐฯ (กรมส่งเสริมการส่งออก 2551) จากการศึกษาของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรมพบว่า อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกเป็นอุตสาหกรรมที่ควรส่งเสริมเพราะเป็นอุตสาหกรรมที่มีลักษณะ Sunrise หมายถึง อุตสาหกรรมที่มีการผลิตมากขึ้น เนื่องมาจากการขยายตัวของการส่งออกหรืออุตสาหกรรมที่สามารถผลิตทดแทนการนำเข้าได้มากขึ้นหรือทั้ง 2 กรณีพร้อมๆ กัน (จุมพล หนิมพานิชและคณะ 2543 : 2)

การใช้บรรจุภัณฑ์ในประเทศไทยเริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ.2495 โดยมีการนำผลิตภัณฑ์จากปิโตรเคมีมาผลิตเป็นถุงและซองพลาสติก อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกขยายตัวอย่างรวดเร็วในปีพ.ศ.2510 เนื่องจากมีการพัฒนารูปแบบของบรรจุภัณฑ์ให้มีรูปทรงหลากหลายตามลักษณะการใช้งาน (สุภาภรณ์ สุขประเสริฐ 2534 : 6)ในปัจจุบันบรรจุภัณฑ์พลาสติกสามารถแบ่งย่อยได้เป็น ถุง กระสอบพลาสติก ขวดพลาสติก หลอดพลาสติก ลังพลาสติก และบรรจุภัณฑ์ชนิดฟิล์ม บรรจุภัณฑ์พลาสติกมีอัตราการเจริญเติบโตโดยรวมสูงกว่าบรรจุภัณฑ์ประเภทอื่นๆเพราะสามารถนำไปใช้งานได้อย่างกว้างขวาง มีรูปทรงที่หลากหลาย สามารถดัดแปลงเป็นรูปทรงต่างๆ ตามความต้องการของผู้ใช้ได้ง่าย มีราคาถูก อีกทั้งยังมีการนำบรรจุภัณฑ์พลาสติกมาใช้แทนบรรจุภัณฑ์ประเภทอื่นๆ เช่น

ใช้ขวดพลาสติกแทนขวดแก้วหรือกระป๋องโลหะ โดยบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่มีการผลิตมากที่สุดคือ ถุงพลาสติก รองลงมาคือกระสอบพลาสติก ขวดพลาสติก และบรรจุภัณฑ์อื่นๆตามลำดับ

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติก คือ เม็ดพลาสติก อุตสาหกรรมเม็ดพลาสติกจะผลิตเม็ดพลาสติกชนิดต่างๆ เช่น PE, PP, PS, PVC, LDPE,HDPE เพื่อเป็นวัตถุดิบให้กับอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกซึ่งจะผลิตสินค้าพลาสติกหลายประเภท เช่น ถุงหรือกระสอบพลาสติก ขวดพลาสติก เครื่องใช้พลาสติก ฟิล์ม ฟอยล์ หลอด และท่อพลาสติก เป็นต้น โดยมีการนำเข้าเม็ดพลาสติกในปี พ.ศ. 2548 ปริมาณ 1,071,128 เมตริกตัน มีมูลค่า 86,220 ล้านบาท และมีมูลค่าการส่งออกปริมาณ 3,204,020 เมตริกตัน มีมูลค่า 167,914.5 ล้านบาท (สถิติการค้าระหว่างประเทศของไทย 2548: 89) จากลักษณะโครงสร้างดังกล่าวอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกจึงมีความเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมอื่นๆ ทั้งการเชื่อมโยงไปข้างหลัง (Backward Linkage) กับอุตสาหกรรมปิโตรเคมีซึ่งผลิตวัตถุดิบให้กับโรงงานทำเม็ดพลาสติก และเชื่อมโยงไปข้างหน้า (Forward Linkage) กับอุตสาหกรรมต่อเนื่องต่างๆ ที่ผลิตสินค้าอุปโภคบริโภคขั้นปลาย

ตลาดของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกแบ่งออกเป็น การขายให้กับผู้บริโภคโดยตรง การขายให้กับร้านค้าส่งและการขายให้อุตสาหกรรมที่ใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติก อุตสาหกรรมที่ใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติกส่วนใหญ่ได้แก่ อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม (Foods and Beverages) อุตสาหกรรมเครื่องสำอางและผลิตภัณฑ์ในครัวเรือน (Cosmetics and Household Product) อุตสาหกรรมยา (Medical Product) และอุตสาหกรรมห่อหุ้มและการขนส่ง (Wrapping Shipping Container)

อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกนอกจากผลิตเพื่อจำหน่ายให้ตลาดในประเทศ ซึ่งมีถึงร้อยละ 70 แล้วยังสามารถส่งออกไปจำหน่ายในตลาดต่างประเทศ นำรายได้เข้าประเทศเป็นมูลค่ามากอีกด้วย (กลุ่มวิเคราะห์สินค้า5 2549 : 1) บรรจุภัณฑ์พลาสติกที่มีแนวโน้มในการส่งออกที่ดี ได้แก่ ถุง กล่อง กระสอบ ขวด ฟิล์ม ฟอยล์และแถบ โดยในปี พ.ศ. 2550 แผ่นฟิล์ม ฟอยล์และแถบ มีปริมาณการส่งออกมากที่สุดถึง 689.1 ล้านเหรียญสหรัฐฯ รองลงมาคือถุงและกระสอบพลาสติกมีปริมาณการส่งออก 527.4 ล้านเหรียญสหรัฐฯ หลอดและท่อพลาสติก มีปริมาณการส่งออก 45.6 ล้านเหรียญสหรัฐฯ(ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 2550) ทั้งนี้เนื่องจากบรรจุภัณฑ์พลาสติกของไทยได้รับการพัฒนาจนมีคุณภาพที่ได้มาตรฐานและมีรูปแบบเป็นที่นิยมของต่างประเทศประกอบกับผู้ผลิตในประเทศมีความได้เปรียบด้านต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่าในประเทศผู้ผลิตรายอื่น รวมทั้งการได้รับสิทธิพิเศษทางภาษีศุลกากรจากประเทศผู้นำเข้าบางประเทศ โดยเฉพาะญี่ปุ่นและอเมริกาซึ่งเป็นตลาดใหญ่ของประเทศไทย ทำให้บรรจุภัณฑ์พลาสติกของประเทศไทยสามารถขยายตลาดออกไปได้อย่างกว้างขวาง อีกทั้งประเทศไทยก็เป็นประเทศที่มี

ความต้องการอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกเพื่อใช้ในกิจกรรมทางเศรษฐกิจของประเทศอีกเป็นจำนวนมากจึงส่งผลให้อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกขยายตัวเพิ่มขึ้น และกลายเป็นอุตสาหกรรมหลักที่มีความสำคัญกับระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย

ในอดีตที่ผ่านมาอุตสาหกรรมผลิตกรรมของประเทศไทยนั้นส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ นนทบุรี ปทุมธานี นครปฐม และสมุทรสาคร ซึ่งเป็นเขตที่มีการพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรมมากที่สุดจนกลายเป็นเขตอุตสาหกรรมผลิตกรรม (Manufacturing Belt) ของประเทศไทย ต่อมารัฐบาลมีนโยบายที่จะส่งเสริมให้มีการกระจายอุตสาหกรรมออกไปสู่พื้นที่ชายขอบหรือบริเวณรอบนอก (Periphery) ของประเทศ โดยรัฐบาลกำหนดพื้นที่เขตส่งเสริมการลงทุนและการได้รับสิทธิประโยชน์ขึ้น 3 เขต เขตที่อยู่ไกลกรุงเทพมหานครและปริมณฑลจะได้รับสิทธิประโยชน์มากกว่าเขตที่อยู่ใกล้และยังจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรมขึ้นในบริเวณจังหวัดต่างๆรอบนอกอีกด้วย ทำให้อุตสาหกรรมเริ่มกระจายออกสู่พื้นที่รอบนอกมากขึ้น ในปีพ.ศ.2544 ที่ตั้งอุตสาหกรรมผลิตกรรมเริ่มมีรูปแบบทางที่ตั้งออกสู่จังหวัดที่อยู่ห่างไกลจากกรุงเทพมหานครมากขึ้น เช่น ชลบุรี พระนครศรีอยุธยา นครราชสีมา และฉะเชิงเทราเป็นต้น (วิชัย ศรีคำ 2547 : 121) สำหรับอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในอดีตที่ผ่านมา มีผู้ผลิตจำนวนมากซึ่งส่วนใหญ่เป็นผู้ผลิตขนาดเล็กตั้งโรงงานกระจายอยู่ในบริเวณจังหวัดกรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ นนทบุรี ปทุมธานี นครปฐมและสมุทรสาคร เนื่องจากอยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบ คือ นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดในจังหวัดระยองซึ่งเป็นแหล่งผลิตเม็ดพลาสติกที่สำคัญของประเทศไทย ทำให้สามารถลดปัจจัยด้านค่าขนส่งวัตถุดิบลงได้ ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมของ แอลเฟรด เวเบอร์ ที่กล่าวว่าโรงงานอุตสาหกรรมนั้นจะตั้งอยู่ ณ.จุดหรือตำแหน่งที่มีค่าขนส่งรวมต่ำสุด ดังนั้นโรงงานอุตสาหกรรมจะเลือกตั้งอยู่ ณ.แหล่งวัตถุดิบ ตลาดหรือจุดกึ่งกลางระหว่างตลาดกับแหล่งวัตถุดิบ (วิชัย ศรีคำ 2547 : 15) ผู้ผลิตขนาดกลางมีแนวโน้มว่าจะตั้งโรงงานกระจายในนิคมอุตสาหกรรมต่างๆในภูมิภาคมากขึ้นเพื่อขอรับสิทธิส่งเสริมการลงทุน และ ตอบสนองความต้องการของลูกค้าในพื้นที่ต่างๆ นั่นคือการเลือกตั้งโรงงานโดยคำนึงถึงปัจจัยด้านการตลาดในเขตภูมิภาคนั่นเอง ส่วนผู้ผลิตรายใหญ่จะตั้งโรงงานในเขตส่งเสริมการลงทุน เพื่อขอรับสิทธิส่งเสริมการลงทุน สิ่งอำนวยความสะดวก สาธารณูปโภคต่างๆ และ ยังเป็นการส่งเสริมนโยบายรัฐบาลอีกด้วย

จะเห็นได้ว่ามีหลายปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกซึ่งปัจจัยต่างๆเหล่านี้มีผลต่อต้นทุนการผลิต หากสามารถลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับปัจจัยเหล่านี้ได้แล้ว ต้นทุนในการผลิตสินค้าจะต่ำลง ทำให้ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกได้รับผลกำไรสูงสุด (Maximum Profit)

จากที่กล่าวมาแล้วเห็นได้ว่า อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกมีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย เพราะเป็นอุตสาหกรรมที่สร้างรายได้ให้กับนักลงทุนและประเทศเป็นอย่างมาก ทำให้นักธุรกิจอุตสาหกรรมสนใจที่จะลงทุนในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกมากขึ้นทุกปี ด้วยเหตุนี้เองจึงเป็นที่สงสัยว่า อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่บริเวณไหนในประเทศไทยและปัจจัยด้านใดที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก ซึ่งเป็นหน้าที่ของนักภูมิศาสตร์อุตสาหกรรมที่ต้องทำการศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย เพราะถ้าหากเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกได้อย่างถูกต้องเหมาะสมแล้ว นักธุรกิจอุตสาหกรรมก็จะประสบความสำเร็จตามเป้าหมายนั้นคือ ได้รับกำไรตอบแทนสูงสุด และเศรษฐกิจของประเทศไทยก็จะเจริญรุ่งเรืองตามไปด้วย

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Goals and Objective)

1. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย

2. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย

3. สมมติฐานของการศึกษา (Hypothesis to be tested)

1.ปัจจัยด้านวัตถุดิบมีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย

2. ปัจจัยด้านการตลาดมีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย

3. ปัจจัยด้านการขนส่งมีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย

4. ปัจจัยด้านเงินลงทุนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย

5. ปัจจัยด้านแรงงานมีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย

6. ปัจจัยด้านพลังงานมีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย

4. ขอบเขตของการศึกษา (Scope or Delimitation of the Study)

1. การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกพื้นที่ทำการศึกษาเฉพาะจังหวัดที่มีอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่ ซึ่งมีทั้งสิ้น 57 จังหวัด จากทั้งหมด 76 จังหวัดของประเทศไทย โดยตั้งอยู่ในภาคเหนือ 5 จังหวัด ได้แก่ จังหวัด เชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง ลำพูนและแพร่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 15 จังหวัด ได้แก่ จังหวัด บุรีรัมย์ ชัยภูมิ กาฬสินธุ์ ขอนแก่น เลย มหาสารคาม มุกดาหาร นครราชสีมา นครพนม หนองคาย ศรีสะเกษ สุรินทร์ อุบลราชธานี อุดรธานีและยโสธร ภาคตะวันออก 6 จังหวัด ได้แก่ จังหวัด ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ปราจีนบุรี จันทบุรี ระยอง และ สระแก้ว ภาคกลาง 15 จังหวัด ได้แก่ จังหวัด กรุงเทพมหานคร ลพบุรี นครปฐม นครสวรรค์ นนทบุรี ปทุมธานี เพชรบูรณ์ พิจิตร พระนครศรีอยุธยา สมุทรปราการ สมุทรสงคราม สมุทรสาคร สระบุรี สิงห์บุรี และสุพรรณบุรี ภาคตะวันตก 5 จังหวัด ได้แก่ จังหวัด กาญจนบุรี เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ราชบุรี และตาก ภาคใต้ 11 จังหวัด ได้แก่ ชุมพร กระบี่ นครศรีธรรมราช นราธิวาส พังงา พัทลุง ปัตตานี ภูเก็ต ระนอง สงขลา และ สุราษฎร์ธานี เป็นกรอบทางพื้นที่ในการศึกษาโดยแบ่งออกเป็นรายภาคทางภูมิศาสตร์ และใช้ขอบเขตของจังหวัดเป็น “หน่วยสถิติทางพื้นที่” (Area Statistical Unit) ดังแผนที่ที่ 1

2.โรงงานอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีทั้งสิ้น 1,358 โรงงาน จากฐานข้อมูลกรมโรงงานอุตสาหกรรม ปี พ.ศ. 2548 ที่จดทะเบียนกับกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ตามพระราชบัญญัติโรงงานพุทธศักราช 2535 ซึ่งแบ่งประเภทอุตสาหกรรมออกเป็น 107 ประเภท โดยอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกจัดอยู่ในลำดับที่ 53(4)

3. การศึกษารูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทยนี้จะพิจารณาจากข้อมูลจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่ตั้งอยู่แต่ละจังหวัดในประเทศไทย

5. นิยามศัพท์เฉพาะ (Definition of Specific Terms)

1. อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก (Plastic Packaging Industry)หมายถึงอุตสาหกรรมที่ผลิตผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากพลาสติก เพื่อใช้บรรจุ ปกป้อง นำส่ง จัดการ และนำเสนอสินค้าที่เป็นวัตถุดิบไปจนถึงสินค้าสำเร็จรูป จากผู้ผลิตไปถึงมือผู้ใช้หรือผู้บริโภค ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้จะศึกษาเฉพาะบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่แบ่งประเภทตามรูปทรงบรรจุภัณฑ์ ได้แก่ ถุงและกระสอบพลาสติก ขวดพลาสติก หลอดพลาสติก ลังพลาสติกและบรรจุภัณฑ์ชนิดฟิล์มเท่านั้น

2. อุตสาหกรรมเม็ดพลาสติก หมายถึง โรงงานอุตสาหกรรมที่ทำการผลิตเม็ดพลาสติกทั้งการผลิตจากแก๊สธรรมชาติและการผลิตจากพลาสติกเก่า (Recycle)

6. ข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption)

1. ข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มี 1,358 โรงงาน ที่จดทะเบียนไว้กับกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ตามพระราชบัญญัติโรงงานพุทธศักราช 2535 ซึ่งแบ่งอุตสาหกรรมออกเป็น 107 ประเภท โดยอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกจัดอยู่ในอันดับที่ 53 (4) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์พลาสติกอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง ซึ่งใน(4)จะเป็นการทำบรรจุภัณฑ์เท่านั้น

2. ข้อมูลสถิติอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่ใช้ในการศึกษา คือ ปี พ.ศ. 2548 ของกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

3. การศึกษารูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย พิจารณาจากข้อมูลจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกรายจังหวัดของประเทศไทย

4. ปัจจัยด้านวัตถุดิบ ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้วัดจากจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมเม็ดพลาสติก

5. ปัจจัยด้านตลาด ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้วัดจากจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมผลิตกรรม (ไม่รวมแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก)

6. ปัจจัยด้านการขนส่ง ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้วัดจากจำนวนรถบรรทุกที่จดทะเบียนตามพระราชบัญญัติการขนส่งทางบก

7. ปัจจัยด้านเงินทุน ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้วัดจากจำนวนเงินสินเชื่อ

8. ปัจจัยด้านแรงงาน ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้วัดจากจำนวนแรงงาน ที่มีอายุตั้งแต่ 15-59 ปี ซึ่งประกอบด้วย ผู้มีงานทำ ผู้ว่างงาน และกำลังแรงงานที่รอฤดูกาล

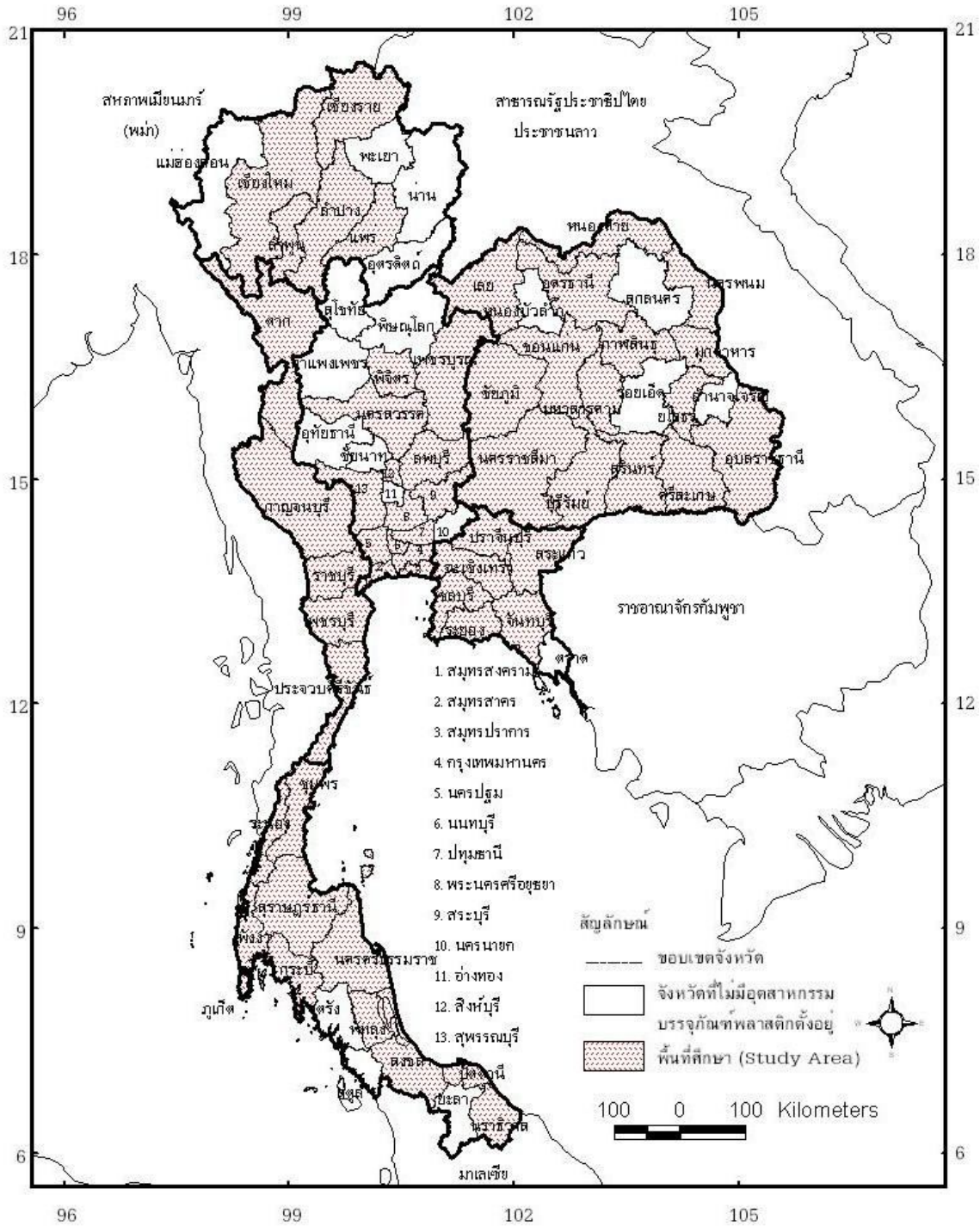
9. ปัจจัยด้านพลังงาน ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้วัดจากปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้า

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ (Benefits from the Research Findings)

1. ผลการวิจัยทำให้เข้าใจรูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย

2. ผลการวิจัยทำให้ทราบถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย

3. ผลการวิจัยสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการวางแผนพัฒนาทางด้านการเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกทั้งทางภาครัฐและเอกชนให้เหมาะสมกับอุตสาหกรรมการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกในอนาคตต่อไป



แผนที่ที่ 1 แสดงพื้นที่ที่ทำการศึกษาวิจัย (Study Area)

บทที่ 2
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง
(Reviews of Related Literature)

ในบทนี้เป็นการนำเสนอกรอบแนวความคิดในการศึกษา ประกอบด้วยทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมในการตั้งโรงงานอุตสาหกรรม ปัจจัยพื้นฐานต่างๆที่มีอิทธิพลต่อการเลือกที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม ทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ที่มีผลต่อการตั้งโรงงานอุตสาหกรรม รวมทั้งกล่าวถึงงานวิจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้นจึงได้ทำการศึกษาโดยแบ่งรายละเอียดเป็น 4 ส่วนด้วยกัน คือ

1. ศึกษาทฤษฎีและแนวความคิดเกี่ยวกับที่ตั้งอุตสาหกรรม
2. ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรม
3. ศึกษาทฤษฎีและแนวความคิดทางเศรษฐศาสตร์ที่มีผลต่ออุตสาหกรรมผลิตกรรม
4. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย งานวิจัยทางด้านการเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติก เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาที่ตั้งอุตสาหกรรมการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย

1. ทฤษฎีและแนวความคิดเกี่ยวกับที่ตั้งอุตสาหกรรม

1.1 ทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมของแอลเฟรด เวเบอร์

แอลเฟรด เวเบอร์ (Alfred Weber) เป็นนักเศรษฐศาสตร์คนแรกที่สร้างทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมขึ้นเมื่อ ค.ศ.1909 โดยแอลเฟรด เวเบอร์ กล่าวว่า “โรงงานอุตสาหกรรมจะตั้งอยู่ ณ. จุดหรือตำแหน่งที่มีค่าขนส่งรวมต่ำที่สุด” และได้ตั้งข้อตกลงเบื้องต้น เพื่อขจัดความซับซ้อนของโลกแห่งความเป็นจริงไว้ 5 ข้อด้วยกัน (วิชัย ศรีคำ 2547 : 15) คือ

1. วัตถุดิบแปรเปลี่ยนไปตามพื้นที่หรือที่เรียกว่า “ทรัพยากรที่มีอยู่เพียงบางแห่งหรือมีอยู่เฉพาะที่ (Localized Resources)”
2. กำหนดให้ศูนย์กลางตลาด (Markets Centers) อยู่ ณ.ตำแหน่งคงที่
3. กำหนดให้รูปแบบทางพื้นที่ของต้นทุนด้านแรงงาน (Spatial Patterns of Labor Costs) เป็นรูปแบบคงที่

4. ความง่ายในการเคลื่อนที่หรือการเดินทางเท่ากันทุกทิศทาง

5. ต้นทุนการผลิตและเทคโนโลยีเท่ากันทุกหนทุกแห่ง

ในโมเดลของเวเบอร์ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมมี 3 ประการคือ

1. การขนส่ง(Transportation)

2. แรงงาน (Labor)

3. การเกาะกลุ่มรวมตัวกัน (Agglomeration Factor)

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

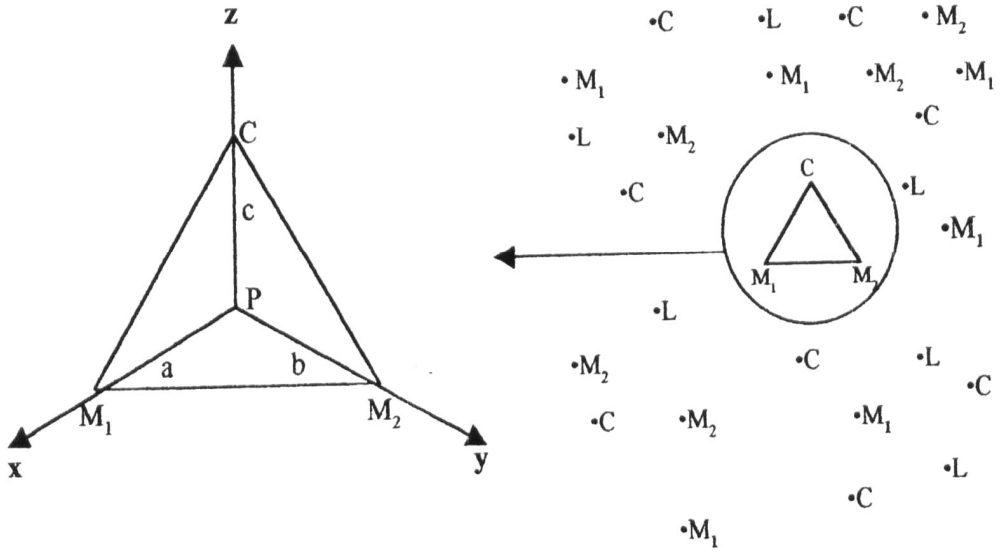
1. แหล่งวัตถุดิบ (Raw Material)

2. ตลาด (Market)

3. จุดกึ่งกลางระหว่างตลาดกับแหล่งวัตถุดิบ

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

ปัจจัยที่1 การขนส่ง เวเบอร์ใช้ ค่าขนส่ง (Transport Costs) เป็นตัววัดปัจจัยการขนส่ง ตัวแปรดังกล่าวนี้ เป็นตัวกำหนดตัวแรกของที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมในโมเดลของเวเบอร์ ซึ่งค่าขนส่งพิจารณาจากน้ำหนักวัตถุดิบและน้ำหนักของสินค้าที่ขนย้ายไป กับระยะทาง เวเบอร์แสดงให้เห็นถึงที่มาของที่ตั้งที่มีค่าขนส่งรวมต่ำสุด (Least-Transport-Cost Location) โดยใช้ สามเหลี่ยมทางที่ตั้ง(Location Triangle) เวเบอร์กำหนดให้มีจุดของผู้บริโภค (หรือตลาด = C) 1 แห่งและแหล่งวัตถุดิบ ซึ่งมีความได้เปรียบที่สุดอีก 2 แห่ง (M_1และM_2) สำหรับเป็นกรอบในการตรวจสอบว่า ที่ตั้งที่มีค่าขนส่งต่ำสุดอยู่ที่ใด ที่ตั้งที่มีค่าขนส่งต่ำสุด คือ จุดที่น้ำหนักรวมของวัตถุดิบที่ขนส่งไปยังแหล่งผลิตและของผลิตภัณฑ์ที่ขนส่งไปยังตลาดมีค่าต่ำที่สุด (วิชัย ศรีคำ 2547:17)



C	=	จุดของการบริโภค
M_1	=	แหล่งวัตถุดิบแห่งที่ 1
M_2	=	แหล่งวัตถุดิบแห่งที่ 2
L	=	แหล่งที่ตั้งของแรงงานราคาถูก
P	=	จุดที่ตั้งของโรงงาน

ภาพที่ 1 แสดงสามเหลี่ยมทางที่ตั้งเศรษฐกิจทางพื้นที่ของเวเบอร์
ที่มา : วิชัย ศรีคำ, ภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม (นครปฐม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2547), 18, อ้างถึงใน David M.Smith, Industrial Location : An Economic Geographical Analysis (New York : John Wiley & Sons, 1971), 115.

จากภาพที่ 1 แสดงให้เห็นว่า แต่ละมุมของสามเหลี่ยมทางที่ตั้งออกแรงดึงจุดที่มีค่าขนส่งต่ำสุด และอุตสาหกรรมทำการผลิตสินค้า 1 หน่วยต้องใช้วัตถุดิบ X ตัน จากแหล่งวัตถุดิบ M_1 ต้องใช้วัตถุดิบ Y ตัน จากแหล่งวัตถุดิบ M_2 และต้องขนส่งผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจำนวน Z ตันไปยังตลาด C ถ้า P เป็นจุดที่ทำการผลิต a,bและc คือ ระยะทางระหว่าง PM_1,PM_2และ PC ตามลำดับ ซึ่งจุดที่มีค่าขนส่งต่ำสุด คือ ที่ตั้งอุตสาหกรรมตามโมเดลของเวเบอร์ นั่นคือ จุด P ที่ทำให้ค่า Xa+Yb+Zc มีค่าต่ำที่สุดนั่นเอง

ในกรณีที่มีแหล่งวัตถุดิบ 1 แห่ง (R) และตลาด 1 แห่ง (M) ซึ่งกำหนดให้ค่าแรงงานเท่ากันทุกหนทุกแห่ง ค่าขนส่งเป็นสัดส่วนโดยตรงกับระยะทาง และไม่มีการสูญเสียน้ำหนักของวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ ที่ตั้งอุตสาหกรรมที่เหมาะสมที่สุด (Optimum Location)จะอยู่ ณ จุด R หรือ Mหรือจุดใดๆตามแนวเส้นที่อยู่ระหว่าง R และM (วิชัย ศรีคำ 2547 : 20)

แอลเฟรด เวเบอร์สร้างดัชนีวัตถุดิบ (Material Index หรือ MI) ขึ้นเพื่อชั่งน้ำหนัก (Weight) วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตกับน้ำหนักของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป มีสูตรดังนี้

$$MI = W_{Im} / W_P$$

กำหนดให้ MI = ดัชนีวัตถุดิบ

W_{Im} = น้ำหนักรวมของวัตถุดิบที่มีอยู่เฉพาะแห่ง

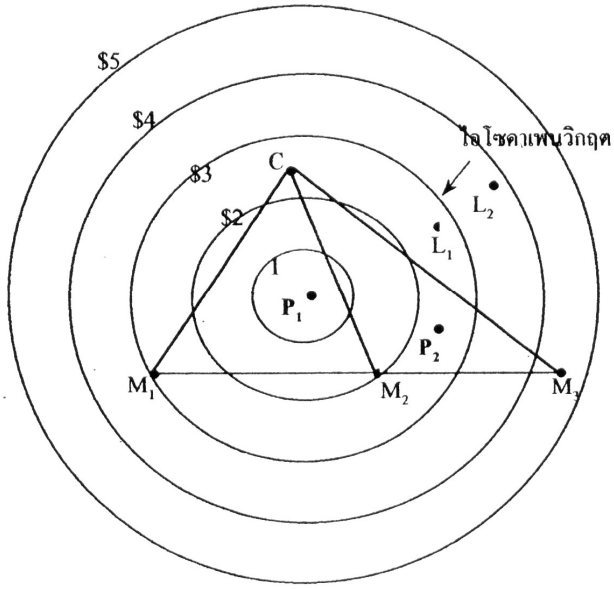
W_P = น้ำหนักรวมของผลิตภัณฑ์

อุตสาหกรรมที่มีดัชนีวัตถุดิบ ใกล้ค่า 1 หรือเท่ากับ 1 มีแนวโน้มจะไปตั้งโรงงานอยู่ที่ตลาด เพราะค่าขนส่งผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปไปยังตลาดมีค่ามากกว่าค่าขนส่งวัตถุดิบ ส่วนอุตสาหกรรมที่มีค่าดัชนีวัตถุดิบมากกว่า 1 มีแนวโน้มจะไปตั้งโรงงานอยู่ที่แหล่งวัตถุดิบ เนื่องจากค่าขนส่งวัตถุดิบไปยังโรงงานมีค่ามากกว่าค่าขนส่งผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปไปยังตลาดมาก ดังนั้นปัจจัยเรื่องวัตถุดิบหรือน้ำหนักของวัตถุดิบจึงมีผลกระทบต่อการตั้งโรงงานอุตสาหกรรม

ปัจจัยที่ 2 แรงงาน แอลเฟรด เวเบอร์ ใช้ค่าแรงงาน (Labor Costs) เป็นตัววัดปัจจัยแรงงานและกล่าวว่า บริเวณที่มีแรงงานราคาถูกจะสามารถหันเหที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมออกจากที่ตั้งที่มีค่าขนส่งรวมต่ำสุดได้ ถ้าการประหยัดในค่าแรงงานเกินค่าขนส่งที่เพิ่มขึ้น (วิชัย ศรีคำ 2547 : 25-26) เพื่อให้เข้าใจได้ง่ายขึ้นจึงสร้างเส้นไอโซดาเพนขึ้นมาเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ เส้นไอโซดาเพน คือ เส้นที่ลากเชื่อมจุดต่างๆที่มีค่าขนส่งรวมเท่ากัน หรือ เส้นที่ลากล้อมรอบที่ตั้งที่มีค่าขนส่งรวมต่ำสุด โดยเชื่อมจุดต่างๆที่มีค่าขนส่งเพิ่มขึ้นเท่ากัน

จากภาพที่ 2 P_1 คือ ที่ตั้งที่มีค่าขนส่งรวมต่ำสุดซึ่งสัมพันธ์กับตลาด C และแหล่งวัตถุดิบ M_1,M_2 เส้นไอโซดาเพนซึ่งล้อมรอบจุด P_1 แสดงให้เห็นว่าค่าขนส่งจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆเมื่อห่างจากจุด P_1 ออกไป จุด L_1 คือ แหล่งที่มีแรงงานราคาถูกซึ่งทำให้ลดค่าแรงงานได้ 3 ดอลลาร์ต่อ 1 หน่วยการผลิต เนื่องจาก L_1 อยู่ใกล้ P_1 มากกว่าเส้นไอโซดาเพนที่มีราคา 3 ดอลลาร์ ดังนั้นการเคลื่อนย้ายโรงงานอุตสาหกรรมจาก P_1 ไปยัง L_1 จะทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการขนส่งเพิ่มขึ้นน้อยกว่า 3 ดอลลาร์ ดังนั้น ค่าใช้จ่ายในการขนส่งรวมที่ L_1 จะต่ำกว่าที่อื่นๆ เส้นไอโซดาเพนที่มีราคาเดียวกันกับการประหยัดในค่าแรงงาน เรียกว่า เส้นไอโซดาเพนวิกฤติ (Critical Isodapane) ถ้าที่ตั้งแรงงานราคาถูกอยู่ภายในเส้นไอโซดาเพนวิกฤติจะเป็นที่ตั้งที่ทำให้เกิดกำไรมากกว่าที่ตั้งที่มีค่าขนส่งรวมต่ำสุดหรือที่จุด P_1 แต่ถ้าจุดที่แรงงานราคาถูกอยู่ภายนอกเส้นไอโซดาเพนวิกฤติ เช่นที่จุด L_2 อุตสาหกรรม

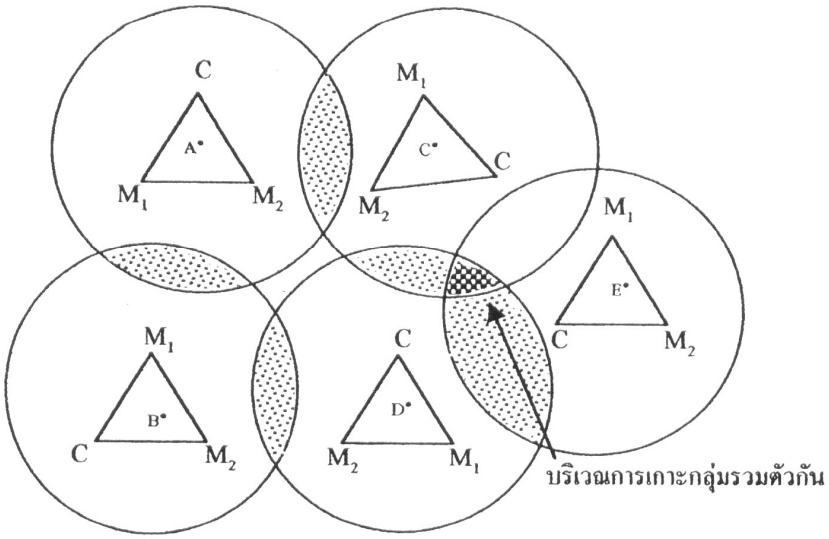
จะไม่ได้รับกำไรจากการเคลื่อนย้ายไปยังแหล่งแรงงานราคาถูกเลย จุด P_1 จึงยังเป็นที่ตั้งอุตสาหกรรมที่เหมาะสมที่สุด



ภาพที่ 2 แสดงผลของที่ตั้งแรงงานราคาถูกซึ่งแสดงไว้ในทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมของแอลเฟรด เวเบอร์

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

ปัจจัยที่ 3 การเกาะกลุ่มรวมตัวกัน (Agglomeration Factor) เป็นอีกปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการหันเหอุตสาหกรรมออกจากที่ตั้งที่มีค่าขนส่งรวมต่ำสุด จากภาพที่ 3 แสดงให้เห็นว่าโรงงานอุตสาหกรรม 5 แห่ง คือ A,B,C,D และ E มีที่ตั้งอยู่ภายในรูป 3 เหลี่ยมของตนเองแยกจากบริเวณอื่น เส้นวงกลมแทนเส้นไอโซดาเพนของแต่ละอุตสาหกรรม บริเวณที่เส้นไอโซดาเพน 3 เส้นตัดกัน คือ จุดที่มีความเป็นไปได้ในการเกาะกลุ่มรวมตัวกันเพราะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการผลิตได้ 20 ดอลลาร์ต่อ 1 หน่วยการผลิต และเสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งเพิ่มขึ้นน้อยกว่า 20 ดอลลาร์ นอกจากนั้นจุดนี้อาจยังเป็นจุดที่มีแรงงานราคาถูกอีกด้วย นั่นคือ บริเวณแรเงาที่เป็นจุดที่โรงงานอุตสาหกรรม C,D และE ที่มีเส้นไอโซดาเพนตัดกันนั่นเอง ส่วนบริเวณที่มีเส้นไอโซดาเพน 2 เส้นตัดกัน คือ โรงงานอุตสาหกรรม AและB นั้นไม่สามารถเกิดการประหยัดอันเนื่องมาจากการเกาะกลุ่มรวมตัวกันได้



ภาพที่ 3 แสดงการวิเคราะห์แนวโน้มของการเกาะกลุ่มรวมตัวกันในทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมของแอลเฟรด เวเบอร์

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

1.2 ทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมของเอ็ดการ์ ฮูเวอร์ (Edgar Hoover)

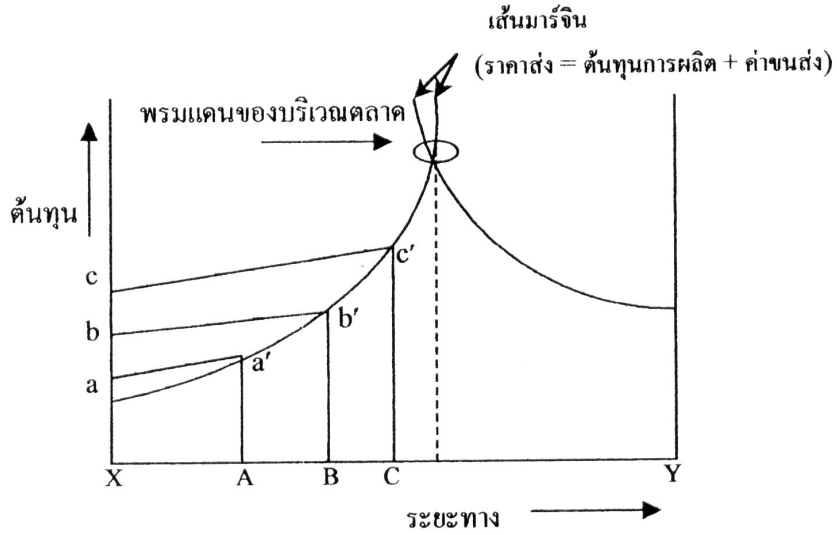
เอ็ดการ์ ฮูเวอร์ เป็นนักวิเคราะห์ที่ตั้งอุตสาหกรรมที่สำคัญ ในปี ค.ศ. 1937 ฮูเวอร์ได้ตีพิมพ์ผลงานวิจัย การศึกษาเรื่อง อุตสาหกรรมรองเท้าและเครื่องหนัง (Shoe and Leather Industries) และในปีค.ศ. 1948 ก็ได้ตีพิมพ์หนังสือเกี่ยวกับ ที่ตั้งของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ (The Location of Economic Activity) ในทฤษฎีที่ตั้งกับอุตสาหกรรมรองเท้าและเครื่องหนัง ฮูเวอร์เริ่มต้นด้วยการตั้งข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับการแข่งขันที่สมบูรณ์ ระหว่างผู้ผลิตหรือผู้ขาย ณ ที่ตั้งใดที่ตั้งหนึ่ง กับการเคลื่อนย้ายของปัจจัยการผลิตอย่างสมบูรณ์ และค่าขนส่งกับต้นทุนการผลิตหรือต้นทุนการสกัดเป็นตัวกำหนดทางที่ตั้ง โดยพิจารณาอุตสาหกรรมการสกัดเป็นอันดับแรก พร้อมด้วยที่ตั้งของวัตถุดิบและพยายามตัดสินบริเวณที่จะเป็นจุดทำการผลิตแต่ละจุด ราคาส่ง (Delivered Price) ที่จะส่งไปถึงผู้ซื้อก็คือ ต้นทุนในการสกัดบวกค่าขนส่ง(Transport Cost) ตราบนานเท่าที่ต้นทุนการสกัดไม่ผันแปรไปกับผลผลิต ค่าขนส่งก็จะเป็นเพียงตัวแปรเดียวที่มีผลต่อราคาสินค้า

เมื่อฮูเวอร์ขยายการวิเคราะห์โดยรวมเอากฎการลดน้อยถอยลง (Diminishing Return) เข้าไปด้วย พบว่าอุตสาหกรรมการสกัดโดยลักษณะของมันแล้วดำเนินการอยู่ในสถานการณ์ที่ซึ่ง ต้นทุนเฉลี่ยจะเพิ่มขึ้นกับการผลิตที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่บริเวณตลาดจะใหญ่ขึ้น ผลของกรณีนี้ที่เกี่ยวข้องกับเส้นแบ่งเขตบริเวณตลาดจะแสดงให้เห็นในภาพที่ 4 ซึ่งต้นทุนหรือราคาจะแสดงไว้ในแกน P และระยะทางจะแสดงไว้ในแกน Q แร่ธาตุซึ่งนำมาเป็นวัตถุดิบจะทำการสกัดอยู่ ณ จุด X ส่วนจุด A,B และC จะชี้ให้เห็นถึงชายขอบที่มีความเป็นไปได้ที่จะไปยังบริเวณตลาด ในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง ถ้าบริเวณ XA เป็นบริเวณที่จัดหาสินค้าไว้ให้ผู้ซื้อ ต้นทุนการผลิตก็จะแทนด้วยระยะทาง Xa บนแกนP และเส้น aa′ จะแสดงให้เห็น ราคาค่าส่งเพิ่มขึ้นเมื่อห่างจาก X ออกไป ในขณะที่ค่าขนส่งก็จะเพิ่มขึ้นด้วย เส้นนี้เรียกว่า เส้นความลาดชันการขนส่ง (Transport Gradient) เป็นภาพตัดขวางผ่านแผนที่ไอโซทิมโดยตลอด ถ้าตลาดดังกล่าวถูกขยายไปถึง B ต้นทุนการสกัดก็จะเพิ่มขึ้นไปถึง b และเส้นความลาดชันการขนส่งใหม่ (bb′) ก็จะเกิดขึ้น การขยายขอบเขตไปยัง C ก็จะมีผลในลักษณะเดียวกัน

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 ในขณะที่อาจจะถูกคาดหวังในอุตสาหกรรมการผลิต ส่วนมากเส้นมาร์จินดังกล่าวจะต่ำลงกับการเพิ่มขึ้นของระยะทางจากจุดที่ทำการผลิต ทั้งนี้เป็นเพราะว่าผลผลิตจะเพิ่มขึ้นในขณะที่บริเวณตลาดก็จะขยายใหญ่ขึ้น เพื่อสร้างสรรค์การประหยัดต่อขนาด (Economies of Scale) ในที่สุดเมื่อถึงจุดของการลดน้อยถอยลง เส้นมาร์จินก็จะเลี้ยวขึ้น หลังจากนั้นฮูเวอร์หันไปวิเคราะห์อุตสาหกรรมการผลิต โดยเจริญรอยตามทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมของเวเบอร์ และชี้ให้เห็นว่า ถ้าไม่มีความแตกต่างกันด้านต้นทุนการผลิตแล้ว ที่ตั้งที่ดีที่สุดของอุตสาหกรรม จะตั้งอยู่ ณ จุดที่มีค่าขนส่งต่ำสุด ซึ่งอาจจะเป็นแหล่งวัตถุดิบ ตลาด หรือจุดกึ่งกลางระหว่างแหล่งวัตถุดิบกับตลาด



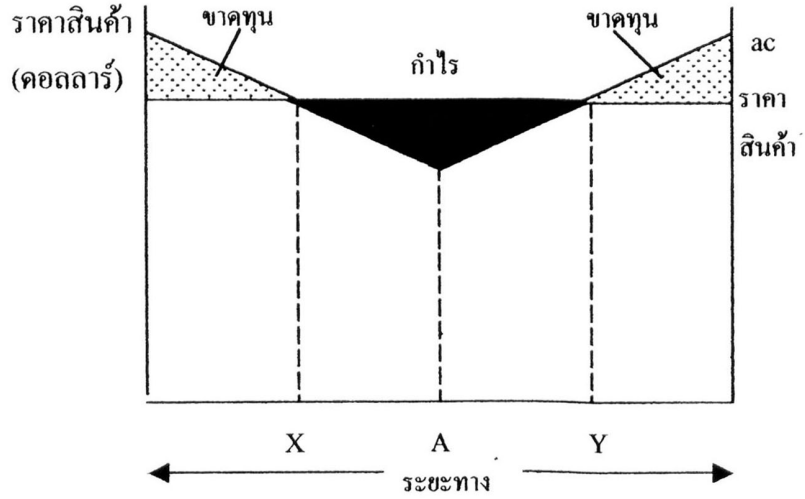
ภาพที่ 4 แสดงเส้นแบ่งเขต(พรมแดน) ระหว่างบริเวณตลาดของผู้ผลิต 2 คน ภายใต้สภาวะของกฎการลดน้อยถอยลง (Diminishing Returns) ต่อขนาด

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

1.3 ทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมของ เดวิด สมิท (David Smith)

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

จากภาพที่ 5ใน Space-cost Curve จุดที่มีต้นทุนต่ำสุด คือ ที่ตั้งที่มีต้นทุนต่ำสุด ความชันของ Slope ใน Speace-cost Curve จะให้แนวความคิดเกี่ยวกับการตัดสินใจเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรม นั่นคือ ถ้าอุตสาหกรรมที่ให้น้ำหนักทางที่ตั้ง Slope จะชันมาก ส่วนอุตสาหกรรมที่ทำให้น้ำหนักทางที่ตั้งต่ำ Slope จะมีความลาดชันน้อย แนวคิดอีกประการหนึ่งของ เดวิด สมิท ผลผลิตที่ผลิตขึ้นจะถูกขายในราคาที่ตั้งใจไว้ ซึ่งเป็นราคาคงที่ในพื้นที่ ณ บางจุดบนพื้นที่หรือพื้นผิวค่าขนส่งรวม ซึ่งแสดงโดยเส้น Cost Isopleths จะเป็นเส้น Contour ซึ่งมาบรรจบกันด้วยค่าเดียวกันนี้ ตรงนี้เองจะเป็นตัวแทน Spatial Margins of Profitability ซึ่งสามารถทำกำไรได้ (ภัณฑิรา สวนอิ่ม 2549 : 15)



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

ภาพที่ 5 แสดง Space-cost Curve ในทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมของ เดวิด สมิท
ที่มา : วิชัย ศรีคำ, ภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม (นครปฐม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2547), 71, อ้างถึงใน M.G.Bradford and W.A. Kent, Human Geography : Theories and their Applications (Oxford : Oxford University Press, 1977), 50.

1.4 ทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมของอี เอ็ม รอสตรอน (E.M. Rawstron)

E.M.Rawstron เป็นนักภูมิศาสตร์ที่เสนอแนวความคิดทางที่ตั้งและวิธีการเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรม โดยพิจารณาข้อจำกัดของที่ตั้งจากหลักเกณฑ์ 3 ประการ ดังนี้

1. ข้อจำกัดทางกายภาพในการพิจารณาที่ตั้งอุตสาหกรรมว่าที่ตั้งอุตสาหกรรมควรเป็นที่มีแหล่งทรัพยากรธรรมชาติอยู่

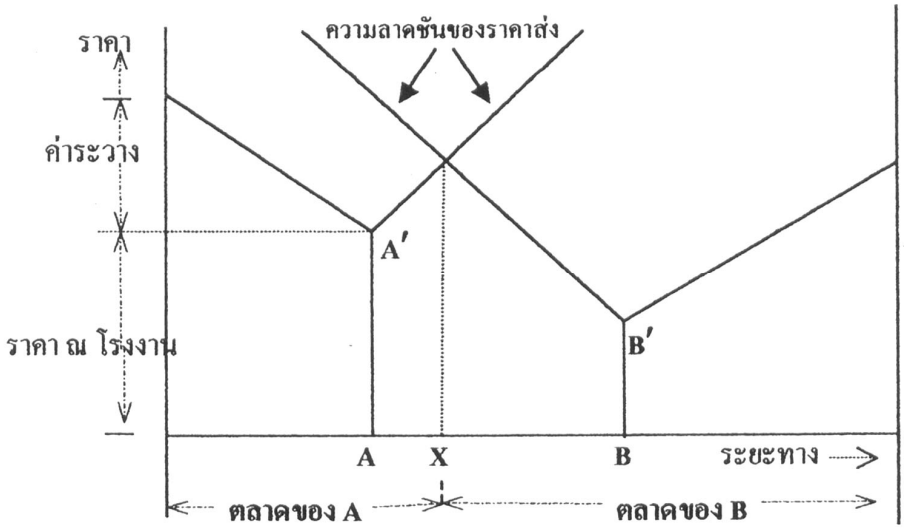
2. ข้อจำกัดทางเศรษฐกิจ ในการพิจารณาที่ตั้งอุตสาหกรรมว่าควรตั้งอยู่ที่ใดควรดูต้นทุนการผลิตประกอบด้วย ที่ตั้งที่เหมาะสมควรอยู่ในขอบเขตที่สามารถทำกำไรได้

3. ข้อจำกัดทางด้านเทคนิค ในการพิจารณาที่ตั้งอุตสาหกรรมควรพิจารณาระดับของเทคนิคด้วย เพราะเทคนิคการผลิตที่มีการปรับปรุงอยู่เสมอช่วยทำให้ต้นทุนการผลิตน้อยลง

สรุปแนวคิดของ รอสตรอน คือ แหล่งที่ตั้งของอุตสาหกรรมของแต่ละประเภทซึ่งต้องการปัจจัยการผลิตที่ต่างกันไป การที่โรงงานจะตั้งอยู่ที่ใดนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยที่จำเป็นต่อการผลิตของอุตสาหกรรมนั้นๆ (ภัณฑิรา สวนอิ่ม 2549 : 15)

1.5 ทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมของ ทอร์ด แพแลนเดอร์ (Tord Palander)

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



ภาพที่ 6 แสดงการได้มาของพรมแดนระหว่างบริเวณตลาดของธุรกิจที่แข่งขันกัน 2 แห่ง
ที่มา : วิชัย ศรีคำ, ภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม (นครปฐม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2547), 31, อ้างถึงใน David M.Smith, Industrial Location : An Economic Geographical Analysis (New York : John Wiley & Sons, 1971), 120.

