

การเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์  
: กรณีศึกษาโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า

เรื่องสิทธิ โกวิทยาพันธุ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการจัดการโซ่อุปทานแบบบูรณาการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2552

**Selection of Factory Location Using the Analytical Hierarchy Process**

**: A Case Study of an Electrical Appliance Factory**



**Ruengsit Kovithayaphan**

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements**

**For the Degree of Master of Sciences**

**Department of Integrated Supply Chain Management**

**Graduate School, Dhurakij Pundit University**

**2009**

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ที่ปรึกษา คือ อาจารย์ ดร. ชัชพล มงคลิก ซึ่งท่านกรุณาให้คำปรึกษาและคำแนะนำข้อคิดเห็นต่างๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการดำเนินการวิจัย ตลอดจนการตรวจสอบแก้ไขเพื่อความสมบูรณ์และถูกต้องของวิทยานิพนธ์ และกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ดร. ประศาสน์ จันทราทิพย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุ่งรัตน์ ภิสิทธิ์เพ็ญ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชุตินระ ระบอบ สำหรับคำแนะนำต่างๆ ในการวิจัย

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ โรงงานตัวอย่างที่กรุณาให้ใช้โรงงานในการศึกษาวิจัย และขอขอบคุณนางสาวฐิติกาญจน์ เลิศทวิวุฒิ สำหรับคำแนะนำต่างๆ

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ นางสาวอุษณีย์ โกวิทยาพันธุ์ และครอบครัวที่ให้กำลังใจและการสนับสนุนด้วยดีตลอดมา

เรื่องสิทธิ์ โกวิทยาพันธุ์

## สารบัญ

## หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย .....	๗
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	๘
กิตติกรรมประกาศ .....	๙
สารบัญตาราง .....	๑๑
สารบัญภาพ .....	๑๒
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ที่มาของปัญหา .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา .....	2
1.3 ขอบเขตและข้อจำกัดของการวิจัย .....	3
1.4 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย .....	3
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย .....	3
2. แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 การประยุกต์ใช้การตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์.....	4
2.2 การตัดสินใจเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงาน .....	7
2.3 วิธีการในการตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์ .....	13
2.4 กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ .....	15
2.5 เอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	27
3. รายละเอียดโรงงานและทางเลือกที่ใช้ในการศึกษา.....	30
3.1 รายละเอียดโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา .....	30
3.2 วิเคราะห์ทางเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงาน .....	33
3.3 ทางเลือกของตำแหน่งที่ตั้งโรงงาน .....	34
3.4 สรุป.....	35
4. การพัฒนารูปแบบปัญหาการตัดสินใจ.....	36
4.1 ทดสอบความครบถ้วนของปัจจัย .....	36
4.2 ปัญหาการขนส่ง .....	39
4.3 ไดนามิกโปรแกรมมิ่ง .....	39

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.4 รูปแบบลำดับขั้นสำหรับการเลือกตำแหน่งที่ตั้ง .....	44
4.5 ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล .....	45
4.6 แหล่งที่มาของข้อมูล .....	46
4.7 ข้อมูลเชิงปริมาณ .....	46
4.8 แบบสอบถาม .....	52
5. ผลการศึกษา.....	54
5.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล .....	54
5.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับโรงงาน ผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เป็นกรณีศึกษา .....	55
6. สรุปผลการศึกษา.....	65
6.1 อภิปรายผลการศึกษา.....	65
6.2 สรุปผลการศึกษา.....	67
6.3 ปัญหาที่พบในการวิจัย.....	69
6.4 ข้อเสนอแนะ .....	70
บรรณานุกรม .....	71
ภาคผนวก.....	75
ภาคผนวก ก ข้อมูลรายละเอียดของตำแหน่งที่ตั้งต่างๆ .....	76
ภาคผนวก ข แบบสอบถามเพื่อศึกษาและเรียงลำดับปัจจัย ที่มีผลกระทบต่อการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงาน .....	93
ภาคผนวก ค แบบสอบถามเพื่อเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยและทางเลือก.....	96
ประวัติผู้เขียน .....	108

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 เมตริกซ์การตัดสินใจ .....	15
2.2 การเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยภายใต้วัตถุประสงค์ของปัญหา .....	19
2.3 ตารางมาตรฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบความสำคัญ .....	20
2.4 ตัวอย่างปัญหาลำดับชั้นสามระดับ .....	21
2.5 ค่าเฉลี่ยของดัชนีเชิงคู่ในแต่ละเมตริกซ์ $n \times n$ .....	24
3.1 ที่ตั้งโรงงานของลูกค้าโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา .....	31
3.2 ทางเลือกของตำแหน่งที่ตั้งโรงงาน .....	34
4.1 ข้อมูลราคาที่ดิน .....	38
4.2 การขนส่ง .....	38
4.3 แรงงาน .....	40
4.4 โสหุ้การผลิต .....	41
4.5 ระบบสาธารณูปโภค .....	42
4.6 สภาพแวดล้อมในการทำงาน .....	43
4.7 สังคมและชุมชน .....	44
4.8 การส่งเสริมและสนับสนุนจากทางราชการ .....	45
4.9 ข้อมูลราคาที่ดิน .....	46
4.10 การขนส่ง.....	47
4.11 แรงงาน.....	48
4.12 โสหุ้การผลิต.....	48
4.13 ระบบสาธารณูปโภค.....	49
4.14 สภาพแวดล้อมในการทำงาน.....	50
4.15 สังคมและชุมชน.....	51
4.16 การส่งเสริมและสนับสนุนจากทางราชการ.....	51

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย .....	3
2.1 ขั้นตอนของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ .....	14
2.2 รูปแบบของลำดับชั้นแบบทั่วไป .....	19
2.3 โครงสร้างลำดับชั้น.....	28
3.1 แผนผังโรงงาน .....	32
4.1 สรุปผลการคำนวณหาต้นทุนการขนส่งที่ต่ำที่สุด และระยะทางที่สั้นที่สุด.....	44
4.2 รูปแบบลำดับชั้นสำหรับการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า.....	44
5.1 คำนวณน้ำหนักของปัจจัย .....	56
5.2 น้ำหนักของตำแหน่งที่ตั้งภายใต้ปัจจัยราคาที่ดิน .....	57
5.3 น้ำหนักของตำแหน่งที่ตั้งภายใต้ปัจจัยค่าขนส่ง .....	57
5.4 น้ำหนักของตำแหน่งที่ตั้งภายใต้ปัจจัยต้นทุนการผลิต .....	58
5.5 น้ำหนักของตำแหน่งที่ตั้งภายใต้ปัจจัยตลาด .....	59
5.6 คำนวณน้ำหนักของตำแหน่งที่ตั้งภายใต้ปัจจัย ความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค.....	59
5.7 น้ำหนักของตำแหน่งที่ตั้งภายใต้ปัจจัยสภาพแวดล้อมในการทำงาน .....	60
5.8 น้ำหนักของตำแหน่งที่ตั้งภายใต้ปัจจัยสังคมและชุมชน .....	61
5.9 น้ำหนักของตำแหน่งที่ตั้งภายใต้ปัจจัย การส่งเสริมและสนับสนุนจากราชการ .....	61
5.10 น้ำหนักของปัจจัยและน้ำหนักรวมของที่ตั้งแต่ละแห่ง .....	62
5.11 น้ำหนักของปัจจัยระหว่างไฮเทคกับอมตะนคร .....	63
5.12 น้ำหนักของปัจจัยระหว่างไฮเทคกับบางปะอิน .....	63
5.13 น้ำหนักของปัจจัยระหว่างไฮเทคกับนวนคร .....	64
5.14 อัตราส่วนความสอดคล้องของทางเลือกที่ตั้งโรงงาน .....	64

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ : กรณีศึกษาโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า
ชื่อผู้เขียน	เรืองสิทธิ์ โกวิทยาพันธุ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร. ชัยพล มงคลิก
สาขาวิชา	การจัดการโซ่อุปทานแบบบูรณาการ
ปีการศึกษา	2551

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการนำเอาวิธีการของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์มาประยุกต์ใช้ในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานที่เหมาะสมสำหรับโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยมีกรณีศึกษาเป็นโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ถูกใช้作为เครื่องมือเพื่อช่วยแก้ปัญหาการตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์ ที่สามารถใช้ในการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์การตัดสินใจทั้งแบบตีค่าเป็นเงินได้ และตีค่าเป็นเงินไม่ได้ นอกจากนี้ AHP ยังเป็นกระบวนการที่ไม่สลับซับซ้อน สามารถแสดงถึงลำดับความสำคัญของเกณฑ์และทางเลือกซึ่งได้มาจากการเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ และยังสามารถวัดความสอดคล้องของการตัดสินใจได้ด้วย งานวิจัยนี้ประกอบด้วยการศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานและเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจประกอบด้วย ราคาที่ดิน ค่าขนส่ง ต้นทุนการผลิต ตลาด ความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค สภาพแวดล้อมในการทำงาน สังคมและชุมชน และการส่งเสริมและสนับสนุนจากราชการ สำหรับทางเลือกที่จะผ่านการกลั่นกรองเบื้องต้นถึงความเหมาะสมที่จะใช้เป็นทางเลือกประกอบด้วย นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร นิคมอุตสาหกรรมนวนคร นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน และนิคมอุตสาหกรรมไฮเทค

ในการวิจัยจะนำปัจจัยและทางเลือกมาพัฒนาเป็นรูปแบบโครงสร้างลำดับชั้นเพื่อใช้เลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เหมาะสม แล้วทำการรวบรวมข้อมูลการตัดสินใจจากผู้ตัดสินใจที่เกี่ยวข้อง พบว่าปัจจัยราคาที่ดินเป็นเกณฑ์สำคัญที่ใช้ในการตัดสินใจเป็นอันดับแรก 28% ปัจจัยต้นทุนการผลิตเป็นอันดับสอง 19% ปัจจัยตลาดเป็นอันดับสาม 12% ปัจจัยความพร้อมของระบบสาธารณูปโภคเป็นอันดับที่สี่ 11% ปัจจัยค่าขนส่งเป็นอันดับที่ห้า 10% ปัจจัยสภาพแวดล้อมในการทำงานเป็นอันดับที่หก 8% ปัจจัยสังคมและชุมชนเป็นอันดับที่เจ็ด 7% และปัจจัยส่งเสริมและสนับสนุนจากราชการเป็นอันดับสุดท้าย 5%

จากการวิจัยสามารถสรุปผลการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานที่มีความเหมาะสมกับโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้ามากที่สุดคือ นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค โดยมีระดับคะแนนความเหมาะสมของการเลือก 34% และอัตราส่วนความไม่สอดคล้องในการเปรียบเทียบโดยรวมน้อยกว่า 10 %





## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ที่ปรึกษา คือ อาจารย์ ดร. ชัชพล มงคลิก ซึ่งท่านกรุณาให้คำปรึกษาและคำแนะนำข้อคิดเห็นต่างๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการดำเนินการวิจัย ตลอดจนการตรวจสอบแก้ไขเพื่อความสมบูรณ์และถูกต้องของวิทยานิพนธ์ และกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ดร. ประศาสน์ จันทราทิพย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุ่งรัตน์ ภิสัชเพ็ญ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชุตินระ ระบอบ สำหรับคำแนะนำต่างๆ ในการวิจัย

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ โรงงานตัวอย่างที่กรุณาให้ใช้โรงงานในการศึกษาวิจัย และขอขอบคุณนางสาวฐิติกาญจน์ เลิศทวิวุฒิ สำหรับคำแนะนำต่างๆ

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ นางสาวอุษณีย์ โกวิทยาพันธุ์ และครอบครัวที่ให้กำลังใจและการสนับสนุนด้วยดีตลอดมา

เรื่องสิทธิ์ โกวิทยาพันธุ์

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process: AHP) เป็นหนึ่งในเครื่องมือเพื่อช่วยวิเคราะห์การตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์ (Multiple-Criteria Decision-Making) ประโยชน์ของ AHP คือการที่สามารถใช้ตัวแปรแบบพหุเกณฑ์ในผู้ตัดสินใจที่ต้องเกี่ยวข้องกับเกณฑ์การตัดสินใจทั้งแบบรูปธรรม (Objective) และนามธรรม (Subjective) ในการประเมินทางเลือกเพื่อให้ได้มาซึ่งการตัดสินใจ

AHP เป็นกระบวนการที่ไม่สลับซับซ้อนซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อวิเคราะห์ปัญหาที่ซับซ้อน AHP ยังสามารถแสดงถึงลำดับความสำคัญของเกณฑ์และทางเลือกซึ่งได้มาจากการเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ (Pairwise Relative Comparisons) แทนที่การให้คะแนนเป็นตัวเลขตามความพอใจซึ่งมีความยากกว่า AHP ยังสามารถแสดงวิธีการวัดและแปลผลความสอดคล้อง (Consistency) ของการตัดสินใจ วิธีการสังเคราะห์แง่มุมอันหลากหลายของปัญหาที่ซับซ้อนไปสู่ผลลัพธ์ที่เป็นหนึ่งเดียว และวิธีการในการค้นหากรณีที่ผลลัพธ์จะเปลี่ยนแปลงถ้าข้อมูลและการตัดสินใจเปลี่ยนแปลงไป

ตำแหน่งที่ตั้งโรงงานมีผลต่อการออกแบบโรงงาน และโดยเฉพาะอย่างยิ่งมีผลต่อต้นทุนของโรงงาน ซึ่งจะมีผลต่อความสามารถในการแข่งขันของโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า ทั้งในด้านการบริการ ราคา คุณภาพ สิ่งที่มีความสำคัญมากที่สุดก็คือ การบริการ ซึ่งลูกค้าได้ให้ความสำคัญมาก ลูกค้าส่วนใหญ่มีความต้องการอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบทันเวลาพอดี (Just In Time) เนื่องจากอุปกรณ์ไฟฟ้าบางชนิดบางชนิด จะใช้เป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นๆ ทำให้ลูกค้ามีความต้องการแบบทันเวลาพอดี หากโรงงานใดสามารถตอบสนองความต้องการแบบทันเวลาพอดีนี้ได้ ก็จะมีความสามารถในการแข่งขันเหนือคู่แข่ง และจะทำให้ส่วนแบ่งการตลาดนั้นเพิ่มมากขึ้น ด้วยเหตุผลดังกล่าวการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานที่สามารถให้บริการลูกค้าได้อย่างรวดเร็วทันเวลา จะทำให้โรงงานมีความได้เปรียบในการแข่งขันเหนือคู่แข่ง แต่การพิจารณาเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานที่เหมาะสมจะต้องคำนึงถึงปัจจัยหลายประการ ตำแหน่งที่ตั้งที่ได้เปรียบทุก

ทางนั้นหาได้ยาก โดยทั่วไปแล้วตำแหน่งที่ตั้งแต่ละแห่งมักจะได้เปรียบในบางปัจจัย และเสียเปรียบในปัจจัยอื่น ดังนั้นการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานที่ดีที่สุดจึงไม่ใช่เรื่องง่าย เนื่องจากการขยายตัวของอุตสาหกรรมผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพื่อการส่งออก การผลิตที่มีคุณภาพ และการบริการที่ดี จึงเป็นปัจจัยสำคัญเพื่อรองรับการขยายตัว และความต้องการสินค้าที่มีคุณภาพต่อลูกค้า และผู้บริโภค

โรงงานที่เป็นกรณีศึกษาตั้งอยู่ที่แขวงบางมด เขตทุ่งครุ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ก่อตั้งเมื่อปี 2532 เป็นบริษัทของคนไทย 100 % มีทุนจดทะเบียน 1,000,000 บาท ธุรกิจหลักของบริษัทคือผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า อันได้แก่สินค้า สวิตช์ ปลั๊ก แจ็ค ปัจจุบันมีพนักงานประมาณ 30 คน โดยมีลูกค้าส่วนใหญ่เป็นผู้จำหน่ายอุปกรณ์ไฟฟ้า และผู้ผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า ปัจจุบันโรงงาน มี 1 แห่งเท่านั้น ครอบคลุมไปด้วยส่วนของโรงงาน คลังสินค้า และส่วนของสำนักงาน และทางบริษัทได้ให้ความสำคัญของคุณภาพของสินค้ามาก ส่งผลให้ปริมาณลูกค้าเพิ่มมากขึ้น และมีอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้เกิดการขยายตัวอย่างรวดเร็วของบริษัทเช่นกัน ลูกค้าส่วนใหญ่ของบริษัทฯ อยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร

จากสถานการณ์ดังกล่าวข้างต้น การเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานใหม่เพื่อรองรับการขยายตัวและกระบวนการผลิตของโรงงาน จึงมีความสำคัญเพื่อสนองตอบต่อความต้องการผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ และตรงต่อเวลาให้แก่ลูกค้า

การนำเอากระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process: AHP) มาช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาการตัดสินใจในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงาน หรือการตัดสินใจในงานด้านต่างๆ จึงได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย ทั้งนี้เพราะ AHP เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ มีขั้นตอนการดำเนินการที่ไม่ซับซ้อน และเข้าใจได้ง่าย ดังนั้นการนำเอากระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์มาประยุกต์ใช้ในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานจึงเป็นสิ่งที่น่าจะได้รับพิจารณาอย่างยิ่ง

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ทั่วไปของการศึกษาในครั้งนี้คือ การนำไปใช้ของวิธีการในการตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์ (Multiple-Criteria Decision-Making) ในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานที่เหมาะสม

วัตถุประสงค์เฉพาะของการศึกษานี้คือ

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงาน
2. เพื่อพัฒนารูปแบบ (Model) สำหรับเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานที่เหมาะสม และนำไปใช้กับโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า

### 1.3 ขอบเขตและข้อจำกัดของการวิจัย

การศึกษานี้มีขึ้นเพื่อค้นหาตำแหน่งที่ตั้งโรงงานที่เหมาะสมของโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าเป็นโรงงานกรณีศึกษา โดยอยู่บนพื้นฐานของคุณลักษณะของกระบวนการทางธุรกิจ โดยการศึกษานี้ได้เลือกใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process: AHP) ในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงาน

ผลของการวิจัยนี้จะถูกนำเสนอแก่ผู้บริหารและอาจไม่ได้เป็นการตัดสินใจขั้นสุดท้ายเพื่อนำไปใช้งานจริง

### 1.4 ขั้นตอนการวิจัย



ภาพที่ 1.1 ขั้นตอนการวิจัย

### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ทราบถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานในกรณีของโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้ามีรูปแบบที่เหมาะสมในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานและนำไปประยุกต์ใช้กับโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า สามารถนำผลของการวิจัยไปใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนเพื่อนำเสนอแก่ผู้บริหารในการตัดสินใจเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานในสถานการณ์จริงได้

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 การประยุกต์ใช้การตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์

##### 2.1.1 คุณลักษณะของการเลือกตำแหน่งที่ตั้ง

การตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งที่ตั้งของการผลิตมักไม่ได้เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งนัก และโดยทั่วไปจะอยู่บนพื้นฐานของตลาดและปัจจัยทางด้านเศรษฐศาสตร์ ในที่นี้จะแสดงการตัดสินใจเกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้งโรงงาน 3 แบบ คือ การย้ายสถานที่จากโรงงานเดิม การตั้งสาขาใหม่ และการตั้งโรงงานแรกของบริษัท ปัจจัยทางด้านเศรษฐศาสตร์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งจะคล้ายคลึงกันมากกับกระบวนการในการตัดสินใจในกรณีย้ายโรงงานหรือขยายสาขา อย่างไรก็ตามสำหรับการเลือกตำแหน่งที่ตั้งบริษัทใหม่จะมีความแตกต่างกันไป

Whitman and Schmidt ได้แสดงให้เห็นว่าหลายกรณีของการย้ายที่ตั้งได้รับความสนใจ เพราะมันมีผลกระทบกับพื้นที่ที่ได้ย้ายออกมา เช่น การสูญเสียเงินเดือน การสูญเสียผู้รับจ้างช่วงสินค้าและบริการเป็นปริมาณมาก และบางทีแย่ที่สุดคือผลกระทบจากความตกต่ำของการพัฒนาอุตสาหกรรมที่ควรจะเป็นในพื้นที่เหล่านั้น ผลกระทบทางลบเหล่านี้ทำให้ผู้บริหารจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับความสัมพันธ์ระหว่างชุมชน (Public Relations)

การย้ายสถานที่ตั้งยังมีคุณลักษณะที่แตกต่างอื่นๆ อีก หนึ่งในนั้นคือการสมดุลระหว่างการพิจารณาตลาดและการพิจารณาด้านต้นทุนการผลิต ขณะที่ปัจจัยสำคัญในการย้ายสถานที่ตั้งและการขยายสาขาในอุตสาหกรรมเฉพาะอย่างมีความคล้ายคลึงกัน มีหลักฐานบางอย่างที่จะทำให้เห็นถึงความสำคัญที่เกี่ยวข้องกันอย่างมาก Mueller et al. ได้แสดงให้เห็นว่าการวางแผนที่จะย้ายสถานที่ตั้งมีผลกระทบอย่างมากจากการเปลี่ยนแปลงที่เป็นผลจากต้นทุนการผลิต ขณะที่แผนในการขยายไปสู่โรงงานใหม่จะแตกต่างจากโรงงานเดิมซึ่งจะพิจารณาความต้องการและการตลาดแบบประสิทธิภาพ

ยังคงมีปัจจัยอีกปัจจัยหนึ่งที่เป็นปัจจัยเฉพาะในปัญหาการย้ายที่ตั้งโรงงาน นั่นคือเวลา มันมีองค์ประกอบของความเฉื่อยที่มีผลกระทบต่อการตัดสินใจในการย้ายโรงงาน ซึ่งก็คือความล่าช้าของเวลาในการตัดสินใจซึ่งผู้บริหารต้องเผชิญกับความยากลำบากในการย้ายจากสถานที่ที่ตั้งมานาน นามธรรมและแม้แต่ปัจจัยทางอารมณ์ก็เป็นสิ่งที่เหนือกว่าเวลาซึ่งอาจจะเกี่ยวกับการเผชิญกับปัญหาทางเศรษฐกิจ

### 2.1.2 ปัจจัยเกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้งโรงงาน

การวิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้งโรงงานมักจะถูกกระทำในรูปของกลุ่มของปัจจัยที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้งโรงงาน จำนวนและค่าจำกัดความจะแตกต่างกันไปในรูปของวรรณกรรมจากผู้แต่งหนึ่งไปสู่อีกผู้แต่งหนึ่ง ซึ่งต่อไปนี้เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการพิจารณาเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานที่ปรากฏในทุกๆ วรรณกรรม ได้แก่ ตลาด แรงงาน การขนส่ง วัตถุดิบ พลังงาน เชื้อเพลิงและน้ำ ปัจจัยด้านสังคมและชุมชน และปัจจัยของสถานที่ตั้ง ความสำคัญเปรียบเทียบของปัจจัยเหล่านี้ในการวิเคราะห์ตำแหน่งจะมีความแตกต่างกันไปในแต่ละอุตสาหกรรม เนื่องจากสภาพแวดล้อมของแต่ละอุตสาหกรรมมีความแตกต่างกันมากดังนั้น ความสำคัญของแต่ละปัจจัยจะแปรผันกันไปในแต่ละอุตสาหกรรมในแต่ละเวลา

แนวโน้มโดยทั่วไปจะถูกบ่งชี้ถึงผลกระทบที่เปลี่ยนแปลงของปัจจัยเหล่านี้ในการตัดสินใจด้านตำแหน่งที่ตั้ง ซึ่งจะมีความสำคัญต่อนักอุตสาหกรรมและนักพัฒนาที่ดิน แนวโน้มเหล่านี้จะถูกตรวจสอบโดยกลุ่มที่เกี่ยวข้องกันสองกลุ่ม กลุ่มแรกคือแนวโน้มของปัจจัยด้านตำแหน่งที่ตั้งที่มีผลกระทบต่อข้อดีเปรียบเทียบของพื้นที่ และกลุ่มที่สองคือแนวโน้มที่มีผลกระทบต่อปัจจัยในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งของอุตสาหกรรมต่างๆ หรือ กลุ่มอุตสาหกรรม

### 2.1.3 การตัดสินใจด้านตำแหน่งที่ตั้งในอุตสาหกรรม

การศึกษากระบวนการของการตัดสินใจด้านตำแหน่งที่ตั้งในอุตสาหกรรมบ่งชี้ให้เห็นว่ากระบวนการนี้แตกต่างกันไปในแต่ละกรณี ลักษณะของอุตสาหกรรมและผลิตภัณฑ์ของแต่ละอุตสาหกรรม คุณลักษณะและประวัติที่ผ่านมาของบริษัท รวมถึงทัศนคติของผู้บริหารที่เกี่ยวข้องทั้งหมดนี้ล้วนมีผลต่อกระบวนการดังกล่าว ดังนั้น จำนวน การบ่งชี้ และน้ำหนักความสำคัญที่เกี่ยวข้องกับทั้งด้านเศรษฐศาสตร์และไม่ใช่เศรษฐศาสตร์จะแตกต่างกันไป ยิ่งไปกว่านั้นยังเกี่ยวกับลักษณะและขอบเขตของการวิเคราะห์ จำนวนของทางเลือกที่พิจารณา และบทบาทของหน่วยงานภายนอก ต้องแปรผันไปในแต่ละกรณี

ในการตัดสินใจหลักๆ ด้านตำแหน่งที่ตั้ง พบว่าประเภทของการตัดสินใจที่มีจำนวนมากที่สุดคือการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับการขยายสาขา ซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากการเติบโตของบริษัท ซึ่งมีสองทัศนคติพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจด้านตำแหน่งที่ตั้งในเกือบทุกกรณี ทัศนคติแรกคืออุตสาหกรรมมีความตั้งใจจะตั้งโรงงานของตนในตำแหน่งที่มีโอกาสทำกำไรได้มากที่สุด ซึ่งการได้มาซึ่งวัตถุประสงค์นี้เป็นสิ่งที่ไม่ง่ายนัก ขณะที่ในบางกรณีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งที่ตั้งมีความยากในการวัดหรือแม้แต่จะให้ตัวเลขเปรียบเทียบ ในหลายๆ กรณีนั้น การวัดแทบจะเป็นไปไม่ได้เลย ไม่ว่าจะเป็นเพราะการขาดซึ่งข้อมูลหรือเพราะการมีปัจจัยสำคัญที่ไม่สามารถแสดงในรูปของตัวเลขได้ก็ตาม

ทศนะที่สองของการตัดสินใจด้านตำแหน่งที่ตั้งซึ่งดูเหมือนจะชัดเจนคือการตัดสินใจนี้ มักจะกระทำโดยผู้บริหาร โดยเฉพาะโดยผู้บริหารเพียงคนเดียว มีการศึกษาชิ้นหนึ่งได้รายงานไว้ใน 51 กรณีจาก 69 กรณีที่ได้ทำการทดสอบ พบว่าการตัดสินใจทำโดยบุคคลเพียงคนเดียว เพราะว่าการตัดสินใจด้านตำแหน่งที่ตั้งไม่ได้เกิดขึ้นบ่อยๆ และเพราะว่าพวกเขาพบว่ามันมีผลกระทบที่สำคัญมากต่อกำไรในระยะยาวของบริษัท ซึ่งพบว่าการตัดสินใจดังกล่าวเหมาะที่จะทำโดยกรรมการผู้จัดการใหญ่ด้านการบริหาร (Chief Executive Officer)

มีการศึกษาเป็นจำนวนมากในหลายๆ ปีที่ผ่านมาในการพิจารณาความสำคัญเปรียบเทียบของปัจจัยด้านตำแหน่งที่ตั้งโรงงานอย่างหลากหลายจากมุมมองของอุตสาหกรรม การศึกษาเหล่านี้แตกต่างกันในด้านวัตถุประสงค์ของการศึกษา บางการศึกษาทำขึ้นเพื่อพิจารณาความสำคัญของปัจจัยเฉพาะอย่าง เช่น ภาษีหรือส่วนลดด้านการเงิน บางการศึกษาให้ข้อมูลเพื่อชี้แนะความพยายามด้านการพัฒนาชุมชน ยังมีบางการศึกษาที่สนใจเกี่ยวกับการแก้ปัญหาของการพัฒนาในพื้นที่เฉพาะ อย่างไรก็ตามคุณลักษณะของการศึกษาเหล่านี้อยู่บนพื้นฐานเดียวกันคือ หนึ่ง การศึกษาทั้งหมดมีการเข้าสู่ปัญหาโดยการสำรวจจากผู้บริหารอุตสาหกรรม และสอง การศึกษาจะมีการจัดอันดับปัจจัยด้านตำแหน่งที่ตั้ง การศึกษาเหล่านี้มีความต่อเนื่องในสิ่งที่ค้นพบที่เป็นแบบทั่วไป การศึกษาได้ทำให้แน่ใจในความสำคัญของตลาด แรงงาน และวัตถุดิบ ว่าเป็นปัจจัยสำคัญด้านตำแหน่งที่ตั้ง ซึ่งปัจจัยตลาดมักจะเป็นอันดับหนึ่ง

จากการศึกษาจะพบว่าสำหรับปัจจัยที่ไม่ใช่ด้านเศรษฐศาสตร์และแม้แต่ปัจจัยด้านคน มักจะเข้ามาในกระบวนการตัดสินใจจริง มีการศึกษาหนึ่งพบว่าการขายโรงงานของบริษัทมักจะเกิดขึ้นในพื้นที่ที่เจ้าของโรงงานอาศัยอยู่ ในบางกรณีพื้นที่ดังกล่าวอาจจะเป็นพื้นที่ที่ดี ถ้าข้อเสียด้านเศรษฐศาสตร์ไม่ได้สำคัญต่อความอยู่รอดของบริษัท

เพื่อที่จะทำให้ระดับของเงื่อนไขทางเศรษฐศาสตร์ต่อตำแหน่งที่ตั้งได้ถูกทำให้เป็นกลางในบางอุตสาหกรรม ความปรารถนาของบุคคลและปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการอยู่อาศัยของชุมชนและสภาพแวดล้อมในการทำงานจะมีความสำคัญมากขึ้น ในอุตสาหกรรมที่ผู้บริหาร ผู้เชี่ยวชาญ และบุคลากรทางเทคนิค เป็นปัจจัยสำคัญในความสำเร็จของบริษัทนั้น การตัดสินใจด้านตำแหน่งที่ตั้งมักจะให้ความสำคัญกับสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ การศึกษา และคุณลักษณะทางวัฒนธรรมของชุมชน ปัจจัยเหล่านี้จะเป็นปัจจัยสำคัญต่อกลุ่มการพัฒนาชุมชน เพราะปัจจัยเหล่านี้เป็นปัจจัยที่มีผลกระทบต่อกลุ่มในพื้นที่และส่วนธุรกิจ

ในทางเดียวกัน เป็นการพัฒนาของเทคนิคคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสำหรับการวิเคราะห์ทางเลือกของตำแหน่งที่ตั้งในกรณีต่างๆ ที่ปัจจัยด้านตำแหน่งที่ตั้งสามารถถูกวัดได้ ในอุตสาหกรรมที่มีการลงทุนสูงเมื่อเปรียบเทียบกับแรงงานและการแข่งขันที่รุนแรง การเลือก

ตำแหน่งที่ตั้งที่ดีที่สุดจะมีความสำคัญต่อผลกำไรของบริษัท ในบางกรณีมีการเพิ่มการใช้การวิจัยดำเนินงาน (Operations Research) และเทคนิคโปรแกรมเส้นตรง (Linear Programming Techniques) สำหรับกรณีที่การขนส่งเป็นปัจจัยสำคัญนั้น บางบริษัทมีการใช้ต้นทุนค่าระวางเรือสำหรับทั้งวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ทั้งในและนอกประเทศ ในการพัฒนารูปแบบด้านคณิตศาสตร์และนำรูปแบบนั้นไปใช้ในการพิจารณาทางเลือกของตำแหน่งที่ตั้ง

## 2.2 การตัดสินใจเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงาน

การเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานเป็นปัญหาที่ผู้ลงทุนต้องพิจารณาอย่างรอบคอบและมีเหตุผล ในเบื้องต้นผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและค้นคว้ารายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับปัจจัยในการเลือกที่ตั้งโรงงานจากหนังสือ และเอกสารวิชาการต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดปัจจัยที่มีผลกระทบในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานสำหรับโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งพบว่าปัจจัยในการเลือกที่ตั้งโรงงานมีความหลากหลายขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของปัญหา และลักษณะของแต่ละอุตสาหกรรม แต่พบว่าปัจจัยหลักที่นำมาพิจารณาในการเลือกที่ตั้งโรงงาน ประกอบด้วยปัจจัยดังนี้ (U.S. Department of Commerce, 1993)

- 1) ตลาด
- 2) แรงงาน
- 3) การขนส่ง
- 4) วัตถุดิบ
- 5) พลังงาน น้ำมัน และน้ำ

โดยอันดับความสำคัญเปรียบเทียบของปัจจัยเหล่านี้ในการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งจะแตกต่างกันในแต่ละอุตสาหกรรม ตัวอย่างของปัจจัยในการเลือกที่ตั้งโรงงานมีดังนี้

จากการศึกษาของณัฐพงศ์ และคณะ (2533) พบว่าปัจจัยที่ใช้ในการเลือกที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมประกอบด้วยปัจจัยที่เรียงลำดับดังนี้

- 1) ปัจจัยตลาด
- 2) ความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐานทางวัตถุ
- 3) ความเติบโตทางเศรษฐกิจในท้องถิ่นและจำนวนประชากร
- 4) อุตสาหกรรมสนับสนุน
- 5) ปัจจัยแรงงาน ซึ่งรวมถึงค่าจ้างและจำนวนแรงงานที่มีฝีมือ
- 6) ปัจจัยทางด้านคุณภาพชีวิต

และจากการศึกษาของ เกษมศักดิ์ มิตรเกษม (2536) เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงาน โดยมีกรณีศึกษาในบริษัทผลิตสารซอร์บิทอลจากแป้งมันสำปะหลัง พบว่า ปัจจัยที่ใช้ในการเลือกที่ตั้งโรงงาน ประกอบด้วย

1) ปัจจัยที่ดีค่าเป็นเงินได้

- (1) ต้นทุนแรกเริ่ม เช่น ค่าที่ดิน ค่าถมที่ ค่าก่อสร้างอาคารต่างๆ
- (2) ต้นทุนแปรผันรายปี
  - ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง
  - ค่าแรงงาน
  - ค่าสาธารณูปโภค
  - ค่าวัตถุดิบ
  - ค่าใช้จ่ายของเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิต
  - ค่าใช้จ่ายอื่นๆ เช่น ค่าภาษี ค่าประกันภัย ค่าทดสอบคุณภาพวัสดุและสินค้า