จากภาพที่ 6 แสดงให้เห็นถึงการได้มาของพรมแดนระหว่างบริเวณตลาดของธุรกิจที่แข่งขันกัน 2 แห่ง ซึ่ง ที่จุด A และB คือ ธุรกิจ 2 แห่งทำการจำหน่ายสินค้าไปตามแนวนอนของไดอะแกรม ต้นทุนที่โรงงาน คือ เส้น AA′สำหรับธุรกิจ A และต้นทุนของธุรกิจ B ค่อนข้างจะต่ำกว่า คือ เส้น BB′ เมื่อระยะทางห่างจากโรงงานออกไปราคาที่ผู้บริโภคต้องจ่ายจะเพิ่มขึ้นตามค่า

ขนส่งที่เพิ่มขึ้น โดยเส้นราคาค่าขนส่งจะเพิ่มขึ้นทั้ง 2 ทิศทาง จากจุด A´และ B´ดังนั้น ณ จุดใดๆ ราคาที่ต้องจ่ายเพิ่มขึ้นจะประกอบด้วย ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) และราคาแปรผันของการขนส่ง พรมแดนระหว่างบริเวณตลาดจะอยู่ที่จุด X ซึ่งราคาค่าขนส่งจากผู้ผลิตทั้ง 2 จะเท่ากัน ผู้บริโภคก็จะไม่มีความแตกต่างกันในการซื้อสินค้าจากทั้ง 2 ธุรกิจ (วิชัย ศรีคำ 2547 : 29)

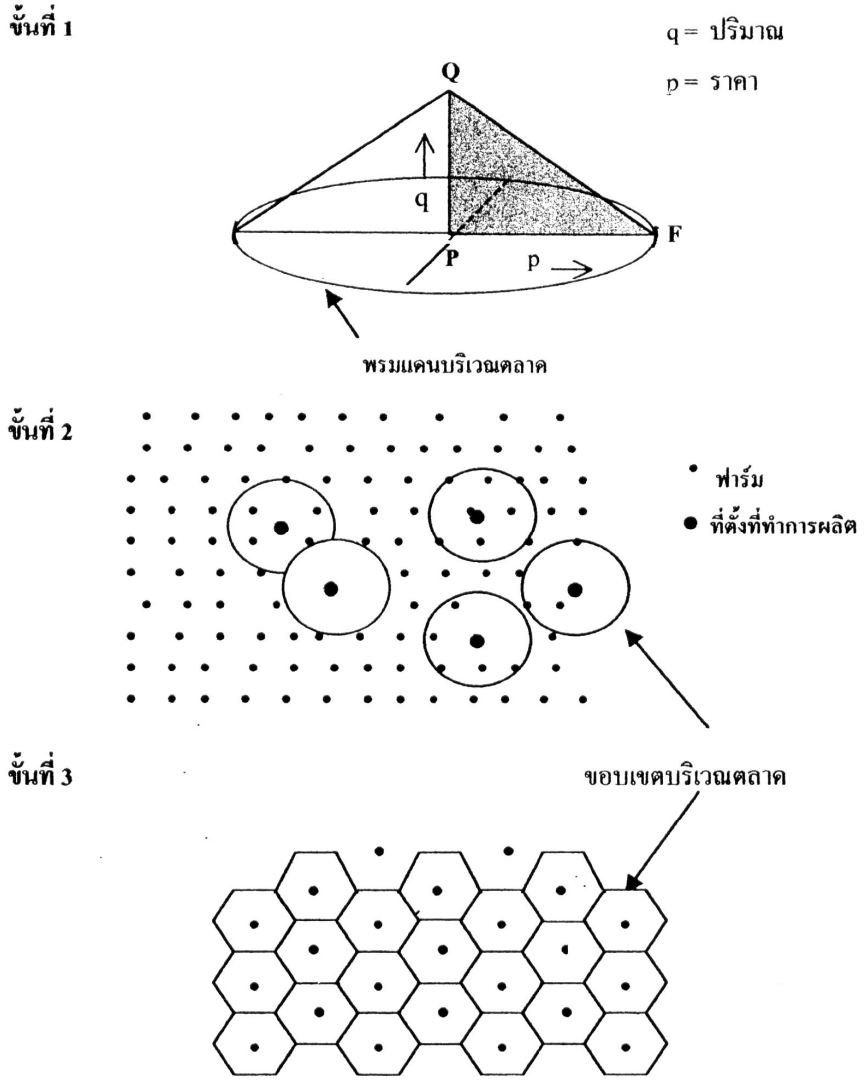
สรุปได้ว่า ขนาดของบริเวณตลาด ซึ่งธุรกิจแห่งหนึ่งควบคุมจะมีอิทธิพลต่อกำไรที่ธุรกิจได้รับ ทอร์ด แพแลนเดอร์ ได้พัฒนาทฤษฎีที่ง่ายๆ เกี่ยวกับการแข่งขันทางพื้นที่ของนักธุรกิจ 2 คน เขาพิจารณากลยุทธ์ทางด้านราคา สภาวะดุลยภาพจะมาถึงจุดที่ธุรกิจทั้ง 2 ไม่ได้รับกำไรเพิ่มขึ้นจากการแข่งขันกันต่อไปอย่างไร เขาได้อธิบายผลกระทบของอัตราค่าระวางในรูปแบบต่างๆ ของเส้นไอโซดาเพน โดยทำให้เห็นความแตกต่างระหว่างอัตราค่าระวางที่เพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอกับระยะทาง และการจัดการที่เป็นจริงมากขึ้น ภายใต้อัตราดังกล่าวที่มีแนวโน้มที่จะลดลงกับระยะทางที่เดินทาง อัตราที่เป็นแบบเดียวกันจะทำให้เกิดชุดของเส้นไอโซเว็คเตอร์ รอบจุดที่กำหนดให้อยู่ในรูปของวงกลมรอบศูนย์กลาง บนพื้นที่ที่มีความห่างตามปกติ ในขณะที่อัตราแปรผันจะทำให้เส้นไอโซเว็คเตอร์ห่างไกลออกไปเป็นแบบที่ต้นทุน (ค่าขนส่ง) ต่อหน่วยระยะทางลดลง

จากสมมติฐานที่กำหนดให้ตลาดเป็นแนวยาวถ้าเปลี่ยนอาณาบริเวณตลาดให้เป็นสามมิติ อาณาบริเวณตลาด (Isotante) จะกลายเป็นศูนย์กลางของตำแหน่งที่กำหนดให้ค่าขนส่งจากผู้ผลิตทั้ง 2 เท่ากัน นั่นคือ ถ้าเส้นขนส่งมีลักษณะลาดเอียงเป็นรูปกรวยคว่ำ โดยที่ยอดแหลมของกรวยเป็นที่ตั้งของโรงงาน มีฐานของกรวยเป็นอาณาบริเวณตลาด ถ้ากำหนดให้โรงงานทั้ง 2 มีต้นทุนการผลิตและค่าขนส่งเท่ากัน เส้นแบ่งขอบเขตของตลาดทั้ง 2 จะเป็นเส้นตั้งฉากแบ่งครึ่งระหว่างโรงงานทั้ง 2 แต่ถ้าต้นทุนการผลิตเท่ากันโดยที่ค่าขนส่งต่างกัน เส้น Isotante จะเป็นวงกลมล้อมรอบโรงงานที่มีอัตราค่าขนส่งสูงกว่า

1.6 ทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมของ ออกัส เลิช (August Losch)

ออกัส เลิช ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยอุปสงค์ที่สัมพันธ์กับอาณาบริเวณตลาด เพื่อนำมาใช้พิจารณากำหนดแหล่งที่ตั้ง ณ จุดซึ่งเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด (Least Cost Location) และเห็นว่าแหล่งที่ตั้งที่เหมาะสมและดีที่สุด คือ ที่ตั้งที่อยู่ ณ บริเวณที่สามารถทำกำไรได้สูงสุดซึ่งรายรับรวมเกินต้นทุนรวมมีจำนวนมากที่สุด (วิชัย ศรีคำ 2547 : 45) และสร้างเป็นทฤษฎีทั่วไปเกี่ยวกับที่ตั้ง (General Theory of Location) ทฤษฎีของออกัส เลิช แสดงให้เห็นกิจกรรมทางเศรษฐกิจทั้งหมดควรถูกจัดการทางพื้นที่ โดยตั้งข้อตกลงเบื้องต้นว่า พื้นที่เป็นที่ราบเดียวกันอย่างกว้างขวาง พร้อมด้วยการกระจายของวัตถุดิบเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ มีอัตราการขนส่งแบบเดียวกันในทุกทิศทาง ประชากรทางการเกษตรกระจายอยู่อย่างสม่ำเสมอ โดยแต่ละบุคคลมีรสนิยม ความรู้ทางเทคนิค และโอกาส

ทางเศรษฐกิจเหมือนกัน รูปแบบการตั้งถิ่นฐานเป็นฟาร์มที่เลี้ยงตัวเองได้อย่างพอเพียง และกระจายสม่ำเสมอ ออกัส เลิชได้ให้ความสำคัญกับอุปสงค์ว่า เป็นตัวกำหนดแหล่งที่ตั้ง โดยแสดงให้เห็นถึงวิวัฒนาการของที่ตั้งและขอบเขตบริเวณตลาดไปสู่ภาวะดุลยภาพในทางพื้นที่ ดังภาพที่ 7 ซึ่งแบ่งเป็น 3 ขั้น คือ



ภาพที่ 7 แสดงขั้นตอนที่มาของระบบบริเวณตลาดรูปหกเหลี่ยมของเลิช
ที่มา : วิชัย ศรีคำ, ภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม (นครปฐม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2547), 47, อ้างถึงใน David M.Smith, Industrial Location : An Economic Geographical Analysis (New York : John Wiley & Sons, 1971), 133.

ในขั้นที่ 1 ผู้ผลิตคนเดียว ณ จุด P ปฏิบัติการอยู่กับเส้นโค้งอุปสงค์ (Demand Curve) QF ราคา (p) คือ ฟังก์ชันของระยะทาง และเพิ่มขึ้นกับค่าขนส่งตามระยะทาง PE ระยะทางในแนวตั้งระหว่าง PE และ QF แสดงให้เห็นถึงปริมาณ (q) ที่ต้องการในราคาใดๆ เมื่อ PE เป็นการวัดระยะทางและหมุนรอบ บริเวณตลาดที่เป็นรูปวงกลม ส่วนจุด F จะเป็นจุดที่ราคาสินค้าจะสูงเกินไป

ในขั้นที่ 2 ธุรกิจจำนวนมาก ดำเนินอยู่ในบริเวณตลาดที่เป็นวงกลม แต่ธุรกิจเหล่านั้นไม่สามารถจัดหาสินค้า ให้กับตลาดที่มีศักยภาพได้ทุกตลาด พื้นที่ระหว่างตลาดดังกล่าวจึงดึงดูดใจให้ผู้ผลิตรายอื่นเข้ามาผลิตสินค้าจำหน่ายให้กับตลาดที่มีศักยภาพนั้นมากขึ้น และบริเวณตลาดก็จะมีขนาดเล็กลง

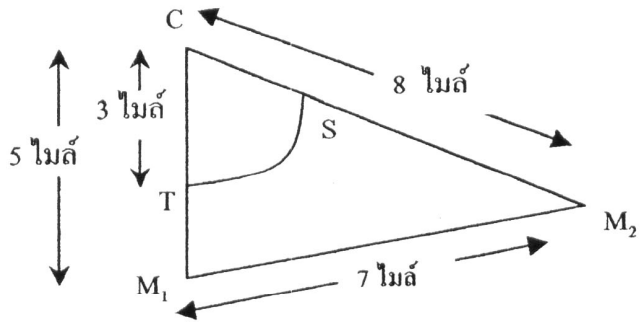
ในขั้นที่ 3 เป็นระยะที่ขอบเขตของบริเวณตลาดเข้าสู่ภาวะดุลยภาพในทางพื้นที่ กรณีเช่นนี้เกิดขึ้นเมื่อธุรกิจเข้าสู่ตลาดมากขึ้นจนทำให้บริเวณตลาดฟอร์มตัวในรูปกริด 6 เหลี่ยมปกติจนไม่ปรากฏที่ว่างใดๆ

1.7 ทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมของ วอลเทอร์ อิซาร์ด (Walter Isard)

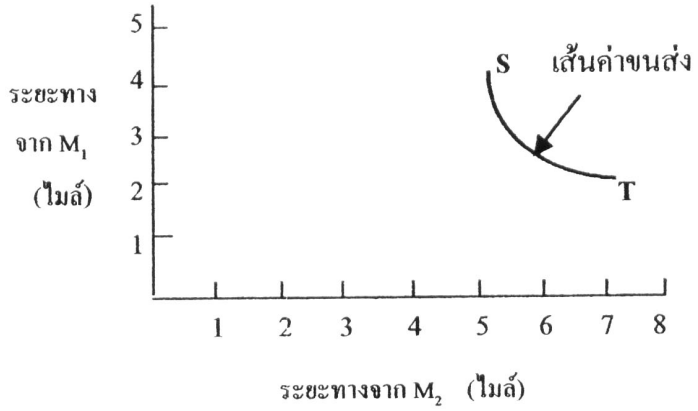
วอลเทอร์ อิซาร์ด เป็นนักเศรษฐศาสตร์ภูมิภาค กล่าวถึงทฤษฎีทั่วไปว่าเป็นขั้นแรกที่จะมุ่งไปสู่การสร้างทฤษฎีหรือองค์ทฤษฎี (Body of Theory) และสร้างเครื่องมือวิเคราะห์เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในการดำเนินงานของกระบวนการทางเศรษฐกิจ

วอลเทอร์ อิซาร์ด ได้ผสมผสานทฤษฎีที่ตั้งเข้ากับทฤษฎีเศรษฐกิจในแขนงอื่น ซึ่งเรียกกันว่าหลักการทดแทน (Substitution Principle)(วิชัย ศรีคำ 2547 : 65) แนวคิดพื้นฐานของหลักการทดแทน คือ ทฤษฎีที่ตั้งทั่วไป สามารถพัฒนาในหลักที่คล้ายคลึงกัน กับแง่ปัญหาอื่นๆ ของทฤษฎีเศรษฐกิจ โดยประยุกต์หลักการทดแทนเข้ากับวิธีการของผู้ประกอบการ ตลอดจนรวมค่าใช้จ่ายในปัจจัยทางพื้นที่ คือ สามเหลี่ยมทางที่ตั้ง โดยมีตลาดอยู่ที่มุม C แหล่งวัตถุดิบ 2 แหล่ง อยู่ที่มุม M_1 และ M_2 และมีระยะทางเชื่อมระหว่าง 3 มุม ดังที่แสดงในภาพที่ 8

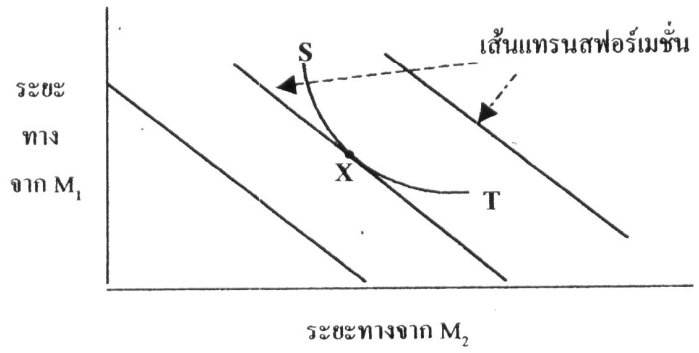
นอกจากปัจจัยการขนส่งแล้ว อิซาร์ดยังได้ตรวจสอบปัจจัยที่มุ่งเน้นแรงงานและแสดงให้เห็นถึงที่ตั้ง ของโรงงานอุตสาหกรรมที่มุ่งเน้นแรงงานราคาถูก (Cheap-labor Site) ซึ่งกรอบทางทฤษฎีของเขาได้อยู่บนพื้นฐานหลักการทดแทน เขาพิจารณาตลาดและบริเวณที่จัดหาสินค้าไว้จำหน่ายโดยยึดตามแนวทางการวิเคราะห์ของฮูเวอร์ ส่วนปัจจัยด้านการเกาะกลุ่มรวมตัวกัน (Agglomeration) เขาก็แสดงให้เห็นว่าการเคลื่อนย้ายโรงงานจากที่ตั้งที่มีค่าขนส่งต่ำสุด ไปยังบริเวณที่มีการเกาะกลุ่มรวมตัวกันเกี่ยวพันกันกับการทดแทนค่าใช้จ่ายในการขนส่ง เพื่อทดแทนค่าใช้จ่ายในการผลิต



(a)



(b)



(c)

ภาพที่ 8 แสดงปัญหาสามเหลี่ยมทางที่ตั้ง ซึ่งแปลความหมายในกรอบของหลักการทดแทน

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

1.8 ทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมของ เมลวิน กรีนฮัท (Melvin Greenhut)

เมลวิน กรีนฮัท ได้บูรณาการทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมที่มุ่งเน้นค่าขนส่งต่ำสุด กับทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมที่มุ่งเน้นการพึ่งพาระหว่างกันทางที่ตั้งเข้าด้วยกันเป็นทฤษฎีเดียว (วิชัย ศรีคำ 2547 : 61) ซึ่งประกอบด้วย ปัจจัยต้นทุนและปัจจัยอุปสงค์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายว่าทำไมปัจจัยที่เป็นสาเหตุอย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะ จึงสำคัญต่ออุตสาหกรรมหนึ่ง แต่ไม่สำคัญต่ออุตสาหกรรมหนึ่ง ทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมของกรีนฮัท ประกอบด้วยปัจจัย 7 ประการ คือ ปัจจัยต้นทุนทางที่ตั้ง(การขนส่ง แรงงาน และต้นทุนผลิต) ปัจจัยอุปสงค์ทางที่ตั้ง (การพึ่งพาระหว่างกันทางที่ตั้งของธุรกิจ) ปัจจัยการลดต้นทุน ปัจจัยการเพิ่มรายรับ ปัจจัยการลดต้นทุนส่วนบุคคล ปัจจัยการเพิ่มรายรับส่วนบุคคล และปัจจัยส่วนตัวของบุคคลอย่างบริสุทธิ์

สรุปได้ว่า แต่ละธุรกิจที่มีการแข่งขันกัน จะแสวงหาที่ตั้งจากจุดที่ทำการขายสินค้าให้กับผู้ซื้อโดยมีต้นทุนรวมต่ำสุด ความพยายามของคู่แข่งที่ประสบความสำเร็จที่จะตั้งอยู่ ณ ที่ตั้งซึ่งให้กำไรตอบแทนสูงสุด จะทำให้อุปสงค์หดตัวลงมากเพื่อตัดกำไร และท้ายสุดก็จะนำไปสู่สภาวะดุลยภาพทางที่ตั้ง (Location Equilibrium) ซึ่งจะทำให้พบกับ

- รายรับหน่วยสุดท้ายเท่ากับต้นทุนหน่วยสุดท้าย
- รายรับเฉลี่ยสัมผัสกับต้นทุนเฉลี่ย
- การรวมตัวและกระจายตัวของโรงงานอย่างเป็นระเบียบ ซึ่งการย้ายที่ตั้งของโรงงานใดโรงงานหนึ่งจะเกิดการขาดทุนขึ้น

2. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรม

ในการวิเคราะห์ที่ตั้งอุตสาหกรรมนั้นจำเป็นที่จะต้องรู้ว่ามีปัจจัยทางที่ตั้งใดที่มีอิทธิพลต่อการเลือกที่ตั้งของอุตสาหกรรมนั้นๆ เพราะปัจจัยเหล่านี้มีอิทธิพลต่อต้นทุนราคาสินค้าเป็นอย่างมาก ถ้าปัจจัยดังกล่าวมีราคาสูงจะทำให้ต้นทุนในการผลิตสินค้าสูงขึ้นตามไปด้วย ซึ่งถ้าลดค่าใช้จ่ายของปัจจัยเหล่านี้ลงได้ต้นทุนในการผลิตสินค้าจะต่ำลงและผู้ประกอบการจะได้รับผลตอบแทนหรือกำไรสูงสุด ซึ่งปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งของอุตสาหกรรมนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น ปัจจัยขั้นแรก (Primary Location Factor) และปัจจัยขั้นที่สองที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรม (Secondary Factors Influencing the Location of Industry)

ปัจจัยขั้นแรก (Primary Location Factor) ที่มีผลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรม ได้แก่

2.1 วัตถุดิบ เป็นปัจจัยอย่างหนึ่งในกระบวนการผลิต อุตสาหกรรมทุกประเภทต้องการวัตถุดิบไปป้อนโรงงาน เพื่อทำการผลิตสินค้า ซึ่งความต้องการวัตถุดิบจะแตกต่างกันไปตามประเภทและขนาดของอุตสาหกรรม วัตถุดิบแบ่งออกเป็น 2 ประเภท (วิชัย ศรีคำ , 2547 : 22) คือ

2.1.1วัตถุดิบที่มีอยู่ทุกหนทุกแห่ง (Ubiquitous Materials)คือ วัตถุดิบที่หาได้ทุกหนทุกแห่ง เช่น น้ำ วัตถุดิบประเภทนี้ไม่มีแรงดึงทางที่ตั้งเนื่องจากไม่จำเป็นต้องมีการขนส่ง ดังนั้นโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้วัตถุดิบประเภทนี้จึงมีแนวโน้มไปตั้งอยู่ที่ตลาด

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

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

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

อิทธิพลของวัตถุดิบที่มีต่อโรงงานนั้นขึ้นอยู่กับตัววัตถุดิบ วิธีการผลิต และเทคนิคในการจัดหาวัตถุดิบของโรงงานอุตสาหกรรมนั้นๆ ยิ่งโรงงานใช้วัตถุดิบหลายชนิด ก็ยิ่งทำให้การบริหารงานยุ่งยากขึ้น เนื่องจากการจัดซื้อวัตถุดิบแต่ละชนิดจะต่างกัน จึงเป็นเรื่องยากที่จะบอกได้ว่าวัตถุดิบชนิดใดมีอิทธิพลต่อที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมมากน้อยเพียงใด

หลักเกณฑ์สำคัญในการพิจารณาอิทธิพลของวัตถุดิบที่มีต่อที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม มีดังต่อไปนี้

- วัตถุดิบนั้นเมื่อแปรรูปแล้วมีน้ำหนักลดลงมาก หรือน้ำหนักสูญเสียไปมากหรือที่เรียกกันว่า “วัตถุดิบสูญเสียน้ำหนัก” โรงงานที่ใช้วัตถุดิบประเภทนี้มีแนวโน้มที่จะต้องไปตั้งอยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบ เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งวัตถุดิบที่มีน้ำหนักมากนั้นเอง ตัวอย่างเช่น โรงงานปูนซีเมนต์ โรงงานน้ำตาล เป็นต้น

- วัตถุดิบนั้น เน่า เสียหาย หรือเสื่อมสภาพเร็วมาก หรือการขนส่งทำได้ลำบาก โรงงานประเภทนี้มักจะตั้งอยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบ เช่นโรงงานสับปะรดกระป๋อง เป็นต้น

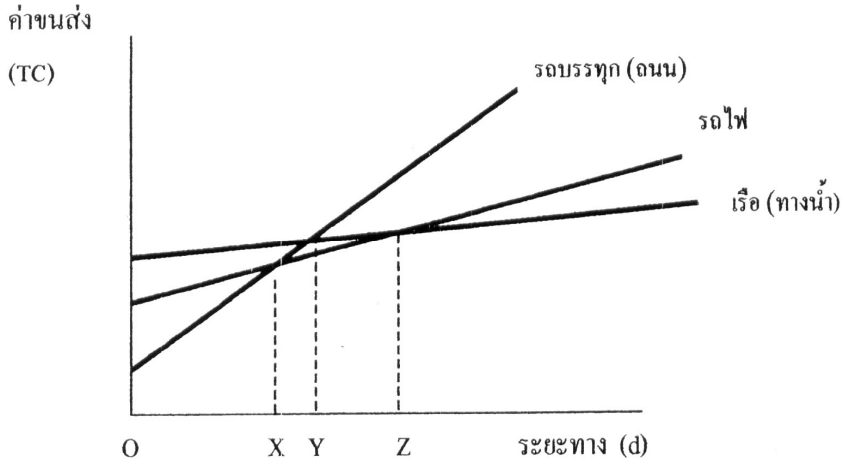
- วัตถุดิบที่นำไปใช้โดยไม่มีการสูญเสียน้ำหนักเลย โรงงานที่ใช้วัตถุดิบประเภทนี้ไม่จำเป็นต้องไปตั้งอยู่ที่แหล่งวัตถุดิบ แต่ควรไปตั้งโรงงานอยู่ที่ตลาด

- วัตถุดิบที่มีอยู่ทุกหนทุกแห่ง หรือหาได้ง่ายในทุกหนแห่ง เรียกว่า “Ubiquitous Raw Materials” วัตถุดิบประเภทนี้ไม่มีแรงดึงทางที่ตั้ง อุตสาหกรรมที่ใช้วัตถุดิบดังกล่าวจึงควรไปตั้งอยู่ที่ตลาด (ภัณฑิรา สวนอิ่ม 2549 : 26)

2.2 การขนส่ง การที่วัตถุดิบจะถูกนำไปยังโรงงาน และการที่สินค้าจากโรงงานจะถูกนำไปจำหน่ายที่ตลาดนั้น จะต้องอาศัยการขนส่ง อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมของเวเบอร์ได้ชี้ให้เห็นว่า ค่าขนส่ง มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรม เนื่องจากค่าขนส่งทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ในทางตรงข้ามถ้าหากสามารถทำให้ค่าขนส่งลดลง ราคาสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ก็จะถูกลง เช่นเดียวกัน ทำให้สามารถแข่งขันกับผู้ประกอบการรายอื่นได้

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

นอกจากปัจจัยข้างต้นแล้ว ตัวแปรอีกอย่างหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อค่าขนส่งคือ “วิธีการขนส่ง” วิธีการขนส่งจะแตกต่างกันออกไป ซึ่งมีผลทำให้ค่าขนส่งแตกต่างกันไปตามวิธีการขนส่งด้วย (วิชัย ศรีคำ 2547 : 83)



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

จากภาพที่ 9 แสดงให้เห็นว่าถ้าขนส่งในระยะสั้นๆการขนส่งทางถนนจะถูกที่สุดถ้าระยะทางปานกลางการขนส่งทางรถไฟจะถูกที่สุด แต่ถ้าขนส่งระยะทางไกลมากๆการขนส่งทางเรือจะถูกที่สุด หรือวิธีการขนส่งทางรถยนต์หรือโดยถนน ค่าขนส่งบรรทุก จะเพิ่มขึ้นในอัตราคงที่กับระยะทาง วิธีการขนส่งทางรถไฟ ค่าขนส่งจะเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลงกับระยะทางและวิธีการขนส่งทางเรือ ค่าขนส่งจะเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง (มากกว่าทางรถไฟ) กับระยะทาง

2.3 แรงงาน (Labor) โดยทั่วไปการประกอบอาชีพทางธุรกิจอุตสาหกรรมจะประกอบด้วยบุคลากรหลายฝ่ายมาร่วมงานกัน เช่น มีลูกจ้างทำหน้าที่ปฏิบัติงานด้านต่างๆให้กับนายจ้าง และนายจ้างก็มีหน้าที่จ่ายค่าตอบแทน ตลอดจนสวัสดิการให้แก่ลูกจ้างตามความเหมาะสม ซึ่งการประกอบการอุตสาหกรรมนั้นจำเป็นต้องพึ่งพาบุคลากรหรือแรงงานดังกล่าวเป็นจำนวนมาก

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

แรงงานเป็นปัจจัย หรือตัวแปรที่สำคัญอย่างหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรม แอลเฟรด เวเบอร์ ได้กำหนดให้ปัจจัยทางด้านแรงงาน เป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งในทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรมของเขา ทั้งนี้เป็นเพราะถ้าหากลดต้นทุนทางด้านแรงงานได้มากพอที่จะชดเชยกับค่าใช้จ่ายที่จะต้องเสียไปกับการขนส่งได้แล้ว อุตสาหกรรมก็จะไปเลือกที่ตั้งอยู่ ณ จุดที่มีแรงงานราคาถูก

ในกระบวนการแปรรูปวัตถุดิบให้เป็นสินค้าสำเร็จรูปนั้น คนเป็นตัวจักรสำคัญที่สุดในการทำงาน แต่จำนวนและประเภทของแรงงานที่จำเป็นต้องใช้ในแต่ละ โรงงานจะแตกต่างกันออกไป

นอกจากนี้ “ค่าแรง” ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของแรงงาน ก็มีบทบาทต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมเช่นเดียวกัน การขาดแคลนแรงงานจะทำให้ค่าจ้างแรงงานสูงขึ้น การจ้างแรงงานที่มีราคาแพง จะทำให้ต้นทุนในการผลิตสินค้าสูงขึ้นกำไรที่จะได้รับก็ลดต่ำลง โดยเหตุนี้เองอุตสาหกรรมจึงต้องย้ายจากแหล่งที่มีค่าแรงสูงไปยังที่มีแหล่งที่มีค่าแรงต่ำ (วิชัย ศรีคำ 2547 : 83)

ต้นทุนทางด้านแรงงาน ประกอบด้วย 3 ประการคือ

- อัตราค่าจ้าง อาจจะคำนวณเป็นค่าจ้างรายชั่วโมง รายวัน หรือรายเดือน บนพื้นฐานของตำแหน่งงาน และตามความสามารถของผู้ใช้แรงงาน อย่างไรก็ตาม ค่าจ้างขั้นต่ำจะต้องเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนดไว้

- ความสามารถในการหาแรงงานได้อย่างเพียงพอ ค่าจ้างจะสูงหรือต่ำในแต่ละพื้นที่ขึ้นอยู่กับความสามารถในการหาแรงงานในพื้นที่นั้นๆ ถ้าหากมีแรงงานอย่างพอเพียง ค่าแรงงานก็จะถูก ในทางตรงข้าม หากขาดแคลนแรงงาน ค่าแรงก็จะมีราคาแพง

- ความสามารถในการเพิ่มผลผลิต ความสามารถของผู้ใช้แรงงานในการเพิ่มผลผลิตให้กับธุรกิจอุตสาหกรรมที่ตนเข้าไปทำงาน จะมีผลต่อค่าจ้างแรงงาน ถ้าหากผู้ใช้แรงงานมีความสามารถเพิ่มผลผลิตได้ ก็จะได้รับค่าจ้างสูง ในทางกลับกัน ถ้าหากผู้ใช้แรงงานไม่มีความสามารถ หรือไม่มีประสิทธิภาพในการเพิ่มผลผลิต ก็จะได้รับค่าจ้าง แรงงานขั้นต่ำ โดยแรงงานแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ แรงงานฝีมือ แรงงานกึ่งฝีมือ และแรงงานไร้ฝีมือ

2.4 ตลาด จากทฤษฎีและผลการวิจัยจำนวนมากบ่งบอกว่าความสะดวกในการเข้าถึงตลาดเพื่อจำหน่ายสินค้าสำเร็จรูปซึ่งผลิตจากโรงงานอุตสาหกรรมเป็นปัจจัยทางที่ตั้งที่สำคัญประการหนึ่ง (วิชัย ศรีคำ 2547 : 88-90) ซึ่งมีปัจจัยหลายอย่างที่มีอิทธิพลต่อการที่จะผลักดันให้โรงงานอุตสาหกรรมเข้าไปตั้งในบริเวณตลาด 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

2.5 ทุน ในความหมายทางอุตสาหกรรม 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 เป็นปัจจัยที่สำคัญของโรงงานอุตสาหกรรมทุกประเภท ต้นทุนการผลิตจะสูงหรือต่ำนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยดังกล่าวนี้ด้วย ในปัจจุบันไฟฟ้าเป็นพลังงานที่มีความสำคัญที่สุดของโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ในขณะนี้ ดังนั้นการเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรมจะต้องคำนึงถึงปัจจัยด้านพลังงานและเชื้อเพลิงด้วยว่ามีเพียงพอหรือไม่ โรงงานอุตสาหกรรมควรตั้งอยู่ในเขตที่สามารถซื้อไฟฟ้าราคาถูกหรือใกล้แหล่งจำหน่ายน้ำมัน (ภัณฑิรา สวนอิ่ม 2549 : 29)

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

2.8 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)

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

- การประหยัดอันเนื่องมาจากกระบวนการกลายเป็นลักษณะเฉพาะของท้องถิ่น หมายถึง ข้อได้เปรียบของการตั้งอุตสาหกรรมในท่ามกลางการรวมตัวกันของธุรกิจอุตสาหกรรมที่เหมือนกัน และเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในท้องที่ใดท้องที่หนึ่งซึ่งเป็นคุณลักษณะเฉพาะของธุรกิจอุตสาหกรรมที่เหมือนกัน และเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในท้องที่ใดท้องที่หนึ่ง โดยการประหยัดต่อขนาด จะเห็นอย่างเด่นชัดที่สุดในบริเวณที่เรียกว่า เขตอุตสาหกรรม ซึ่งเอื้ออำนวยประโยชน์ทางด้านปัจจัยภายนอกที่เป็นบวก ต่อธุรกิจอุตสาหกรรม เช่น ต้นทุนการผลิตต่ำลง เนื่องจากการลดค่าขนส่ง และค่าแปรรูปผลิตภัณฑ์ ความมีชื่อเสียงของสินค้าต่อสถานที่ที่ มีแรงงานฝีมือสูง เป็นต้น

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

2.10 นโยบายของรัฐบาล เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรมยิ่งในปัจจุบันรัฐบาลเป็นผู้กำหนด หรือชี้นำอุตสาหกรรมนโยบายทางพื้นที่อุตสาหกรรมมากขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้นก่อนจะทำการตั้งโรงงานอุตสาหกรรมควรจะตรวจสอบนโยบายภาครัฐให้ดีก่อนที่จะตัดสินใจเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรม

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

1. ลักษณะภูมิประเทศ (Topography) ปัจจัยด้านลักษณะทางภูมิประเทศจะมีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมเพียงบางประเภท เช่น อุตสาหกรรมต่อเรือ (Shipbuilding Industry) ต้องการที่ตั้งขนาดใหญ่ที่ติดทะเลและมีความลาดเอียงไม่มากนัก นอกจากนี้ การตั้งเขตอุตสาหกรรมหรือนิคมอุตสาหกรรม (Industrial Districts) ต้องพิจารณาถึงลักษณะภูมิประเทศก่อน เช่น ถ้าพื้นที่มีการระบายน้ำไม่ดี ต้องทำการปรับปรุงพื้นที่ให้มีความเหมาะสมก่อน

2. ภูมิอากาศ (Climate) ภูมิอากาศจะมีความสำคัญต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับประเภทของอุตสาหกรรมนั้นด้วย เช่น อุตสาหกรรมตากแห้งผลไม้ต้องตั้งอยู่ในที่ที่มีแสงสว่างจากดวงอาทิตย์อย่างพอเพียง นอกจากนี้ภูมิอากาศยังมีอิทธิพลต่อการปฏิบัติงานในโรงงานได้ เช่น การตั้งโรงงานอยู่ในเขตที่มีพายุหรือมรสุมเกิดขึ้นบ่อยๆนั้นอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่ออาคารโรงงานอุตสาหกรรมได้

3. น้ำและแหล่งน้ำ (Water and Water Bodies) ในโรงงานอุตสาหกรรมนั้น น้ำที่มีคุณภาพเหมาะสมเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการดำเนินการทางด้านอุตสาหกรรมเป็นอย่างมาก อุตสาหกรรมที่ต้องการใช้น้ำจำนวนมากได้แก่ อุตสาหกรรมโลหะขั้นมูลฐาน อุตสาหกรรมทำเยื่อกระดาษและผลิตภัณฑ์จากกระดาษเป็นต้น ดังนั้นอุตสาหกรรมเหล่านี้จึงจำเป็นต้องเลือกที่ตั้งใกล้แหล่งน้ำขนาดใหญ่

3. ทฤษฎีและแนวความคิดทางเศรษฐศาสตร์

ในการศึกษาเกี่ยวกับที่ตั้งอุตสาหกรรมการผลิตนั้น นอกจากต้องใช้ความรู้ทางภูมิศาสตร์แล้ว ยังจำเป็นต้องศึกษาเกี่ยวกับ การค้า ราคา ทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจอุตสาหกรรม ดังนั้นความรู้ทางเศรษฐศาสตร์ จะช่วยให้นักภูมิศาสตร์ วิเคราะห์เรื่องต่างๆเกี่ยวกับอุตสาหกรรมได้ดียิ่งขึ้น

วิชาเศรษฐศาสตร์ เป็นการศึกษาถึงวิธีการจัดสรรทรัพยากรอันมีอยู่อย่างจำกัด เพื่อผลิตสินค้าและบริการต่างๆ เพื่อสนองความต้องการของมนุษย์ซึ่งมีความต้องการไม่จำกัด (ณรงค์ศักดิ์ ธนวิบูลย์ชัยและคณะ 2538 : 18) พิจารณาออกเป็น 3 ส่วนสำคัญ ได้แก่ ความต้องการ (Wants) สินค้าและบริการ (Goods and Services) และทรัพยากร (Resources) ซึ่งความต้องการของมนุษย์เป็นจุดเริ่มต้นของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ และมนุษย์ยังมีความต้องการอย่างไม่มีที่สิ้นสุด คือ ยิ่งได้รับการบำบัดมากขึ้นเท่าใด ก็ยิ่งต้องการสิ่งอื่นมากขึ้นเท่านั้น(มนูญ พาหิระ 2515 : 1) ทางด้านสินค้าและบริการ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ เศรษฐทรัพย์(Economic Goods) ซึ่งหมายถึงสิ่งที่มีมูลค่าหรือมีราคา สามารถก่อให้เกิดอรรถประโยชน์(Utility) แก่ผู้บริการและมีอย่างจำกัดด้วย (Scarcity) ส่วนอีกประเภทคือ สินค้าให้เปล่าหรือสินค้าที่ไม่มีมูลค่าหรือราคา และทางด้านคำว่าทรัพยากร แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ทรัพยากรมนุษย์ (Human Resources) และทรัพยากรทั่วไปที่ไม่รวมทรัพยากรมนุษย์ (Nonhuman Resources)

ในเรื่องทรัพยากรมนุษย์ แรงงานรวมถึงความพยายามของมนุษย์ทุกประเภท นับเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญที่สุด จะเห็นได้ว่าปัจจัยที่สามารถทำให้สมรรถภาพการผลิตของอุตสาหกรรมในปัจจุบันเพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากแรงงานมีคุณภาพสูงขึ้น นั่นคือ มีความเฉลียวฉลาดทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนทรัพยากรทั่วไปที่ไม่รวมทรัพยากรมนุษย์ สามารถแบ่งออกเป็นอีก 2 ประเภท ได้แก่ทรัพยากรที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ (Natural Resources) เช่น ป่าไม้ ที่ดิน เป็นต้น และทรัพยากรที่สร้างโดยมนุษย์(Man-Made Resource) เช่น เครื่องจักรต่างๆ เป็นต้น ซึ่งทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ที่สำคัญมีดังนี้

3.1 ทฤษฎีส่วนประสมทางการตลาด (Marketing Mix) ส่วนประสมทางการตลาด หมายถึง การผสมที่เข้ากันได้อย่างดี เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของการกำหนดราคา การส่งเสริมการขาย ผลิตภัณฑ์ที่เสนอขาย และระบบการจัดจำหน่าย ซึ่งได้มีการจัดออกแบบเพื่อใช้สำหรับการเข้าถึงกลุ่มผู้บริโภคที่ต้องการ (ณรงค์ศักดิ์ ธนวิบูลย์ชัย และคณะ 2525: 259)

จากความหมายดังกล่าว พอสรุปได้ว่าส่วนประสมการตลาดประกอบด้วย

1. ผลิตภัณฑ์ (Product)
2. ราคา (Price)
3. สถานที่ (Place)
4. การส่งเสริมการจำหน่าย (Promotion)

3.1.1. ผลิตภัณฑ์ (Product) หมายถึง สิ่งที่นำเสนอแก่ผู้บริโภคและสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคให้เกิดความพึงพอใจ โดยผลิตภัณฑ์มีองค์ประกอบ ดังนี้

Core Product หรือผลิตภัณฑ์หลัก ซึ่งหมายถึงผลประโยชน์สำคัญที่ผู้บริโภคจะได้รับจากผลิตภัณฑ์นั้น เช่นเครื่องสำอาง จะให้ความสวยงามแก่ผู้ใช้

Formal Product หรือรูปร่างผลิตภัณฑ์ หมายถึงส่วนที่เป็นรูปร่างของผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย คุณภาพ ลักษณะ รูปแบบ ตรา และการบรรจุหีบห่อ

Augmented Product หรือประโยชน์เพิ่มของผลิตภัณฑ์ หมายถึงประโยชน์ที่ผู้ซื้อจะได้รับนอกเหนือไปจาก Core Product หรือ Formal Product ซึ่งได้แก่บริการต่าง ๆ เช่น บริการติดตั้ง บริการขนส่ง เป็นต้น

3.1.2.Price หรือราคาคือ จำนวนเงินที่เราจะต้องใช้ในการแลกเปลี่ยนกับสินค้า หรือบริการที่เราต้องการ ราคาเป็นตัวกำหนดความพอใจในการซื้อขาย เป็นมูลค่าของสินค้าหรือบริการ ดังนั้นราคาจึงเป็นเครื่องมือที่มีบทบาทสำคัญในระบบตลาด เนื่องจากราคานั้นสามารถกำหนดทิศทางและสภาพของธุรกิจว่าสามารถดำเนินงานต่อไปได้หรือไม่

3.1.3.Place หรือสถานที่ ผลิตภัณฑ์ที่ดีหากไม่สามารถเข้าไปถึงสถานที่ซึ่งมีความต้องการแล้วผลิตภัณฑ์นั้นก็จะไม่มีความหมาย ดังนั้นจึงต้องมีการพิจารณาถึงสถานที่ เวลา และบุคคลที่สินค้าและบริการควรถูกนำไปเสนอขายให้ การเคลื่อนที่ของสินค้าขึ้นอยู่กับสถาบันที่ทำหน้าที่ทางการตลาด ซึ่งสถาบันนี้เป็นช่องทางการจัดจำหน่าย ซึ่งธุรกิจจะต้องเข้าไปเกี่ยวข้องด้วยเสมอ ช่องทางการจัดจำหน่าย หมายถึงกลไกที่เกี่ยวข้องกับการทำให้สินค้าไหลผ่านมือจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภคช่องทางต่าง ๆ เหล่านี้ประกอบด้วยสถาบันกลางต่าง ๆ เช่น ผู้ค้าส่ง ผู้ค้าปลีก ซึ่งทำหน้าที่ในการเคลื่อนย้ายสินค้าจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภค

3.1.4. Promotion การส่งเสริมการจำหน่ายเป็นการบอกกล่าว และการขายความคิดความเข้าใจให้ลูกค้าได้รู้ การส่งเสริมการจำหน่ายจะเกี่ยวข้องกับวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับสื่อความให้ถึงตลาดเป้าหมายให้ได้ทราบถึงผลิตภัณฑ์ที่ต้องการว่าได้มีจำหน่าย ณ. ที่ใด ราคาเท่าไร สาเหตุที่ต้องทำการส่งเสริมการจำหน่าย เนื่องจากธุรกิจต้องการที่จะเปลี่ยนพฤติกรรมและความคิดของผู้บริโภค หรือเพื่อเสริมพฤติกรรมที่ผู้บริโภคเป็นอยู่มิให้เปลี่ยนแปลง โดยทั่วไปการส่งเสริมการจำหน่ายจะประกอบด้วยงานสำคัญ ๆ 3 ประการคือ

1. การแจ้งข่าวสารข้อมูล (Informing)
2. การโน้มน้าวชักจูง (Persuading)
3. การส่งเสริมเพื่อเตือนความจำ (Reminder Promotion)

การจัดส่วนผสมการจัดจำหน่าย มีส่วนประกอบอันเป็นเครื่องมือที่สำคัญ 4 อย่าง สำหรับการตลาด คือ

- การโฆษณา (Advertising) หมายถึง “ กิจกรรมสื่อสารใด ๆ ก็ตามที่เกี่ยวข้องกับการนำเสนอและ/หรือส่งเสริมความคิดเห็นเกี่ยวกับสินค้า บริการหรือความคิด โดยมีผู้อุปถัมภ์และผ่านสื่อที่มิใช่ตัวบุคคลซึ่งมีค่าใช้จ่ายเกี่ยวข้องด้วย” การโฆษณาเกิดขึ้นได้หลายรูปแบบ สื่อที่ใช้ในการโฆษณาเป็นสื่อมวลชนต่าง ๆ เช่น โทรทัศน์ วิทยุ หนังสือต่าง ๆ

- การขายโดยพนักงานขาย (Personal Selling) หมายถึงวิธีการเสนอสินค้าโดยวิธีพบปะลูกค้าตัวต่อตัว และมีการเจรจาพูดระหว่างกัน ทั้งนี้การเจรจาเพื่อการขายนั้นจะกระทำกับคนบางคน หรือจะกระทำพร้อมกันกับกลุ่มผู้ที่อาจจะเป็นลูกค้า หรือกับผู้ซื้อครั้งละหลายคนก็ได้ โดยมีวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายเพื่อต้องการจะขายสินค้านั่นเอง

- การส่งเสริมการขาย (Sales Promotion) เป็นกิจกรรมที่กระตุ้นเร่งรัดให้เกิดการซื้อเร็วขึ้น การกระตุ้นเพื่อให้ตัวแทนจำหน่ายขายผลิตภัณฑ์ได้มากขึ้น ทำให้ผู้บริโภคเกิดการตัดสินใจเร็วขึ้น, ผลิตภัณฑ์มีความจูงใจมากขึ้นในสายตาของผู้บริโภค ไม่เกี่ยวข้องกับการจ้าง

พนักงาน การโฆษณาหรือการเผยแพร่ใด ๆ ทั้งสิ้น การส่งเสริมการขายจะประกอบด้วยการแสดงสินค้า การวางสินค้าเพื่อเสนอขาย และการจัด นิทรรศการแสดงต่าง ๆ การให้ส่วนลดสินค้า เป็นต้น

- การประชาสัมพันธ์ (Public Relations) หมายถึง การกระตุ้นให้เกิดการเสนอซื้อผลิตภัณฑ์ของธุรกิจ โดยองค์การใดองค์การหนึ่ง เช่นวิทยุ หนังสือพิมพ์ หรือโทรศัพท์ โดยบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ไม่เสียค่าใช้จ่ายใด ๆ จากการเสนอข่าวนี้ เนื่องจากบริษัทและผลิตภัณฑ์ของบริษัทย่อมเป็นที่สนใจแก่บุคคลในสังคมซึ่งหน่วยราชการ หรือสื่อมวลชนถือว่าจะต้องให้ข่าวธุรกิจแก่ประชาชนที่สนใจได้ทราบ

3.2 การกำหนดราคาโดยอุปสงค์และอุปทาน

3.2.1 อุปสงค์ (Demand) หมายถึง จำนวนต่างๆของสินค้าหรือบริการที่ผู้บริโภคต้องการซื้อในระยะเวลาหนึ่ง ณ ระดับราคาต่างๆของสินค้าชนิดนั้นในระยะเวลาที่กำหนด (วันรักษ์ มิ่งมณีนาคิน 2549 :23)สามารถอธิบายได้ดังนี้

- ฟังค์ชั่นอุปสงค์ (Demand function) คือ การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณที่ผู้บริโภคมีความเต็มใจที่จะซื้อ และมีความสามารถที่จะจ่าย (Q_x^d) ซึ่งเป็นตัวแปรตามกับระดับราคาต่างๆ ของสินค้านั้น (Px) ซึ่งเป็นตัวแปรอิสระ ถ้ากำหนดให้ปัจจัยอื่นที่อาจมีผลกระทบต่อปริมาณซึ่งอยู่คงที่ จะสามารถเขียนสัญลักษณ์ได้ดังนี้

$$-Q_x^d = f(Px)$$

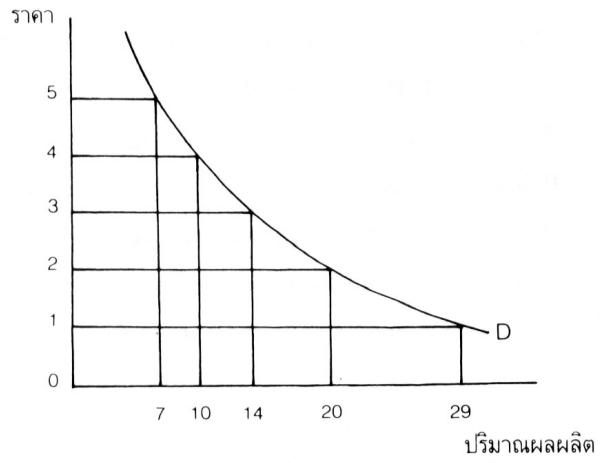
- กฎแห่งอุปสงค์ (Law of Demand) กล่าวว่าปริมาณของสินค้าและบริการชนิดใดชนิดหนึ่งที่ผู้บริโภคต้องการซื้อ ย่อมแปรผัน (inverse relation) กับระดับราคาของสินค้าและบริการชนิดนั้นเสมอ ซึ่งหมายความว่าเมื่อราคาสูงขึ้น ผู้บริโภคจะซื้อสินค้าในปริมาณน้อยลง และเมื่อราคาลดลง ผู้บริโภคจะซื้อสินค้าในปริมาณมากขึ้น การที่ปริมาณซื้อแปรผันกับราคาสินค้าขึ้น มีสาเหตุ 3 ประการ คือ

- ผลทางรายได้ (Income Effect) คือการเปลี่ยนแปลงรายได้แท้จริง (Real Income) รายได้แท้จริงได้แก่ จำนวนสินค้าที่ผู้บริโภคได้รับ ตามกฎอุปสงค์เมื่อสินค้าราคาสูงขึ้น แต่รายได้ตัวเงินคงเดิม ผู้บริโภคจะซื้อสินค้าได้น้อยลง ในทางตรงข้าม เมื่อราคาสินค้าลดลง ผู้บริโภคสามารถซื้อสินค้าได้มากขึ้น

- ผลทางการทดแทน (Substitution Effect) เมื่อราคาของสินค้าหนึ่งสูงขึ้นในขณะที่สินค้าชนิดอื่นซึ่งทดแทนสินค้าชนิดนี้ได้มีรายได้อยู่คงที่ ผู้บริโภคจะรู้ว่าสินค้านี้แพงขึ้นจึงซื้อสินค้านี้ลดลง และหันไปซื้อสินค้าอื่นซึ่งทดแทนสินค้านั้นได้ ในทางตรงข้ามเมื่อราคาของสินค้าลดลง ผู้บริโภคจะซื้อสินค้าอื่นน้อยลง และหันกลับมาซื้อสินค้านี้มากขึ้น

-กฎว่าด้วยการลดน้อยถอยลงของอรรถประโยชน์ส่วนเพิ่ม (Law of Diminishing Marginal Ultility) ระบุว่าในขณะใดขณะหนึ่ง การบริโภคสินค้าหรือบริการที่เพิ่มขึ้นแต่ละหน่วย จะทำให้ความพอใจลดลงเรื่อยๆ

สมการอุปสงค์ (Demand Equation) คือการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคากับปริมาณซื้อโดยแสดงเป็นเส้นอุปสงค์ (Demand Curve) ด้วยการนำค่าแสดงราคาสินค้าระดับหนึ่งกับปริมาณสินค้าที่ตรงคู่กันมา plot เมื่อลากเส้นเชื่อมจุดเหล่านี้แล้ว จะได้เส้นอุปสงค์ของสินค้านั้น เส้นอุปสงค์มีลักษณะทอดต่ำลงจากซ้ายมาขวาและมีค่าความชันเป็นลบ ดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 แสดงเส้นอุปสงค์
ที่มา : วันรักษ์ มิ่งมณีนาคิน, <u>เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น</u> (กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2549), 26.

3.2.2 อุปทาน (Supply)ของสินค้า หมายถึง จำนวนต่างๆของสินค้าหรือบริการที่ผู้ผลิตมีความเต็มใจที่จะผลิตและนำออกขาย ณ ระดับราคาต่างๆในระยะเวลาที่กำหนด (วันรักษ์ มิ่งมณีนาคิน 2549 : 32-33) สามารถอธิบายได้ดังนี้

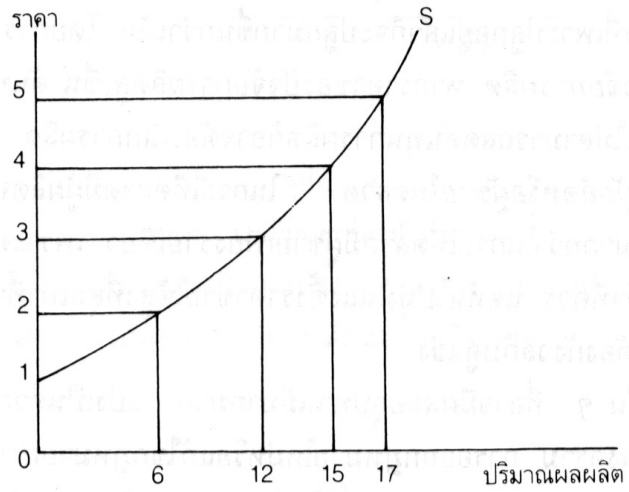
- ฟังค์ชั่นอุปทาน (Supply Function) คือ การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสินค้าที่ผู้ผลิตยินดีผลิตออกขาย (Q_x^S) ที่เป็นตัวแปรตามกับระดับราคาต่างๆของสินค้านั้น (Px) ที่เป็นตัวแปรอิสระและหากกำหนดปัจจัยอื่นๆที่อาจมีผลต่อปริมาณการขายคงที่จะแสดงสัญลักษณ์ฟังค์ชั่นอุปทานได้ดังนี้

$$Q_x^S = f(Px)$$

ปริมาณการขาย (Q_x^s) เป็นฟังค์ชั่นของราคาสินค้า (Px) หมายถึงเมื่อราคาซึ่งเป็นตัวแปรผันอิสระเปลี่ยนแปลงไป ปริมาณขายซึ่งเป็นตัวแปรผันตามจะเปลี่ยนแปลงตามด้วย

- กฎแห่งอุปทาน (Law of Supply) กล่าวว่า ปริมาณของสินค้าและบริการชนิดใดชนิดหนึ่งที่ผู้ผลิตต้องการขาย จะแปรผันตรงกับราคาของสินค้าและบริการชนิดนั้นเสมอ นั่นคือเมื่อราคาสินค้าสูงขึ้นผู้ผลิตจะผลิตสินค้าออกขายมากขึ้น แต่ถ้าราคาสินค้าลดลงผู้ผลิตจะผลิตสินค้าในปริมาณน้อยลง

- สมการอุปทาน (Supply Equation) คือ การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคากับปริมาณขาย สมการอุปทานอาจเป็นสมการเส้นตรง เช่น $Q_x^s = 5+4P$ และไม่ใช่สมการเส้นตรง เช่น $Q_x^s = 5+4P^2$ เมื่อทำการสร้างจุดต่างๆบนกราฟและลากเส้นเชื่อมต่อจุดเหล่านี้จะได้เส้นอุปทานซึ่งมีลักษณะทอดลงจากขวามาทางซ้าย ดังเส้น S ซึ่งมีค่าความชันเป็นบวก ดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 แสดงเส้นอุปทาน

ที่มา : วันรักษ์ มิ่งมณีนาคิน , <u>เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น</u> (กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ , 2549), 33.

- ตัวกำหนดอุปทาน (Supply Determinants) หมายถึง ตัวแปรหรือปัจจัยต่างๆที่มีอิทธิพลต่อจำนวนสินค้าที่ผู้ผลิตปรารถนาที่จะผลิตออกมาขาย นอกจากราคาของสินค้าซึ่งเป็นตัวกำหนดโดยตรงแล้วยังมีตัวแปรที่กำหนดโดยอ้อมดังนี้ (วันรักษ์ มิ่งมณีนาคิน 2549 : 34)

1. นโยบายหรือจุดมุ่งหมายของหน่วยผลิต ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 แบบ แบบที่หนึ่งคือ มุ่งผลิตสินค้าที่มีคุณภาพและราคาต่ำหรือปานกลางเพื่อขายให้ผู้บริโภคทั่วไปที่มีจำนวนมาก ปริมาณการผลิตจะมีมาก แบบที่สองเป็นการผลิตที่เน้นลักษณะจำเพาะอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น มีคุณภาพและราคาสูง ปริมาณการผลิตจะมีน้อยโดยมุ่งไปที่ตลาดผู้ซื้อที่มีรายได้สูง

2. สภาพเทคนิคที่ใช้ในการผลิต เมื่อวิทยาศาสตร์มีความก้าวหน้าขึ้นทำให้มีการประยุกต์ใช้ในการผลิตได้มากขึ้น เช่น การค้นพบวัสดุสังเคราะห์ที่เรียกว่าพลาสติกทำให้เกิดสินค้าแบบใหม่ขึ้น

3.ราคาของสินค้าอื่น สินค้าชนิดหนึ่งมีราคาสูงขึ้นย่อมจูงใจให้ผู้ผลิตผลิตสินค้ามากขึ้นเพราะผู้ผลิตต่างหวังที่กำไรเป็นสำคัญและจำนวนของผู้ผลิตหรือผู้ขายในตลาด ในกรณีที่ตลาดมีผู้ผลิตจำนวนมาก ปริมาณขายทั้งหมดในตลาดย่อมจะมีมากกว่าในกรณีที่ตลาดมีผู้ขายเพียงคนเดียวเนื่องจากมีอำนาจผูกขาดและไม่ต้องกังวลต่อคู่แข่ง

3.3 ความหมายของการผลิต หน่วยผลิต ตลาดและการกำหนดราคา

3.3.1. การผลิต คือ กระบวนการ(Process)ในการแปรรูปปัจจัยการผลิตต่างๆให้เป็นผลผลิตซึ่งแบ่งเป็นสินค้าและบริการ การแปรรูปปัจจัยการผลิตต่างๆให้เป็นผลผลิตเรียกว่าวิธีการผลิต การผลิตสินค้าใดๆอาจมีหลายวิธี การผลิตแต่ละวิธีหมายถึงส่วนผสมอันแตกต่างกันของการใช้ปัจจัยการผลิต ทั้งนี้อาจพิจารณาจากตัวแปรต่างๆในฟังค์ชั่นปัจจัยการผลิต (Production Function) ฟังค์ชั่นการผลิตเป็นเครื่องมือที่แสดงให้ทราบว่าในการผลิตสินค้าอย่างหนึ่งต้องใช้ปัจจัยการผลิตอะไรบ้าง ซึ่งเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ดังนี้ (วันรักษ์ มิ่งมณีนาคิน 2549 : 58-60) $Q_A = f(a_1,a_2,a_3)$ นั่นคือผลผลิตรวมของสินค้า A ขึ้นอยู่กับปัจจัยการผลิต a_1,a_2และa_3

3.3.2. หน่วยผลิต คือ หน่วยเศรษฐกิจที่ทำหน้าที่ในการผลิตหรือจำหน่ายสินค้าและบริการ และเป็นที่รวมของปัจจัยการผลิตต่างๆที่ใช้ในการผลิตสินค้าหรือบริการนั้น ในทางเศรษฐศาสตร์รูปแบบของหน่วยผลิตขึ้นอยู่กับลักษณะการถือกรรมสิทธิ์ในปัจจัยการผลิตที่สำคัญและปริมาณเงินลงทุน เช่น ในกรณีการเกษตร ปัจจัยการผลิตที่สำคัญที่สุดคือที่ดินเป็นต้น

3.3.3. ตลาด หมายถึง กิจกรรมการตกลงซื้อขายสินค้าและบริการรวมทั้งปัจจัยการผลิต ซึ่งในปัจจุบันการคมนาคมและการสื่อสารเจริญก้าวหน้ามาก การเก็บรักษาสินค้าและการจัดมาตรฐานสินค้าก็เป็นที่น่าเชื่อถือ ดังนั้นจึงเกิดตลาดการซื้อขายใหม่ๆได้ง่าย เช่นการเกิดตลาดระหว่างประเทศ หน้าที่ของตลาด คือ อำนวยให้ฝ่ายผู้ขายและผู้ซื้อได้ทำการซื้อขายแลกเปลี่ยนสินค้าดำเนินไปได้โดยสะดวก โดยเฉพาะเมื่อการชำระเงินก้าวหน้ามากขึ้นการซื้อขายจะก้าวหน้าตามไปด้วย

การจำแนกตลาด ซึ่งในที่นี้กล่าวถึงการจำแนกตามเขตภูมิศาสตร์ ดังนี้

- ตลาดท้องถิ่น เป็นตลาดที่ครอบคลุมการซื้อขายผลผลิตในขอบเขตระดับหมู่บ้านตำบล อำเภอหรือจังหวัด เช่น ตลาดสดในเขตสุขาภิบาล ตลาดเสื้อผ้าย่านประตูน้ำ เป็นต้น

- ตลาดภายในประเทศ (Domestic Market) หมายถึง การซื้อขายผลผลิตชนิดใดชนิดหนึ่งหรือหลายชนิดที่เกิดขึ้นภายในประเทศ เช่น ตลาดการซื้อขายอัญมณีเครื่องประดับในประเทศไทย

- ตลาดต่างประเทศและตลาดโลก (Foreign Market and World Market) ตลาดต่างประเทศ หมายถึง การซื้อขายผลผลิตในประเทศต่างๆภายนอกประเทศ ส่วนตลาดโลก มี 2 ความหมายคือ การซื้อขายผลผลิตระหว่างประเทศทั่วโลก เช่น ตลาดการค้าอาวุธของโลก และอีกความหมายคือ เป็นศูนย์กลางการตกลงซื้อขายสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่งระหว่างประเทศ เช่น ตลาดดีบุกที่ลอนดอน ตลาดค้าวัตถุโบราณที่นิวยอร์ก เป็นต้น(วันรักษ์ มิ่งมณีนาคิน 2549 : 70-71)

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยการเลือกที่ตั้งและรูปแบบทางพื้นที่ของโรงงานอุตสาหกรรม เมื่อนำมารวมกับทฤษฎีและแนวความคิดต่างๆแล้ว สรุปรวมเป็นแนวความคิดหลักในการศึกษาครั้งนี้ซึ่งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่รวบรวมไว้มีดังนี้

4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับที่ตั้งอุตสาหกรรม

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

กาญดามณี เลศงาม ทำการศึกษารูปแบบทางที่ตั้งและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งของอุตสาหกรรมการผลิตนมในประเทศไทยแล้วพบว่ารูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมการผลิตนมในประเทศไทยนั้นมีอุตสาหกรรมการผลิตนมอยู่ในจังหวัดสมุทรปราการมากที่สุดรองลงมาคือจังหวัดพระนครศรีอยุธยาและจังหวัดราชบุรี โดยปัจจัยที่มีผลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมการผลิตนมในประเทศไทย คือ ปัจจัยด้านตลาด ปัจจัยด้านวัตถุดิบและปัจจัยด้านแรงงาน (กาญดามณี เลศงาม 2546 : 114-118)

พรพิมล เตียมวัง ได้ศึกษาวิเคราะห์หารูปแบบและปัจจัยทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับที่จังหวัดจันทบุรี พบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตั้งโรงงานอุตสาหกรรมคือ 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)

$$Y = -32.569+0.07478 \text{ Total Raw Material}+ 0.01689\text{Market}$$

ยศวร สุมาลย์โรจน์ ได้ศึกษารูปแบบทางที่ตั้งและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งของอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มสำเร็จรูปในภาคกลางของประเทศไทยพบว่า ปัจจัยเงินทุนมีอิทธิพลต่ออุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มสำเร็จรูปมากที่สุด รองลงมาคือ ปัจจัยตลาด ซึ่งปัจจัยดังกล่าวสามารถอธิบายอิทธิพลที่มีต่อที่ตั้งของอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มสำเร็จรูปได้ถึงร้อยละ 95.90 ($R^2 = 0.959$) ส่วนปัจจัยขนส่ง ปัจจัยแรงงาน ปัจจัยด้านพลังงาน และปัจจัยการประหยัดอันเนื่องมาจากกระบวนการกลายเป็นเมือง ไม่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มสำเร็จรูปในภาคกลางของประเทศไทยแต่อย่างใด โดยสมการถดถอยพหุคูณที่ได้จากการวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งในครั้งนี้ คือ (ยศวร สุมาลย์โรจน์ 2548 : ง)

$$Y = -6460.865 + 0.00005357\text{Capital} + 0.736\text{Market}$$

4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก

จุมพล หนิมพานิชและคณะ จัดทำรายงานการวิจัยเรื่อง ศักยภาพอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกไทย ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ปัญหาของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย แบ่งออกเป็น ปัญหาด้านการผลิต ประเทศไทยเสียเปรียบคู่แข่งขันในด้านวัตถุดิบซึ่งประเทศไทยต้องนำเข้าเม็ดพลาสติกจากต่างประเทศในราคาที่สูง ปัญหาด้านเทคโนโลยี เมื่อเปรียบเทียบกับคู่แข่งขันแล้วประเทศไทยมีเทคโนโลยีการผลิตที่ล้าหลังกว่า ปัญหาด้านการมีโรงงานผลิตบรรจุภัณฑ์บางประเภทมากเกินไป เช่น โรงงานผลิตถุง ขวดและกล่องพลาสติกเป็นต้น ทำให้ต้นทุนในการผลิตของแต่ละโรงงานสูงขึ้นเพราะใช้กำลังการผลิตได้ไม่เต็มที่ ปัญหาด้านการตลาด ประเทศไทยมีต้นทุนการผลิตสูงกว่าคู่แข่งขันทำให้ต้องลดคุณภาพของวัตถุดิบ บรรจุภัณฑ์จึงด้อยคุณภาพลง และปัญหาด้านประเทศผู้นำเข้าบรรจุภัณฑ์มีนโยบายกีดกันการค้ามากขึ้นเป็นต้น ซึ่งหากสามารถปรับปรุงแก้ไขปัญหาต่างๆเหล่านี้ได้ประเทศไทยจะมีโอกาสที่จะเพิ่มส่วนแบ่งทางการตลาดในด้านบรรจุภัณฑ์พลาสติกมากขึ้น (จุมพล หนิมพานิช และคณะ 2543 : 1-3)

ทิพวัลย์ อ่องผู้ดี ได้ทำการวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออัตราการขยายตัวของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติกไทย ทำให้ทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของโรงงานผลิตภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทยเพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริมอุตสาหกรรมการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย (ทิพวัลย์ อ่องผู้ดี 2546 : 1-5)

สุภาภรณ์ สุขประเสริฐและสุวิมล ลาภานันต์ ได้ทำการศึกษาเรื่อง อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย พบว่าอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทยมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและยังมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นอีกในอนาคต เนื่องจากการมีความพร้อมด้านวัตถุดิบและมีการพัฒนาปรับปรุงมาตรฐานบรรจุภัณฑ์ให้ตรงกับความต้องการของตลาด ซึ่งบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่ส่งออกมาก ได้แก่ ถุงพลาสติก ขวด ฟอยล์ ฟิล์มและแถบพลาสติก(สุภาภรณ์ สุขประเสริฐ 2534 : 27)

ศิรินันท์ ชูศักดิ์แสงทอง ทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตถุงพลาสติก ทำการหาปัญหาทางการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถุงพลาสติกให้มากกว่าเดิม พบว่าการวางแผนการผลิตเพื่อลดปริมาณวัสดุสำรองของโรงงาน การพยากรณ์ยอดของสิ่งที่ผลิตล่วงหน้าและการจัดทำแผนการผลิตล่วงหน้าเพื่อจัดสรรงานให้เครื่องจักร จะสามารถทำให้กระบวนการผลิตถุงพลาสติกมีประสิทธิภาพมากขึ้น (ศิรินันท์ ชูศักดิ์แสงทอง 2546 : 1-3)

บทที่ 3
ลักษณะทางภูมิศาสตร์ของประเทศไทย
และลักษณะทั่วไปของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก

ลักษณะทางภูมิศาสตร์ของประเทศไทย

1. ความหมายของคำว่าภูมิศาสตร์

ภูมิศาสตร์ (Geography) หมายถึง ศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับพื้นที่หรือระวางที่ (Science of space) (จรัญ แสงพุ่ม และคณะ 2534 : 1)

พื้นที่ (space) หมายถึง พื้น โลกซึ่งมีมิติ (Dimensions) ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูงหรือความลึก (วิชัย ศรีคำ 2547 : 1)

2. ขนาด ที่ตั้งและอาณาเขตติดต่อของประเทศไทย

2.1 ขนาด (Size) ประเทศไทยมีเนื้อที่ 513,115.06 ตารางกิโลเมตรหรือประมาณ 320,696,888 ไร่ (จรัญ แสงพุ่ม และคณะ 2534 : 7) ซึ่งมีขนาดใหญ่เป็นอันดับ 3 ของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รองจากอินโดนีเซียและสหภาพเมียนมาร์(พม่า) ประเทศไทยสามารถแบ่งภาคตามลักษณะทางภูมิศาสตร์ได้ 6 ภาค ได้แก่ ภาคเหนือ 9 จังหวัด คือ เชียงราย เชียงใหม่ น่าน พะเยา แพร่ แม่ฮ่องสอน ลำปาง ลำพูนและอุตรดิตถ์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 19 จังหวัด คือ กาฬสินธุ์ ขอนแก่น ชัยภูมิ นครพนม นครราชสีมา บุรีรัมย์ มหาสารคาม มุกดาหาร ยโสธร ร้อยเอ็ด เลย ศรีสะเกษ สกลนคร สุรินทร์ หนองคาย หนองบัวลำภู อุดรธานี อุบลราชธานีและอำนาจเจริญ ภาคกลาง 22 จังหวัด คือ กรุงเทพมหานคร กำแพงเพชร ชัยนาท นครปฐม นครนายก นครสวรรค์ นนทบุรี ปทุมธานี เพชรบูรณ์ พิจิตร พิษณุโลก ลพบุรี สระบุรี สมุทรปราการ สมุทรสงคราม สมุทรสาคร สิงห์บุรี สุโขทัย สุพรรณบุรี อุทัยธานี พระนครศรีอยุธยาและอ่างทอง ภาคตะวันออก 7 จังหวัด คือ จันทบุรี ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ตราด ปราจีนบุรี ระยองและสระแก้ว ภาคตะวันตก 5 จังหวัด คือ ตาก กาญจนบุรี ราชบุรี เพชรบุรีและประจวบคีรีขันธ์ ภาคใต้ 14 จังหวัด คือ ชุมพร ระนอง พังงา ภูเก็ต กระบี่ สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พัทลุง สงขลา ตรัง สตูล ปัตตานี ยะลาและนราธิวาส

2.2 ที่ตั้งของประเทศไทย ประเทศไทยตั้งอยู่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Southeast Asia) ซึ่งเป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างเอเชียตะวันออก (East Asia) กับเอเชียใต้ (South Asia) หรืออยู่ในคาบสมุทรอินโดจีน (Indochina Peninsula) ซึ่งเป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างประเทศอินเดียกับประเทศจีน

ในที่นี้จะแบ่งลักษณะทางที่ตั้งของประเทศไทยออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.2.1 ที่ตั้งสมบูรณ์ (Absolute Location) ประเทศไทยมีที่ตั้งอยู่ระหว่างละติจูด 5 องศา 37 ลิปดาเหนือกับละติจูด 20 องศา 27 ลิปดาเหนือและระหว่างลองจิจูด 97 องศา 22 ลิปดาตะวันออกกับลองจิจูด 105 องศา 38 ลิปดาตะวันออก (วิชัย ศรีคำ 2547 : 2)

2.2.2 ที่ตั้งสัมพันธ์ (Relative Location) ประเทศไทยมีที่ตั้งสัมพันธ์ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับสหภาพเมียนมาร์(พม่า) และสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวและราชอาณาจักรกัมพูชา
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับสหภาพเมียนมาร์(พม่า)
ทิศใต้	ติดต่อกับประเทศมาเลเซีย

2.3 พรมแดนของประเทศไทย

2.3.1. พรมแดนทางบก ในการศึกษาพรมแดนทางบกของประเทศไทยจะศึกษาแต่ละพรมแดนกับประเทศเพื่อนบ้านดังนี้

- พรมแดนระหว่างประเทศไทยกับสหภาพพม่า พรมแดนด้านตะวันตกของประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นแนวพรมแดนธรรมชาติที่เด่นชัด แนวพรมแดนยาวประมาณ 2,202 กิโลเมตร อยู่ในเขตพื้นที่จังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน ตาก กาญจนบุรี ราชบุรี เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร และระนอง ลักษณะแนวพรมแดนที่เป็นสันปันน้ำ (Watershed) ซึ่งเป็นพรมแดนที่ใช้แนวเทือกเขาหรือสันเขาซึ่งเป็นแนวแบ่งการไหลของน้ำฝนเป็นหลักในการพิจารณาสันปันน้ำที่ใช้เป็นพรมแดนมีความยาว 1,601 กิโลเมตร เป็นความยาวตามสันปันน้ำของ เทือกเขาแดนลาว เทือกเขาถนนธงชัย และเทือกเขาตะนาวศรี ส่วนลักษณะของแนวพรมแดนที่เป็นร่องน้ำลึก เป็นพรมแดนที่ใช้ลำน้ำไหล เช่น แม่น้ำ ลำคลอง โดยเฉพาะบริเวณร่องน้ำลึกคือแนวที่ลึกที่สุดของลุ่มน้ำ แนวร่องน้ำลึกที่เป็นพรมแดนยาวประมาณ 538 กิโลเมตรประกอบด้วยร่องน้ำลึกของแม่น้ำรวก แม่น้ำแม่สายแม่น้ำสาละวิน แม่น้ำเมย และแม่น้ำกระบุรี และลักษณะของแนวพรมแดนที่เป็นเส้นตรง เชื่อมจุดต่างๆกระจายอยู่บริเวณที่ราบ มีระยะทางประมาณ 63 กิโลเมตร (นำพวัลย์ กิจรักษ์กุล ม.ป.ป. : 22-25)

- พรมแดนระหว่างประเทศไทยกับลาว พรมแดนด้านตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยกับลาว มีความยาวทั้งหมดประมาณ 1,750 กิโลเมตร ลักษณะแนวพรมแดนที่เป็นสันปันน้ำมีความยาวทั้งหมด 650 กิโลเมตรเป็นความยาวตามสันปันน้ำของเทือกเขาหลวงพระบาง เทือกเขาภูแดนเมือง ส่วนลักษณะของแนวพรมแดนที่เป็นร่องน้ำลึก มีความยาวประมาณ 1,100 กิโลเมตร ประกอบด้วยแนวร่องน้ำลึกของแม่น้ำโขงตอนบน ความยาวประมาณ 95 กิโลเมตร แนวร่องน้ำลึกของแม่น้ำเหืองและแม่น้ำเหืองงา ความยาวประมาณ 140 กิโลเมตรและแนวร่องน้ำลึกของแม่น้ำโขงตอนล่าง ความยาวประมาณ 865 กิโลเมตร (นำพวัลย์ กิจรักษ์กุล ม.ป.ป. : 25-28)

- พรมแดนระหว่างประเทศไทยกับกัมพูชา พรมแดนมีความยาวประมาณ 798 กิโลเมตร เริ่มตั้งแต่สามเหลี่ยมมรกต (ช่องบก) จนถึง จ.ตราด ลักษณะแนวพรมแดนที่เป็นสันปันน้ำ มีความยาวประมาณ 521 กิโลเมตร เป็นความยาวตามสันปันน้ำของเทือกเขาพนมดงรัก และเทือกเขาบรรทัด ส่วนลักษณะของแนวพรมแดนที่เป็นร่องน้ำลึก มีความยาวประมาณ 208 กิโลเมตร ได้แก่ ลำน้ำปะอาว คลองลึก คลองน้ำใส คลองด่าน แม่น้ำไพลินและแนวพรมแดนที่ใช้หลักเขต ความยาวประมาณ 69 กิโลเมตรใช้หลักเขต 73 หลัก อยู่ใน จ.สระแก้ว ตราด (นำพวัลย์ กิจรักษ์กุล ม.ป.ป. : 29)

- พรมแดนระหว่างประเทศไทยกับมาเลเซีย มีความยาวประมาณ 576 กิโลเมตร เริ่มตั้งแต่ทางตอนใต้ของ จ.สตูล สงขลา ยะลาและนราธิวาส ลักษณะแนวพรมแดนที่เป็นสันปันน้ำได้แก่เทือกเขาสันกาลาคีรีมีความยาวประมาณ 428 กิโลเมตร ส่วนลักษณะของแนวพรมแดนที่เป็นร่องน้ำลึก ได้แก่ แม่น้ำโก-ลก ไหลผ่านไปทางตะวันออกเฉียงเหนือ ผ่าน อ.สุไหงโก-ลก อ.ตากใบ และไหลลงสู่อ่าวไทยที่ อ.ตากใบ จ.นราธิวาส ความยาวของแม่น้ำประมาณ 95 กิโลเมตรและแนวพรมแดนที่ใช้หลักเขต ความยาวประมาณ 53 กิโลเมตร (นำพวัลย์ กิจรักษ์กุล ม.ป.ป. : 32)

2.3.2. พรมแดนทางทะเล มีความยาวทั้งหมด 2,614 กิโลเมตร แบ่งออกเป็น

- พรมแดนทางทะเลที่ติดต่อกับอ่าวไทยแบ่งออกเป็น ชายฝั่งทะเลอ่าวไทยฝั่งตะวันออก เริ่มตั้งแต่ทะเลกึ่งกลางระหว่างปากแม่น้ำท่าจีนกับปากแม่น้ำเจ้าพระยาไปทางตะวันออกผ่าน กรุงเทพฯ สมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ระยอง จันทบุรีและตราดโดยไปสิ้นสุดที่แหลมสารพัดพิษ ความยาวประมาณ 544 กิโลเมตร และชายฝั่งทะเลอ่าวไทยฝั่งตะวันตก เริ่มตั้งแต่ฝั่งทะเลกลางปากแม่น้ำท่าจีนกับเจ้าพระยาไปทางตะวันตก ผ่านสมุทรสาคร สมุทรสงคราม เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา ปัตตานี และนราธิวาส ไปสิ้นสุดที่แม่น้ำสุไหง โก-ลก อ.ตากใบ จ.นราธิวาส ความยาวประมาณ 1,296 กิโลเมตร

- พรมแดนทางทะเลที่ติดต่อกับทะเลอันดามัน นับตั้งแต่แม่น้ำปากจั่น จ. ระนอง ซึ่งเป็นพรมแดนระหว่างไทยกับพม่า ลงไปทางใต้ผ่านชายฝั่งทะเลของจังหวัดระนอง พังงา ภูเก็ต กระบี่ ตรัง สตูล ความยาวประมาณ 774 กิโลเมตร (นำพวัลย์ กิจรักษ์กุล ม.ป.ป. : 33-34)

3. ภูมิอากาศของประเทศไทย

ภูมิอากาศ(Climate) หรืออากาศประจำถิ่นคือลักษณะอากาศเฉลี่ยในระยะเวลานานของสถานที่ใดสถานที่หนึ่ง เช่น ทำการศึกษาในระยะเวลา 10 ปี 20ปี 30ปี ในการศึกษาจะอาศัยผลการตรวจอากาศประจำวันหรือลมฟ้าอากาศ ทำการรวบรวมข้อมูลเข้าเป็นหมวดหมู่เพื่อหาผลรวมหรือค่าเฉลี่ยขององค์ประกอบอุตุนิยมวิทยาในแต่ละที่แล้วนำไปวิเคราะห์จัดทำเป็นภูมิอากาศของสถานที่นั้นๆ (นำพวัลย์ กิจรักษ์กุล 2549 : 1) องค์ประกอบของภูมิอากาศในประเทศไทยที่ควรศึกษาได้แก่ อุณหภูมิ ความกดอากาศ ปริมาณน้ำฝนเป็นต้น

3.1 อุณหภูมิ จากการที่ประเทศไทยอยู่ในเขตร้อน ระหว่างเส้นทรอปิก ออฟ แคนเซอร์กับเส้นศูนย์สูตร ทำให้ได้รับแสงอาทิตย์ในลักษณะตั้งฉากปีละ 2 ครั้ง และยังได้รับแสงเฉียงของดวงอาทิตย์ที่ทำมุมสูงเกือบตลอดทั้งปี มีผลทำให้ประเทศไทยมีอุณหภูมิตลอดทั้งปีอยู่ในเกณฑ์สูง อากาศร้อน อุณหภูมิระหว่างฤดูร้อนกับฤดูหนาวแตกต่างกันไม่มากนัก อุณหภูมิเฉลี่ยประจำปีของประเทศไทยประมาณ 27.0 องศาเซลเซียส ในขณะที่อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดประมาณ 29.5 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดประมาณ 23.8 องศาเซลเซียส (นำพวัลย์ กิจรักษ์กุล 2549 : 12)

เมื่อพิจารณาลักษณะของอุณหภูมิในประเทศไทยสามารถแบ่งได้เป็น 2 บริเวณดังนี้

บริเวณประเทศไทยตอนบน ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลางและภาคตะวันออก อุณหภูมิของอากาศอยู่ในเกณฑ์สูงเกือบทั้งปียกเว้นบริเวณที่อยู่ใกล้ทะเล อากาศร้อนสูงสุดในเดือนเมษายน อุณหภูมิสูงสุดวัดได้ 44.5 องศาเซลเซียส ที่จังหวัดอุตรดิตถ์ ส่วนจังหวัดอื่นมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 32.0 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 22.0 องศาเซลเซียส

บริเวณประเทศไทยตอนล่าง ได้แก่ ภาคใต้ มีอุณหภูมิเฉลี่ย 27.0 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 30.0 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 23.0 องศาเซลเซียส (ภัณฑิรา สวนอิ่ม 2549 : 44)

3.2 ความกดอากาศ คือ น้ำหนักหรือแรงดันของบรรยากาศที่กดลงบนพื้นที่ 1 ตารางหน่วย (นำพวัลย์ กิจรักษ์กุล 2549 : 19) ระบบความกดอากาศในประเทศไทยมี 2 ระบบ คือ

ระบบความกดอากาศสูง ได้แก่ บริเวณความกดอากาศสูงตอนในของทวีปเอเชียกับความกดอากาศสูงบริเวณมหาสมุทรอินเดีย

ระบบความกดอากาศต่ำ ได้แก่ บริเวณความกดอากาศต่ำทางตอนเหนือของออสเตรเลียกับบริเวณความกดอากาศต่ำบริเวณอ่าวเปอร์เซีย ความกดอากาศทั้ง 2 ระบบมีอิทธิพลต่อภูมิอากาศของประเทศไทยแตกต่างกันตามฤดูกาล ดังนี้

ฤดูร้อน ในประเทศไทยเป็นช่วงที่ได้รับอิทธิพลจากหย่อมความกดอากาศต่ำบริเวณอ่าวเปอร์เซียทำให้ความกดอากาศของประเทศไทยลดลงเหลือ 1,004-1,008 มิลลิบาร์ ในขณะที่ซีกโลกเหนือเป็นฤดูร้อน บริเวณซีกโลกใต้จะเป็นช่วงที่มีอากาศหนาวเย็นโดยเฉพาะแถบมหาสมุทรอินเดียซึ่งเป็นบริเวณศูนย์กลางของความกดอากาศสูงที่มีกำลังแรงแผ่อิทธิพลไปยังบริเวณโดยรอบ มีลมเคลื่อนที่จากน่านน้ำบริเวณศูนย์กลางความกดอากาศสูงไปยังศูนย์กลางความกดอากาศต่ำบริเวณภาคพื้นทวีปเอเชีย ลมที่เคลื่อนไปนี้จะนำความชุ่มชื้นเข้าสู่ภาคพื้นทวีป และเมื่อลมนี้เคลื่อนที่ผ่านเส้นศูนย์สูตรเข้าสู่ซีกโลกเหนือ ทิศทางลมจะเคลื่อนที่ในลักษณะตามเข็มนาฬิกาเข้าสู่บริเวณตะวันตกเฉียงใต้ของทวีปเอเชียเรียกว่าลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

ฤดูหนาว ความกดอากาศโดยทั่วไปของประเทศไทยจะสูงกว่าฤดูกาลอื่นๆ โดยเฉพาะบริเวณภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทั้งนี้เพราะเป็นบริเวณที่อยู่ใกล้กับหย่อมความกดอากาศสูงแต่ในภาคใต้เมื่อหย่อมความกดอากาศสูงเคลื่อนที่ผ่านอ่าวไทยจะนำความชุ่มชื้นและฝนมาตกบริเวณชายฝั่งตะวันออกของภาคใต้ทำให้อากาศไม่หนาวเย็นเหมือนในภาคอื่นๆ

3.3 ปริมาณน้ำฝน ประเทศไทยได้รับปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งประเทศประมาณปีละ 1,522.7 มิลลิเมตร จำนวนวันที่ฝนตกประมาณปีละ 126.4 วัน (นำพวัลย์ กิจรักษ์กุล 2549 : 42) ปริมาณน้ำฝนที่ตกจะมีความแตกต่างกันในแต่ละภูมิภาคของประเทศขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ลักษณะภูมิประเทศ ความใกล้ไกลทะเล ทิศทางของมรสุมเป็นต้น

3.4 การแบ่งฤดูกาลของประเทศไทย เป็นการแบ่งตามลักษณะของลมฟ้าอากาศและพิจารณาโดยยึดภาคกลางของประเทศเป็นหลักจะแบ่งได้เป็น 3 ฤดูกาล คือ ฤดูฝน ฤดูหนาวและฤดูร้อน ช่วงเวลาของแต่ละฤดูกาลจะเป็นดังนี้

ฤดูฝน เป็นฤดูที่มีระยะเวลายาวนานกว่าฤดูอื่นๆ โดยมีระยะเวลาประมาณ 5 เดือน เริ่มต้นประมาณกลางเดือนพฤษภาคมถึงต้นเดือนตุลาคม เมื่อลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดปกคลุมประกอบกับมีร่องความกดอากาศต่ำพาดผ่านประเทศไทย ทำให้มีฝนตกชุกทั่วไป ในปลายเดือนตุลาคมทางภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคตะวันออกฝนจะหมดลง ภาคกลางยังมีฝนตกประปราย ส่วนในภาคใต้ฤดูฝนจะมีความแตกต่างจากภาคอื่น คือ จะมีฝน 2 ระยะ ในระยะเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคมจะมีฝนตกชุกด้านฝั่งตะวันตกซึ่งเป็นด้านต้นลมที่รับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ แนวเทือกเขาภูเก็ตจะเป็นตัวปะทะฝนทำให้ฝนตกด้านหน้าภูเขามากกว่าด้านหลัง

เขา ส่วนอีกระยะหนึ่ง คือ เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์จะมีฝนตกทางฝั่งตะวันออกซึ่งเป็นด้านที่รับลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือตั้งแต่จังหวัดชุมพรลงมาทางใต้

ฤดูหนาว มีระยะเวลาประมาณ 3 เดือนเริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ฤดูหนาวในประเทศไทยนั้นมีอากาศไม่หนาวเย็นมากนัก แต่ทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมีอากาศหนาวเย็นกว่าภาคอื่นเนื่องจากความกดอากาศสูงจากประเทศจีนและไซบีเรียแผ่อิทธิพลลงมาถึงประเทศไทยตอนบน ทำให้ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดมาจากประเทศจีนมีกำลังแรงมากขึ้น ส่วนทางภาคกลางและภาคอื่นๆได้รับเพียงปลายลมอากาศจึงไม่หนาวเย็นมากนัก

ฤดูร้อน ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนืออ่อนกำลังลงในเดือนกุมภาพันธ์ เนื่องจากเป็นช่วงที่ดวงอาทิตย์เลื่อนขึ้นมาอยู่ในละติจูดตรงกับประเทศไทย จึงเป็นช่วงที่มีอากาศร้อนอบอ้าว โดยเฉพาะเดือนเมษายนจะเป็นเดือนที่มีอากาศร้อนและมีอุณหภูมิสูงที่สุด ฤดูร้อนในประเทศไทยจะมีระยะเวลาประมาณ 3 เดือน เริ่มจากกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม (ภัณฑิรา สวนอิ่ม 2549 : 45)

4. อุตสาหกรรมในประเทศไทย

การประกอบอุตสาหกรรมในประเทศไทย เริ่มต้นจากอุตสาหกรรมครัวเรือนระบบการผลิตเป็นการใช้ฝีมือและแรงงานของผู้ประกอบการ เครื่องมือที่ใช้เป็นเครื่องมือง่ายๆ โดยมุ่งผลิตเครื่องอุปโภคบริโภคสำหรับใช้ในครัวเรือน ต่อมาเมื่อมีการค้าขายระหว่างเมืองเกิดขึ้น จึงมีการจ้างผู้มีฝีมือในการผลิตหรือช่างมาทำการผลิตเป็นประจำ เมื่อมีความต้องการสินค้ามากขึ้นจึงมีการระดมช่างมาทำการผลิตกันในสถานที่แห่งเดียวคล้ายลักษณะของโรงงาน ในสมัยรัชกาลที่ 4 ประเทศไทยเริ่มเปิดรับวิทยาการสมัยใหม่จากประเทศทางตะวันตก มีการนำเครื่องจักรเข้ามาใช้ เช่นเครื่องจักรสีข้าว เป็นต้น ที่ตั้งของอุตสาหกรรมส่วนใหญ่อยู่ในกรุงเทพมหานครบริเวณสองฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา ส่วนในต่างจังหวัดเริ่มมีอุตสาหกรรมการทำยางแผ่นและเหมืองแร่ดีบุกในภาคใต้ เมื่อประเทศไทยเริ่มใช้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ทำให้เกิดอุตสาหกรรมต่างๆ ภายในประเทศมากมาย เช่น อุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ สิ่งทอ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้า ในช่วงนี้พบว่าโรงงานอุตสาหกรรมที่ตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่ร้อยละ 92.7 ของอุตสาหกรรมทั้งหมดเป็นอุตสาหกรรมขนาดย่อมและอุตสาหกรรมครัวเรือน ส่วนอุตสาหกรรมที่ตั้งในเขตชนบทจะเป็นอุตสาหกรรมที่ใช้วัตถุดิบในท้องถิ่นและหัตถกรรม

ในปีพ.ศ. 2547 มีการกระจายตัวของโรงงานอุตสาหกรรมอยู่ทั่วประเทศ ซึ่งถ้าไม่นับรวมกรุงเทพมหานครแล้ว มีการกระจายตัวของโรงงานอุตสาหกรรมอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

มากที่สุด รองลงมาคือภาคกลาง ภาคใต้ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกและภาคตะวันตกตามลำดับ ดังนี้ (สมชาติ อู่อ้น 2547 : 1-10)

1. ที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมในภาคกลาง (ไม่นับรวมกรุงเทพมหานคร) พบว่าจังหวัดที่มีโรงงานอุตสาหกรรมกระจายตัวอยู่มากที่สุดได้แก่ สมุทรปราการ รองลงมาคือ สมุทรสาครและนครปฐม จังหวัดที่มีโรงงานตั้งอยู่น้อยที่สุด คือ สมุทรสงคราม นครนายกและชัยนาท ซึ่งปัจจัยสำคัญที่ทำให้ภาคกลางมีโรงงานอุตสาหกรรมตั้งอยู่มากเนื่องจากความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐาน มีแรงงานฝีมือจำนวนมาก มีความพร้อมด้านการคมนาคมขนส่ง อุตสาหกรรมที่ตั้งอยู่ในภาคกลางมีทั้งขนาดเล็กขนาดกลางและขนาดใหญ่ อุตสาหกรรมที่สำคัญคืออุตสาหกรรมเหล็ก อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์และอุตสาหกรรมอาหารเป็นต้น

2. ที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าจังหวัดที่มีโรงงานตั้งอยู่มากที่สุดได้แก่ นครราชสีมา ขอนแก่นและอุบลราชธานี ส่วนจังหวัดที่มีโรงงานตั้งอยู่น้อยได้แก่ อำนาจเจริญ มุกดาหารและเลย อุตสาหกรรมที่เลือกที่ตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่เป็นอุตสาหกรรมแปรรูปวัตถุดิบในท้องถิ่น เช่นอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ อุตสาหกรรมผักและผลไม้กระป๋องเป็นต้น

3. ที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมในภาคใต้ พบว่าจังหวัดที่มีโรงงานตั้งอยู่มากที่สุดได้แก่ สงขลา นครศรีธรรมราชและชุมพร ส่วนจังหวัดที่มีโรงงานตั้งอยู่น้อย ได้แก่ สตูล พังงาและระนอง อุตสาหกรรมที่เลือกที่ตั้งในภาคใต้ส่วนใหญ่จะใช้วัตถุดิบในท้องถิ่น เช่นอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารทะเลกระป๋อง อุตสาหกรรมยางพาราเป็นต้น

4. ที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมในภาคเหนือ พบว่าจังหวัดที่มีโรงงานตั้งอยู่มากที่สุดได้แก่ เชียงใหม่ เชียงรายและลำปาง ส่วนจังหวัดที่มีโรงงานตั้งอยู่น้อย ได้แก่ แม่ฮ่องสอน อุตรดิตถ์และพะเยา อุตสาหกรรมที่เลือกที่ตั้งในภาคเหนือส่วนใหญ่จะใช้วัตถุดิบในท้องถิ่น อุตสาหกรรมหัตถกรรมและอุตสาหกรรมแปรรูปสินค้าเกษตรในท้องถิ่น เป็นต้น

5. ที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมในภาคตะวันออก พบว่าจังหวัดที่มีโรงงานอุตสาหกรรมตั้งอยู่มากที่สุดได้แก่ ชลบุรี ระยองและฉะเชิงเทรา ส่วนจังหวัดที่มีโรงงานอุตสาหกรรมตั้งอยู่น้อยที่สุดได้แก่จังหวัดสระแก้ว อุตสาหกรรมในภาคตะวันออกมีการขยายตัวอย่างรวดเร็วเนื่องจากเป็นภูมิภาคที่อยู่ติดทะเลที่มีท่าเรือน้ำลึกทำให้เกิดความสะดวกในการขนส่งสินค้า และยังมีระบบการขนส่งทางถนนเชื่อมโยงกับภูมิภาคอื่น

6. ที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมในภาคตะวันตก ซึ่งเป็นภาคที่มีโรงงานอุตสาหกรรมตั้งอยู่น้อยที่สุดของประเทศ จังหวัดที่มีโรงงานอุตสาหกรรมตั้งอยู่มากที่สุด คือ ราชบุรี กาญจนบุรีและเพชรบุรี ส่วนจังหวัดที่มีโรงงานตั้งอยู่น้อยที่สุดได้แก่จังหวัดตาก อุตสาหกรรมส่วน

ใหญ่ของภาคตะวันตก ได้แก่ อุตสาหกรรมน้ำตาล อุตสาหกรรมอาหารกระป๋อง และ อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์เป็นต้น

จากที่กล่าวมาแล้วว่าในอดีตรายได้ส่วนใหญ่ของประเทศไทยขึ้นอยู่กับการเกษตรกรรม ต่อมาอุตสาหกรรมการผลิตเริ่มเข้ามามีบทบาทมากขึ้นซึ่งมีส่วนในการพัฒนาประเทศเป็นอย่างมาก รัฐบาลจึงให้การสนับสนุนอุตสาหกรรมโดยมีเหตุผลหลัก 2 ประการ (วันทนีย์ ศรีรัฐ และคณะ 2520 : 171-172) คือ

1.อุตสาหกรรมช่วยยกมาตรฐานการครองชีพของประชากรในประเทศให้สูงขึ้น เนื่องจากประเทศที่เศรษฐกิจส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับผลผลิตทางการเกษตรจะมีรายได้ต่ำกว่าประเทศที่มีการพัฒนาอุตสาหกรรมแล้วและยังต้องพึ่งพาสินค้าอุตสาหกรรมจากต่างประเทศเป็นจำนวนมาก ดังนั้นจึงเสียเปรียบดุลย์การค้าอยู่ตลอดเวลา ประเทศไทยจัดว่าเป็นประเทศกสิกรรมที่ยังมีทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมบูรณ์เพียงพอที่จะนำมาเป็นวัตถุดิบให้กับโรงงานอุตสาหกรรมได้ ซึ่งนับเป็นการส่งเสริมอุตสาหกรรมภายในให้เป็นตลาดของผลผลิตทางการเกษตรอีกด้วย รัฐบาลจึงกำหนดนโยบายในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศในด้านการพัฒนาอุตสาหกรรม จนทำให้อุตสาหกรรมหลายประเภทเติบโตขึ้นเป็นผลให้รายได้ของประเทศเพิ่มขึ้น ลดการนำเข้าสินค้าจากต่างประเทศ ผลผลิตทางการเกษตรมีตลาดรองรับ เพิ่มรายได้ในครัวเรือน และในการตั้งโรงงานอุตสาหกรรมยังทำให้แรงงานมีงานทำเกิดรายได้อีกด้วย

2.อุตสาหกรรมทำให้ประเทศมีอิสรภาพทางเศรษฐกิจมากขึ้น ไม่ถูกผูกขาดในทางเศรษฐกิจกับต่างประเทศมากเกินไป เนื่องจากสามารถผลิตสิ่งของเครื่องใช้ที่จำเป็นได้เอง

4.1 การพัฒนาภูมิภาคในประเทศไทยเพื่อการเป็นอุตสาหกรรม ประเทศไทยเริ่มให้ความสนใจในการพัฒนาอุตสาหกรรมโดยเริ่มจากการวางแผนพัฒนาภูมิภาคตั้งแต่มีการก่อตั้งสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติหรือสภาพัฒนฯขึ้นในปี พ.ศ.2504 ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นที่ประเทศไทยนำเอาแผนพัฒนามาใช้ในการปรับปรุงเศรษฐกิจของประเทศเป็นครั้งแรก โดยทำการวางแนวทางการพัฒนาภาคในแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติฉบับที่ 2 และมีการตั้งคณะกรรมการพัฒนาภาคขึ้น แบ่งเป็น 6 ภาคดังนี้ คณะกรรมการพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คณะกรรมการพัฒนาภาคเหนือ คณะกรรมการพัฒนาภาคกลาง คณะกรรมการพัฒนาภาคตะวันออก คณะกรรมการพัฒนาภาคตะวันตก และคณะกรรมการพัฒนาภาคใต้ ในส่วนของการพัฒนาภาคต่างๆสามารถแบ่งออกเป็น 3 ระยะด้วยกัน (ฉัตรชัย พงศ์ประยูร 2540 : 192)

ระยะที่ 1 (พ.ศ. 2504-2514) ส่วนสำคัญของการวางแผนพัฒนาภาคในระยะนี้ จะเน้นทางด้านการเมืองและความมั่นคงของประเทศเป็นหลัก ซึ่งยังไม่เน้นถึงความสำคัญในการแก้ปัญหาทางพื้นที่ระดับภาคอย่างจริงจัง

ระยะที่ 2 (พ.ศ. 2515-2519) เป็นช่วงสมัยแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติฉบับที่ 3 รัฐบาลได้วางแผนพัฒนาภาคต่างๆซึ่งมีรูปแบบการพัฒนาที่สมบูรณ์โดยได้รับความช่วยเหลือจากคณะทำงานวางแผนต่างชาติและเป็นครั้งแรกที่มีการวางแผนพัฒนาภาคในลักษณะการวิเคราะห์ปัญหาเป็นเรื่องๆ เช่นปัญหาด้านประชากร เศรษฐกิจและสังคมระดับชาติอย่างเป็นระบบ พร้อมทั้งเสนอนโยบายและแนวทางการแก้ปัญหาด้านต่างๆ

ระยะที่ 3 (พ.ศ. 2520-2534) เป็นช่วงที่รัฐบาลตระหนักถึงปัญหาความแตกต่างระหว่างกรุงเทพมหานครซึ่งเป็นเมืองเอกนครกับระบบเมืองส่วนใหญ่ของประเทศ จึงเป็นช่วงที่ให้ความสนใจในเรื่องการพัฒนาเมืองหลักและเมืองรองมากขึ้น มีการพัฒนาเมืองหลักในแต่ละภาคให้เป็นจุดรองรับการย้ายถิ่นและการจ้างงานแทนกรุงเทพมหานคร โดยในภาคเหนือมีการพัฒนาเชียงใหม่ให้เป็นเมืองหลัก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีการพัฒนาขอนแก่นและนครราชสีมา ภาคตะวันออกมีการพัฒนาชลบุรี ภาคใต้มีการพัฒนาสงขลาและหาดใหญ่ ซึ่งเกิดขึ้นในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่4 ต่อเนื่องถึงฉบับที่ 5 ส่วนในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 6 เน้นหนักไปในเรื่องการพัฒนาพื้นที่เฉพาะและเมืองหลักโดยหวังให้มีบทบาทรองรับนโยบายการพัฒนาและปรับโครงสร้างเศรษฐกิจของประเทศเพื่อก้าวไปสู่การเป็นประเทศอุตสาหกรรม (ฉัตรชัย พงศ์ประยูร 2540 : 192-193)

4.2 การวางแผนพัฒนากรุงเทพมหานครและปริมณฑล เริ่มต้นรัฐบาลร่วมมือกับบริษัทที่ปรึกษาของสหรัฐอเมริกาทำการศึกษาเพื่อวางแผนปรับปรุงพื้นที่ภายในเขตเทศบาลของกรุงเทพมหานคร โดยเสนอรายละเอียดของแผนภายใต้ชื่อ Greater Bangkok Plan 2533 (ฉัตรชัย พงศ์ประยูร 2540 : 196) ซึ่งเป็นตัวอย่างของการปรับปรุงวางแผนพื้นที่เมืองของประเทศไทยในช่วงต่อมา เนื่องจากกรุงเทพมหานครมีการเติบโตและขยายตัวอย่างรวดเร็วจนมาสามารถที่จะชะลอสภาพไว้ได้ รัฐบาลจึงทุ่มเทในการวางแผนพัฒนาอย่างเต็มที่รวมถึงต้องวางแผนควบคู่ไปกับพื้นที่ของจังหวัดที่อยู่รอบๆกรุงเทพมหานครอีกด้วย ซึ่งได้แก่จังหวัดปทุมธานี นนทบุรี นครปฐม สมุทรสาครและสมุทรปราการ พื้นที่ดังกล่าวนี้เป็นบริเวณที่ได้รับอิทธิพลจากการขยายตัวของกรุงเทพมหานคร โดยเขตอาคารหนาแน่น (Built-up Area) จะขยายตัวไปตามถนนสำคัญสู่จังหวัดรอบๆ ดังนั้นบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑลจึงกลายเป็นพื้นที่เมืองที่ใหญ่ที่สุดของประเทศที่ต้องวางแผนพัฒนาเพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆที่จะเกิดขึ้นตามมา เช่น ปัญหาการจราจร การคมนาคมขนส่ง โครงสร้างพื้นฐานต่างๆและปัญหาด้านเศรษฐกิจและสังคมเป็นต้น

ในปี 2500 กรุงเทพมหานครเริ่มพัฒนาสู่ความเป็นเมืองเอกนคร จนถึงปัจจุบันมีสภาพการเปลี่ยนแปลงทางพื้นที่อย่างเห็นได้ชัด ทั้งในแง่ของขนาดที่ใหญ่ขึ้น ตลอดจนปัญหาต่างๆที่เพิ่มขึ้น จึงจำเป็นต้องมีการวางแผนพื้นที่ขึ้น ผลจากการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมในช่วง

แผนพัฒนาฯทั้ง 4 ฉบับ ยิ่งทำให้กรุงเทพมหานครกลายสภาพเป็นเมืองเอกนครมากขึ้นนั่นคือมีขนาดใหญ่กว่าเมืองอันดับ 2 หลายสิบเท่าและยังเกิดการผูกขาดในการพัฒนาด้านอื่นๆอีกมาก เช่น โครงสร้างพื้นฐานการอุตสาหกรรม ที่อยู่อาศัย ดังนั้นในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจฉบับที่ 5และ6 รัฐบาลพยายามที่จะชะลอการขยายตัวของกรุงเทพมหานครให้เกิดผลในทางปฏิบัติ โดยการจำกัดประชากรในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลไม่ให้เกิน 9.3 ล้านคน (ฉัตรชัย พงศ์ประยูร 2540 : 198) เมื่อสิ้นสุดแผนพัฒนาเศรษฐกิจฉบับที่ 6 รัฐบาลดำเนินการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน เช่น การปรับปรุงและขยายพื้นที่ถนน ระบบประปา การจัดการด้านที่อยู่อาศัย เพื่อรองรับการเติบโตของเมืองทางด้านอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นแหล่งจ้างงานที่สำคัญ และทำการพัฒนาคนให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน การจัดการด้านสิ่งแวดล้อม การแก้ปัญหามลพิษและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในเขตเมือง

5. ประเภทของการขนส่งที่สำคัญของไทย

เนื่องจากการขนส่งเป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่งในทฤษฎีที่ตั้งอุตสาหกรรม และยังเป็นตัวกำหนดต้นทุนอีกด้วย ในประเทศไทยจะแบ่งประเภทของการขนส่งที่สำคัญออกเป็น

5.1.การขนส่งสินค้าทางถนน (Road Transport) การขนส่งสินค้าทางถนนเป็นประเภทการขนส่งสินค้าที่ได้รับความนิยมมากที่สุด เพราะสามารถเข้าถึงพื้นที่ต่างๆได้อย่างทั่วถึง ซึ่งในปี 2545 มีรถขนส่งทั่วไปถึง 689,512 คัน (ธนิตโสรัตน์ 2549 : 77) โดยในปี 2546 มีปริมาณการขนส่งทางถนนนั้นมากที่สุดถึงร้อยละ 88.3 แสดงว่าการขนส่งทางถนนเป็นระบบขนส่งหลักที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ นอกจากนี้การขนส่งทางถนนยังสามารถเชื่อมโยงกับการขนส่งระบบอื่นได้อีกด้วย เช่น การขนส่งทางถนนสามารถเข้าถึงสถานที่รับและส่งสินค้า เช่น ท่าเรือ หรือ โกดังสินค้า เป็นต้น

ประเทศไทยมีถนนเชื่อมโยงในประเทศ ประมาณ 170,000 – 190,000 กิโลเมตร (ธนิตโสรัตน์ 2548: 75) ถนนสายหลักในประเทศไทย ได้แก่(ภัณฑิรา สวนอิ่ม 2549 : 77)

(1) ทางหลวงพิเศษ (Special Highways) คือ ทางหลวงเพื่อให้การจราจรผ่านได้ตลอดรวดเร็วเป็นพิเศษ

(2) ทางหลวงแผ่นดิน (National Highways) คือ ทางหลวงที่เชื่อมต่อภูมิภาคที่ สำคัญทั่วประเทศเป็นถนนที่มีความสำคัญต่อประเทศในด้านเศรษฐกิจ การปกครองและการป้องกันประเทศ ได้แก่

- ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1 คือ ถนนพหลโยธิน มีจุดเริ่มต้นจากจังหวัดกรุงเทพมหานครสิ้นสุดที่จังหวัดเชียงราย เป็นถนนสายหลักของภาคเหนือ

- ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2 คือ ถนนสายมิตรภาพ โดยแยกจากถนนสายพหลโยธินที่จังหวัดสระบุรีและไปสิ้นสุดที่จังหวัดหนองคาย ซึ่งถนนสายมิตรภาพเป็นถนนสายหลักของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

- ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 คือ ถนนสุขุมวิท เริ่มจากกรุงเทพมหานคร สิ้นสุดที่จังหวัดตราด เป็นทางหลวงแผ่นดินที่สั้นที่สุด

- ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4 คือ ถนนสายเพชรเกษม มีจุดเริ่มจากจังหวัดกรุงเทพมหานคร สิ้นสุดที่จังหวัดนราธิวาส เป็นถนนสายหลักของภาคใต้

(3) ทางหลวงจังหวัด (Provinicial Highways) คือ ทางหลวงที่เชื่อมต่อระหว่างศาลากลางจังหวัดไปยังสถานที่สำคัญของจังหวัดนั้น

(4) ทางหลวงชนบท (Rural Roads) คือ ทางหลวงที่อยู่นอกเขตเทศบาลและสุขาภิบาลจังหวัด

(5) ทางหลวงเทศบาล (Municipal Roads) คือ ทางหลวงที่อยู่ในเขตเทศบาลของจังหวัด

(6) ทางหลวงสุขาภิบาล (Roads in Small Municipal Area) คือ ทางหลวงที่อยู่ในเขตสุขาภิบาล

(7) ทางหลวงสัมปทาน (Concession Highways) คือ ทางหลวงที่รัฐบาลให้สัมปทานในการก่อสร้างแก่เอกชนเพื่อใช้เป็นเส้นทางในการคมนาคมและเพื่อการอุตสาหกรรม

5.2.การขนส่งทางรถไฟ (Rail Transport) ประเทศไทยมีโครงข่ายเส้นทางรางทั่วประเทศประมาณ 4,000 กม. โดยมีสถานีรถไฟหัวลำโพงเป็นศูนย์กลางซึ่ง 94 % เป็นเส้นทางรางเดี่ยว การขนส่งทางรถไฟจัดว่าเป็นการขนส่งที่มีความปลอดภัยและประหยัดค่าใช้จ่าย เนื่องจากสามารถบรรทุกสินค้าได้ครั้งละมากๆ การขนส่งทางรถไฟนี้มีปริมาณการใช้ ประมาณร้อยละ 2.1 ของการขนส่งในปี 2548 (ธนิตโสรัตน์ 2549 : 94) ส่วนใหญ่เป็นการขนส่งน้ำมันเชื้อเพลิง และปูนซีเมนต์ ข้อเสียของการขนส่งทางรถไฟคือ ไม่สามารถขนส่งระบบ Point To Point หรือไม่สามารถขนส่งสินค้าถึงผู้รับคนสุดท้ายได้เลย เนื่องจากต้องอาศัยรางซึ่งจะหยุดได้ในสถานีที่กำหนดไว้เท่านั้น แล้วจึงใช้รถบรรทุกกระจายสินค้าต่อไป

ข้อเสียอีกประการหนึ่ง คือ รางรถไฟของประเทศไทยเป็นระบบ Single Track หรือระบบรางเดียว ซึ่งมีความกว้างเพียง 1 เมตร จึงจำเป็นต้องพัฒนาให้เป็นระบบ Duo Track หรือระบบรางคู่ ซึ่งมีความกว้าง 1.5 – 2 เมตร และจะต้องมีการผสมผสานระหว่างเรือสู่รถไฟ เพื่อที่จะรับสินค้าจากท่าเรือได้โดยตรง ซึ่งต้องใช้รางรถไฟที่รองรับรถไฟคู่ขนานได้หลายขบวนพร้อมกัน

การขนส่งทางรถไฟในประเทศไทย มีเส้นทางการขนส่งที่สำคัญอยู่ 4 เส้นทาง โดยมีศูนย์กลางที่อยู่สถานีกรุงเทพฯ เรียกว่า "หัวลำโพง" (ภัณฑิรา สวนอิ่ม 2549 : 77)

เส้นทางรถไฟสายตะวันออกเฉียงเหนือ เริ่มจากสถานีกรุงเทพมุ่งไปทิศเหนือ ผ่านอยุธยา สระบุรี นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ และสุดปลายทางที่ อุบลราชธานี ที่ชุมทางถนนจิระในจังหวัดนครราชสีมามีทางแยกไปจังหวัดขอนแก่น อุดรธานี สุดปลายทางที่หนองคาย และที่สถานีชุมทางแก่งคอย จังหวัดสระบุรี มีทางแยกผ่านลำนารายณ์ จังหวัดลพบุรี จังหวัดชัยภูมิ และบรรจบทางรถไฟสายชุมทางจิระ-หนองคายที่สถานีชุมทางบัวใหญ่

เส้นทางรถไฟสายเหนือ แยกออกจากทางรถไฟสายตะวันออกเฉียงเหนือที่สถานีชุมทาง บ้านภาชี ผ่านลพบุรี นครสวรรค์ พิจิตร พิษณุโลก อุตรดิตถ์ เด่นชัย (จังหวัดแพร่) ลำปาง ลำพูน สุดปลายทางที่สถานีเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ และที่สถานีชุมทางบ้านดารามีทางแยกไปสุดทางสถานีสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย

เส้นทางรถไฟสายตะวันออก เริ่มจากสถานีกรุงเทพผ่านฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี สุดปลายทางที่อรัญประเทศ ที่สถานีฉะเชิงเทรา มีทางแยกไปท่าเรือน้ำลึกสัตหีบ และทางแยกจากสถานีชุมทางคลองสิบเก้า ไปบรรจบทางรถไฟสายตะวันออกเฉียงเหนือ ที่สถานีชุมทางแก่งคอย

เส้นทางรถไฟสายใต้ มีจุดเริ่มต้นที่สถานีธนบุรี ในสมัยรัชกาลที่ 6 ได้สร้างทางแยกที่สถานีชุมทางบางซื่อข้ามแม่น้ำเจ้าพระยาที่ สะพานพระราม 6 ไปบรรจบกับทางรถไฟสายใต้ที่สถานีชุมทางตลิ่งชัน ทางสายนี้ผ่าน นครปฐม ราชบุรี เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พัทลุง สงขลา ยะลา สุดปลายทางที่สุไหงโก-ลก จังหวัดนราธิวาส ทางรถไฟสายนี้มีทางแยกออกไปอีกหลายสาย เริ่มจากสถานีชุมทางหนองปลาดุก มีทางแยกไปสุพรรณบุรี และน้ำตก จังหวัดกาญจนบุรี ที่สถานีชุมทางบ้านทุ่งโพธิ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีทางแยกไปสุดทางที่คีรีรัฐนิคม จังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่สถานีชุมทางทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราชมีทางแยกไปสุดปลายทางที่กันตัง จังหวัดตรัง ที่สถานีชุมทางหาดใหญ่มีทางแยกไปบรรจบกับทางรถไฟของประเทศมาเลเซียที่สถานีปาดังเบซาร์ อีกแยกหนึ่งไปสุดทางที่สุไหงโก-ลก

นอกจากนี้ยังมีทางรถไฟสายแม่กลอง โดยเริ่มต้นที่สถานีวงเวียนใหญ่ ไปสุดทางที่มหาชัย จังหวัดสมุทรสาคร และเริ่มต้นที่บ้านแหลม จังหวัดสมุทรสาคร ไปสุดทางที่สถานีแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม

5.3.การขนส่งทางอากาศ (Air Cargoes) เป็นการขนส่งที่มีความสำคัญต่อการค้าระหว่างประเทศที่กำลังเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก เพราะเป็นการขนส่งที่มีความสะดวกรวดเร็ว มีตารางการบินที่สม่ำเสมอและตรงต่อเวลาสามารถส่งสินค้าไปได้ทั่วทุกมุมโลก แต่เป็นการขนส่งที่ค่าขนส่งสูงกว่าการขนส่งอื่นๆ และขนส่งได้ในปริมาณที่ไม่มาก ดังนั้น สินค้าส่วนใหญ่ที่ใช้การขนส่งทางอากาศจะเป็นสินค้าประเภทที่เน่าเสียง่าย หรือสินค้าที่เสียหายง่ายมีราคาแพงต้องการขนส่งที่รวดเร็ว เป็นต้น