2) ปัจจัยที่ดีค่าเป็นเงินไม่ได้

- (1) ความแน่นอนของวัตถุดิบ
- (2) ความพร้อมของสาธารณูปโภค
- (3) ความง่ายในการหาแรงงาน
- (4) ทักษะของชุมชนที่มีต่อสถานประกอบการ
- (5) ข้อได้เปรียบด้านการตลาด
- (6) ข้อได้เปรียบในการใช้ที่ดิน

ทั้งนี้ปัจจัยที่ใช้พิจารณาเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงาน อาจจะแตกต่างกันไปจากนี้ ขึ้นอยู่กับลักษณะการดำเนินกิจการของสถานประกอบการอุตสาหกรรมและนโยบายของผู้ประกอบการนั้น แต่ปัจจัยหลักๆ ที่ใช้ในการพิจารณาเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานก็คือปัจจัยที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ดังนั้นในการพิจารณาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานสำหรับโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับการวิจัยนี้จึงได้พิจารณาถึงปัจจัยหลักๆ เหล่านี้เป็นพื้นฐาน และปรับปรุงให้ใช้งานได้สำหรับอุตสาหกรรมอุปกรณ์ไฟฟ้า

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานสำหรับโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า

1) คุณสมบัติของเกณฑ์การตัดสินใจ

จากแนวความคิดของ Keeney and Raiffa (Goodwin and Wright, 1991) ถึงคุณสมบัติที่พึงประสงค์ของเกณฑ์การตัดสินใจของการตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์ว่า เกณฑ์การตัดสินใจแต่ละอย่างจะต้อง

(1) มีความครบถ้วน นั่นคือเกณฑ์ตัดสินใจต่างๆ รวมกันเป็นตัวแทนของการบรรลุถึงวัตถุประสงค์รวม หรือเกณฑ์การตัดสินใจชุดนี้วัตถุประสงค์ได้อย่างครบถ้วน

(2) ใช้งานได้ กล่าวคือมีความสำคัญต่อผู้ตัดสินใจและช่วยอธิบายต่อผู้อื่นได้

(3) แยกย่อยได้ คือสามารถแยกเกณฑ์ตัดสินใจชุดนี้ออกเป็นกลุ่มย่อยได้โดยไม่มีผลกระทบซึ่งกันและกัน

(4) ไม่ซ้ำซ้อน คือ เกณฑ์ตัดสินใจต่างๆ ไม่มีรายละเอียดซ้ำกัน โดยแง่มุมของเกณฑ์ตัดสินใจหนึ่งไม่ไปปรากฏอยู่ในอีกเกณฑ์หนึ่ง

(5) มีจำนวนไม่มากจนเกินไป กล่าวคือการที่มีจำนวนเกณฑ์มากจนเกินไปจะทำให้การวิเคราะห์เป็นไปได้โดยยาก

## 2) เกณฑ์การตัดสินใจ

หลังจากที่ได้พิจารณาอุตสาหกรรมอุปกรณ์ไฟฟ้าแล้ว สามารถสรุปเป็นปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานสำหรับผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ดังนี้

### 1) ปัจจัยราคาที่ดิน

ราคาที่ดินเป็นต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) ของโรงงาน และจะผันแปรตามพื้นที่อุตสาหกรรม ราคาที่ดินมีความสำคัญในการตัดสินใจเลือกตำแหน่งที่ตั้งเพราะต้องใช้ทรัพยากรทางการเงินของโรงงาน เป็นจำนวนมาก

### 2) ปัจจัยค่าขนส่ง

การขนส่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องพิจารณาอย่างรอบคอบโดยเฉพาะสำหรับโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งมีความจำเป็นต้องอาศัยการขนส่งเพื่อนำผลิตภัณฑ์ของโรงงานไปสู่ลูกค้า รวมถึงการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ คน เครื่องจักร อุปกรณ์ และสิ่งสนับสนุนการผลิตต่างๆ ที่จะนำไปสู่โรงงาน ดังนั้นสิ่งที่ต้องพิจารณาในการขนส่งประกอบด้วย ระยะทางระหว่างโรงงานกับลูกค้า และระยะทางระหว่างโรงงานกับแหล่งวัตถุดิบ

นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาทางเลือกในการขนส่งได้หลายวิธี เช่น ทางบก ทางน้ำ หรือทางอากาศ เพื่อที่จะพิจารณาวิธีการขนส่งที่สามารถลดต้นทุนการขนส่งได้มากที่สุด และสิ่งสำคัญในการขนส่งอีกประการหนึ่ง คือความปลอดภัยในการขนส่ง เนื่องจากจะมีผลต่อต้นทุนในการประกันสินค้าและค่าใช้จ่ายอันเกิดจากความเสียหายของสินค้าในระหว่างการขนส่งซึ่งโรงงานจะต้องรับผิดชอบ

สิ่งสำคัญในการขนส่งอีกประการหนึ่ง คือความสะดวกรวดเร็วในการขนส่ง ซึ่งจะขึ้นกับสภาพของเส้นทาง การจราจรที่สะดวก ซึ่งจะส่งผลเป็นต้นทุนทางอ้อมของโรงงาน อัน

เนื่องมาจากโอกาสในการสูญเสียลูกค้าเพราะการที่ไม่สามารถขนส่งสินค้าให้ลูกค้าได้ตามเวลาที่กำหนด

### 3) ปัจจัยต้นทุนการผลิต

ต้นทุนการผลิต มีผลต่อต่อราคาสินค้า การแข่งขันในตลาด และรายได้ของบริษัท หากโรงงานใดมีต้นทุนในการผลิตที่ต่ำแล้ว ก็จะทำให้ได้กำไรสูงขึ้น แต่สินค้าจะต้องมีคุณภาพตามที่ลูกค้าต้องการด้วย

#### (1) ต้นทุนค่าแรงงาน

การพิจารณาด้านแรงงานนั้น ต้องพิจารณาความต้องการแรงงานในการผลิตก่อนซึ่งจะประกอบด้วยแรงงานไร้ฝีมือ แรงงานมีฝีมือหรือช่างเทคนิค และบุคลากรที่มีความรู้และทักษะสูง เช่น วิศวกรและผู้บริหาร ซึ่งต้องพิจารณาว่าในตำแหน่งที่เลือกนั้นมีแรงงานเหล่านี้หรือไม่ เพราะหากไม่มีจะมีปัญหาด้านแรงงานซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการผลิตได้ และพิจารณาถึงค่าจ้างแรงงาน เช่น อัตราค่าแรงขั้นต่ำซึ่งจะส่งผลต่อค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานและค่าใช้จ่ายในด้านแรงงานอื่นๆ เช่น ค่าใช้จ่ายด้านที่พักอาศัย ค่าใช้จ่ายในการจัดหาแรงงานอันเนื่องมาจากการลาออกบ่อยหรือการขาดงาน ค่าใช้จ่ายในการรับส่งพนักงาน เป็นต้น

#### (2) ต้นทุนวัตถุดิบ

วัตถุดิบเป็นปัจจัยในการผลิตอย่างหนึ่งซึ่งมีความสำคัญ ซึ่งโรงงานมีความจำเป็นต้องจัดหาวัตถุดิบเพื่อป้อนกระบวนการผลิตให้ได้อย่างเพียงพอและตามเวลาที่กำหนด การเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานที่มีความใกล้เคียงกับแหล่งวัตถุดิบและอยู่ในแหล่งที่มีจำนวนผู้ขายมากจะทำให้โรงงานสามารถจัดหาวัตถุดิบในปริมาณและคุณภาพตามความต้องการในราคาที่ถูกลง ซึ่งจะช่วยให้ได้เปรียบในการแข่งขัน นอกจากนี้การที่เลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานที่ใกล้กับแหล่งวัตถุดิบและมีจำนวนผู้ขายมากจะช่วยให้ต้นทุนในการขนส่งลดลงและได้คุณภาพของวัตถุดิบที่ดี รวมถึงความมั่นใจที่จะสามารถได้วัตถุดิบมากในเวลาและปริมาณที่ต้องการได้ เพื่อที่โรงงาน จะได้ไม่มีความจำเป็นต้องสั่งวัตถุดิบล่วงหน้า ซึ่งจะทำให้สูญเสียพื้นที่ในการจัดเก็บ และต้นทุนการเก็บรักษาสูงขึ้น

#### (3) ต้นทุนค่าโสหุ้ยการผลิต

- ค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน เช่น ไฟฟ้า
- ค่าใช้จ่ายด้านประปา
- ค่าใช้จ่ายด้านการติดต่อสื่อสาร เช่น โทรศัพท์
- ค่าใช้จ่ายในการบำบัดของเสีย

พลังงานเป็นอีกปัจจัยหนึ่งในการผลิตอันได้แก่ไฟฟ้า การเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานต้องคำนึงถึงแหล่งกระแสไฟฟ้า หากตั้งโรงงานในตำแหน่งที่มีการจ่ายกระแสไฟฟ้าที่สม่ำเสมอและไม่ไกลจากสถานีจ่ายไฟฟ้าจะทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบไฟฟ้าของโรงงานลดลงได้

การประปาหรือการใช้น้ำเป็นส่วนหนึ่งของการพิจารณาเนื่องจากหากตำแหน่งที่ตั้งโรงงานไม่มีแหล่งน้ำเพื่อใช้ในการผลิตจะส่งผลให้มีค่าใช้จ่ายในด้านนี้มาก

การติดต่อสื่อสารทำให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว ดังนั้นการเลือกตำแหน่งที่ตั้งที่มีบริการการสื่อสารที่ดีและสะดวกรวดเร็วจะสามารถทำให้ค่าใช้จ่ายของโรงงานลดลงได้ อันเนื่องมาจากการที่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเดินทางและประหยัดเวลา และยังส่งผลให้การติดต่อและสัมพันธ์ภาพระหว่างโรงงานกับลูกค้าดีและสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น

การบำบัดของเสีย ทั้งในรูปของฝุ่น ก๊าซ ควัน กาก เศษวัสดุ น้ำเสียและอื่นๆ ซึ่งมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยรวมและชุมชน ซึ่งตามกฎหมายโรงงานที่มีของเสียจำเป็นต้องมีระบบการจัดการของเสีย ซึ่งการจัดการของเสียเป็นการลงทุนที่สูง หากเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานที่มีบริการจัดการของเสียจะทำให้ค่าใช้จ่ายในด้านนี้ลดลงได้

#### 4) ปัจจัยตลาด

ตลาดหรือแหล่งของลูกค้ามีความสำคัญมากในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงาน โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมการผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า เนื่องจากการตั้งโรงงานในตำแหน่งที่ใกล้ลูกค้าจะสามารถสนองตอบความต้องการของลูกค้าและระบายสินค้าได้รวดเร็ว นอกจากนี้การตั้งโรงงานในตำแหน่งที่ใกล้ลูกค้าจะทำให้ประหยัดค่าขนส่งอีกด้วย

#### 5) ปัจจัยความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค

- การคมนาคมขนส่ง เช่น ทางบก ทางน้ำ ทางอากาศ
- การติดต่อสื่อสาร เช่น โทรศัพท์ ดาวเทียม
- สาธารณูปโภคอื่นๆ เช่น ประปา ไฟฟ้า

ปัจจัยด้านสาธารณูปโภคเป็นปัจจัยหนึ่งที่ใช้ในการพิจารณาเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงาน เนื่องจากเป็นสิ่งที่สนับสนุนการผลิตให้สามารถดำเนินการได้อย่างถูกต้อง รวดเร็วและเหมาะสม เนื่องอุตสาหกรรมผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าเป็นธุรกิจการผลิต สาธารณูปโภคที่พร้อมย่อมทำให้การจัดการงานผลิตมีประสิทธิภาพ รวมถึงการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้าได้ดี หากปราศจากสาธารณูปโภคที่ดี ย่อมจะไม่สามารถควบคุมต้นทุนสินค้าได้ ดังนั้นตำแหน่งที่มีความพร้อมในด้านสาธารณูปโภคจึงได้เปรียบตำแหน่งอื่นๆ เนื่องจากได้เปรียบทั้งด้านการแข่งขันและค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ

#### 6) ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน

สภาพแวดล้อมในการทำงานมีผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงานซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการผลิตอย่างหนึ่ง รวมถึงส่งผลต่อวัตถุดิบ อุปกรณ์ของโรงงาน ดังนั้นการเลือกตำแหน่งที่ตั้งที่มีสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ดีและปลอดภัยต่อพนักงานจะส่งผลให้พนักงานมีขวัญและกำลังใจในการทำงานอันเป็นประโยชน์ในการเพิ่มประสิทธิภาพของพนักงาน และลดปัญหาทางด้านแรงงานอันเนื่องมาจากการลาออกและความยากในการจัดหาคนงานได้

#### 7) ปัจจัยทางสังคมและชุมชน

- ความแออัดของประชากร ที่อยู่อาศัย และ โรงงาน
- คุณภาพชีวิต อันได้แก่ การศึกษา เช่น โรงเรียนและมหาวิทยาลัย การสาธารณสุข เช่น โรงพยาบาล ความปลอดภัย เช่น สถานีตำรวจ สถานีดับเพลิง และสถานที่พักผ่อนหย่อนใจต่างๆ เช่น สวนสาธารณะ สถานบันเทิง
- การยอมรับของชุมชน ได้แก่ ทัศนคติของผู้ประกอบการ ค่าครองชีพ สภาพสังคมโดยรวม วัฒนธรรมชุมชน จำนวนคนว่างงาน เป็นต้น

สภาพแวดล้อมและสังคมภายนอกโรงงานเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลกระทบต่อการดำเนินงานของโรงงานและความเป็นอยู่ของพนักงาน ความแออัดของประชากร ที่อยู่อาศัยและโรงงานมีผลต่อการขยายตัวของโรงงานในอนาคต และความเป็นอยู่ของพนักงานในปัจจุบัน

คุณภาพชีวิตของพนักงานเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงเพราะคนงานเป็นปัจจัยที่สำคัญทางการผลิตอย่างหนึ่ง การเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานต้องคำนึงถึงทั้งในด้านการศึกษาของบุตรหลานและพัฒนาความรู้ของพนักงาน ด้านการสาธารณสุขอันได้แก่สถานพยาบาล ด้านความปลอดภัยซึ่งเป็นสิ่งจูงใจให้คนงานทำงานร่วมกับโรงงานอย่างมีความสุข ด้านสถานที่พักผ่อนหย่อนใจต่างๆ เช่น สวนสาธารณะ สถานบันเทิง เป็นต้น การที่คนงานมีคุณภาพชีวิตที่ดีจะช่วยลดปัญหาด้านแรงงานและค่าใช้จ่ายทางอ้อมต่างๆ ของโรงงานลงได้

การยอมรับของชุมชนเป็นปัจจัยแฝงอย่างหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการดำเนินงานของโรงงานทั้งปัจจุบันและอนาคต การพิจารณาทัศนคติและความต้องการชุมชนก่อนในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานจะช่วยลดปัญหาความขัดแย้งในอนาคตได้

#### 8) ปัจจัยการส่งเสริมและสนับสนุนจากทางราชการ

- ความสะดวกในการติดต่อราชการ
  - ความสนับสนุนของทางราชการในด้านกฎหมายและภาษี
- นโยบายของรัฐบาลที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม ได้แก่ การกำหนดอัตราค่าแรงขั้นต่ำ สิทธิประโยชน์ด้านภาษีอากร การส่งเสริมการลงทุน มีความสำคัญต่อการดำเนินงานและค่าใช้จ่าย

ของโรงงาน ตำแหน่งที่ตั้งที่แตกต่างกันก็จะมี ความแตกต่างในด้านกฎหมายในการดำเนินงาน อุตสาหกรรม เช่น ด้านมลภาวะ ผลกระทบต่อสังคม เป็นต้น ตัวอย่างกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เช่น พระราชบัญญัติโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม กฎหมายผังเมือง เป็นต้น ในด้านภาษีก็จะมี ความแตกต่างกันในแต่ละตำแหน่งที่ตั้ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากตั้งโรงงานในเขตที่รัฐบาลให้การ สนับสนุนก็จะได้รับผลประโยชน์ทางด้านภาษีอากร หากตั้งโรงงานในตำแหน่งที่ได้รับการส่งเสริม และสนับสนุนจากทางราชการ เช่นการยกเว้นภาษีอากร ย่อมทำให้ต้นทุนในการผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า ลดลง ทำให้เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันได้

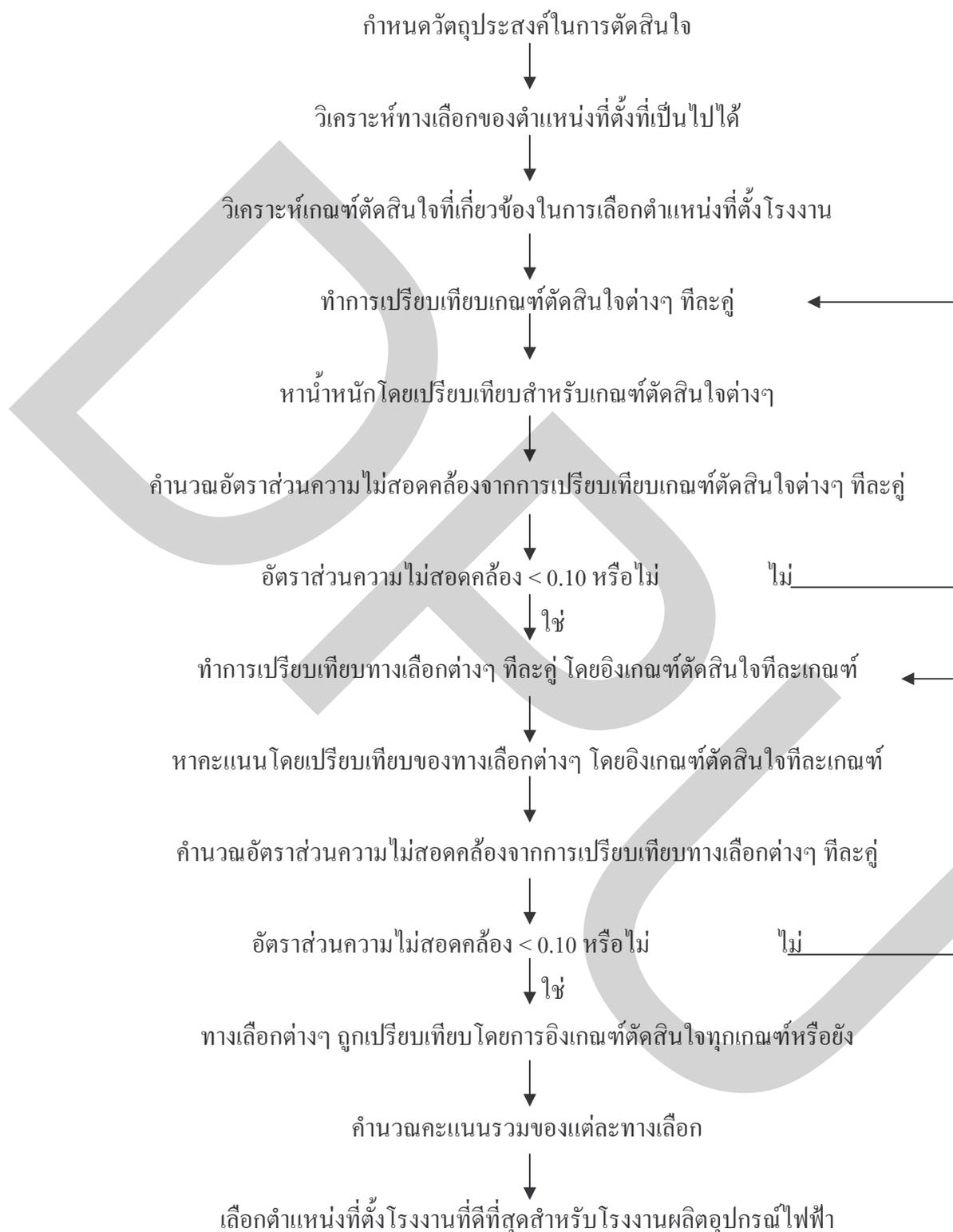
## 2.3 วิธีการตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์

### โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Expert Choice

โปรแกรม Expert Choice เป็นเครื่องมือช่วยสนับสนุนการตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์ที่อยู่ บนพื้นฐานของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process: AHP) ทฤษฎีทาง คณิตศาสตร์ถูกพัฒนาขึ้นครั้งแรกที่ Wharton school ของมหาวิทยาลัยเพนซิลวาเนีย โดย Thomas L. Saaty สำหรับ AHP เป็นวิธีการที่มีความสามารถและเข้าใจง่ายในการทำการตัดสินใจที่ใช้ทั้ง ข้อมูลที่วัดได้และการตัดสินใจจากผู้ตัดสินใจ

AHP จะช่วยในกระบวนการตัดสินใจโดยให้ผู้ตัดสินใจทำการจัดระบบและประเมิน ความสำคัญของเกณฑ์ (วัตถุประสงค์) และคำตอบของทางเลือกในการตัดสินใจ โดยผ่าน กระบวนการของการสร้างการตัดสินใจในรูปแบบลำดับชั้น จากนั้นทำการเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ ของ วัตถุประสงค์และทางเลือกต่างๆ ทำให้สามารถพิจารณาทางเลือกที่ดีที่สุด Expert Choice ยังให้ผู้ ตัดสินใจทำ What-If Analysis และวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis) เพื่อความรวดเร็วในการ พิจารณาว่าการเปลี่ยนแปลงของความสำคัญของแต่ละวัตถุประสงค์จะมีผลอย่างไรต่อทางเลือก ต่างๆ

โดยในการศึกษาในครั้งนี้ได้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Expert Choice มาช่วยในการ ตัดสินใจในการเลือกที่ตั้งโรงงาน



ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ที่ใช้ในการศึกษา

## 2.4 กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

มีขั้นตอนอยู่ 3 ขั้นตอนในการใช้เทคนิคการตัดสินใจที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ตัวเลขของทางเลือกแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete) (Triantaphyllou and Sanchez, 1997)

- 1) พิจารณาเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องและทางเลือก
  - 2) ผูกตัววัดแบบตัวเลขกับความสำคัญแบบเปรียบเทียบ (เช่น น้ำหนักความสำคัญ) ของเกณฑ์และกับผลกระทบ (เช่น การวัดสมรรถนะ) ของทางเลือกในรูปของเกณฑ์เหล่านี้
  - 3) ทำกระบวนการหาค่าเป็นตัวเลขเพื่อที่จะพิจารณาจัดอันดับของแต่ละทางเลือก
- พิจารณาปัญหาการตัดสินใจด้วย  $M$  ทางเลือก และ  $N$  เกณฑ์ ทางเลือกจะถูกแทนด้วย  $A_i$  (เมื่อ  $i = 1, 2, 3, \dots, M$ ) และเกณฑ์ถูกแทนด้วย  $C_j$  (เมื่อ  $j = 1, 2, 3, \dots, N$ ) สมมติว่าสำหรับแต่ละเกณฑ์  $C_j$  ผู้ตัดสินใจจะพิจารณาความสำคัญของแต่ละเกณฑ์ (หรือน้ำหนักความสำคัญ  $W_j$ )

$$\sum_{j=1}^N W_j = 1 \quad (1)$$

ยิ่งไปกว่านั้นยังสมมติให้ผู้ตัดสินใจพิจารณา  $a_{ij}$  (สำหรับ  $i = 1, 2, 3, \dots, M$  และ  $j = 1, 2, 3, \dots, N$ ); ความสำคัญ (หรือตัววัดสมรรถนะ) ของทางเลือก  $A_i$  ในรูปของเกณฑ์  $C_j$ . ดังนั้นจะได้เมตริกซ์การตัดสินใจดังแสดงในตารางที่ 2.1 บางวิธีการตัดสินใจ (ตัวอย่างเช่น AHP) ต้องการค่า  $a_{ij}$  ที่แสดงความสัมพันธ์แบบเปรียบเทียบ ให้ข้อมูลในตารางที่ 2.1 และวิธีการตัดสินใจวัตถุประสงค์ของผู้ตัดสินใจคือหาทางเลือกที่ดีที่สุด (หรือทางเลือกที่ชอบที่สุด) หรือเพื่อที่จะจัดอันดับกลุ่มของทางเลือกทั้งหมด

ตารางที่ 2.1 เมตริกซ์ตัดสินใจ

	เกณฑ์				
	$C_1$	$C_2$	$C_3$	...	$C_N$
ทางเลือก	$W_1$	$W_2$	$W_3$	...	$W_N$
$A_1$	$a_{1,1}$	$a_{1,2}$	$a_{1,3}$	...	$a_{1,N}$
$A_2$	$a_{2,1}$	$a_{2,2}$	$a_{2,3}$	...	$a_{2,N}$
$A_3$	$a_{3,1}$	$a_{3,2}$	$a_{3,3}$	...	$a_{3,N}$
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
$A_M$	$a_{M,1}$	$a_{M,2}$	$a_{M,3}$	...	$a_{M,N}$

กำหนดให้  $P_i$  (เมื่อ  $i = 1, 2, 3, \dots, M$ ) แสดงความชอบสุดท้ายของทางเลือก  $A_i$  เมื่อเกณฑ์การตัดสินใจถูกพิจารณา วิธีการตัดสินใจที่แตกต่างกันจะถูกประยุกต์ใช้ในขั้นตอนที่แตกต่างกันในการคำนวณค่า  $P_i$ . มันจะถูกสมมติว่าทางเลือก  $M$  ถูกจัดเตรียมในแต่ละหนทางที่เป็นไปเพื่อให้การจัดอันดับเป็นที่พอใจ (เช่น ทางเลือกอันดับแรกมักจะเป็นทางเลือกที่ดีที่สุด เป็นไปแบบนี้เรื่อยๆ)

$$P_1 \geq P_2 \geq P_3 \dots \geq P_M \quad (2)$$

### 1) The Weighted Sum Model

บางทีวิธีที่ง่ายที่สุดและใช้ได้กว้างขวางที่สุดในรูปแบบวิธี MCDM คือ Weighted Sum Model (WSM) ความชอบ  $P_i$  ของทางเลือก  $A_i$  (เมื่อ  $i = 1, 2, 3, \dots, M$ ) จะถูกคำนวณตามสูตรต่อไปนี้ (Fishburn, 1967):

$$P_i = \sum_{j=1}^N a_{ij} W_j \quad \text{เมื่อ } i = 1, 2, 3, \dots, M \quad (3)$$

ดังนั้นในกรณีของการหาค่ามากที่สุดนั้น ทางเลือกที่ดีที่สุดก็คือทางเลือกที่มีค่าความชอบมากที่สุด การสมมติที่ว่าให้รูปแบบนี้เป็นสมมติฐานอรรถประโยชน์เพิ่มเติม (*Additive utility assumption*) อย่างไรก็ตาม WSM จะถูกใช้เฉพาะเมื่อเกณฑ์การตัดสินใจสามารถแสดงในรูปของหน่วยเดียวกันของการวัด (เช่น เฉพาะหน่วยดอลลาร์ หรือเฉพาะหน่วยปอนด์ หรือเฉพาะหน่วยวินาที เป็นต้น)

### 2) The Weighted Product Model

The Weighted Product Model (WPM) มีความคล้ายคลึงกับ WSM ความแตกต่างหลักคือแทนที่จะใช้การบวกในรูปแบบแต่ใช้การคูณแทน แต่ละทางเลือกจะถูกเปรียบเทียบกับทางเลือกที่เหลือโดยการคูณกับตัวเลขของอัตราส่วน แต่ละอัตราส่วนจะถูกเพิ่มโดยการยกกำลังที่เท่ากับน้ำหนักเปรียบเทียบของเกณฑ์ต่อมา โดยปกติเพื่อที่จะเปรียบเทียบทางเลือก  $A_p$  และ  $A_q$  (เมื่อ  $M \geq p, q \geq 1$ ) จำนวนได้ดังนี้ (Bridgman, 1922; Miller & Starr, 1969; Chen & Hwang, 1992):

$$R(A_p / A_q) = \prod_{j=1}^N (a_{pj} / a_{qj})^{w_j} \quad (4)$$

ถ้าอัตราส่วน  $R(A_p / A_q)$  มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 1 แล้ว ข้อสรุปที่ได้คือทางเลือก  $A_p$  จะดีกว่าทางเลือก  $A_q$  (สำหรับกรณีหาค่ามากที่สุด) ทางเลือกที่ดีที่สุดคือทางเลือกที่ดีกว่าหรืออย่างน้อยเท่ากับทางเลือกทั้งหมด WPM บางทีถูกเรียกว่าการวิเคราะห์แบบปราศจากหน่วย (Dimensionless

Analysis) เพราะว่าโครงสร้างของมัน ได้กำจัดการวัดออกไป ดังนั้น WPM จะถูกใช้ในปัญหาการตัดสินใจแบบมิติเดียวและแบบหลายมิติ (Multidimensional)

### 3) กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (The Analytic Hierarchy Process)

กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ได้รับการพัฒนาขึ้นโดย Thomas L. Saaty (1977) เป็นเทคนิคที่ใช้จัดการรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ และวิเคราะห์หาแนวทางเลือกที่เหมาะสมในปัญหาการตัดสินใจที่ซับซ้อน โดยการสร้างรูปแบบปัญหาให้เป็นโครงสร้างลำดับชั้นและนำข้อมูลที่ได้จากความคิดเห็นของผู้ตัดสินใจ มาวิเคราะห์หาบทสรุปของแนวทางเลือกที่เหมาะสม เป็นกระบวนการช่วยในการตัดสินใจโดยอาศัยหลักการของการตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์ วิธีทำนั้นจะต้องจัดเกณฑ์ของเป้าหมายที่ต้องการศึกษาให้อยู่ในลักษณะเป็นลำดับชั้น ส่วนในระดับที่ต่ำลงมาจะเป็นเกณฑ์ เกณฑ์ย่อย (Sub-Criteria) ตามลำดับ จนถึงทางเลือก ซึ่งจะเป็นระดับต่ำสุดของการจัดลำดับชั้น

การวิเคราะห์จะใช้หลักการเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ (Pairwise Comparison) ของเกณฑ์ ซึ่งค่าความสำคัญในการเปรียบเทียบจะอยู่ในช่วงตั้งแต่ มีความสำคัญเท่ากันจนถึงมีความสำคัญมากกว่าอย่างยิ่ง (มีความสำคัญเท่ากัน มีความสำคัญมากกว่าพอประมาณ มีความสำคัญมากกว่าอย่างเด่นชัด มีความสำคัญมากกว่าอย่างเด่นชัดมาก มีความสำคัญมากกว่าอย่างยิ่ง) ซึ่งสามารถแปลมาเป็นตัวเลขระหว่าง 1 ถึง 9

ผลจากการเปรียบเทียบในแต่ละคู่เรียบร้อยแล้ว จะสามารถคำนวณหาน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์ออกมาเป็นตัวเลขเพื่อแสดงให้ผู้บริหารได้เห็นถึงความสำคัญของแต่ละเกณฑ์อย่างชัดเจน

การคำนวณหาน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์ในเมตริกซ์สามารถหาค่าได้ โดยใช้วิธีคำนวณไอเกนเวกเตอร์ (Eigenvector) ของแต่ละเมตริกซ์ และเวกเตอร์นี้จะถูกนำน้ำหนักด้วยน้ำหนักของเกณฑ์ในระดับที่สูงกว่า ขั้นตอนนี้จะถูกทำซ้ำไปเรื่อยๆ จากบนลงไปล่างตามโครงสร้างลำดับชั้น ในที่สุดจะได้ทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด

กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์นี้เหมาะสำหรับการตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์ เนื่องจาก

1) สามารถใช้กับการตัดสินใจคนเดียวและสามารถใช้ได้ดีกับการตัดสินใจที่มีผู้ตัดสินใจเป็นกลุ่ม ในการตัดสินใจเป็นกลุ่มสามารถช่วยอภิปรายหาวัตถุประสงค์รวม และทางเลือกที่ได้ ในขณะที่สร้างโครงสร้างการตัดสินใจ

2) เป็นกระบวนการที่ให้ความสำคัญในขั้นตอนการเลือก (Choice) ในขั้นตอนการตัดสินใจ

3) สามารถใช้งานได้ดีกับปัญหาที่มีความสลับซับซ้อน กระบวนการนี้มีขั้นตอนดำเนินการไม่ยุ่งยากสับสน และมีความยืดหยุ่นสูงในการปรับเปลี่ยนน้ำหนักความสำคัญหรือเกณฑ์การตัดสินใจต่างๆ ได้

4) ใช้งานได้ทั้งปัญหาที่ประกอบด้วยปัจจัยที่ตีค่าเป็นเงินได้และตีค่าเป็นเงินไม่ได้

5) การสร้างปัญหาให้เป็นไปตามโครงสร้างปัญหาของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์จะช่วยให้กลุ่มผู้ตัดสินใจไม่ขาดหรือลืมนึกถึงเกณฑ์ตัดสินใจหรือวัตถุประสงค์ ตลอดจนทางเลือกที่จำเป็นในขณะการตัดสินใจ เนื่องจากสิ่งต่างๆ เหล่านี้มีจำนวนมาก สลับซับซ้อน และไม่สามารถทำได้หมดในขณะที่มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

รูปแบบของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ จะอยู่บนหลักการพื้นฐานสามประการของการวิเคราะห์แบบตรรกศาสตร์ (การหาเหตุผล) ซึ่งประกอบด้วย

1) หลักการของการสร้างการแยกออก (Decomposition) ของปัญหาของลำดับชั้น

2) เป็นการสร้างรูปแบบของปัญหาให้เป็น โครงสร้างลำดับชั้นที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันระหว่างระดับชั้น โดยแต่ละปัจจัยที่อยู่ในระดับชั้นเดียวกันจะเป็นอิสระต่อกัน องค์ประกอบหลักของโครงสร้างลำดับชั้นประกอบด้วย ระดับชั้นของวัตถุประสงค์ ปัจจัยที่ใช้เป็นเกณฑ์การตัดสินใจและแนวทางเลือกต่างๆ ของปัญหาตามลำดับ

1) หลักการใช้คู่พิโนจเชิงเปรียบเทียบ

เป็นส่วนของการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยในกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ผู้ตัดสินใจจะต้องเปรียบเทียบปัจจัยที่อยู่ในระดับชั้นเดียวกันเป็นคู่ๆ โดยจะคำนึงถึงความสำคัญของปัจจัย ภายใต้ปัจจัยในระดับชั้นที่สูงกว่า และประยุกต์ให้อยู่ในรูปแบบของเมตริกซ์รวมทั้งใช้ทฤษฎีไอเกนเวกเตอร์ (Eigenvector) มาช่วยในการตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูล

2) หลักการวิเคราะห์ความสำคัญก่อนหลัง

หลังจากได้ค่าน้ำหนักของปัจจัยต่างๆ ที่เป็นผลมาจากการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยเป็นคู่ๆ ในระดับชั้นเดียวกัน ค่าน้ำหนักของปัจจัยในแต่ละระดับชั้นจะถูกวิเคราะห์หาค่าน้ำหนักรวมของปัจจัย โดยคำนึงถึงปัจจัยในระดับที่เหนือกว่า และการวิเคราะห์จะเริ่มต้นจากระดับที่หนึ่งซึ่งเป็นวัตถุประสงค์ของปัญหา ลงไปสู่ระดับต่ำสุดซึ่งเป็นแนวทางเลือกของปัญหา

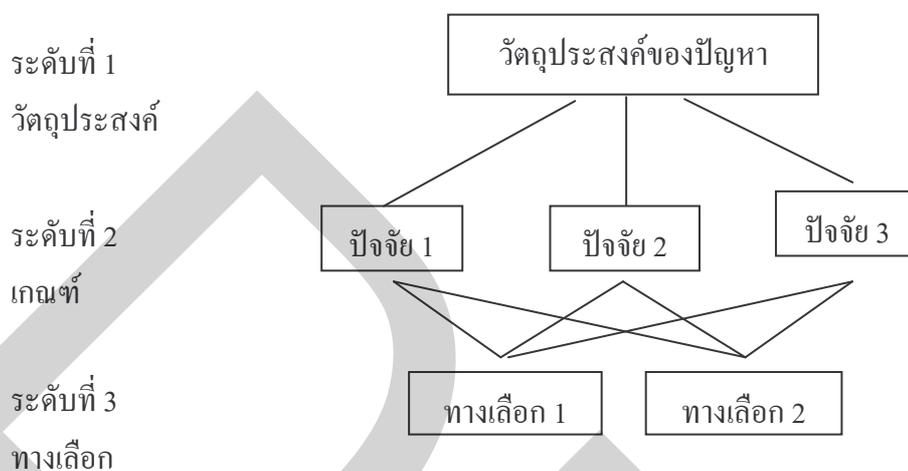
ขั้นตอนของกระบวนการ AHP ประกอบด้วยดังนี้

1) กำหนดวัตถุประสงค์ของปัญหาที่จะทำการตัดสินใจ

2) กำหนดปัจจัยที่จะใช้เป็นเกณฑ์การตัดสินใจสำหรับปัญหาที่กำลังพิจารณาอยู่

3) สร้างรูปแบบของปัญหาเป็น โครงสร้างลำดับชั้นของเกณฑ์หลัก เกณฑ์ย่อย สิ่งที่ต้องกระทำก่อนของทางเลือก และทางเลือกที่เกี่ยวข้อง

ลำดับชั้น (Hierarchy) แบบทั่วไปจะถูกแสดงในรูปที่ 2.1



ภาพที่ 2.2 รูปแบบของลำดับชั้นแบบทั่วไป

4) เปรียบเทียบหาค่าความสำคัญของปัจจัยภายใต้วัตถุประสงค์ของปัญหาเป็นคู่ๆ โดยจัดให้อยู่ในรูปแบบของเมตริกซ์ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 การเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยภายใต้วัตถุประสงค์ของปัญหา

ปัจจัย	ปัจจัย 1	ปัจจัย 2 ...	ปัจจัย m	น้ำหนัก
ปัจจัย 1	1	$a_{12}$	$a_{1m}$	$w_1^o$
ปัจจัย 2	$a_{21}$	1	$a_{2m}$	$w_2^o$
.				
.				
ปัจจัย m	$a_{m1}$	$a_{m2}$	1	$w_m^o$

หมายเหตุ 1)  $a_{ij}$  เป็นค่าความสำคัญของปัจจัย  $i$  เมื่อเปรียบเทียบกับปัจจัย  $j$  ภายใต้วัตถุประสงค์ของปัญหา

2)  $a_{ji} = 1/a_{ij}$

3)  $w_i^o$  เป็นค่าน้ำหนักของปัจจัย  $i$  ภายใต้วัตถุประสงค์ของปัญหา  $s$

การเข้ามาของเมตริกซ์ของการเปรียบเทียบจะแสดงถึงความสำคัญแบบสัมพัทธ์กัน (ชอบมากกว่าหรือความเหมาะสม) ที่ถูกตัดสินโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยปกติจะใช้ขนาด (Scale) จาก 1 ถึง 9 ดังแสดงในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ตารางเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบความสำคัญ

ค่าความสำคัญ	นิยาม	คำอธิบาย
1	มีความสำคัญเท่ากัน	ปัจจัยทั้งสองที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบ มีความสำคัญเท่าเทียมกัน
3	มีความสำคัญมากกว่า พอประมาณ	ปัจจัยที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบ มีความสำคัญมากกว่าปัจจัยตัวหนึ่งพอประมาณ
5	มีความสำคัญมากกว่า อย่างเด่นชัด	ปัจจัยที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบ มีความสำคัญมากกว่าปัจจัยอีกตัวหนึ่งอย่างเด่นชัด
7	มีความสำคัญมากกว่า อย่างเด่นชัดมาก	ปัจจัยที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบ มีความสำคัญมากกว่าปัจจัยอีกตัวหนึ่งอย่างเด่นชัดมาก
9	มีความสำคัญมากกว่า อย่างยิ่ง	ค่าความสำคัญสูงสุดที่จะเป็นไปได้ ในการพิจารณาเปรียบเทียบปัจจัยทั้งสอง
2, 4, 6, 8	เป็นค่าความสำคัญ ระหว่างกลางของค่าที่ กล่าวไว้ข้างต้น	ค่าความสำคัญในการเปรียบเทียบปัจจัยถูก พิจารณาว่าควรเป็นค่าระหว่างกลางของค่าที่กล่าว ไว้ข้างต้น

หมายเหตุ: เมื่อปัจจัยหรือทางเลือกทั้งสองที่เปรียบเทียบกันต้องการค่าความสำคัญที่ละเอียดมากกว่าค่าความสำคัญมาตรฐานที่แสดงไว้ข้างต้น อาจนำค่าความสำคัญที่เป็นค่า 1.1, 1.2, ... มาใช้ได้ ทั้งนี้เพื่อให้ค่าที่ได้จากการเปรียบเทียบเหมาะสมยิ่งขึ้น

5) วิเคราะห์หาค่าน้ำหนักของปัจจัย ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Consistency Index, C.I.) และค่าอัตราส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio, C.R.) ในระดับที่สอง โดยการใช้ทฤษฎีของไอเกนเวกเตอร์ มาช่วยในการวิเคราะห์หาค่าน้ำหนักของปัจจัยหาได้จากการหารค่าความสำคัญที่อยู่ในแต่ละแถวแนวตั้งด้วยผลรวมของค่าความสำคัญในแถวแนวตั้งเดียวกันของเมตริกซ์นั้นและค่าเฉลี่ย

ในแต่ละแถวแนวนอนของเมตริกซ์ที่ได้จากผลข้างต้น คือ ค่าน้ำหนักของปัจจัยในแถวนั้น สำหรับค่าดัชนีความสอดคล้อง และอัตราส่วนความสอดคล้องจากทฤษฎีของไอเกนเวกเตอร์ เราจะได้ว่า

$$C.I. = (\lambda_{\max} - 1) / (n - 1)$$

$$C.R. = C.I. / R.I.$$

ทั้งนี้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง และค่าอัตราส่วนความสอดคล้องจะมีกล่าวไว้ภายหลังในหัวข้อพื้นฐานทางทฤษฎีของไอเกนเวกเตอร์ ซึ่งสามารถใช้ตรวจสอบความสอดคล้องของค่าความสำคัญที่ได้จากการเปรียบเทียบปัจจัยต่างๆ ว่าจะสามารถใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาการตัดสินใจได้หรือไม่

7) เปรียบเทียบหาค่าความสำคัญของปัจจัย หรือทางเลือกของระดับต่อมา ภายใต้ปัจจัยตัวเดียวกันในระดับถัดขึ้นมาก่อนหน้านี้และวิเคราะห์หาค่าน้ำหนักของปัจจัยค่าดัชนีความสอดคล้อง และค่าอัตราส่วนความสอดคล้องของข้อมูลในระดับชั้นนี้ด้วยวิธีแบบเดียวกับข้างต้น

7) วิเคราะห์หาค่าน้ำหนักของทางเลือกต่างๆ ภายใต้วัตถุประสงค์ของปัญหา โดยการพิจารณาค่าน้ำหนักรวมของปัจจัยจากระดับที่หนึ่งลงไปสู่ระดับต่ำสุด ซึ่งเป็นค่าน้ำหนักของทางเลือก ภายใต้วัตถุประสงค์ของปัญหา ทั้งนี้ค่าน้ำหนักรวมของปัจจัย เป็นผลรวมจากผลคูณค่าน้ำหนักแต่ละตัวของปัจจัย ภายใต้ปัจจัยหนึ่งๆ ในระดับถัดขึ้นมาด้วย ค่าน้ำหนักรวมของปัจจัยเดียวกันในระดับถัดขึ้นมา ตัวอย่างปัญหาลำดับชั้นสามระดับ แสดงไว้ในตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 ตัวอย่างปัญหาลำดับชั้นสามระดับ

เกณฑ์การตัดสินใจ	ปัจจัย 1	ปัจจัย 2	ปัจจัย 3	น้ำหนักรวม
ทางเลือก	$W_1^0$	$W_2^0$	$W_3^0$	
$A_1$	$W_1^f 1$	$W_1^f 2$	$W_1^f 3$	$\sum_{j=1}^3 W_j^0 * W_1^f j$
$A_2$	$W_2^f 1$	$W_2^f 2$	$W_2^f 3$	$\sum_{j=1}^3 W_j^0 * W_2^f j$
$A_3$	$W_3^f 1$	$W_3^f 2$	$W_3^f 3$	$\sum_{j=1}^M W_j^0 * W_3^f j$

### พื้นฐานทางทฤษฎีของไอเกนเวกเตอร์

สมมติให้

$C_1, C_2, \dots, C_n$  เป็นปัจจัยหรือทางเลือกต่างๆ ที่กำลังพิจารณาในระดับชั้นใดชั้นหนึ่ง ขณะที่  $a_{ij}$  จะเป็นค่าความสำคัญของปัจจัย  $i$  เมื่อเทียบกับปัจจัย  $j$  ภายใต้ปัจจัยหนึ่งที่กำลังพิจารณาในระดับถัดขึ้นมา ซึ่งเราสามารถนำมาเขียนให้อยู่ในรูปของเมทริกซ์ได้โดยที่

$$A = (a_{ij})$$

และ  $a_{ij} = 1/a_{ji}$  ( $i, j = 1, 2, \dots, n$ )

ค่าความสำคัญที่อยู่ในเมทริกซ์ ( $a_{ij}$ ) สามารถที่จะใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาการตัดสินใจได้ก็ต่อเมื่อ

$$a_{ik} = a_{ij} * a_{jk} \text{ สำหรับ } i, j \text{ และ } k \text{ ทั้งหมด}$$

โดยเรียกรูปแบบของเมทริกซ์นี้ว่า เมทริกซ์สอดคล้อง (Consistency Matrix) และจากที่เมทริกซ์ของค่าความสำคัญเป็นเมทริกซ์สอดคล้องเราจะได้ว่า ค่า  $a_{ij}$  เป็นผลมาจากค่าน้ำหนักของปัจจัยที่นำมาเปรียบเทียบกัน นั่นคือ

$$a_{ij} = w_i / w_j \quad \text{โดยที่ } i, j = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

$$\begin{aligned} a_{ij} * a_{jk} &= (w_i / w_j) * (w_j / w_k) \\ &= w_i / w_k = a_{ik} \end{aligned}$$

และ  $a_{ji} = w_j / w_i = 1 / (w_i / w_j) = 1 / a_{ij}$

พิจารณาในกรณีที่  $A$  เป็นเมทริกซ์สอดคล้อง

$$A * x = y \quad \text{โดยที่ } x = (x_1, x_2, \dots, x_n), y = (y_1, y_2, \dots, y_n)$$

นั่นคือ

$$\sum_{j=1}^n a_{ji} x_j = y_i \quad \text{โดยที่ } i = 1, 2, \dots, n$$

และจากสมการ (1)

$$a_{ij} * w_j / w_i = 1 \quad \text{โดยที่ } i, j = 1, 2, \dots, n$$

ดังนั้น

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} w_j / w_i = n \quad \text{โดยที่ } i = 1, 2, \dots, n$$

หรือ

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} w_j = n * w_i \quad \text{โดยที่ } i = 1, 2, \dots, n$$

นั่นคือ

$$A * W = n * W \quad (2)$$

จากสมการ (2) ตามทฤษฎีเมตริกซ์แสดงให้เห็นได้ว่า  $n$  และ  $W$  เป็นค่าไอเกน (Eigenvalue) และไอเกนเวกเตอร์ (Eigenvector) ของเมตริกซ์ตามลำดับ เราสามารถเขียนสมการ (2) อยู่ในรูปแบบเต็มได้เป็น

$$\begin{bmatrix} w_1 / w_1 & w_1 / w_2 \dots w_1 / w_n \\ w_2 / w_1 & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ w_n / w_1 & w_n / w_2 \dots w_n / w_n \end{bmatrix} w_2 = \begin{bmatrix} w_1 \\ n * \\ \cdot \\ w_n \end{bmatrix} w_2 \begin{bmatrix} w_1 \\ \cdot \\ w_n \end{bmatrix}$$

ในทางปฏิบัติ ค่า  $a_{ij}$  เป็นค่าความสำคัญที่ได้จากการใช้วิจารณญาณของผู้ตัดสินใจ เปรียบเทียบปัจจัยหรือทางเลือก  $i$  กับ  $j$  ภายใต้ปัจจัยหนึ่งในระดับถัดไป ดังนั้นค่า  $a_{ij}$  ที่ได้อาจเบี่ยงเบนไปจากค่าที่ควรจะเป็นตามทฤษฎี มีผลทำให้สมการ (2) ไม่เป็นความจริง ในกรณีดังกล่าวนี้เราสามารถนำหลักการของทฤษฎีเมตริกซ์ มาช่วยในการวิเคราะห์หาค่าความสอดคล้องของข้อมูลในเมตริกซ์ที่พิจารณา กล่าวคือ

1. จากความจริงที่ว่า  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$  เป็นค่าที่เหมาะสมของสมการ

$$A * X = \lambda * X$$

นั่นคือ  $\lambda_n$  จะเป็นค่าไอเกนของเมตริกซ์  $A$  และถ้า  $a_{ij} = 1$  สำหรับทุกๆ  $i$  เราจะได้ว่า

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i = n$$

ดังนั้นสมการ (2) จะเป็นจริงได้ก็ต่อเมื่อ ทุกๆ ค่าไอเกนเป็นศูนย์ ยกเว้นค่าหนึ่งซึ่งมีค่าเท่ากับ  $n(\lambda_{\max})$

2. ในกรณีที่ค่า  $a_{ij}$  ของเมตริกซ์  $A$  ซึ่งเป็นเมตริกซ์ส่วนกลับ (Reciprocal Matrix) มีค่าเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ค่าไอเกนของเมตริกซ์  $A$  ก็จะมีค่าเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อยเช่นกัน

ดังนั้นจากความจริงดังกล่าวข้างต้น ถ้า  $a_{ij}$  ของเมตริกซ์  $A$  เท่ากับ 1 สำหรับทุกๆ  $i$  และเมตริกซ์  $A$  เป็นเมตริกซ์ส่วนกลับ ค่า  $a_{ij}$  ที่เปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อย จะไม่มีผลทำให้ค่า  $\lambda_{\max}$  เปลี่ยนแปลงจากค่า  $n$  มากนัก และค่าไอเกนที่เหลือก็ยังคงมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ สำหรับการวิเคราะห์หา

ค่าน้ำหนักของปัจจัยหรือทางเลือกจากเมตริกซ์ ที่ได้จากการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยหรือทางเลือกต่างๆ ในระดับเดียวกันจะได้จาก

$$A * W = \lambda_{\max} * W$$

และค่าที่เป็นตัวชี้ค่าความเบี่ยงเบนของ  $\lambda_{\max}$  ไปจาก  $n$  จะเท่ากับ

$$\text{ดัชนีความสอดคล้อง (C.I.)} = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$$

ค่าความสำคัญที่ได้จากการเปรียบเทียบปัจจัยต่างๆ ในระดับเดียวกัน สามารถนำไปเป็นข้อมูลที่ใช้เป็นเกณฑ์การตัดสินใจได้ ก็ต่อเมื่อ ค่าอัตราส่วนความสอดคล้อง มีค่าน้อยกว่า 0.1 ทั้งนี้

$$\text{อัตราส่วนความสอดคล้อง (C.R.)} = \text{C.I.} / \text{R.I.}$$

โดยที่ดัชนีเชิงสุ่ม (Random Index, R.I.) เป็นค่าดัชนีความสอดคล้อง ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างของเมตริกซ์ส่วนกลับ ที่ใช้เกณฑ์มาตรฐานของค่าความสำคัญอยู่ระหว่าง 1-9 สำหรับค่าเฉลี่ยของดัชนีเชิงสุ่ม ที่ได้จากการทดลองในแต่ละมิติของเมตริกซ์  $n = 1$  ถึง 10 แสดงไว้ในตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 ค่าเฉลี่ยของดัชนีเชิงสุ่มในแต่ละเมตริกซ์  $n * n$

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R.I.	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

ตัวอย่างการคำนวณการตัดสินใจโดยวิธีกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

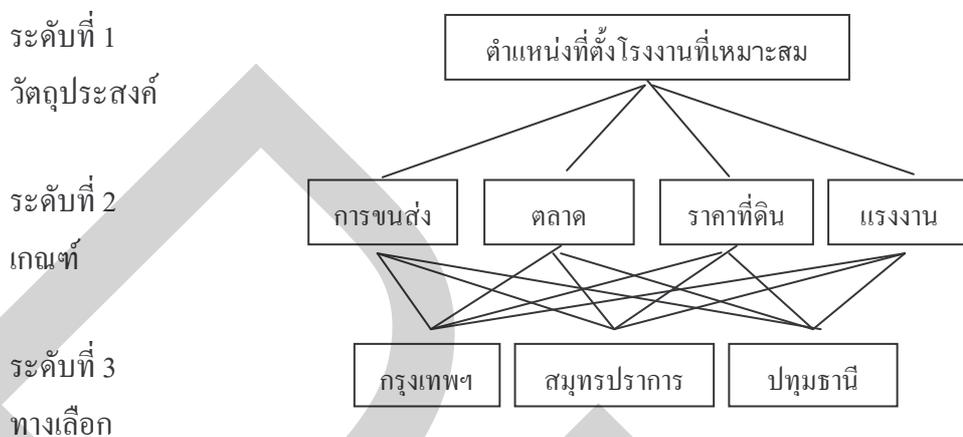
ตัวอย่าง บริษัทแห่งหนึ่งต้องการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงาน มีทางเลือกให้เลือก 3 ทางเลือก คือ

1. กรุงเทพฯ
2. สมุทรปราการ
3. ปทุมธานี

สำหรับเกณฑ์ที่จะใช้พิจารณาประกอบด้วย 4 เกณฑ์ คือ

1. การขนส่ง
2. ตลาด
3. ราคาที่ดิน
4. แรงงาน

สามารถเขียนโครงสร้างลำดับชั้นได้ ดังนี้



ภาพที่ 2.3 โครงสร้างลำดับชั้น

สำหรับในการประเมินผล เพื่อดำเนินการหาความสำคัญของแต่ละเกณฑ์ เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ตัวอื่น จะใช้คำถามในลักษณะเชิงเปรียบเทียบ เช่น ท่านคิดว่าความสำคัญปัจจัยราคาที่ดินเป็นเท่าไร เมื่อเปรียบเทียบกับปัจจัยแรงงาน เมื่อเปรียบเทียบเกณฑ์แต่ละคู่จนครบ (คะแนนความสำคัญได้จากตารางที่ 2.3) ถ้านำมาสร้างเป็นตารางเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ ได้ ดังนี้

	การขนส่ง	ตลาด	ราคาที่ดิน	แรงงาน
การขนส่ง	1	1/4	1/3	4
ตลาด	4	1	3	6
ราคาที่ดิน	3	1/3	1	4
แรงงาน	1/4	1/4	1/6	1

จากตารางเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ เราจะสามารถหาน้ำหนัก (จากทฤษฎีไอเกนเวคเตอร์) และอัตราส่วนความสอดคล้องได้ คือ

$$W = \begin{bmatrix} 0.150 \\ 0.524 \\ 0.259 \\ 0.067 \end{bmatrix}, \quad CR = 0.078 \quad (\text{อัตราส่วนความสอดคล้องต้องไม่เกิน } 0.1)$$

จากนั้นทำการเปรียบเทียบเป็นคู่ ของตำแหน่งที่ตั้งต่างๆ ที่กำหนด

### พิจารณาปัจจัยด้านตลาด

	กรุงเทพฯ	สมุทรปราการ	ปทุมธานี
กรุงเทพฯ	1	1	1/3
สมุทรปราการ	1	1	1/2
ปทุมธานี	3	2	1

$$\text{ได้ CR} = 0.016 \quad \text{W} = \begin{bmatrix} 0.211 \\ 0.241 \\ 0.548 \end{bmatrix}$$

ในทำนองเดียวกับปัจจัยด้านตลาด เมื่อทำการเปรียบเทียบเป็นคู่ต่อเกณฑ์ที่เหลืออีก 3 เกณฑ์แล้ว เราสามารถสร้างเมตริกซ์ ได้ดังนี้

	กรุงเทพฯ	สมุทรปราการ	ปทุมธานี
การขนส่ง	0.544	0.278	0.178
ตลาด	0.210	0.240	0.550
ราคาที่ดิน	0.075	0.183	0.742
แรงงาน	0.458	0.416	0.216

ในที่สุด ทางเลือกที่ดีที่สุด จะได้จากการพิจารณาจากลำดับความสำคัญของเกณฑ์ และ น้ำหนักของแต่ละทางเลือก ดังนี้

$$\begin{array}{l} \text{กรุงเทพฯ} \\ \text{สมุทรปราการ} \\ \text{ปทุมธานี} \end{array} = (0.150) \begin{bmatrix} 0.544 \\ 0.278 \\ 0.178 \end{bmatrix} + (0.524) \begin{bmatrix} 0.211 \\ 0.241 \\ 0.548 \end{bmatrix} + (0.259) \begin{bmatrix} 0.075 \\ 0.183 \\ 0.740 \end{bmatrix} + (0.067) \begin{bmatrix} 0.458 \\ 0.416 \\ 0.216 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0.242 \\ 0.243 \\ 0.515 \end{bmatrix}$$

จากคะแนนที่ได้ จะเห็นว่า ทางเลือกที่ดีที่สุด คือ ปทุมธานี

## 2.5 เอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการตัดสินใจเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานจะมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์ โดยผู้ตัดสินใจจะต้องประเมินทางเลือกต่างๆ จากปัจจัยที่เกี่ยวข้องพหุเกณฑ์นั้น ได้มีผู้ทำการศึกษาลายท่านได้เสนอผลการศึกษาน่าสนใจดังนี้

Tong (1996) ได้พัฒนารูปแบบ (Model) เพื่อจัดอันดับอุตสาหกรรม 5 อันดับแรก และนำผลลัพธ์ที่ได้ไปใช้ในการคัดเลือกเขตพัฒนาอุตสาหกรรมที่มีเทคโนโลยีสูงที่ดีที่สุด และยังใช้ในการประเมินเขตพัฒนาอุตสาหกรรมที่มีเทคโนโลยีสูงในประเทศจีน โดยใช้ AHP สำหรับการนำไปใช้งานของรูปแบบดังกล่าวนี้ การตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญและข้อมูลที่เป็นจริงจะถูกรวบรวมจาก China Torch Program Office ในการพิจารณาการศึกษานี้ ผลลัพธ์ของการจัดอันดับของ HIDZ คือ สิ่งแรกได้แก่ข่าวสารด้านอิเล็กทรอนิกส์ สิ่งที่สองคือวัตถุดิบใหม่ สิ่งที่สามคือ machatronics, bio-medical และสิ่งสุดท้ายคือพลังงานใหม่

Sharma (1995) ได้ทำการศึกษาเพื่อที่จะเลือกตำแหน่งอุตสาหกรรมที่เหมาะสมในประเทศเนปาล โดยวิธีการในการศึกษาจะอยู่บนพื้นฐานของ AHP ร่วมกับการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญซึ่งได้มาจากประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญอุตสาหกรรม การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าปัจจัยหลักซึ่งมีผลต่อการเลือกตำแหน่งที่ตั้งอุตสาหกรรมที่เหมาะสมคือ การใช้ทรัพยากร การพัฒนา เศรษฐศาสตร์ทางสังคม (Socio-Economic Development) และการรักษาสิ่งแวดล้อม เป็นต้น การใช้ทรัพยากรถูกพบว่าเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลเหนือ (Dominant Factor) ในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งทางอุตสาหกรรม สิ่งที่สำคัญน้อยที่สุดคือการรักษาสิ่งแวดล้อม

Lertatsawawiwat (1995) ได้ทำการศึกษาเพื่อที่จะหาปัจจัยที่มีผลกระทบในการตัดสินใจว่าจะลงทุนที่ใดของสินค้ากลุ่มบริษัทปูนซีเมนต์ไทย และเพื่อที่จะพิจารณาประเทศที่จะลงทุนที่ดีที่สุด จากผลลัพธ์ ที่ได้บ่งชี้ให้เห็นว่าความมั่นคงทางการเมือง (Political Stability) เป็นปัจจัยหลักสำหรับผลิตภัณฑ์เซรามิกและธุรกิจเยื่อกระดาษ สำหรับผลิตภัณฑ์ซีเมนต์พบว่าคุณลักษณะทางการตลาดเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุด ส่วนปัจจัยอื่นๆ คือ ความเพียงพอของระบบสาธารณูปโภค ความมั่นคงทางเศรษฐกิจ นโยบายของรัฐบาล ความเพียงพอของทรัพยากรและต้นทุน

Ndiaye and Michelot (1998) ได้แสดงคุณลักษณะทางเรขาคณิตของการมีประสิทธิภาพการมีประสิทธิภาพรายสัปดาห์ และตำแหน่งที่มีประสิทธิภาพแบบเข้มงวดสำหรับปัญหาตำแหน่งที่ตั้งแบบหลายวัตถุประสงค์ (Multi-Objective Location Problem) ในรูปแบบของเงื่อนไขที่มีลักษณะโค้ง (Convex Constraints) และเมื่อไรที่ระยะทางจะถูกวัดโดยบรรทัดฐานตามความพอใจ (Arbitrary Norm)

Peeters (1998) ได้นำเสนอกระบวนการในการคำนวณสำหรับศูนย์กลางเดียว มัชฐานเดียว และปัญหาศูนย์กลางสัมบูรณ์เดียว และได้จำกัดความปัญหาตำแหน่งแปดแห่งใหม่สำหรับกระบวนการในการคำนวณที่ได้นำเสนอเป็นส่วนใหญ่ The lower- $k$  1-centre, the upper- $k$  1-centre, the lower- $k$  absolute 1 centre, the upper- $k$  absolute 1-centre, the lower- $k$  1-median, the upper- $k$  1-median, the lower- $k$  absolute 1-median และ the upper- $k$  absolute 1-median problem.

Fliege (1998) ได้ทำการศึกษาเพิ่มเติมและได้ปรับปรุงเงื่อนไขหลายๆ เงื่อนไขสำหรับการพ้องกัน (Coincidence) กับเงื่อนไขการพ้องกันที่เพียงพอสำหรับปัญหาคำแหน่งที่ตั้งกับความน่าดึงดูดใจและสิ่งอำนวยความสะดวกที่ด้านทาน

Bruno, et.al (1998) ใช้การวิจัยดำเนินงาน (Operation Research) เพื่อช่วยในการออกแบบกระบวนการโดยเป็นเครื่องมือในการสร้างและประเมินผลลัพธ์ของทางเลือก พวกเขาได้นำเสนอรูปแบบสองเกณฑ์แบบใหม่ (New Bi-Criterion Model) ซึ่งสามารถประเมินในแบบที่เหมือนจริงในเรื่องของความน่าดึงดูดใจของ RTL (Rapid Transit Line)

Marin and Pelegrin (1998) เสนอสูตรและการวิเคราะห์ของตำแหน่งที่ตั้งโรงงานใหม่ ปัญหาถูกศึกษาในเรื่องปัญหาของ Return Plant Location Problem (RPLP) ซึ่งเป็นปัญหาของการทำให้ต้นทุนน้อยที่สุดในระบบผู้รับจ้างช่วงและลูกค้าซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในการคืนสินค้าจากลูกค้าแต่ละราย

Homburg (1998) นำเสนอกระบวนการลำดับชั้นสำหรับแก้ปัญหาการตัดสินใจด้วยวัตถุประสงค์แบบพหุเกณฑ์ ขั้นตอนดังกล่าวประกอบด้วยสองขั้นตอนคือ ระดับบนสุด และระดับฐาน แนวคิดหลักคือการที่ระดับบนสุดให้ได้เพียงข่าวสารความชอบแบบทั่วไปเท่านั้น แล้วนำข่าวสารดังกล่าวเข้าในระดับฐาน จากนั้นทำการพิจารณาทางแก้ปัญหาแบบประนีประนอม

Stam and Silva (1997) ได้พัฒนาเทคนิคทางสถิติแบบหลายตัวแปรเพื่อที่จะได้มาซึ่งทั้งตำแหน่งแบบประมาณและช่วงความเชื่อมั่นของความน่าจะเป็นแบบสลับตำแหน่ง (Rank Reversal Probabilities) และแสดงวิธีการทดลองเลียนแบบ (Simulation Experiments) ซึ่งสามารถจะถูกใช้เสมือนเครื่องมือที่แม่นยำและมีประสิทธิผลสำหรับวิเคราะห์ความสมดุลของอันดับความชอบภายใต้ความไม่แน่นอน ถ้าความน่าจะเป็นแบบสลับตำแหน่งมีค่าจะทำให้อันดับมีความสมดุลและผู้ตัดสินใจสามารถเชื่อมั่นได้ว่าการจัดอันดับโดย AHP ถูกต้อง

Triantaphyllou and Sanchez (1997) นำเสนอวิธีแบบเอกภาพสำหรับการวิเคราะห์ความไวสำหรับสามวิธีหลักของวิธี MCDM (Multi-Criteria Decision-Making) วิธีการดังกล่าวคือ Weighted Sum Model (WSM), the Weighted Product Mode (WPM), และ the Analytical Hierarchy Process (AHP)

Hwang, et.al (1998) แสดงให้เห็นว่าเมื่อกลยุทธ์ที่มีผลกระทบให้เกิดการหยุดจาก duopolistic interaction ได้ถูกนำมาพิจารณาแล้วนั้น ความสมดุลของเกมสั่บชั้นเดียว (One-Stage Game) อาจจะเบี่ยงเบนจากที่ได้จากเกมสั่บสองชั้น (Two-Stage Game) ซึ่งจะขึ้นอยู่กับไม่เฉพาะคุณสมบัติของหน้าที่การผลิตของแต่ละบริษัทเท่านั้น แต่จะขึ้นอยู่กับว่าผลิตภัณฑ์นั้นๆ เป็นกลยุทธ์แบบทดแทนหรือแทนที่หรือไม่ การศึกษานี้ยังแสดงให้เห็นผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงแบบสมมาตร (Symmetric Change) ในความต้องการของตลาดต่อการตัดสินใจเลือกตำแหน่งของบริษัทแบบ Duopolistic ซึ่งอาจจะแตกต่างกันภายใต้เกมสั่บชั้นเดียวและเกมสั่บสองชั้น

## บทที่ 3

### รายละเอียดโรงงานและทางเลือกที่ใช้ในการศึกษา

ในบทนี้จะกล่าวถึงโรงงานที่เป็นกรณีศึกษาและการวิเคราะห์ทางเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานที่เป็นไปได้สำหรับโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยจะกล่าวถึงรายละเอียดของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา เพื่อจะหาตำแหน่งที่เป็นทางเลือกในการตัดสินใจ โดยจะพิจารณาบนพื้นฐานการดำเนินการธุรกิจของโรงงาน เพื่อวิเคราะห์ทางเลือกที่เป็นไปได้และเหมาะสมที่สุด

#### 3.1 รายละเอียดของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา

โรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เป็นกรณีศึกษานี้ ตั้งอยู่ที่เขตทุ่งครุ จังหวัดกรุงเทพฯ เป็นโรงงานผู้ผลิตและจำหน่ายอุปกรณ์ไฟฟ้า ก่อตั้งเมื่อปี 2513 มีพนักงานประมาณ 30 คน

##### 3.1.1 ชนิดและประเภทของผลิตภัณฑ์

1. พลาสติก เช่น
    - 1.1 Polypropylene (PP)
    - 1.2 Polystyrene (PS)
    - 1.3 Acrylonitriol Butadiene Styrene (ABS)
  2. ทองเหลือง เช่น
    - 2.1 ทองเหลืองเส้น
    - 2.2 ทองเหลืองแผ่น
  3. ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป เช่น
    - 3.1 ปลั๊กรางต่อพ่วง
    - 3.2 อะไหล่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และไฟฟ้า
- 3.1.2 ฟังโรงงาน ประกอบด้วย
1. พื้นที่เก็บวัตถุดิบ
  2. สำนักงาน
  3. พื้นที่พักทานข้าว

4. แผนกพลาสติก
5. แผนกทองเหลือง
6. แผนกประกอบ
7. แผนกงานปั๊มโลหะ
8. แผนกตรวจสอบสินค้า
9. เจาะชิ้นงาน
10. ที่จอดรถ
11. เก็บอะไหล่
12. ซ่อมพิมพ์
13. ลิฟต์ขนสินค้า

คู่มือผังโรงงานในรูปที่ 3.1

### 3.1.3 ลูกค้า

ตารางที่ 3.1 ที่ตั้งลูกค้าของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา (ณ มีนาคม 2551)

ที่ตั้งลูกค้า	จำนวน	เปอร์เซ็นต์ (%)
กรุงเทพฯ	48	88.89
นนทบุรี	4	7.41
เชียงใหม่	2	3.70
<b>รวม</b>	<b>54</b>	<b>100.00</b>



### 3.1.4 สาธารณูปโภคที่ใช้งาน

1. ประปา
2. ไฟฟ้า
3. โทรศัพท์

### 3.1.5 กระบวนการ

#### แผนกพลาสติก

เครื่องจักร	จำนวนพนักงาน	ลักษณะงาน
1. เครื่องฉีดพลาสติก	3	ฉีดพลาสติก
2. เครื่องบดพลาสติก	1	บดพลาสติก

#### แผนกงานกลึง

เครื่องจักร	จำนวนพนักงาน	ลักษณะงาน
1. เครื่องกลึง	2	กลึงงานทองเหลือง
2. เครื่องเจียร	1	เจียรผิวชิ้นงาน

#### แผนกประกอบ

งาน	จำนวนพนักงาน	ลักษณะงาน
1. ประกอบชิ้นงาน	10	ประกอบงานสำเร็จ
2. แพ็คเกอสินค้า	1	ห่อสินค้าสำเร็จรูป
3. เจาะ, ทำเกลียวชิ้นงาน	2	เจาะและทำเกลียวชิ้นงาน

#### แผนกส่งสินค้า

งาน	จำนวนพนักงาน	ลักษณะงาน
1. ส่งสินค้า	2	ส่งสินค้าสำเร็จรูป

## 3.2 การวิเคราะห์ทางเลือกตำแหน่งที่ตั้ง

ในการวิเคราะห์ทางเลือกที่จะใช้ในการตัดสินใจ จะพิจารณาจากปัจจัยที่มีผลกระทบในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า การวิเคราะห์ปัจจัยในการแข่งขันของโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า และพิจารณารายละเอียดของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา พบว่าปัจจัยที่จำเป็นที่แต่ละทางเลือกที่จะนำมาพิจารณาต้องมี ประกอบด้วย

1. ความใกล้เคียงกับลูกค้า
2. ความพร้อมของระบบสาธารณูปโภคพื้นฐาน
3. ความพร้อมในการคมนาคมขนส่ง

#### 4. ความพร้อมในปัจจัยการผลิตที่จำเป็น

##### 3.3 ทางเลือกของตำแหน่งที่ตั้งโรงงาน

Kepner and Tregoe (1965) นำเสนอแนวคิดในการกำหนดเกณฑ์สำหรับการตัดสินใจ โดยมีวัตถุประสงค์ 2 อย่าง เริ่มจากการคัดออกเพื่อคัดทางเลือกที่ไม่มีความเป็นไปได้ จากนั้นผู้ตัดสินใจก็จะสามารถเลือกจากทางเลือกที่เหลืออยู่ ซึ่งในที่นี้จะกำหนดเกณฑ์แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ เกณฑ์ที่ถ่วงเบี่ยงต้น (Must Criteria) และเกณฑ์การตรวจสอบรายละเอียดของทางเลือกที่เหลือ (Want Criteria)

ในที่นี้ผู้วิจัยได้ทำการถ่วงเบี่ยงต้นจากข้อมูลนิคมอุตสาหกรรมที่อยู่ใกล้กับกรุงเทพฯ มากที่สุดเนื่องจาก กลุ่มลูกค้า 96% อยู่ในกรุงเทพฯ และนนทบุรี โดยทำการศึกษาข้อมูลของแต่ละนิคมอุตสาหกรรมจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย การขอรายละเอียดจากในแต่ละนิคมอุตสาหกรรม เป็นต้น

##### 3.3.1 วิเคราะห์และพิจารณาทางเลือกเพื่อหาทางเลือกที่เป็นไปได้

ทางเลือกบางทางเลือกไม่สามารถนำมาพิจารณาได้ เนื่องจากทางเลือกนั้นๆ เต็มจึงไม่สามารถเข้าไปตั้งโรงงานได้ ดังนั้นเกณฑ์การถ่วงเบี่ยงต้นก็จะพิจารณาเฉพาะตำแหน่งที่สามารถเข้าไปตั้งโรงงานได้จริงเท่านั้น

ในตอนต้น ตำแหน่งที่พิจารณามีอยู่ 8 ตำแหน่ง แต่เมื่อได้ทำการพิจารณาข้อมูลเบื้องต้นแล้วพบว่าตำแหน่งที่เป็นทางเลือกที่จะนำมาพิจารณาดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 3.2 ทางเลือกของตำแหน่งที่ตั้งโรงงาน

ชื่อตำแหน่ง	ตำแหน่งที่เป็นทางเลือก	หมายเหตุ
นิคมอุตสาหกรรมบางชัน	-	เต็มแล้ว
นิคมอุตสาหกรรมบางพลี	-	เต็มแล้ว
นิคมอุตสาหกรรมบางปู	-	เต็มแล้ว
นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร	นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร	ยังมีที่เหลือ
นิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง	-	เต็มแล้ว
นิคมอุตสาหกรรมนวนคร	นิคมอุตสาหกรรมนวนคร	ยังมีที่เหลือ
นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน	นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน	ยังมีที่เหลือ
นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค	นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค	ยังมีที่เหลือ

### 3.3.1.1 ทางเลือกหลังจากการกลั่นกรองเบื้องต้น

จากการพิจารณาทางเลือกต่างๆ พบว่า ทางเลือกหลังจากการกลั่นกรองเบื้องต้นมีดังต่อไปนี้

1. นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร
2. นิคมอุตสาหกรรมนวนคร
3. นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน
4. นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค

หมายเหตุ : รายละเอียดในแต่ละตำแหน่งอยู่ในภาคผนวก ก.