การขนส่งทางอากาศที่มีประสิทธิภาพ และมีเครือข่ายที่น่าเชื่อถือนั้นเป็นปัจจัยสำคัญต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ เพราะจะเป็นช่องทางการกระจายสินค้าไปสู่ภูมิภาคต่างๆในโลกได้อย่างรวดเร็ว แต่ท่าอากาศยานในประเทศไทย มักเป็นด้านการขนส่งผู้โดยสาร มีเพียงสนามบินสุวรรณภูมิ สนามบินดอนเมือง สนามบินเชียงใหม่ สนามบินภูเก็ต ที่ทำการขนส่งสินค้า โดยสนามบินดอนเมืองและสนามบินสุวรรณภูมิจะมีคลังสินค้าขนาดใหญ่ส่วนที่เหลือเป็นเพียงคลังสินค้าขนาดเล็กเท่านั้น

5.4.การขนส่งทางน้ำภายในประเทศ (Inland Water Transport) ในประเทศไทยมีแม่น้ำที่สำคัญที่ใช้ในการขนส่งทั่วประเทศ ยาวประมาณ 1,750 กม. เช่น แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำป่าสัก และเป็นเส้นทางในลำคลองประมาณ 883 กม. เช่น คลองดำเนินสะดวก เป็นต้น(ธนิตโสรัตน์ 2549 : 116) คิดเป็น 5.2 % ของการขนส่งทั้งหมดภายในประเทศไทย ส่วนใหญ่การขนส่งทางน้ำจะเป็นการขนส่งสินค้าเกษตร ดิน หิน ทราย และน้ำมันเชื้อเพลิง เป็นต้น ข้อดีของการขนส่งทางน้ำคือ เป็นการขนส่งที่ประหยัด

ท่าเรือขนส่งภายในประเทศที่สำคัญประกอบด้วย (ธนิตโสรัตน์ 2549 : 118-131)

5.4.1.ท่าเรือกรุงเทพฯ (Bangkok Port) หรือท่าเรือคลองเตย เป็นท่าเรือมาตรฐานแห่งแรกของประเทศไทย เป็นท่าเรือในแม่น้ำที่ใหญ่ที่สุดของประเทศ มีความลึกร่องน้ำประมาณ 8.5-11.0 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง มีการขนส่งเชื่อโยงเข้าถึงทั้งทางถนนและทางรถไฟ สามารถรับเรือที่มีขนาดความยาวไม่เกิน 172 เมตร มีน้ำหนักบรรทุกไม่เกิน 12,000 เดทเวทตันและกินน้ำลึกไม่เกิน 8.2 เมตร โดยท่าเทียบเรือเขื่อนตะวันออกใช้สำหรับให้บริการตู้สินค้า และท่าเทียบเรือเขื่อนตะวันตกใช้สำหรับให้บริการสินค้าทั่วไป เก็บตู้สินค้าเปล่า บรรจุสินค้าเข้าตู้และเปิดตู้สินค้าออกเพื่อส่วนรวม

การที่ท่าเรือคลองเตย ตั้งอยู่ใจกลางเขตกรุงเทพฯ ทำให้เกิดปัญหาการจราจรแออัดตามมา รัฐบาลจึงทำการลดบทบาทของท่าเรือกรุงเทพ โดยการกำจัดปริมาณตู้สินค้าผ่านท่าเรือ และส่งเสริมให้มีการใช้ท่าเรือแหลมฉบังมากขึ้น

5.4.2.ท่าเรือเชียงแสน เป็นท่าเรือสากลแห่งเดียวของไทย ตั้งอยู่ริมแม่น้ำโขง ในอำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย สร้างขึ้นตามข้อตกลงท่าเรือพาณิชย์ในแม่น้ำโขง มีลักษณะของท่าเรือเป็นทุ่นลอยอยู่ในแม่น้ำโขง ซึ่งจะปรับระดับขึ้นลงตามระดับน้ำ โดยมีความแตกต่างกันมากถึง 10-12เมตร จากหน้าแล้งและหน้าน้ำหลาก ท่าเรือเชียงแสนสามารถรับเรือได้ขนาด 200-300 ตันกรอส สินค้าที่ขนส่งส่วนมากเป็นสินค้าเกษตรจำพวกผักและผลไม้ ยางแผ่น และน้ำมัน ท่าเรือเชียงแสนจะช่วยในการกระจายสินค้าไปยังมณฑลยูนานทางตอนใต้ของจีนและประเทศเพื่อนบ้านได้สะดวกรวดเร็วขึ้น

5.4.3.ท่าเรือเชียงของ ตั้งอยู่ริมแม่น้ำโขง อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย ตั้งอยู่ห่างจากท่าเรือเชียงแสน 70 กิโลเมตร สามารถรองรับเรือขนาด 100 ตันกรอส ส่วนใหญ่จะเป็นเรือสินค้าจากประเทศลาว สินค้าที่ส่งออกผ่านท่าเรือเชียงของส่วนใหญ่จะเป็นสินค้าอุปโภคบริโภค และอุปกรณ์ก่อสร้าง

5.5.การขนส่งสินค้าทางทะเล (Sea Transport) เป็นการขนส่งที่มีค่าใช้จ่ายที่ถูกที่สุด สามารถขนส่งสินค้าได้เป็นจำนวนมาก แต่มีความล่าช้าที่เกิดจากการขนถ่ายตามท่าเรือ และข้อจำกัดในเรื่องสภาพภูมิศาสตร์ในแต่ละฤดูกาล เช่น ปัญหาการเกิดพายุ กระแสน้ำ และทะเลน้ำแบ่ง การขนส่งสินค้าทางทะเลมีความสำคัญกับระบบการค้าระหว่างประเทศของไทยเป็นอย่างมาก ซึ่งในปี 2547 มีการนำเข้าสินค้า 92 ล้านตัน และมีปริมาณส่งออก 78 ล้านตัน ท่าเรือชายฝั่งทะเลที่สำคัญของไทยมีดังนี้ (ธนิตโสรัตน์ 2549 : 151-164)

5.5.1.ท่าเรือแหลมฉบัง เป็นท่าเรือขนาดใหญ่อันดับที่ 17 ของโลก และเป็นท่าเรือน้ำลึกหลักด้านชายฝั่งทะเลตะวันออกที่ใช้ในการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ มีที่ตั้งอยู่ทางด้านตะวันออกของประเทศที่จังหวัดชลบุรี มีความลึกร่องน้ำประมาณ 14 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง สามารถรองรับเรือบรรทุกสินค้าขนาดใหญ่โดยมีนิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบังตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่หลังท่าเรือ สามารถเข้าถึงท่าเรือโดยทางถนน และรถไฟ มีแอ่งจอดเรือทั้งหมด 3 แอ่ง โดยมีท่าเทียบเรือในแอ่งจอดเรือที่ 1 จำนวน 11 ท่า ส่วนท่าเทียบเรือในแอ่งจอดเรือที่ 2 เป็นท่าเทียบเรือตู้สินค้ามีจำนวน 6 ท่า และท่าเทียบเรือโดยสาร/ขนส่งสินค้าทั่วไป 1 ท่า สำหรับแอ่งจอดเรือที่ 3 เป็นพื้นที่ที่จัดเตรียมไว้รองรับการขยายตัวในอนาคต ซึ่งการท่าเรือแห่งประเทศไทยได้ประกาศในแผนวิสาหกิจปี 2552 โดยมีเนื้อหาที่จะให้ท่าเรือแหลมฉบังเป็นท่าเรือหลัก (Main Port) เพื่อรองรับการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศและการขนส่งสินค้าจากประเทศอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขง (ธนิต โสรัตน์ 2549 : 145-150)

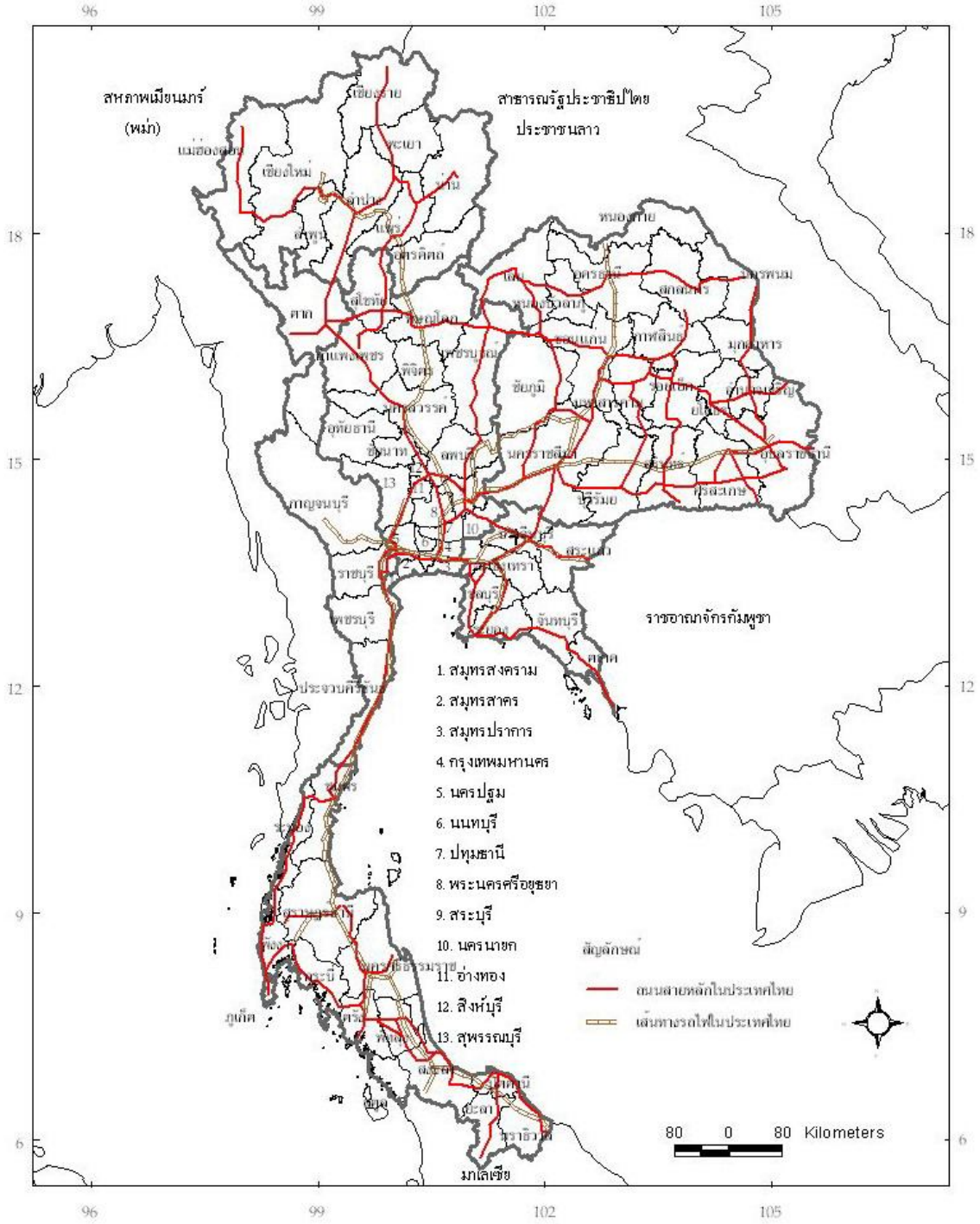
5.5.2.ท่าเรือมาบตาพุด ตั้งอยู่ที่จังหวัดระยอง ซึ่งรองรับการขนส่งสินค้าประเภทปิโตรเคมี ซึ่งต้องขนส่งทางท่อ สินค้าเหล็กและสินค้าเทกอง มีความลึกร่องน้ำประมาณ 8.0-12.5 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง มีเฉพาะการขนส่งทางถนนที่เข้าถึงท่าเรือ

5.5.3.ท่าเรือศรีราชาฮาร์เบอร์เป็นท่าเรือน้ำลึกซึ่งรองรับสินค้าทั่วไป และระบบขนส่งทางท่อ สินค้าที่ขนส่งจะเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงและน้ำมันดิบ โดยมีโครงสร้างท่าเรือยื่นออกไปในทะเล มีสะพานเชื่อมกับชายฝั่งยาว 2.8 กิโลเมตร กว้าง 10 เมตร ตั้งอยู่ที่อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี สามารถรองรับเรือที่มีระดับกินน้ำลึก 14.5 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง มีเฉพาะการขนส่งทางถนนเท่านั้นที่เข้าถึงท่าเรือ มีท่าเทียบเรือจำนวน 4 ท่า

5.5.4.ท่าเรือสงขลา มีความลึกร่องน้ำประมาณ 9.0 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง สามารถเข้าถึงท่าเรือด้วยการขนส่งทางถนนเท่านั้น สามารถรองรับเรือที่กินน้ำลึกไม่เกิน 7.0 เมตร มีท่าเทียบเรือจำนวน 3 ท่า ท่าเรือสงขลาสร้างขึ้นเพื่อเชื่อมโยงการขนส่งทางชายฝั่งทะเลกับท่าเรือแหลมฉบัง และในอนาคตจะใช้เป็นLand Bridge เชื่อมโยงการขนส่งสินค้าจากท่าเรือปากบารา จังหวัดสตูลอีกด้วยสินค้าที่ขนส่ง เช่น ยางพารา ลาเท็กซ์ สินค้ากระป๋อง ไม้ เฟอร์นิเจอร์

5.5.5.ท่าเรือน้ำลึกปากบารา ตั้งอยู่บริเวณชายฝั่งทะเลปากคลองบารา ตำบลปากน้ำ อำเภอละงู จังหวัดสตูล มีความได้เปรียบทางด้านภูมิศาสตร์คือ ตั้งอยู่ใกล้กับเส้นทางเดินเรือหลักที่แล่นผ่านช่องแคบมะละกา โดยเรือเดินทะเลที่แล่นเข้ามารับสินค้าจะใช้เวลาเดินทางเพียง 6 ชั่วโมง จากเส้นทางหลัก มีพื้นที่ประมาณ 600 ไร่ สามารถรองรับเรือที่กินน้ำลึก 4.6 เมตร ได้พร้อมกัน 4 ลำ

5.5.6. ท่าเรือน้ำลึกภูเก็ต มีท่าเทียบเรือ 2 ท่า เป็นท่าเทียบเรือสินค้าทั่วไป ความยาวท่าละ 180 เมตร รวมความยาวทั้งสิ้น 360 เมตร กว้าง 50 เมตร ความลึกหน้าท่า 10 เมตร (เมื่อน้ำลงต่ำสุด) เรือสินค้าที่เข้าเทียบท่า มีขนาดยาวไม่เกิน 173 เมตร (ประมาณ 567 ฟุต) กินน้ำลึกไม่เกิน 8 เมตร ขนาดไม่เกิน 20,000 DWT. สามารถจอดเทียบท่า ได้



แผนที่ที่ 2 แสดงเส้นทางการขนส่งทางบกในประเทศไทย

6. ทรัพยากรแก๊สธรรมชาติในประเทศไทย

จากวิกฤติการณ์ราคาน้ำมันในตลาดโลกสูงขึ้นทำให้เกิดปัญหาทางเศรษฐกิจในระดับโลกตามมาประเทศต่างๆจำเป็นต้องหาวิธีการประหยัดน้ำมันและทำการค้นหาแหล่งพลังงานทดแทนในรูปแบบอื่นๆ ประเทศไทยก็ได้รับผลกระทบจากวิกฤติการณ์ราคาน้ำมันเช่นกัน และในปี พ.ศ. 2524 ประเทศไทยสามารถนำแก๊สธรรมชาติจากอ่าวไทยขึ้นมาใช้ได้เป็นครั้งแรก ซึ่งส่งผลดีต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศเป็นอย่างมาก แก๊สธรรมชาติในอ่าวไทยมีการสำรวจพบเมื่อ พ.ศ. 2513 แต่สามารถนำมาใช้ได้ในปี พ.ศ. 2524 โดยนำแก๊สธรรมชาติไปเป็นเชื้อเพลิงแทนน้ำมันเตาสำหรับทำการผลิตกระแสไฟฟ้าที่โรงไฟฟ้าบางประกง จังหวัดฉะเชิงเทราและโรงไฟฟ้าพระนครใต้ จังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย (ปตท.) ทำการวางท่อแก๊สธรรมชาติใต้ทะเลจากแหล่งเอราวัณในอ่าวไทยเป็นระยะทาง 425 กิโลเมตร มาขึ้นฝั่งที่ตำบลมาบตาพุด จังหวัดระยองและวางท่อบนบกจากตำบลมาบตาพุดไปยังโรงไฟฟ้าทั้งสองแห่งเป็นระยะทาง 169 กิโลเมตร(ปิโตรเคมีแห่งชาติ 2537 : 31) ซึ่งในปีพ.ศ.2527และพ.ศ.2534 การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย (ปตท.) ได้เริ่มเดินเครื่องโรงแยกแก๊สธรรมชาติหน่วยที่1และหน่วยที่2ตามลำดับ เพื่อทำหน้าที่ในการแยกสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีในแก๊สธรรมชาติมาใช้ประโยชน์

แก๊สธรรมชาติ หมายถึง ไฮโดรคาร์บอนที่มีสภาพเป็นแก๊สทุกชนิดไม่ว่าชื้นหรือแห้ง ที่ผลิตได้จากหลุมน้ำมันหรือหลุมแก๊สธรรมชาติ (ธนาคารกรุงเทพ, ศูนย์วิจัยเศรษฐกิจและการตลาด 2524 : 17) ซึ่งแก๊สธรรมชาติมีส่วนประกอบต่างๆดังนี้

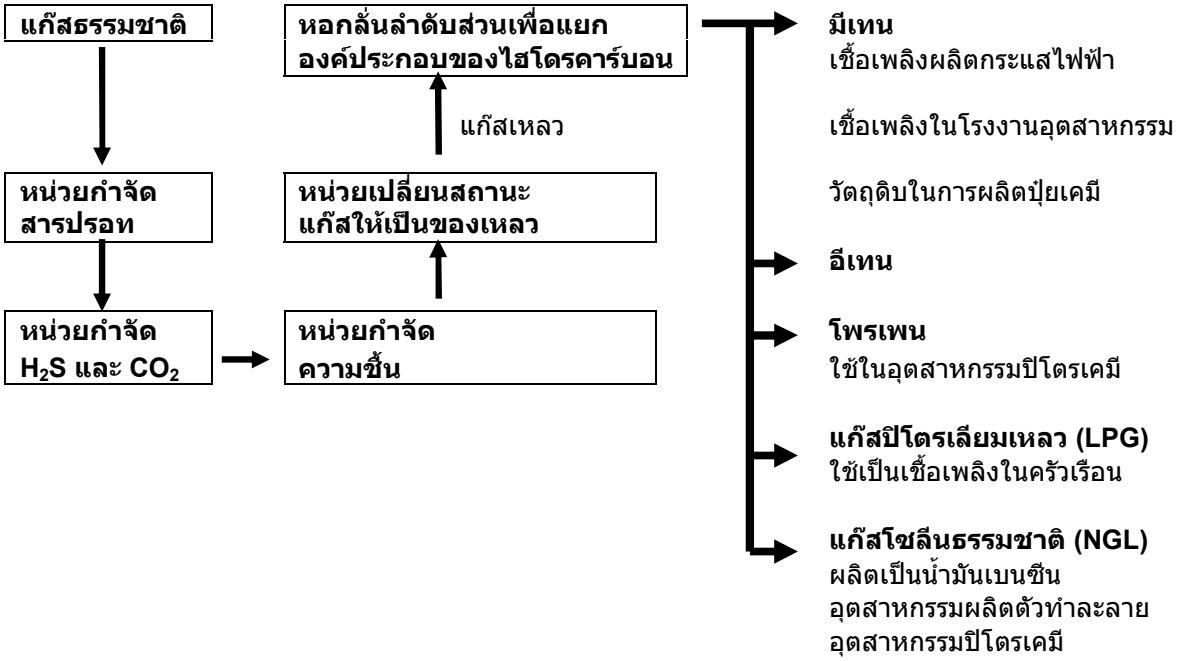
ไฮโดรคาร์บอน เฉลี่ยประมาณร้อยละ 70 อาจเป็นส่วนประกอบของแก๊สมีเทน (CH_4) ทั้งหมดหรืออาจมีแก๊สไฮโดรคาร์บอนชนิดอื่นๆตลอดจนแก๊สธรรมชาติเหลวปนอยู่ในสัดส่วนต่างกัน ขึ้นอยู่กับสภาพต้นกำเนิดของแหล่งแก๊สธรรมชาติในแต่ละแหล่งซึ่งส่วนนี้เป็นส่วนที่ติดไฟจึงนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงและพลังงาน

ส่วนเจือปน เป็นส่วนที่ไม่ติดไฟและไม่เผาไหม้ ซึ่งทำให้คุณภาพของแก๊สธรรมชาติต่ำลงตามสัดส่วนของสิ่งเจือปน เช่น ไนโตรเจน (N_2) เป็นต้น

ส่วนที่เป็นมลทิน เป็นส่วนที่ทำให้คุณภาพของแก๊สธรรมชาติด้อยลงหรือถึงขั้นที่เรียกว่า Sour Gas จึงจำเป็นต้องแยกออกก่อนที่จะนำแก๊สธรรมชาติไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ แก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) คาร์บอนไดซัลไฟด์ (CS_2) เป็นต้น

แก๊สธรรมชาติที่ประกอบด้วยแก๊สมีเทนและอีเทนในปริมาณสูงเรียกว่า แก๊สแห้ง (Dry Gas) แต่ถ้ามีโพรเพน บิวเทนปนอยู่ในปริมาณสูงเรียกว่า แก๊สชื้น (Wet Gas) ส่วนแก๊สธรรมชาติเหลว (Natural Gas Liquid หรือ NGL) หมายถึงไฮโดรคาร์บอนที่มีสภาพเป็นของเหลวซึ่งได้จากการแยกแก๊สธรรมชาติ ใช้เป็นวัตถุดิบป้อนโรงกลั่นน้ำมันเพื่อกลั่นเป็นผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมต่างๆ

เช่น แนฟทา (Naphtha) เบนซิน (Gasoline) เป็นต้นและสามารถใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเคมีภัณฑ์ได้อีกด้วย แผนผังแสดงการแยกแก๊สธรรมชาติและการนำไปใช้ประโยชน์แสดงดังภาพที่12



ภาพที่ 12 แสดงแผนผังการแยกแก๊สธรรมชาติและการนำไปใช้ประโยชน์
ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, เคมีเล่ม5 (กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2549), 120.

6.1 การใช้ประโยชน์จากแก๊สธรรมชาติสามารถพิจารณาได้ 2 ด้าน คือ

6.1.1 การใช้แก๊สธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงพลังงาน ได้แก่ แก๊สมีเทน (CH_4) แก๊สโพรเพน (C_3H_8) แก๊สบิวเทน (C_4H_{10})และแก๊สธรรมชาติเหลว (NGL) ซึ่งแก๊สมีเทนใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้าและโรงงานอุตสาหกรรม การนำไปผลิตเป็นเมทานอลเพื่อใช้แทนน้ำมันเชื้อเพลิง นำไปใช้ในครัวเรือนเพื่อการหุงต้มและทำความร้อน ส่วนแก๊สโพรเพนและแก๊สบิวเทนเมื่อนำมาผสมกันในอัตราส่วนที่เหมาะสมจะได้แก๊ส LPG ซึ่งใช้เป็นแก๊สหุงต้มและทดแทนน้ำมันเบนซิน

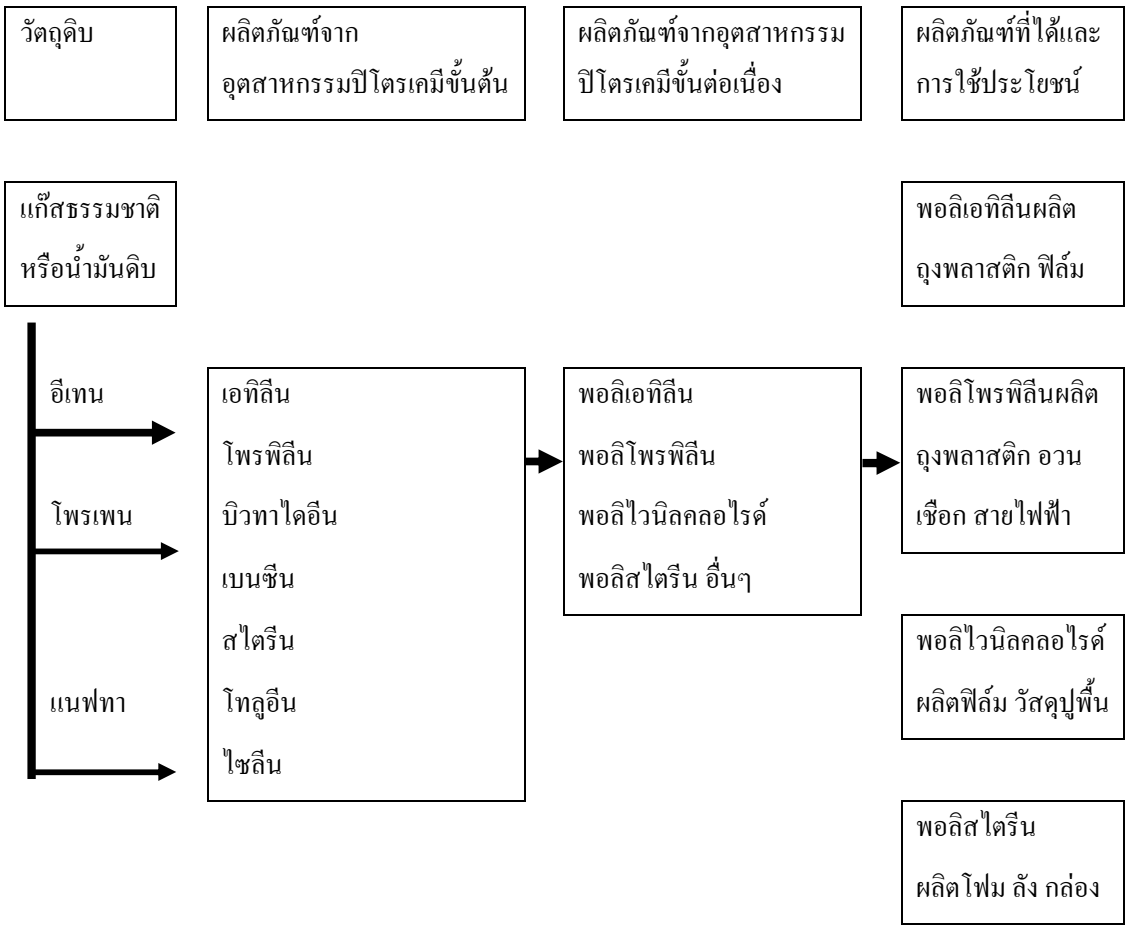
6.1.2 การใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ซึ่งมีอุตสาหกรรมต่อเนื่องมากมาย ผลิตภัณฑ์ของแก๊สธรรมชาติที่ใช้เป็นวัตถุดิบได้แก่ แก๊สมีเทน (CH_4) ใช้ผลิต

แอมโมเนียซึ่งเป็นวัตถุดิบในการผลิตปุ๋ย ใช้เป็นตัวลดออกซิเจนในการผลิตเหล็กพรุน (Sponge Iron) และยังสามารถนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่างๆมากมาย เช่น อุตสาหกรรมการผลิตโซดาแอซ เป็นต้น ส่วนแก๊สอีเทน (C_2H_6)และแก๊สโพรเพน (C_3H_8) ใช้ในการผลิตเอทิลีนและโพรพิลีนซึ่งนำไปใช้ผลิตเป็นวัตถุดิบขั้นกลางในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีเช่น Low Density Polyethylene (LDPE) , High Density Polyethylene (HDPE) , Polypropylene (PP) และ Poly Styrene (PS) เป็นต้น ซึ่งผลิตภัณฑ์เหล่านี้ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมการผลิตพลาสติกชนิดต่างๆและอุตสาหกรรมเส้นใยสังเคราะห์ เป็นต้น อุตสาหกรรมปิโตรเคมี คือ อุตสาหกรรมที่ใช้แก๊สธรรมชาติหรือบางส่วนของน้ำมันเป็นวัตถุดิบเพื่อนำมาผลิตเป็นเม็ด ผง หรือใยพลาสติกเพื่อเป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกสำเร็จรูปต่างๆ เช่น บรรจุภัณฑ์ อุปกรณ์รถยนต์ อุปกรณ์การแพทย์ เครื่องใช้ในครัวเรือนเป็นต้น (ปิโตรเคมีแห่งชาติ 2537 :30)

6.2 กระบวนการผลิตปิโตรเคมีจากแก๊สธรรมชาติ

ในปีพ.ศ. 2529 ประเทศไทยมีการก่อสร้างโรงโอเลฟินส์ (Olefins Plant) ซึ่งเป็นหน่วยผลิต เอทิลีน โพรพิลีนและสาธารณูปการต่างๆ มีการก่อสร้างท่าเทียบเรือเพื่อใช้ในการขนส่งวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ในเขตนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดจังหวัดระยอง โดยโรงโอเลฟินส์รับแก๊สอีเทนและโพรเพนจากโรงแยกแก๊สธรรมชาติหน่วยที่1และหน่วยที่2ของ ปตท. เพื่อเป็นวัตถุดิบในการผลิตแก๊สเอทิลีนและโพรพิลีนแล้วส่งเป็นวัตถุดิบป้อนโรงงานอุตสาหกรรมต่อเนื่องเพื่อผลิตเป็นเม็ดพลาสติกหรือผงพลาสติกต่อไป

6.3 การใช้แก๊สธรรมชาติเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมพลาสติก พลาสติกเป็นสารที่สังเคราะห์จากเคมีภัณฑ์ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการกลั่นน้ำมัน และการแยกแก๊สธรรมชาติ ในกรณีของแก๊สธรรมชาติจะมีองค์ประกอบของแก๊สที่สำคัญอยู่ 2 ชนิดที่เหมาะสมในการนำมาผลิตพลาสติก คือ อีเทน(Ethane C_2H_6)และโพรเพน (Propane C_3H_8) ซึ่งเมื่อนำแก๊สทั้ง2 ชนิดนี้มาผ่านวิธีการทางเคมีจะได้เป็นวัตถุดิบขั้นต้น คือ เอทิลีน (Ethylene) และโพรพิลีน(Propylene) ซึ่งนำมาเป็นผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ขั้นกลางต่างๆได้มากมาย เช่น ผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากเอทิลีน ได้แก่ พอลิเอทิลีน Poplyethylene (PE) แบ่งออกได้เป็น Low Density Polyethylene (LDPE) ซึ่งมีลักษณะอ่อนใส ใช้ในการผลิตถุงพลาสติก แผ่นพลาสติก แผ่นฟิล์มและหลอดพลาสติกเป็นต้น อีกชนิดคือ High Density Polyethylene (HDPE) มีลักษณะแข็งและหนักกว่า LDPE เหมาะสำหรับใช้ทำเครื่องใช้ในครัวเรือน เช่น กะละมัง อ่าง ของเด็กเล่น เป็นต้น (ธนาคารกรุงเทพ, ศูนย์วิจัยเศรษฐกิจและการตลาด 2524 : 65-67) ขั้นตอนในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีและการนำไปใช้ประโยชน์ แสดงดังภาพที่ 13



ภาพที่ 13 แสดงขั้นตอนในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีและการนำไปใช้ประโยชน์
ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, เคมีเล่ม5 (กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2549), 122.

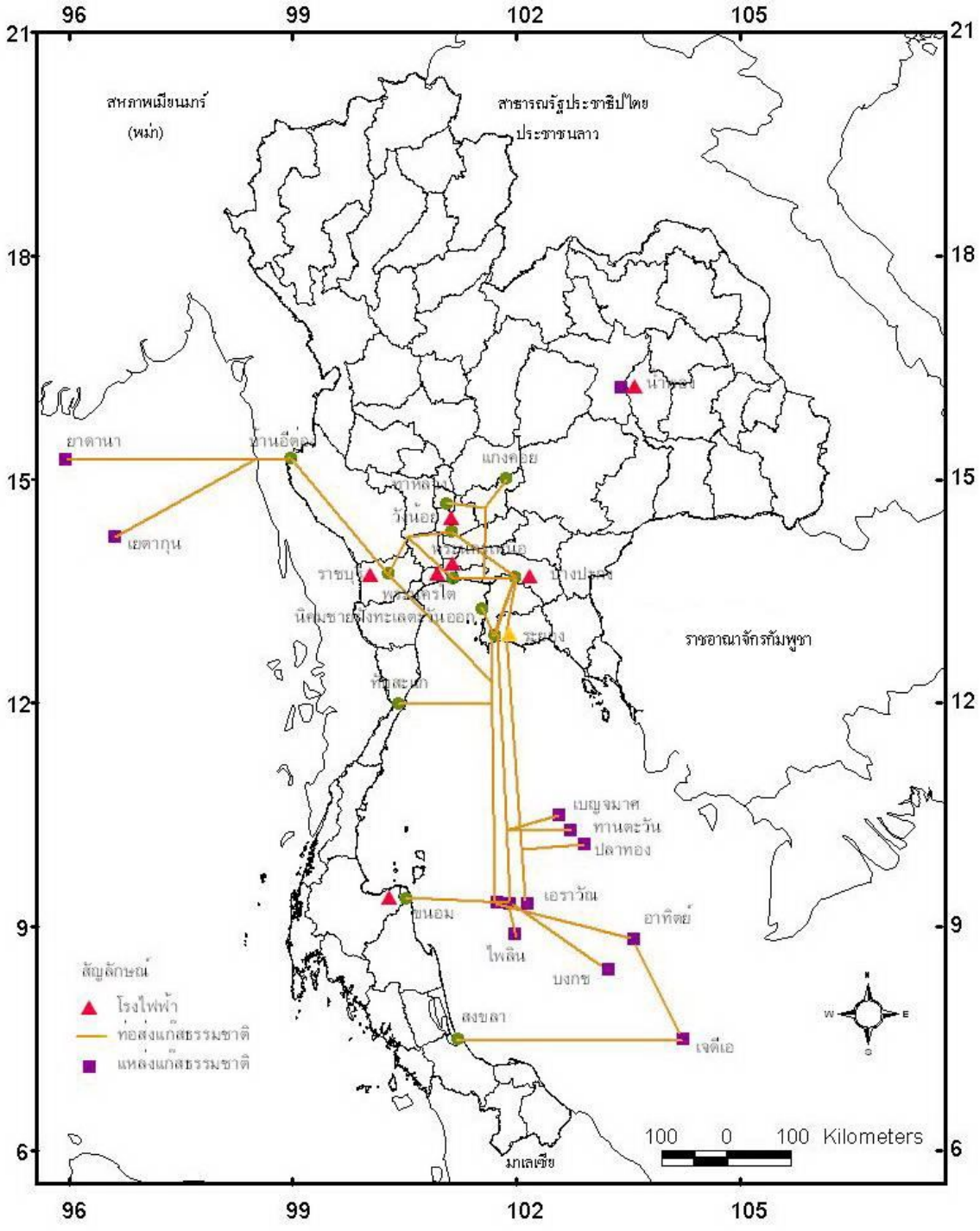
6.4 การผลิตและปริมาณสำรองแก๊สธรรมชาติในประเทศไทย การสำรวจแหล่งแก๊สธรรมชาติในประเทศไทยเริ่มต้นเมื่อประมาณปี พ.ศ. 2516 โดยบริษัท ยูโนแคลไทยแลนด์ จำกัด ซึ่งได้รับสัมปทานให้ทำการสำรวจแหล่งแก๊สธรรมชาติ ในบริเวณทะเลอ่าวไทย หรือที่เรียกว่า แหล่งเอราวัณ และได้เริ่มทำการผลิตเมื่อปี พ.ศ. 2524 นับเป็นแหล่งผลิตแก๊สธรรมชาติแห่งแรกของประเทศไทย ซึ่งในปัจจุบันมีแหล่งผลิต แก๊สธรรมชาติหลายแหล่งเกิดขึ้นในประเทศไทย ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในทะเลอ่าวไทย เช่น แหล่งเบญจมาศ แหล่งทานตะวัน แหล่งบงกช แหล่งปลาทอง แหล่งไพลิน เป็นต้น ทำเลที่ตั้งของแหล่งผลิตและเครือข่ายระบบท่อส่งแก๊สธรรมชาติจากแหล่งต่างๆ ดังแสดงไว้ในแผนที่ที่ 3 ส่วนแหล่งผลิตแก๊สธรรมชาติที่อยู่บนบกคือ แหล่งน้ำพอง ซึ่งอยู่ในเขตอำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่นและแหล่งผลิตน้ำมันสิริกิติ์ ในอำเภอลานกระบือ จังหวัด

กำแพงเพชร โดยที่แหล่งน้ำมันสิริกิติ์นี้นั้นแก๊สธรรมชาติที่ได้มาเป็นแบบที่อยู่ในแหล่งกำเนิดเดียวกับน้ำมันดิบ นอกจากนี้ประเทศไทยยังมีการนำเข้าแก๊สธรรมชาติจากประเทศพม่าอีก 2 แหล่ง คือ แหล่งยาดานาและแหล่งเยตากุน ปริมาณการผลิตและซื้อขาย และปริมาณสำรองแก๊สธรรมชาติแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณการผลิต-ซื้อขายและปริมาณสำรองแก๊สธรรมชาติของประเทศไทย

ชื่อแหล่ง	ปริมาณการผลิต-ซื้อขาย (ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน)	ปริมาณสำรอง (ล้านลูกบาศก์ฟุต)
เอราวัณ	230	0.82
ยูโนแคล 2 และ 3	510	4.87
บงกช	550	7.91
น้ำพอง	60 - 90	0.37
ทานตะวัน / เบญจมาศ	125	0.81
ไพลิน	165 - 330	3.99
ยาดานา	525	6.38
เยตากุน	200 - 400	3.17
เจดีเอ (ยังไม่เริ่มผลิต)	390	6.27

ที่มา : มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, การพัฒนาแก๊สธรรมชาติและปิโตรเลียมในประเทศไทย [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อวันที่ 5 มกราคม 2551. เข้าถึงได้จาก http://science.uru.ac.th/pro_doc/doc/9.doc



แผนที่ที่ 3 แสดงแหล่งผลิตแก๊สธรรมชาติในประเทศไทยและเครือข่ายระบบท่อ

6.5 การใช้แก๊สธรรมชาติในประเทศไทย ในปัจจุบันปริมาณความต้องการใช้แก๊สธรรมชาติของประเทศไทยโดยเฉลี่ยมีมากกว่า 2,500 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน ซึ่งมีแหล่งที่มาจากแหล่งภายในประเทศร้อยละ 75 และที่เหลืออีกร้อยละ 25 เป็นการนำเข้าจากแหล่งยาดานาและแหล่งเยตากุนของประเทศพม่า แก๊สธรรมชาติ ส่วนใหญ่จะใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิต ผู้ผลิตไฟฟ้าอิสระ และผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็ก ประมาณร้อยละ 77 ของปริมาณแก๊สธรรมชาติทั้งหมด ที่เหลือถูกใช้เป็น วัตถุดิบในโรงแยกแก๊สธรรมชาติประมาณร้อยละ 15 และใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมประมาณร้อยละ8 รายละเอียดของการใช้แก๊สธรรมชาติมีดังนี้ (มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2551)

6.5.1 การใช้แก๊สธรรมชาติในการผลิตกระแสไฟฟ้า ปัจจุบันแก๊สธรรมชาติถูกใช้เป็นเชื้อเพลิงหลักในการผลิตกระแสไฟฟ้าของประเทศไทย โดยเฉพาะการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยมีสัดส่วนการใช้ประมาณร้อยละ 69 ซึ่งมีทั้งการใช้ในโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วม (Combined Cycle Power Plant) และโรงไฟฟ้าพลังความร้อนหรือโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำ (Steam Power Plant) ทั่วประเทศ โดยมีหลักการคือการนำแก๊สธรรมชาติเข้าไปจุดระเบิดให้เกิดแรงดัน ซึ่งแรงดันนี้จะไปขับตัวกังหันให้เกิดการหมุนและส่งผลไปยังเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) ทำให้สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าออกมา ส่วนความร้อนที่ถูกปล่อยออกมาจะมีอุณหภูมิสูงประมาณ 370 -550 องศาเซลเซียส ซึ่งสามารถนำความร้อนนี้ไปใช้ในกิจกรรมอื่นๆ ได้ เช่น ใช้กับเตาเผาหรือเครื่องอบแห้ง หรือนำไปต้มน้ำและผลิตไอน้ำเพื่อทำความร้อนหรือระบบความเย็น ระบบการผลิตไฟฟ้าแบบนี้เป็นระบบที่มีความมั่นคงสูง และมีประสิทธิภาพสูง

6.5.2 การใช้แก๊สธรรมชาติเป็นวัตถุดิบในโรงแยกแก๊สธรรมชาติ เพื่อแยกส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้มาใช้ประโยชน์ต่อไป

6.5.3 การใช้แก๊สธรรมชาติสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่จะใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยตรงหรือใช้กับเครื่องจักรเพื่อทดแทนเชื้อเพลิงชนิดอื่นเช่น แก๊สหุงต้ม น้ำมันเตา ทำให้สามารถประหยัดต้นทุนในส่วนนี้ได้ โรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้แก๊สธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง ได้แก่ อุตสาหกรรมเซรามิค เหล็ก กระจก ชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์ ยางรถยนต์ เครื่องสุขภัณฑ์ ทองแดง โลหะ เคมีภัณฑ์ หลอดภาพโทรทัศน์ เป็นต้น

ภาพรวมอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก

1. ความสำคัญของบรรจุภัณฑ์พลาสติก

ในอดีตบรรจุภัณฑ์ถูกนำมาใช้เพื่อความสะดวกในการพกพา การรักษาสินค้า รวมถึงการถนอมคุณภาพของสินค้า จนกระทั่งช่วงต้นศตวรรษที่ 20 เกิดการปฏิวัติเปลี่ยนแปลงจากภาคการเกษตรไปสู่ภาคอุตสาหกรรมทำให้ผู้ผลิตมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาดเพื่อรองรับการแข่งขันที่สูงขึ้น ในขณะที่ชุมชนมีความเป็นอยู่และรายได้โดยเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้น ต้องการความสะดวกสบายในการจัดหาสินค้าอุปโภคและบริโภค ช่องทางการจำหน่ายสินค้ามีการกระจายออกสู่ชุมชนต่างๆมากขึ้นตามการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ปัจจัยต่างๆเหล่านี้ทำให้บรรจุภัณฑ์เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของมนุษย์มากขึ้นเรื่อยๆ ผู้ผลิตและนักการตลาดจึงให้ความสำคัญกับบรรจุภัณฑ์ในฐานะสิ่งที่ดึงดูดความสนใจของผู้บริโภคในการนำเสนอสินค้า จนปัจจุบันมีการยอมรับว่าบรรจุภัณฑ์คือ ปัจจัยตัวที่ 5 ของส่วนผสมทางด้านการตลาด (Marketing Mixed) นอกเหนือจากปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ราคา ช่องทางการจัดจำหน่าย และการส่งเสริมการขาย บรรจุภัณฑ์จึงถือได้ว่าเป็นกลไกสำคัญในอุตสาหกรรมการผลิตสินค้าทั้งอุปโภคและบริโภค อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์จึงกลายเป็นอุตสาหกรรมการผลิตแขนงใหญ่ที่มีอัตราการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกเนื่องจากคุณสมบัติของพลาสติกในด้านความคงทน มีน้ำหนักเบา ความหลากหลายของรูปแบบและสีสัน ทำให้ผู้ผลิตและผู้บริโภคมีอิสระในการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติกให้เหมาะสมกับคุณสมบัติของสินค้าที่บรรจุ อายุการเก็บรักษามีความสวยงาม และยังมีการผสานคุณสมบัติต่างๆของพลาสติกตามความต้องการของงานบรรจุ เช่น งานด้านพลาสติกคงรูป (Rigid Plastic) งานพลาสติกอ่อนตัว (Flexible Plastic) หรืองานพลาสติกกึ่งแข็งกึ่งอ่อน (Semi-rigid Plastic)

จากคุณสมบัติเด่นของบรรจุภัณฑ์พลาสติกดังกล่าว ทำให้มีการนำบรรจุภัณฑ์พลาสติกมาใช้แทนบรรจุภัณฑ์ประเภทอื่นๆมากขึ้น เช่นมีการนำขวดพลาสติกมาใช้แทนขวดแก้ว หรือการนำลังพลาสติกมาใช้แทนลังไม้ ทำให้อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกเติบโตอย่างต่อเนื่อง

2. ความเป็นมาของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย

การใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทยเริ่มมาตั้งแต่ปี พ.ศ.2495 มีการนำผลผลิตจากผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีมาใช้ในการผลิตเป็นถุงและซองพลาสติก และขยายตัวอย่างรวดเร็วในปี พ.ศ. 2510 เนื่องจากมีการพัฒนารูปแบบของบรรจุภัณฑ์ให้มีรูปทรงหลากหลายตามลักษณะการใช้งาน (สุภาภรณ์ สุขประเสริฐ 2534 : 6) ในช่วงก่อนวิกฤติการณ์ด้านการเงินของประเทศจะเกิดขึ้นในปี

พ.ศ.2539 ปริมาณความต้องการบรรจุภัณฑ์พลาสติกเพิ่มขึ้นอย่างมาก เนื่องมาจากโครงการพัฒนาด้านอุตสาหกรรมปิโตรเคมีภายในประเทศ ทำให้สามารถผลิตเม็ดพลาสติกเพื่อทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ อีกทั้งเป็นการเพิ่มมูลค่าของอุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นต้นและอุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นปลาย เพื่อเป็นวัตถุดิบให้กับอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก ประกอบกับการพัฒนาความรู้ด้านพลาสติกเป็นไปอย่างรวดเร็วทำให้อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกขยายตัวด้วยอัตราเฉลี่ยปีละ 20-30 % (สำนักงานพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน ส่วนบรรจุภัณฑ์ 2543 : 35-36) ซึ่งในปี พ.ศ.2548 ประเทศไทยมีโรงงานผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่จดทะเบียนกับกรมโรงงานอุตสาหกรรม ถึง 1,358 โรงงาน (กรมโรงงานอุตสาหกรรม 2548)

การพัฒนาอุตสาหกรรมปิโตรเคมีในประเทศไทย

จุดเริ่มต้นของอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย เริ่มมาจากการนำเข้าผลิตภัณฑ์พลาสติก เครื่องจักรและเม็ดพลาสติกจากต่างประเทศ จนกระทั่งรัฐบาลให้การสนับสนุนและส่งเสริมการลงทุนในโรงงานอุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นต้นและปิโตรเคมีขั้นปลาย (Upstream and Downstream) และโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก โดยให้สิทธิพิเศษด้านภาษีและการคุ้มครองต่างๆ ทำให้อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติกขยายตัวอย่างรวดเร็ว

ในปี พ.ศ. 2532 ประเทศไทยลงทุนจัดสร้างโครงการปิโตรเคมีแห่งชาติ NPC-1 (The National Petrochemical Complex Phase 1) เพื่อทำการผลิต Ethylene และ Propylene จากแก๊สธรรมชาติในอ่าวไทยซึ่งใช้เป็นวัตถุดิบในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก เป็นการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้าเม็ดพลาสติกจากต่างประเทศและเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับแก๊สธรรมชาติที่ขุดได้ในอ่าวไทย พร้อมทั้งมีการลงทุนจัดสร้างโครงการปิโตรเคมีแห่งชาติขั้นที่ 2 (NPC-2) สร้างเสร็จในปีพ.ศ.2536 ทำให้ประเทศไทยกลายเป็นผู้ผลิตปิโตรเคมีรายใหญ่ที่สุดในภูมิภาคเอเชียอาคเนย์ (สำนักงานพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน, ส่วนบรรจุภัณฑ์ 2543 : 4-7) ซึ่งวิวัฒนาการของอุตสาหกรรมปิโตรเคมีของประเทศไทยสามารถแบ่งออกเป็น 2 ระยะดังนี้

1. ระยะแรก เป็นการลงทุนของภาคเอกชนในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นปลาย โดยทำการผลิตเม็ดพลาสติกจากการนำเข้าวัตถุดิบ บริษัทแรกที่ทำการผลิต คือ บริษัทไทยพลาสติกและเคมีภัณฑ์ จำกัด ดำเนินการผลิตเม็ดพลาสติกชนิด PVC ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2514 ต่อมาจึงมีผู้เข้ามาลงทุนในการอุตสาหกรรมการผลิตเม็ดพลาสติกชนิดต่างๆเพิ่มขึ้นอีกหลายชนิด เช่น เม็ดพลาสติกชนิด HDPE และ เม็ดพลาสติกชนิด LDPE เป็นต้น

2. ระยะที่ 2 เป็นระยะการดำเนินโครงการปิโตรเคมีแห่งชาติโดยมีภาครัฐบาลเป็นผู้ริเริ่มโครงการ สามารถแบ่งระยะการลงทุนออกเป็น 2 ระยะ คือ

- โครงการปิโตรเคมีแห่งชาติระยะที่ 1 (NPC-1) เน้นการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกเพื่อนำแก๊สธรรมชาติจากอ่าวไทยขึ้นมาใช้ประโยชน์ ดำเนินงานในรูปแบบของความร่วมมือระหว่างภาครัฐบาลและภาคเอกชน ในนามบริษัทปิโตรเคมีแห่งชาติ จำกัด เป็นโรงโอเลฟินส์ที่นำแก๊สอีเทน (Ethane)และโพรเพน(Propane)จากโรงแยกแก๊สธรรมชาติมาผลิตเป็น เอทิลีน(Ethylene)และโพรพิลีน (Propylene) เพื่อป้อนให้กับอุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นปลาย ซึ่งได้แก่ บริษัทไทยพลาสติกและเคมีภัณฑ์ จำกัด บริษัทอุตสาหกรรมปิโตรเคมีกัลไทย จำกัด บริษัทไทยโพลิเอทิลีน จำกัดและบริษัทเอ็ชเอ็มซีโปลีเมอร์ จำกัด ซึ่งโครงการปิโตรเคมีแห่งชาติระยะที่ 1 (NPC-1) เริ่มดำเนินการมาตั้งแต่ปีพ.ศ. 2527

- โครงการปิโตรเคมีแห่งชาติระยะที่ 2 (NPC-2) เป็นโครงการลงทุนในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีครบวงจร ตั้งแต่ขั้นต้นจนถึงขั้นปลายเพื่อรองรับความต้องการใช้ในประเทศและการส่งออกที่มีอัตราการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง ซึ่งรูปแบบการลงทุนเป็นการร่วมทุนระหว่างภาครัฐบาลและภาคเอกชน มีรายละเอียดดังนี้

1. อุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นต้น มี 2 โรงงาน คือ โรงโอเลฟินส์ของบริษัทไทยโอเลฟินส์ จำกัด ทำการผลิต เอทิลีน(Ethylene)และโพรพิลีน (Propylene) อีกแห่งเป็นโรงอะโรเมติกส์ของบริษัทไทยอะโรเมติกส์ จำกัด ทำการผลิต เบนซีน (Benzene) ไซลีน (Xylene)และโทลูอีน (Toluene)

2. อุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นกลางมีผู้ลงทุน 5 ราย โดยการนำเอทิลีน (Ethylene) โพรพิลีน (Propylene) และสารอะโรเมติกส์ มาเป็นวัตถุดิบในการผลิต Styrene Monomer ,Vinyl Choride Monomer , Ethylene Glycol เป็นต้น

3. อุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นปลาย เป็นผู้ดำเนินการผลิตผลิตภัณฑ์ขั้นปลายชนิดต่างๆ เช่น พอลิเอทิลีน(PE) พอลิโพรพิลีน (PP) และพอลิสไตรีน (PS) เป็นต้น เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกชนิดต่างๆ

ในปี พ.ศ.2537 รัฐบาลมีนโยบายให้เปิดเสรีในการตั้งหรือขยายโรงงานอุตสาหกรรมปิโตรเคมีควบคู่ไปกับการปรับปรุงระบบสาธารณูปโภคต่างๆและการปรับปรุงเงื่อนไขการลงทุนของอุตสาหกรรมปิโตรเคมี เพื่อให้อุตสาหกรรมปิโตรเคมีสามารถแข่งขันในตลาดโลกได้ ผลของการส่งเสริมการลงทุนทำให้อุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นต้นสามารถสนองความต้องการใช้ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นปลายได้อย่างเพียงพอและทำให้ปริมาณการผลิตในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นปลายเพียงพอต่อความต้องการใช้ของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติกภายในประเทศและยังมีผลผลิตเหลือพอที่จะส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศได้

อุตสาหกรรมปิโตรเคมีในปัจจุบัน

ปี พ.ศ. 2538 รัฐบาลได้เปิดเสรีอุตสาหกรรมปิโตรเคมีอย่างเป็นระบบ ทั้งลดข้อจำกัดด้านการผลิต และลดอัตราภาษีนำเข้า เพื่อรองรับการแข่งขันที่จะเกิดขึ้นในอนาคตเนื่องจากกระบวนการโลกาภิวัตน์ (Globalization) ทำให้ภาคเอกชนทั้งในประเทศและต่างประเทศมีความสนใจที่จะเข้ามาลงทุนและมีบทบาทในการดำเนินกิจการอุตสาหกรรมปิโตรเคมีมากขึ้น ผู้ผลิตขั้นปลายโดยเฉพาะพอลิเอทิลีนและพอลิโพรพิลีนที่มีการผลิตเดิมอยู่แล้ว ได้ขยายกำลังการผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการที่เพิ่มขึ้นและเพื่อให้เกิดการประหยัดจากขนาด (Economy of Scale) อันจะช่วยสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน ส่งผลให้ตลาดอุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นปลายมีการแข่งขันรุนแรงมากขึ้น

3. การจำแนกประเภทของบรรจุภัณฑ์พลาสติก

การแบ่งประเภทของบรรจุภัณฑ์พลาสติกสามารถจำแนกออกได้หลายวิธีด้วยกัน ดังนี้

3.1 การแบ่งประเภทของบรรจุภัณฑ์ตามคุณสมบัติของพลาสติกที่ใช้ในการผลิต สามารถแบ่งประเภทของบรรจุภัณฑ์พลาสติกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

3.1.1ประเภทเทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic) เป็นพลาสติกที่นิยมใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์มากที่สุด มีคุณสมบัติพิเศษคือ เมื่อได้รับความร้อนถึงจุดหนึ่งจะหลอมเหลว ซึ่งพลาสติกแต่ละชนิดจะมีจุดหลอมเหลวที่ต่างกัน และยังนำกลับมาหลอมเหลวได้อีกโดยใช้ความร้อน จึงสามารถนำกลับมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ได้อีก (Recycle) ตัวอย่างของพลาสติกประเภทนี้ได้แก่ พอลิเอทิลีน พอลิโพรพิลีน พอลิไวนิลคลอไรด์ และพอลิสไตรีน เป็นต้น

3.1.2 ประเภทเทอร์โมเซตติ้ง (Thermosetting) เป็นพลาสติกที่เกิดจากการให้ความร้อนทำให้พลาสติกอ่อนตัวลงจนเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี เมื่อพลาสติกเย็นตัวลงจนแข็งแล้วจะไม่สามารถนำมาทำให้อ่อนตัวโดยใช้ความร้อนได้อีก จึงไม่สามารถนำกลับมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ได้อีก ตัวอย่างของพลาสติกประเภทนี้ได้แก่ เมลามีน เป็นต้น

3.2 การแบ่งประเภทบรรจุภัณฑ์ตามลักษณะของภาชนะบรรจุ สามารถแบ่งประเภทของบรรจุภัณฑ์พลาสติกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

3.2.1 บรรจุภัณฑ์พลาสติกชนิดอ่อนตัวได้ (Flexible) หมายถึง ภาชนะบรรจุที่ทำจากแผ่นพลาสติกชนิดเดียวหรือหลายชนิดรวมกันมีคุณสมบัติที่สามารถเปลี่ยนแปลงรูปทรงได้

- ฟิล์มพลาสติก เป็นพลาสติกที่ผ่านกรรมวิธีการรีดและเป่าให้เป็นแผ่นบางๆใช้สำหรับทำเป็นถุงหรือห่อหุ้มผลิตภัณฑ์ในรูปแบบต่างๆ เช่น ถุงบรรจุแบบสูญญากาศ

(Vacuum Pack) และแผ่นฟิล์มห่อหุ้ม (Shrink Film) ที่ใช้ในการรวมหน่วยสินค้าหลายๆชิ้นให้เป็นหน่วยใหญ่

- พลาสติกเชิงซ้อน (Laminates) เป็นการนำพลาสติกไปยึดติดกับวัสดุอื่นๆ เช่น พลาสติกกระดาษ อลูมิเนียมเปลว โดยการใช้ความร้อนและแรงอัด เหมาะสำหรับทำเป็นถุง หลอด และกระป๋อง เช่น หลอดยาสีฟัน เป็นต้น

- ถุงพลาสติก อาจเป็นถุงที่ทำมาจากแผ่นฟิล์มพลาสติก (Shrink Film) หรือการเอาเส้นพลาสติกมาทอเป็นพลาสติกสาน เช่น ถุงและกระสอบพลาสติก เป็นต้น

3.2.2 บรรจุภัณฑ์พลาสติกชนิดกึ่งแข็งกึ่งอ่อน (Semi-rigid) หมายถึง ภาชนะบรรจุที่มีการขึ้นรูปก่อนการบรรจุ แต่มีการเปลี่ยนแปลงได้อีก เช่น หลอดและบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ

3.2.3 บรรจุภัณฑ์พลาสติกชนิดคงรูป (Rigid) หมายถึง ภาชนะบรรจุที่ขึ้นรูปเป็นบรรจุภัณฑ์ที่แข็งตัวแล้ว เช่น ลัง ถาด เป็นต้น

3.3 การแบ่งประเภทบรรจุภัณฑ์ตามรูปทรงของบรรจุภัณฑ์

3.3.1 ถุงและกระสอบพลาสติก แสดงดังภาพที่ 14เป็นบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่มีกรรมวิธีการผลิตโดยกระบวนการรีด มีขนาดและความแข็งแรงแตกต่างกันตามลักษณะการใช้งาน วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต คือ เม็ดพลาสติกชนิดพอลิเอทิลีน (PE)

ภาพที่ 14 แสดงบรรจุภัณฑ์พลาสติกประเภทถุงพลาสติกและกระสอบพลาสติก

3.3.2 ขวดพลาสติก แสดงดังภาพที่ 15 นิยมใช้เม็ดพลาสติกชนิดพอลิไวนิลคลอไรด์ (PVC) และพอลิเอทิลีนเทอร์เรฟทาเลต (PET) เป็นวัตถุดิบในการผลิต เนื่องจากมีคุณสมบัติโปร่งแสง ทรงแข็ง ยอมให้อากาศผ่านได้เล็กน้อย ซึ่งขวดพลาสติกมีแนวโน้มว่าจะถูกนำมาใช้แทนขวดแก้ว เพราะสามารถผลิตได้รวดเร็ว ราคาถูกและมีความสวยงาม

ภาพที่ 15 แสดงบรรจุภัณฑ์พลาสติกประเภทขวดพลาสติก

3.3.3 หลอดพลาสติก แสดงดังภาพที่ 16 นิยมใช้ในการบรรจุยารักษาโรค เครื่องสำอางและอาหาร เนื่องจากมีความแข็งแรงทนทานตลอดอายุการใช้งานและมีน้ำหนักเบา วัตถุดิบที่ใช้ คือ เม็ดพลาสติกชนิดพอลิเอทิลีน (PE) ทั้งแบบ LDPE และแบบ HDPE

ภาพที่ 16 แสดงบรรจุภัณฑ์พลาสติกประเภทหลอดพลาสติก

3.3.4 ลังพลาสติก แสดงดังภาพที่ 17 นิยมใช้แทนลังไม้ในการบรรจุขวด เนื่องจากลังพลาสติกสามารถทนต่ออุณหภูมิได้ดีกว่า รับน้ำหนักได้มาก ทนต่อแรงกระแทกและมีอายุการใช้งานยาวนาน วัตถุดิบที่ใช้ คือ เม็ดพลาสติกที่มีความหนาแน่นสูงชนิด HDPE หรือ ชนิดพอลิโพรพิลีน (PP)

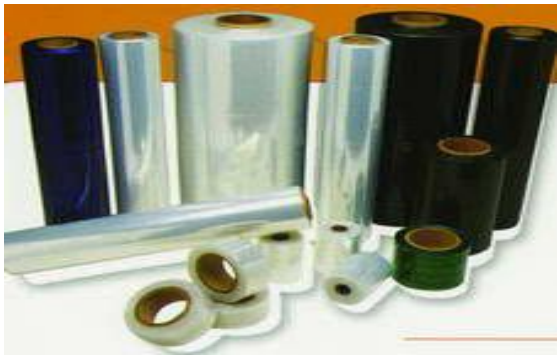
ภาพที่ 17 แสดงบรรจุภัณฑ์พลาสติกประเภทลังพลาสติก

3.3.5 บรรจุภัณฑ์ชนิดแผ่น (Shrink Package) มีกรรมวิธีการผลิตโดยการเป่าพลาสติกให้เป็นแผ่นบางๆ แสดงดังภาพที่ 18 สามารถแบ่งได้เป็น 3 ชนิดตามประเภทของวัตถุดิบที่ใช้ ได้แก่

- PP Film มีคุณสมบัติคือสามารถทนความร้อนได้สูง มีความใส เงาวาว ทนแรงขูดขีดและทนต่อแรงกระแทก ใช้ทำเป็นถุงพลาสติกชนิดถุงร้อน พลาสติกห่อลูกอม เป็นต้น

- PE Film มีคุณสมบัติคือสามารถทนต่อกรดด่างได้ดี สามารถทนความเย็นได้ถึง –73 องศาเซลเซียส (จุมพล หนิมพานิชและคณะ 2543 : 12) โดยไม่แตกหรือกรอบ ทนแรงกระแทกได้สูง ยอมให้แก๊สผ่านได้ นิยมใช้ทำบรรจุภัณฑ์สำหรับอาหารแช่แข็ง เป็นต้น

- PS Film มีคุณสมบัติคือความใส เหนียว ยอมให้แก๊สซึมผ่านได้ดี จึงนิยมใช้บรรจุอาหารสด เช่น เนื้อสัตว์ หรือห่อดอกไม้สด เป็นต้น



ภาพที่ 18 แสดงบรรจุภัณฑ์พลาสติกประเภทฟิล์มพลาสติก

3.3.5 โฟม (Foam) มีคุณสมบัติคือมีน้ำหนักเบา เก็บความร้อนได้ดี สามารถทำให้โค้งงอหรือทำให้แข็งได้ เหมาะสำหรับใช้บรรจุสารเคมีหรือผลิตภัณฑ์ที่มีปฏิกริยากับกรดด่าง นิยมใช้ทำกล่องบรรจุขนมปังกรอบ ถาดบรรจุผัก ผลไม้สด เป็นต้น

3.3.6 แอร์แคป (Air Cap) หรือ Air-Bubble Film เป็นแผ่นพลาสติกบางโปร่งใสประกอบด้วยฟองอากาศที่มีความหนาแน่นอย่างทั่วถึง ทำให้สามารถรับแรงกระแทกได้ดี ป้องกันสารเคมีและเชื้อรา น้ำหนักเบาและมีความยืดหยุ่นวัตถุดิบที่ใช้ คือ เม็ดพลาสติกพอลิเอทิลีน

3.3.7 บลิสเตอร์แพกเกจ (Blister Package) เป็นการบรรจุแผ่นพลาสติกบางให้มีลักษณะเป็นถาด เป็นหลุมหรือเนิน สำหรับบรรจุผลิตภัณฑ์ เช่น ยารักษาโรคลงในช่องนั้นแล้วจึงปิดผนึกด้วยความร้อน วัตถุดิบที่ใช้คือ เม็ดพลาสติกชนิดพอลิสไตรีน (PS) เป็นต้น

3.4 การแบ่งประเภทบรรจุภัณฑ์ตามสภาพตลาดหรือการใช้งานบรรจุภัณฑ์ สามารถแบ่งประเภทของบรรจุภัณฑ์พลาสติกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

3.4.1 บรรจุภัณฑ์พลาสติกเพื่อการอุตสาหกรรม (Industrial Plastic Packaging) เป็นการผลิตบรรจุภัณฑ์เพื่อป้อนให้กับโรงงานอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่นำไปใช้ในการหีบห่อและบรรจุสินค้า หรือเพื่อการเก็บรวบรวมชิ้นส่วน เช่น ฟิล์มชนิดต่างๆ ขวดพลาสติกในอุตสาหกรรมน้ำดื่ม เป็นต้น

3.4.2 บรรจุภัณฑ์เพื่อผู้บริโภคทั่วไป (Consumers Plastic Packaging) เป็นการผลิตบรรจุภัณฑ์เพื่อผู้จัดจำหน่ายสินค้าอุปโภคและบริโภคนำไปใช้บรรจุสินค้าให้แก่ผู้ซื้อ บรรจุภัณฑ์ประเภทนี้ได้แก่ ถุงพลาสติกชนิดถุงร้อนและชนิดถุงเย็น ถุงหูหิ้วขนาดต่างๆ เป็นต้น

3.4.3 บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในงานพิเศษ เช่น บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในงานที่ต้องรับน้ำหนักมาก หรือใช้ในงานที่ต้องทนต่อการกัดกร่อน เช่น บรรจุภัณฑ์พลาสติกที่ใช้สำหรับตู้อบไมโครเวฟสามารถทนต่อความร้อนสูง ซึ่งพลาสติกชนิดนี้จะมีราคาสูง

4. วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติก

พลาสติกคือสารสังเคราะห์ที่สร้างขึ้นจากสารประกอบจำพวกไฮโดรคาร์บอน (Hydrocarbon)ที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ ซึ่งเกิดจากการนำสารอินทรีย์หน่วยเล็กมาต่อกันเป็นสาย หรือที่เรียกว่า พอลิเมอร์ ประกอบด้วยธาตุสำคัญ คือ คาร์บอน ไฮโดรเจน อ็อกซิเจน ไนโตรเจน คลอรีน ฟอสฟอรัส เป็นต้น ซึ่งพลาสติกเป็นผลพลอยได้จากการกลั่นน้ำมันและแก๊สธรรมชาติ เพราะในขบวนการกลั่นน้ำมันและแก๊สธรรมชาติจะก่อให้เกิดสารเคมีที่เรียกว่าแนฟทา (Naptha) หรือแก๊สบางชนิดที่นำไปสังเคราะห์ให้เป็นเม็ดพลาสติกชนิดต่างๆได้ เช่น พอลิเอทิลีน (PE) พอลิโพรพิลีน (PP) เป็นต้น เม็ดพลาสติกแสดงดังภาพที่ 19 เม็ดพลาสติกที่ได้จากการสังเคราะห์จะนำไปใช้เป็น

วัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกชนิดต่างๆรวมทั้งเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกต่อไป ทางสมาคมวิศวกรพลาสติกและสมาคมอุตสาหกรรมพลาสติกแห่งสหรัฐอเมริกาได้ให้คำจำกัดความของพลาสติกไว้ว่า พลาสติก คือ วัสดุที่ประกอบด้วยสารหลายอย่าง มีน้ำหนักโมเลกุลสูง คงรูปเมื่อผ่านวิธีการผลิต ลักษณะอ่อนตัวเมื่อทำการผลิต ซึ่งส่วนใหญ่ใช้กรรมวิธีการผลิตด้วยความร้อน แรงอัดหรือทั้งสองอย่าง ซึ่งพลาสติกที่ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมมีแหล่งกำเนิดมาจากอุตสาหกรรมปิโตรเคมี (น้ำมันและแก๊สธรรมชาติ) ถึง90% และส่วนใหญ่ได้จากแก๊สธรรมชาติเป็นหลัก ซึ่งน้ำมันดิบที่ใช้ในการผลิตพลาสติกมีเพียง 1% ของน้ำมันดิบที่ผลิตได้รวมกันทั่วโลก (สำนักงานพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน, ส่วนบรรจุภัณฑ์ 2543 : 2)

ภาพที่19 แสดงเม็ดพลาสติกที่ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก

4.1 ประเภทพลาสติกที่นำมาใช้ในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก

พลาสติกที่นำมาใช้ในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกมีหลายประเภท จึงจำเป็นต้องศึกษาคุณสมบัติของพลาสติกแต่ละประเภทเพื่อช่วยในการเลือกใช้พลาสติกให้เหมาะสมกับการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกแต่ละประเภท โดยทั่วไปพลาสติกที่ใช้จะเป็นพลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติกที่มีราคาไม่สูงมาก พลาสติกที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกได้แก่ (สำนักงานพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน, ส่วนบรรจุภัณฑ์ 2543 : 20-23)

4.1.1 พอลิเอทิลีน (PE) เป็นพลาสติกที่มีราคาถูก นิยมใช้กันมาก มีคุณสมบัติพิเศษ คือ เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี มีความเหนียว ทนต่อแรงดึงปานกลาง ไอน้ำซึมผ่านได้เล็กน้อย แก๊สสามารถซึมผ่านได้ จะละลายที่อุณหภูมิสูงกว่า 70 องศาเซลเซียส เหมาะสำหรับบรรจุอาหารที่มีอายุการใช้งานสั้น เช่น น้ำผลไม้ นมสด สามารถแบ่งออกเป็นอีก 3 ชนิด คือ

- พอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ (Low Density Polyethylene , LDPE) สามารถแปรรูปโดยกระบวนการฉีดเข้าเบ้า การเอ็กซ์ทรูด การเป่าฟิล์มและการเป่าเข้าเบ้า ส่วนใหญ่ใช้ในการผลิตฟิล์มและแผ่นพลาสติกที่ใช้ในการทำบรรจุภัณฑ์ เช่น ถุงพลาสติกชนิดต่างๆ

- พอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง (High Density Polyethylene , HDPE) สามารถแปรรูปโดยกระบวนการเป่า เช่น ขวดบรรจุเครื่องดื่ม และยังนำมาผลิตเป็นถุงพลาสติกที่ทนความร้อนได้สูงกว่าถุงที่ทำจากพลาสติก LDPE หรือที่เรียกว่าถุงร้อน

- พอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นเชิงเส้นตรง (Linear Low Density Polyethylene , LLDPE) ใช้ในการทำแผ่นและฟิล์มพลาสติก เพราะฟิล์มที่ทำจากพลาสติกชนิดนี้จะมีความเหนียวทนต่อแรงดึง ทนต่อการเจาะทะลุและมีระดับผลึกสูงกว่าฟิล์ม LDPE

4.1.2 พอลิโพรพิลีน (PP) เป็นพลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติกที่มีน้ำหนักเบา มีความเหนียว ทนต่อแรงดึงแรงกระแทก ไอน้ำและออกซิเจนซึมผ่านได้ต่ำ เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดีมาก สามารถทนต่อความร้อนได้ดีกว่า PE โดยเม็ดพลาสติก PP มีจุดหลอมเหลวที่ 165 องศาเซลเซียส ส่วน PE มีจุดหลอมเหลวที่ 105 องศาเซลเซียส นอกจากนี้ PP ยังทนต่อไขมัน มีความเหนียวและแข็งแรงกว่า ยอมให้ไอน้ำและแก๊สซึมผ่านได้ต่ำกว่า PE จึงเหมาะสมสำหรับทำภาชนะบรรจุที่ต้องทนต่อความร้อนเช่น แผ่นฟิล์มถนอมอาหาร ถุงพลาสติกร้อน เป็นต้น

4.1.3 พอลิไวนิลคลอไรด์ (PVC) เป็นพลาสติกที่มีคุณสมบัติแข็ง มีความโปร่งแสง สามารถทนต่อกรด ด่าง ไขมันและแอลกอฮอล์ เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี ทนต่อความร้อนได้ใกล้เคียงจุดน้ำเดือดแต่ไม่สามารถทนต่อแสงแดด ยอมให้ออกซิเจนผ่านได้น้อยกว่าพลาสติกชนิดอื่นๆ จึงนิยมใช้ทำขวดพลาสติก ขวดน้ำมันและขวดบรรจุแอลกอฮอล์ เป็นต้น

4.1.4 พอลิสไตรีน (PS) เป็นพลาสติกที่มีความโปร่งใส มีความเปราะ สามารถทนต่อกรดด่างได้ดี ไม่ดูดความชื้น ไม่มีกลิ่น แก๊สและไอน้ำซึมผ่านได้ นิยมใช้ทำถาดและลังพลาสติกสำหรับบรรจุอาหาร ผักและผลไม้เป็นต้น

4.1.5 พอลิเอทิลีนเทอเรฟทาเรต (Polyethyleneterepthalate,PET) เป็นพลาสติกที่มีความใสและเป็นมันเงาสูง มีความเหนียว ทนต่อแรงกระแทกได้ดี สามารถใช้งานได้ในช่วงอุณหภูมิระหว่าง 40-220 องศาเซลเซียส มีน้ำหนักเบา ไม่มีกลิ่น ป้องกันการซึมผ่านของแก๊สได้ดี นิยมใช้ทำขวดพลาสติกหลอดบรรจุเครื่องสำอางและยาเป็นต้น

ราคาของเม็ดพลาสติกชนิดต่างๆที่ใช้ในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงราคาเม็ดพลาสติกที่ใช้ในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย

ชนิดพลาสติก	ราคา (บาท/กิโลกรัม)
HDPE เกรดฉีด	57.5
HDPE เกรดเป่า	57.5
HDPE เกรดฟิล์ม	57.5
LDPE เกรดฉีด	69
LDPE เกรดเป่า	65.5
LDPE เกรดฟิล์ม	70
LLDPE เกรดฉีด	65
LLDPE เกรดเป่า	57
LLDPE เกรดฟิล์ม	60
PET	50
PS	59
PP เกรด YARN	61
PP เกรดฉีด	140
PP เกรดฟิล์ม	61.5
PVC เกรดฉีด	67

ที่มา : สมาคมอุตสาหกรรมพลาสติกไทย, รายงานสถิติราคาเม็ดพลาสติกรายวัน [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อวันที่ 1 มิถุนายน 2551. เข้าถึงได้จาก www. tpia.org

4.2 จำนวนผู้ผลิตและกำลังการผลิตเม็ดพลาสติก จากข้อมูลกรมโรงงานอุตสาหกรรม พบว่ามีผู้ผลิตเม็ดพลาสติกที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม 413 ราย และมีกำลังการผลิตเม็ดพลาสติกรวมกันประมาณ 800,000 ตันต่อปี (กลุ่มวิเคราะห์สินค้า 5 2549 : 2)

4.3 ปริมาณการส่งออกเม็ดพลาสติก ในปีพ.ศ. 2547 ประเทศไทยส่งออกเม็ดพลาสติกเป็นมูลค่ารวม 125,840 ล้านบาท ปีพ.ศ. 2548 มีมูลค่าการส่งออกเม็ดพลาสติกเพิ่มขึ้นเป็น 168,107 ล้านบาท และในไตรมาสที่1 ของปีพ.ศ.2549 ประเทศไทยส่งออกเม็ดพลาสติกเป็นมูลค่า 41,749 ล้านบาท ซึ่งตลาดส่งออกเม็ดพลาสติกหลักของประเทศไทยได้แก่ ฮ่องกง จีน สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และอินโดนีเซีย ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงตลาดหลักในการส่งออกเม็ดพลาสติกของประเทศไทย

มูลค่า : ล้านบาท

			ไตรมาสที่ 1		%Share		%Δ ไตรมาส 1
รายการ	**2547**	**2548**	**2548**	**2549**	**2548**	**2549**	**49/48**
ฮ่องกง	29,315	34,484	8,897	8,586	22.8	20.6	-3.5
จีน	22,759	30,648	6,529	8,044	16.7	19.3	23.2
สหรัฐอเมริกา	4,934	10,288	1,229	3,334	3.1	8	171.3
เวียดนาม	7,231	10,274	2,119	2,313	5.4	5.5	9.2
มาเลเซีย	8,080	8,066	2,006	1,.958	5.1	4.7	-2.4
ญี่ปุ่น	5,031	8,754	1,991	1,857	5.1	4.4	-6.7
อินโดนีเซีย	4,560	6,328	1,454	1,589	3.7	3.8	9.3
ไต้หวัน	5,917	6,145	1,561	1,379	4	3.3	-11.7
อินเดีย	2,814	8,080	1,635	1,238	4.2	3	-24.3
ฟิลิปปินส์	3,047	3,430	980	890	2.5	2.1	-9.2
อื่น ๆ	32,152	41,610	10,716	12,519	27	25	16.8
รวม	**125,840**	**168,107**	**39,117**	**41,749**	**100**	**100**	**6.7**

ที่มา : สำนักบริหารการนำเข้าส่งออกสินค้าทั่วไป, กลุ่มวิเคราะห์สินค้า 5, อุตสาหกรรมเม็ดพลาสติก (กรุงเทพฯ : สำนักบริหารการนำเข้าส่งออกสินค้าทั่วไป, 2549), 3.

มูลค่าการส่งออกเม็ดพลาสติกมีแนวโน้มสูงขึ้นโดยเฉพาะเม็ดพลาสติกชนิดเอทิลีน โพรพิลีน ซึ่งเป็นวัตถุดิบสำคัญในการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก ในปีพ.ศ. 2548 เม็ดพลาสติกชนิดเอทิลีนมีมูลค่าการส่งออก 36,454 ล้านบาท โพรพิลีนมีมูลค่าการส่งออก 22,021 ล้านบาท สไตรีนมี

มูลค่าการส่งออก 19,009 ล้านบาท และพอลิไวนิลคลอไรด์มีมูลค่าการส่งออก 11,215 ล้านบาท ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงมูลค่าการส่งออกเม็ดพลาสติกของประเทศไทยแยกตามประเภทเม็ดพลาสติก

มูลค่า : ล้านบาท

รายการ	2547	2548	ไตรมาสที่ 1		%share		%Δ ไตรมาสที่1
			2548	2549	2548	2549	49/48
เอทิลีน	25,554	36,454	8,264	9,655	21.1	23.1	16.8
โพรพิลีน	18,040	22,021	5,418	5,306	13.8	12.7	-2.1
สไตรีน	17,184	19,009	5,218	5,038	13.3	12.1	-3.4
ไวนิลคลอไรด์	11,119	11,215	3,033	2,406	7.7	5.8	-20.7
อะคริลิกโพลิเมอร์	2,698	4,163	733	932	1.9	2.2	27.1
โพลิอะซิทัล	41,739	59,807	12,911	14,320	33	34.3	10.9
โพลิอะไมด์	2,153	2,618	681	747	1.7	1.8	9.7
อะมิโนเรซิน	1,642	1,806	382	456	0.9	1.1	19.4
อื่น ๆ	5,711	11,014	800	897	6.6	6.9	12.1
รวม	**125,840**	**168,107**	**39,117**	**41,749**	**100**	**100**	**6.7**

ที่มา : สำนักบริหารการนำเข้าส่งออกสินค้าทั่วไป, กลุ่มวิเคราะห์สินค้า 5, อุตสาหกรรมเม็ดพลาสติก (กรุงเทพฯ : สำนักบริหารการนำเข้าส่งออกสินค้าทั่วไป, 2549), 4.

4.4 ปริมาณการนำเข้าเม็ดพลาสติก เนื่องจากการผลิตเม็ดพลาสติกในประเทศไทยบางชนิดยังมีปริมาณไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ในประเทศและบางชนิดยังไม่สามารถทำการผลิตได้ ประเทศไทยจึงจำเป็นต้องมีการนำเข้าเม็ดพลาสติกจากต่างประเทศ ข้อมูลการนำเข้าเม็ดพลาสติกแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงมูลค่าการนำเข้าเม็ดพลาสติกของประเทศไทยแยกตามประเภทเม็ดพลาสติก

มูลค่า : ล้านบาท

รายการ	2547	2548	ไตรมาสที่ 1		%share		%Δ ไตรมาสที่1
			2548	2549	2548	2549	49/48
เอทิลีน	10,816	12,807	2,899	3,689	15.2	16.5	27.3
โพรพิลีน	8,155	9,317	1,911	2,340	10.1	10.5	22.4
สไตรีน	11,499	11,687	2,706	3,190	14.2	14.3	17.9
ไวนิลคลอไรด์	2,580	3,165	761	772	4	3.5	1.4
อะคริลิกโพลิเมอร์	4,262	5,102	1,280	1,352	6.7	6	5.6
โพลิอะซิทัล	16,413	22,472	4,596	5,400	24.2	24.2	17.5
โพลิอะไมด์	3,228	4,347	890	1,312	4.6	5.8	47.4
อะมิโนเรซิน	6,212	7,216	1,731	1,761	9.1	7.9	1.7
อื่น ๆ	9,196	9,508	2,196	2,464	10.5	11.5	12.2
รวม	**72,361**	**85,621**	**18,970**	**22,280**	**100**	**100**	**17.4**

ที่มา : สำนักบริหารการนำเข้าส่งออกสินค้าทั่วไป, กลุ่มวิเคราะห์สินค้า 5, อุตสาหกรรมเม็ดพลาสติก (กรุงเทพฯ : สำนักบริหารการนำเข้าส่งออกสินค้าทั่วไป, 2549), 5.

ในปีพ.ศ. 2547 ประเทศไทยนำเข้าเม็ดพลาสติกเป็นมูลค่า 72,364 ล้านบาท ปีพ.ศ. 2548 ประเทศไทยนำเข้าเม็ดพลาสติกเพิ่มขึ้นเป็น 85,620 ล้านบาทและในไตรมาสที่1ของปี พ.ศ.2549 ประเทศไทยนำเข้าเม็ดพลาสติกเป็นมูลค่า 22,279 ล้านบาท แหล่งนำเข้าเม็ดพลาสติกที่สำคัญของไทย คือ ประเทศญี่ปุ่น สิงคโปร์และอเมริกา ข้อมูลแหล่งนำเข้าเม็ดพลาสติกของไทยแสดงไว้ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงแหล่งนำเข้าเม็ดพลาสติกของประเทศไทย

มูลค่า : ล้านบาท

รายการ	2547	2548	ไตรมาสที่ 1		%Share		%Δ ไตรมาส 1
			2548	2549	2548	2549	49/48
ญี่ปุ่น	21,878	24,386	5,723	6,433	30.2	28.9	12.4
สิงคโปร์	10,795	11,944	2,965	3,162	15.6	14.2	6.6
สหรัฐอเมริกา	7,845	11,705	2,080	2,224	10.9	9.9	6.9
เกาหลีใต้	6,740	7,779	1,804	2,098	9.5	9.4	16.3
มาเลเซีย	4,388	4,854	1,178	1,370	6.2	6.1	16.3
ไต้หวัน	3,980	4,611	958	1,270	5	5.7	32.6
เยอรมนี	3,998	4,227	942	1,283	4.9	5.7	36.2
จีน	1,954	2,829	540	746	2.8	3.3	38.1
ซาอุดิอาระเบีย	1,202	1,867	247	444	1.3	2	79.8
ฝรั่งเศส	1,071	1,547	279	415	1.5	1.9	48.7
อื่น ๆ	8,513	9,871	2,256	2,834	12	13	25.6
รวม	**72,364**	**85,620**	**18,972**	**22,279**	**100**	**100**	**17.4**

ที่มา : สำนักบริหารการนำเข้าส่งออกสินค้าทั่วไป, กลุ่มวิเคราะห์สินค้า 5, อุตสาหกรรมเม็ดพลาสติก (กรุงเทพฯ : สำนักบริหารการนำเข้าส่งออกสินค้าทั่วไป, 2549), 6.

5. ตลาดของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก

ปัจจุบันมีจำนวนผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกประเภทต่างๆมากมายทำให้มีการแข่งขันสูงทั้งในด้านราคา คุณภาพและรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ การจำหน่ายส่วนใหญ่มุ่งหวังตลาดในประเทศโดยผลผลิตร้อยละ 70 จะจำหน่ายในประเทศส่วนที่เหลือจึงจะส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ (กลุ่มวิเคราะห์สินค้า 5 2549 : 1) บรรจุภัณฑ์ที่มีแนวโน้มการส่งออกที่ดี ได้แก่ ถุง กระสอบ ขวด ลัง และฟิล์มพลาสติกโดยในปี พ.ศ.2550 บรรจุภัณฑ์พลาสติก มีมูลค่าการส่งออกประมาณ 2,293.6 ล้านเหรียญสหรัฐฯ (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 2550) ตลาดหลักๆของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกมี 4 ตลาดใหญ่ๆดังนี้

- อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม (Food and Beverages) บรรจุภัณฑ์พลาสติกที่ใช้ในตลาด อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม คือ ถุงพลาสติกชนิดต่างๆ ถ้วยและขวดชนิดต่างๆ เช่น ขวดน้ำดื่ม ขวดน้ำมันพืช รวมไปถึงฟิล์มชนิดต่างๆ

- อุตสาหกรรมเครื่องสำอางและผลิตภัณฑ์ในครัวเรือน (Cosmetics and Household Product) บรรจุภัณฑ์พลาสติกที่ใช้ในตลาดอุตสาหกรรมเครื่องสำอางและผลิตภัณฑ์ในครัวเรือน คือ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในห้องน้ำ เช่น หลอดยาสีฟันลามิเนต ขวดครีมอาบน้ำ ขวดแชมพู หลอดเครื่องสำอาง เป็นต้น

- อุตสาหกรรมยา (Medical Product) บรรจุภัณฑ์พลาสติกที่ใช้ในตลาดอุตสาหกรรมยา เช่น ฟิล์ม ถุง ขวดและกล่องพลาสติก เม็ดพลาสติกที่ใช้ต้องเป็นเกรดการแพทย์ เนื่องจากต้องการความปลอดภัยสูงและผ่านการฆ่าเชื้อโรคแบบต่างๆ

- อุตสาหกรรมการห่อหุ้มและการขนส่ง (Wrapping Shipping Container) บรรจุภัณฑ์พลาสติกที่ใช้ในตลาดอุตสาหกรรมการห่อหุ้มและการขนส่ง คือ ฟิล์มยืดและฟิล์มหดที่ใช้ในการห่อหุ้มสินค้า แผ่นพลาสติกและแผ่นโฟมกันกระแทก เป็นต้น

6. กระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติก

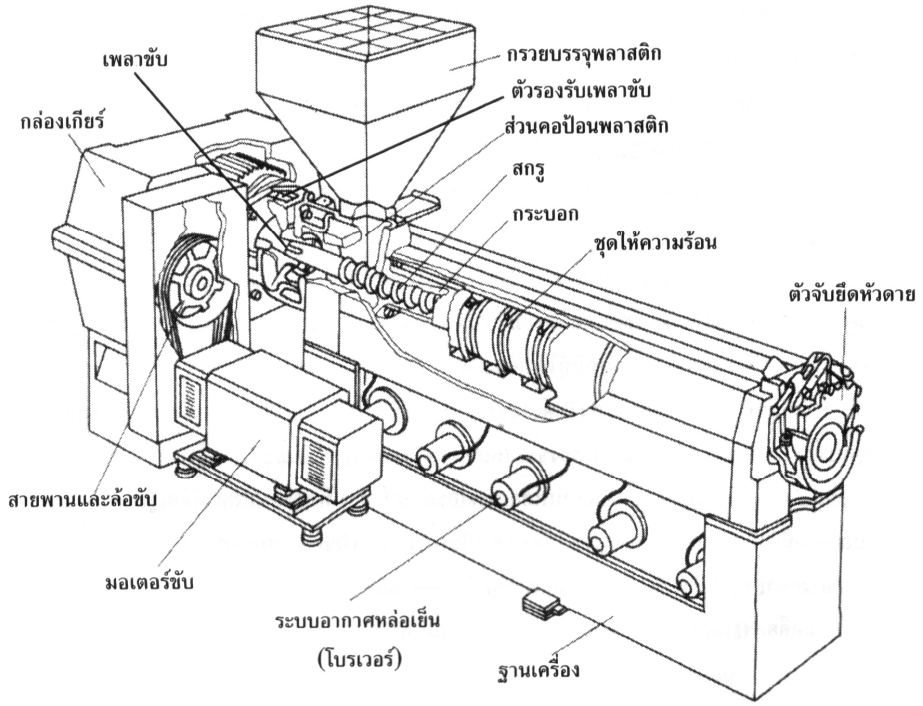
ในการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกจะต้องผ่านกระบวนการแปรรูปพลาสติกแบบต่างๆตามลักษณะของบรรจุภัณฑ์ ซึ่งกระบวนการแปรรูปพลาสติกในงานบรรจุภัณฑ์สามารถแบ่งได้ดังนี้

- กระบวนการเอ็กซ์ทรูด (Extrusion Process)
- กระบวนการฉีดเข้าเบ้า (Injection Molding Process)
- กระบวนการเป่าขึ้นรูป (Blow Molding Process)
- กระบวนการเป่าฟิล์ม (Blow Film Process)

6.1 กระบวนการเอ็กซ์ทรูด (Extrusion Process) เป็นการทำให้พลาสติกมีรูปทรงตามที่ต้องการ โดยการหลอมพลาสติกแล้วอัดให้พลาสติกหลอมไหลผ่านหัวดาย ที่มีรูปทรงตามลักษณะชิ้นงานที่ต้องการผลิต ผลิตภัณฑ์ที่ได้ส่วนใหญ่เป็นผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป (Semi-Finished Product) ที่ต้องนำไปเข้ากระบวนการอื่นต่อเพื่อผลิตเป็นชิ้นงานขั้นสุดท้าย (Finished Product) การเอ็กซ์ทรูดเทอร์โมพลาสติกใช้พลาสติกที่อยู่ในรูปผงหรือเม็ด มาหลอมให้เป็นเนื้อเดียวกันแล้วอัดไหลโดยการหมุนสกรูหรือใช้ลูกสูบดัน พลาสติกหลอมจะถูกอัดให้ไหลผ่านหัวดาย เมื่อผ่านออกจากหัวดายทำการปรับรูปร่างของชิ้นงานและทำการหล่อเย็น เทคนิคการเอ็กซ์ทรูดใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกได้หลายรูปแบบ เช่น ผลิตเป็นเส้นใย ท่อพลาสติก แผ่นพลาสติกและฟิล์มพลาสติก เป็น

ต้น เครื่องเอ็กซ์ทรูด สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ เครื่องเอ็กซ์ทรูดแบบสกรูเดี่ยว (Single Screw Extruder) และเครื่องเอ็กซ์ทรูดแบบสกรูคู่ (Twin Screw Extruder)

6.1.1 เครื่องเอ็กซ์ทรูดแบบสกรูเดี่ยว (Single Screw Extruder)ลักษณะของเครื่องเอ็กซ์ทรูดแบบสกรูเดี่ยวแสดงดังรูป ประกอบด้วยอุปกรณ์หลักดังต่อไปนี้ (ภาพที่ 20)

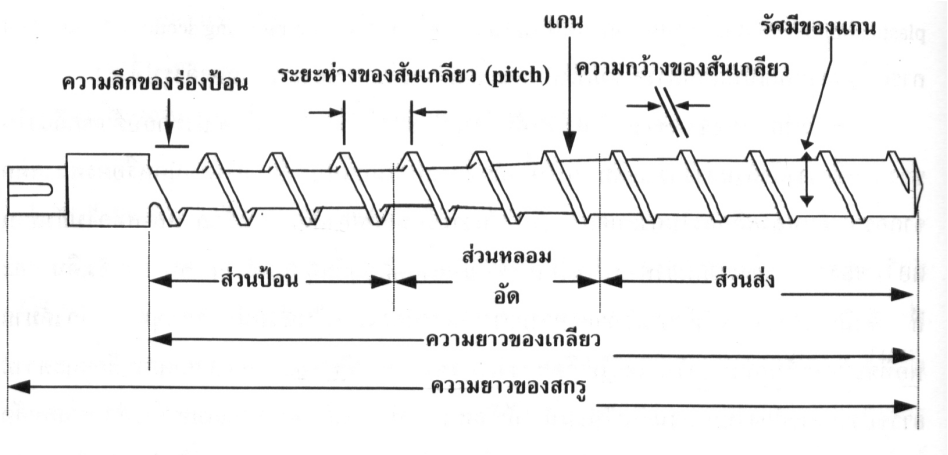


ภาพที่ 20 แสดงส่วนประกอบหลักของเครื่องเอ็กซ์ทรูดแบบสกรูเดี่ยว
ที่มา : เจริญ นาคะสรรค์, <u>เทคโนโลยีเบื้องต้นทางพลาสติก</u> (กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์โฟร์เพซ, 2546), 133.

- สกรู (Extruder Screws) ในการแปรรูปเทอร์โมพลาสติกจะใช้สกรูที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางอยู่ในช่วง 25-200 มิลลิเมตร มีความยาวเป็น 20-40 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลาง และใช้มอเตอร์ขับอยู่ในช่วง 5-500 กิโลวัตต์ (เจริญ นาคะสรรค์ 2546 : 132) หน้าที่หลักของสกรูมีดังนี้

รับเม็ดหรือผงพลาสติกจากกรวยเติมพลาสติกเข้าสู่กระบอก
ผสมเม็ดพลาสติก สารตัวเติมและสีเข้าด้วยกัน
ทำให้พลาสติกหลอมเป็นเนื้อเดียวกัน
เพิ่มความดันของพลาสติกหลอม เพื่อส่งพลาสติกหลอมไปยังหัวดาย
ทำหน้าที่ส่งพลาสติกหลอมเข้าสู่หัวดาย

ลักษณะของสกรูจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนป้อน (Feed Section) ส่วนหลอมอัด (Compression Zone) และส่วนส่งพลาสติกหลอม (Metering Section) แสดงดังภาพที่ 21



ภาพที่ 21 แสดงลักษณะสกรูของเครื่องเอ็กซ์ทรูดแบบสกรูเดี่ยว
ที่มา : เจริญ นาคะสรรค์, เทคโนโลยีเบื้องต้นทางพลาสติก (กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์โฟร์เพซ, 2546), 134.

ส่วนป้อน (Feed Section) เป็นส่วนที่มีความลึกของร่องสกรูมากที่สุด ประกอบด้วยเกลียวในช่วงแรกซึ่งวางตัวอยู่ด้านล่างของกรวยเติมพลาสติก ทำหน้าที่ในการดึงเม็ดหรือผงพลาสติกจากกรวยเติมพลาสติกลงสู่กระบอกพลาสติก ทำการให้ความร้อนแล้วส่งพลาสติกไปยังส่วนต่อไปของสกรู นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ในการผสมพลาสติกกับวัสดุชนิดต่างๆ

ส่วนหลอมอัด (Compression Zone) ความลึกของร่องเกลียวจะค่อยๆลดลง ทำให้เกิดแรงดันของพลาสติกหลอมแล้วอัดให้เคลื่อนไปข้างหน้า นอกจากนี้ความหนาของชั้นพลาสติกที่ห่อหุ้มสกรูจะลดลงทำให้ส่งผ่านความร้อนจากกระบอกเข้าสู่พลาสติกได้ดีขึ้น ซึ่งความร้อนในส่วนนี้จะสูงมากทำให้พลาสติกหลอมผสมเป็นเนื้อเดียวกัน

ส่วนส่งพลาสติกหลอม (Metering Section) มีความลึกของร่องสกรูคงที่ โดยลึกน้อยกว่าส่วนป้อน พลาสติกหลอมจะมีความดันเพิ่มขึ้นและมีความเป็นเนื้อเดียวกันอย่างสมบูรณ์อยู่ภายใต้ความดันและอุณหภูมิใกล้เคียงกัน

- กระบอก (Cylinder) ทำหน้าที่เป็นตัวบรรจุสกรู และเป็นตัวกลางในการถ่ายเทความร้อนแก่พลาสติก ขนาดกระบอกของเครื่องเอ็กซ์ทรูดที่ใช้ในอุตสาหกรรมมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางในช่วง 65-150 มิลลิเมตร ส่วนเครื่องเอ็กซ์ทรูด ที่มีขนาดใหญ่มากจะมีขนาด

เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 600 มิลลิเมตรและมีความยาวประมาณ 15 เมตร (เจริญ นาคะสรรค์ 2546 : 135) ใช้สำหรับทำการผลิตชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่ กระบอกในส่วนที่ตรงกับส่วนป้อนของสกรู ด้านล่างของกรวยเติมพลาสติกจะมีระบบน้ำหล่อเย็นเพื่อป้องกันพลาสติกติดกันเป็นก้อน ทำให้พลาสติกไหลลงส่วนป้อนได้สะดวก ส่วนอื่นๆของกระบอกนอกจากส่วนนี้ จะห่อด้วยแผ่นชุดให้ความร้อนเป็นช่วงๆและอาจมีระบบพัดลมเป่าหรือระบบน้ำหล่อเย็นเพื่อควบคุมอุณหภูมิของพลาสติกหลอม

- แผ่นเบรกเกอร์ ตะแกรงกรองและอะแดพเตอร์ (Breaker Plate, Screen Pack and Adapter) ที่ส่วนปลายของกระบอกจะมีแผ่นเบรกเกอร์ ตะแกรงกรองและอะแดพเตอร์ ซึ่งแผ่นเบรกเกอร์เป็นแผ่นโลหะกลมที่เจาะรู มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3-5 มิลลิเมตรจำนวนมาก ทำหน้าที่ในการปรับเปลี่ยนลักษณะการไหลของพลาสติกจากที่หมุนเป็นเกลียวเนื่องจากสกรูเป็นลักษณธการไหลแบบลามินาร์ (Laminar Flow) ช่วยให้พลาสติกหลอมผสมเป็นเนื้อเดียวกันและมีอุณหภูมิใกล้เคียงกัน ส่วนตะแกรงกรองจะทำหน้าที่กรองสิ่งสกปรกและพลาสติกที่ไม่หลอมไหลผ่านหัวดาย ส่วนอะแดพเตอร์ทำหน้าที่ในการยึดแผ่นเบรกเกอร์และกำหนดทิศทางให้พลาสติกหลอมไหลไปยังหัวดาย นอกจากนี้ในส่วนของอะแดพเตอร์ยังมีการติดตั้งตัวให้ความร้อน ชุดวัดอุณหภูมิและความดันของพลาสติกอีกด้วย

- ชุดรองรับแรงเนื่องจากความดันของพลาสติกหลอม (Thrust Bearing) ซึ่งเป็นตัวรองรับแรงที่เกิดขึ้นเนื่องจากความดันภายในกระบอกซึ่งเป็นแรงในระดับสูงมาก ชุดรองรับแรงจะติดตั้งอยู่ส่วนหลังของเครื่องเอ็กซ์ทรูดติดกับสกรู

- ระบบเกียร์ทดและมอเตอร์ขับ (Reduction Gear and Drive Motor) กำลังที่ใช้ในการขับเคลื่อนสกรูมาจากมอเตอร์ที่สามารถปรับความเร็วรอบของการหมุนได้ โดยต่อมอเตอร์เข้ากับระบบเกียร์ทดและเพลาขับ มอเตอร์ส่วนใหญ่จะเป็นแบบคอมมิวเตเตอร์และมอเตอร์กระแสตรง ซึ่งมีกำลังขับอยู่ในช่วง 5-500 กิโลวัตต์

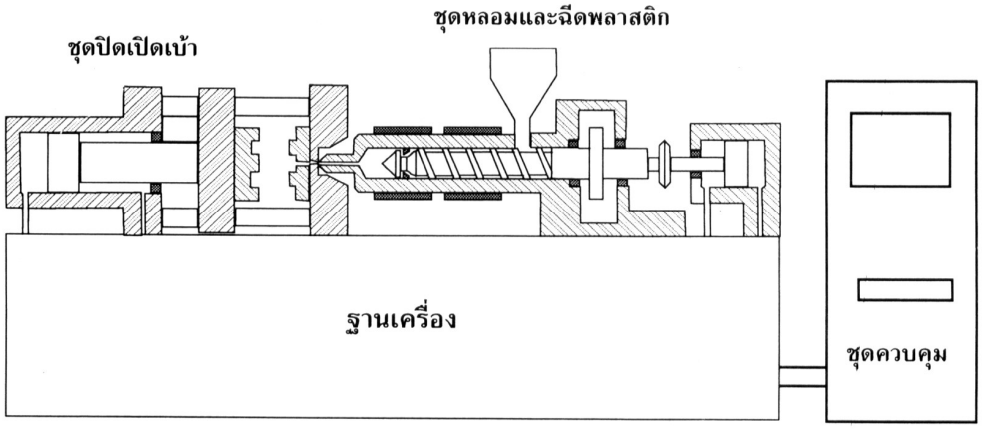
- หัวดายของเครื่องเอ็กซ์ทรูด (Extrusion Dies) ทำหน้าที่ในการเปลี่ยนพลาสติกหลอมให้มีลักษณะตามต้องการ ซึ่งโดยทั่วไปชิ้นงานมักมีรูปร่างหลายแบบ ดังนั้นหัวดายจึงมีลักษณะแตกต่างกันตามลักษณะของผลิตภัณฑ์

- ชุดให้ความร้อนและหล่อเย็น ชุดให้ความร้อนทำหน้าที่ให้ความร้อนแก่พลาสติกที่อยู่ในกระบอกติดตั้งเป็นช่วงๆประมาณ 4-6 ชุด สามารถควบคุมอุณหภูมิได้อย่างอิสระ ถ้าอุณหภูมิในกระบอกสูงเกินไประบบหล่อเย็นจะทำงาน โดยทั่วไปตัวหล่อเย็นจะเป็นพัดลมเป่าซึ่งติดตั้งเป็นช่วงตามจำนวนชุดให้ความร้อน

6.1.2 เครื่องเอ็กซ์ทรูดแบบสกรูคู่ (Twin Screw Extruder) เป็นเครื่องเอ็กซ์ทรูดที่มีสกรูสองตัวอยู่ในกระบอกเดียวกัน มีหลายชนิดแบ่งตามทิศทางการหมุนและระดับของการอินเทอร์เมท (Intermeshing) หมายถึง การหมุนของสกรูในลักษณะที่สันเกลียวของสกรูตัวหนึ่งแทรกตัวอยู่ในร่องเกลียวของสกรูอีกตัวหนึ่ง ซึ่งทิศทางการหมุนของสกรูสามารถหมุนได้ 2 แบบ คือ การหมุนในทิศทางตรงกันข้ามหรือหมุนสวนทางกัน (Counter-Rotating) และการหมุนในทิศทางเดียวกัน (Co-Rotating) เครื่องเอ็กซ์ทรูดแบบสกรูคู่ใช้ในการผสมหรือคอมปาวด์พลาสติกกับสารเติมแต่งชนิดต่างๆและใช้ในกระบวนการแปรรูปพอลิเมอร์ที่แปรรูปยาก เช่นในการแปรรูปเม็ดพลาสติกชนิด PVC ต้องใช้เครื่องเอกซ์ทรูดแบบสกรูคู่ชนิดที่สกรูหมุนสวนทางกันและมีระดับการอินเทอร์เมทมาก เนื่องจากมีความสามารถในการดันพลาสติกหลอมได้เร็ว ช่วงเวลาที่พลาสติกหลอมอยู่ในกระบอกและหัวดายจะสั้นมากทำให้หลงเหลือพลาสติกในกระบอกน้อยมาก

6.2 กระบวนการฉีดเข้าเบ้า (Injection Molding Process) เป็นกระบวนการหลักในการผลิตชิ้นงานสำเร็จรูปโดยมีเครื่องฉีดพลาสติกทั้งหมด 60 % จากเครื่องแปรรูปพลาสติกทั้งหมด เทคนิคนี้ใช้ในการผลิตชิ้นงานได้ตั้งแต่ขนาดเล็กถึงขนาดใหญ่ เช่น แก้ว ตะกร้าและลังพลาสติก (เจริญ นาคะสรรค์ 2546 : 141-155)

6.2.1 เครื่องฉีดพลาสติก (Injection Molding Machines) ลักษณะของเครื่องฉีดเทอร์โมพลาสติก จะวางตัวในแนวนอนทำให้รอยประกบของเบ้าทั้ง 2 ซีกตั้งฉากกับแนวราบ ทำให้สามารถกระทุ้งชิ้นงานที่ได้จากการฉีดให้ตกลงบนภาชนะรองรับทางด้านล่างของเครื่องได้สะดวก และยังทำการถอดเปลี่ยนเบ้าได้สะดวก โดยทั่วไปเครื่องฉีดพลาสติกจะประกอบด้วย 3 ส่วนหลักๆ ดังภาพที่ 22



ภาพที่ 22 แสดงส่วนประกอบหลักของเครื่องฉีดพลาสติก

ที่มา : เจริญ นาคะสรรค์, เทคโนโลยีเบื้องต้นทางพลาสติก (กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์โฟร์เพซ, 2546), 143.

6.2.1.1 ชุดหลอมและฉีดพลาสติก (Plasticating and Injection Unit) ประกอบด้วย

- กรวยเติมเม็ดพลาสติก (Feed Hopper) ทำหน้าที่ในการบรรจุผงหรือเม็ดพลาสติก

- สกรู (Screw) ทำหน้าที่ในการดึงเม็ดพลาสติกจากกรวยเติมลงในกระบอก โดยการหมุนแล้วป้อนส่งพลาสติกไปข้างหน้าพร้อมกับทำให้เกิดการหลอมเป็นเนื้อเดียวโดยใช้ความร้อน ในช่วงการฉีดพลาสติกเข้าสู่เบ้า (Injection Phase) สกรูจะทำหน้าที่เป็นลูกสูบ(Plumger) เพื่ออัดพลาสติกหลอมเข้าเบ้า พลาสติกหลอมจะสะสมอยู่ที่ช่องว่างด้านหน้าของสกรู (Injection Chamber) ก่อนถูกฉีดเข้าสู่เบ้า ในการฉีดพลาสติกสกรูจะถอยสุดตัวแล้วดันพลาสติกหลอมที่สะสมอยู่ในช่องด้านหน้าเข้าสู่เบ้า แต่จะมีพลาสติกบางส่วนที่ไหลสวนกลับเข้ามาในกระบอก ดังนั้นส่วนปลายของสกรูจะมีวงแหวนกันการไหลย้อนกลับ (Back-Flow Valve) ติดอยู่

- หัวฉีด (Injection Nozzle) คือ ส่วนที่อยู่ด้านหน้าสุดของชุดฉีด ทำหน้าที่เป็นตัวนำพลาสติกหลอมเข้าสู่เบ้า สามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือหัวฉีดแบบเปิด เหมาะสำหรับการฉีดพลาสติกที่มีความหนืดสูง โดยพลาสติกหลอมจะไม่ไหลออกจากหัวฉีดขณะที่ทำการสะสมพลาสติกที่ช่องด้านหน้าของสกรู นอกจากนี้ยังใช้ในการฉีดพลาสติกประเภทที่เกิดแก๊สระหว่างทำการหลอมทำให้แก๊สที่เกิดขึ้นออกจากกระบอกได้ เช่น พลาสติกชนิด พอลิไวนิลคลอไรด์ (PVC) เป็นต้น และหัวฉีดแบบปิด เป็นหัวฉีดที่มีการปิดปลายเพื่อป้องกันการไหลออกของพลาสติกหลอม มักใช้กับพลาสติกที่มีความหนืดต่ำ หัวฉีดจะปิดเมื่อมีการสะสมของพลาสติกหลอมและเปิดออกในช่วงที่มีการฉีดพลาสติกเข้าสู่เบ้า

- อุปกรณ์อื่นๆ เช่นกระบอกและลูกสูบไฮดรอลิกเป็นต้น

6.2.1.2 ชุดปิดและเปิดเบ้า (Clamping Unit) ทำหน้าที่ในการเปิดและปิดเบ้า โดยจะปิดเบ้าเพื่อกันพลาสติกหลอมไหลออกจากรอยแยกของเบ้าและเปิดเบ้าเพื่อถอดชิ้นงานเมื่อสิ้นสุดการฉีด

6.2.2 เบ้า (Injection Mold) หน้าที่หลักของเบ้า คือ การรับพลาสติกหลอมจากหัวฉีดแล้วทำให้กระจายเข้าสู่ส่วนที่เป็นช่องว่างของเบ้า ทำให้เกิดเป็นรูปร่างของชิ้นงาน และทำการหล่อเย็นเพื่อให้พลาสติกหลอมแข็งตัวก่อนถอดออกจากเบ้า

6.2.3 กระบวนการฉีดพลาสติก (Injection Molding Process)

- ปิดเบ้า ทำการเลื่อนเบ้าทั้ง 2 ซีกเข้าหากัน

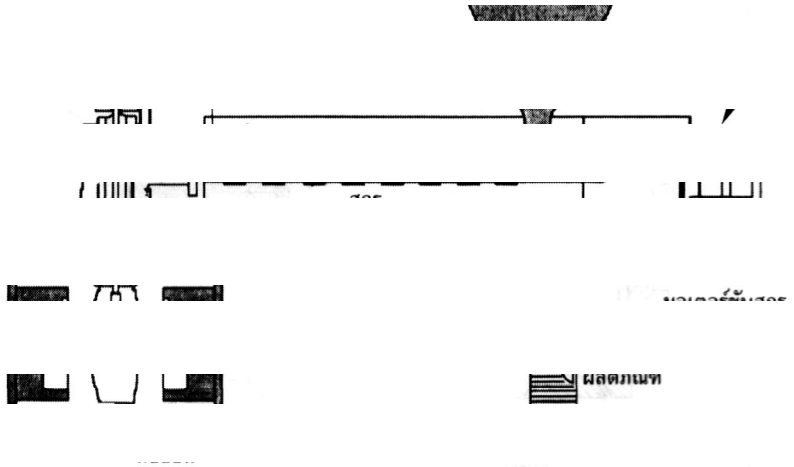
- เลื่อนหัวฉีดเข้าเบ้า ทำการเลื่อนหัวฉีดจนกระทั่งชนกับเบ้าแล้วค้างไว้ด้วยแรงกดที่เหมาะสม เพื่อป้องกันหัวฉีดถอยหลังกลับในช่วงที่ทำการฉีดพลาสติก

- ฉีดพลาสติกหลอมเข้าเบ้า โดยการเคลื่อนตัวของสกรูในแนวนอน
- ระยะแช่อัดความดัน เพื่อป้องกันการหดตัวของชิ้นงาน
- หัวฉีดถอยหลังกลับ เพื่อป้องกันไม่ให้หัวฉีดมีอุณหภูมิต่ำเกินไป
- ป้อนพลาสติกหลอมเข้าสู่ช่องว่างด้านหน้าของสกรู โดยสกรูจะหมุนเพื่อดึงพลาสติกจากกรวยเติมเข้าสู่กระบอกฉีด แล้วเคลื่อนตัวไปข้างหน้าพร้อมทั้งการหลอมพลาสติกและสะสมพลาสติกหลอมในช่องด้านหน้าของสกรู โดยที่รูของหัวฉีดจะปิดทำให้เกิดแรงดันให้สกรูถอยหลังกลับโดยอัตโนมัติ เมื่อได้ปริมาณพลาสติกหลอมที่เหมาะสมแล้วสกรูจะหยุดหมุน
- ทำการถอดผลิตภัณฑ์พลาสติกออกจากเบ้า โดยการกระทุ้งออกจากเบ้า

6.3 กระบวนการเป่าขึ้นรูป(Blow Molding Process) เป็นกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะกลวงและมีปากแคบ หลักการเบื้องต้นของกระบวนการเป่า คือ ทำการเอ็กซ์ทรูดท่อพลาสติกหลอมที่เรียกว่า พาริสัน (Parison) หรือท่ออ่อน ลงภายในเบ้า ที่มีระบบการหล่อเย็น ทำการปิดเบ้าแล้วใช้ลมเป่าให้ท่อพลาสติกพองตัวออกกระทบกับผนังเบ้าที่หล่อเย็นทำให้พลาสติกแข็งตัว ได้เป็นชิ้นงานตามลักษณะของเบ้า ตัวอย่างของบรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากกระบวนการเป่าได้แก่ ขวดประเภทต่างๆ หลอดบรรจุยาและเครื่องสำอาง เป็นต้น โดยทั่วไปกระบวนการเป่าขึ้นรูปที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม มี 3 วิธี คือ

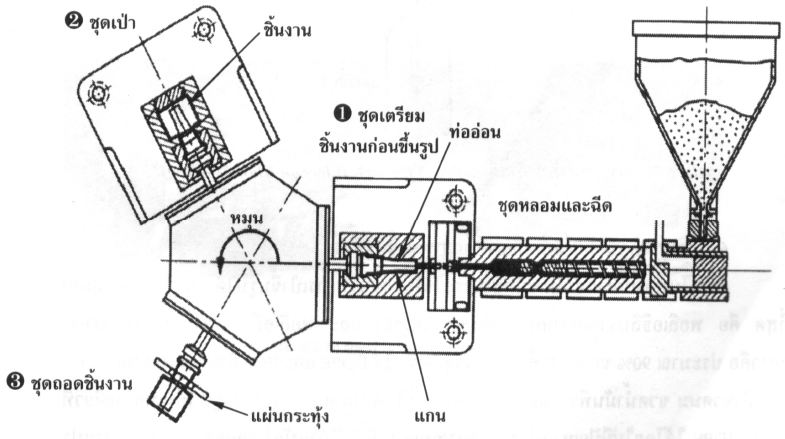
6.3.1 การเอ็กซ์ทรูดเป่าขึ้นรูป (Extrusion Blow Molding)เป็นวิธีที่ใช้มากที่สุดถึง 3 ใน 4 ของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการเป่าทั้งหมด เทคนิคการเอ็กซ์ทรูดเป่า เป็นการผลิตแบบขั้นตอนเดียว โดยการใช้เครื่องเอ็กซ์ทรูด ที่เดินเครื่องและหยุดตามจังหวะการเป่า กล่าวคือ มีการหยุดและหมุนของสกรูเป็นช่วงๆ หรืออาจใช้เครื่องเอ็กซ์ทรูดที่เดินเครื่องอย่างต่อเนื่องแต่เบ้าจะเคลื่อนที่เข้าสู่ตำแหน่งที่เป่า ในขณะที่เครื่องเอ็กซ์ทรูดจะเตรียมท่ออ่อนสำหรับการเป่าในครั้งต่อไป ลักษณะทั่วไปของเครื่องเอ็กซ์ทรูดเป่า แสดงดังภาพที่ 23

กระบวนการเอ็กซ์ทรูดเป่าขึ้นรูปเริ่มจากการเอ็กซ์ทรูดท่ออ่อนให้อยู่ตรงกลางของเบ้าทั้ง 2 ซีก หลังจากนั้นปิดเบ้าแล้วใช้ใบมีดตัดท่ออ่อนในตำแหน่งเหนือส่วนบนของเบ้าเล็กน้อย ในกรณีที่ใช้เครื่องเอ็กซ์ทรูดแบบต่อเนื่อง ต้องทำการเคลื่อนย้ายเบ้าไปที่ตำแหน่งเป่า แล้วเป่าลมเข้าสู่ท่ออ่อนทำให้พลาสติกพองตัวกระทบผนังเบ้าเย็น นิยมใช้น้ำที่มีอุณหภูมิระหว่าง 5-15 องศาเซลเซียสเป็นตัวหล่อเย็นในเบ้า ทำให้พลาสติกแข็งตัวเป็นชิ้นงานตามรูปร่างของเบ้า แต่ในกรณีเครื่องเอ็กซ์ทรูดที่เดินเครื่องแล้วหยุดตามจังหวะการเป่า จะเป่าลมที่ตำแหน่งเดิมได้เลย โดยขณะที่เป่าเครื่องจะหยุดการผลิตท่ออ่อน



ภาพที่ 23 แสดงส่วนประกอบหลักของเครื่องเอ็กซ์ทรูดเป่าขึ้นรูป
ที่มา : เจริญ นาคะสรรค์, เทคโนโลยีเบื้องต้นทางพลาสติก (กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์โฟร์เพซ, 2546), 157.