## 3.4 สรุป

จากการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งโรงงานเพื่อหาทางเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงาน โดยผ่านการ กลั่นกรองตามหลักการต่างๆ พบว่าตำแหน่งที่เหมาะสมที่จะเป็นทางเลือกมีทั้งหมด 4 ตำแหน่ง ได้แก่ นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร นิคมอุตสาหกรรมนวนคร นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน และ นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค ซึ่งผู้วิจัยจะได้นำทางเลือกของตำแหน่งที่ตั้งดังกล่าวข้างต้นไปใช้ในการพัฒนารูปแบบเพื่อใช้ในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานสำหรับโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าต่อไป

## บทที่ 4

### การพัฒนารูปแบบปัญหาการตัดสินใจ

#### 4.1 ทดสอบความครบถ้วนของปัจจัย

คำจำกัดความของผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ในการตัดสินใจ หมายถึง ผู้ชำนาญ มีความรู้และประสบการณ์ในการตัดสินใจในเรื่องหนึ่งๆ เพื่อพิจารณาถึงความครบถ้วนของปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานสำหรับโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า ผู้วิจัยได้นำเอาปัจจัยที่เกี่ยวข้องไปทำการทดสอบด้วยการใช้แบบสอบถาม เพื่อศึกษาและเรียงลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานสำหรับโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยการสัมภาษณ์ผู้บริหารโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า จากกิจการที่มีขนาดกลางขึ้นไป เนื่องจากมีการจัดองค์การตามรูปแบบของการบริหารธุรกิจโดยทั่วไป ซึ่งมีการตัดสินใจในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงาน โดยการสอบถามดังกล่าวมีขึ้นเพื่อหาว่ายังมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่นๆ หรือไม่ โดยมีรายละเอียดข้อมูลที่ได้จากผู้บริหารโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า จำนวน 6 ราย ดังนี้

##### ผู้ตอบแบบสอบถามคนที่ 1

ตำแหน่ง กรรมการผู้จัดการ

การศึกษา ปริญญาตรี วิศวกรรมไฟฟ้า

ประสบการณ์การทำงานเกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้า 25 ปี

ลักษณะธุรกิจ ผลิตและขายอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ที่ตั้งโรงงาน กรุงเทพฯ

##### ผู้ตอบแบบสอบถามคนที่ 2

ตำแหน่ง ผู้จัดการฝ่ายผลิต

การศึกษา ปริญญาตรี อุตสาหกรรมไฟฟ้า

ประสบการณ์การทำงานเกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้า 10 ปี

ลักษณะธุรกิจ ผลิตและขายอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ที่ตั้งโรงงาน กรุงเทพฯ

**ผู้ตอบแบบสอบถามคนที่ 3**

ตำแหน่ง ผู้จัดการโรงงาน

การศึกษา ปริญญาโท การจัดการวิศวกรรม

ประสบการณ์การทำงานเกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้า 8 ปี

ลักษณะธุรกิจ ผลิตและขายอุปกรณ์ไฟฟ้า

ที่ตั้งโรงงาน ปทุมธานี

**ผู้ตอบแบบสอบถามคนที่ 4**

ตำแหน่ง วิศวกรโรงงาน

การศึกษา ปริญญาตรี วิศวกรรมอุตสาหกรรม

ประสบการณ์การทำงานเกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้า 5 ปี

ลักษณะธุรกิจ ผลิตและขายอุปกรณ์ไฟฟ้า

ที่ตั้งโรงงาน ปทุมธานี

**ผู้ตอบแบบสอบถามคนที่ 5**

ตำแหน่ง ผู้จัดการฝ่ายผลิต

การศึกษา ปริญญาตรี วิศวกรรมไฟฟ้า

ประสบการณ์การทำงานเกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้า 12 ปี

ลักษณะธุรกิจ ผลิตและขายอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ที่ตั้งโรงงาน สมุทรปราการ

**ผู้ตอบแบบสอบถามคนที่ 6**

ตำแหน่ง ผู้จัดการโรงงาน

การศึกษา ปริญญาโท บริหารธุรกิจ

ประสบการณ์การทำงานเกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้า 8 ปี

ลักษณะธุรกิจ ผลิตและขายอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ที่ตั้งโรงงาน อยุธยา

ตารางที่ 4.1 ผลการเรียงลำดับปัจจัยและเหตุผล

ปัจจัย	ผู้ตอบแบบสอบถามคนที่					
	#1	#2	#3	#4	#5	#6
ราคาที่ดิน	1	1	1	3	4	1
ค่าขนส่ง	4	5	5	4	3	4
ต้นทุนการผลิต	2	2	2	2	2	3
ตลาด	3	3	4	1	1	2
ความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค	5	4	3	5	5	5
สภาพแวดล้อมในการทำงาน	6	7	7	6	6	6
สังคมและชุมชน	7	6	6	7	7	7
การส่งเสริมและสนับสนุนจากทางราชการ	8	8	8	8	8	8

หมายเหตุ: 1 = อันดับที่หนึ่ง, 2 = อันดับที่สอง, 3 = อันดับที่สาม, 4 = อันดับที่สี่,  
5 = อันดับที่ยี่ห้า, 6 = อันดับที่ยี่หก, 7 = อันดับที่ยี่เจ็ด, 8 = อันดับที่ยี่แปด

จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคทางสถิติพบว่าอันดับของปัจจัยเรียงตามลำดับดังนี้

ตารางที่ 4.2 อันดับของปัจจัย

อันดับที่	ปัจจัย
1	ราคาที่ดิน
2	ต้นทุนการผลิต
3	ตลาด
4	ค่าขนส่ง
5	ความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค
6	สภาพแวดล้อมในการทำงาน
7	สังคมและชุมชน
8	การส่งเสริมและสนับสนุนจากทางราชการ

จากผลที่ได้ พบว่าปัจจัยทั้งหมดมีความครบถ้วนและเพียงพอที่จะใช้เป็นปัจจัยหลักในการตัดสินใจเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานสำหรับผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า

#### 4.2 ปัญหาการขนส่ง

การศึกษาการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า ในส่วนของปัจจัยค่าขนส่งสามารถวิเคราะห์เพื่อหาเส้นทางการขนส่งที่สั้นที่สุด และหาค่าใช้จ่ายต้นทุนค่าขนส่งที่ต่ำที่สุด

โรงงานกรณีศึกษามีแหล่งที่ตั้งของตลาด 3 แหล่ง ได้แก่

1. กทม.
2. นนทบุรี
3. เชียงใหม่

สำหรับการแก้ปัญหาการขนส่งในกรณีศึกษานี้จะใช้ TSP (Traveling Salesman Problem) โดยมีแนวทางในการแก้ปัญหาคือ ไดนามิกโปรแกรมมิ่ง

#### 4.3 ไดนามิกโปรแกรมมิ่ง

ไดนามิกโปรแกรมมิ่งสามารถนำมาคิดแปลง เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาเรื่องการเดินทางของพนักงานขายได้ การคิดแปลงโครงสร้างที่สำคัญก็คือ คำตอบที่ได้นั้นจะต้องประกอบกันขึ้นเป็นรอบของการเดินทางที่สมบูรณ์ และเส้นทางการเดินทางนั้นจะต้องย้อนกลับมายังจุดเริ่มต้นในที่สุด ถ้ากำหนดให้  $J$  เป็นเซตย่อยของ  $n$  เมือง และเลือกเมือง  $i_0$  ขึ้นมา 1 เมืองตามความพอใจ และกำหนดให้เมือง  $i_0$  นี้เป็นเมืองเริ่มต้นของการเดินทาง ถ้าให้  $K$  เป็นเซตของเมืองทั้งหมดที่ไม่รวมเมือง  $i_0$  แล้ว เส้นทางการเดินทางที่ดีที่สุดจะต้องประกอบด้วยเซตดังนี้  $\{i_0\}, S, \{i_0\}, J, \{i_0\}$  กล่าวคือ เส้นทางการเดินทางจะเริ่มต้นจากเมือง  $i_0$  ตามมาด้วยเมืองที่อยู่ในเซต  $S$  ผ่านมายังเมือง  $i$  เมืองหนึ่ง แล้วเดินทางต่อไปยังเมืองที่อยู่ในเซต  $J$  แล้วในที่สุดก็กลับมายังเมือง  $i_0$  กำหนดให้เซต  $J$  และ  $S$  ไม่มีเมืองใดเลยที่ซ้ำกัน นอกจากนั้นแล้วยังไม่รวมถึงเมือง  $i$  และ  $i_0$  อีกด้วย ดังนั้นถ้าเมือง  $J$  มีเมืองอยู่  $k$  เมืองแล้ว  $S$  จะต้องประกอบด้วย  $n - k - 2$  เมือง

ตามโครงสร้างนี้ ให้พิจารณาส่วนของการเดินทางซึ่งเริ่มต้นที่เมือง  $i$  แล้วกลับไปยังเมือง  $i_0$  ถ้าจะหาเส้นทางการเดินทางที่ดีที่สุดแล้ว ส่วนของการเดินทางดังกล่าวที่เริ่มต้นที่เมือง  $i$  ผ่านไปยังเมืองต่างๆ ในเซต  $J$  แล้วกลับมาสิ้นสุดลงที่เมือง  $i_0$  นั้นจะต้องมีระยะทางที่สั้นที่สุด ถ้ากำหนดให้  $f(i, J)$  เป็นระยะทางที่สั้นที่สุดของเส้นทางที่มาจากเมือง  $i$  ผ่านไปยังเมืองต่างๆ ในเซต  $J$  แล้วกลับมาสิ้นสุดลงที่เมือง  $i_0$  แล้วระยะทางของเส้นทางที่ดีที่สุดสามารถหาได้จากสมการต่อไปนี้

$$f(i, \emptyset) = s_{i,0}$$

$$f(i, J) = \min_{j \in J} [s_{ij} + f(j, J - \{j\})]$$

$$f(i_0, K) = \min_{j \in K} [s_{i_0j} + f(j, K - \{j\})]$$

เมื่อนำเอาสมการเหล่านี้มาใช้ เราสามารถสร้างเส้นทางการเดินทางที่ดีที่สุดได้ โดยเริ่มต้นจากเซต  $J$  ที่มีขนาด 1 แล้วก็เพิ่มเป็นเซต  $J$  ที่มีขนาด 2 เป็นเช่นนี้เรื่อยไปจนกระทั่งมีข้อมูลพอเพียงในการคำนวณค่าของ  $f(i_0, K)$

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในโรงงานกรณีศึกษาสามารถคำนวณได้ดังนี้

#### 1) นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร

ตารางที่ 4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในโรงงานนิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร

$S_{ij}$	1	2	3	4
อมตะนคร (1)	-	57	95	780
กทม. (2)	57	-	22	713
นนทบุรี (3)	95	22	-	694
เชียงใหม่ (4)	780	713	694	-

#### ขั้นตอนที่ 1

$$f(2, \emptyset) = 57$$

$$f(3, \emptyset) = 95$$

$$f(4, \emptyset) = 780$$

#### ขั้นตอนที่ 2

$$f(2, \{3\}) = 22 + 95 = 117$$

$$f(2, \{4\}) = 713 + 780 = 1,493$$

$$f(3, \{2\}) = 22 + 57 = 79$$

$$f(3, \{4\}) = 694 + 780 = 1,474$$

$$f(4, \{2\}) = 713 + 57 = 770$$

$$f(4, \{3\}) = 694 + 95 = 789$$

#### ขั้นตอนที่ 3

$$f(2, \{3,4\}) = \min[22+1,474, 713+789] = 1,496$$

$$f(3, \{2,4\}) = \min[22+1,493, 694+770] = 1,464$$

$$f(4, \{2,3\}) = \min[713+117, 694+79] = 773$$

ขั้นตอนที่ 4

$$f(1, \{2,3,4\}) = \min[57+1,496, 95+1,464, 780+773] = 1,553 \text{ กม.}$$

## 2) นิคมอุตสาหกรรมนวนคร

ตารางที่ 4.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในโรงงานนิคมอุตสาหกรรมนวนคร

Sij	1	2	3	4
นวนคร (1)	-	46	40	679
กทม. (2)	46	-	22	713
นนทบุรี (3)	40	22	-	694
เชียงใหม่ (4)	679	713	694	-

ขั้นตอนที่ 1

$$f(2, \emptyset) = 46$$

$$f(3, \emptyset) = 40$$

$$f(4, \emptyset) = 679$$

ขั้นตอนที่ 2

$$f(2, \{3\}) = 22 + 40 = 62$$

$$f(3, \{2\}) = 22 + 46 = 68$$

$$f(4, \{2\}) = 713 + 46 = 759$$

$$f(2, \{4\}) = 713 + 679 = 1,392$$

$$f(3, \{4\}) = 694 + 679 = 1,373$$

$$f(4, \{3\}) = 694 + 40 = 734$$

ขั้นตอนที่ 3

$$f(2, \{3,4\}) = \min[22+1,373, 713+734] = 1,395$$

$$f(3, \{2,4\}) = \min[22+1,392, 694+759] = 1,414$$

$$f(4, \{2,3\}) = \min[713+62, 694+68] = 762$$

ขั้นตอนที่ 4

$$f(1, \{2,3,4\}) = \min[46+1,395, 40+1,414, 679+762] = 1,441 \text{ กม.}$$

## 3) นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน

ตารางที่ 4.5 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในโรงงานนิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน

Sij	1	2	3	4
บางปะอิน (1)	-	65	47	652
กทม. (2)	65	-	22	713
นนทบุรี (3)	47	22	-	694
เชียงใหม่ (4)	652	713	694	-

ขั้นตอนที่ 1

$$f(2, \emptyset) = 65$$

$$f(3, \emptyset) = 47$$

$$f(4, \emptyset) = 652$$

ขั้นตอนที่ 2

$$f(2, \{3\}) = 22 + 47 = 69 \qquad f(2, \{4\}) = 713 + 652 = 1,365$$

$$f(3, \{2\}) = 22 + 65 = 87 \qquad f(3, \{4\}) = 694 + 652 = 1,346$$

$$f(4, \{2\}) = 713 + 65 = 778 \qquad f(4, \{3\}) = 694 + 47 = 741$$

ขั้นตอนที่ 3

$$f(2, \{3,4\}) = \min[22+1,346, 713+741] = 1,368$$

$$f(3, \{2,4\}) = \min[22+1,365, 694+778] = 1,387$$

$$f(4, \{2,3\}) = \min[713+69, 694+87] = 781$$

ขั้นตอนที่ 4

$$f(1, \{2,3,4\}) = \min[65+1,368, 47+1,387, 652+781] = 1,433 \text{ กม.}$$

## 4) นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค

ตารางที่ 4.6 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในโรงงานนิคมอุตสาหกรรมไฮเทค

Sij	1	2	3	4
ไฮเทค (1)	-	60	47	652
กทม. (2)	60	-	22	713
นนทบุรี (3)	47	22	-	694
เชียงใหม่ (4)	652	713	694	-

ขั้นตอนที่ 1

$$f(2, \emptyset) = 60$$

$$f(3, \emptyset) = 47$$

$$f(4, \emptyset) = 652$$

ขั้นตอนที่ 2

$$f(2, \{3\}) = 22 + 47 = 69$$

$$f(2, \{4\}) = 713 + 652 = 1,365$$

$$f(3, \{2\}) = 22 + 60 = 82$$

$$f(3, \{4\}) = 694 + 652 = 1,346$$

$$f(4, \{2\}) = 713 + 60 = 773$$

$$f(4, \{3\}) = 694 + 47 = 741$$

ขั้นตอนที่ 3

$$f(2, \{3,4\}) = \min[22+1,346, 713+741] = 1,368$$

$$f(3, \{2,4\}) = \min[22+1,365, 694+773] = 1,387$$

$$f(4, \{2,3\}) = \min[713+69, 694+82] = 776$$

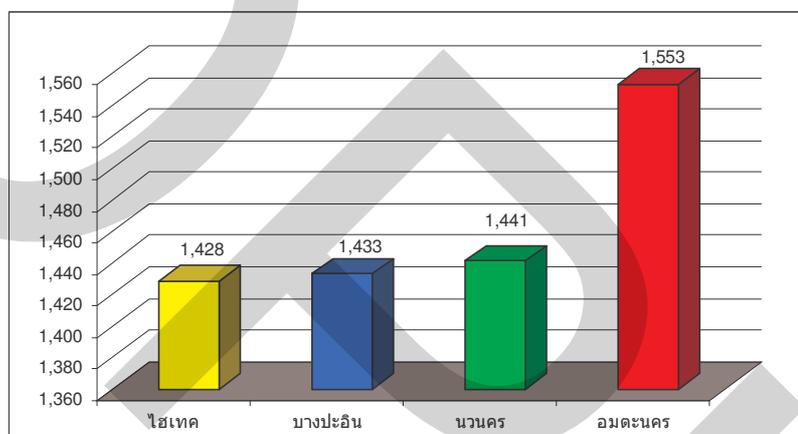
ขั้นตอนที่ 4

$$f(1, \{2,3,4\}) = \min[60+1,368, 47+1,387, 652+776] = 1,428 \text{ กม.}$$

สรุปผลการคำนวณหาต้นทุนการขนส่งที่ต่ำที่สุด และระยะทางที่สั้นที่สุดได้ดังนี้

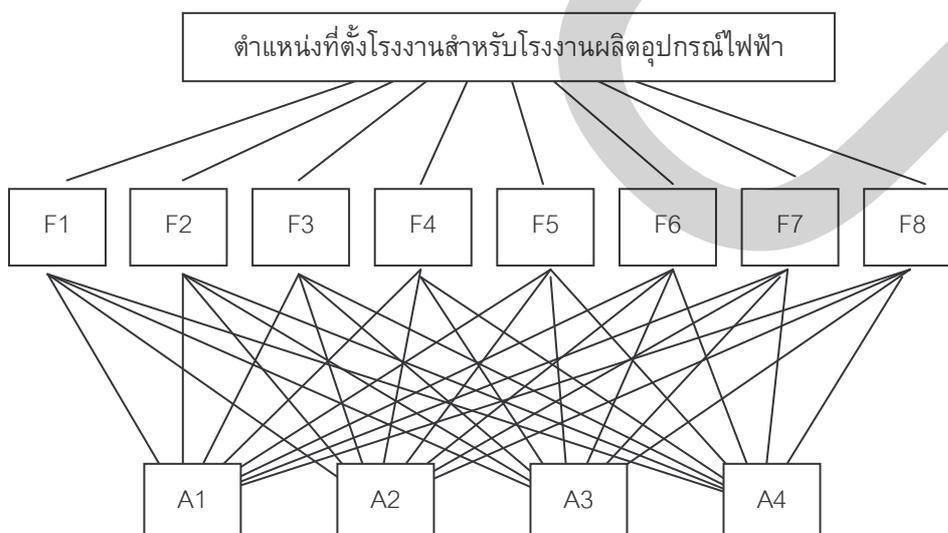
ตารางที่ 4.7 สรุปผลการคำนวณหาต้นทุนการขนส่งที่ต่ำที่สุด และระยะทางที่สั้นที่สุด

1	นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค	1,428 กม.
2	นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน	1,433 กม.
3	นิคมอุตสาหกรรมนวนคร	1,441 กม.
4	นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร	1,553 กม.



ภาพที่ 4.1 สรุปผลการคำนวณหาต้นทุนการขนส่งที่ต่ำที่สุด และระยะทางที่สั้นที่สุด

#### 4.4 รูปแบบลำดับชั้นสำหรับการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า



ภาพที่ 4.2 รูปแบบลำดับชั้นสำหรับการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า

ตารางที่ 4.8 รูปแบบลำดับขั้นสำหรับการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า

เกณฑ์	ทางเลือก
ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การเลือกตำแหน่งที่ตั้ง โรงงานสำหรับ โรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า	A1 : นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร A2 : นิคมอุตสาหกรรมนวนคร A3 : นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน A4 : นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค
F1 : ราคาที่ดิน	
F2 : ค่าขนส่ง	
F3 : ต้นทุนการผลิต	
F4 : ตลาด	
F5 : ความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค	
F6 : สภาพแวดล้อมในการทำงาน	
F7 : สังคมและชุมชน	
F8 : การส่งเสริมและสนับสนุนจากทางราชการ	

#### 4.5 ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล

4.5.1 ทำการออกแบบสอบถามตามรูปแบบโครงสร้างปัญหาการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานสำหรับโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า ที่เป็นไปตามกระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์

4.5.2 ทดสอบการใช้งานของแบบสอบถาม เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขให้สามารถใช้งานได้จริง

4.5.3 รวบรวมข้อมูลของน้ำหนักความสำคัญโดยเปรียบเทียบของเกณฑ์การตัดสินใจและทางเลือกต่างๆ ในที่นี้จะทำการสัมภาษณ์ด้วยแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเพื่อหาน้ำหนักความสำคัญโดยเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ ดังแสดงในภาคผนวก ก. โดยผู้วิจัยจะทำการอธิบายผู้ตอบแบบสอบถามให้เข้าใจถึงหลักการของการเปรียบเทียบความสำคัญด้วยวิธีนี้โดยสังเขป และให้ข้อมูลพื้นฐานของแต่ละตำแหน่งที่ตั้ง เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามมีข้อมูลเบื้องต้นเพียงพอในการตอบแบบสอบถาม จากนั้นทำการสอบถามความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจและความชอบในแต่ละทางเลือก หาแนวโน้มของความคิดในการเปรียบเทียบความสำคัญเป็นคู่ๆ ของผู้ตอบแบบสอบถาม

4.5.4 นำข้อมูลที่ได้ไปทำการวิเคราะห์หาน้ำหนักความสำคัญและค่าอัตราส่วนความไม่สอดคล้องของข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Expert Choice แล้วหากค่าอัตราส่วนความไม่สอดคล้องเกิน 0.1 ผู้วิจัยจะทำการสอบถามการให้น้ำหนักความสำคัญโดยเปรียบเทียบใหม่ เพื่อยืนยันหรือเปลี่ยนแปลงคะแนนที่เคยให้จากการให้คะแนนในครั้งก่อนหน้า การเปลี่ยนแปลงนี้จะอยู่ภายใต้การยอมรับของผู้ตอบแบบสอบถาม จึงต้องระมัดระวังอย่างสูงมิให้เป็นการชี้นำหรือบังคับ

#### 4.6 แหล่งที่มาของข้อมูล

ข้อมูลที่ได้มาจากสองแหล่งข้อมูลคือ

##### 4.6.1 ข้อมูลปฐมภูมิ

ได้มาจากการรวบรวมข้อมูลน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยและทางเลือกของผู้ตัดสินใจจากโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา โดยการสัมภาษณ์

##### 4.6.2 ข้อมูลทุติยภูมิ

เป็นข้อมูลที่ได้มาจากการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ อันได้แก่

- กรมโรงงานกระทรวงอุตสาหกรรม
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ
- กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์
- สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม
- ห้องสมุดกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สถาบันวิจัยสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
- กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม
- ศูนย์สนเทศและห้องสมุด มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

#### 4.7 ข้อมูลเชิงปริมาณ

ข้อมูลเชิงปริมาณที่ใช้ในการประเมินทางเลือกต่างๆ ในที่นี้ได้มาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ข้างต้น รายละเอียดของข้อมูลจากแหล่งต่างๆ สามารถรวบรวมได้ดังนี้

ตารางที่ 4.9 ข้อมูลราคาที่ดิน

ตำแหน่ง	ราคาที่ดิน (บาท/ไร่)
นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร	4,400,000
นิคมอุตสาหกรรมนวนคร	5,500,000
นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน	4,000,000
นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค	3,500,000

ที่มา : การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

บริษัท นวนคร จำกัด (มหาชน) (ปี 2551)

ตารางที่ 4.10 การขนส่ง

ตำแหน่ง	ตำแหน่งที่ตั้ง	การคมนาคม
นิคมฯ อมตะนคร	- กิโลเมตรที่ 57 ถ.บางนาตราด จังหวัดชลบุรี - ห่างจากกรุงเทพฯ ประมาณ 57 กม.	- 57 กม. จากกรุงเทพฯ - 67 กม. จากท่าเรือคลองเตย - 85 กม. จากท่าอากาศยานกรุงเทพฯ
นิคมฯ นวนคร	ตั้งอยู่ด้านเหนือของกรุงเทพฯ บนถนน พหลโยธิน กิโลเมตรที่ 46 ห่างจาก สนามบินดอนเมืองประมาณ 20 กม.	- 45 กม. จากกรุงเทพฯ - 60 กม. จากท่าเรือคลองเตย - 20 กม. จากท่าอากาศยานกรุงเทพฯ
นิคมฯ บางปะอิน	ตั้งอยู่ในเขตจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ระยะห่าง 45 กม. จากกรุงเทพฯ มีพื้นที่ โครงการรวม 1,917 ไร่	- 45 กม. จากกรุงเทพฯ ทิศเหนือ - 60 กม. จากท่าเรือกรุงเทพฯ - 30 กม. จากท่าอากาศยานกรุงเทพฯ
นิคมฯ ไฮเทค	ตั้งอยู่ที่กิโลเมตรที่ 59 บนถนนสายเอเชีย ในเขตจังหวัดพระนครศรีอยุธยา	<u>ทางถนน</u> 60 กม. จากกรุงเทพฯ ห่างจากท่าเรือ กรุงเทพฯ 63 กม. มีถนนวงแหวนรอบ นอกไม่ไกลจากนิคมฯ และมีเส้นทาง ไปสู่กรุงเทพฯ และจังหวัดในภาคใต้ <u>ทางอากาศ</u> ห่างจากดอนเมือง 36 กม. <u>ทางน้ำ</u> อยู่ริมแม่น้ำเจ้าพระยา สามารถนำส่งผู้ ท่าเรือกรุงเทพฯ หรือท่าเรือน้ำลึก <u>ทางรถไฟ</u> มีรถบรรทุกที่เชื่อมต่อจากนิคมฯ กับ สถานีรถไฟบางปะอิน สามารถขนส่ง จากหรือไปเชื่อมกับกรุงเทพฯ, อยุธยา และจังหวัดใกล้เคียงได้

ที่มา : การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

บริษัท นวนคร (มหาชน) จำกัด (ปี 2551)

ตารางที่ 4.11 แรงงาน

ตำแหน่ง	อัตราค่าแรงงานขั้นต่ำ(บาท/วัน)*
นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร	175
นิคมอุตสาหกรรมนวนคร	194
นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน	165
นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค	165

\* เป็นตัวเลขที่ได้จากอัตราค่าแรงขั้นต่ำของแต่ละจังหวัดที่ตำแหน่งนั้นๆ ตั้งอยู่ที่  
ที่มา : สำนักงานแรงงานจังหวัด กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม

ตารางที่ 4.12 โสหุ่ยการผลิต

ตำแหน่ง	ประปา (บาท/ลบ.ม.)	ไฟฟ้า (บาท/ยูนิต)	โทรศัพท์ (บาท/ครั้ง)	กำจัดขยะ (บาท/กก.)	บำบัดน้ำเสีย (บาท/ลบ.ม.)
นิคมฯ อมตะนคร	14	ตามการไฟฟ้าฯ	บมจ. ทีโอที บจก. ทีทีแอนด์ที	2.75	6.00
นิคมฯ นวนคร	18.30	ตามการไฟฟ้าฯ	บมจ. ทีโอที	5.00	6.00
นิคมฯ บางปะอิน	9.00 - 12.00	ตามการไฟฟ้าฯ	บมจ. ทีโอที	3.00-5.00	5.00
นิคมฯ ไฮเทค	8.00	ตามการไฟฟ้าฯ	บมจ. ทีโอที	2.50	8.00

ที่มา : การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย  
บริษัท นวนคร จำกัด (มหาชน) (ปี 2551)

ตารางที่ 4.13 ระบบสาธารณูปโภค

ตำแหน่ง	ระบบสาธารณูปโภค
นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ระบบถนน</li> <li>- ระบบน้ำประปา</li> <li>- ระบบบำบัดน้ำเสีย</li> <li>- ระบบระบายน้ำฝนและป้องกันน้ำท่วม</li> <li>- ระบบไฟฟ้า</li> <li>- ระบบโทรศัพท์</li> <li>- ระบบกำจัดขยะ</li> <li>- ระบบรักษาความปลอดภัย</li> <li>- ระบบก๊าซธรรมชาติ</li> </ul>
นิคมอุตสาหกรรมนวนคร	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ระบบถนน รถไฟ</li> <li>- ระบบน้ำประปา</li> <li>- ระบบไฟฟ้า</li> <li>- ระบบโทรศัพท์ โทรพิมพ์</li> <li>- การป้องกันน้ำท่วม</li> <li>- การกำจัดขยะ</li> <li>- การกำจัดน้ำโสโครกและสิ่งปฏิกูล</li> <li>- ระบบรักษาความปลอดภัย</li> <li>- ระบบก๊าซธรรมชาติ</li> </ul>
นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ถนน</li> <li>- แหล่งพลังงานไฟฟ้า</li> <li>- การติดต่อสื่อสาร</li> <li>- แหล่งน้ำ</li> <li>- การบำบัดน้ำเสีย</li> <li>- ระบบป้องกันน้ำท่วม</li> <li>- การรักษาความปลอดภัย</li> <li>- ระบบกำจัดขยะและของเสีย</li> </ul>
นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ระบบน้ำประปา</li> <li>- ระบบพลังงานไฟฟ้า</li> <li>- ระบบโทรศัพท์</li> <li>- ระบบบำบัดน้ำเสีย</li> <li>- ถนน</li> <li>- ระบบป้องกันน้ำท่วม</li> <li>- การสื่อสารผ่านดาวเทียม</li> <li>- การกำจัดขยะ</li> </ul>

ที่มา : การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

บริษัท นวนคร จำกัด (มหาชน) (ปี 2551)

ตารางที่ 4.14 สภาพแวดล้อมในการทำงาน

ตำแหน่ง	มลภาวะ	ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน
นิคมอุตสาหกรรม อมตะนคร	<u>การบำบัดน้ำเสีย</u> บำบัดน้ำเสียได้ 20,000 ลบ.ม./วัน <u>การกำจัดขยะ</u> มีโรงกำจัดขยะ และเตาเผา	มีพนักงานรักษาความปลอดภัยตลอด 24 ชั่วโมง มีน้ำดับเพลิงติดตั้งทุกๆ 250 เมตรตามแนวทาง เดิน
นิคมอุตสาหกรรม นวนคร	<u>การกำจัดขยะ</u> ผู้ประกอบการจะต้องจัดซื้อถังขยะไว้และ ต้องเป็นถังขยะที่เหมาะสมกับปริมาณขยะ ของตนเอง <u>การกำจัดน้ำโสโครกและสิ่งปฏิกูล</u> มีโรงงานกำจัดน้ำเสียสามารถรับน้ำ โสโครกได้ถึง 120,000 ลบ.ม.ต่อวัน ที่ดินทุกแปลงจะมีท่อระบายน้ำเสียผ่าน ซึ่งผู้ให้บริการนี้ต้องติดตั้งท่อเชื่อมต่อเข้า ท่อระบายเอง	มีพนักงานรักษาความปลอดภัยไว้ตามจุดต่างๆ เพื่อดูแลความปลอดภัยโดยทั่วไป และได้จัดทำ เครื่องปิดกั้นถนน ป้อมยามไว้ในกรณี ที่ผู้ประกอบการต้องการยามเพื่อดูแลรักษาความ ปลอดภัยภายในเฉพาะหน่วยของตน
นิคมอุตสาหกรรม บางปะอิน	<u>การบำบัดน้ำเสีย</u> มีท่อน้ำเสียซึ่งจะให้บริการเหนือพื้นที่ส่ง น้ำเสียไปยังบ่อบำบัดน้ำเสียส่วนกลาง ชนิดระบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge Type) ที่มีกำลัง 12,000 ลูกบาศก์เมตรต่อ วัน <u>ระบบกำจัดขยะและของเสีย</u> มีบริการรถบรรทุกขยะซึ่งจะ ให้บริการ 6 วันต่อสัปดาห์ มีเตาเผาขยะแบบ อัตโนมัติพร้อมอุปกรณ์ควบคุมมลพิษทาง อากาศที่ติดตั้งไว้สำหรับระบบกำจัดของเสีย	- มีบริการยามรักษาความปลอดภัย สลับเปลี่ยนหมุนเวียนตลอดเวลา - มีน้ำดับเพลิงติดตั้งทุกๆ 200 เมตรตาม แนวทางเดิน - มีรถดับเพลิงที่มีอุปกรณ์ครบครัน
นิคมอุตสาหกรรม ไฮเทค	<u>ระบบบำบัดน้ำเสีย</u> มีท่อส่งจากทุกๆ โรงงานไปสู่ระบบบำบัดน้ำ เสียศูนย์กลาง สามารถบำบัดน้ำเสียได้ 16,800 ลบ.ม.ต่อวัน <u>การกำจัดขยะ</u> มีเตาเผาขยะจำนวน 2 เตา	ยามรักษาความปลอดภัยและสถานีตำรวจ

ที่มา : การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

บริษัท นวนคร จำกัด (มหาชน) (ปี 2551)

ตารางที่ 4.15 สังกมและชุมชน

ตำแหน่ง	จำนวนประชากร(คน)*	ความหนาแน่น ต่อ ตร.กม.*	กำลังแรงงาน (คน)*
นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร	839,841	193	653,157
นิคมอุตสาหกรรมนวนคร	550,920	361	532,490
นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน	714,656	280	728,589
นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค	714,656	280	728,589

\*เป็นตัวเลขที่ได้มาจากข้อมูลของประชากรในแต่ละจังหวัดที่ตำแหน่งนั้นๆ ตั้งอยู่

ที่มาแห่งข้อมูลสถิติ : สำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย

ตารางสถิติ โครงการสำรวจภาวะการทำงานของประชากร ระดับจังหวัด

สิงหาคม 2540 (รอบที่ 3) สำนักงานสถิติแห่งชาติ

ตารางที่ 4.16 การส่งเสริมและสนับสนุนจากทางราชการ

นิคมอุตสาหกรรมนวนคร

สิทธิประโยชน์	รายละเอียด
1. ภาษีเงินได้นิติบุคคล	ยกเว้น 3 ปี (เขตอุตสาหกรรมทั่วไป/เขตอุตสาหกรรมส่งออก)
2. อกรขาเข้า เครื่องจักร อุปกรณ์ เครื่องมือและเครื่องใช้	จ่าย 50% (เขตอุตสาหกรรมทั่วไป) ยกเว้น (เขตอุตสาหกรรมส่งออก)
3. อกรขาเข้า วัตถุดิบ	ยกเว้น 1 ปี เมื่อส่งออกอย่างต่ำ 30% (เขตอุตสาหกรรมทั่วไป) ยกเว้น (เขตอุตสาหกรรมส่งออก)
4. ภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีสรรพสามิต และค่าธรรมเนียม	อัตราปกติ (เขตอุตสาหกรรมทั่วไป) ยกเว้น (เขตอุตสาหกรรมส่งออก)
5. การขนส่ง ไฟฟ้า และน้ำประปา	ไม่ยกเว้น (เขตอุตสาหกรรมทั่วไป/เขตอุตสาหกรรมส่งออก)
6. สาธารณูปโภค	ไม่ยกเว้น (เขตอุตสาหกรรมทั่วไป/เขตอุตสาหกรรมส่งออก)

ตารางที่ 4.16 (ต่อ)

นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร, นิคมอุตสาหกรรมบางปะอินและนิคมอุตสาหกรรมไฮเทค

สิทธิประโยชน์	รายละเอียด
1. ภาษีเงินได้นิติบุคคล	ยกเว้น 7 ปี (เขตอุตสาหกรรมทั่วไป/เขตอุตสาหกรรมส่งออก)
2. อกรขาเข้า เครื่องจักร อุปกรณ์ เครื่องมือและเครื่องใช้	ยกเว้น (เขตอุตสาหกรรมทั่วไป) ยกเว้น (เขตอุตสาหกรรมส่งออก)
3. อกรขาเข้า วัตถุดิบ	ยกเว้น 1 ปี เมื่อส่งออกอย่างต่ำ 30% (เขตอุตสาหกรรมทั่วไป) ยกเว้น (เขตอุตสาหกรรมส่งออก)
4. ภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีสรรพสามิต และค่าธรรมเนียม	อัตราปกติ (เขตอุตสาหกรรมทั่วไป) ยกเว้น (เขตอุตสาหกรรมส่งออก)
5. การขนส่ง ไฟฟ้า และน้ำประปา	ไม่ยกเว้น (เขตอุตสาหกรรมทั่วไป/เขตอุตสาหกรรมส่งออก)
6. สาธารณูปโภค	ไม่ยกเว้น (เขตอุตสาหกรรมทั่วไป/เขตอุตสาหกรรมส่งออก)

ที่มา : การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (ปี 2540)

#### 4.8 แบบสอบถาม

การดำเนินการของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์มีความจำเป็นต้องอาศัยความพยายามและความร่วมมือจากผู้ตัดสินใจ ดังนั้นแบบสอบถามถึงถูกพัฒนาขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลการตัดสินใจต่างๆ

##### 4.8.1 ผู้ตอบแบบสอบถาม

ในที่นี้จะทำการรวบรวมข้อมูลจากผู้บริหารของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา ในที่นี้เป็นระดับผู้จัดการโรงงาน ซึ่งมีประสบการณ์การทำงานเกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้าเป็นเวลากว่า 5 ปี โดยมีระดับการศึกษาขั้นสูงสุดในระดับปริญญาตรีด้านวิศวกรรมไฟฟ้า การตัดสินใจเลือกโรงงานของเจ้าของโรงงาน จะอาศัยข้อมูลการศึกษาความเป็นไปได้ที่ผู้จัดการโรงงานเป็นผู้นำเสนอ โดยผู้จัดการโรงงานเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการหาข้อมูลหรือกระบวนการศึกษาความเป็นไปได้เบื้องต้น ดังนั้นผู้จัดการโรงงานจึงมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของกรรมการบริหารหรือเจ้าของโรงงาน นอกจากนี้ในสถานการณ์จริงแล้วในการตัดสินใจเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานของเจ้าของโรงงานก็จะอยู่บนพื้นฐานของปัจจัยต่างๆ และข้อมูลของแต่ละตำแหน่ง ซึ่งสำหรับการศึกษานี้ก็ได้พัฒนาวิธีการศึกษา (Methodology) อย่างเป็นระบบสำหรับการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงาน เพื่อให้ผู้ตัดสินใจใดๆ สามารถตัดสินใจได้

#### 4.8.2 การพัฒนาแบบสอบถาม

แบบสอบถามที่ใช้ในการศึกษานี้เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาค้นคว้าจากตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดขอบเขตของเนื้อหาที่จะสร้างแบบสอบถาม ตลอดจนตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ตามแนวความคิดที่ผู้วิจัยต้องการศึกษา

ขั้นตอนที่ 3 ทำการทดสอบคุณภาพของแบบสอบถาม โดยการทดลองใช้แบบสอบถามกับโรงเรียนที่เป็นกรณีศึกษา และผู้ตอบแบบสอบถามอื่นๆ ในที่นี้ได้นำไปทดสอบกับผู้จัดการ โรงงานของ โรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ

ขั้นตอนที่ 4 นำแบบสอบถามหลังจากทดสอบคุณภาพแล้วมาปรับปรุงและแก้ไขก่อนนำไปใช้

#### 4.8.3 ส่วนประกอบของแบบสอบถาม

1. บทนำ
  2. เปรียบเทียบน้ำหนักของปัจจัย
  3. เปรียบเทียบคุณสมบัติของแต่ละตำแหน่งที่ตั้ง
- ตัวอย่างแบบสอบถามในภาคผนวก ก.

## บทที่ 5

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล และผลของการวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้จากผู้ตัดสินใจในกรณีศึกษา ข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูลของน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยและแต่ละทางเลือก รวมถึงการวิเคราะห์ความไว และทดสอบความใช้งานได้ของรูปแบบโครงสร้างปัญหาที่พัฒนาขึ้น

#### 5.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 : เก็บข้อมูลน้ำหนักของปัจจัยและเปรียบเทียบแต่ละตำแหน่งที่ตั้งจากผู้บริหารโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เป็นกรณีศึกษา

##### 1.1 เก็บข้อมูลน้ำหนักของแต่ละปัจจัย

เป็นการเก็บข้อมูลในด้านน้ำหนักของแต่ละปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานของผู้ตัดสินใจ

##### 1.2 เก็บข้อมูลน้ำหนักของแต่ละตำแหน่งที่เป็นทางเลือก

ขั้นตอนที่ 2 : วิเคราะห์ข้อมูลจากที่เก็บรวบรวมได้โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Expert Choice

##### 2.1 วิเคราะห์หาน้ำหนักของแต่ละปัจจัย

การวิเคราะห์หาน้ำหนักของแต่ละปัจจัยจากข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ตัดสินใจในโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เป็นกรณีศึกษา ถึงการเปรียบเทียบความสำคัญของแต่ละปัจจัยเป็นคู่ๆ นำมาสร้างเป็นตารางเมตริกซ์เปรียบเทียบเป็นคู่ๆ แล้ววิเคราะห์หาน้ำหนักของแต่ละปัจจัย โดยทฤษฎีไอเกนเวกเตอร์ รวมทั้งตรวจสอบอัตราส่วนความไม่สอดคล้อง จะได้ค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัย

##### 2.2 วิเคราะห์หาความสำคัญของแต่ละตำแหน่งที่ตั้งในแต่ละปัจจัย

การวิเคราะห์หาความสำคัญของแต่ละตำแหน่งที่ตั้งในแต่ละปัจจัยที่ได้จากการสอบถาม ถึงการเปรียบเทียบความสำคัญของแต่ละตำแหน่งที่ตั้งเป็นคู่ๆ แล้ววิเคราะห์หาน้ำหนักโดยทฤษฎีไอเกนเวกเตอร์ รวมทั้งตรวจสอบอัตราส่วนความไม่สอดคล้องจะได้ค่าความสำคัญของแต่ละตำแหน่งที่ตั้ง ในแต่ละปัจจัย

### ขั้นตอนที่ 3 : การวิเคราะห์หาตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม

ในการวิเคราะห์จะทำการหาคะแนนจากผลรวมของผลคูณของความสำคัญของแต่ละตำแหน่งที่ตั้ง และน้ำหนักในปัจจัยนั้นๆ จากระดับต่ำสุด จนถึงระดับสูงสุดของโครงสร้างลำดับชั้น และสามารถเลือกตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุดได้จากตำแหน่งที่ตั้งที่ได้คะแนนสูงสุด

## 5.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เป็นกรณีศึกษา

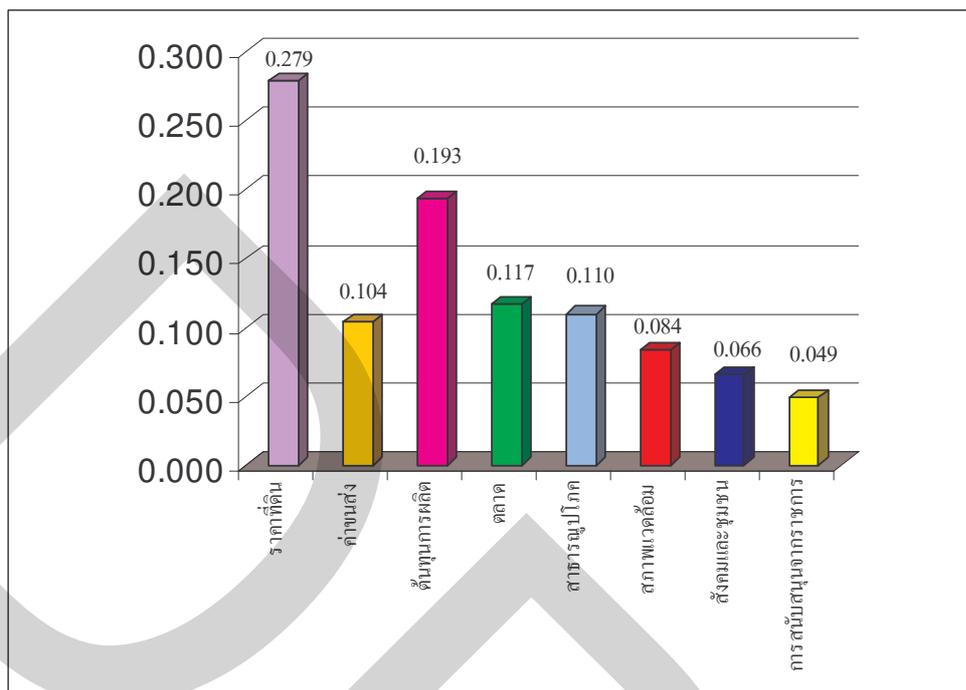
หลังจากที่จัดเก็บข้อมูลจากผู้บริหาร โรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เป็นกรณีศึกษา โดยแบบสอบถามเปรียบเทียบความสำคัญของแต่ละปัจจัยและทางเลือก ได้คอมพิวเตอร์เข้ามามีส่วนร่วมช่วยวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Expert Choice เพื่อหาค่าน้ำหนัก ซึ่งมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีไอเกนแวกเตอร์ รวมทั้งตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูล

### การวิเคราะห์หาน้ำหนักของแต่ละปัจจัย

#### 5.2.1 ค่าน้ำหนักของปัจจัย

ในการเปรียบเทียบ ความสำคัญของปัจจัยต่างๆ ภายใต้วัตถุประสงค์ของปัญหา พบว่าผู้ตัดสินใจให้ความสำคัญกับปัจจัยราคาที่ดินเป็นอันดับแรก ปัจจัยต้นทุนการผลิตเป็นอันดับสอง และให้ความสำคัญกับปัจจัยตลาดเป็นอันดับสาม ส่วนปัจจัยการส่งเสริมและสนับสนุนจากทางราชการเป็นอันดับสุดท้าย

อันดับที่ 1	ราคาที่ดิน	มีน้ำหนัก	28 %
อันดับที่ 2	ต้นทุนการผลิต	มีน้ำหนัก	19 %
อันดับที่ 3	ตลาด	มีน้ำหนัก	12 %
อันดับที่ 4	ความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค	มีน้ำหนัก	11 %
อันดับที่ 5	ค่าขนส่ง	มีน้ำหนัก	10 %
อันดับที่ 6	สภาพแวดล้อมในการทำงาน	มีน้ำหนัก	8 %
อันดับที่ 7	สังคมและชุมชน	มีน้ำหนัก	7 %
อันดับสุดท้าย	ส่งเสริมและสนับสนุนจากทางราชการ	มีน้ำหนัก	5 %
	อัตราส่วนความไม่สอดคล้อง		0.09



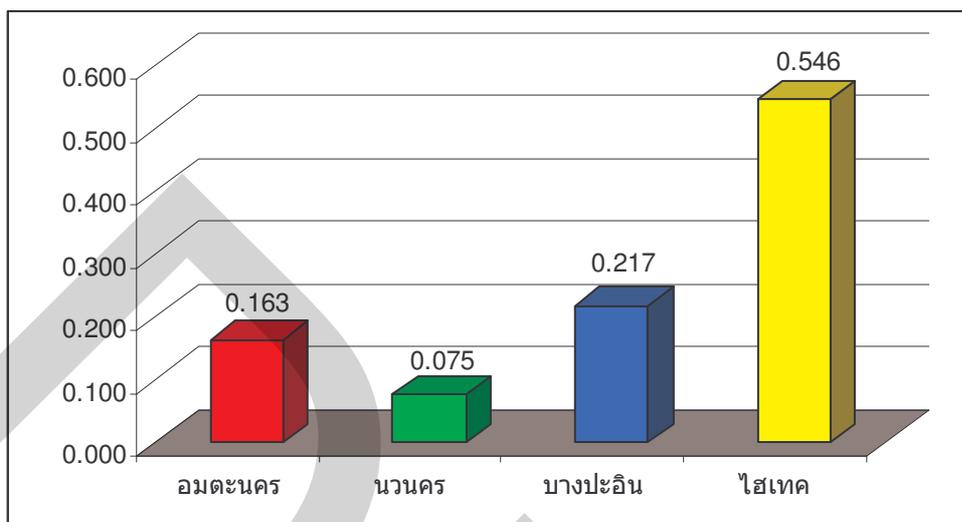
ภาพที่ 5.1 ค่าน้ำหนักของปัจจัย

### 5.2.2 ความสำคัญของตำแหน่งที่ตั้งในแต่ละปัจจัย

ในการเปรียบเทียบความเหมาะสมของตำแหน่งที่ตั้งที่เป็นทางเลือก จะทำการเปรียบเทียบโดยหาความสำคัญของแต่ละตำแหน่งที่ตั้งภายใต้ปัจจัยใดๆ

#### 5.2.2.1 ค่าน้ำหนักของตำแหน่งที่ตั้งภายใต้ปัจจัยราคาที่ดิน

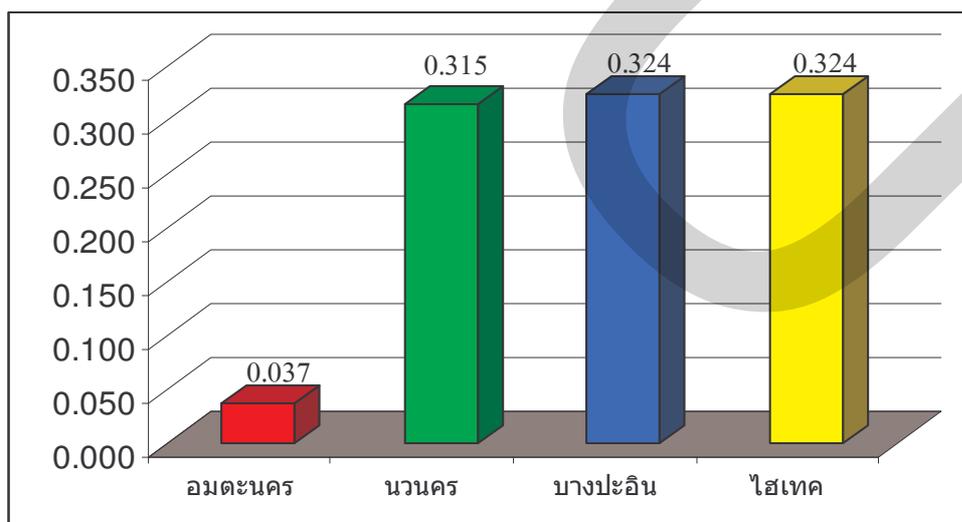
นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค	มีน้ำหนัก	54.6 %
นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน	มีน้ำหนัก	21.7 %
นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร	มีน้ำหนัก	16.3 %
นิคมอุตสาหกรรมนวนคร	มีน้ำหนัก	7.5 %
อัตราส่วนความไม่สอดคล้อง	0.06	



ภาพที่ 5.2 น้ำหนักของตำแหน่งที่ตั้งภายใต้ปัจจัยราคาที่ดิน

#### 5.2.2.2 ค่าน้ำหนักของตำแหน่งที่ตั้งภายใต้ปัจจัยค่าขนส่ง

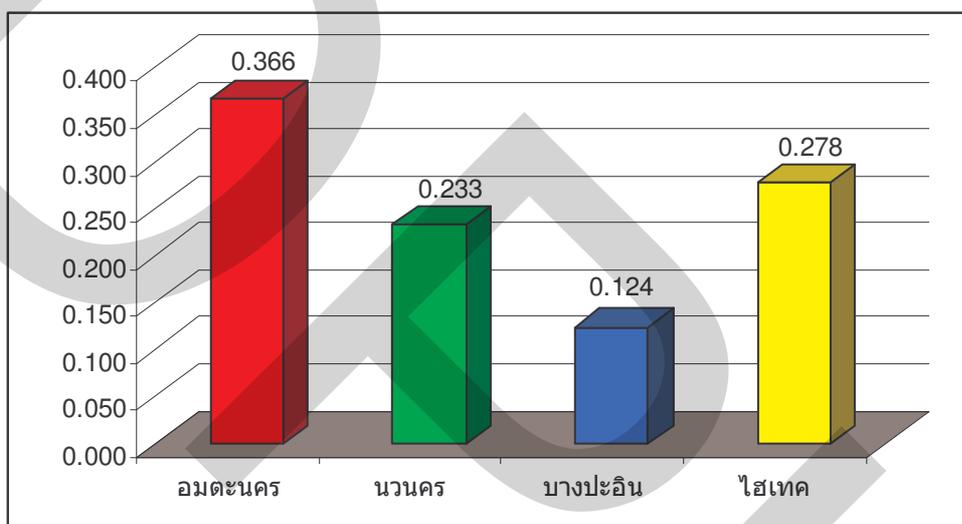
นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค	มีน้ำหนัก	32.4%
นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน	มีน้ำหนัก	32.4%
นิคมอุตสาหกรรมนวนคร	มีน้ำหนัก	31.5%
นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร	มีน้ำหนัก	3.7%
อัตราส่วนความไม่สอดคล้อง	0.00	



ภาพที่ 5.3 น้ำหนักของตำแหน่งที่ตั้งภายใต้ปัจจัยค่าขนส่ง

### 5.2.2.3 ค่าน้ำหนักของตำแหน่งที่ตั้งภายใต้ปัจจัยต้นทุนการผลิต

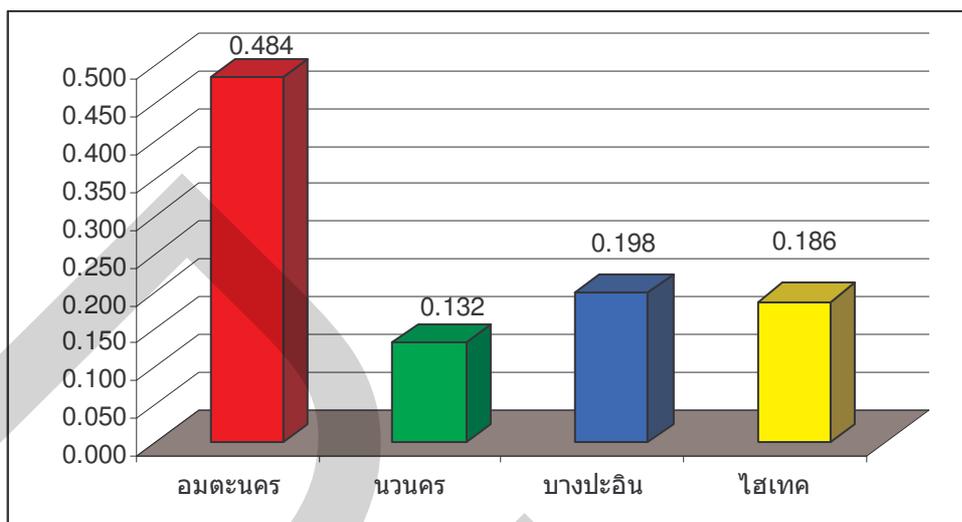
นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร	มีน้ำหนัก	36.6%
นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค	มีน้ำหนัก	27.8%
นิคมอุตสาหกรรมนวนคร	มีน้ำหนัก	23.3%
นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน	มีน้ำหนัก	12.4%
อัตราส่วนความไม่สอดคล้อง	0.02	



ภาพที่ 5.4 น้ำหนักของตำแหน่งที่ตั้งภายใต้ปัจจัยต้นทุนการผลิต

### 5.2.2.4 ค่าน้ำหนักของตำแหน่งที่ตั้งภายใต้ปัจจัยตลาด

นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร	มีน้ำหนัก	48.4%
นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน	มีน้ำหนัก	19.8%
นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค	มีน้ำหนัก	18.6%
นิคมอุตสาหกรรมนวนคร	มีน้ำหนัก	13.2%
อัตราส่วนความไม่สอดคล้อง	0.03	

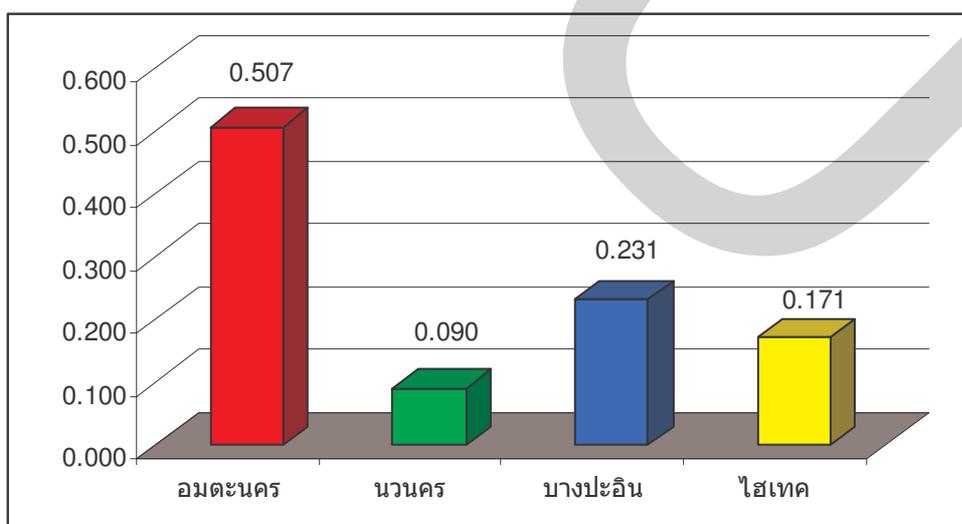


ภาพที่ 5.5 น้ำหนักของตำแหน่งที่ตั้งภายใต้ปัจจัยตลาด

#### 5.2.2.5 ค่าน้ำหนักของตำแหน่งที่ตั้งภายใต้ปัจจัยความพร้อมของระบบ

สาธารณูปโภค

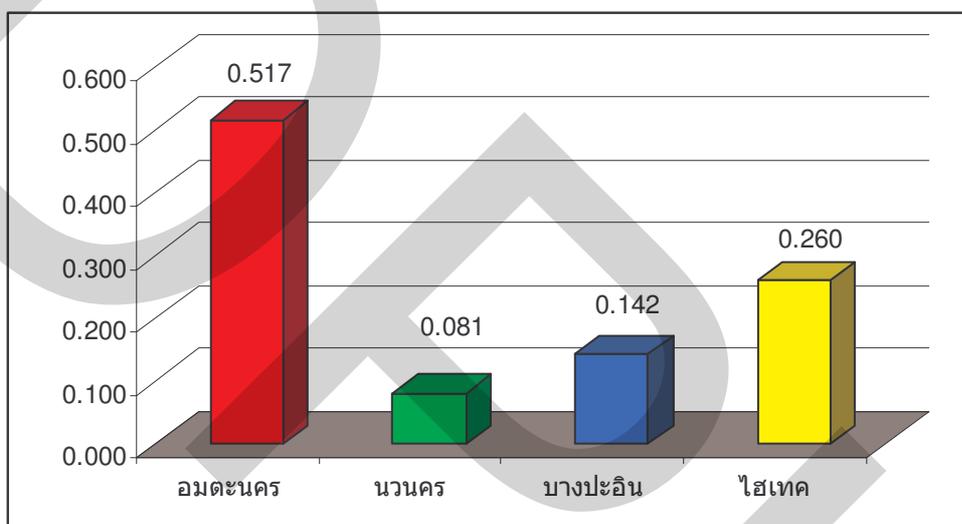
นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร	มีน้ำหนักร	51.0%
นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน	มีน้ำหนักร	23.0%
นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค	มีน้ำหนักร	17.0%
นิคมอุตสาหกรรมนวนคร	มีน้ำหนักร	9.0%
อัตราส่วนความไม่สอดคล้อง		0.08



ภาพที่ 5.6 ค่าน้ำหนักของตำแหน่งที่ตั้งภายใต้ปัจจัยความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค

### 5.2.2.6 ค่าน้ำหนักของตำแหน่งที่ตั้งภายใต้ปัจจัยสภาพแวดล้อมในการทำงาน

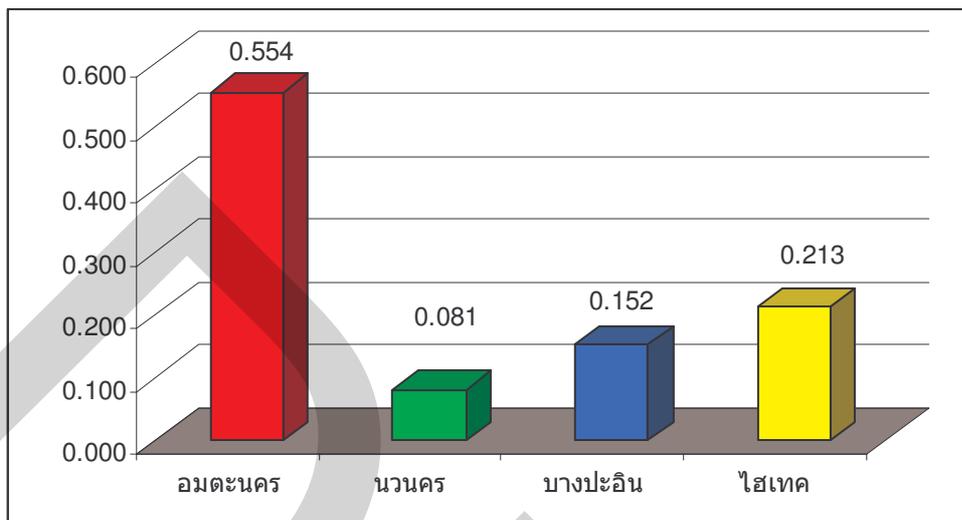
นิกมอุตสาหกรรมอมตะนคร	มีน้ำหนัก	51.7%
นิกมอุตสาหกรรมไฮเทค	มีน้ำหนัก	26.0%
นิกมอุตสาหกรรมบางปะอิน	มีน้ำหนัก	14.2%
นิกมอุตสาหกรรมนวนคร	มีน้ำหนัก	8.1%
อัตราส่วนความไม่สอดคล้อง		0.09



ภาพที่ 5.7 น้ำหนักของตำแหน่งที่ตั้งภายใต้ปัจจัยสภาพแวดล้อมในการทำงาน

### 5.2.2.7 ค่าน้ำหนักของตำแหน่งที่ตั้งภายใต้ปัจจัยสังคมและชุมชน

นิกมอุตสาหกรรมอมตะนคร	มีน้ำหนัก	55.4%
นิกมอุตสาหกรรมไฮเทค	มีน้ำหนัก	21.3%
นิกมอุตสาหกรรมบางปะอิน	มีน้ำหนัก	15.2%
นิกมอุตสาหกรรมนวนคร	มีน้ำหนัก	8.1%
อัตราส่วนความไม่สอดคล้อง		0.08

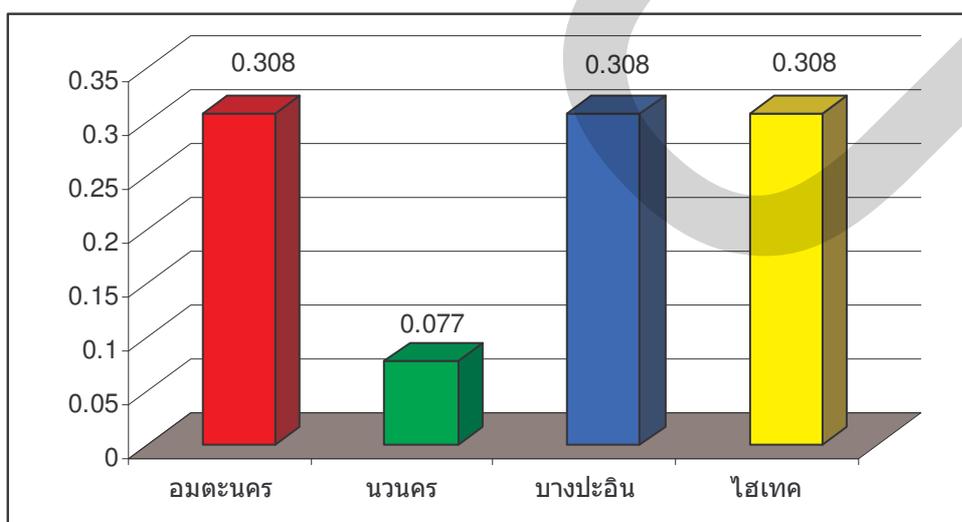


ภาพที่ 5.8 ผู้นำนักของตำแหน่งที่ตั้งภายใต้ปัจจัยสังคมและชุมชน

#### 5.2.2.8 คำนำนักของตำแหน่งที่ตั้งภายใต้ปัจจัยการส่งเสริมและสนับสนุนจาก

ทางราชการ

นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร	มีผู้นำนัก	30.8%
นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน	มีผู้นำนัก	30.8%
นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค	มีผู้นำนัก	30.8%
นิคมอุตสาหกรรมนวนคร	มีผู้นำนัก	7.7%
อัตราส่วนความไม่สอดคล้อง	0.00	