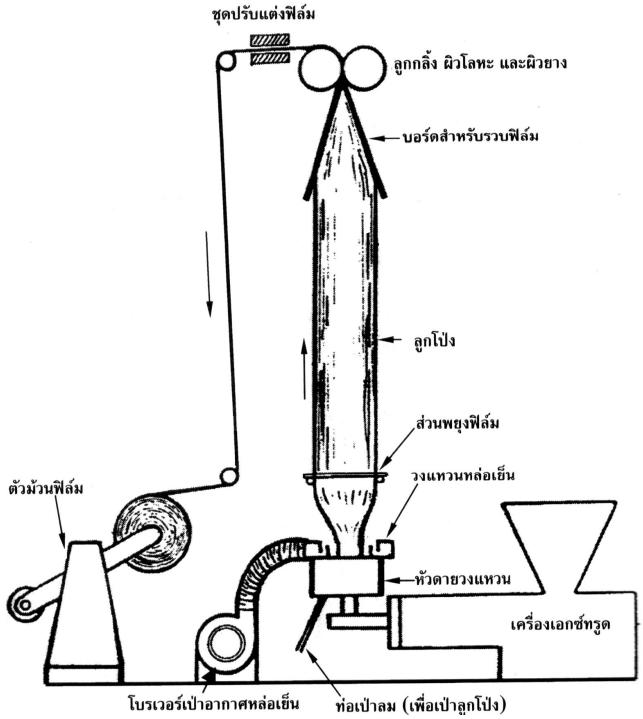
6.3.2 การฉีดเป่าขึ้นรูป (Injection Blow Molding) ใช้เทคนิคการฉีดและการเป่าร่วมกัน โดยใช้เครื่องฉีดเพื่อขึ้นรูปท่ออ่อน ก่อนจะนำไปเป่าขึ้นรูปต่อไป ด้านหน้าของชุดหลอมและฉีดพลาสติกจะเป็นเบ้าที่มีแกนอยู่ภายใน ทำหน้าที่เป็นตัวรับชิ้นงาน เตรียมขึ้นรูปจากการฉีด หลังจากเป่าท่อพลาสติกให้พองตัวกระทบเบ้าแล้ว แกนจะหมุนไปที่ตำแหน่งถอดตัวอย่าง ซึ่งใช้แผ่นเหล็กกระทุ้งหรือใช้ลมอัดเป็นตัวช่วย ลักษณะของเครื่องฉีดเป่าขึ้นรูปแสดงดังภาพที่ 24



ภาพที่ 24 แสดงส่วนประกอบหลักของเครื่องฉีดเป่าขึ้นรูป
ที่มา : เจริญ นาคะสรรค์, เทคโนโลยีเบื้องต้นทางพลาสติก (กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์โฟร์เพซ, 2546), 159.

6.3.3 การฉีดเป่าที่ทำการดึงขณะเป่า (Stretch Injection Blow Molding)เป็นเทคนิคการฉีดเป่าที่ทำการดึงพลาสติกหลอมบนแกน หรือตัวรองรับให้ยืดออกในขณะที่เป่าลม พลาสติกที่ใช้ในกระบวนการนี้ เช่น PET การดึงพลาสติกทำให้เกิดการจัดเรียงตัวของโมเลกุลเป็นระเบียบมากขึ้น ทำให้ชิ้นงานทนต่อแรงกระแทก ทนต่อแรงดึง ป้องกันการซึมผ่าของแก๊ส และทนต่อความเค้นเนื่องจากสภาวะแวดล้อมได้ดีขึ้น ผลิตภัณฑ์มีความใสมากขึ้น

6.4 กระบวนการเป่าฟิล์ม (Blow Film Processes)เป็นกระบวนการแปรรูปพลาสติกแบบต่อเนื่อง เริ่มจากการเอ็กซ์ทรูดท่ออ่อนในแนวตั้งฉากกับแนวของเครื่องเอ็กซ์ทรูด หลังจากนั้นทำการดึงท่อพลาสติกในแนวแกนของการเอ็กซ์ทรูด ปิดท่ออ่อนแล้วใช้ลมเป่า ทำให้พลาสติกหลอมพองออกในแนวรัศมีเกิดเป็นลูกโป่งที่มีผนังบาง ลูกโป่งจะถูกหล่อเย็นด้วยลมเป่าที่ผิวด้านนอกของลูกโป่ง ปรับขนาดและจำกัดลูกโป่งให้อยู่ในส่วนที่ช่วยพยุงฟิล์ม หลังจากนั้นรวบลูกโป่งโดยการป้อนลูกโป่งผ่านแผ่นบอร์ดที่ใช้รวบฟิล์มและป้อนฟิล์มเข้าสู่ลูกกลิ้ง 2 ตัวเพื่อทำให้ลูกโป่งแบนลงเป็นฟิล์ม 2 ชั้น ทำการดึงฟิล์มโดยใช้หน่วยดึง ม้วนฟิล์มเก็บด้วยตัวม้วนฟิล์ม ลักษณะของกระบวนการการทำการเป่าฟิล์ม แสดงดังภาพที่ 25



ภาพที่ 25 แสดงกระบวนการเป่าฟิล์ม

ที่มา : เจริญ นาคะสรรค์, <u>เทคโนโลยีเบื้องต้นทางพลาสติก</u> (กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์โฟร์เพซ, 2546), 164.

บทที่ 4
วิธีการวิจัยและการดำเนินงาน
(Research Methodology and Procedures)

ในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการศึกษาและการดำเนินงานวิจัย ซึ่งประกอบด้วยส่วนสำคัญ 4 ส่วน คือ การเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูล สถิติหรือเทคนิคที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ และเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการทำวิจัย

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล (Collection of the Data)

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

1.1 ข้อมูลสถิติต่างๆ จากกองคลังข้อมูลและสารสนเทศสถิติ สำนักงานสถิติแห่งชาติ ได้แก่ข้อมูลด้านจำนวนรถบรรทุก การใช้พลังงาน และเงินสินเชื่อ

1.2 ข้อมูลจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ปีพ.ศ. 2548 ได้แก่ ข้อมูลจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมการผลิตเม็ดพลาสติก ข้อมูลจำนวนแรงงานและจำนวนโรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก และข้อมูลจำนวนแรงงานในภาคอุตสาหกรรมแยกเป็นรายจังหวัด

1.3 ข้อมูลจากสำนักงานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ได้แก่ ข้อมูลจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมการผลิต ปีพ.ศ. 2548

1.4 ข้อมูลทางด้านทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องรวบรวมจาก หอสมุดมหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ ห้องสมุดสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรมและห้องสมุดกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

2. วิธีการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูล (Methodology and Analysis of the Data)

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาวิจัยจากข้อมูลสถิติ เอกสารต่างๆ และการวิเคราะห์โดยใช้แผนที่ ซึ่งผู้วิจัยทำการจัดกระทำข้อมูลใหม่ โดยการคำนวณตามวิธีการทางสถิติ กล่าวคือ นำข้อมูลทั้งหมดมาจัดกระทำลงในแต่ละหน่วยสถิติ ในการวิเคราะห์สามารถแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

2.1 การศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย จากจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก โดยจำแนกเป็นรายจังหวัด และจัดอันดับจำนวนแรงงานในแต่ละจังหวัดออกเป็น 3 ระดับ คือ มาก ปานกลางและน้อย เพื่อศึกษาขนาดของที่ตั้งอุตสาหกรรม และทำการวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกว่ามีลักษณะการกระจายตัวของอุตสาหกรรมในรูปแบบใด ซึ่งทำให้ทราบถึงการกระจายของอุตสาหกรรมที่มีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่และนำเสนอในรูปแบบของตารางและแผนที่ซึ่งจัดกระทำด้วยวิธีการ Cartographic Method

2.2 การศึกษารูปแบบทางที่ตั้งของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก ด้วยวิธีการ Cartographic Method โดยนำปัจจัยที่ได้จากการวิเคราะห์ขั้นต้นมาจัดทำแผนที่ดังนี้

2.2.1 แผนที่แสดงจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย

2.2.2 แผนที่แสดงจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย

2.2.3 แผนที่แสดงจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมเม็ดพลาสติกในประเทศไทย

2.2.4 แผนที่แสดงจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมผลิตกรรมในประเทศไทย

2.2.5 แผนที่แสดงจำนวนรถบรรทุกในประเทศไทย

2.2.6 แผนที่แสดงจำนวนเงินสินเชื่อในประเทศไทย

2.2.7 แผนที่แสดงจำนวนแรงงานในประเทศไทย

2.2.8 แผนที่แสดงปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้าในประเทศไทย

2.3 การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย

2.3.1 การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่นำมาศึกษาว่ามีความสัมพันธ์กันในทิศทางบวก ทางลบหรือไม่มีความสัมพันธ์กัน

2.3.2 การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ เพื่อวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก โดยกำหนดให้ขนาดของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกซึ่งใช้จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกเป็นตัวแปรตาม (Dependent Variable) ส่วนปัจจัยที่เหลือเป็นตัวแปรอิสระ (Independent Variable) โดยใช้วิธีการคัดเลือกตัวแปรเข้าสู่สมการถดถอยแบบขั้นบันได (Stepwise) ด้วยโปรแกรม SPSS for Window Version 11.5 แล้วทำการแทนค่าตัวแปรต่างๆในการวิเคราะห์ดังนี้

Y	=	จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก
X_1	=	จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมการผลิตเม็ดพลาสติก
X_2	=	จำนวนแรงงานอุตสาหกรรมการผลิต
X_3	=	จำนวนรถบรรทุก
X_4	=	จำนวนเงินสินเชื่อ
X_5	=	จำนวนแรงงาน
X_6	=	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า

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

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

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\left\{\left[N\sum X^2 - (\sum X)^2\right]\left[N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\right]\right\}}}$$

$\mathbf{r_{xy}}$	=	สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรXกับตัวแปรY
$\sum X$	=	ผลรวมของข้อมูลที่ได้จากตัวแปรX
$\sum Y$	=	ผลรวมของข้อมูลที่ได้จากตัวแปรY
$\sum XY$	=	ผลรวมของผลคูณระหว่างค่าของตัวแปรXและY
$\sum X^2$	=	ผลรวมของกำลังสองของข้อมูลจากตัวแปรX
$\sum Y^2$	=	ผลรวมของกำลังสองของข้อมูลจากตัวแปรY
N	=	จำนวนข้อมูล

การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) เป็นการวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ของตัวแปร X และ Y และเป็นการทดสอบว่า X และ Y มีความสัมพันธ์กันมากหรือน้อยเพียงใด วิธีการนี้จะบอกถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรแต่ละตัว ทำให้เห็นความเชื่อมโยงของแต่ละตัวแปร ในการที่จะพิจารณาว่าตัวแปร X และ Y มีความสัมพันธ์กันมากหรือน้อยจะพิจารณาจากค่า r เนื่องจาก r ไม่มีหน่วยและมีขอบเขต คือ มีค่าต่ำสุดเท่ากับ –1 ค่าสูงสุดเท่ากับ 1 โดยความหมายของค่า r ที่ได้มีดังนี้

1. ค่า r เป็นลบแสดงว่า X และ Yมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้าม คือถ้า X เพิ่ม Yจะลดลง แต่ถ้าX ลดลง Y จะเพิ่มขึ้น

2. ค่า r เป็นบวกแสดงว่า X และ Yมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน คือ ถ้า X เพิ่ม Yจะเพิ่ม แต่ถ้าX ลดลง Y จะลดลงด้วย

3. ค่า r มีค่าเข้าใกล้ 1 หมายถึง X และ Yมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันและมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง

4. ค่า r มีค่าเข้าใกล้ -1 หมายถึง X และ Yมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้าม 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

$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \ldots + b_nx_n + e$

Y = ค่าตัวแปรตาม

b_o = ค่าคงที่

b_1-b_n = ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย

e = ค่าความคลาดเคลื่อน

4. เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย (Tool or Equipment Used for Research)

การวิเคราะห์ทางสถิติครั้งนี้ทำการวิเคราะห์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ PC โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Window Version 11.5 และโปรแกรมสำเร็จรูป Arc View GIS Version 3.3

บทที่ 5
การวิเคราะห์และการแปลความหมายข้อมูล
(Analysis and Interpretation of the Data)

การวิเคราะห์ที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทยนี้ ได้ทำการประยุกต์ใช้เทคนิคเชิงปริมาณ คือ การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient)และการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) เพื่อแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก กับตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรม โดยการวิเคราะห์ที่ตั้งอุตสาหกรรมนี้ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

1. การศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย

2. การศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกที่ตั้งในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก

3. การศึกษาและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก โดยการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) และการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis)

ซึ่งรายละเอียดของข้อมูลที่จะใช้การทดสอบด้วยโปรแกรม SPSS ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ส่วนรายละเอียดในการวิเคราะห์มีดังนี้

1. การศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ใช้จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในแต่ละจังหวัดเป็นตัวชี้วัดขนาดของอุตสาหกรรม เพื่อนำไปวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย โดยแสดงในรูปแบบตาราง และแผนที่เพื่อความชัดเจนและความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

ข้อมูลในตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่าภาคกลางเป็นภาคที่มีอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่มากที่สุด โดยมีจำนวนแรงงาน 47,451 คน คิดเป็นร้อยละ 75.50 ของจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกทั้งหมดของประเทศไทย รองลงมา คือ ภาคตะวันออก มีจำนวนแรงงาน 7,173 คนคิดเป็นร้อยละ 11.41 อันดับ 3 คือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีจำนวนแรงงาน 5,305 คน คิดเป็นร้อยละ 8.44 อันดับ 4 คือ ภาคใต้ มีจำนวนแรงงาน 1,626 คน คิดเป็นร้อย

ละ 2.59 อันดับ 5 คือ ภาคตะวันตกมีจำนวนแรงงาน 702 คนคิดเป็นร้อยละ 1.12 อันดับสุดท้าย คือ ภาคเหนือ มีจำนวนแรงงาน 594 คน คิดเป็นร้อยละ 0.95

ตารางที่ 7 แสดงที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย ปีพ.ศ. 2548 เป็นรายภาคภูมิศาสตร์โดยใช้จำนวนแรงงานเป็นตัวชี้วัด

อันดับ	**ภาคภูมิศาสตร์**	**จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก (คน)**	**ร้อยละ**
1	กลาง	47,451	75.50
2	ตะวันออก	7,173	11.41
3	ตะวันออกเฉียงเหนือ	5,305	8.44
4	ใต้	1,626	2.59
5	ตะวันตก	702	1.12
6	เหนือ	594	0.95
	รวม	**62,851**	**100**

ตารางที่ 8 แสดงที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย ปีพ.ศ. 2548 เป็นรายจังหวัดโดยใช้จำนวนแรงงานเป็นตัวชี้วัด

อันดับ	**จังหวัด**	**จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก (คน)**	**ร้อยละ**
1	กรุงเทพมหานคร	14,958	23.80
2	สมุทรปราการ	11,090	17.64
3	สมุทรสาคร	7,736	12.31
4	นครปฐม	6,657	10.59
5	นครราชสีมา	4,445	7.07
6	ชลบุรี	4,184	6.66
7	ปทุมธานี	2,904	4.62

ตารางที่ 8 (ต่อ)

อันดับ	จังหวัด	จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก	ร้อยละ
8	ฉะเชิงเทรา	1,440	2.29
9	นนทบุรี	1,291	2.05
10	ระยอง	1,035	1.65
11	พระนครศรีอยุธยา	842	1.34
12	สระบุรี	837	1.33
13	สงขลา	836	1.33
14	สุราษฎร์ธานี	572	0.91
15	ปราจีนบุรี	484	0.77
16	ลพบุรี	434	0.69
17	ขอนแก่น	386	0.61
18	นครสวรรค์	374	0.60
19	ราชบุรี	321	0.51
20	ลำพูน	267	0.42
21	เชียงใหม่	205	0.33
22	เพชรบุรี	168	0.27
23	ชัยภูมิ	162	0.26
24	สมุทรสงคราม	151	0.24
25	กาญจนบุรี	144	0.23
26	สุรินทร์	108	0.17
27	สิงห์บุรี	90	0.14
28	นครศรีธรรมราช	84	0.13
29	สุพรรณบุรี	79	0.13
30	เชียงราย	49	0.08

ตารางที่ 8 (ต่อ)

อันดับ	จังหวัด	จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก	ร้อยละ
31	ตาก	47	0.07
32	ลำปาง	40	0.06
33	แพร่	33	0.05
34	ปัตตานี	32	0.05
35	ยโสธร	29	0.05
36	พัทลุง	29	0.05
37	อุบลราชธานี	28	0.04
38	กาฬสินธุ์	27	0.04
39	จันทบุรี	26	0.04
40	นครพนม	24	0.04
41	อุดรธานี	24	0.04
42	ภูเก็ต	24	0.04
43	หนองคาย	23	0.04
44	ประจวบคีรีขันธ์	22	0.04
45	มหาสารคาม	18	0.03
46	ระนอง	15	0.02
47	ศรีสะเกษ	14	0.02
48	นราธิวาส	13	0.02
49	พังงา	10	0.02
50	มุกดาหาร	8	0.01
51	ชุมพร	7	0.01
52	เพชรบูรณ์	6	0.01
53	เลย	5	0.01
54	บุรีรัมย์	4	0.01

ตารางที่ 8 (ต่อ)

อันดับ	จังหวัด	จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก	ร้อยละ
55	สระแก้ว	4	0.01
56	กระบี่	4	0.01
57	พิจิตร	2	0.01
	รวม	**62,851**	**100**

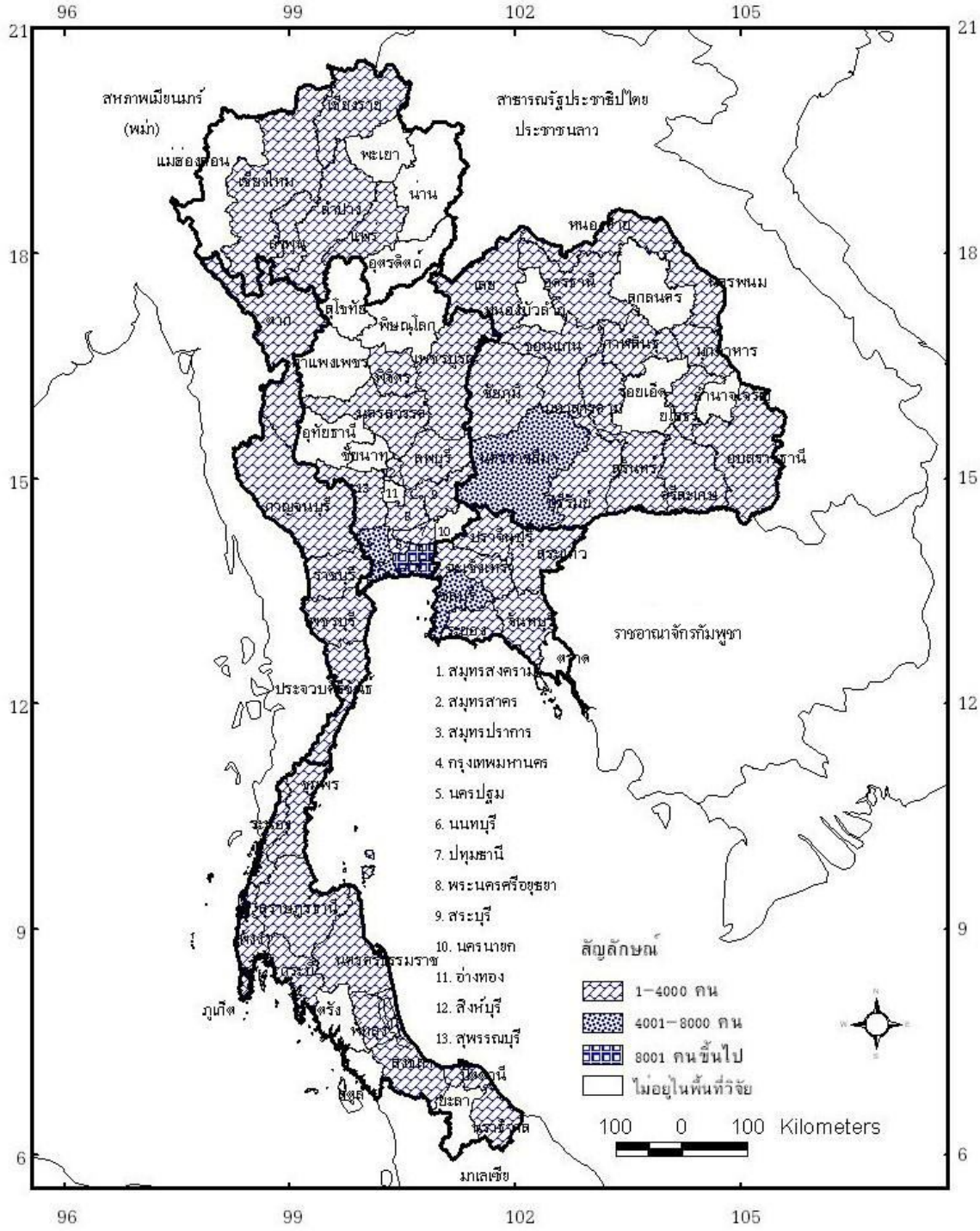
ที่มา : กระทรวงอุตสาหกรรม, กรมโรงงานอุตสาหกรรม, ข้อมูลจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมปีพ.ศ. 2548 แบ่งตามประเภทอุตสาหกรรม [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อวันที่ 20 สิงหาคม 2550. เข้าถึงได้จาก http://www.diw.go.th

จากข้อมูลในตารางที่ 8 พบว่าในปี พ.ศ. 2548 ประเทศไทยมีจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกทั้งสิ้น 62,851 คน โดยจังหวัดที่มีแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกมากที่สุดในประเทศไทย คือ จังหวัดกรุงเทพมหานคร มีจำนวนแรงงาน 14,958 คน คิดเป็นร้อยละ 23.80 ของจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกทั้งหมด รองลงมา คือ จังหวัดสมุทรปราการ มีจำนวนแรงงาน 11,090 คน คิดเป็นร้อยละ 17.64 อันดับ 3 คือ จังหวัดสมุทรสาคร มีจำนวนแรงงาน 7,736 คน คิดเป็นร้อยละ 12.31 อันดับ 4 คือ จังหวัดนครปฐมมีจำนวนแรงงาน 6,657 คน คิดเป็นร้อยละ 10.59 อันดับ 5 คือ จังหวัดนครราชสีมามีจำนวนแรงงาน 4,445 คน คิดเป็นร้อยละ 7.07 ส่วนจังหวัดที่มีแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกน้อยที่สุด คือ จังหวัดพิจิตร โดยมีจำนวนแรงงาน 2 คน คิดเป็นร้อยละ0.01 ของจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกทั้งหมดในประเทศไทย

จากการวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทยด้วยวิธีการทางแผนที่ (Cartographic Method) โดยใช้ข้อมูลจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกเป็นตัวชี้วัดขนาดของอุตสาหกรรม ผลการวิเคราะห์พบว่า จังหวัดที่มีอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่มากมี 2 จังหวัด คือ จังหวัดกรุงเทพมหานครและสมุทรปราการ ซึ่งมีจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งแต่ 8,001 คนขึ้นไป

จังหวัดที่มีอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่ปานกลางมี 4 จังหวัด คือ จังหวัดสมุทรสาคร นครปฐม นครราชสีมาและชลบุรี ซึ่งมีจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งแต่ 4,001 ถึง 8,000 คน

จังหวัดที่มีอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่น้อยมี 51 จังหวัด คือ จังหวัดปทุมธานีฉะเชิงเทรา นนทบุรี ระยอง พระนครศรีอยุธยา สระบุรี สงขลา สุราษฎร์ธานี ปราจีนบุรี ลพบุรี ขอนแก่น นครสวรรค์ ราชบุรี ลำพูน เชียงใหม่ เพชรบุรี ชัยภูมิ สมุทรสงคราม กาญจนบุรี สุรินทร์ สิงห์บุรี นครศรีธรรมราช สุพรรณบุรี เชียงราย ตาก ลำปาง แพร่ ปัตตานี ยโสธร พัทลุง อุบลราชธานี กาฬสินธุ์ จันทบุรี นครพนม อุดรธานี ภูเก็ต หนองคาย ประจวบคีรีขันธ์ มหาสารคาม ระนอง ศรีสะเกษ นราธิวาส พังงา มุกดาหาร ชุมพร เพชรบูรณ์ เลย บุรีรัมย์ สระแก้ว กระบี่และพิจิตร ซึ่งมีจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งแต่ 1 ถึง 4,000 คน (แผนที่ที่ 4)



แผนที่ที่ 4 แสดงรูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทยปีพ.ศ. 2548 โดยใช้จำนวนแรงงานเป็นตัวชี้วัด

ตารางที่ 9 แสดงที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2548 เป็นรายจังหวัด โดยใช้จำนวนโรงงานเป็นตัวชี้วัด

อันดับที่	จังหวัด	จำนวนโรงงาน	ร้อยละ
1	กรุงเทพมหานคร	523	38.51
2	สมุทรปราการ	180	13.25
3	สมุทรสาคร	158	11.63
4	นครปฐม	92	6.77
5	ปทุมธานี	58	4.27
6	ชลบุรี	47	3.46
7	นครราชสีมา	34	2.50
7	นนทบุรี	34	2.50
8	สงขลา	24	1.77
9	ระยอง	20	1.47
10	พระนครศรีอยุธยา	18	1.33
11	ฉะเชิงเทรา	17	1.25
12	เชียงใหม่	12	0.88
13	ขอนแก่น	11	0.81
13	ปราจีนบุรี	11	0.81
14	ชัยภูมิ	7	0.52
14	สุพรรณบุรี	7	0.52
15	ราชบุรี	6	0.44
15	สุราษฎร์ธานี	6	0.44
16	เชียงราย	5	0.37
16	นครสวรรค์	5	0.37
16	สมุทรสงคราม	5	0.37

ตารางที่ 9 (ต่อ)

อันดับที่	จังหวัด	จำนวนโรงงาน	ร้อยละ
16	สิงห์บุรี	5	0.37
16	นครศรีธรรมราช	5	0.37
17	กาญจนบุรี	4	0.29
17	ประจวบคีรีขันธ์	4	0.29
17	พัทลุง	4	0.29
18	ลำพูน	3	0.22
18	หนองคาย	3	0.22
18	สุรินทร์	3	0.22
18	อุบลราชธานี	3	0.22
18	อุดรธานี	3	0.22
18	ยโสธร	3	0.22
18	จันทบุรี	3	0.22
18	เพชรบุรี	3	0.22
18	ปัตตานี	3	0.22
18	ภูเก็ต	3	0.22
19	แพร่	2	0.15
19	มหาสารคาม	2	0.15
19	ลพบุรี	2	0.15
19	สระบุรี	2	0.15
19	ตาก	2	0.15
19	นราธิวาส	2	0.15
20	ลำปาง	1	0.07

ตารางที่ 9 (ต่อ)

อันดับที่	จังหวัด	จำนวนโรงงาน	ร้อยละ
20	บุรีรัมย์	1	0.07
20	กาฬสินธุ์	1	0.07
20	เลย	1	0.07
20	มุกดาหาร	1	0.07
20	นครพนม	1	0.07
20	ศรีสะเกษ	1	0.07
20	สระแก้ว	1	0.07
20	เพชรบูรณ์	1	0.07
20	พิจิตร	1	0.07
20	ชุมพร	1	0.07
20	กระบี่	1	0.07
20	พังงา	1	0.07
20	ระนอง	1	0.07
	รวม	**1,358**	**100.00**

ที่มา : กระทรวงอุตสาหกรรม, กรมโรงงานอุตสาหกรรม, ข้อมูลจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมปีพ.ศ. 2548 แบ่งตามประเภทอุตสาหกรรม [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อวันที่ 20 สิงหาคม 2550. เข้าถึงได้จาก http://www.diw.go.th

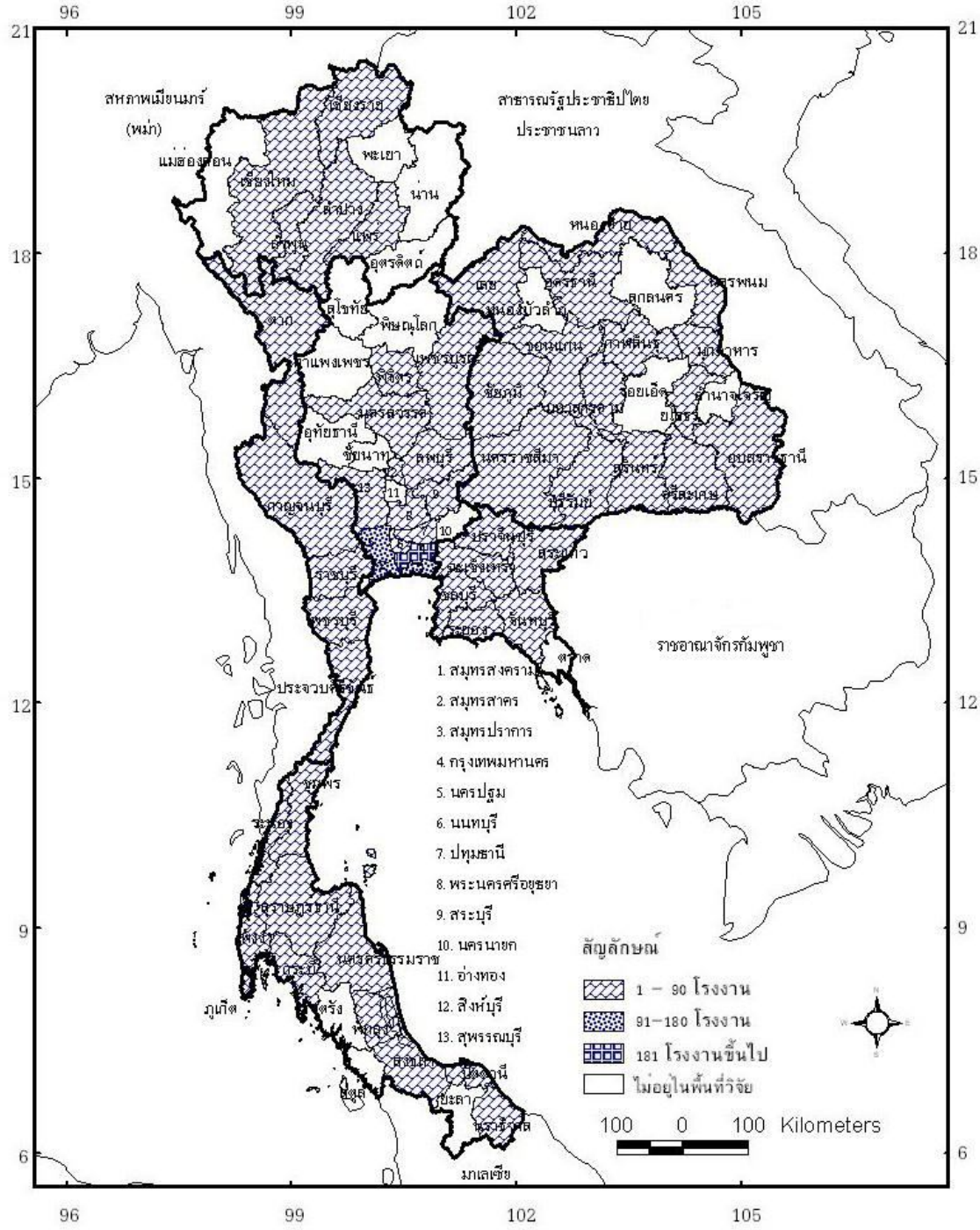
เมื่อวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก โดยใช้จำนวนโรงงานเป็นตัวชี้วัด พบว่า ในปี พ.ศ. 2548 มีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทยทั้งสิ้น 1,358 โรงงาน จังหวัดที่มีอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่มากที่สุดในประเทศไทย คือ จังหวัดกรุงเทพมหานคร มีจำนวนโรงงาน 523 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 38.51 ของจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกทั้งหมดในประเทศไทย รองลงมาคือ จังหวัดสมุทรปราการ มีจำนวนโรงงาน 180 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 13.25 อันดับ 3 คือ จังหวัดสมุทรสาคร มีจำนวนโรงงาน 158 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 11.63 อันดับ 4 คือ จังหวัดนครปฐม มีจำนวนโรงงาน

92 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 6.77 อันดับ 5 คือ จังหวัดปทุมธานี มีจำนวนโรงงาน 58โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 4.27 ส่วนจังหวัดที่มีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่น้อยที่สุด คือ จังหวัด ลำปาง บุรีรัมย์ กาฬสินธุ์ เลย มุกดาหาร นครพนม ศรีสะเกษ สระแก้ว เพชรบูรณ์ พิจิตร ชุมพร กระบี่ พังงาและระนอง โดยมีจำนวนโรงงานเท่ากัน คือ จังหวัดละ 1 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 0.07 ของจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกทั้งหมดในประเทศไทย (ตารางที่ 9)

จากการวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย ด้วยวิธีการทางแผนที่ (Cartographic Method) โดยใช้ข้อมูลจำนวนโรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกเป็นตัวชี้วัดขนาดของอุตสาหกรรม ผลของการวิเคราะห์พบว่า จังหวัดที่มีอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่มาก คือ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก 181โรงงานขึ้นไป

จังหวัดที่มีอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่ปานกลาง มี 3 จังหวัด คือ จังหวัดสมุทรปราการ สมุทรสาครและนครปฐม โดยมีจำนวนโรงงานระหว่าง 91-180 โรงงาน

จังหวัดที่มีอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่น้อย มี 53 จังหวัด คือ จังหวัดปทุมธานีชลบุรี นครราชสีมา ฉะเชิงเทรา นนทบุรี ระยอง พระนครศรีอยุธยา สระบุรี สงขลา สุราษฎร์ธานี ปราจีนบุรี ลพบุรี ขอนแก่น นครสวรรค์ ราชบุรี ลำพูน เชียงใหม่ เพชรบุรี ชัยภูมิ สมุทรสงคราม กาญจนบุรี สุรินทร์ สิงห์บุรี นครศรีธรรมราช สุพรรณบุรี เชียงราย ตาก ลำปาง แพร่ ปัตตานี ยโสธร พัทลุง อุบลราชธานี กาฬสินธุ์ จันทบุรี นครพนม อุดรธานี ภูเก็ต หนองคาย ประจวบคีรีขันธ์ มหาสารคาม ระนอง ศรีสะเกษ นราธิวาส พังงา มุกดาหาร ชุมพร เพชรบูรณ์ เลย บุรีรัมย์ สระแก้ว กระบี่และพิจิตร โดยมีจำนวนโรงงานระหว่าง 1-90 โรงงาน (แผนที่ที่ 5)



แผนที่ที่ 5 แสดงรูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทยปี พ.ศ. 2548 โดยใช้จำนวนโรงงานเป็นตัวชี้วัด

จากการวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย โดยใช้จำนวนแรงงานเป็นตัวชี้วัดพบว่า ขนาดของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่มากในจังหวัดกรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ สมุทรสาคร นครปฐมและนครราชสีมา ตามลำดับและเมื่อทำการวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทยโดยใช้จำนวนโรงงานเป็นตัวชี้วัด พบว่า อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่มากในจังหวัดกรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ สมุทรสาคร นครปฐมและปทุมธานี ตามลำดับ จะเห็นได้ว่ามีความสอดคล้องกันของขนาดอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกระหว่างการวิเคราะห์โดยใช้จำนวนแรงงานและการวิเคราะห์ด้วยจำนวนโรงงานเป็นตัวชี้วัด โดยจังหวัดที่มีขนาดอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่มาก 4 อันดับแรกนั้นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ตรงกัน ต่างกันเพียงอันดับที่ 5 เท่านั้น ซึ่งทั้ง 5 จังหวัดนี้มีจำนวนแรงงานรวม 44,886 คน คิดเป็นร้อยละ 71.42 ของจำนวนแรงงานทั้งหมดในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย สำหรับจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่ตั้งอยู่ใน 5 จังหวัดนี้มีทั้งสิ้น 1,011 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 74.45 ของจำนวนโรงงานทั้งหมดในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย ซึ่งทั้ง 5 จังหวัดนี้เป็นจังหวัดที่อยู่ในเขตจังหวัดกรุงเทพฯและรอบกรุงเทพทั้งสิ้น รายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบทางที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในระดับอำเภอ/เขตของทั้ง 5 จังหวัดโดยอ้างอิงอันดับจากจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมเป็นหลัก ดังนี้ (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 แสดงที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกสูงสุด 5 อันดับ ในปี พ.ศ. 2548 เป็นรายจังหวัด โดยใช้จำนวนแรงงานเป็นตัวชี้วัด

จังหวัด	อันดับที่	อำเภอ/เขต	แรงงาน	ร้อยละ
1.กรุงเทพมหานคร	1	บางขุนเทียน	3,413	22.82
	2	บางบอน	2,103	14.06
	3	พระโขนง	1,425	9.53
	4	บึงกุ่ม	851	5.69
	5	จอมทอง	780	5.21
	6	บางแค	654	4.37
	7	ยานนาวา	572	3.82
		อื่นๆ	5,160	34.5
		รวม	**14,958**	**100**

ตารางที่ 10 (ต่อ)

จังหวัด	อันดับที่	อำเภอ/เขต	แรงงาน	ร้อยละ
2.สมุทรปราการ	1	บางพลี	4,728	42.63
	2	เมือง	2,660	23.99
	3	พระประแดง	1,457	13.14
	4	บางเสาธง	1,391	12.54
	5	พระสมุทรเจดีย์	687	6.19
	6	บางบ่อ	167	1.51
		รวม	**11,090**	**100**
3. สมุทรสาคร	1	กระทุ่มแบน	3,912	50.57
	2	เมือง	3,708	47.93
	3	บ้านแพ้ว	116	1.5
		รวม	**7,736**	**100**
4. นครปฐม	1	สามพราน	4,501	67.61
	2	เมือง	1,148	17.25
	3	นครชัยศรี	532	7.99
	4	กำแพงแสน	362	5.44
	5	บางเลน	114	1.71
		รวม	**6,657**	**100**
5. นครราชสีมา	1	เมือง	1,818	40.9
	2	สูงเนิน	1,054	23.71
	3	สีคิ้ว	673	15.14
	4	ปากช่อง	591	13.3
	5	โชคชัย	217	4.88
	6	อื่นๆ	92	2.07
		รวม	**4,445**	**100**

ที่มา : กระทรวงอุตสาหกรรม, กรมโรงงานอุตสาหกรรม, ข้อมูลจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมปีพ.ศ. 2548 แบ่งตามประเภทอุตสาหกรรม [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อวันที่ 20 สิงหาคม 2550. เข้าถึงได้จาก http://www.diw.go.th

จังหวัดกรุงเทพมหานคร มีจำนวนแรงงานทั้งหมดในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก 14,958คน เขตที่มีอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่มากที่สุด คือ เขตบางขุนเทียน มีจำนวนแรงงาน 3,413 คน คิดเป็นร้อยละ 22.82 ของจำนวนแรงงานทั้งหมดในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในจังหวัดกรุงเทพมหานคร รองลงมา คือ เขตบางบอน มีจำนวนแรงงาน 2,103 คน คิดเป็นร้อยละ 14.06 อันดับสาม คือ เขตพระโขนง มีจำนวนแรงงาน 1,425 คน คิดเป็นร้อยละ 9.53 อันดับสี่ คือ เขตบึงกุ่ม มีจำนวนแรงงาน 851 คน คิดเป็นร้อยละ 5.69 อันดับห้า คือ เขตจอมทอง มีจำนวนแรงงาน 780 คน คิดเป็นร้อยละ 5.21 อันดับหก คือ เขตบางแค จำนวนแรงงาน 654 คน คิดเป็นร้อยละ 4.37 อันดับเจ็ด คือ เขตยานนาวา จำนวนแรงงาน 572 คน คิดเป็นร้อยละ 3.82 และในเขตอื่นๆ ที่เหลือ มีจำนวนแรงงาน 5,160 คิดเป็นร้อยละ 34.50

จังหวัดสมุทรปราการ มีจำนวนแรงงานทั้งหมดในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก 11,090 คน อำเภอที่มีอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่มากที่สุด คือ อำเภอบางพลี มีจำนวนแรงงาน 4,728 คน คิดเป็นร้อยละ 42.63 ของจำนวนแรงงานทั้งหมดในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในจังหวัดสมุทรปราการ รองลงมา คือ อำเภอเมือง มีจำนวนแรงงาน 2,660 คน คิดเป็นร้อยละ 23.99 อันดับสาม คือ อำเภอพระประแดง มีจำนวนแรงงาน 1,457 คน คิดเป็นร้อยละ 13.14 อันดับสี่ คือ อำเภอบางเสาธง มีจำนวนแรงงาน 1,391 คน คิดเป็นร้อยละ 12.54 อันดับห้า คือ อำเภอพระสมุทรเจดีย์ มีจำนวนแรงงาน 687 คน คิดเป็นร้อยละ 6.19 อันดับหก คือ อำเภอบางบ่อ มีจำนวนแรงงาน 167 คน คิดเป็นร้อยละ 1.51

จังหวัดสมุทรสาคร มีจำนวนแรงงานทั้งหมดในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก 7,736 คน อำเภอที่มีอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่มากที่สุด คือ อำเภอกระทุ่มแบน มีจำนวนแรงงาน 3,912 คน คิดเป็นร้อยละ 50.57 ของจำนวนแรงงานทั้งหมดในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในจังหวัดสมุทรสาคร รองลงมา คือ อำเภอเมือง มีจำนวนแรงงาน 3,708 คน คิดเป็นร้อยละ 47.93 อันดับสาม คือ อำเภอบ้านแพ้ว มีจำนวนแรงงาน 116 คน คิดเป็นร้อยละ 1.50

จังหวัดนครปฐม มีจำนวนแรงงานทั้งหมดในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก 6,657 คน อำเภอที่มีอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่มากที่สุด คือ อำเภอสามพราน มีจำนวนแรงงาน 4,501 คน คิดเป็นร้อยละ 67.61 ของจำนวนแรงงานทั้งหมดในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในจังหวัดนครปฐม รองลงมา คือ อำเภอเมือง มีจำนวนแรงงาน 1,148 คน คิดเป็นร้อยละ 17.25 อันดับสาม คือ อำเภอนครชัยศรี มีจำนวนแรงงาน 532 คน คิดเป็นร้อยละ 7.99 อันดับสี่ คือ อำเภอกำแพงแสน มีจำนวนแรงงาน 362 คน คิดเป็นร้อยละ 5.44 อันดับห้า คือ อำเภอบางเลน มีจำนวนแรงงาน 114 คน คิดเป็นร้อยละ 1.71

จังหวัดนครราชสีมา มีจำนวนแรงงานทั้งหมดในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก 4,445 คน อำเภอที่มีอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่มากที่สุด คือ อำเภอเมือง มีจำนวนแรงงาน 1,818 คน คิดเป็นร้อยละ 40.90 ของจำนวนแรงงานทั้งหมดในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในจังหวัดนครราชสีมา รองลงมา คือ อำเภอสูงเนิน มีจำนวนแรงงาน 1,054 คน คิดเป็นร้อยละ 23.71 อันดับสาม คือ อำเภอสีคิ้ว มีจำนวนแรงงาน 673 คน คิดเป็นร้อยละ 15.14 อันดับสี่ คือ อำเภอปากช่อง มีจำนวนแรงงาน 591 คน คิดเป็นร้อยละ 13.30 อันดับห้า คือ อำเภอโชคชัย มีจำนวนแรงงาน 217 คน คิดเป็นร้อยละ 4.88 และในอำเภออื่นๆที่เหลือ มีจำนวนแรงงาน 92 คน คิดเป็นร้อยละ 2.07 ในตารางที่11แสดงรายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบทางที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในระดับอำเภอ/เขตของทั้ง 5 จังหวัดโดยอ้างอิงอันดับจากจำนวนโรงงานในอุตสาหกรรมเป็นหลัก

ตารางที่ 11 แสดงที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกสูงสุด 5 อันดับ ในปี พ.ศ. 2548 เป็นรายจังหวัด โดยใช้จำนวนโรงงานเป็นตัวชี้วัด

จังหวัด	อันดับที่	อำเภอ/เขต	โรงงาน	ร้อยละ
1. กรุงเทพมหานคร	1	บางขุนเทียน	87	16.63
	2	บางบอน	82	15.68
	3	จอมทอง	54	10.33
	4	บางแค	29	5.54
	5	หนองแขม	24	4.59
	6	ภาษีเจริญ	22	4.21
		อื่นๆ	225	43.02
		รวม	**523**	**100**
2.สมุทรปราการ	1	บางพลี	62	34.44
	2	เมือง	53	29.44
	3	พระประแดง	25	13.89
	4	บางเสาธง	18	10.00
	5	พระสมุทรเจดีย์	17	9.44

ตารางที่ 11 (ต่อ)

จังหวัด	อันดับที่	อำเภอ/เขต	โรงงาน	ร้อยละ
	6	บางบ่อ	5	2.78
		รวม	**180**	**100**
จังหวัด	**อันดับที่**	**อำเภอ/เขต**	**แรงงาน**	**ร้อยละ**
3. สมุทรสาคร	1	เมือง	87	55.06
	2	กระทุ่มแบน	68	43.04
	3	บ้านแพ้ว	3	1.9
		รวม	**158**	**100**
4. นครปฐม	1	สามพราน	57	61.96
	2	เมือง	18	19.57
	3	นครชัยศรี	10	10.87
	4	บางเลน	4	4.35
	5	กำแพงแสน	3	3.26
		รวม	**92**	**100**
5. ปทุมธานี	1	คลองหลวง	21	36.21
	2	ลำลูกกา	15	25.86
	3	เมือง	10	17.24
	4	ธัญบุรี,สามโคก	4	6.9
	5	ลาดหลุมแก้ว,หนองเสือ	2	3.45
		รวม	**52**	**100**

ที่มา : กระทรวงอุตสาหกรรม, กรมโรงงานอุตสาหกรรม, ข้อมูลจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมปีพ.ศ. 2548 แบ่งตามประเภทอุตสาหกรรม [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อวันที่ 20 สิงหาคม 2550. เข้าถึงได้จาก http://www.diw.go.th

จังหวัดกรุงเทพมหานคร มีจำนวนโรงงานทั้งหมดในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก 523 โรงงาน เขตที่มีอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่มากที่สุด คือ เขตบางขุนเทียน มีจำนวน

โรงงาน 87 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 16.63 ของจำนวนโรงงานทั้งหมดในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในจังหวัดกรุงเทพมหานคร รองลงมา คือ เขตบางบอน มีจำนวนโรงงาน 82 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 15.68 อันดับสาม คือ เขตจอมทองมีจำนวนโรงงาน 54 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 10.33 อันดับสี่ คือ เขตบางแคมีจำนวนโรงงาน 29 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 5.54 อันดับห้า คือ เขตหนองแขมมีจำนวนโรงงาน 24 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 4.59 อันดับหก คือ เขตภาษีเจริญ มีจำนวนโรงงาน 22 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 4.21 และในเขตอื่นๆที่เหลือมีจำนวน 225 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 43.02

จังหวัดสมุทรปราการ มีจำนวนโรงงานทั้งหมดในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก 180 โรงงาน อำเภอที่มีอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่มากที่สุด คือ อำเภอบางพลี มีจำนวนโรงงาน 62 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 34.44 ของจำนวนโรงงานทั้งหมดในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในจังหวัดสมุทรปราการ รองลงมา คือ อำเภอเมือง มีจำนวนโรงงาน 53 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 29.44 อันดับสาม คือ อำเภอพระประแดง มีจำนวนโรงงาน 25 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 13.89 อันดับสี่ คือ อำเภอบางเสาธง มีจำนวนโรงงาน 18 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 10.00 อันดับห้า คือ อำเภอพระสมุทรเจดีย์มีจำนวนโรงงาน 17 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 9.44 อันดับหก คือ อำเภอบางบ่อ มีจำนวนโรงงาน 5 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 2.78

จังหวัดสมุทรสาคร มีจำนวนโรงงานทั้งหมดในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก 158 โรงงาน อำเภอที่มีอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่มากที่สุด คือ อำเภอเมือง มีจำนวนโรงงาน 87 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 55.06 ของจำนวนโรงงานทั้งหมดในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในจังหวัดสมุทรสาคร รองลงมา คือ อำเภอกระทุ่มแบน มีจำนวนโรงงาน 68 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 43.04 อันดับสาม คือ อำเภอบ้านแพ้ว มีจำนวนโรงงาน 3 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 1.90

จังหวัดนครปฐม มีจำนวนโรงงานทั้งหมดในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก 92 โรงงาน อำเภอที่มีอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่มากที่สุด คือ อำเภอสามพราน มีจำนวนโรงงาน 57 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 61.96 ของจำนวนโรงงานทั้งหมดในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในจังหวัดนครปฐม รองลงมา คือ อำเภอเมือง มีจำนวนโรงงาน 18 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 19.57 อันดับสาม คือ อำเภอนครชัยศรี มีจำนวนโรงงาน 10 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 10.87 อันดับสี่ คือ อำเภอบางเลน มีจำนวนโรงงาน 4 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 4.35 อันดับห้า คือ อำเภอกำแพงแสน มีจำนวนโรงงาน 3 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 3.26

จังหวัดปทุมธานี มีจำนวนโรงงานทั้งหมดในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก 52 โรงงาน อำเภอที่มีอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่มากที่สุด คือ อำเภอคลองหลวง มีจำนวนโรงงาน 21 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 36.21 ของจำนวนโรงงานทั้งหมดในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในจังหวัดปทุมธานี รองลงมา คือ อำเภอลำลูกกา มีจำนวนโรงงาน 15 โรงงาน คิดเป็นร้อย

ละ 25.86 อันดับสาม คือ อำเภอเมือง มีจำนวนโรงงาน 10 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 17.24 อันดับสี่ คือ อำเภอธัญบุรีและอำเภอสามโคก มีจำนวนโรงงาน 4 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 6.90 อันดับห้า คือ อำเภอลาดหลุมแก้วและอำเภอหนองเสือ มีจำนวน 2 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 3.45 (ตารางที่ 11)

จากการวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย พบว่า อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในบริเวณ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ถึงร้อยละ 68.96 เมื่อใช้จำนวนแรงงานเป็นตัวชี้วัด เนื่องจากบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เป็นจุดศูนย์กลางของประเทศหรือเป็นบริเวณแกน (Core Periphery) ซึ่งเป็นตลาดที่ใหญ่ที่สุด มีความพร้อมของปัจจัยต่างๆที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรม และยังอยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบเม็ดพลาสติกที่ใหญ่ที่สุดของประเทศไทย นั่นคือ จังหวัดระยองอีกด้วย

2.การศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย

การวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทยครั้งนี้ ประกอบด้วยปัจจัยด้านวัตถุดิบ ตลาด การขนส่ง เงินลงทุน แรงงาน และพลังงาน มีรายละเอียดดังนี้