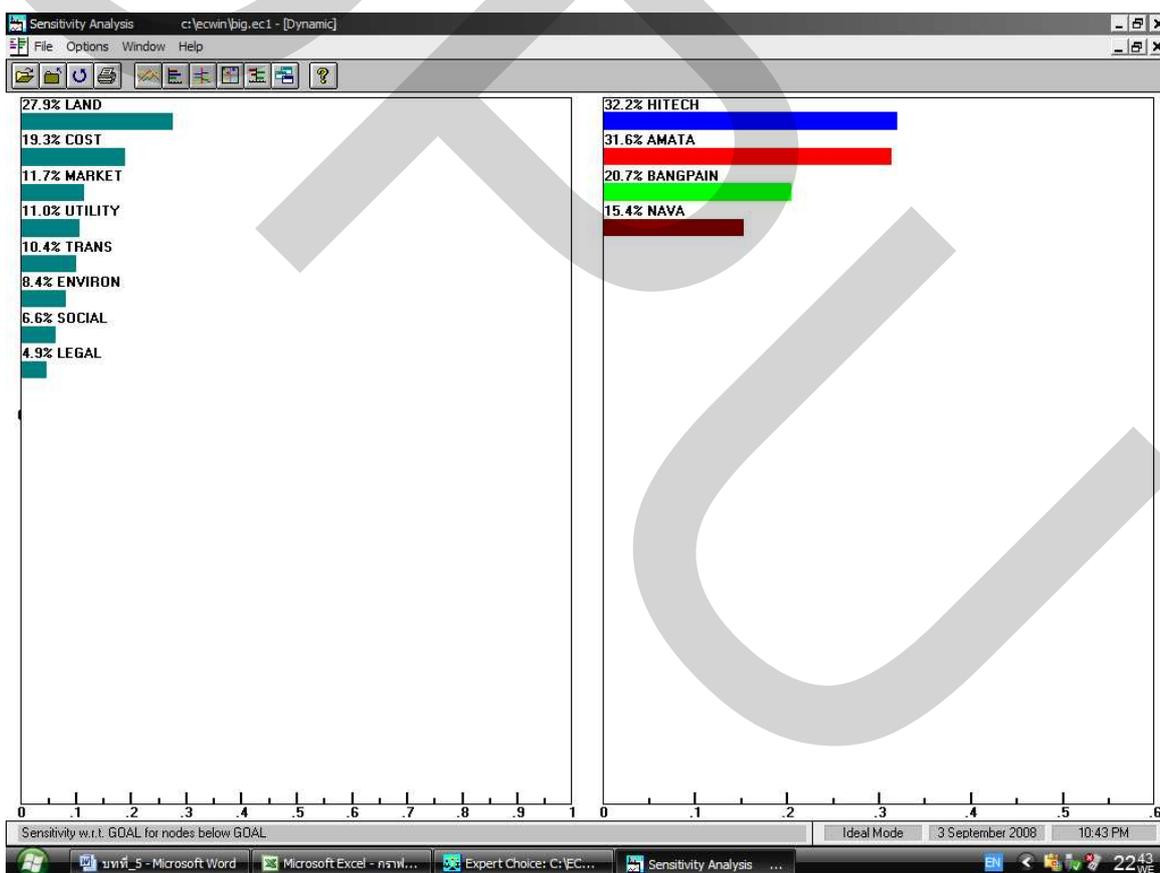


ภาพที่ 5.9 ผู้นำนักของตำแหน่งที่ตั้งภายใต้ปัจจัยการส่งเสริมและสนับสนุนจากทางราชการ

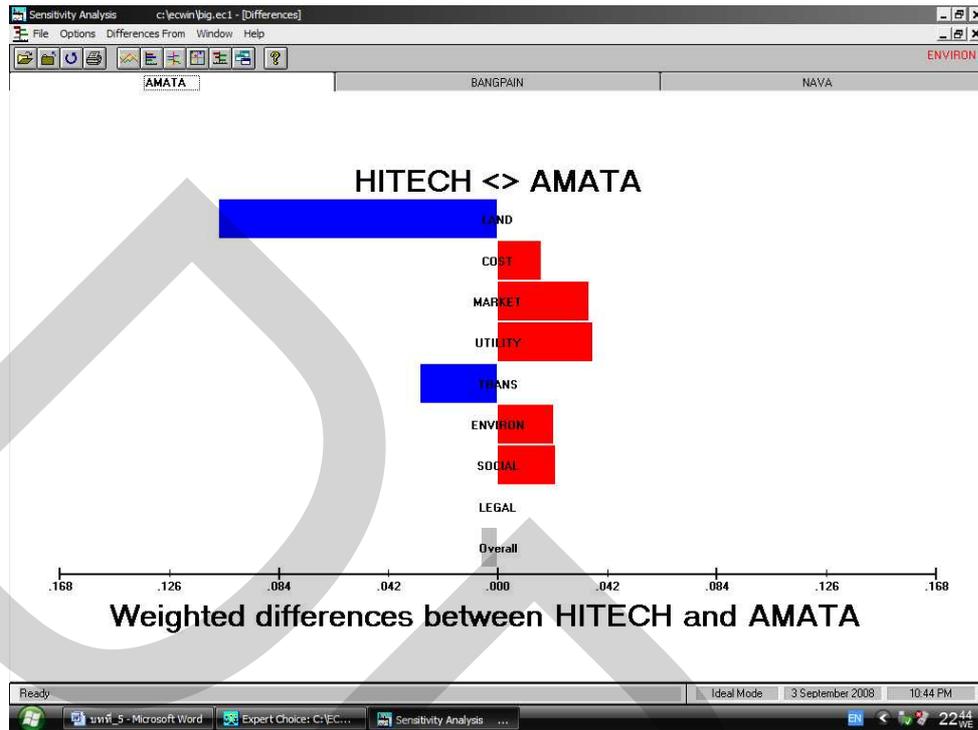
### 5.2.3 การวิเคราะห์หาตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม

จากการวิเคราะห์หาตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม โดยโปรแกรมสำเร็จรูป Expert Choice การเลือกตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม สามารถวิเคราะห์ได้จากผลรวมของผลคูณ ระหว่างค่าน้ำหนักของทางเลือกภายใต้ปัจจัยและน้ำหนักของปัจจัยนั้น จากปัจจัยระดับต่ำสุดขึ้นมาจนถึงระดับสูงสุด จากรูปที่ 6.10 สามารถสรุปค่าความเหมาะสมของตำแหน่งที่ตั้งแต่ละแห่งเรียงตามลำดับน้ำหนักได้ดังนี้

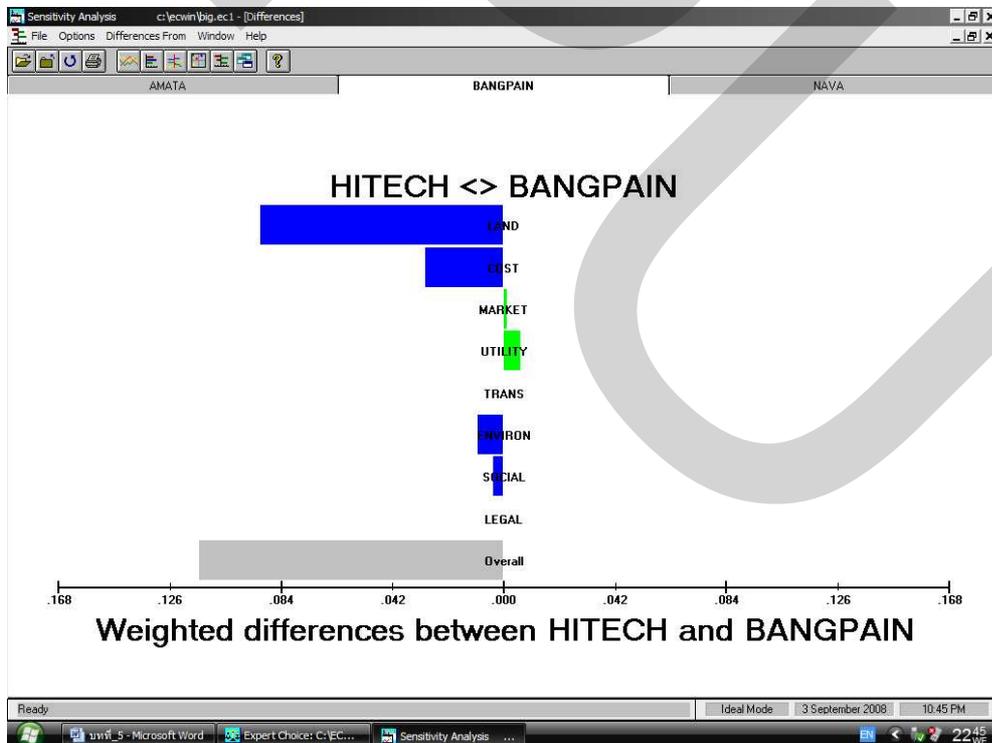
อันดับที่ 1	นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค	มีน้ำหนัก	32.3%
อันดับที่ 2	นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร	มีน้ำหนัก	31.6%
อันดับที่ 3	นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน	มีน้ำหนัก	20.7%
อันดับสุดท้าย	นิคมอุตสาหกรรมนวนคร	มีน้ำหนัก	15.4%



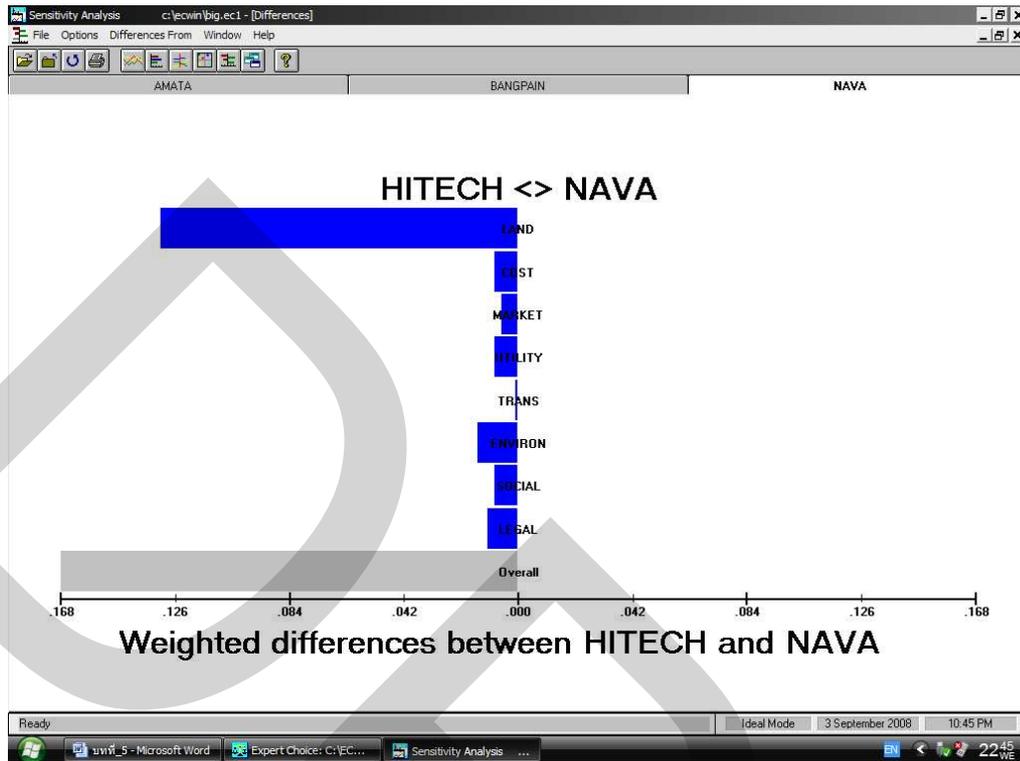
ภาพที่ 5.10 แสดงน้ำหนักของปัจจัยและปัจจัยทางเลือก



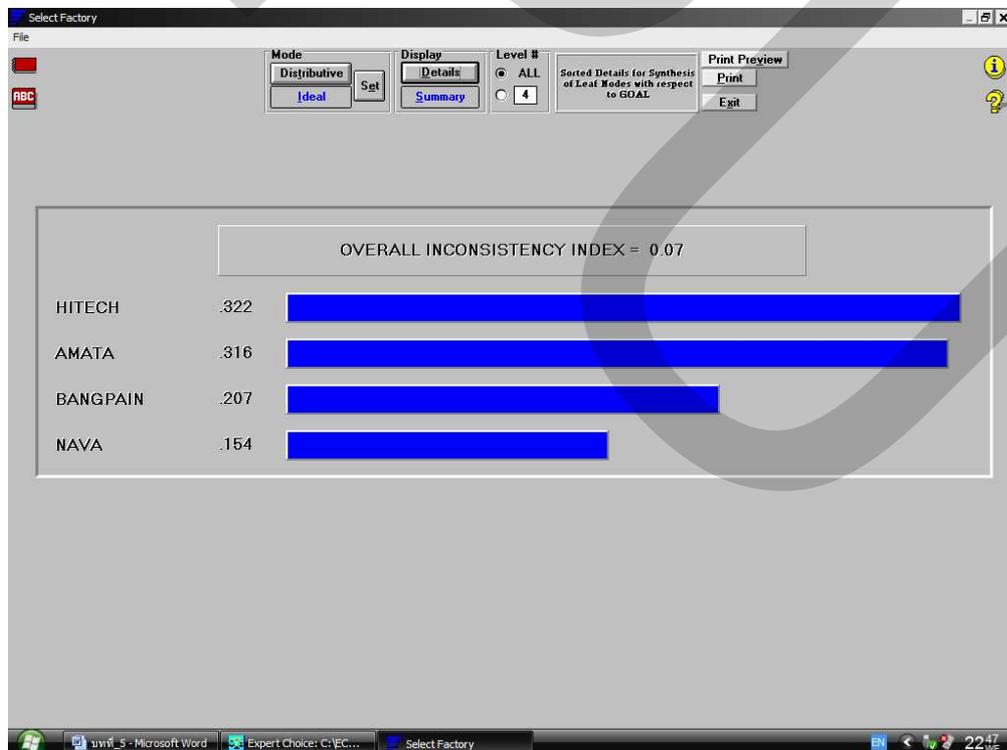
ภาพที่ 5.11 แสดงน้ำหนักของปัจจัยระหว่าง ไฮเทค กับ อมตะนคร



ภาพที่ 5.12 แสดงน้ำหนักของปัจจัยระหว่าง ไฮเทค กับ บางปะอิน



ภาพที่ 5.13 แสดงน้ำหนักของปัจจัยระหว่าง ไฮเทค กับ นวนคร



ภาพที่ 5.14 แสดงอัตราส่วนความสอดคล้องของทางเลือกที่ตั้งโรงงาน

## บทที่ 6

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้จะประกอบด้วยกรอบการอภิปรายผลการศึกษาด้านเกณฑ์การตัดสินใจทางเลือกในการตัดสินใจ การนำเกณฑ์ตัดสินใจต่างๆ ที่ได้ไปใช้งาน การวิเคราะห์ผู้ตัดสินใจ การสรุปผลการวิจัย ปัญหาที่พบจากการวิจัย และข้อเสนอแนะ

#### 6.1 อภิปรายผลการศึกษา

##### 6.1.1 เกณฑ์การตัดสินใจ

อุตสาหกรรมผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้ามีปัจจัยในการแข่งขันทางธุรกิจที่ไม่แตกต่างกัน อันได้แก่ การบริการลูกค้า ราคาสินค้า และคุณภาพสินค้า ซึ่งในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานของโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้ามีวัตถุประสงค์ดังนี้

- 1) เพื่อให้สามารถให้บริการลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2) เพื่อให้สามารถกำหนดราคาให้แข่งขันได้ทางธุรกิจ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีต้นทุนในการดำเนินการที่ต่ำ
- 3) เพื่อให้สามารถรักษาและพัฒนาคุณภาพของสินค้าให้ได้ตามความต้องการของลูกค้า ดังนั้นการรับรู้ความต้องการของลูกค้าได้อย่างทันทีและถูกต้องจึงเป็นสิ่งจำเป็น

จากการวิเคราะห์เพื่อหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การเลือกตำแหน่งที่ตั้ง โรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยอยู่บนพื้นฐานของปัจจัยในการแข่งขันของอุตสาหกรรมอุปกรณ์ไฟฟ้า นั้นสามารถสรุปเป็นปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การเลือกตำแหน่งที่ตั้ง โรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ดังนี้

- 1) ปัจจัยราคาที่ดิน คือ ราคาที่ดินต่อหน่วยของแต่ละตำแหน่งที่ตั้ง
- 2) ปัจจัยค่าขนส่ง ซึ่งจะพิจารณาถึง ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ระยะทางของการขนส่งจากโรงงานสู่ลูกค้า ทางเลือกในการขนส่ง ความปลอดภัยของสินค้า เวลาในการขนส่ง
- 3) ปัจจัยต้นทุนการผลิต ซึ่งแบ่งออกเป็น
  - ต้นทุนค่าแรงงาน
  - ต้นทุนวัตถุดิบ
  - ต้นทุนค่าเสียหายการผลิต เช่น ประปา ไฟฟ้า โทรศัพท์ การบำบัดของเสีย
- 4) ปัจจัยตลาด โดยจะพิจารณาถึงความใกล้เคียงกับลูกค้า

5) ปัจจัยความพร้อมของของระบบสาธารณูปโภค ทั้งด้านการคมนาคมขนส่ง การติดต่อสื่อสาร และสาธารณูปโภคอื่นๆ เช่น ประปา ไฟฟ้า

6) ปัจจัยสภาพแวดล้อมในการทำงาน ซึ่งจะพิจารณาถึงมลภาวะต่างๆ และความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน

7) ปัจจัยสังคมและชุมชน จะพิจารณาถึง

- ความแออัดของประชากร โรงงาน และที่อยู่อาศัย
- คุณภาพชีวิต เช่น การศึกษา โรงพยาบาล ความปลอดภัย และสถานที่พักผ่อนหย่อน

ใจต่างๆ

- การยอมรับของชุมชน

8) ปัจจัยการส่งเสริมและสนับสนุนจากทางราชการ ซึ่งจะพิจารณาถึงความสะดวกในการติดต่อราชการ และการสนับสนุนของราชการในด้านภาษีและกฎหมาย

#### 6.1.2 การนำเกณฑ์การตัดสินใจต่างๆ ไปใช้งาน

เพื่อเป็นการทดสอบความครบถ้วนของปัจจัยที่มีผลกระทบต่อทางเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานสำหรับผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า ในการศึกษาจึงได้ทำการทดสอบความครบถ้วนของปัจจัยด้วยการสัมภาษณ์ผู้ตัดสินใจจากโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ที่มีความหลากหลายในด้านชนิดและประเภทของผลิตภัณฑ์ รวมถึงความแตกต่างของที่ตั้งโรงงาน พบว่า ปัจจัยที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้มีความครบถ้วน โดยผู้บริหารโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ ส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับปัจจัยราคาที่ดินเป็นอันดับหนึ่ง ปัจจัยต้นทุนการผลิตเป็นอันดับที่สอง และปัจจัยตลาดเป็นอันดับที่สาม ในการวิจัยนี้ได้ทำการหาน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจและทางเลือกในการตัดสินใจจากโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าแห่งหนึ่งที่เป็นกรณีศึกษา เนื่องจากได้มีการศึกษาแล้วว่าปัจจัยในการตัดสินใจของแต่ละโรงงานในอุตสาหกรรมผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้ามีความคล้ายคลึงกัน ดังนั้นเพื่อเป็นการศึกษาให้เห็นถึงการให้น้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยและทางเลือกด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ จึงได้ทำการศึกษาเฉพาะในโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา โดยจะได้มีการทดสอบการใช้งานโดยการสัมภาษณ์ผู้ตัดสินใจจากโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ถึงอันดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย ซึ่งพบว่า น้ำหนักความสำคัญที่ได้จากกรณีศึกษามีความคล้ายคลึงกับโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ ซึ่งจากกรณีศึกษาให้ความสำคัญกับปัจจัยราคาที่ดินเป็นอันดับหนึ่ง ปัจจัยต้นทุนการผลิตเป็นอันดับสอง และปัจจัยตลาดเป็นอันดับสาม ทั้งนี้อาจมีความแตกต่างกันไปบ้างในแต่ละโรงงาน อันเนื่องมาจากลักษณะทางธุรกิจ เช่น ที่ตั้งของลูกค้า ชนิดและประเภทของผลิตภัณฑ์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังรวมถึงความแตกต่างในด้านประสบการณ์ แนวคิด มุมมองและวิสัยทัศน์ของผู้ตัดสินใจแต่ละท่านด้วย

### 6.1.3 วิเคราะห์ผู้ตัดสินใจจากกรณีศึกษา

จากผลของการตัดสินใจที่ได้จากกรณีศึกษา จะเห็นได้ว่าผู้ตัดสินใจที่เป็นผู้จัดการโรงงาน ให้ความสำคัญกับต้นทุนการดำเนินงาน อันได้แก่ ให้ความสำคัญกับต้นทุนเริ่มแรก เช่น ราคาที่ดิน ซึ่งเป็นต้นทุนคงที่ของโรงงาน และให้ความสำคัญกับต้นทุนการผลิตและตลาด ซึ่งเป็นต้นทุนแปรผันของโรงงาน มีความสำคัญในอันดับต้นๆ และ ดังนั้นจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลจึงสรุปได้ว่าในมุมมองของผู้บริหารโรงงานซึ่งมีหน้าที่หลักในการควบคุมต้นทุนการดำเนินงานของโรงงาน ซึ่งในความเป็นจริงแล้ว การตั้งโรงงานเป็นการลงทุนอย่างหนึ่ง ซึ่งต้องพิจารณาถึงผลตอบแทนการลงทุนของเงินลงทุน นั่นคือ หากพิจารณาในมุมมองของเจ้าของโรงงานซึ่งเป็นเจ้าของเงินลงทุน จะพิจารณาถึงเงินลงทุนเริ่มแรกมาคิดว่าการลงทุนนั้นๆ มีความเสี่ยงมากน้อยเพียงใด หากเปรียบเทียบกับการนำเงินไปลงทุนในกิจการอื่นๆ ถ้าผลตอบแทนการลงทุนไม่มากเพียงพอที่จะครอบคลุมความเสี่ยง เจ้าของเงินลงทุนก็จะไม่ทำการลงทุนในกิจการนั้นๆ และจะนำเงินไปลงทุนในกิจการอื่นที่มีความเสี่ยงน้อยกว่า เช่น ฝากธนาคาร แทน

สำหรับผู้ตัดสินใจที่เป็นผู้บริหารโรงงาน จะมองว่าหากมีการผลิตมากๆ ต้นทุนคงที่ต่อหน่วยก็จะลดลงเรื่อยๆ แต่ต้นทุนแปรผันอันได้แก่ ต้นทุนการดำเนินงานต่างๆ จะกระทบต่อราคาสินค้าโดยตรง จะเพิ่มขึ้น เพราะฉะนั้นสำหรับผู้ที่อยู่ในระดับผู้บริหารโรงงาน มักจะให้ความสำคัญกับต้นทุนแปรผันมากกว่าต้นทุนคงที่ เนื่องจากผู้บริหารโรงงานจะทำหน้าที่เป็นตัวแทนเจ้าของกิจการ ซึ่งผลตอบแทนที่จะได้รับจะขึ้นอยู่กับกำไรของโรงงาน ดังนั้นผู้บริหารโรงงานจึงให้ความสำคัญน้อยกว่าปัจจัยด้านอื่นๆ ที่นอกเหนือจากด้านต้นทุน เนื่องจากปัจจัยอื่นๆ เช่น สวัสดิการต่างๆ สภาพแวดล้อมในการทำงาน มีผลต่อต้นทุนที่เพิ่มขึ้น ซึ่งจะทำให้กำไรลดลงด้วย

## 6.2 สรุปผลการวิจัย

กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์เป็นหนึ่งในเครื่องมือเพื่อช่วยวิเคราะห์การตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์ในการประเมินทางเลือกเพื่อให้ได้มาซึ่งการตัดสินใจ และเป็นกระบวนการที่ไม่สลับซับซ้อน ง่ายแก่การทำความเข้าใจ การนำเอากระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์มาช่วยในการพัฒนาวิธีการตัดสินใจเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานสำหรับโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าจึงเป็นสิ่งที่น่านำมาพิจารณาใช้งาน

จากการศึกษาประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานสำหรับโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า ในโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา สรุปได้ว่า ในกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ รูปแบบปัญหาการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานเป็น โครงสร้างลำดับชั้นที่มี

ความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันระหว่างระดับชั้น ประกอบด้วย ปัจจัยที่เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ หรือ ตำแหน่งที่ตั้งที่เป็นทางเลือกต่างๆ ซึ่งเป็นอิสระต่อกัน โดยรูปแบบปัญหา ประกอบด้วย

ระดับที่หนึ่ง เป็นระดับชั้นของวัตถุประสงค์ในการตัดสินใจ ในที่นี้ก็คือการเลือก ตำแหน่งที่ตั้งโรงงานที่เหมาะสมสำหรับโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า

ระดับที่สอง เป็นระดับชั้นของปัจจัยที่ใช้ในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานผลิต อุปกรณ์ไฟฟ้า ได้แก่ ราคาที่ดิน ค่าขนส่ง ต้นทุนการผลิต ตลาด ความพร้อมของระบบ สาธารณูปโภค สภาพแวดล้อมในการทำงาน สังคมและชุมชน และการส่งเสริมและสนับสนุนจาก ทางการ

ระดับสุดท้ายเป็นตำแหน่งที่ตั้งที่เป็นทางเลือก อันได้แก่ นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร นิคมอุตสาหกรรมนวนคร นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน และนิคมอุตสาหกรรมไฮเทค

1) สำหรับโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้เป็นกรณีศึกษา พบว่าจากการศึกษา ประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ เพื่อเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานที่เหมาะสม สรุปได้ ดังนี้

(1) ในการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัย พบว่าผู้ตัดสินใจให้ความสำคัญกับ ปัจจัยค่า ที่ดินเป็นอันดับหนึ่ง อันดับสองได้แก่ปัจจัยต้นทุนการผลิต และอันดับสามคือปัจจัยตลาด

(2) จากการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักของตำแหน่งที่ตั้งภายใต้วัตถุประสงค์ของปัญหา พบว่า ผู้ตัดสินใจควรจะเลือกตั้งโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมไฮเทคมากที่สุด นิคมอุตสาหกรรม อมตะนครเป็นอันดับสอง นิคมอุตสาหกรรมบางปะอินเป็นอันดับที่สาม และนิคมอุตสาหกรรม นวนครเป็นอันดับสุดท้าย

2) จากกรณีศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ จะเห็นได้ว่า การนำเอากระบวนการลำดับชั้นเชิง วิเคราะห์มาใช้ในการตัดสินใจเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงาน จะช่วยให้ผู้ตัดสินใจสามารถบอกถึง ความสำคัญโดยเปรียบเทียบของปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการตัดสินใจ และยังสามารถช่วยให้ผู้ ตัดสินใจบอกถึงตำแหน่งที่ควรเลือกภายใต้ปัจจัยหนึ่งๆ โดยจะสามารถบอกว่าตำแหน่งใดที่ เหมาะสมที่สุดในการตั้งโรงงานได้อย่างถูกต้องและเด่นชัดแม้ว่าความสำคัญของปัจจัยหรือความ แตกต่างของทางเลือกจะมีความได้เปรียบที่ต่างกันไม่มาก นอกจากนี้กระบวนการลำดับชั้นเชิง วิเคราะห์ยังช่วยให้ผู้ตัดสินใจสามารถตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูล และวิเคราะห์ความไว โดยใช้ทฤษฎีโอบกนเวคเตอร์ในการวิเคราะห์ ในการวิจัยนี้ยังได้นำเอาโปรแกรมสำเร็จรูป Expert Choice มาช่วยในการตัดสินใจให้รวดเร็ว และแม่นยำขึ้นด้วย

ซึ่งรูปแบบโครงสร้างปัญหาการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานสำหรับโรงงานผลิตอุปกรณ์ ไฟฟ้านี้ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางสำหรับการตัดสินใจเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานผลิตอุปกรณ์

ไฟฟ้าในโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ ได้ โดยอาจมีการปรับปรุงเกณฑ์การตัดสินใจบางเกณฑ์ทางเลือกในการตัดสินใจและน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย เพื่อความเหมาะสมกับสถานการณ์และข้อจำกัดต่างๆ ของแต่ละโรงงาน นอกจากนี้โรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ สามารถนำรูปแบบโครงสร้างปัญหานี้ไปเป็นแบบอย่างในการใช้งานสำหรับเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานได้ แต่ไม่สามารถนำน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากกรณีศึกษานี้ไปใช้งานได้ เนื่องจากแต่ละโรงงานจะมีคุณลักษณะเฉพาะตัวที่แตกต่างกัน

3) โปรแกรมสำเร็จรูป Expert Choice เป็นหนึ่งในระบบวิเคราะห์การตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์ที่อยู่บนพื้นฐานของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process) ที่เป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน เป็นวิธีการที่มีความสามารถและเข้าใจง่ายในการทำตัดสินใจที่ใช้ทั้งข้อมูลที่ได้และจากการตัดสินใจจากผู้ตัดสินใจ นั่นคือ สามารถใช้ตัวแปรพหุเกณฑ์ในผู้ตัดสินใจที่ต้องเกี่ยวข้องกับเกณฑ์การตัดสินใจทั้งแบบรูปธรรม (Objective) และนามธรรม (Subjective) ดังนั้นจึงมีความสามารถในการที่จะช่วยให้ผู้ตัดสินใจได้มาซึ่งการตัดสินใจที่เป็นระบบดียิ่งขึ้น แต่ Expert Choice ไม่สามารถที่จะแทนที่การตัดสินใจของมนุษย์ได้ แม้ว่าจะมีข้อมูลที่สมบูรณ์แบบก็ตาม และไม่ได้เป็นสิ่งที่ประกันความถูกต้องของคำตอบที่ได้ โดยเป็นเพียงระบบสนับสนุนการตัดสินใจโดยผู้เชี่ยวชาญ และไม่ได้ทำการตัดสินใจ แต่ช่วยสนับสนุนในการตัดสินใจเท่านั้น ดังนั้น สิ่งสำคัญที่สุดในการตัดสินใจเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงาน คือ การเลือกผู้ตัดสินใจที่มีความเชี่ยวชาญในการตัดสินใจ รวมถึงต้องมีความรู้และความเข้าใจในสภาพพื้นที่ของตำแหน่งที่เป็นทางเลือก และปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการดำเนินกิจการของโรงงาน หากใช้ผู้ตัดสินใจที่ถูกต้องและเหมาะสมแล้ว จะทำให้การตัดสินใจเป็นไปอย่างถูกต้องที่สุด

### 6.3 ปัญหาที่พบในการวิจัย

แม้ว่ากระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์จะเป็นกระบวนการที่มีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ปัญหาการตัดสินใจ แต่ในการวิจัยพบว่ามีปัญหาดังนี้

6.3.1 การขาดฐานข้อมูลที่ใช้ในการพิจารณาเปรียบเทียบความสำคัญของตำแหน่งที่ตั้งแต่ละแห่ง อาจทำให้เสียเวลาในการหาข้อมูลและสร้างฐานข้อมูลในช่วงแรกเริ่มในกระบวนการนี้

6.3.2 หากมีเกณฑ์ตัดสินใจจำนวนมาก ต้องมีการเปรียบเทียบมากและยากขึ้น หากผู้ตัดสินใจไม่เข้าใจหลักการวิเคราะห์ปัญหา จะทำให้สับสนในการเปรียบเทียบ ทำให้ข้อมูลที่ได้อาจไม่ถูกต้องเท่าที่ควร แม้ว่าข้อมูลที่ต้องมีอัตราส่วนความไม่สอดคล้องต่ำกว่า 0.1 แต่ข้อมูลที่มีอัตราส่วนความไม่สอดคล้องต่ำกว่า 0.1 อาจไม่ใช่ข้อมูลที่ต้องเลือกเสมอไป

6.3.3 ในการเปรียบเทียบทางเลือกแต่ละทางเลือกนั้น ผู้ตัดสินใจต้องมีข้อมูลในการเปรียบเทียบอย่างครบถ้วนจึงจะสามารถเปรียบเทียบได้ ดังนั้นหากไม่มีข้อมูลในการเปรียบเทียบที่เพียงพอ อาจจะทำให้การเปรียบเทียบไม่ถูกต้อง ซึ่งหากมีข้อมูลแต่ละตำแหน่งที่ตั้งที่ครบถ้วนในการพิจารณาเปรียบเทียบก็จะทำให้การตัดสินใจแม่นยำยิ่งขึ้น

#### 6.4 ข้อเสนอแนะ

6.4.1 รูปแบบปัญหาของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ และข้อมูลที่ได้จากการวิจัยนี้เป็นเพียงกรณีศึกษาของการเลือกตำแหน่งที่ตั้งของโรงงานแห่งหนึ่งเท่านั้น การตัดสินใจเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานสำหรับโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าจะมีความแตกต่างในแต่ละโรงงาน อันเนื่องมาจากความแตกต่างในลักษณะเฉพาะของแต่ละโรงงาน ดังนั้นการนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้เลือกตำแหน่งที่ตั้งของโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ อาจต้องมีการปรับปรุงปัจจัยหรือทางเลือก เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะเฉพาะของแต่ละโรงงาน

6.4.2 การตัดสินใจของผู้ตัดสินใจแต่ละท่านจะแตกต่างกันไปตามแต่ประสบการณ์และข้อมูลของแต่ละตำแหน่งที่ผู้ตัดสินใจมี ดังนั้นการที่จะให้รูปแบบที่ได้เหมาะสมกับแต่ละโรงงานนั้น จำเป็นที่ผู้วิจัยจะต้องกำหนดข้อมูลเบื้องต้นให้ผู้ตัดสินใจ และผู้ตัดสินใจควรจะต้องเป็นผู้บริหารที่มาจากโรงงานที่มีพื้นฐานลักษณะเฉพาะของธุรกิจที่คล้ายคลึงกัน

6.4.3 ในการออกแบบสอบถามที่จะให้ผู้ตัดสินใจตอบ ควรต้องมีการอธิบายถึงวิธีการตอบแบบสอบถาม และวิธีของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ และแจกแจงปัจจัยต่างๆ ที่จะใช้เป็นโครงสร้างลำดับชั้นให้ชัดเจน เพื่อผู้ตัดสินใจจะได้ทราบถึงกระบวนการในการประเมินที่ถูกต้องและเป็นไปในแนวทางเดียวกัน

6.4.4 จากผลของการวิจัยจะเห็นว่าปัจจัยบางตัว ผู้ตัดสินใจให้ความสำคัญน้อยมาก และผู้ตัดสินใจให้ความสำคัญที่ไม่แตกต่างในแต่ละตำแหน่งที่ตั้ง ดังนั้นในการพัฒนารูปแบบโครงสร้างลำดับชั้นของปัญหาการเลือกตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมในการตั้งโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าต่อไป ควรจะมีการพิจารณาปัจจัยบางตัวที่ไม่มีความสำคัญหรือมีความสำคัญที่ไม่แตกต่างในแต่ละตำแหน่งที่ตั้งออกจากรูปแบบโครงสร้างลำดับชั้น และให้มีเฉพาะปัจจัยที่สำคัญและมีผลต่อการตัดสินใจ เพื่อความสมบูรณ์และง่ายต่อการตัดสินใจยิ่งขึ้น

6.4.5 ในการวิจัยนี้จะเน้นข้อมูลเชิงปริมาณเป็นสำคัญ หากนำข้อมูลเชิงคุณภาพมาประกอบในการตัดสินใจด้วยจะทำให้การตัดสินใจเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

กรม  
การ  
การ  
การ

บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

### ภาษาไทย

#### หนังสือ

- ชูเวช ชาญสง่าเวช. (2538). การวิเคราะห์ผลกำไร. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- ณัฐพงษ์ ทองภักดี และคณะ. (2534). การศึกษาอุตสาหกรรมรายสาขาและการกระจายอุตสาหกรรมไปสู่ต่างจังหวัด. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย.
- ณัฐพงษ์ ทองภักดี และ บัณฑิตศักดิ์ ปุสสะรังษี. (2535). อุตสาหกรรมภูมิภาค : นโยบายลดความเสียหาย. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย.
- วันชัย จิรวณิช. (2541). การออกแบบผังโรงงาน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมศักดิ์ ศรีสัตย์. การออกแบบและวางผังโรงงาน PLANT LAYOUT AND DESIGN. กรุงเทพฯ : ส่วนดำรงสนับสนุนเทคนิคอุตสาหกรรม สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. (2536ก). สถิติอุตสาหกรรมจังหวัดภาคเหนือ. กรุงเทพฯ : กระทรวงอุตสาหกรรม.
- \_\_\_\_\_. (2536ข). สถิติอุตสาหกรรมจังหวัด ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. กรุงเทพฯ : กระทรวงอุตสาหกรรม.
- \_\_\_\_\_. (2537ก). สถิติอุตสาหกรรมจังหวัด ภาคกลาง. กรุงเทพฯ : กระทรวงอุตสาหกรรม.
- \_\_\_\_\_. (2537ข). สถิติอุตสาหกรรมจังหวัด ภาคใต้. กรุงเทพฯ : กระทรวงอุตสาหกรรม.

#### บทความ

- ราเชนทร์ ชินทยารังสรรค์. (2534, มกราคม – มีนาคม) “การกระจายอุตสาหกรรมไปสู่ต่างจังหวัด.” พัฒนบริหารศาสตร์. 31, 1. หน้า 30-59.

## วิทยานิพนธ์

วรพจน์ มีถม. (2539). การเลือกผลิตภัณฑ์ใหม่โดยกระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์ กรณีศึกษา บริษัทผลิตของเล่นไม้เพื่อการศึกษา, วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม, กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาต่างประเทศ

## BOOKS

Smith M. (1971 and 1981) **INDUSTRIAL LOCATION : An Economic Geographical Analysis**, (2nd ed), John Wiley & Son, Inc.,

## ARTICLES

Bruno G., et.al. (1998, January). "A multi-modal approach to the location of a rapid transit line", **European Journal of Operation Research**, Vol.104, No.2 pp. 321-332.

Fliege J. (1998, January). "Coincidence Conditions in multi-facility location problems with positive and negative weights", **European Journal of Operation Research**, Vol.104, No.2 pp. 310-320.

Homburg C. (1998). "Hierarchical multi-objective decision-making", **European Journal of Operation Research**, Vol.105 pp. 155-161.

Hwang H., et.al. (1998, January). "Equilibrium production-location decision under duopoly", **regional science & urban ECONOMICS**, Vol.28 No.1 pp. 123-133.

Marin A., and Pelegrin B. (1998, January). "The return plant location problem: Modeling and resolution", **European Journal of Operation Research**, Vol.104, No.2 pp. 375-396.

Ndiaye M., and Michelot C. (1998, January). "Efficiency in constrained continuous location", **European Journal of Operation Research**, Vol.104, No.2 pp. 288-298.

Peeters P. (1998, January). "Some new algorithms for location problems on networks", **European Journal of Operation Research**, Vol.104, No.2 pp. 299-309.

Stam A., and Silva P. (1997, Summer). "Stochastic Judgments in the AHP: The measurement of Rank Reversal Probabilistic", **Decision Sciences**, Vol.28 No.3 pp. 655-688.

Triantaphyllou E., and Sanchez A. (1997, Winter). "A Sensitivity Analysis Approach for Some Deterministic Multi-Criteria Decision-Making Methods", **Decision Sciences**, Vol. 28 No. 1, pp. 151-194.

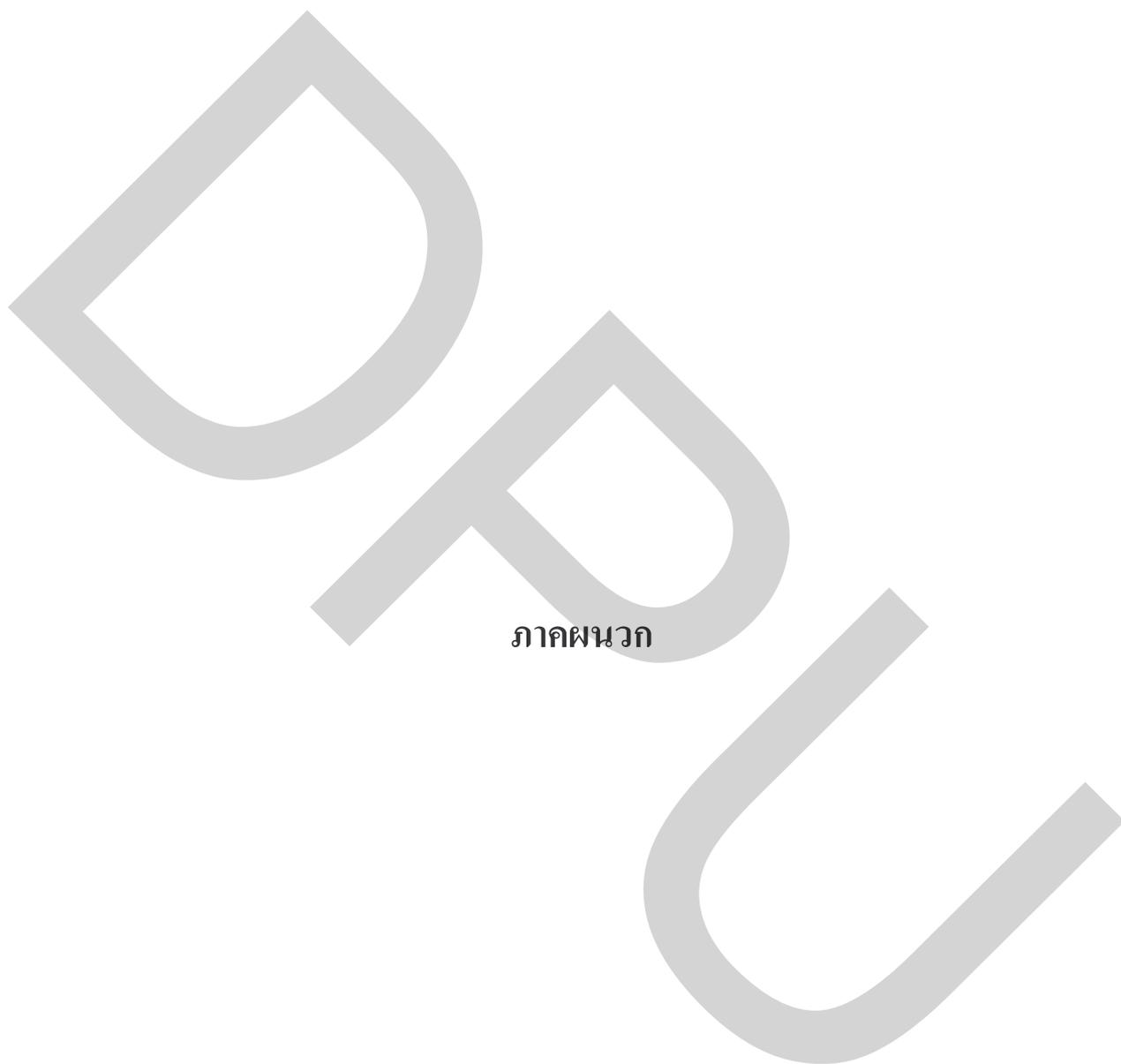
U.S. Department of Commerce, Economic Development Administration. (1993). **Industrial Location as a Factor in Regional Economic Development**, pp. 11-30.

#### DISSERTATIONS

Lertatsawawiwat U. (1995). **Destination of foreign direct investment: An application of the Analytic Hierarchy Process (AHP) for a cement manufacturing firm in Thailand**, Master's Thesis, AIT

Sharma L. (1995). **A multi-criterion decision-making approach to industrial locations in Nepal**, Master's Thesis, AIT

Tong S. (1996). **Selection of high-tech industrial development zones in China: An AHP approach**, Master's Thesis, AIT



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

ข้อมูลรายละเอียดของตำแหน่งที่ตั้งต่างๆ

## นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร

### 1. ประวัติความเป็นมา

บริษัท อมตะ คอร์ปอเรชัน จำกัด (มหาชน) เดิมชื่อบริษัท บางปะกง อินดัสตรีเอล ปาร์ค 2 จำกัด (มหาชน) ได้จดทะเบียนจัดตั้งเมื่อวันที่ 6 มีนาคม 2532 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อดำเนินธุรกิจค้าอสังหาริมทรัพย์ ในรูปของการพัฒนาที่ดินเพื่อขายให้แก่ผู้ประกอบการโรงงานอุตสาหกรรม โดยมีทุนจดทะเบียนเริ่มแรกจำนวน 120,000,000 บาท (หนึ่งร้อยยี่สิบล้านบาท) ปัจจุบันทุนจดทะเบียน 1,067,000,000 บาท (หนึ่งพันหกสิบล้านบาท) และได้จัดตั้งโครงการนิคมอุตสาหกรรมบางปะกง ปัจจุบันได้เปลี่ยนชื่อเป็น “นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร” เมื่อวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2541 ซึ่งจัดอยู่ในเขตส่งเสริมการลงทุนเขตที่ 2 โดยเป็นโครงการที่ดำเนินงานโดยภาคเอกชนร่วมกับการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย บนเนื้อที่ประมาณ 16,000 ไร่ ตั้งอยู่ กม. ที่ 57 ถนนบางนา-ตราด ในเขตอำเภอเมือง และอำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรี

โดยมีกลุ่มผู้ถือหุ้นรายใหญ่ ณ 31 ธันวาคม 2550 คือ ครอบครัวยุทธดิษฐ์ 28.46%, ครอบครัวยอดมณี 3.61%, Itochu Management (Thailand) Co., Ltd. 4.69% ซึ่งเป็นผู้ถือหุ้นเดิมยังคงเป็นผู้ถือหุ้นหลัก โดยในปี 2550 ตระกูลยุทธดิษฐ์ ได้เพิ่มสัดส่วนการถือหุ้นขึ้นบ้างเล็กน้อย ส่วนผู้ถือหุ้นหลักรายอื่นได้แก่ CHASE NOMINEES LIMITED 42 ถือหุ้น 9.78%, SOMERS (U.K.) LIMITED ถือหุ้น 9.39%, HSBC (SINGAPORE) NOMINEES PTE LTD ถือหุ้น 5.63%, บริษัท ไทยเอ็นวีดีอาร์ จำกัด ถืออยู่ 4.61% ในปี 2550 บริษัท อมตะ (เวียดนาม) จำกัด ได้รับอนุมัติให้เปลี่ยนพื้นที่ จำนวนประมาณ 20 เฮกเตอร์จากพื้นที่อุตสาหกรรมเป็นพื้นที่พาณิชยกรรมและที่อยู่อาศัย เมื่อวันที่ 21 สิงหาคม พศ.2550

### 2. ตำแหน่งที่ตั้ง

ที่ตั้งของนิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร อยู่ที่กิโลเมตรที่ 57 ถนนบางนา – ตราด ตำบลคลองตำหรุ อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ห่างจากกรุงเทพมหานครประมาณ 57 กิโลเมตร

### 3. การคมนาคม

นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร ไปยังจุดต่างๆ ที่สำคัญมีดังนี้

ประมาณ	57	กิโลเมตร	ถึง	จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ประมาณ	85	กิโลเมตร	ถึง	สนามบินดอนเมือง
ประมาณ	42	กิโลเมตร	ถึง	สนามบินสุวรรณภูมิ
ประมาณ	46	กิโลเมตร	ถึง	ท่าเรือน้ำลึกแหลมฉบัง
ประมาณ	96	กิโลเมตร	ถึง	ท่าเรือมาบตาพุด
ประมาณ	67	กิโลเมตร	ถึง	ท่าเรือคลองเตย

#### 4. ขนาดของพื้นที่

จำนวนพื้นที่รวมทั้งสิ้นของโครงการ 16,577 ไร่

#### 5. ระบบสาธารณูปโภคพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวกที่จัดเตรียมไว้สำหรับผู้ประกอบการอุตสาหกรรมในนิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร

##### ระบบถนน

ที่ดินทุกแปลงมีถนนตัดผ่านเชื่อมถึงกัน ถนนภายในนิคมอุตสาหกรรมอมตะนครก่อสร้างตามมาตรฐานของกรมทางหลวง

- ถนนสายหลัก มีผิวจราจรชนิดแอสฟัลติกคอนกรีต เขตทางกว้าง 48 เมตร 6 ช่องจราจร

- ถนนสายรอง มีผิวจราจรชนิดแอสฟัลติกคอนกรีต เขตทางกว้าง 32 เมตร 4 ช่องจราจร

- ถนนสายใน มีผิวจราจรชนิดแอสฟัลติกคอนกรีต เขตทางกว้าง 32 เมตร

##### ระบบน้ำประปา

ดำเนินการ โดย : บริษัท อมตะ ควอลิตี้ วอเตอร์ จำกัด

นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร มีความสามารถในการสูบน้ำประปา

ได้วันละ 44,000 ลูกบาศก์เมตร

##### ระบบระบายน้ำเสียและการกำจัดน้ำเสีย

- ระบบบ่อเติมอากาศ

- สามารถบำบัดได้ 15,000 ลูกบาศก์เมตร/วัน

##### ระบบระบายน้ำฝนและป้องกันน้ำท่วม

กนอ. มีระบบป้องกันน้ำท่วมแบบยูติทซ์เพื่อป้องกันน้ำท่วมในนิคมอุตสาหกรรม

##### ระบบไฟฟ้า

- การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

- แรงดันไฟฟ้า 22 กิโลโวลต์

##### ระบบโทรศัพท์

บริการ โดยบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) และบริษัท ทีทีแอนด์ที จำกัด (มหาชน)

##### ระบบกำจัดขยะ

นิคมอุตสาหกรรมอมตะนครมีโรงกำจัดขยะ และเตาเผาขยะรองรับภายในนิคม

##### ระบบรักษาความปลอดภัย

การนิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร มีพนักงานรักษาความปลอดภัยดูแลตลอด 24 ชั่วโมง และติดตั้งหัวจ่ายดับเพลิงตามแนวถนนทุกระยะ 250 เมตร และยังมีแผนรองรับสถานการณ์ฉุกเฉิน

อัตราค่าบริการต่างๆ ในนิคมอุตสาหกรรมอมตะนครและเขตอุตสาหกรรมส่งออก

อมตะนคร

1. ค่าน้ำประปา

14 บาท / ลบ.ม.

2. ค่าบริการกำจัดน้ำเสีย

อัตราค่าบริการ	ลูกบาศก์เมตร/ไร่/วัน		บาท/ลูกบาศก์เมตร
0-200	ลูกบาศก์เมตร/ไร่/วัน	6	บาท/ลูกบาศก์เมตร
201-300	ลูกบาศก์เมตร/ไร่/วัน	7	บาท/ลูกบาศก์เมตร
301-500	ลูกบาศก์เมตร/ไร่/วัน	8	บาท/ลูกบาศก์เมตร

เกินจาก 500 ปรับ 3 เท่าของอัตราปกติ

3. ค่าบำรุงรักษาสิ่งอำนวยความสะดวก

- เขตอุตสาหกรรมทั่วไป 8,400 บาท/ไร่/ปี (700 บาท/ไร่/เดือน)

- เขตอุตสาหกรรมส่งออก 8,400 บาท/ไร่/ปี (700 บาท/ไร่/เดือน)

4. ค่ากระแสไฟฟ้า

อัตราค่าบริการ ตามอัตราของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

5. ค่าโทรศัพท์

ตามอัตราขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย

6. สิทธิประโยชน์สำหรับผู้ประกอบการอุตสาหกรรมในนิคมอุตสาหกรรมตามพระราชบัญญัติการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย พ.ศ.2522

1. ผู้ประกอบการอุตสาหกรรม หรือพาณิชย์กรรม หรือ การบริการ ทั้งที่เป็นคนไทยและคนต่างด้าว อาจได้รับอนุญาตให้ถือกรรมสิทธิ์ในที่ดินในนิคมอุตสาหกรรมเพื่อประกอบกิจการได้ตามจำนวนเนื้อที่ที่คณะกรรมการ กนอ. เห็นสมควรแม้ว่าจะเกินกำหนดที่จะพึงมีได้ตามกฎหมายอื่น

2. ผู้ประกอบการอุตสาหกรรม หรือพาณิชย์กรรม หรือ การบริการ จะได้รับอนุญาตให้นำคนต่างด้าวซึ่งเป็นช่างฝีมือ ผู้ชำนาญการ คู่สมรสและบุคคลซึ่งอยู่ในอุปการะเข้ามาและอยู่ในราชอาณาจักร ตามจำนวน และภายในกำหนดระยะเวลาที่คณะกรรมการ กนอ. เห็นสมควร

3. คนต่างด้าวซึ่งเป็นช่างฝีมือ หรือผู้ชำนาญการซึ่งได้รับอนุญาตให้อยู่ในราชอาณาจักรตามข้อ 2 จะได้รับอนุญาต ให้ทำงานเฉพาะตำแหน่งที่คณะกรรมการ กนอ. ให้ความเห็นชอบตลอดระยะเวลาที่ได้รับอนุญาตให้อยู่ในราชอาณาจักร

4. ผู้ประกอบการอุตสาหกรรม หรือพาณิชย์กรรม หรือการบริการซึ่งมีภูมิลำเนาอยู่นอกราชอาณาจักรจะได้รับอนุญาตให้ส่งเงินออกไปนอกราชอาณาจักรเป็นเงินตราต่างประเทศได้ เมื่อ

เงินนั้นเป็นเงินทุนที่นำเข้ามา เงินปันผลหรือผลประโยชน์ที่เกิดจากเงินทุนนั้น เงินกู้ต่างประเทศ และเงินที่ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมหรือพาณิชย์กรรม หรือการบริการมีข้อผูกพันกับต่างประเทศ

#### 7. ประโยชน์อื่นๆ ของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมที่จะได้รับ

ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมที่ตั้งโรงงานอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมจะได้รับประโยชน์หลายประการ อาทิเช่น

1. ที่ดินเพื่อตั้งโรงงานอุตสาหกรรมไม่ขัดต่อกฎหมายผังเมือง
2. ที่ดินในนิคมอุตสาหกรรมเป็นเขตส่งเสริมการลงทุน
3. ลดต้นทุนในการจัดหาที่ตั้งโรงงาน อาคาร โรงงาน และสิ่งสาธารณูปโภค
4. อัตราค่าเช่า เช่าซื้อ หรือขายที่ดินในนิคมอุตสาหกรรมเป็นอัตราที่ต่ำ
5. การบริการสาธารณูปโภคต่างๆ ได้จัดไว้พร้อมมูล
6. ความสะดวกและรวดเร็วในการขออนุญาตต่างๆ
7. คำแนะนำในด้านการประกอบอุตสาหกรรม
8. ที่พักอาศัยสำหรับพนักงานและคนงานของบริษัทต่างๆ

รวมทั้งศูนย์การค้าและ

บริการ

9. มีอุตสาหกรรมที่ให้ความสนับสนุนซึ่งกันและกัน
10. ความสะดวกเกี่ยวกับการขนส่งวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์

#### 8. ราคาขายที่ดินในนิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร

ราคา 4.4 ล้านบาท/ไร่

หมายเหตุ : ข้อมูลจากการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ปี 2551

## นิคมอุตสาหกรรมนวนคร

### 1. ประวัติความเป็นมา

ในอดีต โครงการนวนครมีจุดมุ่งหมายให้เป็นเมืองบริวารของกรุงเทพฯ ซึ่งสร้างด้วยเหตุผลที่มาจากความคับคั่งของเมืองหลวง ทั้งเพื่อดึงเอากิจกรรมต่างๆ ให้กระจายตัวออกจากเมืองหลวง โดยเฉพาะทางด้านอุตสาหกรรม เพื่อช่วยลดภาระหน้าที่และการขยายตัวตลอดจนปัญหาที่มีอยู่ในเมืองหลวงให้ลดน้อยลงไปบ้าง นวนครอยู่ในลักษณะผสมเพราะมีทั้งที่อยู่อาศัย การอุตสาหกรรม การค้า และการบริการต่างๆ ซึ่งสามารถรองรับประชากรได้หนึ่งแสนคนในพื้นที่เต็มโครงการหกพันไร่เศษ นั่นคือการวางแผนงานทางด้านสาธารณูปโภคและสาธารณูปการพื้นฐานต่างๆ ไว้สำหรับประชากรเป็นอย่างดี

"นวนคร" หมายถึง "เมืองใหม่" ซึ่งเริ่มก่อตั้งมาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2516 การพิจารณาในแง่ของอุตสาหกรรมอาจกล่าวได้ว่า นวนครเป็นนิคมอุตสาหกรรมแห่งแรกของประเทศไทย และตั้งก่อนที่จะมีหน่วยงานของรัฐที่เรียกว่า "การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย" ในปัจจุบัน นวนครได้ทำงานประสานกันกับการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

นอกจากนั้น นวนครยังต้องการเป็นศูนย์กลางของผู้ลงทุนทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศโดยมีการอำนวยความสะดวกในทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นเรื่องระเบียบราชการ หรือการส่งเสริมการลงทุน เช่น สิทธิพิเศษต่างๆ ในปัจจุบันสิ่งที่นวนครได้จัดหาให้ คือ การอำนวยความสะดวกในแง่ของไฟฟ้า ประปา โทรคมนาคม และมีระบบการจัดการบริหารให้รัดกุม มียามตลอด 24 ชั่วโมง มีขบวนการกำจัดมลภาวะต่างๆ เช่น โรงบำบัดน้ำเสียและการเก็บขยะ

นิคมอุตสาหกรรมนวนคร คือ นิคมอุตสาหกรรมที่ดำเนินการโดยเอกชน เป็นแห่งแรกและได้รับการส่งเสริมการลงทุนจาก BOI (คณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน)

### 2. ลักษณะทั่วไปของนิคมอุตสาหกรรมนวนคร

นิคมอุตสาหกรรมนวนครตั้งอยู่ด้านเหนือของกรุงเทพฯ บนถนนพหลโยธิน กิโลเมตรที่ 46 ห่างจากสนามบินดอนเมืองประมาณ 20 กิโลเมตร เนื้อที่เต็มโครงการประมาณ 5,600 ไร่ และติดต่อกับบริเวณต่างๆ ดังนี้

- ด้านเหนือติดกับวิทยาลัยครูเพชรบุรีวิทยาลงกรณ์
- ด้านใต้ติดกับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์และสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT)
- ด้านตะวันออกติดถนนพหลโยธินเป็นแนวยาว
- ด้านตะวันตกติดกับทางรถไฟสายเหนือ และสายตะวันออกเฉียงเหนือ

นิคมอุตสาหกรรมนวนคร ตั้งอยู่บนที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาซึ่งเป็นดินตะกอนที่มีฐานรองรับ คือ แอ่งเจ้าพระยา บนที่ราบลุ่มนี้จะมีน้ำเจิ่งนองในฤดูฝน จึงต้องมีการสร้างคันดินขึ้น

สูงล้อมรอบพื้นที่เพื่อป้องกันน้ำท่วม รวมทั้งทางระบายน้ำภายในและสระน้ำขนาดใหญ่ นอกจากนี้ยังมีการลดระดับน้ำภายในด้วยการสูบน้ำออกจากพื้นที่ไปสู่ทุ่งเกษตรกรรมโดยรอบในระดับลึกลงไปจากผิวดิน จะมีน้ำบาดาลเก็บอยู่ในชั้นดินของตะกอนที่อยู่ลึกลงไป โดยจะได้น้ำจากระดับความลึกของผิวดินลงไป 340 ฟุต หรือ 460 ฟุต และในทำเลที่ตั้งที่อยู่ระหว่างเส้นทางคมนาคมหลักทางบกสองเส้นทาง คือ เส้นทางรถไฟสายเหนือ และตะวันออกเฉียงเหนือ กับถนนพหลโยธิน ทำให้มีโอกาสใช้ประโยชน์จากโครงข่ายของเส้นทางคมนาคมนี้ได้ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ประกอบการอุตสาหกรรมภายในนิคมอุตสาหกรรมนวนครสามารถกระจายผลผลิตออกสู่ตลาดในภาคกลาง ภาคเหนือ และตะวันออกเฉียงเหนือได้ ในขณะเดียวกันเส้นทางคมนาคมที่กล่าวมาแล้วยังเป็นตัวเชื่อมโยงให้เขตอุตสาหกรรมแห่งนี้สามารถติดต่อกับกรุงเทพฯ ได้สะดวกเป็นอย่างยิ่ง

### 3. สิทธิประโยชน์ต่างๆ ในนิคมอุตสาหกรรมนวนคร

3.1 เป็นเขตส่งเสริมการลงทุน ฉะนั้นผู้ประกอบการรายใดที่ได้รับการส่งเสริม จะได้รับสิทธิประโยชน์พิเศษดังนี้

3.1.1 ลดหย่อนภาษีการค้าร้อยละ 50 เป็นเวลา 5 ปีแรก

3.1.2 ลดหย่อนภาษีเงินได้นิติบุคคล ข้อใดข้อหนึ่งตามแต่ละเลือก

ก. ลดหย่อนภาษีเงินได้นิติบุคคลสำหรับกำไรสุทธิร้อยละ 50 มีกำหนดเวลา 5 ปี

ข. อนุญาตให้หักค่าขนส่ง ค่าไฟฟ้า และค่าน้ำประปาเป็นสองเท่าในการคำนวณภาษีเงินได้นิติบุคคลเป็นเวลา 8 ปี

ค. อนุญาตให้หักเงินที่ลงทุนติดตั้งหรือก่อสร้าง จากกำไรสุทธิร้อยละ 10 ของเงินที่ลงทุนแล้ว โดยเลือกหักจากกำไรสุทธิปีใดปีหนึ่ง หรือหลายปีก็ได้ ภายใน 10 ปี ทั้งนี้ นอกเหนือจากการหักค่าเสื่อมราคาปกติ

3.2 ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมได้รับอนุญาตให้นำคนต่างด้าวซึ่งเป็นช่างฝีมือ ผู้ชำนาญการ คู่สมรส และบุคคลซึ่งอยู่ในอุปการะ เข้ามาในราชอาณาจักร

3.3 ผู้ประกอบการอุตสาหกรรม มีภูมิลำเนาอยู่นอกราชอาณาจักรจะได้รับอนุญาตให้นำหรือส่งเงินไปนอกราชอาณาจักรเป็นเงินตราต่างประเทศ

3.4 ผู้ประกอบการอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นบริษัทที่จดทะเบียนในราชอาณาจักรได้รับอนุญาตให้ถือกรรมสิทธิ์ในที่ดินในนิคมอุตสาหกรรม

3.5 ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมขอกู้เงิน จากบริษัทเงินทุนอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยได้ในอัตราดอกเบี้ยต่ำกว่าปกติ

3.6 ได้รับความสะดวกรวดเร็วในการขออนุญาตตาม พ.ร.บ. โรงงาน และ พ.ร.บ.ควบคุมการก่อสร้าง

#### 4. ประโยชน์ของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมจะได้รับ

ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมซึ่งตั้งอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมนวนคร จะได้รับสิ่งต่อไปนี้

- 4.1 ที่ดินสำหรับตั้งโรงงาน จะไม่ขัดต่อกฎหมายผังเมืองและเขตส่งเสริมการลงทุน
- 4.2 ช่วยประหยัดต้นทุนในการจัดหาที่ตั้งโรงงาน อาคาร โรงงานและสาธารณูปโภค
- 4.3 สามารถซื้อที่ดินในนวนครในอัตราที่ต่ำกว่าบริเวณอื่น
- 4.4 ได้รับความสะดวกจากบริการด้านสาธารณูปโภคต่างๆ ที่ทางนวนครจัดหาให้
- 4.5 สามารถติดต่อขออนุญาตต่างๆ ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว
- 4.6 มีที่พักอาศัย สำหรับพนักงานและคนงานของบริษัทต่างๆ ในราคาที่ย่อมเยากว่าบริเวณอื่นๆ รวมทั้งมีศูนย์การค้าและบริการอื่นๆ พร้อม
- 4.7 มีอุตสาหกรรมซึ่งให้การสนับสนุนซึ่งกันและกัน
- 4.8 ได้รับความสะดวกเกี่ยวกับการขนส่งวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์

#### 5. หลักเกณฑ์การขายที่ดิน

นิคมอุตสาหกรรมนวนคร มีการขายที่ดินเพื่อประกอบการอุตสาหกรรมเพียงอย่างเดียว ไม่มีการเช่าที่ดินหรือการเช่าโรงงานโดยตรงจากบริษัทนวนคร จึงกำหนดราคาซื้อขายที่ดินไว้ดังนี้

- ราคาขายไร่ละ 5.5 ล้านบาท

หมายเหตุ : ข้อมูลจาก บริษัท นวนคร จำกัด (มหาชน) เป็นราคาในปี พ.ศ.2551

#### 6. สิ่งอำนวยความสะดวกและบริการต่างๆ

นิคมอุตสาหกรรมนวนครได้จัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกและสาธารณูปโภคต่างๆ ที่จำเป็นต่อการดำเนินกิจการอุตสาหกรรมภายในนิคมอุตสาหกรรมแห่งนี้อย่างครบถ้วน อาทิเช่น ถนน ไฟฟ้า น้ำประปา โทรศัพท์ โรงกำจัดน้ำเสีย ศูนย์การค้า ที่พักอาศัย เป็นต้น ซึ่งรายละเอียดของสิ่งอำนวยความสะดวกและบริการต่างๆ จะแยกกล่าวดังต่อไปนี้

##### ระบบถนน รถไฟ

ที่ดินทุกแปลงมีถนนตัดเชื่อมถึงกันหมด ถนนทุกสายมีผิวจราจรปูด้วยแอสฟัลติกคอนกรีตและได้รับการออกแบบเพื่อปริมาณการจราจรที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคต โดยคำนึงถึงความสะดวกและความปลอดภัยเป็นสิ่งสำคัญ ถนนแนวประธานมีแนวเขตกว้าง 32 เมตร ถนนรองมีแนวเขตกว้าง 20-27 เมตร ได้มาตรฐาน มีทางระบายน้ำฝน ท่อระบายน้ำเสีย ท่อน้ำประปา หัวจ่ายน้ำดับเพลิง สายไฟฟ้ากำลัง สายไฟฟ้าแสงสว่าง และสายโทรศัพท์ ส่วนแนวถนนพหลโยธิน ซึ่งผ่านบริเวณนิคมอุตสาหกรรมนวนครเป็นช่วงที่ห่างจากสนามบินดอนเมืองเพียง 20 กิโลเมตรเท่านั้น ทางด้านตะวันตกของนิคมอุตสาหกรรมนวนคร จรดทางรถไฟสายเหนือ มีสถานีรถไฟนวนครเพื่อหยุดรับส่งสินค้าและวัตถุดิบ

### ระบบน้ำประปา

นิคมอุตสาหกรรมนวนครจะเป็นผู้ผลิตและจ่ายน้ำให้แก่สถานประกอบการเอง โดยเจาะน้ำบาดาลไว้ซึ่งได้น้ำในปริมาณมากพอควร มีถังเก็บน้ำ 2 ถัง แต่ละถังมีความจุ 500 ลบ.ม. และ 250 ลบ.ม. และส่งน้ำได้สูงถึง 20 เมตร สามารถจ่ายน้ำได้ถึง 5,500 ลบ.ม. ต่อวัน โดยทางเขตอุตสาหกรรมจะจ่ายน้ำให้แก่สถานประกอบการทางท่อประปาโดยผ่านหน้าบริเวณที่ดินทุกแปลง จำนวน 19.6 ลบ.ม. ต่อไร่ต่อวัน มีการกำหนดค่าน้ำและการบริการน้ำประปาไว้ดังนี้

- ค่าบริการและการติดตั้ง	2,500 - 25,000 บาท
- ค่าประกันมิเตอร์	500 - 10,000 บาท
- ค่าใช้น้ำ ลบ.ม.ละ	18.30 บาท
- ค่าบริการขั้นต่ำ	100 บาทต่อเดือน

### ระบบไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้าในนิคมอุตสาหกรรมนวนครในระยะแรกจะเป็นไฟฟ้าที่มีแรงดัน 24 kV ต่อมาเพิ่มเป็นไฟฟ้าแรงดัน 115 kV โดยการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จัดจำหน่ายให้ความสะดวกแก่ผู้ประกอบการ ส่วนไฟฟ้าแสงสว่างตามถนนภายในนิคมอุตสาหกรรมนวนครนั้น บริษัทนวนครเป็นผู้รับผิดชอบ

### ระบบโทรศัพท์ โทรพิมพ์

นิคมอุตสาหกรรมนวนครได้จัดบริการโทรศัพท์สายตรงจากกรุงเทพฯ กว่า 2,500 เลขหมาย และโทรศัพท์ผ่านสาขาของ "นวนคร" ในการใช้บริการโทรศัพท์ผู้ประกอบการจะต้องเสียค่าใช้จ่ายดังนี้

- ค่าเดินสายและค่าบริการผู้สาขาประมาณ 27,000-35,000 บาท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานที่และค่าใช้จ่ายขององค์กรฯ

- ค่าโทรศัพท์ครั้งละ	3 บาท
- ค่าดูแลอุปกรณ์	50 บาท/เดือน

สำหรับโทรพิมพ์ ผู้ประกอบการสามารถยื่นคำขอมิเครื่องโทรพิมพ์ (Telex) เพื่อใช้ได้โดยตรงต่อการสื่อสารแห่งประเทศไทย หรือผ่านทาง "นวนคร" เพื่อช่วยเดินเรื่องให้สะดวกรวดเร็วขึ้น รวมไปถึงวิทยุโทรศัพท์ที่ขึ้นคำร้องถึงการสื่อสารแห่งประเทศไทยหรือผ่านทางบริการของนวนครได้เช่นเดียวกัน

### การป้องกันน้ำท่วม

ในนิคมอุตสาหกรรมนวนครมีการสร้างเขื่อนดินสูง 2.5 เมตร กว้าง 8 เมตร จากระดับดินเดิม ซึ่งเท่ากับ 3-4 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง มีเครื่องสูบน้ำขนาดใหญ่ 3 เครื่องที่ติดตั้ง

ไว้ ตลอดจนมีคลองต่างๆ อยู่ประมาณ 15 คลอง และวางระบายน้ำที่ต่อเนื่องกันทั่วบริเวณเพื่อป้องกันน้ำท่วมได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อฝนตกหรือมีการระบายน้ำจากโรงงานหรือโรงกำจัดน้ำเสียก็สามารถสูบน้ำออกได้ทันที

#### การกำจัดขยะ

ผู้ประกอบการจะต้องจัดซื้อถังขยะไว้ และต้องเป็นถังขยะที่เหมาะสมกับปริมาณขยะของตนเอง โดยคิดค่าบริการเก็บลูกบาศก์เมตรละ 30-50 บาท/เดือน สำหรับที่อยู่อาศัยคิดรวมอยู่ในค่าบริการชุมชน

#### การกำจัดน้ำโสโครกและสิ่งปฏิกูล

นิคมอุตสาหกรรมนวนครได้สร้างโรงงานกำจัดน้ำเสียขึ้น โดยออกแบบให้สามารถรับน้ำโสโครกได้ถึง 120,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน น้ำที่ผ่านโรงงานกำจัดน้ำเสีย จะมีความสะอาดบริสุทธิ์ตามมาตรฐานของทางราชการ

ที่ดินทุกแปลงจะมีท่อระบายน้ำเสียผ่าน ซึ่งผู้ให้บริการนี้ต้องติดตั้งท่อเชื่อมต่อเข้าท่อระบายเอง โดยกำหนดราคาไว้ดังนี้

- ค่าตรวจสอบ (เพียงครั้งเดียว) 1,000 บาท
- ค่ากำจัดน้ำโสโครกลูกบาศก์เมตรละ 3-5 บาท หรือไม่ต่ำกว่า 50 บาท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งที่จะต้องกำจัดว่ามากน้อยเพียงใด

ในการคำนวณปริมาณน้ำเสียจากสถานประกอบการจะคิดจากร้อยละ 80 ของจำนวนน้ำประปาที่ใช้

- บริการขนตำโรงงานละ 100 บาท

#### ระบบรักษาความปลอดภัย

นิคมอุตสาหกรรมนวนครได้จัดพนักงานรักษาความปลอดภัยไว้ตามจุดต่างๆ เพื่อดูแลความปลอดภัยโดยทั่วไป และได้จัดทำเครื่องปิดกั้นถนน ป้อมยามไว้ในกรณีที่ผู้ประกอบการต้องการยามเพื่อดูแลรักษาความปลอดภัยภายในเฉพาะหน่วยของตน แต่ละโซนทางนวนครคิดค่าบริการดังนี้

- ประจำ คิคน่วยละ ,500 บาท/เดือน ผลัดละ 8 ชั่วโมง ถ้า 24 ชั่วโมงใช้ 3 ผลัด
- ชั่วโมง คิควันละ 200-250 บาท ในระยะเวลา 24 ชั่วโมง

#### การบริการชุมชน

ในด้านการบริการชุมชน ทางนิคมอุตสาหกรรมนวนครได้จัดบริการให้แก่ผู้ประกอบการดังนี้ คือ การดูแลทำความสะอาดพื้นที่ภายนอกทั่วไป ควบคุมการใช้ถนน คลอง

ที่ดินว่างเว้น ที่ดินซึ่งบริษัทอนุญาตให้ผู้อื่นร่วมใช้ในบริเวณนิคมอุตสาหกรรมนวนคร ตลอดจนการจัดให้มีไฟแสงสว่างตามถนนใหญ่ โดยทางนวนครคิดค่าบริการประจำดังนี้

- ค่าบริการเป็น 300 บาท/ไร่
- สำหรับที่อยู่อาศัยชำระเงินค่าบริการขั้นต่ำ 50 บาท
- ศูนย์การค้า เสียค่าบริการขั้นต่ำ 200 บาท

นอกจากการบริการดังที่ได้กล่าวไว้ในเบื้องต้นแล้ว นวนครได้จัดพนักงานไว้คอยบริการจัดสนาม ทำสวนปลูกต้นไม้และตกแต่งดูแลรักษาในพื้นที่ของผู้ประกอบการซึ่งอัตราค่าบริการขึ้นอยู่กับการตกลงแต่ละรายไป

#### การสร้างที่พักอาศัยและพักผ่อน

นิคมอุตสาหกรรมนวนครได้จัดเขตที่พักอาศัย เขตพักผ่อนหย่อนใจ และเขตอื่นๆ ไว้ตามหลักเกณฑ์ทางนิเวศน์วิทยา มีบ้านหลายแบบหลายขนาดหลายระดับราคา ทั้งบ้านเดี่ยวและบ้านแถว ประมาณ 500 หลัง นอกจากนั้น การเคหะแห่งชาติได้เป็นผู้รับดำเนินงานเพื่อจัดสร้างที่พักอาศัยแบบแฟลตไว้ จำนวน 780 ยูนิต สำหรับบริการผู้มีรายได้น้อยให้มีที่อยู่อาศัยใกล้โรงงานอุตสาหกรรม

#### สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ

นอกจากสาธารณูปโภคต่างๆ ดังที่กล่าวไว้แล้ว ผู้ประกอบการในนิคมอุตสาหกรรมนวนครจะได้รับสิ่งอำนวยความสะดวกหลายประการดังนี้

- โรงพยาบาลเอกชน 2 แห่ง ขนาด 150 เตียง และ 50 เตียง มีสถานีอนามัยซึ่งทางเขตอุตสาหกรรม นวนคร ยกที่ดินให้และมีแพทย์ประจำด้วย
- ธนาคาร 2 แห่ง ได้แก่ ธนาคารไทยทุน และธนาคารกสิกรไทย และบริการตู้เอทีเอ็ม สำหรับบริการเงินแก่พนักงานประมาณ 6,000 คน
- ที่ทำการไปรษณีย์โทรเลข
- ศูนย์โทรพิมพ์
- ย่านการค้า
- สวนสาธารณะ
- โรงอาหาร
- การบริการขนส่ง โดยมีบริษัทนวนครดิสทริบิวชั่น จำกัด เป็นผู้ให้บริการด้านการขนส่งแก่สถานประกอบการต่างๆ
- มีเจ้าหน้าที่ประจำเพื่อติดต่อกับกรมศุลกากร

ในปัจจุบัน นิคมอุตสาหกรรมนวนครได้พัฒนามากขึ้นจนเป็นเขตอุตสาหกรรมที่สามารถบำบัดมลภาวะต่างๆ ออกไปได้ และถูกต้องตามมาตรฐานของกระทรวงอุตสาหกรรมรวมทั้งเข้าเกณฑ์มาตรฐานของ BOI ด้วย เนื่องจากนิคมอุตสาหกรรมนวนครก่อตั้งขึ้นก่อนการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (กนอ.) จึงไม่ได้เป็นสมาชิกของ กนอ. แต่นิคมอุตสาหกรรมนวนครก็มีมาตรฐานมากกว่าข้อกำหนดของ กนอ. และผู้ประกอบการก็ได้รับสิทธิพิเศษต่างๆ ตามข้อกำหนดของ กนอ. เช่นเดียวกับนิคมอุตสาหกรรมแห่งอื่นๆ

## นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน

### 1. ประวัติความเป็นมา

นิคมอุตสาหกรรมบางปะอินเป็นโครงการร่วมที่ถูกต้องขึ้นโดยการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย และบริษัท ที่ดินบางปะอิน จำกัด จังหวัดพระนครศรีอยุธยาเป็นศูนย์กลางของประเทศไทย บางปะอินเป็นทำเลที่เหมาะสมสำหรับการลงทุนเพราะบางปะอินมีสาธารณูปโภคที่สมบูรณ์แบบไม่ว่าจะเป็นถนน, แหล่งน้ำ, แหล่งไฟฟ้า, การคมนาคมสื่อสาร เป็นต้น และมีความสะดวกสบายสำหรับนักลงทุนที่มีโรงงานตั้งอยู่ในเขตนิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน

### 2. ที่ตั้งและขนาดพื้นที่

ตั้งอยู่ในเขตจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ระยะห่าง 45 กิโลเมตรจากกรุงเทพฯ มีพื้นที่โครงการรวม 1,917 ไร่

### 3. ราคาที่ดิน

- ขตอุตสาหกรรมทั่วไป 4 ล้านบาท/ไร่
- ขตอุตสาหกรรมส่งออก 4 ล้านบาท/ไร่

หมายเหตุ : ข้อมูลจากการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ปี 2540

### 4. สิทธิประโยชน์และผลประโยชน์ที่จะได้รับ

#### เขตอุตสาหกรรมทั่วไป

- สิทธิที่จะเป็นเจ้าของที่ดิน
- สิทธิสำหรับชาวต่างชาติที่เป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะ รวมถึงคู่สมรสและบุตรที่จะสามารถอาศัยและทำงานในประเทศ

- สามารถที่จะโอนเงินตราต่างประเทศได้

#### เขตอุตสาหกรรมส่งออก

- ข้อยกเว้นสำหรับภาษีการค้าและภาษีนำเข้าสำหรับเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับก่อสร้างโรงงานหรืออาคาร
- ข้อยกเว้นจากภาษีการค้า, ภาษีส่งออกและภาษีอื่นๆ สำหรับผลิตภัณฑ์เพื่อการส่งออก

### 5. ถนน

ถนนสายหลัก คอนกรีตเสริมแรงกว้าง 14 เมตร แบ่งออกเป็น 4 เลนพร้อมไหล่ถนน 3 เมตร

ถนนสายรอง คอนกรีตเสริมแรงกว้าง 8.5 เมตร แบ่งออกเป็น 2 เลนพร้อมไหล่ถนน 2 เมตร

ถนนสายใน คอนกรีตเสริมแรงกว้าง 8 เมตร แบ่งออกเป็น 2 เลนพร้อมไหล่ถนน 1.5 เมตร มีทางเดินกว้าง 2 เมตรในแต่ละด้าน (ถนนมีเฉพาะในเขตที่พักอาศัย)

## 6. แหล่งพลังงานไฟฟ้า

มีสถานีย่อยขนาด 2x40 MVA ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคที่ตั้งอยู่ในนิคมฯ ซึ่งจะมั่นใจได้ว่ามีพลังงานไฟฟ้าใช้อย่างเพียงพอในทุกๆ โรงงาน มีสายไฟฟ้า 3 เฟส 22 kV ให้บริการตามถนนสายหลักและถนนสายรอง มีสายไฟฟ้าแรงต่ำในเขตย่านการค้าและเขตที่พักอาศัย มีแหล่งไฟฟ้าส่วนบุคคลขนาด 100 KVA ต่อไร่บริการ

## 7. การติดต่อสื่อสาร

แต่ละโรงงานจะมีโทรศัพท์จำนวน 6 เลขหมาย จากสถานีย่อยบางปะอิน 400 สาย-spค ซึ่งสามารถให้บริการได้ถึง 2,000 สาย

## 8. แหล่งน้ำ

แหล่งน้ำได้มาจากกำแพงกักเก็บน้ำซึ่งสามารถให้บริการน้ำในอัตรา 12 ลูกบาศก์เมตร/ไร่/วัน ผ่านไปในทั่วพื้นที่นิคมอุตสาหกรรม มีแรงดันน้ำเท่ากับ 1.5 ksc ในทุกๆ จุดในสายส่งน้ำ สายส่งน้ำจะเป็นระบบเครือข่ายแบบปิด ปรึกษาสาธารณสุขระดับเพลิงจะถูกติดตั้งในทุกๆ ระยะ 200 เมตร และแต่ละจุดมีหัวฉีด 2 หัว ขนาด 60 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

## 9. การบำบัดน้ำเสีย

มีท่อน้ำเสียบนฝสำหรับคนลงในยังห้องข้างล่างซึ่งจะให้บริการเหนือพื้นที่ส่งน้ำเสียไปยังบ่อบำบัดน้ำเสียส่วนกลาง เป็นชนิดระบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge Type) ที่มีกำลัง 12,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ที่ค่า BOD 500 ppm. การบำบัดน้ำเสียเป็นไปตามมาตรฐานของการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

## 10. ระบบป้องกันน้ำท่วม

นิคมอุตสาหกรรมบางปะอินมีการป้องกันน้ำท่วมโดยมีกำแพงกั้นน้ำและท่อระบายน้ำที่จะมั่นใจได้ว่าจะไม่ขัดขวางหรือไม่ได้รับความสะดวกต่อการดำเนินการในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมในช่วงหน้าฝนหรือฤดูน้ำหลาก น้ำฝนจะถูกระบายแยกออกจากน้ำเสีย จากนั้นจะปั๊มไปยังเส้นทางน้ำภายนอกด้วยสถานีสูบน้ำ

## 11. การรักษาความปลอดภัย

- มีบริการยามรักษาความปลอดภัยผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนตลอดเวลา
- มีน้ำดับเพลิงติดตั้งทุกๆ 200 เมตรตามแนวทางเดิน
- มีรถดับเพลิงที่มีอุปกรณ์ครบครัน

## 12. ระบบกำจัดขยะและของเสีย

มีการผลิตของเสีย 27,000 กิโลกรัมต่อวันจากอุตสาหกรรมและที่พักอาศัยและร้านค้าต่างๆ มีบริการรถบรรทุกขยะซึ่งจะให้บริการ 6 วันต่อสัปดาห์ มีเตาเผาขยะแบบอัตโนมัติพร้อมอุปกรณ์ควบคุมมลพิษทางอากาศที่ติดตั้งไว้สำหรับระบบกำจัดของเสีย

### 13. บริการชุมชน

บริการชุมชนจะรวมถึงสโมสร, ซุปเปอร์มาร์เก็ต, สपोर्टคลับ, ธนาคาร, ภัตตาคาร, คลินิกรักษาโรค, ไปรษณีย์ และสนามเด็กเล่น

#### อพาร์ทเมนต์และภัตตาคาร

มีอพาร์ทเมนต์ที่หรูหราสะดวกสบายและมีสิ่งอำนวยความสะดวกครบครันเพื่อความสะดวกสบายสูงสุดสำหรับชีวิตประจำวัน

- ห้องพักเดี่ยวขนาด 24 ตารางเมตร
- ห้องพักคู่ขนาด 34 ตารางเมตร
- ห้องพักครอบครัวขนาด 117 ตารางเมตร (มีแอร์และเฟอร์นิเจอร์)

### 14. อัตราค่าบริการสาธารณูปโภค

#### 14.1 บริการชุมชน

- |                                   |                     |
|-----------------------------------|---------------------|
| - เขตการค้า                       | 100 บาท/ยูนิต/เดือน |
| - เขตที่พักอาศัย                  | 100 บาท/หลัง/เดือน  |
| - เขตที่พักอาศัย 1 ไร่หรือมากกว่า | 500 บาท/ไร่/เดือน   |
| - เขตอุตสาหกรรมทั่วไป             | 700 บาท/ไร่/เดือน   |
| - เขตอุตสาหกรรมส่งออก             | 900 บาท/ไร่/เดือน   |

#### 14.2 บริการกำจัดขยะ

3.00 - 5.00 บาท/กิโลกรัม

#### 14.3 ค่าน้ำประปา

9.00 - 12.00 บาท/ลูกบาศก์เมตร

#### 14.4 บริการบำบัดน้ำเสีย

BOD ≤200	5.00 บาท/ลบ.ม.
200<BOD≤300	6.00 บาท/ลบ.ม.
200<BOD≤300	7.00 บาท/ลบ.ม.

## นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค

การพัฒนาในเฟสแรกครอบคลุมพื้นที่ 2,150 ไร่ ประกอบด้วยเขตอุตสาหกรรมส่งออก จำนวน 650 ไร่ เขตอุตสาหกรรมทั่วไป 850 ไร่ และเขตที่พักอาศัยและการค้า 650 ไร่ พื้นที่ในนิคมอุตสาหกรรมมีสภาพแวดล้อมที่ดี ประกอบด้วยต้นไม้และพื้นที่สีเขียวที่ทำให้มีสภาพแวดล้อมที่ดีต่อสุขภาพ

### 1. ที่ตั้ง

นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค ตั้งอยู่ที่กิโลเมตรที่ 59 บนถนนสายเอเชียในเขตจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ซึ่งเป็นทำเลที่สะดวกในการคมนาคมกับกรุงเทพฯและพื้นที่จังหวัดอื่นๆ

### 2. การคมนาคมขนส่ง

#### ทางถนน

60 กิโลเมตรจากกรุงเทพฯ โดยนิคมฯ อยู่ห่างจากท่าเรือกรุงเทพฯ เพียง 63 กิโลเมตร เชื่อมต่อกับท่าเรือน้ำลึกชลบุรีโดยทางด่วนสายวังน้อย-บางพลี มีถนนวงแหวนรอบนอกไม่ไกลจากนิคมฯ และมีเส้นทางที่รวดเร็วไปสู่กรุงเทพฯและจังหวัดในภาคใต้

#### ทางอากาศ

ห่างจากดอนเมือง 36 กิโลเมตร

#### ทางน้ำ

อยู่ริมแม่น้ำเจ้าพระยา ดังนั้นสินค้าสามารถถูกขนส่งสู่ท่าเรือกรุงเทพฯหรือท่าเรือน้ำลึก

#### ทางรถไฟ

มีรถบรรทุกที่เชื่อมต่อจากนิคมฯ กับสถานีรถไฟบางปะอิน ซึ่งสินค้าสามารถถูกขนส่งจากหรือไปเชื่อมกับกรุงเทพฯ, อยุธยา และจังหวัดใกล้เคียงได้

### 1. ระบบสาธารณูปโภค

#### ระบบน้ำประปา

20 ลูกบาศก์เมตร/ไร่/วัน

#### ระบบพลังงานไฟฟ้า

มีสถานีไฟฟ้าย่อยขนาด 2x40 MVA และสามารถขยายได้อีก 40 MVA และยังมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง

#### ระบบโทรศัพท์

มีชุมสายโทรศัพท์ย่อยในนิคมฯ มี 1,024 คู่สาย และสามารถเพิ่มเป็น 2 เท่าได้

### ระบบบำบัดน้ำเสีย

มีท่อส่งจากทุกๆ โรงงานไปสู่ระบบบำบัดน้ำเสียศูนย์กลาง สามารถบำบัดน้ำเสียได้ 16,800 ลบ.ม.ต่อวัน

#### ถนน

มีถนนสายหลัก 2 สาย และสามารถเชื่อมต่อในถนนย่อยได้ ถนนสายหลักมีความกว้าง 36 เมตร-4เลน มีสัญญาณจราจร ถนนสายรองกว้าง 25 เมตร-2 เลน มีสัญญาณจราจร

#### ระบบป้องกันน้ำท่วม

มีระบบที่มีประสิทธิภาพสูง โดยมีท่อระบายน้ำ, คลองระบายน้ำ

#### การสื่อสารผ่านดาวเทียม

มีบริการของการสื่อสารแห่งประเทศไทย

#### การกำจัดขยะ

มีเตาเผาขยะจำนวน 2 เตา

### 2. สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ

- สำนักงานศุลกากร
- สำนักงานของการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
- ศูนย์ฝึกอบรมเทคนิคอยุธยา
- ยามรักษาความปลอดภัยและสถานีตำรวจ
- ศูนย์บริการเพื่อการลงทุน
- สิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อคุณภาพชีวิตที่สมบูรณ์แบบ

### 3. ราคาที่ดิน

- เขตอุตสาหกรรมทั่วไป 3.5 ล้านบาท/ไร่
- เขตอุตสาหกรรมส่งออก 3.5 ล้านบาท/ไร่

หมายเหตุ : ข้อมูลจากการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ปี 2551

## ภาคผนวก ข

แบบสอบถามเพื่อศึกษาและเรียงลำดับปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเลือก  
ตำแหน่งที่ตั้งโรงงานสำหรับโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า

แบบสอบถามเพื่อศึกษาและเรียงลำดับปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานสำหรับ  
โรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า

กรุณาให้เหตุผลและเรียงลำดับความสำคัญของปัจจัยต่อไปนี้ (หากปัจจัยใดที่มีความสำคัญ กรุณาเรียงลำดับความสำคัญ และให้เหตุผลประกอบ สำหรับปัจจัยที่ไม่มีความสำคัญ ไม่ต้องเรียงลำดับความสำคัญ แต่กรุณาให้เหตุผลประกอบ)

1 = มีความสำคัญมากเป็นอันดับที่หนึ่ง

8 = มีความสำคัญมากเป็นอันดับที่แปด

..... ราคาที่ดิน

เหตุผล.....

..... ค่าขนส่ง

เหตุผล.....

..... ต้นทุนการผลิต ได้แก่ แรงงาน วัตถุดิบ โสหุ่ยการผลิต (ประปา ไฟฟ้า โทรศัพท์)

เหตุผล.....

..... ตลาด ได้แก่ ความใกล้เคียงกับลูกค้า

เหตุผล.....

..... ความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค เช่น ถนน ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ การบำบัดของเสีย เป็นต้น

เหตุผล.....





ภาคผนวก ค

แบบสอบถามเพื่อเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยและทางเลือก

**แบบสอบถาม**

ประกอบวิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต

เรื่อง

การเลือกตำแหน่งที่ตั้งงานโรงงาน โดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์:  
กรณีศึกษาโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า

โดย

นายเรืองสิทธิ์ โกวิทยาพันธ์

ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : อาจารย์ ดร.ชัชพล มงคลิก

วัตถุประสงค์ :

แบบสอบถามฉบับนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะศึกษาความสำคัญเปรียบเทียบของปัจจัยในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งโรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า ข้อคิดเห็นที่รวบรวมได้จะถูกวิเคราะห์โดยอาศัยทฤษฎีและวิธีการของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป "Expert Choice"

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาการจัดการโซ่อุปทานแบบบูรณาการ

มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

## คำถาม

### บทนำ

คำถามในแบบสอบถามนี้จะใช้การเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ ผู้ตอบแบบสอบถามจะต้องเปรียบเทียบความสำคัญหรือความน่าดึงดูดใจของทางเลือกสองทางเลือก โดยความสำคัญเปรียบเทียบหรือความน่าดึงดูดใจดังกล่าวจะถูกวัดโดยสเกลดังตารางเกณฑ์มาตรฐานข้างต้น

### วิธีการตอบแบบสอบถาม

ในการเปรียบเทียบปัจจัย F1 กับ F2 ถ้าท่านมีความเห็นว่า F1 "มีความสำคัญมากกว่าอย่างเด่นชัดมาก" มากกว่า F2 แล้ว คำตอบของท่านจะเป็น "7" ตัวอย่างเช่น

คำถาม : ท่านให้ความสำคัญกับ "ราคาที่ดิน" มากกว่า "ค่าขนส่ง" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	

ในทางตรงกันข้ามสำหรับคำถามเดียวกัน ถ้าท่านมีความเห็นว่า F2 "มีความสำคัญมากกว่าอย่างเด่นชัดมาก" มากกว่า F1 แล้ว คำตอบของท่านจะเป็น "1/7" ดังตัวอย่าง

คำถาม : ท่านให้ความสำคัญกับ "ราคาที่ดิน" มากกว่า "ค่าขนส่ง" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	

### ส่วนที่ 1: เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัย

1. ท่านให้ความสำคัญกับ "ราคาที่ดิน" มากกว่า "ค่าขนส่ง" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

2. ท่านให้ความสำคัญกับ "ราคาที่ดิน" มากกว่า "ต้นทุนการผลิต" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

3. ท่านให้ความสำคัญกับ "ราคาที่ดิน" มากกว่า "ตลาด" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

4. ท่านให้ความสำคัญกับ "ราคาที่ดิน" มากกว่า "ความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

5. ท่านให้ความสำคัญกับ "ราคาที่ดิน" มากกว่า "สภาพแวดล้อมในการทำงาน" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

6. ท่านให้ความสำคัญกับ "ราคาที่ดิน" มากกว่า "สังคมและชุมชน" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

7. ท่านให้ความสำคัญกับ "ราคาที่ดิน" มากกว่า "การส่งเสริมและสนับสนุนจากราชการ" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

8. ท่านให้ความสำคัญกับ "ค่าขนส่ง" มากกว่า "ต้นทุนการผลิต" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

9. ท่านให้ความสำคัญกับ "ค่าขนส่ง" มากกว่า "ตลาด" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

10. ท่านให้ความสำคัญกับ "ค่าขนส่ง" มากกว่า "ความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค" เท่าไร?

1/9    1/8    1/7    1/6    1/5    1/4    1/3    1/2

1    2    3    4    5    6    7    8    9

11. ท่านให้ความสำคัญกับ "ค่าขนส่ง" มากกว่า "สภาพแวดล้อมในการทำงาน" เท่าไร?

1/9    1/8    1/7    1/6    1/5    1/4    1/3    1/2

1    2    3    4    5    6    7    8    9

12. ท่านให้ความสำคัญกับ "ค่าขนส่ง" มากกว่า "สังคมและชุมชน" เท่าไร?

1/9    1/8    1/7    1/6    1/5    1/4    1/3    1/2

1    2    3    4    5    6    7    8    9

13. ท่านให้ความสำคัญกับ "ค่าขนส่ง" มากกว่า "การส่งเสริมและสนับสนุนจากทางราชการ" เท่าไร?

1/9    1/8    1/7    1/6    1/5    1/4    1/3    1/2

1    2    3    4    5    6    7    8    9

14. ท่านให้ความสำคัญกับ "ต้นทุนการผลิต" มากกว่า "ตลาด" เท่าไร?

1/9    1/8    1/7    1/6    1/5    1/4    1/3    1/2

1    2    3    4    5    6    7    8    9

15. ท่านให้ความสำคัญกับ "ต้นทุนการผลิต" มากกว่า "ความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค" เท่าไร?

1/9    1/8    1/7    1/6    1/5    1/4    1/3    1/2

1    2    3    4    5    6    7    8    9

16. ท่านให้ความสำคัญกับ "ต้นทุนการผลิต" มากกว่า "สภาพแวดล้อมในการทำงาน" เท่าไร?

1/9    1/8    1/7    1/6    1/5    1/4    1/3    1/2

1    2    3    4    5    6    7    8    9

17. ท่านให้ความสำคัญกับ "ต้นทุนการผลิต" มากกว่า "สังคมและชุมชน" เท่าไร?

1/9    1/8    1/7    1/6    1/5    1/4    1/3    1/2

1    2    3    4    5    6    7    8    9

18. ท่านให้ความสำคัญกับ "ต้นทุนการผลิต" มากกว่า "การส่งเสริมและสนับสนุนจากทางราชการ" เท่าไร?

1/9    1/8    1/7    1/6    1/5    1/4    1/3    1/2

1    2    3    4    5    6    7    8    9

19. ท่านให้ความสำคัญกับ "ตลาด" มากกว่า "ความพร้อมของระบบสาธารณสุขปโลก" เท่าไร?

1/9    1/8    1/7    1/6    1/5    1/4    1/3    1/2

1    2    3    4    5    6    7    8    9

20. ท่านให้ความสำคัญกับ "ตลาด" มากกว่า "สภาพแวดล้อมในการทำงาน" เท่าไร?

1/9    1/8    1/7    1/6    1/5    1/4    1/3    1/2

1    2    3    4    5    6    7    8    9

21. ท่านให้ความสำคัญกับ "ตลาด" มากกว่า "สังคมและชุมชน" เท่าไร?

1/9    1/8    1/7    1/6    1/5    1/4    1/3    1/2

1    2    3    4    5    6    7    8    9

22. ท่านให้ความสำคัญกับ "ตลาด" มากกว่า "การส่งเสริมและสนับสนุนจากราชการ" เท่าไร?

1/9    1/8    1/7    1/6    1/5    1/4    1/3    1/2

1    2    3    4    5    6    7    8    9

23. ท่านให้ความสำคัญกับ "ความพร้อมของระบบสาธารณสุขปโลก" มากกว่า "สภาพแวดล้อมในการทำงาน" เท่าไร?

1/9    1/8    1/7    1/6    1/5    1/4    1/3    1/2

1    2    3    4    5    6    7    8    9

24. ท่านให้ความสำคัญกับ "ความพร้อมของระบบสาธารณสุขปโลก" มากกว่า "สังคมและชุมชน" เท่าไร?

1/9    1/8    1/7    1/6    1/5    1/4    1/3    1/2

1    2    3    4    5    6    7    8    9

25. ท่านให้ความสำคัญกับ "ความพร้อมของระบบสาธารณสุขปโลก" มากกว่า "การส่งเสริมและสนับสนุนจากราชการ" เท่าไร?

1/9    1/8    1/7    1/6    1/5    1/4    1/3    1/2

1    2    3    4    5    6    7    8    9

26. ท่านให้ความสำคัญกับ "สภาพแวดล้อมในการทำงาน" มากกว่า "สังคมและชุมชน" เท่าไร?

1/9    1/8    1/7    1/6    1/5    1/4    1/3    1/2

1    2    3    4    5    6    7    8    9

27. ท่านให้ความสำคัญกับ "สภาพแวดล้อมในการทำงาน" มากกว่า "การส่งเสริมและสนับสนุนจากราชการ" เท่าไร?

1/9    1/8    1/7    1/6    1/5    1/4    1/3    1/2

1    2    3    4    5    6    7    8    9

28. ท่านให้ความสำคัญกับ "สังคมและชุมชน" มากกว่า "การส่งเสริมและสนับสนุนจากทางราชการ" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

ส่วนที่ 2: เปรียบเทียบความเหมาะสมที่จะเป็นทำเลที่ตั้งโรงงานของท่านแต่ละแห่งที่เป็นทางเลือกของปัญหา ภายใต้ปัจจัยต่างๆ

ความสำคัญเปรียบเทียบของทางเลือกกับปัจจัย "ราคาที่ดิน"

29. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมนวนคร" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

30. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

31. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

32. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมนวนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

33. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมนวนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

34. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

**ความสำคัญเปรียบเทียบของทางเลือกกับปัจจัย "ค่าขนส่ง"**

35. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมนวนคร" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

36. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

37. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

38. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมนวนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

39. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมนวนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

40. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

**ความสำคัญเปรียบเทียบของทางเลือกกับปัจจัย "ต้นทุนการผลิต"**

41. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมนวนคร" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

42. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

43. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

44. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมนวนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน" เท่าไร?

1/9    1/8    1/7    1/6    1/5    1/4    1/3    1/2

1    2    3    4    5    6    7    8    9

45. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมนวนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค" เท่าไร?

1/9    1/8    1/7    1/6    1/5    1/4    1/3    1/2

1    2    3    4    5    6    7    8    9

46. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค" เท่าไร?

1/9    1/8    1/7    1/6    1/5    1/4    1/3    1/2

1    2    3    4    5    6    7    8    9

**ความสำคัญเปรียบเทียบของทางเลือกกับปัจจัย "ตลาด"**

47. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมนวนคร" เท่าไร?

1/9    1/8    1/7    1/6    1/5    1/4    1/3    1/2

1    2    3    4    5    6    7    8    9

48. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน" เท่าไร?

1/9    1/8    1/7    1/6    1/5    1/4    1/3    1/2

1    2    3    4    5    6    7    8    9

49. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค" เท่าไร?

1/9    1/8    1/7    1/6    1/5    1/4    1/3    1/2

1    2    3    4    5    6    7    8    9

50. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมนวนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน" เท่าไร?

1/9    1/8    1/7    1/6    1/5    1/4    1/3    1/2

1    2    3    4    5    6    7    8    9

51. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมนวนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค" เท่าไร?

1/9    1/8    1/7    1/6    1/5    1/4    1/3    1/2

1    2    3    4    5    6    7    8    9

52. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค" เท่าไร?

1/9    1/8    1/7    1/6    1/5    1/4    1/3    1/2

1    2    3    4    5    6    7    8    9

**ความสำคัญเปรียบเทียบของทางเลือกกับปัจจัย "ความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค"**

53. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมนวนคร" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

54. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

55. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

56. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมนวนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

57. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมนวนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

58. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

**ความสำคัญเปรียบเทียบของทางเลือกกับปัจจัย "สภาพแวดล้อมในการทำงาน"**

59. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมนวนคร" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

60. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

61. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

62. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมนวนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

63. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมนวนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

64. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

**ความสำคัญเปรียบเทียบของทางเลือกกับปัจจัย "สังคมและชุมชน"**

65. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมนวนคร" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

66. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

67. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

68. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมนวนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

69. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมนวนคร" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

70. ท่านชอบ "นิคมอุตสาหกรรมบางปะอิน" มากกว่า "นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

ความสำคัญเปรียบเทียบของทางเลือกกับปัจจัย "การส่งเสริมและสนับสนุนจากทางราชการ"

71. ท่านชอบ "นิกมอุตสาหกรรมอมตะนคร" มากกว่า "นิกมอุตสาหกรรมนวนคร" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

72. ท่านชอบ "นิกมอุตสาหกรรมอมตะนคร" มากกว่า "นิกมอุตสาหกรรมบางปะอิน" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

73. ท่านชอบ "นิกมอุตสาหกรรมอมตะนคร" มากกว่า "นิกมอุตสาหกรรมไฮเทค" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

74. ท่านชอบ "นิกมอุตสาหกรรมนวนคร" มากกว่า "นิกมอุตสาหกรรมบางปะอิน" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

75. ท่านชอบ "นิกมอุตสาหกรรมนวนคร" มากกว่า "นิกมอุตสาหกรรมไฮเทค" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

76. ท่านชอบ "นิกมอุตสาหกรรมบางปะอิน" มากกว่า "นิกมอุตสาหกรรมไฮเทค" เท่าไร?

1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล

ประวัติการศึกษา

นายเรืองสิทธิ์ โกวิทยาพันธุ์

บธ.บ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต สำเร็จปีการศึกษา 2546