2.1 ปัจจัยด้านวัตถุดิบ วัตถุดิบ (Raw Material) ในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกมีการใช้วัตถุดิบหลายประเภท แต่วัตถุดิบหลักในการผลิต คือ เม็ดพลาสติก โดยกำหนดให้จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมเม็ดพลาสติก เป็นตัวชี้วัดขนาดของวัตถุดิบซึ่งในปี พ.ศ. 2548 ประเทศไทยมีแรงงานในอุตสาหกรรมเม็ดพลาสติกจำนวน 7,796 คน (ตารางที่12)

จากการพิจารณาขนาดวัตถุดิบของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย ด้วยจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมเม็ดพลาสติก พบว่า

จังหวัดที่มีขนาดวัตถุดิบใหญ่ (มีจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมเม็ดพลาสติก 2,001 คน ขึ้นไป) จังหวัดที่มีจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมเม็ดพลาสติกมากที่สุด คือ ระยองมีจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมเม็ดพลาสติก 3,140 คน คิดเป็นร้อยละ 40.28 ของวัตถุดิบในประเทศไทย

จังหวัดที่มีขนาดวัตถุดิบปานกลาง (มีจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมเม็ดพลาสติกตั้งแต่ 1,001 ถึง 2,000 คน) มี 1จังหวัด คือ สมุทรปราการ

จังหวัดที่มีขนาดวัตถุดิบเล็ก (มีจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมเม็ดพลาสติกตั้งแต่ 1 ถึง 1,000 คน) มี 22 จังหวัด คือ จังหวัดกรุงเทพมหานคร สมุทรสาคร นครปฐม ชลบุรี ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี ปทุมธานี นครราชสีมา สุพรรณบุรี สงขลา นนทบุรี พระนครศรีอยุธยา ราชบุรี เชียงใหม่ กระบี่ เชียงราย ลำพูน ขอนแก่น จันทบุรี สระแก้ว นครสวรรค์และสระบุรี(แผนที่ที่ 6)

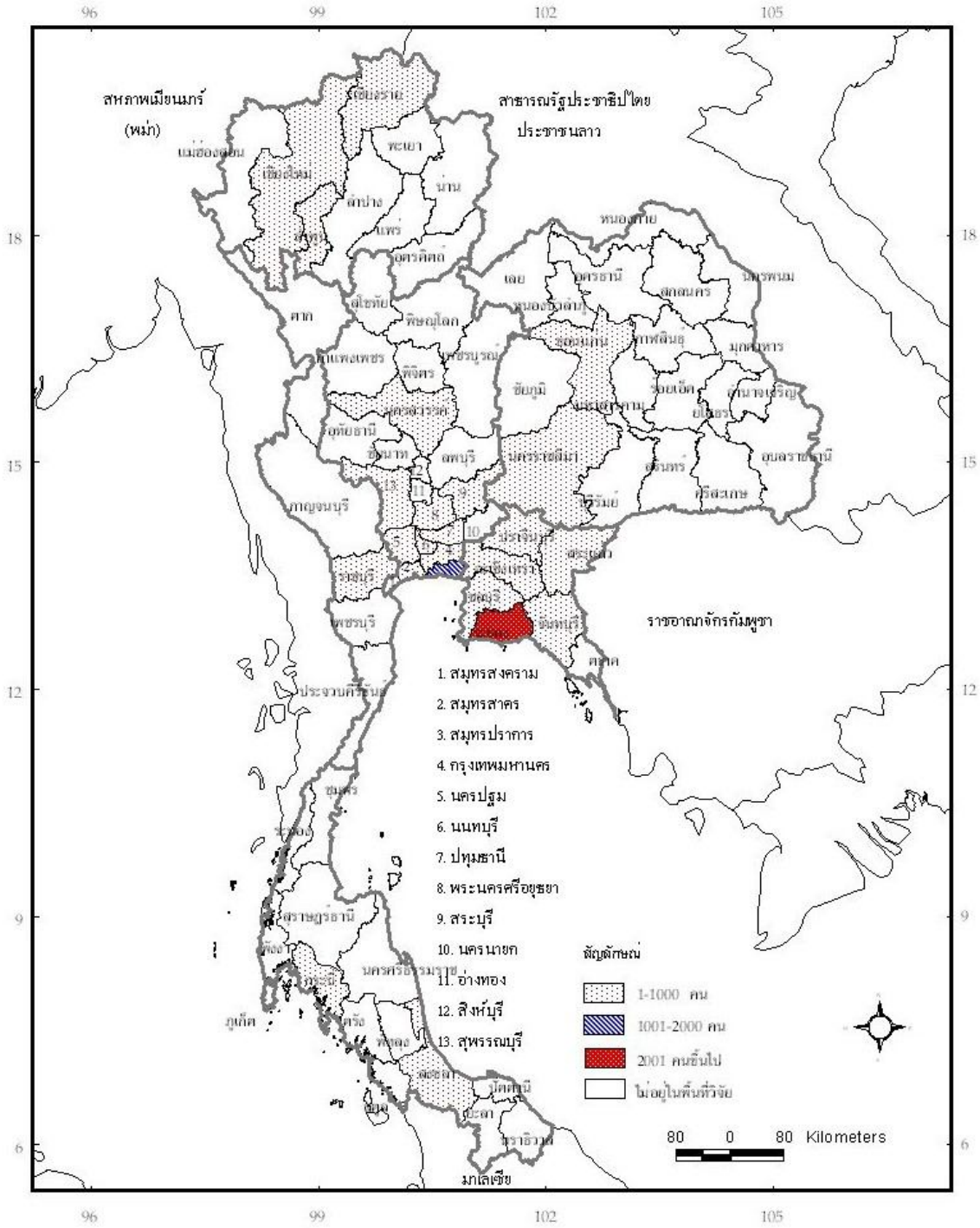
ตารางที่ 12 แสดงที่ตั้งวัตถุดิบของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2548 เป็นรายจังหวัดโดยใช้จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมเม็ดพลาสติกเป็นตัวชี้วัด

อันดับที่	จังหวัด	จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมเม็ดพลาสติก	ร้อยละ
1	ระยอง	3,140	40.28
2	สมุทรปราการ	1,203	15.43
3	กรุงเทพมหานคร	933	11.97
4	สมุทรสาคร	740	9.49
5	นครปฐม	321	4.12
6	ชลบุรี	229	2.94
7	ปทุมธานี	184	2.36
8	สงขลา	174	2.23
9	นนทบุรี	140	1.80
10	ฉะเชิงเทรา	111	1.42
11	นครสวรรค์	102	1.31
12	นครราชสีมา	98	1.26
13	สุพรรณบุรี	93	1.19
14	ปราจีนบุรี	73	0.94
15	ราชบุรี	53	0.68
16	ขอนแก่น	50	0.64
17	กระบี่	34	0.44
18	พระนครศรีอยุธยา	33	0.42
19	เชียงใหม่	29	0.37
20	เชียงราย	15	0.19
21	จันทบุรี	14	0.18
22	ลำพูน	11	0.14

ตารางที่ 12 (ต่อ)

อันดับที่	จังหวัด	จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมเม็ดพลาสติก	ร้อยละ
23	สระบุรี	10	0.13
24	สระแก้ว	6	0.08
	รวม	**7,796**	**100**

ที่มา : กระทรวงอุตสาหกรรม, กรมโรงงานอุตสาหกรรม, ข้อมูลจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมปีพ.ศ. 2548 แบ่งตามประเภทอุตสาหกรรม [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อวันที่ 20 สิงหาคม 2550. เข้าถึงได้จาก http://www.diw.go.th



แผนที่ที่ 6 แสดงรูปแบบทางที่ตั้งของวัตถุดิบในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2548 โดยใช้จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมเม็ดพลาสติกเป็นตัวชี้วัด

2.2 ปัจจัยด้านการตลาด ปัจจุบันมีจำนวนผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกประเภทต่างๆ มากมายทำให้มีการแข่งขันสูงทั้งในด้านราคา คุณภาพและรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ การจำหน่ายส่วนใหญ่มุ่งหวังตลาดในประเทศโดยผลผลิตร้อยละ 70 จะจำหน่ายในประเทศส่วนที่เหลือจึงส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ (กลุ่มวิเคราะห์สินค้า 5 2549 : 1) ตลาดในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกแบ่งออกเป็นการขายให้กับผู้บริโภคโดยตรง การขายให้กับร้านค้าส่งและการขายให้อุตสาหกรรมที่ใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติก ซึ่งตลาดที่ใหญ่ที่สุดคือตลาดของอุตสาหกรรมผลิตกรรม ดังนั้นกำหนดให้จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมผลิตกรรม เป็นตัวชี้วัดขนาดของตลาด ซึ่งในปี พ.ศ. 2548 ประเทศไทยมีแรงงานในอุตสาหกรรมผลิตกรรมจำนวน 3,336,584 คน (ตารางที่ 13)

หากพิจารณาขนาดตลาดของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทยด้วยจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมการผลิต พบว่า

จังหวัดที่มีขนาดตลาดใหญ่ (มีจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมผลิตกรรม 200,001 คนขึ้นไป) มี 3 จังหวัด คือ กรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ และ สมุทรสาคร โดยจังหวัดที่มีจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมผลิตกรรมมากที่สุด คือ จังหวัดกรุงเทพมหานครมีจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมผลิตกรรม 550,284 คน คิดเป็นร้อยละ 16.49 ของขนาดตลาดในประเทศไทย

จังหวัดที่มีขนาดตลาดปานกลาง (มีจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมผลิตกรรม 100,001 - 200,000 คน) มี 7 จังหวัด คือ ปทุมธานี ชลบุรี พระนครศรีอยุธยา ฉะเชิงเทรา นครปฐม ระยอง และนครราชสีมา

จังหวัดที่มีขนาดตลาดเล็ก (มีจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมผลิตกรรม 1 - 100,000 คน) มี 47 จังหวัด คือ จังหวัด มหาสารคราม เชียงใหม่ กาฬสินธุ์ นนทบุรี สงขลา ศรีสะเกษ เชียงราย ลำปาง นครศรีธรรมราช ชัยภูมิ บุรีรัมย์ ขอนแก่น อุบลราชธานี อุดรธานี นครสวรรค์ กาญจนบุรี ราชบุรี สระบุรี หนองคาย สุรินทร์ สุพรรณบุรี เลย แพร่ ยโสธร สุราษฎร์ธานี ปัตตานี ลำพูน เพชรบูรณ์ พัทลุง ปราจีนบุรี พิจิตร ชุมพร เพชรบุรี จันทบุรี ลพบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ตาก กระบี่ นราธิวาส สระแก้ว มุกดาหาร ภูเก็ต นครพนม พังงา สิงห์บุรี ระนองและสมุทรสงคราม (แผนที่ที่ 7)

ตารางที่ 13 แสดงที่ตั้งตลาดของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2548 เป็นรายจังหวัดโดยใช้จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมผลิตกรรมเป็นตัวชี้วัด

อันดับที่	จังหวัด	จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมผลิตกรรม (คน)	ร้อยละ
1	กรุงเทพมหานคร	550,284	16.49
2	สมุทรปราการ	464,968	13.94
3	สมุทรสาคร	263,206	7.89
4	ปทุมธานี	198,296	5.94
5	ชลบุรี	197,378	5.92
6	พระนครศรีอยุธยา	155,678	4.67
7	ฉะเชิงเทรา	144,715	4.34
8	นครปฐม	128,540	3.85
9	ระยอง	121,937	3.65
10	นครราชสีมา	110,559	3.31
11	นนทบุรี	75,367	2.26
12	สงขลา	75,259	2.26
13	สระบุรี	66,648	2.00
14	ปราจีนบุรี	63,466	1.90
15	ราชบุรี	52,854	1.58
16	ขอนแก่น	43,449	1.30
17	เชียงใหม่	41,428	1.24
18	ตาก	38,825	1.16
19	ชัยภูมิ	36,293	1.09
20	ลำพูน	34,148	1.02
21	ลพบุรี	32,491	0.97
22	ลำปาง	31,184	0.93
23	กาญจนบุรี	27,268	0.82

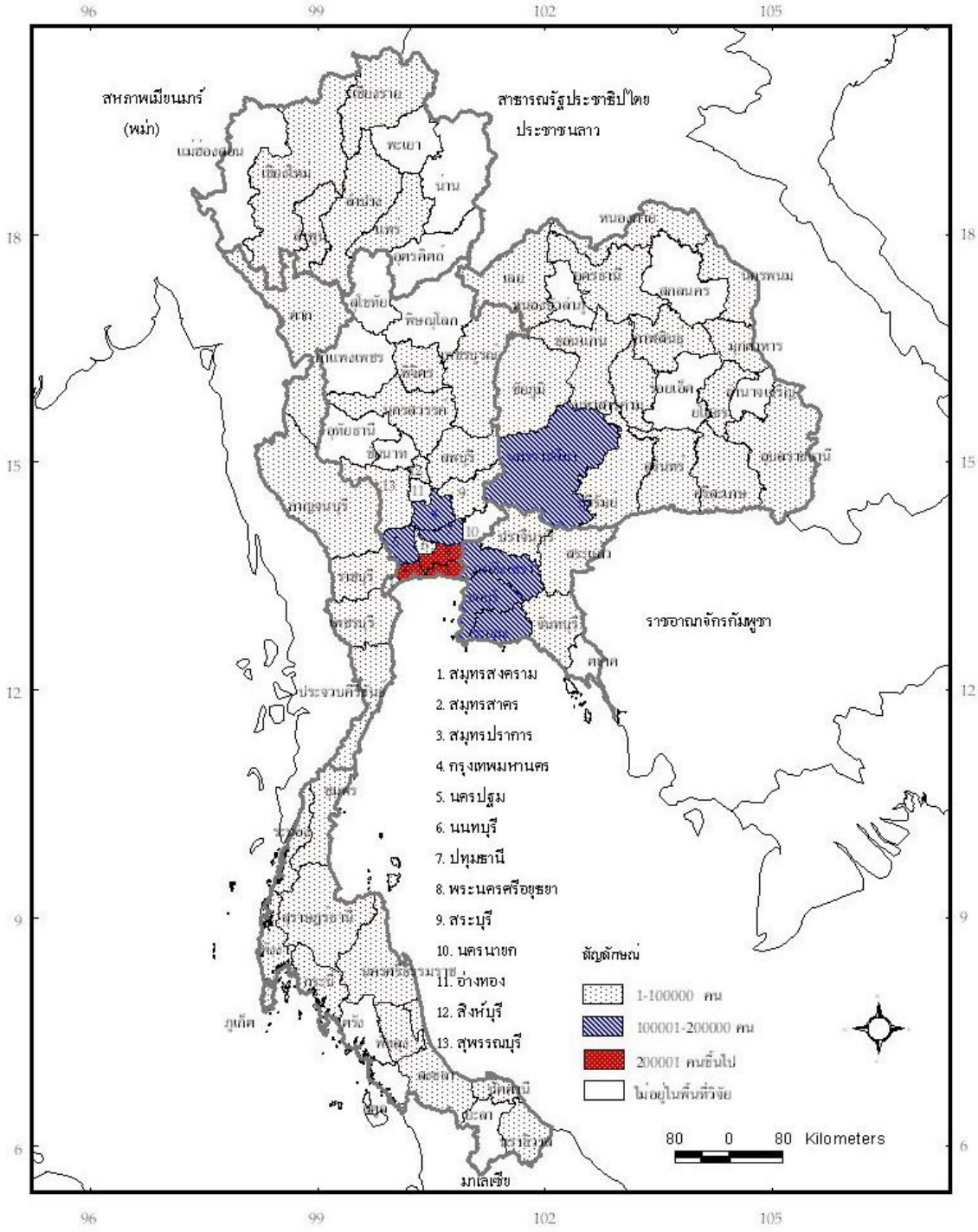
ตารางที่ 13 (ต่อ)

อันดับที่	จังหวัด	จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมผลิตกรรม (คน)	ร้อยละ
24	สุราษฎร์ธานี	24,875	0.75
25	ประจวบคีรีขันธ์	23,198	0.70
26	อุดรธานี	22,239	0.67
27	นครสวรรค์	21,899	0.66
28	นครศรีธรรมราช	20,131	0.60
29	เพชรบุรี	18,712	0.56
30	เพชรบูรณ์	18,412	0.55
31	กาฬสินธุ์	17,918	0.54
32	สุพรรณบุรี	17,647	0.53
33	อุบลราชธานี	17,201	0.52
34	บุรีรัมย์	13,934	0.42
35	ชุมพร	12,643	0.38
36	มหาสารคาม	12,555	0.38
37	สิงห์บุรี	11,607	0.35
38	แพร่	11,026	0.33
39	จันทบุรี	10,299	0.31
40	เชียงราย	10,130	0.30
41	กระบี่	8,660	0.26
42	พิจิตร	7,917	0.24
43	สมุทรสงคราม	7,814	0.23
44	ปัตตานี	7,648	0.23
45	สระแก้ว	7,558	0.23

ตารางที่ 13 (ต่อ)

อันดับที่	จังหวัด	จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมผลิตกรรม (คน)	ร้อยละ
46	สุรินทร์	7,155	0.21
47	ศรีสะเกษ	6,436	0.19
48	ภูเก็ต	5,961	0.18
49	หนองคาย	5,875	0.18
50	ยโสธร	4,804	0.14
51	ระนอง	4,776	0.14
52	เลย	4,637	0.14
53	พังงา	4,401	0.13
54	พัทลุง	4,021	0.12
55	นราธิวาส	3,822	0.11
56	นครพนม	3,776	0.11
57	มุกดาหาร	2,656	0.08
	รวม	**3,336,584**	**100**

ที่มา : กระทรวงอุตสาหกรรม, กรมโรงงานอุตสาหกรรม, สำนักเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, รายงานสถิติสะสมจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมผลิตกรรม 2548 (กรุงเทพฯ : กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2548), 1-4.



แผนที่ที่ 7 แสดงรูปแบบทางที่ตั้งของตลาดในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2548 โดยใช้จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมผลิตกรรมเป็นตัวชี้วัด

2.3 ปัจจัยด้านการขนส่ง การขนส่งจำเป็นอย่างมากในธุรกิจอุตสาหกรรมเพราะการขนส่งที่สะดวกสามารถลดต้นทุนการผลิตสินค้าได้ ทำให้ราคาสินค้าถูกลงมีศักยภาพในการแข่งขันเพิ่มขึ้น ในการวิเคราะห์ปัจจัยด้านการขนส่ง โดยใช้จำนวนรถบรรทุกที่จดทะเบียนตามพระราชบัญญัติการขนส่งทางบกในแต่ละจังหวัดเป็นตัวชี้วัด พบว่า ในปี พ.ศ.2548ประเทศไทยมีจำนวนรถบรรทุกทั้งสิ้น 666,131 คัน (ตารางที่ 14)

เมื่อพิจารณาจากการวัดขนาดการขนส่งในประเทศไทยตามจำนวนรถบรรทุกที่จดทะเบียนตามพระราชบัญญัติการขนส่งทางบกในแต่ละจังหวัด พบว่า

จังหวัดที่มีการขนส่งมาก (มีจำนวนรถบรรทุก 20,001 คันขึ้นไป) มี 4 จังหวัด คือจังหวัดกรุงเทพมหานคร นครราชสีมา ชลบุรี นครปฐม โดยจังหวัดที่มีจำนวนรถบรรทุกมากที่สุด คือ จังหวัดกรุงเทพมหานครมีจำนวนรถบรรทุก 191,102 คัน คิดเป็นร้อยละ 28.69 ของจำนวนรถบรรทุกทั้งหมดในประเทศไทย

จังหวัดที่มีการขนส่งปานกลาง (มีจำนวนรถบรรทุก 10,001 ถึง 20,000 คัน) มี 14 จังหวัด คือ จังหวัด สุพรรณบุรี สระบุรี ขอนแก่น สมุทรปราการ นครสวรรค์ อุดรธานี ระยอง สงขลา เชียงใหม่ ราชบุรี ปทุมธานี อุบลราชธานี กาญจนบุรีและ ฉะเชิงเทรา

จังหวัดที่มีการขนส่งน้อย (มีจำนวนรถบรรทุก 1 ถึง 10,000 คัน) มี 39 จังหวัด คือ จังหวัดชัยภูมิ บุรีรัมย์ สุรินทร์ ลพบุรี พระนครศรีอยุธยา สุราษฎร์ธานี ประจวบคีรีขันธ์ สมุทรสาคร ศรีสะเกษ กาฬสินธุ์ นนทบุรี นครศรีธรรมราช เชียงราย เพชรบูรณ์ เพชรบุรี มหาสารคาม ลำปาง สระแก้ว พิจิตรปราจีนบุรี เลย หนองคาย จันทบุรี แพร่ ชุมพร ยโสธร ภูเก็ต สิงห์บุรี ลำพูน พัทลุง กระบี่ ตาก นครพนม ปัตตานี มุกดาหาร สมุทรสงคราม นราธิวาส พังงาและระนอง (แผนที่ที่ 8)

ตารางที่ 14 แสดงที่ตั้งของการขนส่งในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2548 เป็นรายจังหวัดโดยใช้จำนวนรถบรรทุกที่จดทะเบียนตามพระราชบัญญัติการขนส่งทางบกเป็นตัวชี้วัด

อันดับ	จังหวัด	จำนวนรถบรรทุก (คัน)	ร้อยละ
1	กรุงเทพมหานคร	191,102	28.69
2	นครราชสีมา	29,934	4.49
3	ชลบุรี	27,174	4.08
4	นครปฐม	22,288	3.35
5	สุพรรณบุรี	16,819	2.52

ตารางที่ 14 (ต่อ)

อันดับ	จังหวัด	จำนวนรถบรรทุก (คัน)	ร้อยละ
6	สระบุรี	16,691	2.51
7	ขอนแก่น	16,382	2.46
8	สมุทรปราการ	15,604	2.34
9	นครสวรรค์	14,825	2.23
10	อุดรธานี	13,262	1.99
11	ระยอง	12,929	1.94
12	สงขลา	12,268	1.84
13	เชียงใหม่	11,993	1.80
14	ราชบุรี	11,498	1.73
15	ปทุมธานี	11,152	1.67
16	อุบลราชธานี	11,009	1.65
17	กาญจนบุรี	10,722	1.61
18	ฉะเชิงเทรา	10,685	1.60
19	ชัยภูมิ	9,758	1.46
20	บุรีรัมย์	9,572	1.44
21	สุรินทร์	9,531	1.43
22	ลพบุรี	9,157	1.37
23	พระนครศรีอยุธยา	8,346	1.25
24	สุราษฎร์ธานี	8,218	1.23
25	ประจวบคีรีขันธ์	8,045	1.21
26	สมุทรสาคร	7,874	1.18
27	ศรีสะเกษ	7,817	1.17
28	กาฬสินธุ์	7,715	1.16
29	นนทบุรี	7,632	1.15
30	นครศรีธรรมราช	7,237	1.09

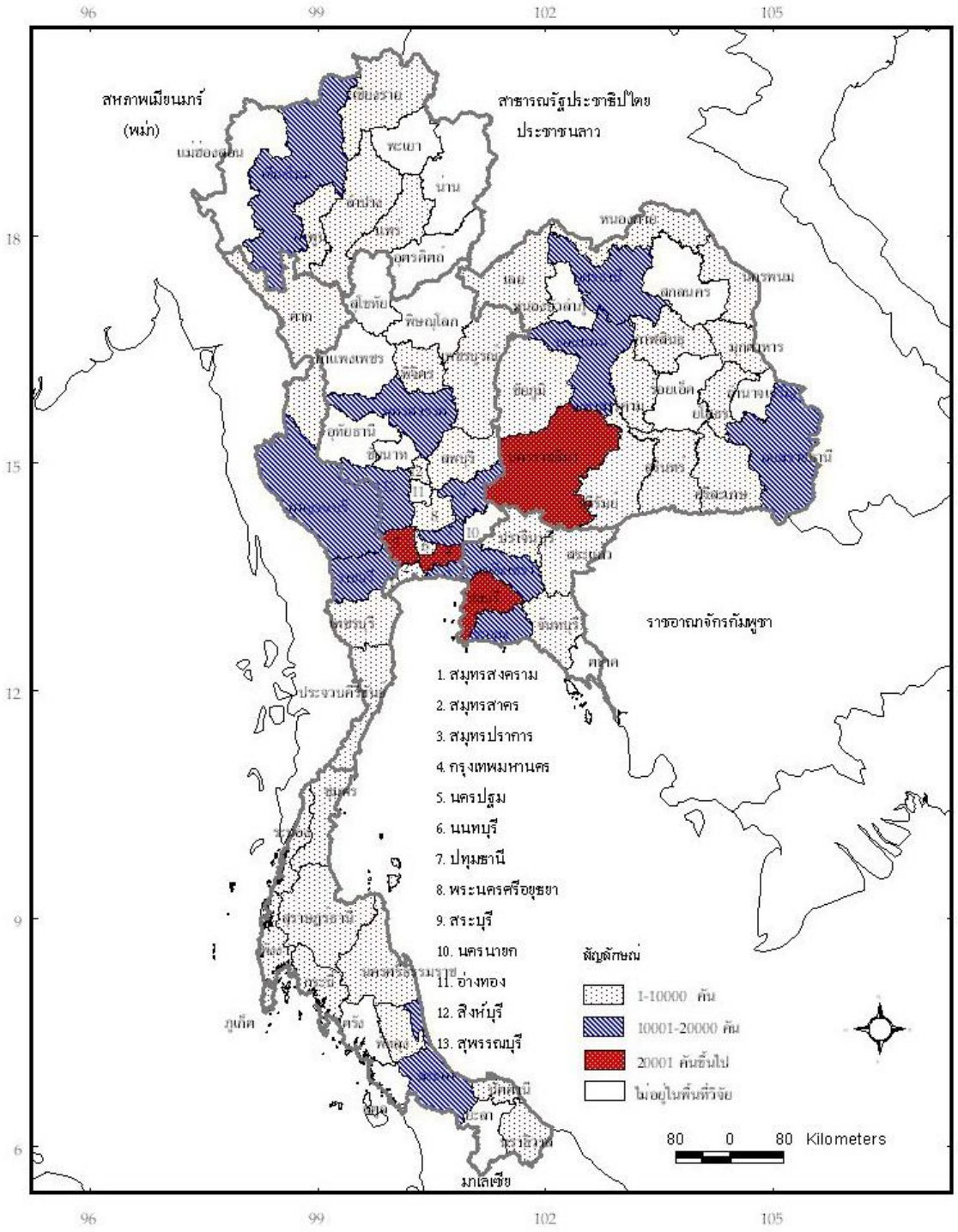
ตารางที่14 (ต่อ)

อันดับ	จังหวัด	จำนวนรถบรรทุก (คัน)	ร้อยละ
31	เชียงราย	7,223	1.08
32	เพชรบูรณ์	6,547	0.98
33	เพชรบุรี	6,468	0.97
34	มหาสารคาม	5,923	0.89
35	ลำปาง	5,885	0.88
36	สระแก้ว	5,734	0.86
37	พิจิตร	5,526	0.83
38	ปราจีนบุรี	5,350	0.80
39	เลย	5,099	0.77
40	หนองคาย	5,030	0.76
41	จันทบุรี	4,869	0.73
42	แพร่	4,480	0.67
43	ชุมพร	4,148	0.62
44	ยโสธร	4,092	0.61
45	ภูเก็ต	3,552	0.53
46	สิงห์บุรี	3,295	0.49
47	ลำพูน	2,930	0.44
48	พัทลุง	2,847	0.43
49	กระบี่	2,758	0.41
50	ตาก	2,642	0.40
51	นครพนม	2,413	0.36
52	ปัตตานี	2,284	0.34
53	มุกดาหาร	2,138	0.32
54	สมุทรสงคราม	2,131	0.32
55	นราธิวาส	1,890	0.28

ตารางที่14 (ต่อ)

อันดับ	จังหวัด	จำนวนรถบรรทุก (คัน)	ร้อยละ
56	พังงา	1,860	0.28
57	ระนอง	1,778	0.27
	รวม	**666,131**	**100**

ที่มา : กรมการขนส่งทางบก, สำนักจัดระบบการขนส่งทางบก, ฝ่ายสถิติกลุ่มวิชาการและวางแผน, สถิติจำนวนรถบรรทุกที่จดทะเบียนตามพระราชบัญญัติการขนส่งทางบก ปี พ.ศ.2548 (ม.ป.ท., 2548).



แผนที่ที่ 8 แสดงรูปแบบทางที่ตั้งของการขนส่งในประเทศไทยปีพ.ศ. 2548 โดยใช้จำนวนรถบรรทุกที่จดทะเบียนตามพระราชบัญญัติการขนส่งทางบกเป็นตัวชี้วัด

2.4 ปัจจัยด้านเงินทุน ในการประกอบการอุตสาหกรรมเงินลงทุนนับเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างมาก ผู้ประกอบการต้องมีเงินทุนเพียงพอเพื่อให้กิจการดำเนินไปตามเป้าหมาย จากการวิเคราะห์ปัจจัยด้านเงินทุนโดยใช้จำนวนเงินสินเชื่อเป็นตัวชี้วัด พบว่า ปี พ.ศ. 2548 ประเทศไทยมีจำนวนเงินสินเชื่อทั้งหมด 5,416,426 ล้านบาท (ตารางที่ 15)

เมื่อพิจารณาจากการวัดขนาดเงินทุนในประเทศไทยตามจำนวนเงินสินเชื่อ พบว่า

จังหวัดที่มีปัจจัยด้านเงินทุนมาก (มีจำนวนเงินสินเชื่อ 100001 ล้านบาทขึ้นไป) มี 3 จังหวัด คือ กรุงเทพมหานคร ชลบุรีและ สมุทรปราการ โดยจังหวัดที่มีเงินสินเชื่อมากที่สุด คือ กรุงเทพมหานคร มีจำนวนเงินสินเชื่อทั้งสิ้น 4,104,580 ล้านบาทคิดเป็นร้อยละ 75.78 ของจำนวนเงินสินเชื่อทั้งหมดในประเทศไทย

จังหวัดที่มีขนาดเงินทุนปานกลาง (มีจำนวนเงินสินเชื่อ 50001 ถึง 100000 ล้านบาท) มี 5 จังหวัด คือ จังหวัด เชียงใหม่ นครราชสีมา ภูเก็ต สงขลาและนนทบุรี

จังหวัดที่มีขนาดเงินทุนน้อย (มีจำนวนเงินสินเชื่อ 1 ถึง 50000 ล้านบาท) มี 49 จังหวัด คือ จังหวัดปทุมธานี สุราษฎร์ธานี นครปฐม ขอนแก่น พระนครศรีอยุธยา นครศรีธรรมราช ระยอง ราชบุรี นครสวรรค์ เชียงราย สระบุรี ฉะเชิงเทรา สมุทรสาคร อุบลราชธานี อุดรธานี สุพรรณบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ลพบุรี ลำปาง จันทบุรี กาญจนบุรี บุรีรัมย์ เพชรบุรี เพชรบูรณ์ พิจิตร ชุมพร ปราจีนบุรีหนองคาย กระบี่ พังงา ชัยภูมิ สุรินทร์ ศรีสะเกษ สระแก้ว นราธิวาส ลำพูน นครพนม ตาก มหาสารคราม กาฬสินธุ์ ปัตตานี เลย สมุทรสงคราม สิงห์บุรี แพร่ พัทลุง ระนอง มุกดาหาร และยโสธร (แผนที่ที่ 9)

ตารางที่ 15 แสดงที่ตั้งของเงินทุนในประเทศไทย ปีพ.ศ. 2548 เป็นรายจังหวัด โดยใช้จำนวนเงินสินเชื่อเป็นตัวชี้วัด

อันดับที่	จังหวัด	จำนวนเงินสินเชื่อ(ล้านบาท)	ร้อยละ
1	กรุงเทพมหานคร	4,104,580	75.78
2	ชลบุรี	113,057	2.09
3	สมุทรปราการ	100,417	1.85
4	เชียงใหม่	77,992	1.44
5	สงขลา	64,634	1.19
6	นนทบุรี	63,740	1.18

ตารางที่ 15 (ต่อ)

อันดับที่	จังหวัด	จำนวนเงินสินเชื่อ(ล้านบาท)	ร้อยละ
7	ภูเก็ต	51,653	0.95
8	นครราชสีมา	50,995	0.94
9	ปทุมธานี	49,871	0.92
10	ขอนแก่น	45,069	0.83
11	นครปฐม	42,831	0.79
12	สุราษฎร์ธานี	37,772	0.70
13	สมุทรสาคร	37,288	0.69
14	นครสวรรค์	32,587	0.60
15	ระยอง	31,165	0.58
16	ราชบุรี	28,458	0.53
17	พระนครศรีอยุธยา	27,794	0.51
18	อุดรธานี	27,622	0.51
19	สระบุรี	25,604	0.47
20	อุบลราชธานี	24,122	0.45
21	สุพรรณบุรี	23,774	0.44
22	นครศรีธรรมราช	23,458	0.43
23	ฉะเชิงเทรา	21,694	0.40
24	เชียงราย	20,014	0.37
25	ประจวบคีรีขันธ์	15,150	0.28
26	ลพบุรี	15,035	0.28
27	บุรีรัมย์	14,282	0.26
28	จันทบุรี	14,183	0.26
29	กาญจนบุรี	13,521	0.25
30	สุรินทร์	13,217	0.24

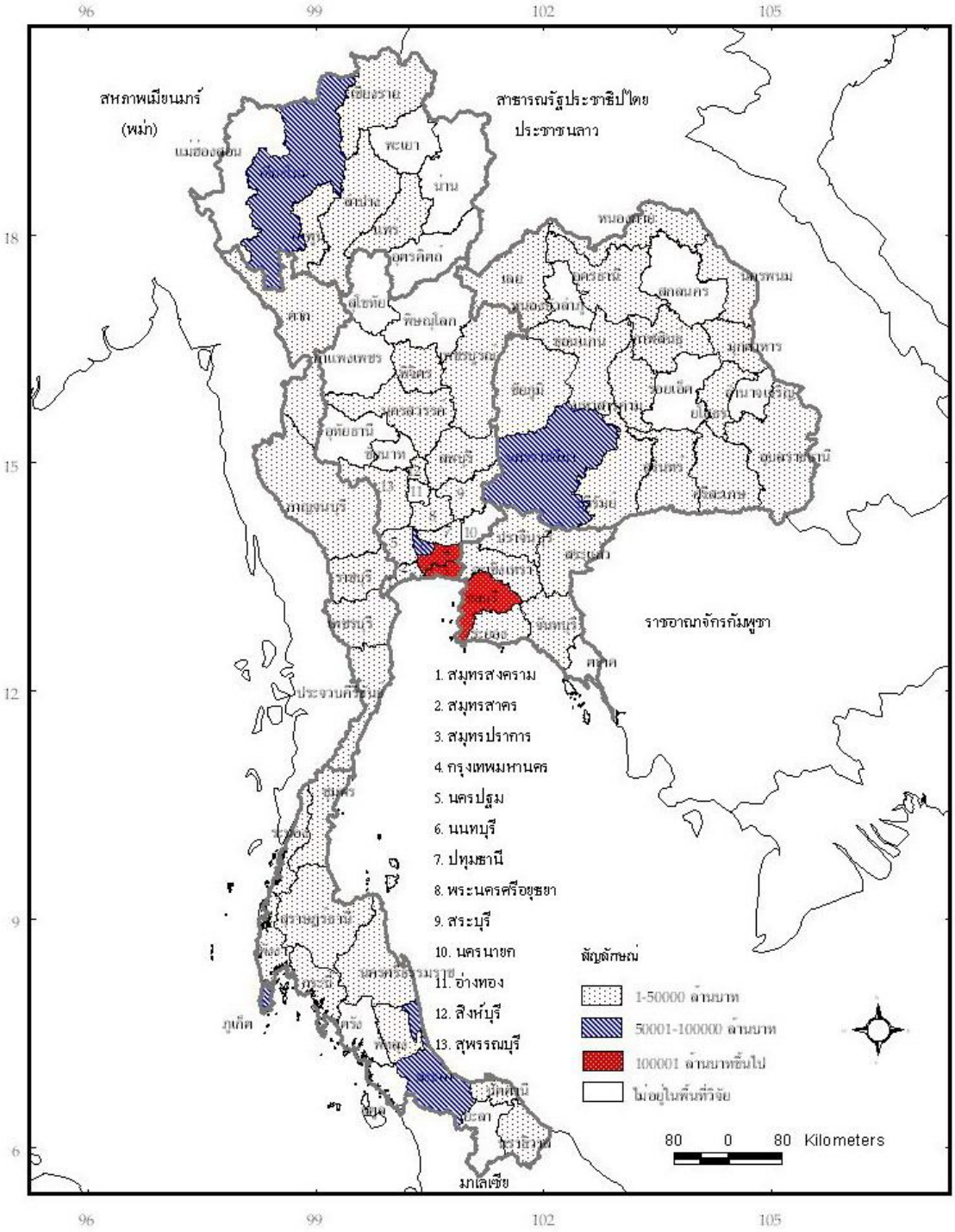
ตารางที่ 15 (ต่อ)

อันดับที่	จังหวัด	จำนวนเงินสินเชื่อ(ล้านบาท)	ร้อยละ
31	ลำปาง	12,554	0.23
32	ชุมพร	11,833	0.22
33	พิจิตร	11,602	0.21
34	เพชรบูรณ์	11,329	0.21
35	เพชรบุรี	11,220	0.21
36	ศรีสะเกษ	9,513	0.18
37	กระบี่	9,446	0.17
38	ปราจีนบุรี	8,187	0.15
39	มหาสารคาม	7,964	0.15
40	กาฬสินธุ์	7,781	0.14
41	หนองคาย	7,450	0.14
42	พังงา	7,321	0.14
43	สิงห์บุรี	7,296	0.13
44	ลำพูน	7,135	0.13
45	ปัตตานี	7,123	0.13
46	ยโสธร	6,923	0.13
47	ชัยภูมิ	6,795	0.13
48	สมุทรสงคราม	6,734	0.12
49	ตาก	6,635	0.12
50	เลย	6,188	0.11
51	แพร่	5,859	0.11
52	สระแก้ว	5,581	0.10
53	นครพนม	5,402	0.10
54	นราธิวาส	5,062	0.09

ตารางที่ 15 (ต่อ)

อันดับที่	จังหวัด	จำนวนเงินสินเชื่อ(ล้านบาท)	ร้อยละ
55	มุกดาหาร	4,253	0.08
56	ระนอง	3,866	0.07
57	พัทลุง	3,795	0.07
	รวม	**5,416,426**	**100**

ที่มา : ธนาคารแห่งประเทศไทย, รายงานเงินฝากและเงินให้สินเชื่อประเภทต่างๆจำแนกตามจังหวัด/ เขต / ภูมิภาค (ม.ป.ท.,2548), 1-5.



แผนที่ที่ 9 แสดงรูปแบบทางที่ตั้งของเงินทุนในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2548 โดยใช้จำนวนเงินสินเชื่อเป็นตัวชี้วัด

2.5 ปัจจัยด้านแรงงาน แรงงานเป็นปัจจัยที่สำคัญอีกประการหนึ่งในการประกอบการอุตสาหกรรม ในการวิเคราะห์ปัจจัยด้านแรงงาน โดยใช้จำนวนแรงงาน ปีพ.ศ. 2548 เป็นตัวชี้วัดขนาดแรงงาน พบว่า ในปี พ.ศ. 2548 ประเทศไทยมีจำนวนแรงงานรวมทั้งสิ้น 30,961,945 คน (ตารางที่ 16)

เมื่อพิจารณาการวัดขนาดแรงงานในประเทศไทย พบว่า

จังหวัดที่มีแรงงานมาก (มีจำนวนแรงงาน 1,000,001 คนขึ้นไป) มี 2 จังหวัด คือ กรุงเทพมหานคร มีจำนวนแรงงาน 3,949,415 คน คิดเป็นร้อยละ 12.76 ของจำนวนแรงงานทั้งหมดในประเทศไทย และจังหวัดนครราชสีมามีจำนวนแรงงาน 1,441,505 คน คิดเป็นร้อยละ 4.66 ของจำนวนแรงงานทั้งหมดในประเทศไทย

จังหวัดที่มีแรงงานปานกลาง (มีจำนวนแรงงาน 500,001 ถึง 1,000,000 คน) มี 22จังหวัด คือ จังหวัดเชียงใหม่ นครศรีธรรมราช อุบลราชธานี ศรีสะเกษ ขอนแก่น บุรีรัมย์ สมุทรปราการ อุดรธานี สุรินทร์ เชียงราย สงขลา นนทบุรี ชลบุรี ชัยภูมิ นครปฐม นครสวรรค์ เพชรบูรณ์ สุราษฎร์ธานีกาฬสินธุ์ หนองคาย ราชบุรีและมหาสารคาม

จังหวัดที่มีแรงงานน้อย (มีจำนวนแรงงาน 1 ถึง 500,000 คน) มี 33 จังหวัด คือ จังหวัดกาญจนบุรี สุพรรณบุรี ลำปาง ลพบุรี ปทุมธานี นราธิวาส สระบุรี สระแก้ว พระนครศรีอยุธยา ฉะเชิงเทรา เลย สมุทรสาคร จันทบุรี ยโสธร ระยอง นครพนม พัทลุง พิจิตร ชุมพร ปัตตานี ตาก ประจวบคีรีขันธ์ แพร่ เพชรบุรี ปราจีนบุรี ลำพูน กระบี่ มุกดาหาร ภูเก็ต สิงห์บุรี พังงา สมุทรสงครามและระนอง (แผนที่ที่ 10)

ตารางที่ 16 แสดงที่ตั้งของแรงงานในประเทศไทย ปีพ.ศ. 2548 เป็นรายจังหวัด โดยใช้จำนวนแรงงานเป็นตัวชี้วัด

อันดับ	จังหวัด	จำนวนแรงงาน (คน)	ร้อยละ
1	กรุงเทพมหานคร	3,949,415	12.76
2	นครราชสีมา	1,441,505	4.66
3	เชียงใหม่	955,204	3.09
4	นครศรีธรรมราช	940,457	3.04
5	อุบลราชธานี	914,121	2.95
6	ศรีสะเกษ	913,459	2.95

ตารางที่ 16 (ต่อ)

อันดับที่	จังหวัด	จำนวนแรงงาน (คน)	ร้อยละ
7	ขอนแก่น	860,821	2.78
8	บุรีรัมย์	858,484	2.77
9	สมุทรปราการ	809,376	2.61
10	อุดรธานี	794,175	2.57
11	สุรินทร์	777,452	2.51
12	เชียงราย	745,094	2.41
13	สงขลา	735,011	2.37
14	นนทบุรี	700,219	2.26
15	ชลบุรี	642,961	2.08
16	ชัยภูมิ	627,497	2.03
17	นครปฐม	590,425	1.91
18	นครสวรรค์	575,148	1.86
19	เพชรบูรณ์	570,046	1.84
20	สุราษฎร์ธานี	548,975	1.77
21	กาฬสินธุ์	541,143	1.75
22	หนองคาย	527,659	1.70
23	ราชบุรี	505,646	1.63
24	มหาสารคาม	503,840	1.63
25	กาญจนบุรี	495,339	1.6
26	สุพรรณบุรี	474,550	1.53
27	ลำปาง	459,141	1.48
28	ลพบุรี	433,218	1.40
29	ปทุมธานี	429,822	1.39
30	นราธิวาส	397,814	1.28

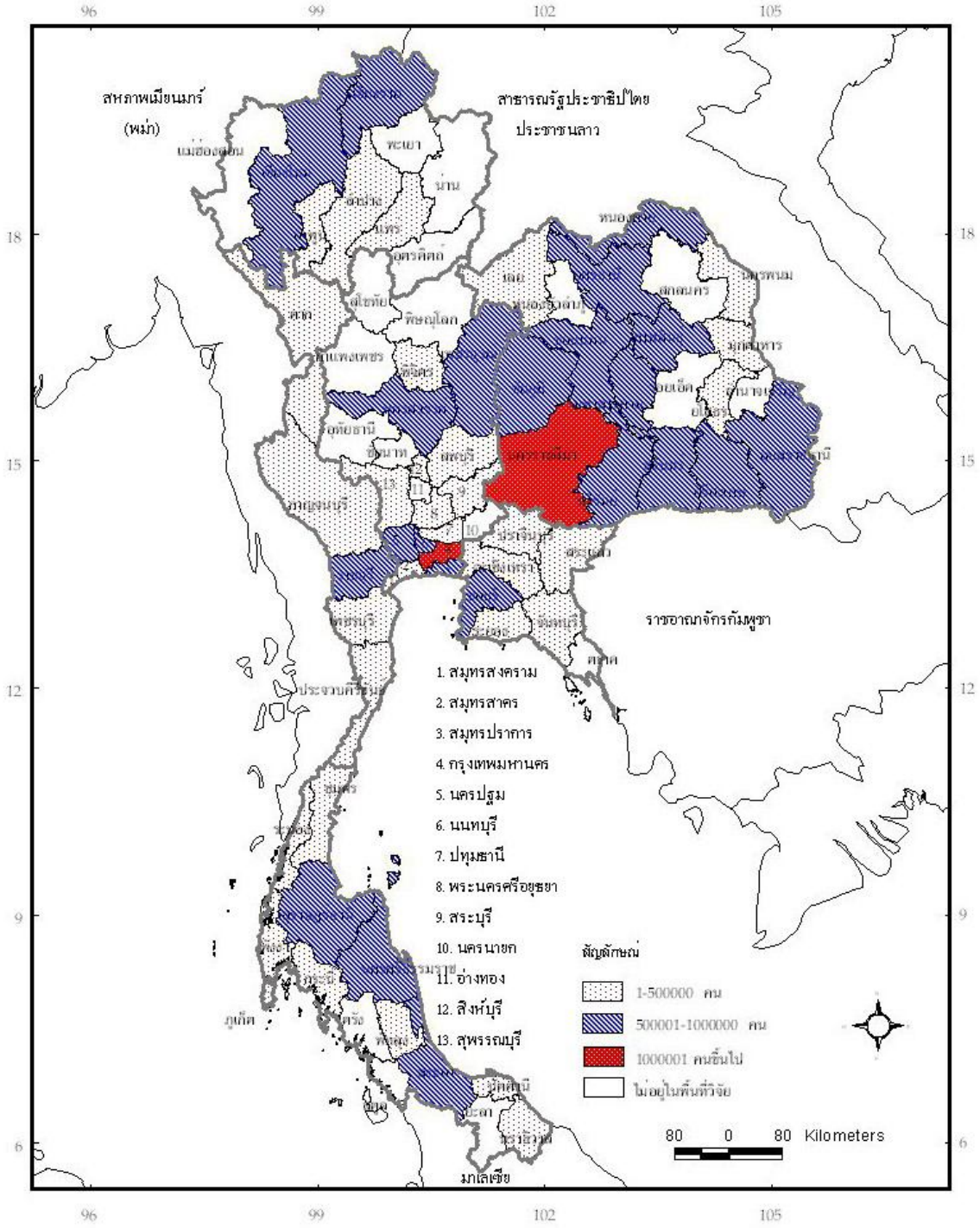
ตารางที่16 (ต่อ)

อันดับที่	จังหวัด	จำนวนแรงงาน (คน)	ร้อยละ
31	สระบุรี	394,756	1.27
32	สระแก้ว	390,182	1.26
33	พระนครศรีอยุธยา	382,682	1.24
34	ฉะเชิงเทรา	367,779	1.19
35	เลย	353,069	1.14
36	สมุทรสาคร	340,699	1.10
37	จันทบุรี	327,218	1.06
38	ยโสธร	315,771	1.02
39	ระยอง	314,777	1.02
40	นครพนม	308,853	1.00
41	พัทลุง	306,148	0.99
42	พิจิตร	292,112	0.94
43	ชุมพร	280,038	0.90
44	ปัตตานี	279,924	0.90
45	ตาก	270,057	0.87
46	ประจวบคีรีขันธ์	266,712	0.86
47	แพร่	263,745	0.85
48	เพชรบุรี	248,466	0.80
49	ปราจีนบุรี	248,343	0.80
50	ลำพูน	238,606	0.77
51	กระบี่	218,349	0.71
52	มุกดาหาร	203,448	0.66
53	ภูเก็ต	162,477	0.52
54	สิงห์บุรี	136,847	0.44
55	พังงา	131,707	0.43

ตารางที่ 16 (ต่อ)

อันดับที่	จังหวัด	จำนวนแรงงาน (คน)	ร้อยละ
56	สมุทรสงคราม	101,424	0.33
57	ระนอง	99,739	0.32
	รวม	**30,961,945**	**100**

ที่มา : กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, สำนักงานสถิติแห่งชาติ, รายงานผลการสำรวจภาวะการทำงานของประชากรทั่วราชอาณาจักร ไตรมาสที่ 1,2,3 และ4 พ.ศ.2548. (ม.ป.ท., 2548).



แผนที่ที่ 10 แสดงรูปแบบทางที่ตั้งของแรงงานในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2548 โดยใช้จำนวนแรงงานเป็นตัวชี้วัด

2.6 ปัจจัยด้านพลังงาน พลังงานเป็นปัจจัยที่สำคัญอีกประการหนึ่งในการประกอบการอุตสาหกรรม ในการวิเคราะห์ปัจจัยด้านพลังงาน โดยใช้ปริมาณการใช้ไฟฟ้า ปีพ.ศ. 2548 เป็นตัวชี้วัดขนาดพลังงาน พบว่า ในปี พ.ศ. 2548 ประเทศไทยมีปริมาณการใช้ไฟฟ้ารวมทั้งสิ้น 110,782.91(ล้านกิโลวัตต์/ชั่วโมง) (ตารางที่ 17)

เมื่อพิจารณาการวัดขนาดพลังงานในประเทศไทย พบว่า

จังหวัดที่มีพลังงานมาก (มีปริมาณการใช้ไฟฟ้า 5,001 ล้านกิโลวัตต์/ชั่วโมงขึ้นไป) มี 4 จังหวัด คือ จังหวัดกรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ สมุทรสาครและชลบุรี โดยจังหวัดที่มีปริมาณการใช้ไฟฟ้ามากที่สุด คือ จังหวัดกรุงเทพมหานคร มีปริมาณการใช้ไฟฟ้า 39,119.39 ล้านกิโลวัตต์/ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 35.31 ของปริมาณการใช้ไฟฟ้ารวมทั้งหมดในประเทศไทย

จังหวัดที่มีพลังงานปานกลาง (มีปริมาณการใช้ไฟฟ้า 2,501 ถึง 5,000 ล้านกิโลวัตต์/ชั่วโมง) มี 6 จังหวัด คือ จังหวัด สระบุรี พระนครศรีอยุธยา ระยอง นครราชสีมา นครปฐมและฉะเชิงเทรา

จังหวัดที่มีพลังงานน้อย (มีปริมาณการใช้ไฟฟ้า 1 ถึง 2,500 ล้านกิโลวัตต์/ชั่วโมง)มี 47 จังหวัด คือ จังหวัดราชบุรี สงขลา เชียงใหม่ ปทุมธานี สุราษฎร์ธานี เชียงราย นนทบุรี ลพบุรี ชุมพร ประจวบคีรีขันธ์ ปราจีนบุรี เพชรบุรี อุบลราชธานี ภูเก็ต ลำพูน นครสวรรค์ กาญจนบุรี อุดรธานี ลำปาง จันทบุรี พิจิตร สิงห์บุรี เพชรบูรณ์ สุรินทร์ ชัยภูมิ นครศรีธรรมราช ปัตตานี กาฬสินธุ์ กระบี่ มหาสารคราม ขอนแก่น หนองคาย สุพรรณบุรี พังงา ระนอง นราธิวาส ศรีสะเกษ พัทลุง เลย แพร่ ตาก สมุทรสงคราม นครพนม บุรีรัมย์ ยโสธร สระแก้ว และมุกดาหาร (แผนที่ที่ 11)

ตารางที่ 17 แสดงที่ตั้งของพลังงานในประเทศไทย ปีพ.ศ. 2548 เป็นรายจังหวัด โดยใช้ปริมาณการใช้ไฟฟ้า เป็นตัวชี้วัด

อันดับที่	จังหวัด	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (ล้านกิโลวัตต์/ชั่วโมง)	ร้อยละ
1	กรุงเทพมหานคร	39,119.39	35.31
2	สมุทรปราการ	9,013.68	8.14
3	สมุทรสาคร	5,317.75	4.8
4	ชลบุรี	5,297.52	4.78
5	สระบุรี	4,607.74	4.16
6	พระนครศรีอยุธยา	4,113.12	3.71

ตารางที่ 17 (ต่อ)

อันดับที่	จังหวัด	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (ล้านกิโลวัตต์/ชั่วโมง)	ร้อยละ
7	ระยอง	4,056.60	3.66
8	นครราชสีมา	2,859.38	2.58
9	นครปฐม	2,832.04	2.56
10	ฉะเชิงเทรา	2,504.58	2.26
11	ราชบุรี	1,847.79	1.67
12	สงขลา	1,840.58	1.66
13	เชียงใหม่	1,688.02	1.52
14	ปทุมธานี	1,594.06	1.44
15	สุราษฎร์ธานี	1,554.62	1.4
16	เชียงราย	1,372.63	1.24
17	นนทบุรี	1,367.00	1.23
18	ลพบุรี	1,233.18	1.11
19	ชุมพร	1,164.06	1.05
20	ประจวบคีรีขันธ์	1,072.38	0.97
21	ปราจีนบุรี	1,031.40	0.93
22	เพชรบุรี	998.98	0.90
23	อุบลราชธานี	956.75	0.86
24	ภูเก็ต	880.05	0.79
25	ลำพูน	851.77	0.77
26	นครสวรรค์	833.45	0.75
27	กาญจนบุรี	826.62	0.75
28	อุดรธานี	717.44	0.65
29	ลำปาง	644.83	0.58
30	จันทบุรี	623.15	0.56
31	พิจิตร	510.65	0.46

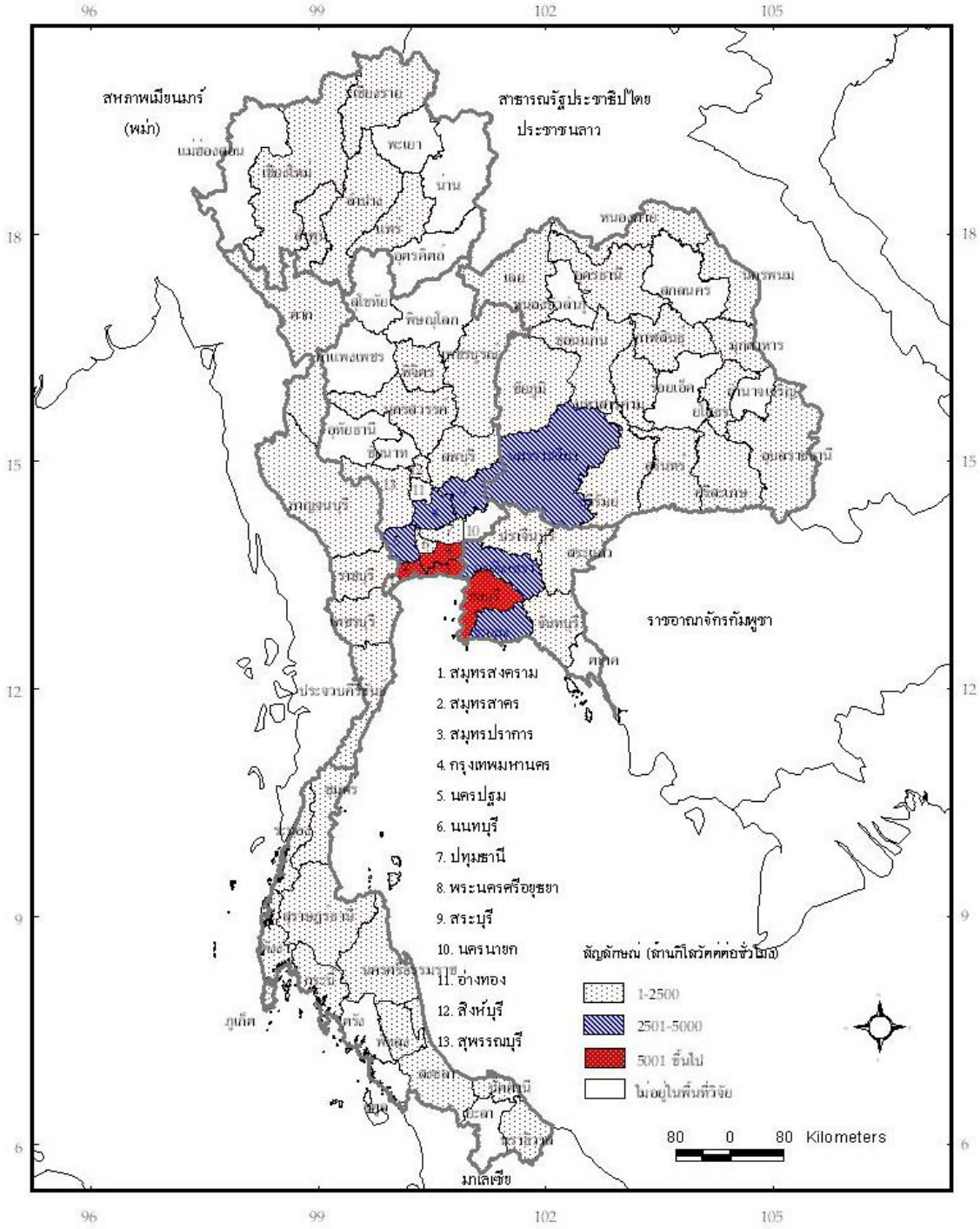
ตารางที่ 17 (ต่อ)

อันดับที่	จังหวัด	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (ล้านกิโลวัตต์/ชั่วโมง)	ร้อยละ
32	สิงห์บุรี	489.07	0.44
33	เพชรบูรณ์	476.03	0.43
34	สุรินทร์	424.68	0.38
35	ชัยภูมิ	398.5	0.36
36	นครศรีธรรมราช	369.37	0.33
37	ปัตตานี	362.87	0.33
38	กาฬสินธุ์	361.35	0.33
39	กระบี่	344.99	0.31
40	มหาสารคาม	343.46	0.31
41	ขอนแก่น	325.09	0.29
42	หนองคาย	297.77	0.27
43	สุพรรณบุรี	267.29	0.24
44	พังงา	263.5	0.24
45	ระนอง	256.81	0.23
46	นราธิวาส	255.87	0.23
47	ศรีสะเกษ	255.04	0.23
48	พัทลุง	246.11	0.22
49	เลย	232.92	0.21
50	แพร่	229.57	0.21
51	ตาก	229.51	0.21
52	สมุทรสงคราม	217.71	0.20
53	นครพนม	195.17	0.18
54	บุรีรัมย์	184.36	0.17
55	ยโสธร	167.32	0.15
56	สระแก้ว	149.87	0.14

ตารางที่ 17 (ต่อ)

อันดับที่	จังหวัด	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (ล้านกิโลวัตต์/ชั่วโมง)	ร้อยละ
57	มุกดาหาร	107.47	0.10
	รวม	**110,782.91**	**100**

ที่มา : สำนักงานสถิติแห่งชาติ, ข้อมูลพลังงานและไฟฟ้ารายจังหวัดปี พ.ศ. [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อวันที่ 20 สิงหาคม 2550. เข้าถึงได้จาก www.nso.go.th



แผนที่ที่ 11 แสดงรูปแบบทางที่ตั้งของพลังงานในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2548 โดยใช้ปริมาณการใช้ไฟฟ้า เป็นตัวชี้วัด

3. การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย

ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2548 จากข้อมูลเชิงปริมาณซึ่งเป็นข้อมูลทุติยภูมิที่รวบรวมมาจากหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง มาทำการศึกษาด้วยวิธีการทางสถิติ ดังนี้

3.1 การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆที่นำมาวิเคราะห์ ว่ามีความสัมพันธ์กันในทิศทางใด

3.2 การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ เป็นการวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ

ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ในการวิจัยครั้งนี้ กำหนดให้ขนาดที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก วัดจาก จำนวนแรงงานทั้งหมดในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย

ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ในการเลือกตัวแปรอิสระ ผู้วิจัยใช้หลักทั่วไปในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรม จนได้ตัวแปรที่เหมาะสมและมีความสัมพันธ์อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก 6 ตัวแปร คือ

X_1 = ขนาดของวัตถุดิบ พิจารณาจากจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมการผลิตเม็ดพลาสติก

X_2 = ขนาดของตลาด พิจารณาจากจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมผลิตกรรม (ไม่รวมแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก)

X_3 = ขนาดของการขนส่ง พิจารณาจากจำนวนรถบรรทุกที่จดทะเบียนตามพระราชบัญญัติการขนส่งทางบก

X_4 = ขนาดของเงินทุน พิจารณาจากจำนวนเงินให้สินเชื่อ

X_5 = ขนาดของแรงงาน พิจารณาจากจำนวนแรงงาน

X_6 = ขนาดของพลังงาน พิจารณาจากปริมาณการใช้ไฟฟ้า

ตัวแปรทั้งหมดจะถูกคัดเลือกเข้าสมการถดถอย โดยโปรแกรมทางสถิติ SPSS for Windows Version 11.5 เพื่อคำนวณหาค่าสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์ และการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ

3.1 การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson 's Product Moment Correlation Coefficient , r) แสดงผลการคำนวณดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 แสดงค่าสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์

Correlations

		Employee (Y)	Material (X_1)	Market (X_2)	Trans (X_3)	Capital (X_4)	Labor (X_5)	Power (X_6)
Pearson Correlation	Employee	1	0.449	0.949	0.744	0.690	0.676	0.831
	Material	0.449	1	0.519	0.281	0.245	0.200	0.387
	Market	0.949	0.519	1	0.711	0.664	0.634	0.829
	Trans	0.744	0.281	0.711	1	0.977	0.919	0.963
	Capital	0.690	0.245	0.664	0.977	1	0.874	0.958
	Labor	0.676	0.200	0.634	0.919	0.874	1	0.853
	Power	0.831	0.387	0.829	0.963	0.958	0.853	1
Sig.(1-tailed)	Employee	.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Material	0.000	.	0.000	0.017	0.033	0.068	0.001
	Market	0.000	0.000	.	0.000	0.000	0.000	0.000
	Trans	0.000	0.017	0.000	.	0.000	0.000	0.000
	Capital	0.000	0.033	0.000	0.000	.	0.000	0.000
	Labor	0.000	0.068	0.000	0.000	0.000	.	0.000
	Power	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	.
N	Employee	57	57	57	57	57	57	57
	Material	57	57	57	57	57	57	57
	Market	57	57	57	57	57	57	57
	Trans	57	57	57	57	57	57	57
	Capital	57	57	57	57	57	57	57
	Labor	57	57	57	57	57	57	57
	Power	57	57	57	57	57	57	57

ตารางที่ 18 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (r) ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม ผลปรากฏว่าตัวแปร Employee มีความสัมพันธ์ทางบวกกับตัวแปรอิสระทุกตัว โดยตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์ทางบวกมากที่สุดคือ ตัวแปร Market

รองลงมา คือ ตัวแปร Power อันดับสามคือ ตัวแปร Trans อันดับสี่ คือ ตัวแปรCapital อันดับห้า คือ ตัวแปร Labor และอันดับหก คือ ตัวแปร Material โดยพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทีละคู่ โดยไม่มีการควบคุมตัวแปรอื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งอธิบายได้ว่า ขนาดของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกมีความสัมพันธ์ทางบวกกับปัจจัยด้านตลาดสูงสุด มีค่า r เท่ากับ 0.949 ส่วนปัจจัยที่มีความสำคัญรองลงมาคือปัจจัยด้านพลังงาน มีค่า r เท่ากับ 0.831 อันดับสาม คือปัจจัยด้านการขนส่ง มีค่า r เท่ากับ 0.744 อันดับสี่ คือ ปัจจัยด้านเงินทุน มีค่า r เท่ากับ 0.690 อันดับห้า คือปัจจัยด้านแรงงาน มีค่า r เท่ากับ 0.676และอันดับหก คือปัจจัยด้านวัตถุดิบ มีค่า r เท่ากับ 0.449 ซึ่งค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทุกตัวที่ได้นั้นสรุปได้ว่า Market , Power ,Trans , Capital , Laborและ Material มีความสัมพันธ์โดยตรงกับตัวแปรตาม

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 หรือน้อยกว่า เพื่อเป็นเกณฑ์คัดตัวแปรอิสระเข้าเส้นถดถอย และกำหนดระดับนัยสำคัญของสถิติ F เท่ากับ 0.10 หรือมากกว่า เพื่อเป็นเกณฑ์คัดเลือกตัวแปรอิสระออกจากเส้นถดถอย เพื่อป้องกันมิให้นำตัวแปรเดิมเข้าและออกจากสมการ โดยระดับนัยสำคัญทางสถิติ F ของเกณฑ์คัดเลือกต้องน้อยกว่าของเกณฑ์คัดออกเสมอ

ขั้นที่ 3 กลับไปทำขั้นที่ 2 จนกระทั่งไม่มีตัวแปรอิสระตัวใดเข้าหรือออกจากสมการอีกแล้ว ซึ่งผลของการเลือกตัวแปรโดยวิธี Stepwise ด้วยโปรแกรม SPSS ทำให้ได้ตัวแปรที่จะนำเข้าในสมการถดถอย 2 ตัวแปรด้วยกัน(ตารางที่ 19) คือ ตัวแปรตลาดและตัวแปรการขนส่ง โดยสมการของการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ มีดังนี้

$$\text{Employee} = b_0 + b_1\,\text{Market} + b_2\text{Trans} + e \quad \ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

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

ตารางที่ 19 แสดงการคัดเลือกตัวแปรเข้าสู่สมการถดถอยด้วยวิธี Stepwise

Variables Entered/Removed

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

a Dependent Variable: Employee

ตารางที่ 20 แสดงโมเดลของสมการถดถอย

Model Summary[c]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin watson
					R Square Change	F Change	df_1	df_2	Sig. F Change	
1	0.949[a]	0.900	0.898	890.265	0.900	494.613	1	55	0.000	
2	0.954[b]	0.910	0.906	853.833	0.010	5.794	1	54	0.020	1.874

a Predictors: (Constant), Market

b Predictors: (Constant), Market, Trans

c Dependent Variable: Employee

ตารางที่ 20 แสดงโมเดลของสมการถดถอย (Model Summary[c]) ทำให้ทราบว่าตัวแปรอิสระทั้งหมดมีความสัมพันธ์ทางบวกกับตัวแปรตามในระดับสูง คือ มีค่า R เท่ากับ 0.954 และมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินพหุคูณ (Coefficient of Multiple Determination = R^2) ของสมการที่ 1

เท่ากับ 0.910 นั่นคือ ปัจจัยด้านตลาดและปัจจัยด้านการขนส่ง สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของขนาดอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกได้ 91.0 เปอร์เซ็นต์ ส่วนอีก 9.0 เปอร์เซ็นต์เกิดจากอิทธิพลของตัวแปรอื่นๆที่ไม่ได้นำมาพิจารณา เมื่อทำการปรับค่า R^2 เพื่อแสดงให้เห็นว่าหากเพิ่มตัวแปรอิสระเข้าไปในโมเดลถดถอยแล้ว ปัจจัยด้านตลาดและปัจจัยด้านการขนส่งยังคงมีอิทธิพลต่อขนาดของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในระดับสูงถึง 90.6 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ค่า Sig. = 0.020 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 แสดงว่าสมการที่ 1 มีความเหมาะสม จากค่า Derbin-watson ซึ่งใช้ทดสอบ H_0 : e_i และ e_j เป็นอิสระกัน ในที่นี้ได้ค่า Derbin-watson = 1.874 ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วงที่เหมาะสมระหว่าง 1.5-2.5 (กาญดามณี เลศงาม 2546 : 108) จึงสรุปได้ว่า ยอมรับ H_0 นั่นคือ ค่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน

ตารางที่ 21 แสดงโมเดลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)

ANOVA(c)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	392016464.16	1	392016464.16	494.61	0.00
	Residual	43591440.82	55	792571.65		
	Total	435607904.98	56			
2	Regression	396240240.45	2	198120120.22	271.76	0.00
	Residual	39367664.54	54	729030.82		
	Total	435607904.98	56			

a Predictors: (Constant), Market

b Predictors: (Constant), Market, Trans

c Dependent Variable: Employee

ตารางที่ 21 เป็นตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว ซึ่งใช้ในการทดสอบสมมติฐานของสมการที่ (1)

$$H_0 : b_1 \leq b_2 \leq 0 \text{ หรือ } H_1 : b_1 > b_2 > 0$$

H_0 : ปัจจัยตลาดและการขนส่ง มีความสัมพันธ์ทางลบหรือไม่มีความสัมพันธ์กับขนาดของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย

H_1 : ปัจจัยตลาดและการขนส่ง มีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย

ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ว่าตัวแปรอิสระทุกตัวมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามหรือไม่โดยค่าผลรวมของค่าเบี่ยงเบนกำลังสองระหว่างกลุ่ม (Between Sum of Square = SS_b) มีค่า 396240240.45 ค่า Degree of Freedom (df) เท่ากับ 2 ส่วนค่าผลรวมของค่าเบี่ยงเบนกำลังสองภายในกลุ่ม (Within Sum of Square = SS_w) มีค่าเท่ากับ 39367664.54 ค่า Degree of Freedom (df) เท่ากับ 54 ค่าเฉลี่ยกำลังสองระหว่างกลุ่ม (Between Mean Square = MS_b) มีค่าเท่ากับ 198120120.22 ค่าเฉลี่ยกำลังสองภายในกลุ่ม (Within Mean Square = MS_w) มีค่าเท่ากับ 729030.82ดังนั้นค่าสถิติ F ที่คำนวณได้จึงเท่ากับ 271.76 ส่วนค่า F วิกฤต ที่ได้จากการเปิดตาราง ANOVA ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ได้ค่าเท่ากับ 3.17 เมื่อค่า F ที่คำนวณได้ (F cal. = 271.76) มีค่ามากกว่าค่า F วิกฤต (F crit. = 3.17) จึงปฏิเสธ H_0 และ ยอมรับ H_1 จึงสรุปได้ว่า ปัจจัยวัตถุดิบ และปัจจัยตลาด มีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 หรืออาจทดสอบได้จากค่า Sig. คือ ถ้าค่า Sig. หาร 2 น้อยกว่า α จะปฏิเสธ H_0 จากตารางได้ ค่า Sig. = 0.00 < 0.05 จึงปฏิเสธ H_0

ตารางที่ 22 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	-395.142	135.795		-2.910	0.005		
	Market	0.026	0.001	0.949	22.240	0.000	1	1
2	(Constant)	-421.017	130.681		-3.222	0.002		
	Market	0.023	0.002	0.849	14.582	0.000	0.494	2.025
	Trans	0.016	0.007	0.140	2.407	0.020	0.494	2.025

a Dependent Variable: Employee

ตารางที่ 22 เป็นตารางแสดงการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระทีละตัว โดย B (Regression Coefficient : B) คือ ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย เป็นสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระเมื่อปรับค่าสำหรับตัวแปรอิสระตัวอื่นๆในสมการถดถอยพหุคูณ

ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยหรือค่า B ในโมเดลที่ 2 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของสมการที่ (2) ได้ค่าคงที่ (b_0) = -421.017 ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปร Market (b_1) = 0.023 ค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยของตัวแปร Trans (b_2) เท่ากับ 0.016 ทำให้ได้สมการถดถอยพหุคูณที่เหมาะสมของวิธีเลือกตัวแปรแบบ stepwise เป็นดังนี้

Employee = -421.017 + 0.023 Market + 0.016 Trans…….(2)

ค่า Beta ของตัวแปร Market เท่ากับ 0.849 ค่า Beta ของตัวแปร Trans เท่ากับ 0.140 ซึ่งค่า Beta หมายถึง สัมประสิทธิ์การถดถอยมาตรฐาน จากค่า Beta นี้ แสดงให้เห็นว่าปัจจัยด้านตลาดมีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกมากกว่าปัจจัยด้านการขนส่ง

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 = -3.222 , Sig. = 0.002 $\alpha = 0.05$

ทั้งนี้จะปฏิเสธ H_0 ถ้า Sig. < 0.05 แต่ค่า Sig. ของค่าคงที่ เท่ากับ 0.002 น้อยกว่า 0.05 จึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1

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 $\underline{Sig.} < \alpha$
2

การทดสอบเกี่ยวกับค่าคงที่ b_1

H_0 : ปัจจัยด้านตลาดมีความสัมพันธ์ทางลบหรือไม่มีความสัมพันธ์กับขนาดของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก เมื่อกำหนดให้ปัจจัยการขนส่งคงที่

H_1 : ปัจจัยด้านตลาดมีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก เมื่อกำหนดให้ปัจจัยการขนส่งคงที่

สำหรับการวิเคราะห์โดยการทดสอบ t ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05ค่า df = 54 ได้ค่า t จากการเปิดตาราง (t วิกฤต) เท่ากับ 1.675 เนื่องจากค่า t จากการคำนวณของปัจจัยตลาด เท่ากับ 14.582 มากกว่า t วิกฤต จึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 (อาจทดสอบได้จากค่า Sig. คือ ค่า Sig. 0.000 < 0.050 จึงยอมรับ H_1) จึงสรุปว่า ปัจจัยด้านตลาดมีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก เมื่อกำหนดให้ปัจจัยการขนส่งคงที่

การทดสอบเกี่ยวกับค่าคงที่ b_2

H_0:ปัจจัยการขนส่งมีความสัมพันธ์ทางลบหรือไม่มีความสัมพันธ์กับขนาดของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก เมื่อกำหนดให้ ปัจจัยด้านตลาดคงที่

H_1:ปัจจัยการขนส่งมีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก เมื่อกำหนดให้ ปัจจัยด้านตลาดคงที่

สำหรับการวิเคราะห์โดยการทดสอบ t ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ค่า df = 54 ได้ค่า t จากการเปิดตาราง (t วิกฤต) เท่ากับ 1.675 เนื่องจากค่า t จากการคำนวณของปัจจัยการขนส่งเท่ากับ 2.407 มากกว่า t วิกฤต จึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 (อาจทดสอบได้จากค่า Sig. คือ ค่า Sig. 0.020 < 0.050 จึงยอมรับ H_1) จึงสรุปว่า ปัจจัยการขนส่งมีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก เมื่อกำหนดให้ ปัจจัยด้านตลาดคงที่

Collinearity Statistics หมายถึง ค่าสถิติที่ใช้วัดความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ค่า Toleranceของตัวแปรตลาดและตัวแปรการขนส่งมีค่าเท่ากับ 0.494 (ถ้าค่า Tolerance ของตัวแปรอิสระ X_i มีค่าต่ำแสดงว่าตัวแปรอิสระนั้นมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ มาก)

ค่า VIF ของตัวแปรตลาดและตัวแปรการขนส่งมีค่าเท่ากับ 2.025 (ถ้าค่า VIF มีค่ามากแสดงว่าตัวแปรอิสระ X_i มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ มาก)เนื่องจากมีตัวแปรอิสระเพียง 2 ตัวแปร ค่า Tolerance และ VIF ของตัวแปรตลาดและตัวแปรการขนส่ง จึงมีค่าเท่ากัน

ผลจากการทดสอบสัมประสิทธิ์การถดถอยจะพบว่าปัจจัยตลาดและปัจจัยการขนส่งมีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ปัจจัยตลาด และ ปัจจัยการขนส่งมีอิทธิพลต่อรูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของสแตฟฟอร์ดที่กล่าวว่าปัจจัยตลาดมีอิทธิพลต่อการลงทุนของนักธุรกิจ (ยศวร สุมาลย์โรจน์ 2548: 146) เนื่องจาก การที่พื้นที่มีขนาดของตลาดใหญ่และยังมีการขนส่งที่ดีนั้นมีอิทธิพลให้อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกเข้าไปตั้งอยู่เพื่อการประหยัดค่าขนส่งสินค้าไปยังตลาดนั่นเอง จากทฤษฎีทางที่ตั้งของแอลเฟรด เวเบอร์ที่ใช้ดัชนีวัตถุดิบในการคำนวณหาตำแหน่งที่อุตสาหกรรมควรไปตั้งอยู่ มาพิจารณาพบว่า อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกเป็นอุตสาหกรรมที่มีดัชนีวัตถุดิบใกล้เคียงกับค่า 1หรือเท่ากับ 1 มาก เพราะวัตถุดิบที่ใช้คือเม็ดพลาสติกนั้นเป็นวัตถุดิบที่ไม่สูญเสียน้ำหนัก ดังนั้นโรงงานอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกจึงมีแนวโน้มจะไปตั้งโรงงานอยู่ที่บริเวณตลาด (วิชัย ศรีคำ 2547 : 20)

จากทฤษฎีและผลการวิจัยจำนวนมาก กล่าวว่า ความสะดวกในการเข้าถึงตลาดมีอิทธิพลในการผลักดันให้อุตสาหกรรมเข้าไปตั้งในบริเวณตลาด (วิชัย ศรีคำ 2547 : 88) สำหรับอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกนั้นเป็นอุตสาหกรรมที่เมื่อนำเม็ดพลาสติกมาผลิตเป็นสินค้าแล้วมีขนาดของสินค้าใหญ่ขึ้น เช่น การผลิตลังพลาสติก ขวดพลาสติก เป็นต้น ซึ่งใช้พื้นที่ในการขนส่งมาก จึงจำเป็นต้องไปตั้งอยู่บริเวณตลาดเพื่อลดค่าขนส่งนั่นเอง

เมื่อพิจารณาถึงจังหวัดที่มีขนาดของปัจจัยตลาดและมีการขนส่งมากที่สุด คือ กรุงเทพมหานคร พบว่า กรุงเทพมหานครเป็นจังหวัดที่มีขนาดของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย มากที่สุดคือ ปัจจัยตลาดและปัจจัยการขนส่ง นั่นเอง

บทที่ 6
สรุปผลการวิจัย
(Summary and Conclusion)

การวิเคราะห์ที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ คือ

1. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย

2. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย

ซึ่งจากการวิเคราะห์สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย

การวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทยด้วยการพิจารณาจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก เป็นรายภาคพบว่า ภาคกลางเป็นภาคที่มีอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่มากที่สุด โดยมีจำนวนแรงงาน 47,451 คน คิดเป็นร้อยละ 75.50 ของจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกทั้งหมดของประเทศไทย รองลงมา คือ ภาคตะวันออก มีจำนวนแรงงาน 7,173 คนคิดเป็นร้อยละ 11.41 อันดับ 3 คือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีจำนวนแรงงาน 5,305 คนคิดเป็นร้อยละ 8.44 อันดับ 4 คือ ภาคใต้ มีจำนวนแรงงาน 1,626 คนคิดเป็นร้อยละ 2.59 อันดับ 5 คือ ภาคตะวันตกมีจำนวนแรงงาน 702 คนคิดเป็นร้อยละ 1.12 อันดับสุดท้าย คือ ภาคเหนือ มีจำนวนแรงงาน 594 คน คิดเป็นร้อยละ 0.95 และถ้าพิจารณาเป็นรายจังหวัดพบว่า

ในปี พ.ศ. 2548 ประเทศไทยมีจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกทั้งสิ้น 62,851 คน โดยจังหวัดที่มีแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกมากที่สุดในประเทศไทย คือ จังหวัดกรุงเทพมหานคร มีจำนวนแรงงาน 14,958 คน คิดเป็นร้อยละ 23.80 ของจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกทั้งหมด รองลงมา คือ จังหวัดสมุทรปราการ มีจำนวนแรงงาน 11,090 คน คิดเป็นร้อยละ 17.64 อันดับ 3 คือ จังหวัดสมุทรสาคร มีจำนวนแรงงาน 7,736

คน คิดเป็นร้อยละ 12.31 อันดับ 4 คือ จังหวัดนครปฐมมีจำนวนแรงงาน 6,657 คน คิดเป็นร้อยละ 10.59 อันดับ 5 คือ จังหวัดนครราชสีมามีจำนวนแรงงาน 4,445 คน คิดเป็นร้อยละ 7.07 ส่วนจังหวัดที่มีแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกน้อยที่สุด คือ จังหวัดพิจิตร มีจำนวนแรงงาน 2 คน คิดเป็นร้อยละ0.01 ของจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกทั้งหมดในประเทศไทย

จากการวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย ด้วยวิธีการทางแผนที่(Cartographic Method)โดยใช้ข้อมูลจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกเป็นตัวชี้วัดขนาดของอุตสาหกรรม ผลการวิเคราะห์พบว่า จังหวัดที่มีอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่มากมี 2 จังหวัด คือ จังหวัดกรุงเทพมหานครและสมุทรปราการ ซึ่งมีจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งแต่ 8,001 คนขึ้นไป

จังหวัดที่มีอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่ปานกลางมี 4 จังหวัด คือ จังหวัดสมุทรสาคร นครปฐม นครราชสีมาและชลบุรี ซึ่งมีจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งแต่ 4,001 ถึง 8,000 คน

จังหวัดที่มีอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่น้อยมี 51 จังหวัด คือ จังหวัดปทุมธานีฉะเชิงเทรา นนทบุรี ระยอง พระนครศรีอยุธยา สระบุรี สงขลา สุราษฎร์ธานี ปราจีนบุรี ลพบุรี ขอนแก่น นครสวรรค์ ราชบุรี ลำพูน เชียงใหม่ เพชรบุรี ชัยภูมิ สมุทรสงคราม กาญจนบุรี สุรินทร์ สิงห์บุรี นครศรีธรรมราช สุพรรณบุรี เชียงราย ตาก ลำปาง แพร่ ปัตตานี ยโสธร พัทลุง อุบลราชธานี กาฬสินธุ์ จันทบุรี นครพนม อุดรธานี ภูเก็ต หนองคาย ประจวบคีรีขันธ์ มหาสารคาม ระนอง ศรีสะเกษ นราธิวาส พังงา มุกดาหาร ชุมพร เพชรบูรณ์ เลย บุรีรัมย์ สระแก้ว กระบี่และพิจิตร ซึ่งมีจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งแต่ 1 ถึง 4,000 คน

จากการวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก โดยใช้จำนวนโรงงานเป็นตัวชี้วัด พบว่า ในปี พ.ศ. 2548 มีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทยทั้งสิ้น 1,358 โรงงาน จังหวัดที่มีอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่มากที่สุดในประเทศไทย คือ จังหวัดกรุงเทพมหานคร มีจำนวนโรงงาน 523 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 38.51 ของจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกทั้งหมดในประเทศไทย รองลงมาคือ จังหวัดสมุทรปราการ มีจำนวนโรงงาน 180 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 13.25 อันดับ 3 คือ จังหวัดสมุทรสาคร มีจำนวนโรงงาน 158 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 11.63 อันดับ 4 คือ จังหวัดนครปฐม มีจำนวนโรงงาน 92 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 6.77 อันดับ 5 คือ จังหวัดปทุมธานี มีจำนวนโรงงาน 58โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 4.27 ส่วนจังหวัดที่มีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่น้อยที่สุด คือ จังหวัด ลำปาง บุรีรัมย์ กาฬสินธุ์ เลย มุกดาหาร นครพนม ศรีสะเกษ สระแก้ว เพชรบูรณ์ พิจิตร ชุมพร กระบี่ พังงาและระนอง โดยมีจำนวนโรงงานเท่ากัน คือ จังหวัดละ 1 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ

0.07 ของจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกทั้งหมดในประเทศไทย จากการวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย ด้วยวิธีการทางแผนที่ (Cartographic Method) โดยใช้ข้อมูลจำนวนโรงงานในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกเป็นตัวชี้วัดขนาดของอุตสาหกรรม ผลของการวิเคราะห์พบว่า จังหวัดที่มีอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่มาก คือ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก 181โรงงานขึ้นไป

จังหวัดที่มีอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่ปานกลาง มี 3 จังหวัด คือ จังหวัดสมุทรปราการ สมุทรสาครและนครปฐม โดยมีจำนวนโรงงานระหว่าง 91-180 โรงงาน

จังหวัดที่มีอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่น้อย มี 53 จังหวัด คือ จังหวัดปทุมธานีชลบุรี นครราชสีมา ฉะเชิงเทรา นนทบุรี ระยอง พระนครศรีอยุธยา สระบุรี สงขลา สุราษฎร์ธานี ปราจีนบุรี ลพบุรี ขอนแก่น นครสวรรค์ ราชบุรี ลำพูน เชียงใหม่ เพชรบุรี ชัยภูมิ สมุทรสงคราม กาญจนบุรี สุรินทร์ สิงห์บุรี นครศรีธรรมราช สุพรรณบุรี เชียงราย ตาก ลำปาง แพร่ ปัตตานี ยโสธร พัทลุง อุบลราชธานี กาฬสินธุ์ จันทบุรี นครพนม อุดรธานี ภูเก็ต หนองคาย ประจวบคีรีขันธ์ มหาสารคาม ระนอง ศรีสะเกษ นราธิวาส พังงา มุกดาหาร ชุมพร เพชรบูรณ์ เลย บุรีรัมย์ สระแก้ว กระบี่และพิจิตร โดยมีจำนวนโรงงานระหว่าง 1-90 โรงงาน

จากการวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย พบว่า มีความสอดคล้องกันระหว่างจำนวนแรงงาน และจำนวนโรงงาน ที่อยู่ใน 4 อันดับแรก ซึ่งประกอบด้วยจังหวัด กรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ สมุทรสาคร นครปฐม และ จะต่างกันก็เพียงอันดับที่ 5 เท่านั้น

เมื่อพิจารณาข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก ในระดับอำเภอของทั้ง 4 จังหวัดแรก พบว่า จังหวัดกรุงเทพมหานคร มีจำนวนแรงงานทั้งหมดในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก 14,958 คน เขตที่มีอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่มากที่สุด คือ เขตบางขุนเทียน เขตบางบอน เขตพระโขนง เขตบึงกุ่ม เขตจอมทอง เขตบางแค และในเขตอื่นๆ ที่เหลือ ตามอันดับ

จังหวัดสมุทรปราการ มีจำนวนแรงงานทั้งหมดในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก 11,090 คน อำเภอที่มีอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่มากที่สุด คือ อำเภอบางพลี อำเภอเมือง อำเภอพระประแดง กิ่งอำเภอบางเสาธง อำเภอพระสมุทรเจดีย์ และอำเภอบางบ่อ ตามอันดับ

จังหวัดสมุทรสาคร มีจำนวนแรงงานทั้งหมดในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก 7,736 คน อำเภอที่มีอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่มากที่สุด คือ อำเภอกระทุ่มแบน อำเภอเมือง และอำเภอบ้านแพ้ว ตามอันดับ

จังหวัดนครปฐม มีจำนวนแรงงานทั้งหมดในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก 6,657 คน อำเภอที่มีอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่มากที่สุด คือ อำเภอสามพราน อำเภอเมือง อำเภอนครชัยศรี อำเภอกำแพงแสน และอำเภอบางเลน ตามอันดับ

จากการวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย พบว่า อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในบริเวณ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ถึงร้อยละ 68.96 เมื่อใช้จำนวนแรงงานเป็นตัวชี้วัด เนื่องจากบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เป็นจุดศูนย์กลางของประเทศหรือเป็นบริเวณแกน (Core Periphery) ซึ่งเป็นตลาดที่ใหญ่ที่สุด มีความพร้อมของปัจจัยต่างๆที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรม และยังอยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบเม็ดพลาสติกที่ใหญ่ที่สุดของประเทศไทย นั่นคือ จังหวัดระยองอีกด้วย

2. การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย

จากการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทยด้วยเทคนิคทางสถิติ สรุปผลการวิเคราะห์ ได้ดังนี้

การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Correlation Analysis = r) ผลปรากฏว่า ตัวแปร Employee มีความสัมพันธ์ทางบวกกับตัวแปรอิสระทุกตัว ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ ปัจจัยด้านวัตถุดิบ(r = 0.449)ปัจจัยด้านตลาด(r = 0.949)ปัจจัยด้านการขนส่ง (r = 0.744)ปัจจัยด้านเงินทุน(r = 0.690)ปัจจัยด้านแรงงาน (r = 0.676) และปัจจัยด้านพลังงาน (r = 0.831) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย โดยปัจจัยด้านตลาดมีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกสูงที่สุด แสดงว่าถ้าพื้นที่ใดมีอุตสาหกรรมผลิตกรรมตั้งอยู่มาก ย่อมเป็นแรงดึงดูดให้อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกไปตั้งอยู่ในพื้นที่นั้น ได้มากกว่าพื้นที่ที่ไม่มีอุตสาหกรรมผลิตกรรมตั้งอยู่เลย ปัจจัยรองลงมาที่มีค่าสหสัมพันธ์ใกล้เคียงกับปัจจัยตลาด คือ ปัจจัยด้านพลังงาน หมายความว่า อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกเป็นอุตสาหกรรมที่จำเป็นต้องใช้พลังงานในการผลิตมาก ซึ่งพลังงานที่ใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติก คือ ไฟฟ้า ดังนั้นพื้นที่ที่มีการผลิตและจำหน่ายกระแสไฟฟ้ามากย่อมมีแรงดึงดูดให้ อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกเข้าไปตั้งอยู่ได้มากกว่าพื้นที่ที่มีการผลิตและจำหน่ายกระแสไฟฟ้าได้น้อย เว้นแต่มีปัจจัยอื่นที่เข้ามาเกี่ยวข้องที่ผู้ประกอบการให้ความสำคัญมากกว่าเช่นราคาที่ดิน เป็นต้น

การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) การคัดเลือกตัวแปรเข้าสู่สมการถดถอยด้วยวิธี Stepwise ทำให้ได้ตัวแปรที่จะนำเข้าในสมการถดถอย 2 ตัวแปรด้วยกัน คือ ตัวแปรตลาด และ ตัวแปรการขนส่ง ทำให้ได้สมการถดถอย คือ

$$Employee = b_0 + b_1 Market + b_2 Trans + e$$

โดยตัวแปรอิสระทั้งหมดมีความสัมพันธ์ทางบวกกับตัวแปรตามในระดับสูง คือ มีค่า R เท่ากับ 0.954 และมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินพหุคูณ (R^2) ของสมการถดถอย เท่ากับ 0.910 หมายความว่า ปัจจัยตลาดและปัจจัยการขนส่ง สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของขนาดอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกได้ 91.0 % ส่วนอีก 9.0 % เกิดจากอิทธิพลของตัวแปรอื่น ๆ ที่ไม่ได้นำมาพิจารณา เมื่อทำการปรับค่า R^2 แล้ว จะได้ค่า R^2_{adj} (Adjusted R Square) เท่ากับ 0.906 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหากเพิ่มตัวแปรอิสระอื่นเข้าไปในโมเดลถดถอย ปัจจัยตลาด และปัจจัยการขนส่ง ยังคงมีอิทธิพลต่อ ขนาดของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกสูงถึง 90.6 %

การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เป็นการวิเคราะห์ว่าตัวแปรอิสระทุกตัวมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามหรือไม่ ด้วยการทดสอบค่าสถิติ F ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่า F ที่คำนวณได้ เท่ากับ 271.76 ส่วนค่า F วิกฤต ที่ ได้ เท่ากับ 3.17 เมื่อค่า F ที่คำนวณได้ มีค่ามากกว่าค่า F วิกฤต (271.76 > 3.17) จึงสรุปได้ว่า ปัจจัยด้านตลาดและปัจจัยด้านการขนส่งมีความสัมพันธ์ทางบวกกับอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย

การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Coefficient Analysis : B) เป็นการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระทีละตัว ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย ได้ค่าคงที่ (b_o) เท่ากับ -421.017 ค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยของตัวแปร Market (b_1) เท่ากับ 0.023 ค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยของตัวแปร Trans (b_2) เท่ากับ 0.016 ทำให้ได้สมการถดถอยที่เหมาะสม คือ

$$Employee = -421.017 + 0.023\ Market + 0.016\ Trans$$

ค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยมาตรฐาน (Beta) ซึ่งไม่มีหน่วยของตัวแปร Market เท่ากับ 0.849 ค่า Beta ของตัวแปร Trans เท่ากับ 0.140 จากค่า Beta นี้ แสดงให้เห็นว่าปัจจัยตลาดมีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกสูงมากกว่า ปัจจัยการขนส่ง

ค่า t เป็นค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าคงที่ b_0 และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย b_i โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. การทดสอบเกี่ยวกับค่าคงที่ b_0 พบว่า ค่า Sig. ของค่าคงที่ เท่ากับ 0.002 น้อยกว่า 0.05 สรุปได้ว่า ค่าคงที่ b_0 ไม่เท่ากับศูนย์

2. การทดสอบเกี่ยวกับสัมประสิทธิ์การถดถอย b_1

สำหรับการวิเคราะห์โดยการทดสอบ t ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ค่า df = 54 ได้ค่า t จากการเปิดตาราง (t วิกฤต =1.675) น้อยกว่า ค่า t จากการคำนวณ (t = 14.582) ของปัจจัยตลาด

จึงสรุปว่า ปัจจัยตลาดมีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก เมื่อกำหนดให้ปัจจัยการขนส่งคงที่

3. การทดสอบเกี่ยวกับสัมประสิทธิ์การถดถอย b_2

สำหรับการวิเคราะห์โดยการทดสอบ t ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ค่า df = 54 ได้ค่า t จากการเปิดตาราง (t วิกฤต = 1.675) น้อยกว่า ค่า t จากการคำนวณ (t = 2.407) ของ ปัจจัยการขนส่ง จึงสรุปว่า ปัจจัยการขนส่งมีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดของ อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกเมื่อกำหนดให้ปัจจัยตลาดที่

- Collinearity Statistics หมายถึง ค่าสถิติที่ใช้วัดความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ โดยมีค่า Tolerance ของตัวแปรตลาด และตัวแปรการขนส่ง เท่ากับ 0.494 จาก Tolerance ของตัวแปรอิสระ ซึ่งมีค่าต่ำ แสดงว่าตัวแปรอิสระนั้นมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ มาก ซึ่งสัมพันธ์กับค่า VIF ของตัวแปรตลาด และตัวแปรการขนส่ง ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.025 แสดงว่าตัวแปรอิสระ Xi มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่น ๆ มาก (ค่า VIF มีค่ามาก) แต่เนื่องจากมีตัวแปรอิสระเพียง 2 ตัวแปร ค่า Tolerance และ VIF ของตัวแปรตลาด และตัวแปรการขนส่งจึงมีค่าเท่ากัน

ผลจากการทดสอบสัมประสิทธิ์การถดถอยจะพบว่าปัจจัยตลาดและปัจจัยการขนส่งมีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ดังนั้นในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ สรุปได้ว่า ปัจจัยตลาด และ ปัจจัยการขนส่งมีอิทธิพลต่อรูปแบบทางที่ตั้งของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก การที่พื้นที่มีขนาดของตลาดใหญ่และยังมีการขนส่งที่ดีนั้นมีอิทธิพลให้อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกเข้าไปตั้งอยู่เพื่อการประหยัดค่าขนส่งสินค้าไปยังตลาดนั่นเอง จากทฤษฎีทางที่ตั้งของแอลเฟรด เวเบอร์ที่ใช้ดัชนีวัตถุดิบในการคำนวณหาตำแหน่งที่อุตสาหกรรมควรไปตั้งอยู่ มาพิจารณาพบว่า อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกเป็นอุตสาหกรรมที่มีดัชนีวัตถุดิบใกล้เคียงกับค่า 1หรือเท่ากับ 1 มาก เพราะวัตถุดิบที่ใช้คือเม็ดพลาสติกนั้นเป็นวัตถุดิบที่ไม่สูญเสียน้ำหนัก ดังนั้นโรงงานอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกจึงมีแนวโน้มจะไปตั้งโรงงานอยู่ที่บริเวณตลาด (วิชัย ศรีคำ 2547 : 20)

จากทฤษฎีและผลการวิจัยจำนวนมาก กล่าวว่า ความสะดวกในการเข้าถึงตลาดมีอิทธิพลในการผลักดันให้อุตสาหกรรมเข้าไปตั้งในบริเวณตลาด (วิชัย ศรีคำ 2547 : 88) สำหรับอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกนั้นเป็นอุตสาหกรรมที่เมื่อนำเม็ดพลาสติกมาผลิตเป็นสินค้าแล้วมีขนาดของสินค้าใหญ่ขึ้น เช่น การผลิตลังพลาสติก ขวดพลาสติก เป็นต้น ซึ่งใช้พื้นที่ในการขนส่งมาก จึงจำเป็นต้องไปตั้งอยู่บริเวณตลาดเพื่อลดค่าขนส่งนั่นเอง

เมื่อพิจารณาถึงจังหวัดที่มีขนาดของปัจจัยตลาดและมีการขนส่งมากที่สุด คือ กรุงเทพมหานคร พบว่า กรุงเทพมหานครเป็นจังหวัดที่มีขนาดของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย มากที่สุดคือ ปัจจัยตลาดและปัจจัยการขนส่ง นั่นเอง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

จากการศึกษารูปแบบทางที่ตั้ง และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะซึ่งช่วยในการตัดสินใจแก่ผู้ประกอบการรายใหม่และผู้ประกอบการที่ดำเนินธุรกิจอยู่แล้วที่ต้องการลงทุนในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก และอาจเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่สนใจศึกษาเกี่ยวกับอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก ครั้งต่อไป

1. ในการศึกษาเกี่ยวกับอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาถึงปัญหาของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก เพื่อให้เกิดความเข้าใจในปัญหา และเสนอแนวทางแก้ไขที่มีความชัดเจนอันเป็นประโยชน์แก่ผู้ประกอบการ และหน่วยงานของรัฐ

2. ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ทำการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคทางสถิติ หากทำการวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้อีกควรทำการศึกษาโดยวิธีอื่น และทำการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบปฐมภูมิ เป็นหลัก อาจจะทำให้การศึกษาที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกได้คำตอบที่ชัดเจนและกระจ่างขึ้น

3. ในการศึกษาครั้งนี้ศึกษาเฉพาะบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่แบ่งประเภทตามรูปทรงบรรจุภัณฑ์ ได้แก่ ถุงและกระสอบพลาสติก ขวดพลาสติก หลอดพลาสติก ลังพลาสติกและบรรจุภัณฑ์ชนิดฟิล์มเท่านั้น ไม่ได้ศึกษาบรรจุภัณฑ์ประเภทโฟม แอร์แคป และบลิสเตอร์แพกเกจ ดังนั้นการศึกษาในเรื่องของบรรจุภัณฑ์ประเภทโฟม แอร์แคป และบลิสเตอร์แพกเกจ น่าจะเป็นประโยชน์แก่ผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์มากขึ้น

4. ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาที่ตั้งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในภาพรวมทั้งประเทศ หากมีการศึกษาครั้งต่อไปผู้วิจัยอาจจะแยกศึกษาเฉพาะพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความละเอียดมากยิ่งขึ้นในการนำไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาวิจัยในระดับเชิงลึกต่อไป

บรรณานุกรม

กาญดามณี เลศงาม. “การวิเคราะห์ที่ตั้งอุตสาหกรรมการผลิตนมในประเทศไทย.” วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2546.

กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. สำนักงานสถิติแห่งชาติ. “รายงานผลการสำรวจภาวะการทำงานของประชากรทั่วราชอาณาจักร ไตรมาศที่ 1 2 3 และ4 พ.ศ.2548.” , 2548. (อัดสำเนา)

กระทรวงอุตสาหกรรม. กรมโรงงานอุตสาหกรรม. สถิติโรงงานอุตสาหกรรม [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 10 ธันวาคม 2549. เข้าถึงได้จาก http://www.diw.go.th

กระทรวงอุตสาหกรรม. กรมโรงงานอุตสาหกรรม. สำนักเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. “สถิติสะสมจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมผลิตกรรม.”, 2548. (อัดสำเนา)

กระทรวงอุตสาหกรรม. สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. แผนแม่บทอุตสาหกรรม [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 15 มกราคม 2550. เข้าถึงได้จาก http://www.oie.go.th

กระทรวงศึกษาธิการ. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. เคมี. เล่ม 5. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2549.

กรมการขนส่งทางบก. สำนักจัดระบบการขนส่งทางบกฝ่ายสถิติ. กลุ่มวิชาการและวางแผน. “สถิติจำนวนรถบรรทุกที่จดทะเบียนตามพระราชบัญญัติการขนส่งทางบก ปี พ.ศ. 2548.”, 2548. (อัดสำเนา)

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. สำนักงานพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน. ส่วนบรรจุภัณฑ์. “รายงานการศึกษาวิจัย สภาวะอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก.”, มีนาคม 2543. (อัดสำเนา)

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. สินค้าส่งออกสำคัญของไทย [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 18 พฤศจิกายน 2549. เข้าถึงได้จาก http://www.depthai.go.th/DEP/Doc/51/51014785.xls

จุมพล หนิมพานิชและคณะ. “รายงานการวิจัยเรื่องศักยภาพอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกไทย.”, 2543.

จรัญ แสงพุ่มและคณะ. ภูมิศาสตร์กายภาพประเทศไทย. นครปฐม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร , 2534.

เจริญ นาคะสรรค์. เทคโนโลยีเบื้องต้นทางพลาสติก. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์โฟรเพซ, 2546.

ฉัตรชัย พงศ์ประยูร. แนวความคิดเกี่ยวกับภูมิภาคและการพัฒนาพื้นที่. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

ณรงค์ศักดิ์ ธนวิบูลย์ชัย. เศรษฐศาสตร์วิเคราะห์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2525.

ดาวรักษ์ เจียกจันทร์. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับพลาสติกอุตสาหกรรมพลาสติกไทย. กรุงเทพฯ : วัชรินทร์การพิมพ์, 2531.

ทิพวัลย์ อ่องผู้ดี. “การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออัตราการขยายตัวของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติกไทย.” วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2546.

ธนาคารกรุงเทพ. ศูนย์วิจัยเศรษฐกิจและการตลาด. “แก๊สธรรมชาติและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง.” ,2524. (อัดสำเนา)

ธนาคารแห่งประเทศไทย. “รายงานเงินฝากและเงินให้สินเชื่อประเภทต่าง ๆ - จำแนกตามจังหวัด / เขต / ภูมิภาค.”, 2548. (อัดสำเนา)

ธนิต โสรัตน์. เมื่อประเทศไทยอยากเป็นศูนย์กลางโลจีสติกส์ของภูมิภาคอินโดจีนและจีนตอนใต้. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์บริษัท พราวเพรส(2002) จำกัด, 2549.

นำพวัลย์ กิจรักษ์กุล. ภูมิอากาศของประเทศไทย. นครปฐม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2549.

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

บริษัท ปิโตรเคมีแห่งชาติ จำกัด. ทศวรรษอันเรืองรอง ปิโตรเคมีแห่งชาติ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุณรัตน์, 2537.

พรพิมล เตียมวัง. “การวิเคราะห์ที่ตั้งและโครงสร้างอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ กรณีศึกษา : จังหวัดจันทบุรี.” วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2547.

ภัณฑิรา สวนอิ่ม. “การวิเคราะห์ที่ตั้งอุตสาหกรรมอาหารสัตว์สำเร็จรูปในประเทศไทย.” วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2549.

มนูญ พาหิระ. ทฤษฎีราคา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2515.

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. การพัฒนาแก๊สธรรมชาติและปริมาณแก๊สสำรอง [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 15 มีนาคม 2551. เข้าถึงได้จาก http://www.science. uru.ac.th/pro.doc

ยศวร สุมาลย์โรจน์. “การวิเคราะห์ที่ตั้งอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มสำเร็จรูปในภาคกลางของประเทศไทย.” วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2548.

ระวัง เนตรโพธิ์แก้ว. แรงงานสัมพันธ์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พิทักษ์อักษร, 2542.

วิชัย ศรีคำ. การวิจัยทางภูมิศาสตร์. นครปฐม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2544.

_____. ภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม. นครปฐม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2547.

วันทนีย์ ศรีรัฐ และคณะ. ภูมิศาสตร์ประเทศไทย. กรุงเทพฯ : กิ่งจันทร์การพิมพ์, 2520.

วันรักษ์ มิ่งมณีนาคิน. เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2549.

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. “สินค้าส่งออกที่สำคัญอันดับ 1-20 ของประเทศ.” , เอกสารเผยแพร่, 2550. (อัดสำเนา)

ศิรินันท์ ชูศักดิ์แสงทอง. “การพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตถุงพลาสติก.” วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2546.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. “ทรัพยากรก๊าซธรรมชาติ.” เอกสารเผยแพร่, 2549. (อัดสำเนา)

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. สถิติการค้าระหว่างประเทศของไทย. ม.ป.ท., 2548.

_____. สถิติการใช้ไฟฟ้ารายจังหวัด [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 1ธันวาคม 2550. เข้าถึงได้จาก http://www.nso.go.th

สำนักบริหารการนำเข้าส่งออกสินค้าทั่วไป. กลุ่มวิเคราะห์สินค้า 5. “อุตสาหกรรมเม็ดพลาสติก.” เอกสารเผยแพร่, กรกฎาคม 2549. (อัดสำเนา)

สำนักบริหารการนำเข้าส่งออกสินค้าทั่วไป. กลุ่มวิเคราะห์สินค้า 5. “อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก.” เอกสารเผยแพร่, ตุลาคม 2549. (อัดสำเนา)

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. “รายงานสภาวะอุตสาหกรรมปีพ.ศ.2549.” เอกสารเผยแพร่, 2549. (อัดสำเนา)

สุภาภรณ์ สุขประเสริฐ. “รายงานการศึกษาเรื่องอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในประเทศไทย.” เอกสารเผยแพร่, มิถุนายน 2534. (อัดสำเนา)

สมาคมอุตสาหกรรมพลาสติกไทย. รายงานสถิติราคาเม็ดพลาสติกรายวัน [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อวันที่ 1 มิถุนายน 2551. เข้าถึงได้จาก http://www.tpia.com

สมชาติ อู่อ้น. การเปลี่ยนแปลงที่ตั้งอุตสาหกรรมในชนบทไทย. นครปฐม : คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. ม.ป.ป.

ภาษาอังกฤษ

Bradford, M.G. and Kent W.A. Human Geography : Theories and Their Applications. New York : Oxford University Press, 1977.

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

Weber, Alfred. Theory of The Location of Industries. London : the University of Chicago Press, 1955.

ภาคผนวก

ตารางที่ 23 แสดงจำนวนโรงงานผลิตภัณฑ์พลาสติกที่ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ต่างๆในประเทศไทย

ผลิตภัณฑ์	จำนวนโรงงาน	จำนวนคนงาน	เงินทุนจดทะเบียน (ล้านบาท)
บรรจุภัณฑ์	1,772	25,124	32,600
ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์	177	8,490	5,492
ชิ้นส่วนยานยนต์	66	2,683	1,771
ของใช้ในบ้าน	716	6,650	2,486
วัสดุก่อสร้าง	187	6,987	8,095
ของเล่น-เครื่องกีฬา	209	11,939	3,536
รองเท้า	180	8,971	1,979
ใยสังเคราะห์	25	9,553	27,450
อื่นๆ	681	26,219	18,370
เม็ดพลาสติก	216	3,472	5,830
รวม	**4,229**	**110,088**	**107,609**

ตารางที่ 24 แสดงการจ้างงานเฉลี่ยของโรงงานผลิตภัณฑ์พลาสติกแต่ละประเภท

ผลิตภัณฑ์พลาสติก	การจ้างงานเฉลี่ย (คน/โรงงาน)
บรรจุภัณฑ์	14
เครื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	48
ชิ้นส่วนยานยนต์	41
เครื่องใช้ในบ้าน-ครัว	9
วัสดุ/ชิ้นส่วนก่อสร้าง	37
ของเล่นกีฬา	57
ชิ้นส่วนรองเท้า	50
ใยสังเคราะห์	382
เม็ดพลาสติก	39
อื่นๆ	16

ตารางที่ 25 แสดงกำลังการผลิตเม็ดพลาสติกในปี พ.ศ. 2544และพ.ศ. 2545

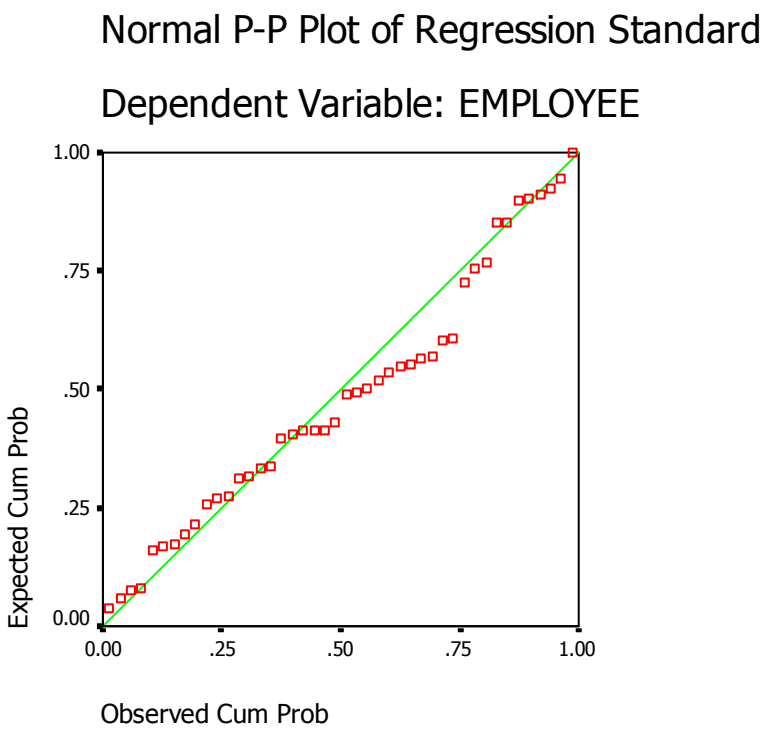
สินค้า	กำลังการผลิต(ตัน/ปี)	
	2544	**2545**
HDPE	872,000	872,000
LDPE	258,000	258,000
LLDPE	400,000	400,000
PP	1,100,000	1,230,000
PVC	750,000	750,000
Benzene	477,000	
Styrene	480,000	
Polystyrene	445,000	445,000
ABS/SAN	210,000	210,000
EPS	44,000	44,000
SBR/BR	150,000	
p-Xylene	972,000	
PTA	770,000	
Polycarbonate	90,000	

ตารางที่ 26 แสดงโครงสร้างต้นทุนการผลิตถุงพลาสติกธรรมดา

รายการ	ร้อยละ
เม็ดพลาสติก PE	80.7
ค่ากระแสไฟฟ้า	5.2
ค่าขนส่ง	5.2
ค่าแรงงาน	3.1
ค่าภาชนะบรรจุ	2.6
ค่าเสียหายในการผลิต	3.2
รวม	100

ตารางที่ 27 แสดงโครงสร้างต้นทุนการผลิตกระสอบพลาสติก

รายการ	ร้อยละ
เม็ดพลาสติก	47.9
ค่าเสื่อมราคา	15.1
ค่ากระแสไฟฟ้า	11.1
ค่าแรงงาน	10.6
ดอกเบี้ย	4.8
อื่นๆ	15.1
รวม	100



ภาพที่ 26 แสดงกราฟความน่าจะเป็นของการกระจายแบบปกติ (Normal Probability)

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล นาย พรพรหม เทพเรืองชัย
ที่อยู่ 17 หมู่ 10 ตำบล บ้านสวน อำเภอ เมือง จังหวัด ชลบุรี 20000

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2545 สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

พ.ศ. 2547 ศึกษาต่อระดับปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร