

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ  
สำหรับการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน  
โดยใช้เทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์



นายพงศ์ภัทร สัจจ์เดชา

นายสาโรช ตันตระรัตนะ

นายอภิชาติ อ้อยศรีสกุล

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 71983

วัน,เดือน,ปี..... - 7 ส.ย. 2550

b. 117 61337  
i. ....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**DESIGN AND DEVELOPMENT OF DECISION SUPPORT  
SYSTEM FOR PLANT LOCATION SELECTION BY USING  
ANALYTIC HIERARCHY PROCESS TECHNIQUE**



**MR. PONGPAT SUNGDECH  
MR. SAROCHE TANTRARATTANA  
MR. APICHAT OYSRISAKUL**

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
BACHALOR OF ENGINEERING IN INDUSTRIAL ENGINEERING  
FACULTY OF ENGINEERING  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
ACADEMIC YEAR 2006**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองปริญญาโท

หัวข้อปริญญาโท

การออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ สำหรับการเลือก  
ทำเลที่ตั้งโรงงาน โดยใช้เทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้นเชิง  
วิเคราะห์

DESIGN AND DEVELOPMENT OF DECISION SUPPORT SYSTEM  
FOR PLANT LOCATION SELECTION BY USING ANALYTIC  
HIERARCHY PROCESS TECHNIQUE

นักศึกษา

นายพงศภัทร สังข์เดช	รหัสประจำตัว	46010475
นายสาโรช ต้นตระกูล	รหัสประจำตัว	46010824
นายอภิชาติ อ้อยศรีสกุล	รหัสประจำตัว	46010919

หลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโท

  
( ผศ.ดร. สรรพสิทธิ์ ลิมนรัตน์ )

  
( ดร. สกนธ์ คล่องบุญจิต )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ สำหรับการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน โดยใช้เทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์
นักศึกษา	นายพงศ์ภัทร ตั้งซ์เดช นายสาโรช ตันตระกูล นายอภิชาติ อ้อยศรีสกุล
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา	2549
อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์	ผศ.ดร. สรรพสิทธิ์ ลิ้มบรรดินันท์ ดร. สกนธ์ คล่องบุญจิต

### บทคัดย่อ

โครงการปริญญานิพนธ์นี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานโดยอาศัยเทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้น (AHP) โดยได้นำโปรแกรม Visual Basic มาใช้ในการพัฒนาตัวโปรแกรม และนำทฤษฎีเกี่ยวกับการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานเข้ามาเป็นหลักเกณฑ์ในการประเมินทำเลที่ตั้งของโรงงาน โดยใช้เทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ เป็นตัวช่วยทำให้กระบวนการคิดตัดสินใจเป็นไปอย่างมีระเบียบ ทำให้การตัดสินใจเป็นไปอย่างมีขั้นตอนและมีเหตุผล ช่วยลดความผิดพลาดในการตัดสินใจอันเกิดจากความซับซ้อนจนเกินไปของปัญหา ปัจจัยต่างๆที่นำมาใช้ในการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานนั้น ได้มาจากทฤษฎีการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานและคำแนะนำจากผู้มีประสบการณ์จากโรงงานอุตสาหกรรมและหน่วยงานต่างๆ จากทฤษฎีและเทคนิคเหล่านี้จะทำให้คำตอบที่ได้จากโปรแกรมที่ช่วยในการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานนั้น มีความถูกต้องและสามารถช่วยให้ผู้ใช้สามารถทำการตัดสินใจด้วยความมั่นใจและรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>Thesis Title</b>	Design and Development of Decision Support System for Plant Location Selection by Using Analytic Hierarchy Process Technique
<b>Student</b>	Mr. Saroche Tantrarattana Mr. Pongpat Sungdech Mr. Apichat Oysrisakul
<b>Degree</b>	Bachelor of Engineering in Industrial Engineering King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
<b>Academic Year</b>	2006
<b>Thesis Advisor</b>	Asst.Prof.Dr. Sunpasit Limnararat Dr. Sakon Klongboonjit

### Abstract

This project is to develop an application to help users sort out a suitable location for his/her manufacturing. By using an Analytic Hierarchy Process (AHP), Visual Basic programming language is used as the main core for development and implements a theory of plant location as the main algorithm for this application. With the use of AHP algorithm to sort out the location step by step, this application provides user an ability to decide thing in the right pattern. Reduce an error that could be occurred from a complex that rises in the task. Combining an AHP algorithm and advice from experienced advisors, bring fort a solution to support user for finding their finest factory location with a perceptive decision. This application will provide user a fast and reliable solution to sort out their problem.

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์นี้ได้ถูกสร้างสรรค์และพัฒนาภายใต้ความรู้ ความสามารถของนักศึกษา 3 คนซึ่งศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 4 คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาอุตสาหกรรม ซึ่งมีความมุ่งหวังที่จะผลิตผลงานออกมาให้สิ่งที่ตั้งใจไว้ แต่เมื่อวันเวลาได้เคลื่อนผ่านไป ทั้ง 3 คนก็ได้พบว่ามันไม่ได้ง่ายและเป็นอย่างที่คิด อุปสรรคต่างๆมากมายทั้งเรื่องปัญหาในการดำเนินงาน ปัญหาส่วนบุคคล และปัญหาระหว่างบุคคล ได้เข้ามาทำให้การเดินทางของทั้ง 3 คนนั้นต้องสั้นลงหรือแม้กระทั่งการหยุดเดินสักครู่หนึ่งเพื่อหยุดพักและทบทวนถึงสิ่งที่เกิดขึ้น ทั้ง 3 คนได้พบว่าสิ่งที่ทำให้เกิดปัญหานั้นก็คือความแตกต่างในความคิดของแต่ละบุคคลคนที่สามารถแก้ไขได้โดยง่ายด้วยการเปิดใจยอมรับความแตกต่างและการเข้าใจถึงความรู้สึกนึกคิดที่แตกต่างกันออกไป เมื่อคิดได้ดังนั้นการเดินทางของทั้ง 3 คนจึงได้เคลื่อนที่ต่อไปด้วยความเป็นอันหนึ่งอันเดียวและในที่สุดก็สามารถเดินทางมาถึงจุดหมายปลายทางได้โดยสวัสดิภาพ จากประสบการณ์ที่ผ่านมาทำให้ข้าพเจ้าและสมาชิกในกลุ่มได้เข้าใจว่าการทำงานให้สำเร็จนั้น ไม่สามารถทำได้โดยบุคคลผู้เดียว แต่จำเป็นต้องเกิดจากการประสานงานร่วมกันระหว่างบุคคลด้วยความสามัคคีและมิตรภาพ และรวมไปถึงแรงผลักดันที่ยิ่งใหญ่จากผู้มีพระคุณทุกๆท่าน

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร. สรรพสิทธิ์ ลิ้มบรรณิน สำหรับความเมตตากรุณาและความเข้าใจในตัวข้าพเจ้าและสมาชิกในกลุ่ม บางครั้งท่านเปรียบเสมือนบิดาที่คอยชี้แนะและ ในบางเวลาท่านก็เป็นพี่ชายที่คอยแนะนำ หลายครั้งหลายคราที่ท่านได้รับฟังและคลี่คลายในปัญหาที่เกิดขึ้นมาตลอด

ขอขอบพระคุณ ดร. สกนธ์ คล่องบุญจิต ในความใจดีที่ให้ความรู้และคำแนะนำต่างๆที่เหนือความคาดหมายในการทำปริญญานิพนธ์ รวมไปถึงการขัดเกลาทำให้ปริญญานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกๆท่านในภาควิชาอุตสาหกรรมที่ได้อบรมสั่งสอน ให้ความรู้ ให้ความคิด และแรงผลักดันจากคำถามและคำแนะนำที่ได้รับจากท่าน ทำให้ข้าพเจ้าและสมาชิกในกลุ่มได้เรียนรู้ในการรับมือกับความรูสึก ใจเสียใจ ภูมิใจ ผิดหวัง ท้อแท้ มีพลัง หรือแม้กระทั่งความรู้สึกถึงคุณค่าในชีวิต

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าและสมาชิกในกลุ่มขอขอบคุณเพื่อนพ้องและห้องไต่บัน ไต่ซึ่งเป็นสิ่งที่ถูกผสมผสานกันก่อให้เกิดมิตรภาพที่เหนียวแน่นที่ไม่มีวันแยกจากและความทรงจำที่ดีที่มีคุณค่าในชีวิตหนึ่งตลอดไป

หากข้าพเจ้าและสมาชิกในกลุ่มได้ทำสิ่งผิดพลาดประการใดด้วยความอ่อนน้อมหรืออ่อนรู้ ข้าพเจ้าและสมาชิกในกลุ่มจึงถือโอกาสขออภัยทุกท่านไว้ ณ. แผ่นกระดาษสีขาวสะอาดผ่านนี้ด้วย ขอขอบคุณครับ

นายพงศภัทร สังข์เดช

นายসাโรช ต้นตระกูล

นายอภิชาติ อ้อยศรีสกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	จ
สารบัญรูป.....	ฉ
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์.....	2
1.3 ขอบเขตปริญญานิพนธ์.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....</b>	<b>4</b>
2.1 การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน.....	4
2.1.1 การตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งจะเกิดขึ้นเมื่อ.....	4
2.1.2 การพิจารณา.....	4
2.1.3 ปัจจัยที่ใช้ในการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน.....	4
2.1.4 ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน.....	8
2.1.5 สถานที่ตั้งโรงงานในเมือง ชานเมือง และชนบท.....	8
2.1.6 ขั้นตอนการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน.....	9
2.1.7 การเปรียบเทียบเพื่อทำการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน.....	11
2.2 กระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process, AHP).....	13
2.2.1 ลักษณะกระบวนการตัดสินใจที่ดี.....	13
2.2.2 ขั้นตอนของกระบวนการตัดสินใจที่มีเหตุผล.....	13
2.2.3 วิธีการพิจารณาองค์ประกอบในการตัดสินใจของ AHP.....	15
2.2.4 กระบวนการตัดสินใจของ AHP.....	18
2.2.5 ลักษณะของกระบวนการเพื่อการตัดสินใจของ AHP.....	19
2.2.6 หลัก 3 ประการที่ใช้ในกระบวนการ AHP.....	19
2.2.7 ตัวอย่างการตัดสินใจด้วยกระบวนการ AHP.....	24
2.2.8 ข้อดีของ AHP.....	26
2.2.9 ข้อเสียของ AHP.....	27
2.2.10 ทฤษฎีที่แสดงประโยชน์ของ AHP.....	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3 เทคนิคการตัดสีนใจวิธีอื่น.....	27
2.3.1 กำหนดการเชิงเส้น.....	27
2.3.2 แผนภูมิกิ่งไม้.....	28
2.3.3 การจำลองสถานการณ์.....	28
2.4 การประมาณค่าโดยวิธี Interpolation.....	28
<b>บทที่ 3 การดำเนินการ.....</b>	<b>34</b>
3.1 ส่วนของเนื้อหาทฤษฎี.....	35
3.2 ส่วนของโปรแกรม.....	35
3.2.1 ลักษณะการทำงานของโปรแกรม.....	37
3.2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับวิธีการเลือกทำเลที่ตั้ง และเทคนิคกระบวนการตัดสีนใจแบบลำดับชั้น.....	44
<b>บทที่ 4 ผลการทดลอง.....</b>	<b>50</b>
4.1 ข้อมูลและรายละเอียดที่ใช้ในการตัดสีนใจ.....	50
4.2 ขั้นตอนตรวจสอบการตัดสีนใจในกระบวนการตัดสีนใจแบบลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรมเอกเซลส์ในการคำนวณ.....	50
4.2.1 การให้ค่าเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างแต่ละปัจจัย.....	50
4.2.2 การให้ค่าเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างแต่ละทางเลือก.....	50
4.2.3 สรุปผลการตัดสีนใจ.....	53
4.3 ขั้นตอนตรวจสอบการตัดสีนใจในกระบวนการตัดสีนใจ แบบลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์โดยใช้ระบบสนับสนุนในการคำนวณ.....	54
4.3.1 การให้ค่าเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างแต่ละปัจจัย.....	54
4.3.2 การให้ค่าเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างแต่ละทางเลือก.....	55
4.3.3 สรุปผลการตัดสีนใจ.....	56
4.4 สรุปผลการตรวจสอบการคำนวณของโปรแกรม.....	57
<b>บทที่ 5 สรุปผล.....</b>	<b>58</b>
5.1 ข้อจำกัดของระบบสนับสนุน.....	58
5.2 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา.....	58
<b>บรรณานุกรม.....</b>	<b>59</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างตารางเมตริกในการเปรียบเทียบความสำคัญ.....	21
ตารางที่ 2.2 เมตริกแสดงผลรวมในแถวแนวตั้ง.....	22
ตารางที่ 2.3 เมตริกแสดงค่าหลังทำการหารในแถวตั้งแล้ว.....	22
ตารางที่ 2.4 เมตริกแสดงค่าความสำคัญที่ได้จากการคำนวณ.....	22
ตารางที่ 2.5 ค่า C.I. ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่าง.....	23
ตารางที่ 2.6 เปรียบเทียบค่าความสำคัญของปัจจัยทั้งหมด.....	25
ตารางที่ 2.7 การเปรียบเทียบความสำคัญภายใต้ปัจจัยต่างๆ 6 ปัจจัย.....	25
ตารางที่ 2.8. แสดงการคิดค่าลำดับความสำคัญรวม.....	26
ตารางที่ 4.1 แสดงการให้ค่าความสำคัญระหว่างแต่ละปัจจัย.....	49
ตารางที่ 4.2 แสดงผลการคำนวณค่าความสำคัญของการให้ค่าเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างแต่ละปัจจัย.....	49
ตารางที่ 4.3 แสดงผลการคำนวณค่าความสอดคล้องและค่าเปอร์เซ็นต์อัตราส่วนความสอดคล้อง ของข้อมูลการให้ค่าเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างแต่ละปัจจัย.....	50
ตาราง 4.4 แสดงการให้ค่าความสำคัญระหว่างแต่ละทางเลือกภายใต้ปัจจัย “แหล่งวัตถุดิบ”.....	50
ตารางที่ 4.5 แสดงผลการคำนวณค่าความสำคัญของการให้ค่าความสำคัญ ระหว่างแต่ละทางเลือกภายใต้ปัจจัย “แหล่งวัตถุดิบ”.....	50
ตารางที่ 4.6 แสดงผลการคำนวณค่าความสอดคล้องและค่าเปอร์เซ็นต์อัตราส่วนความสอดคล้องของข้อมูล การให้ค่าเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างแต่ละทางเลือกภายใต้ปัจจัย “แหล่งวัตถุดิบ”.....	50
ตาราง 4.7 แสดงการให้ค่าความสำคัญระหว่างแต่ละทางเลือกภายใต้ปัจจัย “แหล่งแรงงาน”.....	51
ตารางที่ 4.8 แสดงผลการคำนวณค่าความสำคัญของการให้ค่าความสำคัญ ระหว่างแต่ละทางเลือกภายใต้ปัจจัย “แหล่งแรงงาน”.....	51
ตารางที่ 4.9 แสดงผลการคำนวณค่าความสอดคล้องและค่าเปอร์เซ็นต์อัตราส่วนความสอดคล้องของ ข้อมูลการให้ค่าเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างแต่ละทางเลือกภายใต้ปัจจัย “แหล่งวัตถุดิบ”.....	51
ตารางที่ 4.10 แสดงการให้ค่าความสำคัญระหว่างแต่ละทางเลือกภายใต้ปัจจัย “แหล่งพลังงาน ไฟฟ้า”.....	51
ตารางที่ 4.11 แสดงผลการคำนวณค่าความสำคัญของการให้ค่าความสำคัญ ระหว่างแต่ละทางเลือกภายใต้ปัจจัย “แหล่งพลังงาน ไฟฟ้า”.....	52
ตารางที่ 4.12 แสดงผลการคำนวณค่าความสอดคล้องและค่าเปอร์เซ็นต์อัตราส่วนความสอดคล้องของข้อมูล การให้ค่าเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างแต่ละทางเลือกภายใต้ปัจจัย “แหล่งพลังงาน ไฟฟ้า”.....	52
ตารางที่ 4.13 ตารางแสดงการคำนวณคะแนนรวมของคำตอบจากกระบวนการตัดสินใจ.....	52
ตารางที่ 4.14 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างคะแนนรวมที่ได้จากระบบสนับสนุน และที่ได้จาก โปรแกรมเอกเซลล์.....	55
ตารางที่ 4.15 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างเปอร์เซ็นต์อัตราส่วนความสอดคล้อง ที่ได้จากระบบสนับสนุนและที่ได้จาก โปรแกรมเอกเซลล์.....	56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 การวิเคราะห์ทางเลือกของทำเลที่ตั้งโรงงาน.....	12
รูปที่ 2.2 แผนภูมิลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์.....	20
รูปที่ 2.3 แผนภาพลำดับชั้นแสดงความสัมพันธ์ของปัญหาตัวอย่าง.....	24
รูปที่ 2.4 กราฟแสดงเส้นฟังก์ชันจากการประมาณค่า.....	29
รูปที่ 2.5 กราฟแสดงเส้นตรงจากจุดอ้างอิง.....	30
รูปที่ 2.6 กราฟแสดงค่าความผิดพลาดจากการประมาณค่า.....	31
รูปที่ 3.1 แผนผังการดำเนินงาน.....	33
รูปที่ 3.2 แผนผังแสดงการทำงานของโปรแกรม.....	36
รูปที่ 3.3 ฟอรัมที่ 1.....	37
รูปที่ 3.4 ฟอรัมที่ 2.....	37
รูปที่ 3.5 ฟอรัมที่ 3.....	38
รูปที่ 3.6 หน้าต่าง โปรแกรมแสดงรายละเอียดของปัจจัยแต่ละปัจจัย.....	38
รูปที่ 3.7 การยืนยันข้อมูลหลังจากที่ตรวจสอบความถูกต้องในฟอรัมที่ 3 ผ่านแล้ว.....	39
รูปที่ 3.8 ฟอรัมที่ 4.....	40
รูปที่ 3.9 ฟอรัมที่ 4 กรณีที่ค่าความสอดคล้องไม่ผ่าน.....	40
รูปที่ 3.10 ฟอรัม 4 ในกรณีที่ค่าความสอดคล้องผ่าน.....	41
รูปที่ 3.11 ฟอรัมที่ 5.....	42
รูปที่ 3.12 ฟอรัมที่ 5 หลังทำการเปรียบเทียบทำเลภายใต้ทุกๆปัจจัยและตรวจสอบค่าความสอดคล้องเรียบร้อยแล้ว.....	42
รูปที่ 3.13 แสดงผลลัพธ์การประมวลผลในฟอรัมที่ 6.....	43
รูปที่ 3.14 หน้าโปรแกรมในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	44
รูปที่ 3.15 รายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎีการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานหน้าที่ 1.....	44
รูปที่ 3.16 รายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎีการเลือกทำเลที่ตั้ง โรงงานหน้าที่ 2.....	45
รูปที่ 3.17 รายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎีเทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้นหน้าที่ 1.....	45
รูปที่ 3.18 รายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎีเทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้นหน้าที่ 2.....	46
รูปที่ 3.19 รายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎีเทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้นหน้าที่ 3.....	46
รูปที่ 3.20 รายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎีเทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้นหน้าที่ 4.....	47
รูปที่ 3.21 รายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎีเทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้นหน้าที่ 5.....	47
รูปที่ 3.22 รายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎีเทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้นหน้าที่ 6.....	48
รูปที่ 4.1 แสดงการให้ค่าเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างแต่ละปัจจัย.....	53
รูปที่ 4.2 แสดงการให้ค่าเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างแต่ละทางเลือกภายใต้ปัจจัย “แหล่งวัตถุดิบ”.....	53
รูปที่ 4.3 แสดงการให้ค่าเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างแต่ละทางเลือกภายใต้ปัจจัย “แหล่งแรงงาน”.....	54
รูปที่ 4.4 แสดงการให้ค่าเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างแต่ละทางเลือกภายใต้ปัจจัย “แหล่งพลังงาน ไฟฟ้า”.....	54
รูปที่ 4.5 แสดงผลการตัดสินใจในรูปของคะแนนรวมและแผนภูมิกราฟ.....	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

การตัดสินใจ เป็นกระบวนการที่ใช้เลือกทางเลือกใดทางเลือกหนึ่ง จากหลาย ๆ ทางเลือกที่ได้พิจารณาหรือประเมินอย่างดีแล้วว่าเป็นทางที่ทำให้บรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายขององค์กร การตัดสินใจเป็นสิ่งสำคัญและเกี่ยวข้องกับหน้าที่การบริหารหรือการจัดการเกือบทุกขั้นตอน ในกระบวนการตัดสินใจนั้นจะเป็นการกำหนดขั้นตอนของการตัดสินใจตั้งแต่ขั้นตอนแรกไปจนถึงขั้นตอนสุดท้าย การตัดสินใจโดยมีลำดับขั้นของกระบวนการ ดังกล่าว เป็นการตัดสินใจโดยใช้หลักเหตุผลและมีกฎเกณฑ์ในการหาข้อสรุปเพื่อการตัดสินใจ ขั้นตอนของกระบวนการตัดสินใจมีอยู่หลายรูปแบบ ที่นิยมใช้และยอมรับกันทั่วโลกมีอยู่ด้วยกัน 6 ขั้นตอนคือ

1. ให้คำจำกัดความและประเด็นของปัญหา
2. กำหนดเกณฑ์หรือปัจจัยในการตัดสินใจ
3. วิจัยเปรียบเทียบเกณฑ์หรือปัจจัยในการตัดสินใจ
4. กำหนดทางเลือก
5. วิจัยเปรียบเทียบหรือจัดอันดับทางเลือก
6. วิเคราะห์หรือคำนวณหาทางเลือกที่เหมาะสม

การตัดสินใจที่ดีนั้น ไม่ได้ขึ้นอยู่กับผลของการตัดสินใจแต่ขึ้นอยู่กับกระบวนการตัดสินใจที่มีขั้นตอนที่มีระเบียบวิธี เพื่อที่จะเดินไปสู่หนทางที่ถูกต้องและประสบความสำเร็จ ถ้าเริ่มต้นด้วยประเด็นของปัญหาที่ผิดแล้ว ผลลัพธ์ก็จะออกมาผิดด้วย

สำหรับในการเลือกทำเลที่ตั้ง โรงงานนั้นเป็นเรื่องที่สำคัญมากกับก้าวแรกแห่งการดำเนินธุรกิจอุตสาหกรรม เพราะการเลือกทำเลที่ตั้ง โรงงานที่เหมาะสมนั้นจะทำให้เกิดประโยชน์แก่ตัวโรงงานมากมายหลายด้าน ทั้งในด้าน การทำให้ใช้ต้นทุนการผลิตที่ต่ำและคุ้มค่า การมีประสิทธิภาพและความคล่องตัวในการผลิต การมีศักยภาพในการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ การมีต้นทุนการขนส่งที่ต่ำ การลดค่าใช้จ่ายแฝงหรือค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็น การวางผังโรงงาน และยังรวมถึงการขยายขยายโรงงานอีกด้วย จากประโยชน์ต่างๆที่ได้กล่าวมานี้แสดงให้เห็นความสำคัญในการทำการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสม แต่อย่างไรก็ตามในการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้ง โรงงานที่เหมาะสมนั้นมิใช่เรื่องที่จะกระทำกันได้ง่าย เพราะจะต้องพิจารณาและคำนึงถึงปัจจัยต่างๆมากมาย ที่มีผลกระทบและมีความสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้ง โรงงานอย่างละเอียดอยู่เสมอ และยังจะต้องเผชิญกับความซับซ้อนทางด้านการคิดวิเคราะห์และการวิจัยซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งในกระบวนการตัดสินใจ การพิจารณาเปรียบเทียบและการตัดสินใจอย่างมีระบบระเบียบและมีเหตุผลในทุกๆขั้นตอน ซึ่งสิ่งเหล่านี้ทำให้กระบวนการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้ง โรงงานเป็นไปอย่างยุ่งยาก ลำบาก ลำช้าและยังเสี่ยงต่อความผิดพลาดในกระบวนการคิดวิเคราะห์ของผู้ทำการตัดสินใจ ในระหว่างกระบวนการตัดสินใจอีกด้วย ดังนั้นจากปัญหาต่างๆและอุปสรรคในกระบวนการตัดสินใจที่ได้กล่าวมาจึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำให้เกิดแนวคิดที่จะพัฒนาระบบที่ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจขึ้นเพื่อช่วยให้การตัดสินใจเป็นไปอย่างมีระบบแบบแผน รวดเร็ว รอบคอบและมีประสิทธิภาพ และยังให้ความสำคัญอย่างมากกับขั้นตอนการวินิจฉัยซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในกระบวนการตัดสินใจ

ส่วนเทคนิควิธีที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือเทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ หรือ Analytic Hierarchy Process (AHP) ซึ่งเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมอย่างมากโดยมีจุดเด่นดังนี้

1. ง่ายที่จะทำความเข้าใจ
2. เน้นไปที่ประเด็นสำคัญหรือประเด็นหลัก
3. มีความสอดคล้องกันของเหตุผล
4. สามารถนำเอาปัจจัยประกอบการตัดสินใจที่เป็นทั้งรูปธรรมและนามธรรมมาวินิจฉัยเปรียบเทียบได้
5. ใช้ได้กับการตัดสินใจทั้งที่เป็นส่วนบุคคลและที่เป็นกลุ่มหรือหมู่คณะ
6. มีลำดับโครงสร้างการพิจารณาเลียนแบบกระบวนการคิดของมนุษย์

## 1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์

1.2.1 เพื่อศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานและเทคนิคเกี่ยวกับกระบวนการตัดสินใจ (Analytic Hierarchy Process, AHP)

1.2.2 เพื่อพัฒนาโปรแกรมที่ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน โดยอาศัยเทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

## 1.3 ขอบเขตปริญญานิพนธ์

1.3.1 เทคนิคที่ใช้ในการตัดสินใจสำหรับการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน จะใช้เทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

1.3.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ช่วยในการตัดสินใจสำหรับการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน โดยใช้เทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ถูกพัฒนาโดยโปรแกรมวิซวลเบสิก ภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์

1.3.3 ในตัวโปรแกรมสามารถรองรับจำนวนปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานได้ 27 ปัจจัย

1.3.4 ในตัวโปรแกรมสามารถรองรับประเภทอุตสาหกรรมได้ 8 ประเภท

1.3.5 คำตอบที่ได้จากโปรแกรมไม่ได้ให้คำตอบที่ดีที่สุด แต่เป็นสิ่งที่ช่วยให้การตัดสินใจมีความมั่นใจ มีระบบในการคิด และสามารถบอกสาเหตุของการได้มาซึ่งคำตอบได้เสมอ

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 เพื่อศึกษาและเรียนรู้เทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์
- 1.4.2 เพื่อศึกษาและเรียนรู้วิธีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรมวิซวลเบสิก
- 1.4.3 ได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจในการการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน
- 1.4.4 ช่วยเพิ่มความสะดวกรวดเร็วและถูกต้องในการประมวลผลการคำนวณ
- 1.4.5 ช่วยให้เกิดการตัดสินใจที่มีกระบวนการอย่างเป็นขั้นตอน มีระเบียบในการแก้ไขปัญหาและตรงประเด็น
- 1.4.6 ช่วยให้เกิดการตัดสินใจในการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานมีความคุ้มค่ามากที่สุด โดยใช้เทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์



## บทที่ 2

### ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน

การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานนั้นเป็นเรื่องที่สำคัญมากต่อการดำเนินธุรกิจอุตสาหกรรม การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานที่เหมาะสมนั้นทำให้เกิดประโยชน์แก่ตัวโรงงานในหลายๆด้าน ทั้งในด้าน ต้นทุนการผลิต ประสิทธิภาพในการผลิต ต้นทุนการขนส่ง การวางผังโรงงาน และยังรวมไปถึงการขยายโรงงานอีกด้วย การตัดสินใจเลือกที่ผิดจะหมายถึงผลเสียหายต่อระบบการผลิตในระยะยาว ดังนั้นในการเลือกทำเลที่ตั้งควรจะทำด้วยความรอบคอบ และระมัดระวัง ไม่ให้เกิดข้อผิดพลาด จากนั้นการเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมก็จะเป็นการเริ่มต้นการดำเนินการที่ดี

##### 2.1.1 การตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งจะเกิดขึ้นเมื่อ

2.1.1.1 เมื่อมีการก่อสร้างโรงงานใหม่

2.1.1.2 เมื่อมีความต้องการที่จะขยายโรงงาน เพื่อขยายกำลังการผลิต หรือมีพื้นที่ไม่เพียงพอ

2.1.1.3 เมื่อมีความจำเป็นต้องย้ายโรงงานอันเนื่องมาจากสาเหตุในหลายๆด้านเช่น ราคาที่ดินหรือค่าเช่าสูงขึ้นทำให้ต้อง ย้ายไปที่ๆถูกกว่า หมคสัญญาเช่าที่ดิน ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม สังคม การเมือง และเศรษฐกิจ

##### 2.1.2 การพิจารณา

การตัดสินใจเลือกสถานที่ตั้ง โรงงานให้ถูกต้องและเหมาะสมนั้นจะพิจารณาทั้งปัจจัยเชิงปริมาณ และคุณภาพ ซึ่งมีผลทำให้โรงงานมีประสิทธิภาพในการผลิตที่ดี โดยใช้ต้นทุนทางการผลิตอย่างคุ้มค่าและไม่สูญเสียไปสู่อุตสาหกรรมแต่ละประเภทจะมีเงื่อนไขในการพิจารณาปัจจัยและให้ความสำคัญกับแต่ละปัจจัยต่างกัน อันเนื่องมาจากแต่ละประเภทอุตสาหกรรมนั้นมีเทคนิคทางการผลิตและสภาพทางเศรษฐกิจที่ต่างกัน บางโรงงานเลือกที่ตั้งโรงงานที่ใกล้แหล่งวัตถุดิบ เพราะเป็นอุตสาหกรรมที่มีสัดส่วนของปัญหาด้านวัตถุดิบมากกว่าด้านอื่นๆ บางโรงงานเลือกที่จะตั้งใกล้แหล่งตลาดเพื่อความสะดวกในการระบายสินค้า ดังนั้นการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้ง โรงงานจะต้องคำนึงถึงปัจจัยที่สำคัญจริงๆและให้ความสำคัญกับปัจจัยนั้นๆอย่างเป็นกลาง แต่อย่างไรก็ตาม ปัจจัยที่พิจารณาอาจจะมีการเปลี่ยนแปลง เพิ่มลด หรือเปลี่ยนลำดับความสำคัญได้เมื่อสภาพการหรือเวลาเปลี่ยนไป

##### 2.1.3 ปัจจัยที่ใช้ในการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน

2.1.3.1 ปัจจัยด้านการผลิตและการตลาด

ปัจจัยด้านการผลิตหลักคือ วัสดุ คน และเครื่องจักรถ้าสามารถเลือกทำเลที่ตั้งที่สามารถลดหรือขจัดปัญหาจากปัจจัยนี้ไปได้ ก็จะเป็นการส่งเสริมให้การผลิตมีประสิทธิภาพและมีต้นทุนที่ต่ำ และยังถ้าสามารถแก้ปัญหาทางการตลาดได้ด้วยนั้นก็จะยิ่งทำให้อุตสาหกรรมทำกำไร ได้ตามเป้าหมายอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่งวัตถุดิบ เนื่องจากโรงงานต่าง ๆ นั้นมีความต้องการที่จะต้องป้อนวัตถุดิบให้เพียงพอและทันเวลา ในการผลิตอยู่ตลอดเวลา โรงงานที่มีทำเลใกล้กับแหล่งวัตถุดิบก็จะสามารถหาวัตถุดิบที่มีคุณภาพและเพียงพอในราคา ที่ถูกอยู่ตลอดเวลา และยังถ้าวัตถุดิบมีความต้องการมากหรือมีข้อจำกัดต่างๆ เช่น มีน้ำหนักรวมเกินไปได้ไม่นาน หรือเสื่อม คุณภาพตามเวลามากเท่าใด การมีทำเลที่ตั้งใกล้โรงงานจึงเป็นสิ่งที่เป็นต่อการผลิตมากขึ้นเท่านั้น

แหล่งแรงงาน ความต้องการแรงงานในทางการผลิตนั้นจะประกอบไปด้วย แรงงานไร้ฝีมือ แรงงาน มีฝีมือหรือช่างเทคนิค และบุคลากรที่มีความรู้และทักษะ การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานที่ไม่เหมาะสม อาจก่อให้เกิดปัญหา ทางด้านแรงงานได้ทั้งด้าน ปัญหาการขาดแคลนแรงงานที่มีมักจะเกิดกับอุตสาหกรรมที่ต้องการแรงงานเป็นจำนวนมาก ปัญหาทางด้านค่าจ้างแรงงานซึ่งมีผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตโดยตรง ปัญหาทางด้านค่าใช้จ่ายด้านยานพาหนะที่ใช้ รับส่งพนักงานที่ยังอยู่ระยะไกลก็จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ค่าใช้จ่ายด้านการบริการที่พักให้คนงานและยังมีค่าใช้จ่ายด้าน อื่นๆอีกมากมาย ปัญหาทางด้านความรู้ความสามารถเฉพาะด้าน และทักษะและคุณภาพของแรงงาน ไม่เพียงพอต่อ ความต้องการของอุตสาหกรรมทำให้ต้องเลือกทำเลที่ตั้งที่ใกล้ความเจริญและชุมชนซึ่งมักจะมีความคิดที่สูงกว่า เพื่อให้ได้บุคลากรที่มีคุณภาพ จะเห็นได้ว่าถ้าเราสามารถเลือกทำเลที่ตั้งที่มีบุคลากรและแรงงานที่มีคุณภาพ ในปริมาณ ที่เพียงพอและมีค่าจ้างที่เหมาะสมแล้ว ผลประโยชน์ก็จะก่อให้เกิดการผลิตที่มีประสิทธิภาพ และมีการใช้ต้นทุนอย่าง คุ่มค่า

แหล่งเทคโนโลยีทางการผลิต ในปัจจุบันนี้เทคโนโลยีมีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว อุตสาหกรรม ที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในการผลิตจำเป็นที่จะต้องก้าวตามให้ทันสถานการณ์เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความล้มเหลวในการ ดำเนินงาน ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ การตั้งโรงงานในทำเลที่ใกล้กับแหล่ง เทคโนโลยีจะทำให้สามารถติดตามสถานการณ์ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีได้ทันทั่วทั้ง และยังเป็นแหล่งงานที่ น่าสนใจสำหรับคนที่มีความรู้ความสามารถ ซึ่งเป็นการลดปัญหาการขาดแคลนแรงงานและบุคลากรได้อีกด้วย

การตลาด การตั้งโรงงานใกล้กับแหล่งตลาดนั้นจะทำให้สามารถระบายสินค้าได้สะดวก รวดเร็ว และทันกับความต้องการ นอกจากนี้การตั้งใกล้แหล่งตลาดนั้นทำให้มีต้นทุนในการขนส่งที่ถูกกว่า ทำให้สามารถขาย สินค้าในราคาที่ถูกลงกว่าคู่แข่งได้ แต่ในบางครั้ง ก็ไม่จำเป็นที่จะต้องตั้งใกล้แหล่งตลาด เนื่องจากกลุ่มอุตสาหกรรม เหล่านั้นได้มีการพัฒนาตนเองให้เป็นตลาดใหญ่ขึ้นมา ทำให้ลูกค้าสามารถเลือกซื้อสินค้าได้หลายชนิดในปริมาณที่ เพียงพอ และยังเป็นการลดปัญหาแรงงานหมุนเวียนได้อีกด้วย

#### 2.1.3.2 ปัจจัยด้านสาธารณูปโภค

โรงงานอุตสาหกรรมทุกๆ โรงงานงานนั้นจำเป็นต้องใช้พลังงานไฟฟ้า น้ำมันเชื้อเพลิง และน้ำ เป็นส่วนที่สำคัญในการผลิต นอกจากนั้นยังจำเป็นที่จะต้องมีการสนับสนุนทางด้าน การสื่อสาร โทรคมนาคมเพื่อความ สะดวกในการติดต่อสื่อสารของตัวองค์กรและบุคลากรภายในองค์กร

แหล่งพลังงาน ระยะทางระหว่างทำเลที่ตั้งกับแหล่งพลังงานนั้นมีผลต่อค่าใช้จ่ายในการใช้ พลังงาน ถ้าตั้งไกลสถานีไฟฟ้าก็จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้า ถ้าตั้งไกลจากแหล่งน้ำมันก็ จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่สูงกว่า และสิ่งที่สำคัญคือแหล่งพลังงานเหล่านั้นจะสามารถตอบสนองความต้องการ ของเราได้เพียงพอและมีคุณภาพหรือไม่

แหล่งน้ำ โรงงานที่จำเป็นต้องใช้น้ำเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการผลิตนั้น จำเป็นที่จะต้องตั้งโรงงาน ใกล้กับแหล่งน้ำ เพื่อที่จะได้นำมาใช้ในการผลิตอย่างเพียงพอ ต่อเนื่อง และขนถ่ายสะดวกซึ่งทำให้มีต้นทุนในด้านของ น้ำต่ำ สำหรับโรงงานที่ต้องการน้ำที่มีคุณภาพเหมาะกับกระบวนการผลิตนั้น ถ้าไม่สามารถหาทำเลที่ตั้งโรงงานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหมาะสมได้ก็จะทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายที่สูงในการปรับปรุงคุณภาพน้ำ ดังนั้นการเลือกทำเลที่ตั้งใกล้แหล่งน้ำจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับโรงงานที่ต้องการใช้น้ำในการผลิตสูงตัวอย่างเช่น โรงงานผลิตน้ำอัดลม โรงงานผลิตสุรา เบียร์ เครื่องดื่มต่างๆ โรงงานทอผ้า

### 2.1.3.3 ปัจจัยด้านค่าใช้จ่าย

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ โรงงานนั้นแบ่งเป็น ค่าใช้จ่ายก่อนการดำเนินงานซึ่งก็คือต้นทุนการลงทุน การลงทุนที่สูงอาจหมายถึงต้องเสียค่าใช้จ่ายด้านเงินทุน(ดอกเบี้ย)สูง ส่งผลให้ต้องใช้ระยะเวลาที่นานกว่าจะถึงจุดคุ้มทุน ซึ่งเป็นภาวะที่เสี่ยงต่อความมั่นคงในการลงทุน ค่าใช้จ่ายอีกด้านก็คือ ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการผลิต ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นตลอดเวลา หากโรงงานใช้ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้สูง ก็จะส่งผลให้ราคาของผลิตภัณฑ์สูงด้วยเช่นกัน ผลที่ตามมาก็คือ ยอดขายและกำไรที่ลดลง

**การก่อสร้าง** ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้เป็นค่าใช้จ่ายก่อนการดำเนินงาน โดยเป็นค่าใช้จ่ายของที่ดินและค่าก่อสร้าง ซึ่งในปัจจุบันนี้ราคาที่ดินได้ปรับตัวสูงขึ้นมากโดยเฉพาะกับทำเลที่ใกล้กับแหล่งชุมชน การเลือกทำเลที่ตั้งใกล้และไกลแหล่งชุมชนนั้นมีทั้งข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันไปเช่น ทำเลที่ตั้งใกล้กับแหล่งชุมชนถึงแม้จะมีราคาที่ดินค่าขนส่ง ค่าจ้างแรงงาน และมีค่าใช้จ่ายแฝงด้านสิ่งแวดล้อมและความสะอาดและสาธารณสุขไปโคสูง แต่ก็จะมีรายได้เปรียบทางด้านการลงทุน การตลาด และการบริการที่ดีเข้ามาชดเชย รวมทั้งมีบุคลากรที่มีคุณภาพอีกด้วย ดังนั้นการที่จะเลือกที่ดินนั้นควรที่จะต้องคำนึงถึงความต้องการของแต่ละประเภทโรงงาน นอกจากนี้ราคาที่ดินจะเป็นต้นทุนก่อนการดำเนินงานที่สูงแล้ว ราคาค่าก่อสร้างก็เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ส่งผลให้ต้นทุนสูง โดยนอกจากจะต้องเลือกสรรผู้ก่อสร้างที่ให้ราคาดีแล้วนั้น เราจะต้องไม่ลืมที่จะพิจารณาถึงความสะอาดในการก่อสร้างและบริการที่ต้องการภายหลังการก่อสร้าง

**การขนส่ง** ค่าใช้จ่ายในการขนส่งนั้นอยู่ในส่วนของค่าใช้จ่ายในการดำเนินการผลิตซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นตลอดเวลา การขนส่งเป็นเรื่องของการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบหรือส่วนประกอบเข้ามาที่โรงงานและการนำผลผลิตหรือสินค้าไปสู่ตลาดหรือลูกค้า การขนส่งสามารถทำได้ทั้งทางบก น้ำ และทางอากาศ สิ่งที่น่ามาพิจารณาในส่วนของการขนส่งคือ ทางเลือกในการขนส่ง ระยะทางในการขนส่ง ความสะดวก ความจุ และราคาในการขนส่ง เส้นทางจราจรที่จะใช้ในการขนส่ง ความปลอดภัยในการขนส่ง ในแต่ละประเภท โรงงานนั้นย่อมมีทางเลือกในการขนส่งต่างกันไป การที่โรงงานนั้นมีความสามารถในการขนส่งได้หลายรูปแบบนั้นเป็นสิ่งที่ดี แต่ก็ต้องคำนึงความจำเป็นในการเลือกใช้ด้วย ถ้าหากเราเลือกใช้การขนส่งในรูปแบบที่เหมาะสมแล้ว ก็จะเป็นการลดต้นทุนในส่วนของการผลิตได้ ทำให้สามารถตั้งราคาผลิตภัณฑ์ให้ต่ำลงได้

### 2.1.3.4 ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมและสังคม

**ที่พักที่อยู่อาศัย** ที่พักที่อยู่อาศัยนั้นเป็นหนึ่งในสิ่งอย่างที่มีมนุษย์ต้องการใช้ในการดำรงชีวิตและเป็นสิ่งที่ไม่ขาดไม่ได้ โดยสำหรับบุคลากรและแรงงานบางส่วนแล้วนั้นจำเป็นที่จะต้องอาศัยอยู่ในหอพักหรือบ้านเช่าอันมีสาเหตุเนื่องมาจากอุปสรรคทางด้านระยะทางที่ไกลถ้าหากจะต้องเดินทางไปกลับทุกวัน ซึ่งจะก่อให้เกิดความเหนื่อยล้า ความเครียดและเสียเวลาจากการเดินทาง การเลือกทำเลที่ตั้งที่มีแหล่งที่พักที่อยู่อาศัยใกล้ๆนั้นก็จะทำให้บุคลากรและแรงงานมีทางเลือกในการดำรงชีวิตมากขึ้น นอกจากนี้เรายังจะต้องพิจารณาถึงคุณภาพ สภาพแวดล้อม และราคาให้เหมาะสมกับฐานะทางสังคมอีกด้วย

**การบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกแก่ชุมชน** มนุษย์ทุกคนย่อมต้องการคุณภาพชีวิตที่ดี การพิจารณาด้านการบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกจึงเป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็น การเลือกทำเลที่มีการบริการและสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น สถานที่พักผ่อน สถานพยาบาล สถานที่ทางศาสนา ห้องสรรพสินค้า จะเป็นการลดปัญหาด้านแรงงานและค่าใช้จ่ายแฝงที่เกิดขึ้นจากการจัดบริการให้แก่แรงงาน นอกจากนี้จะทำให้บุคลากรและแรงงานมีชีวิตและสภาพความเป็นอยู่ที่ดีแล้ว ยังเป็นการส่งเสริมให้การทำงานมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

**การศึกษา** ในปัจจุบันต้องยอมรับว่าการศึกษาเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการพัฒนาทั้งความรู้และศักยภาพในตัวบุคคล ก่อให้เกิดโอกาสต่างๆอันนำมาสู่หนทางแห่งคุณภาพชีวิตที่ดี การเลือกทำเลที่ตั้งที่มีแหล่งทางการศึกษารองรับนั้นเป็นสิ่งที่ทำให้แรงงานมีโอกาสที่จะพัฒนาตนเอง การพิจารณานั้นจะต้องคำนึงว่ามีสถานที่การศึกษารองรับเพียงพอหรือไม่ ระดับการศึกษาที่สูงเพียงพอ และความหลากหลายของทางเลือกในการศึกษา บุคลากรและแรงงานบางส่วนใช้ชีวิตและทำงานกับโรงงานเป็นระยะเวลาอันยาวนาน บางคนก็สร้างครอบครัวและปักหลักอาศัยอยู่บริเวณนั้น ทำให้การรองรับการศึกษาสำหรับบุตรของบุคลากรและแรงงานควรจะต้องนำมาร่วมพิจารณาด้วย

**ระบบจัดของเสีย** ของเสียที่เกิดขึ้นจากระบวนการผลิตมีหลายรูปแบบ เช่น น้ำเสีย กากเสีย อากาศเป็นพิษ ฝุ่น คิว และสิ่งรบกวนอื่นๆ การลงทุนสร้างระบบจัดของเสียเองนั้นอาจเป็นการลงทุนที่ค่อนข้างสูงและเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายก่อนการดำเนินการ ดังนั้นการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานที่มีบริการจัดของเสียโดยใช้ค่าใช้จ่ายที่ไม่สูงนักจะเป็นส่วนจูงใจในการเลือกใช้เป็นที่ตั้งโรงงานได้

**ระบบการป้องกันภัย** ความปลอดภัยและสวัสดิภาพของชุมชนมีผลกระทบไม่เพียงแต่เฉพาะบุคลากรและแรงงานในโรงงานเท่านั้น แต่ยังมีผลต่อความปลอดภัยของทรัพย์สินในโรงงานอีกด้วย การตั้งโรงงานในทำเลที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดการโจรกรรมโดยที่ไม่มีระบบป้องกันภัยที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายได้ ดังนั้นการมีสถานีตำรวจ สถานีดับเพลิง หรือหน่วยป้องกันอุบัติเหตุในพื้นที่ที่เลือกเป็นทำเลที่ตั้งจึงเป็นปัจจัยที่จะต้องพิจารณาด้วย

**กฎหมายและภาษี** ในสถานที่แต่ละแห่งที่ถูกเลือกใช้เป็นที่ตั้งโรงงานนั้นอาจจะมีกฎระเบียบหรือระบบการจัดเก็บภาษีที่ไม่เหมือนกัน การศึกษากฎเกณฑ์และกฎหมายต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการจึงเป็นสิ่งจำเป็นและถือเป็นปัจจัยที่สำคัญในการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานด้วย กฎหมายและภาษีของสถานที่บางแห่งจะมีผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายและวิธีการดำเนินการทางธุรกิจได้โดยตรง

**สภาพภูมิอากาศ** กระบวนการผลิตของแต่ละโรงงานนั้นย่อมมีเทคนิคในการผลิตที่แตกต่างกันออกไป แต่มีสิ่งหนึ่งที่จะต้องยอมรับว่ามีผลต่อหลายๆเทคนิคกระบวนการผลิตคือ สภาพอากาศ การพิจารณาในเรื่องของสภาพอากาศจึงเกี่ยวกับ อุณหภูมิหรือความชื้นที่เป็นข้อจำกัดในกระบวนการผลิต และยังคงพิจารณาถึงภัยทางธรรมชาติ เช่น อุทกภัย ภัยแล้ง ว่าจะส่งผลกระทบต่อขีดความสามารถการผลิตหรือไม่ บางโรงงานที่ตั้งอยู่ในทำเลที่ต่ำอาจต้องเผชิญกับปัญหาน้ำท่วมในโรงงาน ทำให้ต้องหยุดการผลิตไปชั่วคราว ดังนั้นจึงควรพิจารณาเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานที่ส่งผลกระทบต่อการผลิตให้น้อยที่สุด

จากที่ได้กล่าวถึงรายละเอียดของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกทำเลที่ตั้งมานั้น ผนวกกับการวิเคราะห์ของการนำไปใช้ให้เหมาะสมกับระบบสนับสนุนในการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานแล้ว จึงเห็นว่าควรที่จะแจกแจงปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานดังนี้

#### 2.1.4 ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| 1. แหล่งวัตถุดิบ             | 13. ระบบการขนส่งทางรถบรรทุก                |
| 2. แหล่งแรงงาน               | 14. ระบบการขนส่งทางเรือบรรทุก              |
| 3. แหล่งพลังงานไฟฟ้า         | 15. ระบบการขนส่งทางเครื่องบิน              |
| 4. แหล่งน้ำมัน               | 16. เส้นทางการคมนาคม                       |
| 5. แหล่งก๊าซธรรมชาติ         | 17. ที่พัก/ที่อยู่อาศัย                    |
| 6. แหล่งถ่านหิน              | 18. การบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกแก่ชุมชน |
| 7. แหล่งน้ำ                  | 19. การศึกษา                               |
| 8. ระบบการขจัดของเสีย        | 20. ระบบการป้องกันภัย (สถานีตำรวจ)         |
| 9. การก่อสร้าง               | 21. ระบบการป้องกันภัย(สถานีดับเพลิง)       |
| 10. แหล่งเทคโนโลยีทางการผลิต | 22. กฎหมายและภาษี                          |
| 11. การตลาด                  | 23. สภาพภูมิอากาศ                          |
| 12. ระบบการขนส่งทางรถไฟ      |  |

#### 2.1.5 สถานที่ตั้งโรงงานในเมือง ชานเมือง และชนบท

สถานที่ตั้งทั้งในเมือง ชานเมือง และชนบท นั้นมีทั้งข้อได้เปรียบและเสียเปรียบต่างๆของแต่ละปัจจัยที่แตกต่างกันออกไป ในส่วนนี้จะเป็นการชี้ให้เห็นถึงข้อได้เปรียบต่างๆดังนี้

##### 2.1.5.1 ข้อได้เปรียบของทำเลที่ตั้งในเมือง

1. มีระบบขนส่งที่ดีและสะดวกกว่า
2. เป็นแหล่งแรงงานได้ดีกว่า หาได้ง่ายกว่า
3. ใกล้แหล่งช่องทางทางการตลาดมากกว่า
4. หาแหล่งเงินทุนได้ง่ายกว่า
5. มีการบริการทาง ธุรกิจ สาธารณูปโภค และสิ่งอำนวยความสะดวกที่ครบครันกว่า

##### 2.1.5.2 เงื่อนไขในการเลือกทำเลที่ตั้งในเมือง

1. ต้องการบุคลากรระดับช่างฝีมือ วิศวกร และผู้บริหารที่มีความสามารถ
2. สามารถใช้อาคารหลายชั้นเป็นโรงงานได้โดยไม่ส่งผลเสียต่อกระบวนการผลิต
3. ต้องการการติดต่อสื่อสารอย่างใกล้ชิดทางธุรกิจ
4. ต้องการสิ่งอำนวยความสะดวกและความพร้อมด้านสาธารณูปโภคอย่างดี
5. ต้องการความรวดเร็วในการติดต่อทางธุรกิจในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการผลิต การเงิน และการตลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.5.3 ข้อได้เปรียบของทำเลที่ตั้งในชานเมือง

1. ราคาที่ดินถูกกว่าในเมือง
2. แรงงานฝีมือยังพอลาได้ไม่มากนัก
3. โอกาสการขยายโรงงานมีมาก
4. การคมนาคมมีแนวโน้มที่ดีขึ้น
5. การขยายตัวด้านความเจริญของเมืองมาถึงได้เร็ว

### 2.1.5.4 เจือใจในการเลือกทำเลที่ตั้งในชานเมือง

1. ต้องการพื้นที่สำหรับโรงงานขนาดใหญ่
2. มีแนวโน้มที่จะขยายโรงงานสูง
3. ยังคงต้องการแรงงานกึ่งฝีมือ
4. โรงงานจำเป็นต้องหลีกเลี่ยงปัญหาทางสังคมและสิ่งแวดล้อม

### 2.1.5.5 ข้อได้เปรียบของทำเลที่ตั้งในชนบท

1. ราคาที่ดินถูกกว่าในเมืองและชานเมือง
2. มีความมั่นคงด้านแรงงานมากกว่า การย้ายเข้าออกน้อย
3. มีแหล่งน้ำที่เพียงพอกับความต้องการทางการผลิต
4. ข้อจำกัดทางกฎระเบียบและกฎหมายน้อยกว่า
5. มีสถานที่พักผ่อนตามธรรมชาติ

### 2.1.5.6 เจือใจในการเลือกทำเลที่ตั้งในชนบท

1. ต้องการพื้นที่ขนาดใหญ่ในการผลิต
2. มีโครงการที่จะขยายโรงงานในอนาคต
3. โรงงานมีกระบวนการผลิตที่ส่งผลต่อชุมชน ไม่สามารถตั้งใกล้ชุมชนได้
4. ต้องการแรงงานไร้ฝีมือจำนวนมากๆและมีค่าแรงต่ำ

### 2.1.6 ขั้นตอนการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน

การตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานเป็นสิ่งสำคัญ ต้องอาศัยขั้นตอนการตัดสินใจที่รัดกุมและ  
คณะกรรมการที่มีประสบการณ์และความสามารถในการพิจารณาข้อมูลปัจจัยต่างๆ เพื่อประเมินผลและเปรียบเทียบข้อ  
ได้เปรียบเสียเปรียบของทางเลือกก่อนการตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพที่สุด

ขั้นตอนการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานโดยสรุป

1. กำหนดคณะกรรมการเพื่อพิจารณาเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน
2. กำหนดปัจจัยหรือเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. พิจารณาเทคนิคหรือกระบวนการที่จะนำมาใช้ในการตัดสินใจ
4. รวบรวมข้อมูล
5. วิเคราะห์ข้อมูล
6. กำหนดทางเลือกของทำเลที่ตั้งโรงงาน
7. เปรียบเทียบทางเลือก
8. ตัดสินใจเลือกสถานที่ตั้งโรงงาน

คณะกรรมการที่ตั้งขึ้นเพื่อพิจารณาในการเลือกทำเลที่ตั้งนั้นควรจะเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์เกี่ยวกับปัจจัยและข้อมูล ในการเลือกทำเลที่ตั้ง และยังรวมไปถึงผู้ที่มีขีดชอบด้านการผลิตก็ควรมีส่วนร่วมในการพิจารณาด้วย หน้าที่ของคณะกรรมการประกอบไปด้วย

1. กำหนดขอบข่าย ระยะเวลา และวิธีการสำรวจสถานที่ตั้งโรงงาน
2. กำหนดข้อพิจารณาสำหรับปัจจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมด
3. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเลือกทำเลที่ตั้งในครั้งนั้น
4. ดำเนินการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานอย่างรอบคอบ
5. กำหนดตารางการดำเนินงานและเป็นศูนย์กลางในการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานต่างๆในองค์กร
6. วิเคราะห์ทางเลือกโดยเชิงเศรษฐศาสตร์ เชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ
7. เสนอรายงานการวิเคราะห์และการพิจารณาตัดสินใจให้กับผู้บริหารเพื่อให้ได้รับการอนุมัติ

การกำหนดวัตถุประสงค์และเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจจะต้องเป็นไปตามนโยบายขององค์กร เช่น เพื่อการขยายตัวทางการตลาดและการผลิต เพื่อการบริการชุมชน เพื่อผลกำไรของการดำเนินงาน ตัวอย่างเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาตามวัตถุประสงค์เพื่อการขยายตัวทางการผลิตและการตลาดคือ แหล่งวัตถุดิบ ตลาด แหล่งแรงงาน และแหล่งเทคโนโลยี ถ้ามีวัตถุประสงค์เพื่อผลกำไรจะใช้เกณฑ์ ค่าใช้จ่ายด้านที่ดิน แหล่งแรงงาน ค่าใช้จ่ายด้านการขนส่ง แหล่งวัตถุดิบ

การพิจารณาเทคนิคและกระบวนการของการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานนั้นเป็นหน้าที่ของคณะกรรมการ ซึ่งจะต้องกำหนดวิธีการในการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน ซึ่งจะเป็เครื่องมือกำหนดวิธีการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล โดยในการเก็บข้อมูล ก่อนอื่นเราจะต้องรู้ว่าเราต้องการข้อมูลอะไร ประเภทใด แหล่งข้อมูลอยู่ที่ไหน เทคนิคหรือวิธีการบันทึก รวบรวมข้อมูลมีอะไรบ้าง ซึ่งข้อมูลที่จะใช้ในการวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานก็คือ ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อทำเลที่ตั้งโรงงานซึ่งสามารถหาได้จากหน่วยราชการ หน่วยงานเอกชน หรือจากการลงไปสำรวจจากภาคสนาม

เมื่อได้ข้อมูลมาแล้วต่อไปก็เป็นการนำข้อมูลไปวิเคราะห์ ประมวลผล เพื่อใช้พิจารณาในการตัดสินใจต่อไป โดยมีงานที่ต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

1. แยกและจำแนกหมวด ชนิด และประเภทของข้อมูล
2. ตรวจสอบความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูล
3. สรุประเบียดต่างๆ
4. ประมวลผลข้อมูลเป็นค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
5. พัฒนาแผนภูมิ กราฟ ตาราง และรูปแบบการนำเสนออื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6. ตรวจสอบข้อมูล การประมวลผลและการนำเสนอ

การกำหนดทางเลือกต่างๆของทำเลที่ตั้งโรงงานนั้นจะเป็นขั้นตอนการสังเคราะห์รวบรวมรายชื่อสถานที่ซึ่งมีความน่าสนใจที่จะนำมาเป็นทางเลือก โดยเริ่มจากการกำหนดสถานที่โดยหยาบ ไปหาละเอียดดังนี้

1. กำหนดเขตหรือเมือง เช่น ในเมือง ชานเมือง หรือชนบท
2. กำหนดชุมชนหรือพื้นที่ที่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการก่อสร้างโรงงาน
3. เลือกสถานที่เพื่อนำมาพิจารณาเป็นทางเลือก

การเปรียบเทียบทางเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานเป็นการพิจารณาทางเลือกทำเลต่างๆ โดยต้องวิเคราะห์ทางเลือกทั้งเชิงเศรษฐศาสตร์ เชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ และนำเสนอเป็นข้อมูลการวิเคราะห์ก่อนการตัดสินใจ การตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานและดำเนินการติดต่อจัดซื้อหรือเช่าที่ดินนั้นเป็นงานของคณะทำงาน ซึ่งเป็นผู้เสนอผลการตัดสินใจเพื่อรับการอนุมัติจากผู้บริหารให้ดำเนินการจัดซื้อหรือเช่าที่ดินนั้นๆต่อไป

### 2.1.7 การเปรียบเทียบเพื่อทำการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน

จากการที่อุตสาหกรรมในแต่ละประเภทนั้นหรือแม้กระทั่งภายในประเภทเดียวกันนั้นมีเทคนิควิธีในกระบวนการผลิตและเงื่อนไขในการประกอบที่แตกต่างกัน ทำให้ในการพิจารณาความสำคัญของปัจจัยต่างๆมีค่าไม่เท่ากัน ดังนั้นในการพิจารณาเปรียบเทียบเพื่อตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานจึงมีการให้น้ำหนักความสำคัญไม่เท่ากัน เพราะฉะนั้นผู้หน้าที่เปรียบเทียบเพื่อการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานจึงต้องใช้วิธีการอย่างรอบคอบและละเอียดถี่ถ้วนด้วยความสามารถและประสบการณ์เพื่อการตัดสินใจได้เหมาะสม

การเปรียบเทียบ โดยวิธีการ ให้คะแนน

#### 2.1.7.1 กระบวนการตัดสินใจ โดยวิธีการ ให้คะแนน

จะเป็นการให้ค่าน้ำหนักความสำคัญกับแต่ละปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาเลือกทำเลที่ตั้ง จากนั้นจึงทำการเปรียบเทียบแต่ละทำเลเข้าด้วยกันภายใต้ปัจจัยหนึ่งๆและให้คะแนนกับแต่ละทำเลซึ่งจะมีคะแนนเต็มสำหรับแต่ละทำเลเท่ากัน เมื่อทำการประเมินให้คะแนนแล้วจึงใช้วิธีการคูณค่าคะแนนของแต่ละทำเลเข้ากับน้ำหนักของปัจจัย จากนั้นจึงรวมผลคูณภายในทำเลทำเลเข้าด้วยกันเพื่อใช้ผลรวมของคะแนนแบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Scores) เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ

#### 2.1.7.2 กระบวนการตัดสินใจ โดยใช้การเปรียบเทียบค่าใช้จ่าย

กระบวนการตัดสินใจ โดยวิธีการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายนั้นเป็นการพิจารณาตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานโดยการเปรียบเทียบ ค่าใช้จ่ายก่อนการดำเนินการซึ่งประกอบไปด้วยค่าที่ดินและค่าก่อสร้าง และค่าใช้จ่ายการดำเนินงานซึ่งประกอบไปด้วยค่าขนส่ง ค่าแรงงาน ค่าสาธารณูปโภค และค่าภาษีอื่นๆ ซึ่งในการประเมินค่าใช้จ่ายการดำเนินงานนั้นจะต้องอาศัยข้อมูลการคาดการณ์การผลิตตลอดช่วงอายุโครงการ เช่น กำหนดโครงการไว้ 10 ปี แล้วใช้หลักการปรับค่าของเงินเป็นมูลค่าปัจจุบัน (Present Value) จากนั้นจึงนำไปรวมกับค่าใช้จ่ายก่อนการดำเนินการจึงได้ค่าใช้จ่ายรวมที่นำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ การเปรียบเทียบโดยการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน

### 2.1.7.3 กระบวนการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้ง โดยการเปรียบเทียบวิเคราะห์จุดคุ้มทุน

เป็นวิธีที่ต้องวิเคราะห์การประมาณการทั้งต้นทุนคงที่และต้นทุนแปรผันของการผลิตของแต่ละทางเลือก ทางเลือกที่มีต้นทุนคงที่ เช่น ค่าที่ดิน สิ่งก่อสร้าง และค่าติดตั้งระบบสาธารณูปโภครวมทั้งค่าโสหุ้ยอื่นๆที่สูง แต่ในขณะเดียวกันก็มีต้นทุนแปรผัน เช่น ค่าวัตถุดิบ ค่าแรง ค่าขนส่งที่ต่ำ ถ้าอุตสาหกรรมนี้มีปริมาณการผลิตที่สูง ทางเลือกนี้ก็จะมีความน่าสนใจมากกว่าทางเลือกที่มีค่าใช้จ่ายคงที่ต่ำกว่าค่าใช้จ่ายแปรผัน รูปที่ 2.1 แสดงการวิเคราะห์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าทางเลือก (ก) จะดีถ้ามีปริมาณการผลิตต่ำกว่า 1 ล้านหน่วยต่อปี แต่ถ้าปริมาณการผลิตสูงขึ้นมากกว่า 2 ล้านหน่วยต่อปี ทางเลือก (ค) จะเป็นทางเลือกที่น่าสนใจกว่า และถ้าปริมาณการผลิตมีค่าอยู่ระหว่าง 1-2 ล้านหน่วย ทางเลือก (ข) ก็จะกลายเป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด จากการวิเคราะห์นี้ได้แสดงให้เห็นว่า ที่ดินและค่าก่อสร้างราคา ถูกไม่ใช่สิ่งที่น่าพอใจให้เลือกทำเลที่ตั้งนั้นเสมอไป



รูปที่ 2.1 การวิเคราะห์ทางเลือกของทำเลที่ตั้งโรงงาน

### 2.1.7.4 การเปรียบเทียบโดยเทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์

กระบวนการตัดสินใจแบบลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์เป็นเทคนิคการเปรียบเทียบตัดสินใจที่ได้ถูกนำมาเพิ่มเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่จะใช้เป็นกระบวนการในการเปรียบเทียบตัดสินใจ กระบวนการตัดสินใจแบบลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์มีลักษณะที่คล้ายกับกระบวนการตัดสินใจ โดยวิธีการให้คะแนนคือมีการให้น้ำหนักความสำคัญแก่ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานและมีการให้คะแนนกับแต่ละทำเลภายใต้ปัจจัยหนึ่งๆ แต่ที่แตกต่างและเพิ่มเติมมาก็คือ ในส่วนของการให้ค่าน้ำหนักความสำคัญกับปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานและการให้คะแนนกับแต่ละทางเลือกภายใต้ปัจจัยหนึ่ง นอกจากนั้นวิธีการรวมผลจะมีกระบวนการคำนวณที่แตกต่างออกไปโดยมีความซับซ้อนมากกว่า สิ่งที่สำคัญคือกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์จะมีการตรวจสอบค่าความสอดคล้องในการให้ค่าน้ำหนักกับปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกทำเลที่ตั้งและคะแนนของแต่ละทำเลภายใต้ปัจจัยหนึ่งๆเพื่อเป็นการป้องกันการพิจารณาที่มีความสอดคล้องกัน ไม่เพียงพอของผู้ทำการพิจารณา รายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการคิดพิจารณา วิธีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปรียบเทียบ วิธีการคำนวณ และรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์จะได้รับการอธิบายในส่วนของทฤษฎีของกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ต่อไป

## 2.2 กระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process, AHP)

กระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ เป็นกระบวนการตัดสินใจที่ใช้การวินิจฉัยเพื่อหาเหตุผลถูกกิดขึ้นโดยศาสตราจารย์ โทมัส ซาตตี้ (Thomas L.Satty) ผู้ซึ่งได้รับปริญญาเอกด้านคณิตศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยเยล ประเทศสหรัฐอเมริกา

### 2.2.1 ลักษณะกระบวนการตัดสินใจที่ดี

กระบวนการตัดสินใจที่ดีที่มีประสิทธิภาพนั้น ต้องมีลักษณะดังนี้

1. ง่ายที่จะทำความเข้าใจ
2. เน้นไปที่ประเด็นสำคัญหรือประเด็นหลัก
3. มีความสอดคล้องกันของเหตุผล
4. สามารถนำเอาปัจจัยประกอบการตัดสินใจที่เป็นทั้งรูปธรรมและนามธรรมมาเปรียบเทียบได้
5. ใช้ได้กับการตัดสินใจที่เป็นส่วนบุคคลและเป็นกลุ่มหรือหมู่คณะได้
6. มีโครงสร้างเขียนแบบกระบวนการความคิดของมนุษย์
7. ก่อให้เกิดการประนีประนอมและการสร้างประจักษ์
8. ไม่จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญพิเศษมาคอยควบคุมชี้แนะ

### 2.2.2 ขั้นตอนของกระบวนการตัดสินใจที่มีเหตุผล

กระบวนการตัดสินใจที่มีเหตุผลที่ยอมรับกันทั่วโลกนั้นมีอยู่ 6 ขั้นตอน คือ

#### 2.2.2.1 ให้คำจำกัดความประเด็นของปัญหา

เราจะต้องเข้าใจประเด็นสำคัญหรือประเด็นหลักของปัญหาอย่างถ่องแท้และสร้างสรรค์ ที่สำคัญที่สุดต้องกล้ายอมรับว่าปัญหาในโลกแห่งความจริงนั้นสลับซับซ้อน และต้องพยายามหลีกเลี่ยงสมมติฐานที่ไม่ถูกต้องและระมัดระวังไม่ให้เกิดความลำเอียงชอบพอในทางเลือกใดทางเลือกหนึ่งโดยเฉพาะ

#### 2.2.2.2 กำหนดเกณฑ์หรือปัจจัยในการตัดสินใจที่เป็นทั้งรูปธรรมและนามธรรม

การที่ต้องใช้เหตุผลในการตัดสินใจก็เพราะว่า ทางเลือกนั้นอยู่หลายทางด้วยกัน แต่ทางเลือกก็มีจุดเด่นและจุดด้อยแตกต่างกัน และแต่ละคนก็มีระดับความพึงพอใจในเกณฑ์ที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมไม่เหมือนกัน ดังเช่นในการเลือกซื้อรถยนต์ บางคนอาจพอใจในเรื่องรูปลักษณะภายนอก บางคนอาจชอบการตกแต่งภายใน บางคนอาจชอบสมรรถนะเครื่องยนต์ บางคนอาจพอใจในรูปลักษณะ เป็นต้น ดังนั้น เกณฑ์ในการเลือกตัดสินใจจะเป็นตัวชี้แนะว่าผู้ตัดสินใจมีความพอใจในทางเลือกไหน

### 2.2.2.3 วินิจฉัยเปรียบเทียบเกณฑ์หรือปัจจัยในการตัดสินใจ

เนื่องจากผู้ตัดสินใจแต่ละคนมีระดับความพึงพอใจไม่เท่ากัน จึงจำเป็นต้องมีการวินิจฉัยเปรียบเทียบค่าระดับความสำคัญของเกณฑ์หรือปัจจัยต่างๆที่ใช้ประกอบในการตัดสินใจเพื่อที่จะได้ทราบถึงความพึงพอใจของแต่ละคนว่าแตกต่างกันอย่างไร โดยใช้เหตุผล ถ้าให้ความสำคัญโดยปราศจากการเปรียบเทียบแล้วเหตุผลก็จะไม่เกิด แต่ความลำเอียงจะเข้ามาแทนที่

### 2.2.2.4 กำหนดทางเลือก

ขั้นนี้เป็นการระบุถึงแนวทางในการปฏิบัติเพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายในการตัดสินใจ เวลา คือตัวแปรที่สำคัญที่สุดในการกำหนดทางเลือก ในการตัดสินใจที่ฉลาดจะไม่ใช้เวลามากเกินไป ในการแสวงหาทางเลือกเพื่อนำมาวินิจฉัยในกระบวนการตัดสินใจ ผู้ตัดสินใจควรจะหยุดแสวงหาทางเลือกก็ต่อเมื่อต้นทุนการค้นหามีความสำคัญเกินกว่าประโยชน์ของข้อมูลเกี่ยวกับทางเลือกที่จะได้รับ

### 2.2.2.5 วินิจฉัยเปรียบเทียบหรือจัดอันดับทางเลือกต่างๆ ภายใต้เกณฑ์ในการตัดสินใจแต่ละเกณฑ์

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในกระบวนการตัดสินใจ เนื่องจากต้องใช้ความสามารถในการวินิจฉัยคาดการณ์ในสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ดังนั้นผู้ตัดสินใจจึงต้องฝึกฝนความสามารถในการประมวลผลผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดในอนาคตของทางเลือกโดยปราศจากอคติ ทั้งนี้เพื่อให้การวินิจฉัยที่จะมีต่อไปในอนาคตมีความถูกต้องสมบูรณ์และแม่นยำ

### 2.2.2.6 กำหนดทางเลือกที่ดีที่สุด โดยพิจารณาจากค่าระดับความสำคัญเป็นเกณฑ์

นำเอาค่าระดับความสำคัญในแต่ละทางเลือกมาคูณกับค่าระดับความสำคัญในแต่ละเกณฑ์หรือปัจจัย แล้วนำผลคูณนั้นมารวมกันซึ่งจะเป็นค่าระดับความสำคัญรวม ทางเลือกที่มีค่าระดับความสำคัญรวมสูงที่สุด หรือน้ำหนักสูงที่สุดควรจะได้รับเลือก

AHP เป็นกระบวนการเดียวที่สามารถใช้กับกระบวนการตัดสินใจทั้ง 6 ขั้นตอนที่ระบุไว้ข้างต้น AHP เป็นกระบวนการที่ช่วยการตัดสินใจในประเด็นของปัญหาที่มีความซับซ้อนให้ง่ายขึ้น โดยเลียนแบบกระบวนการตัดสินใจทางธรรมชาติของมนุษย์ AHP แบ่งองค์ประกอบของปัญหาทั้งหมดที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมออกมาเป็นส่วนๆ แล้วจัดแจงใหม่ให้อยู่ในรูปของแผนภูมิตามลำดับชั้น ต่อจากนั้นก็กำหนดตัวเลขที่เกิดขึ้นจากการวินิจฉัยเปรียบเทียบค่าระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยและนำเอากำหนดค่าประกอบต่างๆที่เป็นอิสระมารวมกันเพื่อก่อให้เกิด โครงสร้างรวมตัวเลขของการวินิจฉัยที่ได้มาจะบ่งบอกว่าปัจจัยหรือทางเลือกใดที่มีค่าระดับความสำคัญสูงที่สุดและมีอิทธิพลต่อผลลัพธ์ของการแก้ปัญหาในอย่างไร นอกจากนี้แล้ว AHP ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้กับการตัดสินใจที่เป็นกลุ่มหรือหมู่คณะ เพราะ AHP ช่วยจัดระเบียบในกระบวนการคิดของกลุ่มด้วยการกำหนดตัวเลขของแต่ละองค์ประกอบของปัญหาทำให้การตัดสินใจมีความสอดคล้องกันของเหตุผลอย่างสม่ำเสมอในกระบวนการตัดสินใจ ที่เพิ่มเติมไปกว่านั้นก็คือ AHP เป็นกระบวนการที่สนับสนุนประชามติของกลุ่มเพื่อช่วยให้การวินิจฉัยมีความสอดคล้องกันของเหตุผลมากยิ่งขึ้น

ประโยชน์ต่างๆที่กล่าวมาแล้วนี้เป็นสิ่งยืนยันว่า AHP เป็นกระบวนการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพและน่าเชื่อถือ สำหรับการตัดสินใจทุกประเภทที่ต้องใช้เหตุผล

## 2.2.3 วิธีการพิจารณาองค์ประกอบในการตัดสินใจของ AHP

องค์ประกอบในการตัดสินใจมีอยู่ 4 ส่วนใหญ่ๆ

1. ปัญหาหรือเป้าหมายในการตัดสินใจ
2. เกณฑ์ในการตัดสินใจ
3. ทางเลือก
4. ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน

การพิจารณาองค์ประกอบนั้นเป็นสิ่งสำคัญอย่างมากในกระบวนการตัดสินใจ เพราะถ้าหากองค์ประกอบนั้นไม่มีคุณภาพ ก็จะทำให้กระบวนการตัดสินใจผิด ณ จุดเริ่มต้น ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการตัดสินใจผิดพลาดในที่สุด ดังนั้นเพื่อการตัดสินใจที่มีเหตุผลที่ถูกต้อง ผู้อ่านจึงต้องมีความระมัดระวังในการพิจารณาองค์ประกอบให้รอบคอบและอยู่ภายในกรอบที่ดีเป็นความคิดสร้างสรรค์และมีประโยชน์ต่อส่วนรวม

### 2.2.3.1 ปัญหาหรือเป้าหมาย

ความผิดพลาดของการตัดสินใจมักเกิดขึ้นจาก

1. การกำหนดประเด็นของปัญหาในรูปของวิธีการแก้ปัญหา
2. ความไม่เข้าใจในประเด็นของปัญหาที่ไม่ถูกต้อง
3. การวิเคราะห์ปัญหาจากอาการที่เกิดขึ้นโดยไม่สืบสาวไปที่ต้นคอของปัญหา

บางคนอาจมีความสามารถในการพิจารณาใช้หลักความคิดและวินิจฉัยเป็นอย่างดีในการตัดสินใจ แต่ถ้าเริ่มต้นจากจุดที่ผิดพลาดหรือปัญหาที่ต้องตัดสินใจมีข้อผิดพลาดแล้ว ผลกระทบของการตัดสินใจจะไม่ได้ผลที่ฉลาด ดังนั้นวิธีการที่ผู้อ่านใช้กำหนดประเด็นของปัญหานั้นจะตีกรอบผลของการตัดสินใจประเด็นปัญหานั้นยังส่งผลต่อการพิจารณาและประเมินทางเลือกอีกด้วย การวางตำแหน่งของปัญหาหรือเป้าหมายอย่างถูกต้องจะเป็นการควบคุมองค์ประกอบต่างๆ ให้ไปในทิศทางที่ต้องการด้วยเช่นกัน

ตัวอย่างเช่น ที่ทำงานของพนักงานคนหนึ่งย้ายไปอยู่จังหวัดอื่น จึงจำเป็นต้องตัดสินใจจะต้องย้ายตาม ทำให้พนักงานต้องหาที่พักที่อยู่ใกล้ๆกับที่ทำงาน ตอนแรกพนักงานต้องการจะเช่าคอนโดมิเนียมอยู่ ดังนั้นเป้าหมายในการตัดสินใจจึงมีแค่ควรจะเลือกทางเลือกใด แต่ในความเป็นจริงพนักงานอาจจะพิจารณาว่าเช่าบ้านได้ประโยชน์มากกว่า หรือซื้อคอนโดมิเนียมเลย เป็นต้น จะเห็นได้ว่ามีทางเลือกให้เราเลือกอยู่มากมายในปัญหาปัญหาเดียว เราจึงจำเป็นต้องพิจารณาให้ดี การตั้งประเด็นของปัญหาควรจะทำให้เป็นกลางและสั้นๆ ได้ใจความ โดยพยายามหลีกเลี่ยงกรอบคำพูดที่จะเป็นกับดักในการตัดสินใจ

ต้องมีความคิดสร้างสรรค์เวลากำหนดประเด็นของปัญหา สิ่งอันตรายที่สุดในการแก้ปัญหา

ในการตัดสินใจก็คือ ความเกียจคร้านที่จะคิด อันเป็นสาเหตุที่ทำให้เราไม่วิเคราะห์ปัญหาให้มากพอ ทำให้ได้ประเด็นที่ผิดพลาด หรือดำเนินรอยตามสิ่งที่เกิดขึ้นมาแล้วในอดีตจะได้ไม่ต้องคิดมากและไม่สิ้นเปลืองเวลา แต่ผู้ตัดสินใจไม่ควรที่จะลืมว่าทั้งหมดนี้คือหลุมพรางเพราะหนทางที่ง่ายนั้นไม่ใช่หนทางที่ดีที่สุด การตัดสินใจเลือกลิงเดิมๆที่ไม่สร้างสรรค์หรืออย่างเหตุผลว่าไม่รู้ว่าจะทำอะไรหรือทำอย่างไรนั้นถือว่าเป็นการตัดสินใจ ดังนั้นผู้ตัดสินใจที่ชาญฉลาดจะต้องขยันที่จะคิดถึงใหม่ๆที่สร้างสรรค์ในทางที่ดี มีจิตใจที่กล้าหาญ ไม่ทำตัวเหมือนกบในกะลาครอบและต้องพยายามคิดทวนกระแสบ้าง

พยายามเปลี่ยนปัญหาให้เป็นโอกาสและไม่รอให้ปัญหาเกิดขึ้น ในการตัดสินใจนั้น ผู้ตัดสินใจ ต้องเผชิญกับสถานการณ์ที่มีความยากและซับซ้อน ไม่ว่าจะเป็นความไม่แน่นอนหรืออุปสรรคต่างๆ ซึ่งจำเป็นต้องหาทางออกในการแก้ปัญหา แต่ปัญหานั้นไม่ใช่สิ่งที่ยากลำบากเสมอไป แท้ที่จริงแล้ว ถ้าประเด็นของ ปัญหาเป็นไปอย่างสร้างสรรค์แล้วปัญหานั้นก็จะกลับกลายเป็นโอกาสให้เราเปิดใช้กับทางเลือกที่ใหม่กว่า น่าสนใจ กว่าและมีประโยชน์กว่า ที่สำคัญที่สุดก็คือ ไม่ว่าสถานการณ์นั้นจะเลวร้ายเพียงใด เราจะต้องถามตัวเองว่ามีประโยชน์ อะไรบ้างที่เราจะได้จากสถานการณ์นี้ และในขณะที่เดียวกันอะไรคือโอกาสที่มีอยู่

ตัวอย่างเช่น โรงเบียร์ตะวันตก มีน้ำเสียที่เกิดจากการทำเบียร์ แทนที่จะเสียเงินบำบัดน้ำทิ้งแล้ว ปล่อยลงท่อระบายน้ำ ทางร้านได้นำน้ำที่ทำการบำบัดแล้วนั้นมาเลี้ยงปลาเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการประกอบอาหารของ ร้าน ดังนั้น การเปลี่ยนปัญหาให้เป็นโอกาสนั้น ผู้ที่มีความรู้มากกว่าจะได้เปรียบผู้ที่มีความรอบรู้น้อยกว่า

ผู้ตัดสินใจที่ชาญฉลาดนั้นจะๆ ไม่รอให้สถานการณ์บีบบังคับหรือรอให้ปัญหาสะสมนานจนใกล้ถึง เวลาจวนเจียนเต็มที่แล้วค่อยตัดสินใจ ควรทำทนายตัวเองด้วยการเสาะหาโอกาสของการตัดสินใจอย่างริเริ่มและ สร้างสรรค์ โดยมีวิธีการให้ประเด็นของปัญหา เริ่มต้นด้วยการกำหนดประเด็นของปัญหาอย่างคร่าวๆ แล้วจึงตั้งคำถาม ทดสอบ และขัดเกลาความลึกลับ ต่อจากนั้นก็นำปัญหาหรือเป้าหมายไปใส่ไว้ในกระบวนการตัดสินใจที่รวดเร็วและมี ประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามเราควรระวังกับดักในการตัดสินใจด้วย

#### 2.2.3.2 เกณฑ์การตัดสินใจ

เมื่อได้กำหนดประเด็นของปัญหาออกมามากอย่างถูกต้องแล้ว เรายังไม่ควรรีบตัดสินใจทันที ควรจะ หยุดคิดอย่างรอบคอบก่อนว่าสิ่งที่ตนเองต้องการแท้จริงคืออะไร อะไรคือเป้าหมายที่แท้จริง การตัดสินใจที่ชาญฉลาด นั้นจำเป็นต้องมีสติจะต่อตนเองในการตอบคำถามเหล่านี้ลำดับความสำคัญจะมีผลต่อการเลือก เมื่อลำดับความสำคัญ ของเกณฑ์เปลี่ยนไป ทำให้ทางเลือกที่ต้องการเปลี่ยนแปลงไปด้วย

ประโยชน์ของการมีเกณฑ์ในการตัดสินใจ บางครั้งกระบวนการคิดหาเกณฑ์ต่างๆ แล้วบันทึกลงใน กระดาษนั้นอาจนำไปสู่การตัดสินใจที่ชาญฉลาด โดยไม่ต้องใช้กระบวนการตัดสินใจเลยก็ได้ เช่นในกรณีที่ทางเลือกมี เกณฑ์ในการพิจารณาไม่มาก แต่ในกรณีที่คำขอบนั้นต้องการการวิเคราะห์ในรายละเอียดของปัญหาที่มีความซับซ้อน เกณฑ์ในการตัดสินใจที่กำหนดขึ้นจะช่วยทำให้กระบวนการในการตัดสินใจเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะว่า เกณฑ์ต่างๆช่วยในการพิจารณาหาข้อมูลที่ต้องการ นอกจากนี้แล้วเกณฑ์ต่างๆยัง ช่วยชี้ให้เห็นถึงเวลาและความพยายาม ที่ต้องใช้ไปว่าควรเป็นอย่างไรจึงจะเหมาะสม และสุดท้ายเกณฑ์ต่างๆหรือวัตถุประสงค์ต่างๆยังช่วยให้คำแนะนำหรือ คำปรึกษาเกี่ยวกับกระบวนการเลือกที่ชาญฉลาดให้กับผู้อื่นได้อีกด้วย แต่ต้องระวังกับดักในการตัดสินใจ คนส่วนใหญ่ มักจะเน้น ไปถึงจุดใดจุดหนึ่งมากเกินไป เกณฑ์ที่มีความสำคัญไป ผลที่ตามมาคือ เกณฑ์ต่างๆที่คิดขึ้น ได้ไม่สามารถ แก้ปัญหาได้ตามต้องการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เราจึงควรมองปัญหาในมุมกว้างและมุมกลับให้สมดุลระหว่างเกณฑ์ที่ เป็นรูปธรรมและนามธรรม และมองผลในระยะยาวไม่ใช่ระยะสั้น เพื่อจะค้นหาเกณฑ์ต่างๆ ควรจะคำนึงว่า

1. ในสถานการณ์ที่เปลี่ยนไป ลำดับความสำคัญต่างๆในแผนภูมิอาจจะไม่เหมือนกัน
2. ปัญหาที่แตกต่างกันจะมีเกณฑ์ในการตัดสินใจที่แตกต่างกัน
3. การคิดหาเกณฑ์นั้นๆไม่ควรถูกจำกัดไว้แค่ความง่ายในการหาข้อมูล ถ้าคิดเช่นนี้แล้วก็เท่ากับว่าเราตกหลุมพราง แล้ว เกณฑ์ที่มีความรอบรู้น้อยกว่าถ้ายังหาข้อมูลมาสนับสนุนยากมากเท่าไร จะมีคุณประโยชน์มากเท่านั้น เพราะข้อมูลที่หาได้ยากนั้นจะเปิดเผยแง่มุมที่มีประโยชน์และอาจมีส่วนสำคัญต่อการตัดสินใจ
4. จงเปิดใจให้กว้างในการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น โดยปราศจากอคติต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

เมื่อพิจารณาผ่านขั้นตอนต่างๆเรียบร้อยแล้วก็นำเกณฑ์ที่ได้มาบรรจุเข้าไปในแผนภูมิ เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการวินิจฉัยเปรียบเทียบลำดับความสำคัญในกระบวนการตัดสินใจของ AHP ต่อไป

### 2.2.3.3 ทางเลือก

การพิจารณาทางเลือกเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดของกระบวนการตัดสินใจ เพราะการแก้ปัญหาที่จะได้ผลตามที่ต้องการนั้นขึ้นอยู่กับว่ามีทางเลือกที่ถูกต้องให้เลือกหรือไม่ เพราะถ้าไม่มีทางเลือกที่ถูกต้องปัญหาก็จะไม่ได้รับการแก้ไข นอกจากนี้ยังส่งผลในการวินิจฉัยอีกด้วย เพราะคนทั่วไปมักจะตัดสินใจเลือกสิ่งที่ตนเองคิดว่ามีเหตุผลเพียงพอตามข้อจำกัดทางด้านเวลาและข้อมูล ซึ่งเรียกว่าความมีเหตุผลทางข้อจำกัด แต่การตัดสินใจทำเช่นนี้อาจทำให้เกิดผลเสียต่อการตัดสินใจ

ข้อปฏิบัติในการแสวงหาทางเลือกที่ชาญฉลาดมีดังต่อไปนี้ ทำทนายข้อจำกัดและอุปสรรค โดยพยายามสมมติว่าสิ่งเหล่านี้ไม่มี เพื่อให้เกิดแนวความคิดใหม่ๆ

1. ตั้งความทะเยอทะยานในสิ่งที่ดีมีประโยชน์ต่อส่วนรวมให้สูงเอาไว้ เพื่อที่จะมีโอกาสเจอ ทางเลือกที่ดี ถึงแม้ว่าจะเป็นไปไม่ได้ก็ตาม วัตถุประสงค์ก็คือ พยายามให้เกิดความคิดใหม่ๆเอาไว้ หากไม่มี ความทะเยอทะยานในสิ่งที่ดี เราอาจย้อนกลับไปสู่ทางเลือกเดิมๆ และอาจจะผิดพลาดอีก
2. เรียนรู้จากประสบการณ์และถามผู้รู้ พยายามเปิดใจตนเองให้กว้าง ยอมรับความคิดเห็นจากผู้ที่มีประสบการณ์และความชำนาญ เพื่อขยายฐานความคิดให้กว้างไกลยิ่งขึ้น
3. ฝึกสมาธิ การปฏิบัติสมาธิในแนวทางที่ถูกต้องจะทำให้จิตใจมั่นคง ไม่หวั่นไหวต่อ สิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่ปิดกั้นความคิดใหม่ๆ ทำให้มีความคิดอ่านที่มีเหตุผลมากยิ่งขึ้น สามารถคิดค้นสิ่งใหม่ๆ ที่มีประโยชน์และสร้างสรรค์ต่อตนเองและผู้อื่นด้วย
4. คิดค้นหาทางเลือกไปเรื่อยๆ อย่างหยุดคิดทั้งในมุมมองกว้างและมุมกลับ อย่าพยายามคิดตามกระแสเพียงอย่างเดียว พยายามคิดทวนกระแสบ้างจะได้เกิดความรู้ในสิ่งที่คนอื่นมองข้าม

เมื่อได้ทางเลือกแล้ว เราต้องตรวจสอบและตัดเอาทางเลือกที่ซ้ำกันออกไป จากนั้นก็นำทางเลือกที่ไม่ซ้ำกันมาพิจารณาซ้ำอีกครั้ง ถ้าทางเลือกไหนไม่เป็นประโยชน์หรือเป็นไปได้ก็ทำการตัดทิ้งไปและเมื่อได้ทางเลือกที่เหมาะสมแล้ว ก็เข้าสู่วิธี AHP ต่อไป

### 2.2.3.4 ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน

ความเสี่ยงหมายถึง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญสามารถสร้างเป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ได้ เช่น อัตราการล้มเหลวของเครื่องจักรและอุปกรณ์ซึ่งก็คือ เหตุการณ์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการกระทำของมนุษย์

ความไม่แน่นอนคือ โอกาสของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ขึ้นอยู่กับการกระทำของมนุษย์ ผู้ตัดสินใจจะต้องใช้วิธีการที่เป็นระบบเพื่อค้นหาว่าโอกาสและผลกระทบของความเสี่ยงและความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นนั้นมีผลต่อการตัดสินใจอย่างไร เพื่อจะได้ตัดสินใจได้อย่างสมดุล การเอาความเสี่ยงและความไม่แน่นอนมาสนับสนุนการตัดสินใจภายใต้กระบวนการของ AHP

กระบวนการของ AHP นั้นมีความยืดหยุ่นมาก เราสามารถนำสถานการณ์ของความไม่แน่นอนที่ต้องการวิจัยเพื่อหาโอกาสที่จะเกิดขึ้นมาบรรจุลงแผนภูมิได้ และในขณะเดียวกัน ก็สามารถนำเอาตัวเลขของความเสี่ยงที่ได้มาจากสถิติมาใส่ไว้ในแผนภูมิได้โดยตรง หรือนำเอาทั้งความไม่แน่นอนที่มาจากสถิติและความเสี่ยงที่ได้มาจากข้อมูลทางสถิติมาไว้ในแผนภูมิเดียวกันก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้เผยแพร่หรือต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เราสามารถนำเอาความเสี่ยงและความไม่แน่นอนมาพิจารณาในแผนภูมิภายใต้กระบวนการของ AHP ได้ทั้งหมด 3 วิธีด้วยกัน คือ

1. กำหนดความเสี่ยงหรือความไม่แน่นอนให้เป็นปัจจัยหนึ่งเกณฑ์หลักหรือเกณฑ์รอง กรณีนี้เหมาะกับการตัดสินใจที่อยู่ในสถานการณ์ที่ค่อนข้างจะมีความเสี่ยงหรือความไม่แน่นอนต่ำและมีความซับซ้อนน้อย ในกรณีนี้ผู้อ่านต้องวินิจฉัยเปรียบเทียบเกณฑ์ที่เน้นความเสี่ยงและความไม่แน่นอนนี้กับเกณฑ์อื่นๆที่อยู่ในระดับชั้นเดียวกัน
2. กำหนดความเสี่ยงหรือความไม่แน่นอนออกมาในรูปของสถานการณ์แสดงไว้เป็นระดับชั้นของแผนภูมิ เช่น สถานการณ์ที่ดีที่สุด สถานการณ์ที่เป็นกลางและสถานการณ์ที่แย่ที่สุด เป็นต้น ลักษณะของสถานการณ์นั้นจะถูกกำหนดขึ้นมาอยู่ในระดับชั้นที่สร้างขึ้นใหม่ โดยอาจอยู่ระหว่างปัญหาและเกณฑ์หลักหรืออยู่ระหว่างเกณฑ์หลักและเกณฑ์รอง ในกรณีนี้เราอาจใส่ข้อมูลทางสถิติโดยตรงก็ได้ หรือถ้าเป็นสถานการณ์ที่ขึ้นอยู่กับความคิดและอารมณ์ เช่น โอกาสที่รัฐบาลจะตอบรับโครงการที่เอกชนเสนอให้ไปพิจารณาว่าจำเป็นจะต้องให้การวินิจฉัยเปรียบเทียบลำดับความสำคัญของสถานการณ์ต่างๆในระดับชั้นเดียวกัน เพื่อที่จะนำตัวเลขลำดับความสำคัญนั้นมาพิจารณาประกอบกับปัจจัยที่อยู่เหนือกว่าและต่ำกว่า
3. การสร้างแผนภูมิใหม่ขึ้นมาสำหรับพิจารณาความเสี่ยงหรือความไม่แน่นอน โดยเฉพาะ กรณีนี้เหมาะสำหรับการตัดสินใจที่มีความซับซ้อน ซึ่งเป็นการยากที่จะนำเอาความเสี่ยงมาพิจารณาร่วมกับเกณฑ์ปัจจัยอื่นๆ

#### 2.2.4 กระบวนการตัดสินใจของ AHP

เริ่มต้นด้วยการให้คำจำกัดความของปัญหาอย่างตรงประเด็นและสร้างสรรค์ รวมถึงหาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับปัญหาให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ต่อจากนั้นก็หารายละเอียดขององค์ประกอบทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับปัญหามาจัดหมวดหมู่ในรูปของแผนภูมิความระดับชั้นของลักษณะขององค์ประกอบ ระดับชั้นที่สูงที่สุดจะเป็นเป้าหมายรวมของการแก้ปัญหา ระดับชั้นต่ำสุดเป็นระดับชั้นของทางเลือก หลังจากที่แผนภูมิถูกสร้างขึ้นมาเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ตัดสินใจก็จะทำการวินิจฉัยเปรียบเทียบลำดับความสำคัญขององค์ประกอบทุกตัวของแผนภูมิ การวินิจฉัยนั้นจะดำเนินการ ในรูปของการให้ตัวเลขหรือคะแนนระหว่าง 1 ถึง 9 เพื่อให้ง่ายต่อการวินิจฉัย แต่อย่างไรก็ตามในบางกรณีที่มีการวินิจฉัยบางหัวข้อนั้น เกิดทางตันเพราะผู้วินิจฉัยแต่ละท่านอาจมาให้ความเห็นไม่ตรงกันผู้วินิจฉัยทั้งหมดอาจตกลงใช้ระดับความเข้มข้น ที่จะเป็นตัวแทนแสดงความพึงพอใจหรือความคิดเห็นในการวินิจฉัยได้ดีกว่า เช่น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยมาก เป็นต้น หลังจากที่มีการระดมสมองแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน แล้วก็หาข้อสรุปของการวินิจฉัยว่า ความสำคัญของแต่ละองค์ประกอบ เมื่อเปรียบเทียบกันแล้วควรอยู่ในระดับเท่าไร หลังจากนั้นผู้ตัดสินใจก็จะคำนวณหา ระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยจากตัวเลขที่ถูกกำหนดจากการวิจัย

ขั้นตอนการวินิจฉัยและหาลำดับความสำคัญนี้จะเริ่มตั้งแต่ระดับชั้นบนสุดมาจนถึงชั้นล่างสุด การหาลำดับความสำคัญนี้ต้องใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์เข้าช่วย เพราะผู้ตัดสินใจไม่สามารถรวบรวมเอาผลการวินิจฉัยทั้งหมดมาประเมินเองได้ผลลัพธ์ก็จะออกมาในรูปของลำดับความสำคัญ ทางเลือกที่มีระดับความสำคัญหรือคะแนนระดับที่มีระดับสูงที่สุดจะเป็นทางเลือกที่ดีที่สุด เพราะเป็นที่พึงพอใจของผู้ตัดสินใจมากที่สุด

โดยทั่วไปแล้ว บุคคลที่จะวินิจฉัยเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยแต่ละปัจจัยในแผนภูมินั้นควรเป็นผู้ที่มีความรู้ ความชำนาญและประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการจะตัดสินใจ สาเหตุที่ประสบการณ์อย่างเดียวไม่เพียงพอต่อการวินิจฉัยปัญหาเพราะว่า ประสบการณ์เป็นเพียงแค่การสะท้อนกลับของกระบวนการตัดสินใจที่เกิดขึ้น

แต่ขาดการเรียนรู้ ในขณะที่ความชำนาญนั้นเกิดจากความรู้อย่างเข้าใจในหลักการที่จะนำไปสู่กระบวนการตัดสินใจที่มีเหตุผล และผู้ที่มีความชำนาญนั้นจะต้องมีสติรับรู้อารมณ์ที่ก่อให้เกิดความลำเอียง ไขว้เขว หรืออคติในการวินิจฉัย เนื่องจากผู้ที่ชำนาญนั้นเรียนรู้จากผลสะท้อนกลับอย่างมีสติ เมื่อจิตใจเป็นกลางแล้ว จะทำให้สามารถศึกษาประสบการณ์ด้วยเหตุผลจนเกิดความชำนาญได้ แต่อย่างไรก็ตาม ผู้เชี่ยวชาญก็อาจจะวินิจฉัยผิดพลาดได้บ้างในการสร้างแผนภูมิหรือการให้ลำดับความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างสองปัจจัย ดังนั้นเพื่อความไม่ประมาท AHP จึงสร้างกลไกที่จะตรวจสอบการวินิจฉัยนั้นว่ามีเหตุผลหรือไม่ กลไกนั้นก็คือมาตรฐานของความสอดคล้องกันของเหตุผลของการวินิจฉัย ถ้าการวินิจฉัยเบี่ยงเบนไปจากค่ามาตรฐานจนเกินกว่าที่จะยอมรับได้ก็หมายถึง การวินิจฉัยนั้นต้องมีการปรับปรุงแก้ไขหรือต้องปรับโครงสร้างแผนภูมิใหม่ ความสอดคล้องกันนี้ถือว่าสมบูรณ์ถ้าการวินิจฉัยปัจจัยทุกๆ ปัจจัยนั้นมีการเชื่อมโยงกันถูกต้อง 100% เช่น ถ้าเปรียบเทียบความพอใจในฤดูกาลต่างๆ คนคนหนึ่งบอกว่าชอบฤดูหนาวมากกว่าฤดูฝน 3 เท่า และชอบฤดูฝนมากกว่าฤดูร้อน 2 เท่า ถ้าการวินิจฉัยนั้นมีความสอดคล้องกัน เราจะสามารถคาดการณ์ได้ว่าเขาชอบฤดูหนาวมากกว่าฤดูร้อน 6 เท่า แต่ถ้าเขาชอบฤดูหนาวมากกว่าฤดูร้อน 5 เท่า แสดงว่าการวินิจฉัยของคนคนนั้นขาดความสอดคล้องกันของเหตุผล และในโลกแห่งความจริงก็เป็นเช่นนั้น สาเหตุก็คือคนทั่วไปมักจะถูกกดดันด้วยเวลาและถูกจำกัดด้วยความไม่สมบูรณ์ของข้อมูลข่าวสารที่มาช่วยตัดสินใจ ทำให้ไม่สามารถตัดสินใจได้อย่างมีเหตุผล 100% ดังนั้นคนทั่วไปจึงตัดสินใจด้วยเหตุผลที่เพียงพอยอมรับได้ในระดับหนึ่งภายใต้เงื่อนไขของข้อมูลและเวลาที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ด้วยเหตุนี้เอง AHP จึงจำเป็นต้องตั้งมาตรฐานของความสอดคล้องกันของเหตุผลขึ้นมาเพื่อกำหนดว่าการเบี่ยงเบนของเหตุผลนั้นควรอยู่ในระดับไหนที่สามารถยอมรับได้ ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นมากสำหรับการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เป็นนามธรรม

## 2.2.5 ลักษณะของกระบวนการเพื่อการตัดสินใจของ AHP

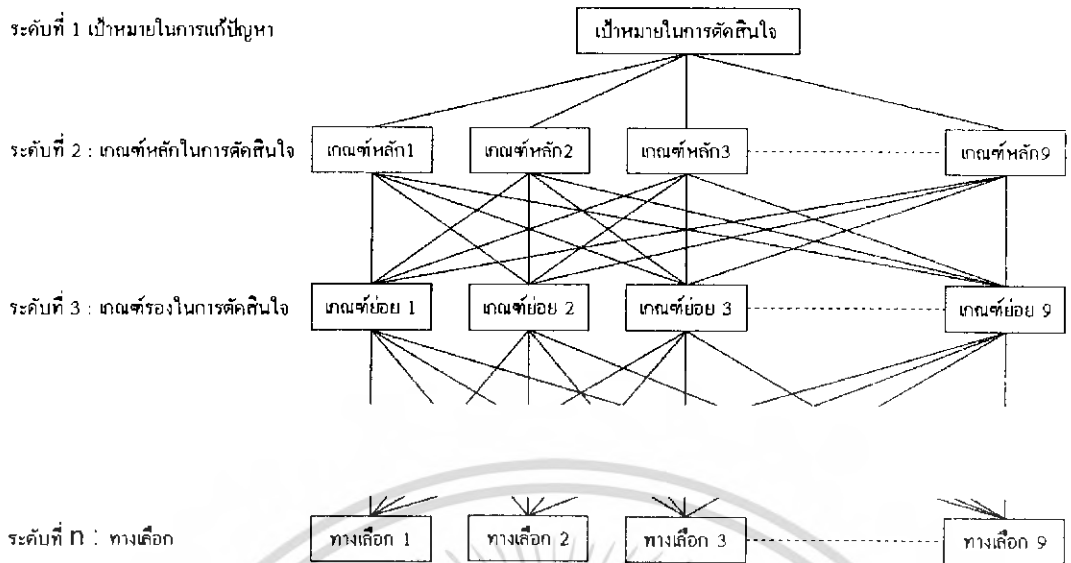
ตรงกันข้ามกับที่คิดกันว่า ความคิดเพื่อหาเหตุผล ตรงกันข้ามกับเชิงวิเคราะห์หรือการคิดเพื่อหาเหตุผลในเชิงวิเคราะห์นั้นมีความจำเป็นอย่างมากในการแก้ไขปัญหาที่ต้องใช้เหตุผลอย่างถูกต้อง กระบวนการตัดสินใจที่มีเหตุผลนั้นต้องมีคุณสมบัติ 2 ประการ ได้แก่

1. องค์ประกอบต่างๆ ต้องมีความเชื่อมโยงกันอย่างเหมาะสม
2. ต้องมีความสอดคล้องกันของเหตุผลระหว่างองค์ประกอบต่างๆ

## 2.2.6 หลัก 3 ประการที่ใช้ในกระบวนการ AHP มีดังนี้

### 2.2.6.1 หลักของการวางโครงสร้างของแผนภูมิตะดับชั้น

กล่าวโดยทั่วไปแล้ว มนุษย์นั้นมีความสามารถในการรับรู้วัตถุและความคิด ให้ความหมายของสิ่งที่รับรู้ และให้ข้อมูลในสิ่งที่รับรู้ ความรู้ของมนุษย์นั้นจะเก็บไว้ที่ใจ โดยที่ใจนั้นแยกความรู้ที่เก็บไว้นั้นออกเป็นส่วนๆ ในลักษณะที่เชื่อมโยงกัน ดังนั้นแผนภูมิของ AHP จึงถูกคิดค้นขึ้นมาเพื่อเลียนแบบการคิดของมนุษย์



รูปที่ 2.2 แผนภูมิลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

2.2.6.2

การจัดลำดับความสำคัญ

โดยหลักพื้นฐาน มนุษย์มีความสามารถในการรับรู้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่างๆ ที่ได้พบเห็น แล้วจึงนำมาเปรียบเทียบต่างๆ เหล่านั้นภายใต้เกณฑ์ที่ตั้งเอาไว้ซึ่งเกณฑ์ของแต่ละคนก็ไม่เท่ากัน ต่อจากนั้นก็พยายามหาความแตกต่างระหว่างสิ่งต่างๆ ในเชิงเปรียบเทียบ โดยใช้การวินิจฉัยบนพื้นฐานของความพึงพอใจของสิ่งหนึ่ง เมื่อเทียบกับอีกสิ่งหนึ่ง แต่ปัญหาที่มนุษย์ประสบก็คือ การนำข้อมูลต่างๆ มาวิเคราะห์หาคำตอบนั้นมักจะใช้วิธีจินตนาการหรือใช้ข้อมูลทางสังคม เช่น สังคมคิดอย่างไร ประเมินอย่างไร ก็จะเลียนแบบตาม เพราะเห็นว่าเป็นสิ่งที่ง่ายที่สุด พฤติกรรมเหล่านี้ถือว่าการวินิจฉัยที่มีความไขว้เขว สิ่งที่ยากที่สุดไม่ใช่สิ่งที่ถูกต้องที่สุดเสมอไป ดังนั้น AHP จึงเป็นกระบวนการที่จะมาช่วยหาทางออกให้ในสิ่งเหล่านี้ โดยทำให้การวินิจฉัยเกิดเหตุผล ซึ่งส่งผลให้การตัดสินใจมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

ในกรณีของปัญหาที่ผู้ตัดสินใจได้หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ที่ประกอบด้วยปัจจัยที่เป็นนามธรรมและรูปธรรมในแต่ละระดับชั้นของแผนภูมิ โดยการเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ ความสัมพันธ์เหล่านี้ แสดงให้เห็นถึงผลกระทบในเชิงเปรียบเทียบของปัจจัยต่างๆ ในแต่ละชั้นที่มีต่อปัจจัยที่สูงขึ้นไป เมื่อผู้ตัดสินใจเปรียบเทียบปัจจัยทั้งหมดแล้ว จะได้ค่าลำดับความสำคัญเปรียบเทียบหรือคะแนนออกมา การเปรียบเทียบนั้นขึ้นอยู่กับการวินิจฉัยของผู้ตัดสินใจ การวินิจฉัยเปรียบเทียบนั้นจะทำในทุกระดับชั้นของแผนภูมิ เริ่มจากระดับชั้นบนสุดไล่ลงมาจนถึงชั้นล่างสุด ส่วนชั้นตอนสุดท้ายนั้นจะเป็นการหาน้ำหนักรวมของระดับชั้นสุดท้าย ซึ่งก็คือทางเลือกในการพิจารณาว่าทางเลือกไหนควรจะได้รับการคัดเลือก ผู้ตัดสินใจจะใช้ลำดับความสำคัญเป็นเกณฑ์ทางเลือกที่ได้ แต่ไม่ได้หมายความว่าทางเลือกอื่นจะถูกตัดทิ้งไป ในอนาคตเมื่อสถานการณ์เปลี่ยนไป ทางเลือกที่มีระดับความสำคัญน้อยกว่าก็อาจจะมีลำดับความสำคัญสูงกว่าก็ได้

การวัดความสอดคล้องของเหตุผลในกระบวนการตัดสินใจที่มีเหตุผลของมนุษย์นั้น ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุ หรือปัจจัยต่างๆ ต้องมีความสอดคล้องกัน ความสอดคล้องมีความหมายอยู่ 2 ประการ

1. ความคิดหรือวัตถุต่างๆ ที่เหมือนกันจะอยู่ในกลุ่มเดียวกันตามความเป็น อันหนึ่งอันเดียวกันและความเกี่ยวข้อง

2. ลำดับความเข้มข้นของความสัมพันธ์ระหว่างความคิดและวัตถุต่างๆ ต้องสามารถให้เหตุผลซึ่งกันและกันได้

AHP เป็นกระบวนการที่สามารถนำเอาความคิดหรือความรู้สึกที่เป็นนามธรรม เช่น ความหวานหรือรสชาติมาทำการวินิจฉัยในลักษณะรูปธรรมหรือตัวเลข การที่ใช้ตัวเลขในการวินิจฉัยหรือความพึงพอใจ ทำให้การตัดสินใจที่สำคัญต้องพึงพาปัจจัยนามธรรมนั้น สามารถทำได้อย่างถูกต้องมีเหตุผล ดังที่ไม่เคยมีแนวคิดใดทำได้มาก่อน และผลของการใช้ตัวเลขในการวินิจฉัยนั้น ก็จะออกมาในรูปของลำดับความสำคัญ ซึ่งทำให้ง่ายต่อการตัดสินใจสำหรับปัญหาที่มีความซับซ้อน ด้วยเหตุผลเหล่านี้เองทำให้ AHP เป็นที่ยอมรับทั่วโลกอย่างไม่มีข้อโต้แย้ง เพราะตัวเลขเป็นรูปธรรมที่ทุกคนยอมรับกันทั่วโลก

AHP เป็นเครื่องมือที่ช่วยตัดสินใจในหลายสาขา

ผู้ตัดสินใจสามารถใช้ AHP ช่วยในการตัดสินใจที่เป็นบุคคล หรือเป็นหมู่คณะ เพราะ AHP ช่วยในการปรับแต่งความคิดต่างๆ และช่วยให้คำจำกัดความของปัญหาโดยการตั้งสมมติฐานละหาหนทางแก้ไขจากสมมติฐานนั้น นอกจากนี้ AHP ยังช่วยให้ผู้ตัดสินใจสามารถทดสอบความอ่อนไหวของการแก้ปัญหาหรือผลลัพธ์โดยการเปลี่ยนแปลงเกณฑ์ในการตัดสินใจ และที่สำคัญที่สุดคือ AHP นั้นง่ายที่จะเข้าใจและใช้งานเนื่องจากเป็นกระบวนการช่วยแบ่งเบาภาระด้านความคิดของมนุษย์มากกว่าที่จะบังคับให้มนุษย์ต้องคิดมากขึ้น ซึ่งจะเบี่ยงเบนไปสู่วิธีการผิดพลาดในการตัดสินใจได้ ดังนั้น AHP จึงเป็นกระบวนการที่มีประสิทธิภาพมากสำหรับการแก้ไขปัญหาทางด้านสังคม เศรษฐศาสตร์ และปัญหาเกี่ยวข้องกับการเมือง

ในปัจจุบันนี้ AHP ถูกนำมาใช้แพร่หลายทั่วโลกในการตัดสินใจด้านธุรกิจ เช่น การตัดสินใจทางการตลาด การวางแผนเชิงกลยุทธ์ การเลือกหุ้นสำหรับการลงทุน การวิเคราะห์ผลประโยชน์ต่อต้นทุน นอกจากนี้ยังใช้ได้ในการวางแผนจัดงบประมาณของภาครัฐ การประเมินผลทางด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรม การแพทย์ การวางแผนนโยบายทางด้านเศรษฐกิจ การศึกษา การปกครอง การต่างประเทศและการทหารเป็นต้น

### 2.2.6.2.1 วิธีการลำดับความสำคัญของกระบวนการ AHP

ทำโดยเปรียบเทียบปัจจัยต่างๆเป็นคู่ๆ ในแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมนั้นคือ ตารางเมตริก ซึ่งสามารถอธิบายเกี่ยวกับการเปรียบเทียบและการทดสอบความสอดคล้องของการเปรียบเทียบ

ขั้นตอนของการวินิจฉัยจะเริ่มจากชั้นบนสุดของแผนภูมิ เพื่อจะเลือกเกณฑ์ในการตัดสินใจ โดยที่ปัจจัยทางด้านซ้ายมือของเมตริกจะเป็นตัวหลักในการเปรียบเทียบปัจจัยทางด้านบน ซึ่งการเปรียบเทียบนั้นจะทำเป็นคู่ๆ ไป ซึ่งจำนวนครั้งที่ต้องเปรียบเทียบในแต่ละชั้นนั้นจะมีค่าดังที่คำนวณได้จากสูตร

จำนวนครั้งที่ต้องเปรียบเทียบ =  $(n^2 - n) / 2$  โดยที่  $n$  = จำนวนปัจจัยที่อยู่ในลำดับชั้นเดียวกัน เช่น ถ้ามีปัจจัยอยู่ทั้งหมด 4 ปัจจัย ดังนั้นจำนวนครั้งที่ต้องทำการเปรียบเทียบจะเท่ากับ  $(4^2 - 4) / 2$  นั่นคือ 6 ครั้งนั่นเอง

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างตารางเมตริกในการเปรียบเทียบความสำคัญ

ความสะดวกสบาย	นิสสัน	โตโยต้า	ฮอนด้า
นิสสัน	1	1/2	1/4
โตโยต้า	2	1	1/2
ฮอนด้า	4	2	1

ภายใต้เกณฑ์ความสะดวกสบาย โตโยต้ามีความสำคัญเป็น 2 เท่าของ นิสสัน ซึ่งก็หมายความว่า โตโยต้ามีความสะดวกสบายเป็น 2 เท่า ของนิสสันนั่นเอง

ขั้นตอนต่อจากการวินิจฉัยเปรียบเทียบสำหรับกระบวนการ AHP ก็คือการนำค่าที่ได้จากการให้ ความสำคัญนั้นมาคำนวณหาค่าลำดับความสำคัญ

เมื่อได้ตัวเลขจากการวินิจฉัยมาแล้ว ผู้ตัดสินใจจะต้องสังเคราะห์ตัวเลขเหล่านั้นเพื่อที่จะประมาณ ค่าลำดับความสำคัญเปรียบเทียบของแต่ละทางเลือกภายใต้เกณฑ์นั้น โดยเริ่มจาก

1. ขั้นแรก จะต้องรวมค่าในแถวตั้งแต่แถว
2. ขั้นที่สอง นำค่าที่ได้จากการรวมค่าในแต่ละแถว แถวไหนแถวไหนนั้นมาเป็นตัวหารค่าแต่ละช่องในแถวนั้น
3. ขั้นสุดท้าย หาค่าเฉลี่ยในแถวแนวนอนแต่ละแถวแนวนอน

ซึ่งสามารถทำความเข้าใจได้จากตัวอย่างดังนี้

ตารางที่ 2.2 เมตริกแสดงผลรวมในแถวแนวตั้ง

ความสะดวกสบาย	นิสสัน	โตโยต้า	ฮอนด้า
นิสสัน	1	1/2	1/4
โตโยต้า	2	1	1/2
ฮอนด้า	4	2	1
ผลรวมของในแนวตั้ง	7	3.5	1.75

ตารางที่ 2.3 เมตริกแสดงค่าหลังทำการหารในแถวตั้งแล้ว

ความสะดวกสบาย	นิสสัน	โตโยต้า	ฮอนด้า
นิสสัน	1/7	1/7	1/7
โตโยต้า	2/7	2/7	2/7
ฮอนด้า	4/7	4/7	4/7

ตารางที่ 2.4 เมตริกแสดงค่าความสำคัญที่ได้จากการคำนวณ

ความสะดวกสบาย	นิสสัน	โตโยต้า	ฮอนด้า	ลำดับความสำคัญ
นิสสัน	1	1/2	1/4	$(1/7 + 1/7 + 1/7) / 3 = 0.14$
โตโยต้า	2	1	1/2	$(2/7 + 2/7 + 2/7) / 3 = 0.29$
ฮอนด้า	4	2	1	$(4/7 + 4/7 + 4/7) / 3 = 0.57$

จากตัวอย่างสามารถสรุปได้ว่า ภายใต้เกณฑ์ความสะดวกสบาย ฮอนด้ามีระดับความสำคัญเป็น อันดับ 1 ที่ 57 % โดยที่โต โยต้ามีระดับความสำคัญเป็นอันดับ 2 ที่ 29 % และนิสสันเป็นอันดับ 3 ที่ 14 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ทั้งนี้ค่าที่ได้จะขึ้นอยู่กับความพึงพอใจของแต่ละบุคคลซึ่งอาจจะไม่ตรงกัน ดังนั้น กระบวนการนี้จึงมีวิธีการตรวจสอบความสอดคล้องกันของข้อมูลที่ได้มาโดยการ นำผลรวมในแนวตั้งในตารางที่ 2.2 คูณด้วยลำดับความสำคัญ แล้วนำผลคูณนี้มาบวกกันจะได้ค่า Eigenvector ( $\lambda_{max}$ )

ถ้าตารางเมตริกมีความสอดคล้องกันของเหตุผล 100% ค่า  $\lambda_{max}$  ที่ได้จะเท่ากับจำนวนปัจจัยที่นำมาเปรียบเทียบพอดี ถ้าการวินิจฉัยเริ่มไม่มีความสอดคล้องกัน ค่า  $\lambda_{max}$  ที่ได้จะมีค่าสูงเกินกว่าปัจจัยที่นำมาเปรียบเทียบ ความไม่สอดคล้องกันนี้ถูกนำมาเปรียบเทียบกับตัวเลขที่สุ่มตัวอย่างจากตารางเมตริกจำนวน 64,000 ตารางการทดลองคือเอา  $(\lambda_{max} - n) / n - 1$  มาเปรียบเทียบกับผลการทดลองที่ได้จากตาราง 64,000 ตาราง ซึ่งเราเรียกค่าที่ได้จากสมการว่าค่า Consistency Index (C.I.) และค่าที่นำไปเปรียบเทียบกับค่า C.I. ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างจะเรียกว่าค่า Consistency Ratio (C.R.) หรือเขียนในรูปสมการได้ว่า

$$C.I. = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (2.1)$$

$$C.R. = \frac{C.I. \text{ จากการคำนวณ}}{C.I. \text{ จากการสุ่มตัวอย่าง}} \quad (2.2)$$

ซึ่งถ้าค่า C.I. ที่ได้จากการคำนวณมีค่าเกินค่า C.I. ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแล้วหมายถึง การวินิจฉัยความสำคัญที่ทำนั้น มีความไม่สอดคล้องกันของเหตุผลมากเกินไปที่จะรับได้ เราควรหยุดกระบวนการ AHP ทันทีเพื่อกลับไปตรวจสอบความสอดคล้องและแก้ไขให้ถูกต้องก่อนที่จะคำนวณในขั้นต่อไป

ตารางที่ 2.5 ค่า C.I. ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่าง

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
C.I.	0	0	0.58	0.9	0.12	0.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

#### 2.2.6.2.2 ประเภทของลำดับความสำคัญ

ลำดับความสำคัญมีอยู่ทั้งสิ้น 3 ประเภท

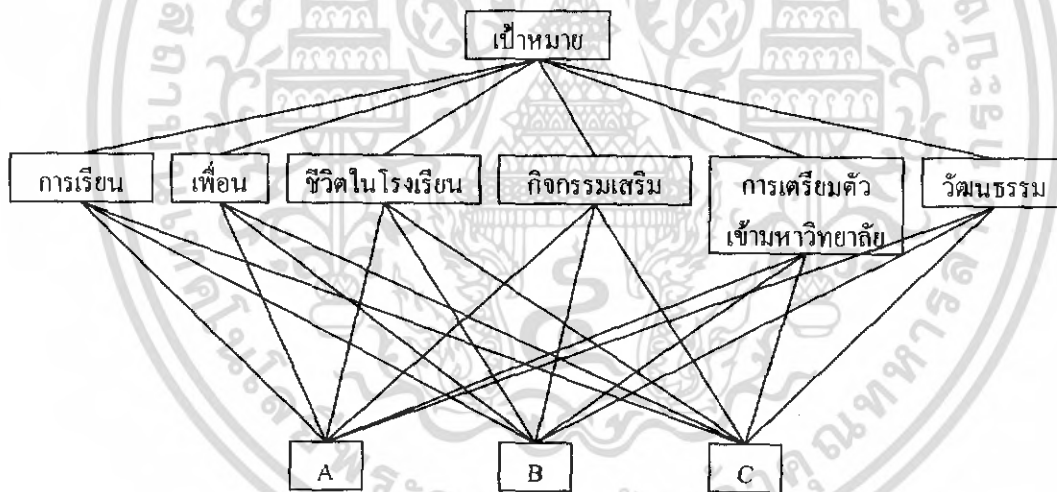
1. ลำดับความสำคัญเฉพาะแห่ง คือ ลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยในระดับชั้นเดียวกันภายใต้ปัจจัยที่กำหนด อยู่เหนือ ถัดไปร่วมกัน
2. ลำดับความสำคัญทั่วทั้งแผนภูมิ คือ ลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยในแผนภูมิ เมื่อเทียบกับคะแนนของปัจจัยที่เป็นปัญหาหรือเป้าหมาย ซึ่งจะอยู่ที่ระดับชั้นสูงสุดและต้องเท่ากับ 1 เสมอ
3. ลำดับความสำคัญรวม คือ ลำดับความสำคัญของปัจจัยที่เป็นทางเลือกที่ใช้ในการตัดสินใจ ซึ่งได้มาจากผลรวมของลำดับความสำคัญทั่วทั้งแผนภูมิของเกณฑ์ต่างๆ ในแต่ละทางเลือก

### สรุปขั้นตอนในการดำเนินงานของ AHP

1. การกำหนดลำดับชั้นในการตัดสินใจ การกำหนดลำดับชั้นในการตัดสินใจซึ่งจะเห็นความแตกต่างและความสัมพันธ์ของหลายทางเลือก จะปรากฏเป็นลำดับๆลงมา
2. การเปรียบเทียบรายคู่ของแต่ละคุณสมบัติ การเปรียบเทียบคุณลักษณะจะอธิบายความสำคัญที่สำคัญของลักษณะต่างๆ จะมีการแสดงการเปรียบเทียบให้เห็นลักษณะของความแตกต่าง
3. การเปรียบเทียบเกณฑ์น้ำหนักและตรวจสอบความต่อเนื่อง การปรับเปลี่ยนคู่ในการเปรียบเทียบและตรวจสอบค่าความต่อเนื่องการตัดสินใจ ของผู้ดำเนินการตัดสินใจ
4. การกำหนดน้ำหนัก ขั้นตอนการกำหนดน้ำหนักความแตกต่างของทางเลือกเพื่อดำเนินการตัดสินใจ
5. การวิเคราะห์ความไว ซึ่งผู้ดำเนินการตัดสินใจสามารถอธิบายการจัดเตรียมการตัดสินใจ การเปลี่ยนอัตราของความสำคัญที่เสนอในแต่ละปัจจัย

### 2.2.7 ตัวอย่างการตัดสินใจด้วยกระบวนการ AHP

นักเรียนชายคนหนึ่งต้องการจะตัดสินใจเลือกโรงเรียนที่จะเข้าเรียนต่อในชั้นมัธยมศึกษา เขาต้องการใช้กระบวนการ AHP ในการช่วยตัดสินใจ ทางเลือกที่มีอยู่คือ โรงเรียน A, B และ C โดยมีปัจจัยที่เป็นอิสระต่อกันอยู่ทั้งหมด 6 ปัจจัย เขียนเป็นลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ได้ดังนี้



รูปที่ 2.3 แผนภาพลำดับชั้นแสดงความสัมพันธ์ของปัญหาตัวอย่าง

ตารางที่ 2.6 เปรียบเทียบค่าความสำคัญของปัจจัยทั้งหมด

	การเรียน	เพื่อน	ชีวิตในโรงเรียน	กิจกรรมเสริม	การเตรียมตัว เข้ามหาวิทยาลัย	วัฒนธรรม
การเรียน	1	4	3	1	3	4
เพื่อน	1/4	1	7	3	1/5	1
ชีวิตในโรงเรียน	1/3	1/7	1	1/5	1/5	1/6
กิจกรรมเสริม	1	1/3	5	1	1	1/3
การเตรียมตัว เข้ามหาวิทยาลัย	1/3	5	5	1	1	3
วัฒนธรรม	1/4	1	6	3	1/3	1

$\lambda_{\max} = 7.49$ , C.I. = 0.30, C.R. = 0.24

ตารางที่ 2.7 การเปรียบเทียบความสำคัญภายใต้ปัจจัยต่างๆ ปัจจัย

การเรียน	เพื่อน		
	A	B	C
A	1	1/3	1/2
B	3	1	3
C	2	1/3	1

$\lambda_{\max} = 3.05$   
C.I. = 0.025  
C.R. = 0.04

เพื่อน	กิจกรรมเสริม		
	A	B	C
A	1	1	1
B	1	1	1
C	1	1	1

$\lambda_{\max} = 3.00$   
C.I. = 0  
C.R. = 0

ชีวิตในโรงเรียน	กิจกรรมเสริม		
	A	B	C
A	1	5	1
B	1/5	1	1/5
C	1	5	1

$\lambda_{\max} = 3.00$   
C.I. = 0  
C.R. = 0

กิจกรรมเสริม	วัฒนธรรม		
	A	B	C
A	1	9	7
B	1/9	1	1/5
C	1/7	5	1

$\lambda_{\max} = 3.21$   
C.I. = 0.105  
C.R. = 0.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเตรียมตัวเข้ามหาวิทยาลัย

	A	B	C
A	1	1/2	1
B	2	1	2
C	1	1/2	1

$$\lambda_{\max} = 3.00$$

$$C.I. = 0$$

$$C.R. = 0$$

วัฒนธรรม

	A	B	C
A	1	6	4
B	1/6	1	1/3
C	1/4	3	1

$$\lambda_{\max} = 3.05$$

$$C.I. = 0.025$$

$$C.R. = 0.04$$

ตารางที่ 2.8. แสดงการคิดค่าลำดับความสำคัญรวม

ทางเลือก	การเรียน 0.32	เพื่อน 0.14	ชีวิตใน โรงเรียน 0.03	กิจกรรม พิเศษ 0.13	การสอบ เรียนต่อ 0.24	วัฒนธรรม 0.14	ความสำคัญ
A	0.16	0.33	0.45	0.77	0.25	0.69	0.37
B	0.59	0.33	0.09	0.05	0.50	0.09	0.38
C	0.25	0.33	0.46	0.17	0.25	0.22	0.25

จากตารางที่ 2.8 จะคิดหาความสำคัญสูงสุดของทางเลือกได้ ซึ่งได้ค่าดังนี้ A = 0.37, B = 0.38, C = 0.25 พบว่าค่าสูงสุดคือ B แต่เนื่องจากการเปรียบเทียบค่าความสำคัญของลำดับชั้นที่ 2 ค่า C.I. = 0.24 ซึ่งมากเกินไป จะยอมรับได้ แต่ผู้กระทำการตัดสินใจคงจะยอมรับความไม่สอดคล้องนี้ ฉะนั้น ไม่ว่าจะผลสรุปจากการตัดสินใจครั้งนี้ ทางเลือก A มีความเหมาะสมที่สุด แต่นั่นก็มากกว่าทางเลือก B ไม่มากซึ่งกรณีนี้ เด็กชายได้เลือกทางเลือก A เนื่องจาก โรงเรียน B เป็นโรงเรียนเอกชน ซึ่งมีค่าใช้จ่ายแพงกว่า ทั้งที่จริงๆ แล้วค่าใช้จ่ายไม่ได้เป็นปัจจัยที่เราต้องการพิจารณาที่ ความ

### 2.2.8 ข้อดีของ AHP

1. สามารถใช้ได้ทั้งบุคคลธรรมดาและหมู่คณะ
2. มีความคล้ายคลึงกับกระบวนการทางความคิดของมนุษย์
3. สนับสนุนการสร้างประชาคมและการประนีประนอม เนื่องจากโลกของความเป็นจริงนั้นจะต้องมีการได้มาเสียไปเพื่อที่จะรักษาประโยชน์ร่วมกัน
4. ไม่ต้องการผู้เชี่ยวชาญพิเศษมาคอยควบคุมชี้นำดังเช่นที่เกิดกับการตัดสินใจ โดยวิธีปรกคิธรรมคาทั่วไป
5. รูปแบบโครงสร้างของ AHP ถูกจัดเตรียมไว้แล้ว ซึ่งส่วนที่สำคัญของเป้าหมายอยู่ในส่วนบน จะสะท้อนให้เห็นชัดถึงเป้าหมายของการตัดสินใจ ความสำคัญที่รองลงมาจะอยู่ในลำดับชั้นรองลงมา ส่วนความสำคัญที่เทียบเท่ากันจะอยู่ในลำดับชั้นเดียวกัน
6. การเปรียบเทียบคู่ต่อสู้เข้าใจง่าย มีความต่อเนื่องเป็นขั้นค่อนเพราะชนิดของการเตรียมลำดับชั้นจะบ่งชี้ชัดเจน และแสดงให้เห็นอย่างแท้จริงทุกปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. มีการตรวจสอบความเชื่อถือได้ของข้อมูลที่ได้รับมาก่อนนำไปคำนวณในขั้นต่อไป
8. มีความคล่องตัวในการดำเนินงานและสามารถประยุกต์เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย ลดความซับซ้อนในการตัดสินใจในลำดับขั้นต่างๆ สามารถอธิบายเหตุผลสำหรับทางเลือกที่ได้มา
9. ง่ายในการสร้างและสามารถนำเอาปัจจัยที่เป็นทั้งรูปธรรมและนามธรรมมาวินิจฉัยได้อย่างมีความสอดคล้องกันของเหตุผล
10. สามารถที่จะดำเนินการจัดสรรรูปแบบที่มีหลายวัตถุประสงค์และความสัมพันธ์ที่มีผลกระทบกับปัญหา
11. มีความสัมพันธ์ในการคำนวณผลที่สะดวก

### 2.2.9 ข้อเสียของ AHP

1. เป็นการยากที่จะมีการเปรียบเทียบของหลายบรรทัดฐานและหลายทางเลือกโดยที่ทางเลือกมีความต้องการที่แบ่งออกอย่างชัดเจน และการดำเนินการเปรียบเทียบโดยใช้เมตริก ซึ่งจะต้องไม่มากกว่า 9 องค์ประกอบย่อย
2. ถ้ามีการตั้งคำถามที่ถามว่าจะส่งผลกระทบต่อน้ำหนักของแต่ละบรรทัดฐาน และความสำคัญของการถ่วงค่าน้ำหนักของสมมติฐานที่เป็นสเกลอัตราส่วนสำหรับวิธีการวัดคะแนนที่มีความเกี่ยวข้องกันมาก-น้อย

### 2.2.10 ทฤษฎีที่แสดงประโยชน์ของ AHP

1. Reciprocal Comparison ผู้ดำเนินการตัดสินใจจะต้องสามารถทำการเปรียบเทียบและทำการเสนอตามขั้นตอน
2. Homogeneity การแสดงให้เห็นถึงขอบเขตของส่วนการดำเนินงานในการตัดสินใจ
3. Independence บรรทัดฐานของการสมมติที่เป็นอิสระต่อกัน มีความเกี่ยวเนื่องกันของค่าปัจจัยหลายๆทางเลือก
4. Expectations การสนับสนุนการตัดสินใจ ซึ่งมีโครงสร้างลำดับขั้นที่มีความสมบูรณ์

## 2.3 เทคนิคการตัดสินใจวิธีอื่น

### 2.3.1 กำหนดการเชิงเส้น

วิธีการนี้เกิดขึ้นสมัยสงครามโลกครั้งที่สอง เรียกว่า กำหนดการเชิงเส้น (Linear Programming) ซึ่งเป็นแขนงหนึ่งของวิชาการวิจัยปฏิบัติการ (Operation Research) มักใช้ประกอบการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดสรรทรัพยากร วิธีดังกล่าวเป็นการวิเคราะห์เพื่อหาสัดส่วนที่ดีที่สุดสำหรับทรัพยากรที่มีจำกัด ส่วนใหญ่วิธีการตัดสินใจเกี่ยวกับทรัพยากรแบบง่ายๆ มักใช้การสังเกตและอาศัยประสบการณ์ แต่ในองค์กรขนาดใหญ่อาจมีความซับซ้อนไม่เหมาะที่จะใช้วิธีง่ายๆแบบนี้ กำหนดการเชิงเส้นเป็นวิธีที่สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยความเร็ว วิธีนี้เป็นวิธีการหาปริมาณที่มักใช้คอมพิวเตอร์ช่วยแก้ปัญหา

เกณฑ์ที่อาจบอกได้ว่าสามารถใช้กำหนดการเชิงเส้นได้หรือไม่ มีดังต่อไปนี้

1. สถานการณ์ซับซ้อนจนไม่อาจใช้การตัดสินใจแบบง่ายๆ หรืออาศัยสัญชาตญาณของตนเองมาช่วยได้
2. สถานการณ์นั้นสามารถอธิบายในเชิงปริมาณได้
3. ผลที่คุ้มค่ากับค่าใช้จ่ายและเวลาที่เสียไปในการใช้กำหนดการเชิงเส้น
4. ความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ไม่อยู่ในรูปเลขยกกำลัง เมื่อเขียนกราฟออกมาจะได้เป็นเส้นตรง

### 2.3.2 แผนภูมิกิ่งไม้

แผนภูมิกิ่งไม้เป็นเครื่องมือที่ช่วยจัดระบบระเบียบขององค์ประกอบต่างๆ ที่ต้องการใช้ในการตัดสินใจ สามารถทำได้ในทุกสถานการณ์ไม่ว่าจะมีกี่ตัวเลือก แผนภูมินี้เป็นเครื่องมือช่วยให้เห็นภาพโครงสร้างของสถานการณ์ แผนภูมิกิ่งไม้จะประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้

1. ทางเลือกแต่ละทางจะแสดงตามขั้นตอนและการปฏิบัติ
2. แต่ละขั้นตอนของการปฏิบัติจะแสดงผลกระทบอย่างน้อย 2 ประการ ซึ่งเรียงจากดีไปไม่ดี
3. ผลกระทบแต่ละอย่างจะแสดงออกมาในรูปของตัวเลขตามค่าความน่าจะเป็นของการเกิดผลกระทบเหล่านั้น

แผนภูมิกิ่งไม้ทำให้เห็นทางเลือกต่างๆ พร้อมทั้งผลที่ได้จากแต่ละทางเลือก โดยที่ผู้ตัดสินใจเป็นผู้กำหนดผลประโยชน์ของทางเลือกทุกทางเลือก

### 2.3.3 การจำลองสถานการณ์

การจำลองสถานการณ์ (Simulation) เป็นการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ มาเปรียบเทียบกับการทำงานของตัวเลือกและประเมินผลกระทบขององค์ประกอบต่างๆ ที่เราสามารถควบคุมได้ในแต่ละระดับ แนวคิดทั่วไปของการจำลองสถานการณ์คือ การสร้างตัวอย่างแบบง่ายของสถานการณ์จริงที่ต้องเผชิญและนำมาปฏิบัติราวกับว่าเป็นสถานการณ์ทำจริง การจำลองสถานการณ์ทำได้หลายแบบ อาจใช้มาตราส่วนจริงหรือใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะในกรณีที่ย้อนข้างเป็นนามธรรมหากเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับสมการทางคณิตศาสตร์หลายๆชุดก็อาจใช้การจำลองผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพราะสามารถจำลองสิ่งต่างๆ ได้ภายในเวลาที่รวดเร็ว

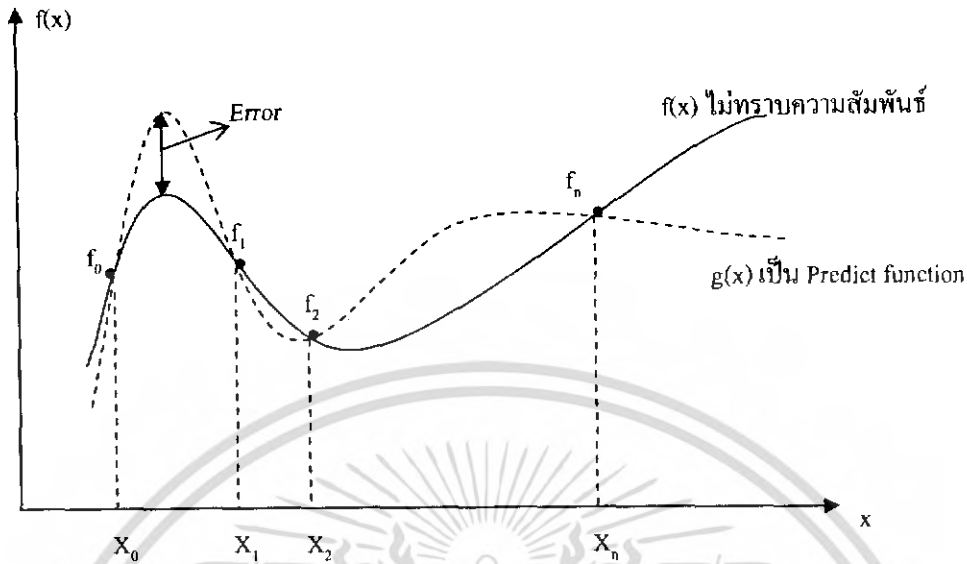
การจำลองสถานการณ์ทำให้เห็นผลของทางเลือกต่างๆ ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง และอาจได้ผลแตกต่างไปจากการคาดการณ์แบบดั้งเดิม การใช้คอมพิวเตอร์ในการจำลองสถานการณ์ทำให้ผู้ทำการตัดสินใจสามารถป้อนข้อมูลที่จำเป็นเข้าไป จากนั้นคอมพิวเตอร์จะทำการจำลองสถานการณ์จริงโดยประมวลข้อมูลต่างๆ เข้าด้วยกัน ความเป็นไปได้ของข้อมูลแต่ละชุดจะแสดงผลออกมาเป็นตัวเลขที่ประมวลได้

### 2.4 การประมาณค่าโดยวิธี Interpolation

x	f(x)
$x_0$	$f_0$
$x_1$	$f_1$
$x_2$	$f_2$
$\vdots$	$\vdots$
$x_n$	$f_n$

Base point

หลักการของ Interpolation



รูปที่ 2.4 กราฟแสดงเส้นฟังก์ชันจากการประมาณค่า

1. ทำการสร้าง Function  $g(x)$  เพื่อหาค่าประมาณของ  $f(x)$

$$g(x) \approx f(x)$$

2.  $g(x)$  ที่สร้างขึ้นจะต้องพาดผ่าน Base points 2 จุดขึ้นไป

$$g(x_0) = f(x_0)$$

$$g(x_1) = f(x_1)$$

หรือ

$$g(x_i) = f(x_i)$$

$x_i$  เป็น Base points

3.  $g(x)$  ที่สร้างขึ้นอาจเป็น ฟังก์ชันลอการิทึม, ฟังก์ชันตรีโกณมิติ, ฟังก์ชัน exponential หรือ ฟังก์ชัน polynomial ก็ได้ เช่น  $g(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots$  (ฟังก์ชัน polynomial)

โดยทั่วไปนิยมสร้าง  $g(x)$  ด้วยฟังก์ชัน polynomial ซึ่งมีรูปสมการทั่วไปคือ

$$P_n(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n$$

วิธี Newton's Interpolation Polynomial

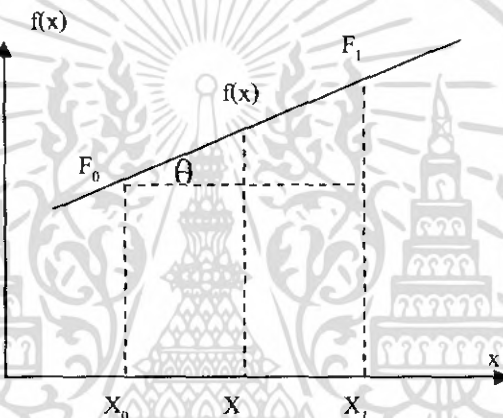
ด้วยวิธีนี้สามารถทำการประมาณค่าได้ทั้งแบบที่ข้อมูล Base points มีค่าอยู่ในช่วงที่ห่างไม่เท่ากัน

$$[|x_{i+1} - x_i| \neq |x_i - x_{i-1}|] \text{ และมีช่วงห่างเท่ากัน } [|x_{i+1} - x_i| = |x_i - x_{i-1}|]$$

แบบข้อมูล Base points มีช่วงห่างไม่เท่ากัน ( Unequally Spaced Base Points )  
 ช่วงห่างไม่เท่ากัน

x	f(x)
$x_0$	$f_0$
$x_1$	$f_1$
$x_2$	$f_2$
$\vdots$	$\vdots$
$x_n$	$f_n$

สมมติให้  $f(x)$  มีกราฟเป็นเส้นตรง



รูปที่ 2.5 กราฟแสดงเส้นตรงจากจุดอ้างอิง

$$\frac{f_1 - f_0}{x_1 - x_0} = \frac{f(x) - f_0}{x - x_0}$$

$$f(x) = f_0 + (x - x_0) \left[ \frac{f_1 - f_0}{x_1 - x_0} \right]$$

กำหนดให้

$$\frac{f_1 - f_0}{x_1 - x_0} \text{ แทนด้วย } f[x_1, x_0]$$

เรียกว่า The 1<sup>st</sup> finite-divided difference

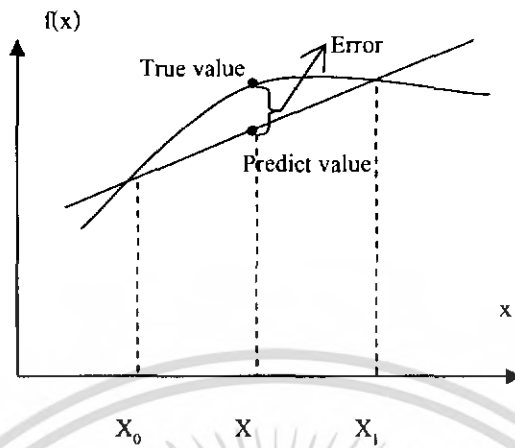
ดังนั้น

$$f(x) = f_0 + (x - x_0) f[x_1, x_0] = P_1(x)$$

\*  $P(x)$  จะให้ค่า  $f(x)$  ที่ถูกต้องเมื่อ  $f(x)$  เป็น Linear Function

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้า  $f(x)$  ไม่เป็น Linear Function



รูปที่ 2.6 กราฟแสดงค่าความผิดพลาดจากการประมาณค่า

$$f(x) = [f_0 + (x - x_0)f[x_1, x_0]] + \text{Error}$$

แทนค่า Error ของ  $P_1(x)$  ด้วย  $R_1(x)$

$R_1(x)$  เรียกว่า Remainder of  $P_1(x)$

$$f(x) = (f_0 + (x - x_0)f[x_1, x_0]) + R_1(x)$$

$$R_1(x) = (f(x) - f_0) - (x - x_0)f[x_1, x_0]$$

$$R_1(x) = (x - x_0) \left[ \frac{f(x) - f_0}{x - x_0} - f[x_1, x_0] \right]$$

$$R_1(x) = (x - x_0) [f[x, x_0] - f[x_1, x_0]]$$

$$R_1(x) = (x - x_0) [f[x, x_0] - f[x_1, x_0]]$$

$$R_1(x) = (x - x_0)(x - x_1) \left[ \frac{f[x, x_0] - f[x_1, x_0]}{x - x_1} \right]$$

แทน  $\frac{f[x, x_0] - f[x_1, x_0]}{x - x_1} = f[x, x_1, x_0]$

เป็น The 2<sup>nd</sup> divided difference

ดังนั้น  $R_1(x) = (x - x_0)(x - x_1)f[x, x_1, x_0]$

แทนลงในสมการ  $f(x)$  จะได้

$$f(x) = f_0 + (x - x_0)f[x_1, x_0] + (x - x_0)(x - x_1)f[x, x_1, x_0]$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างไรก็ดี  $f[x, x_1, x_0]$  เป็น Unknown value จึงยังไม่สามารถหาค่า  $f(x)$  ได้  
 ถ้าใช้ข้อมูลเพิ่มอีก 1 Base point มาช่วย คือ จุด  $(x_2, f_2)$  จะสามารถประมาณได้ว่า

$$f[x, x_1, x_0] \approx f[x_2, x_1, x_0]$$

โดยที่ 
$$f[x_2, x_1, x_0] = \frac{f[x_2, x_1] - f[x_1, x_0]}{x_2 - x_0}$$

จะได้ 
$$f(x) = f_0 + (x - x_0)f[x_1, x_0] + (x - x_0)(x - x_1)f[x_2, x_1, x_0]$$
  

$$= P_2(x)$$

ถ้าต้องการให้  $f(x)$  ที่ได้มีค่า Error น้อยลง

$$f(x) = P_2(x) + R_2(x)$$

โดยที่  $R_2(x)$  คือ Remainder of  $P_2(x)$

คล้ายกับการหาค่า  $R_1(x)$  จะได้

$$f(x) = f_0 + (x - x_0)f[x_1, x_0] + (x - x_0)(x - x_1)f[x_2, x_1, x_0] + (x - x_0)(x - x_1)(x - x_2)f[x, x_2, x_1, x_0]$$

เพื่อที่จะหาค่า  $f(x - x_0)(x - x_1)(x - x_2)f[x, x_2, x_1, x_0]$  ต้องการข้อมูลเพิ่มอีก 1 Base point คือ จุด  $(x_3, f_3)$

$$f(x) = f_0 + (x - x_0)f[x_1, x_0] + (x - x_0)(x - x_1)f[x_2, x_1, x_0] + (x - x_0)(x - x_1)(x - x_2)f[x_3, x_2, x_1, x_0]$$
  

$$= P_3(x)$$

ดังนั้น จะได้สูตรทั่วไปของการประมาณค่า  $f(x)$  เป็น

$$f(x) = P_n(x) + R_n(x)$$

เมื่อ

$$P_n(x) = f_0 + (x - x_0)f[x_1, x_0] + (x - x_0)(x - x_1)f[x_2, x_1, x_0] + \dots + (x - x_0)(x - x_1) \dots (x - x_{n-1})f[x_n, x_{n-1}, \dots, x_0]$$

$$R_n(x) = \left[ \prod_{i=1}^n (x - x_i) \right] f[x_{n+1}, x_n, x_{n-1}, \dots, x_0]$$

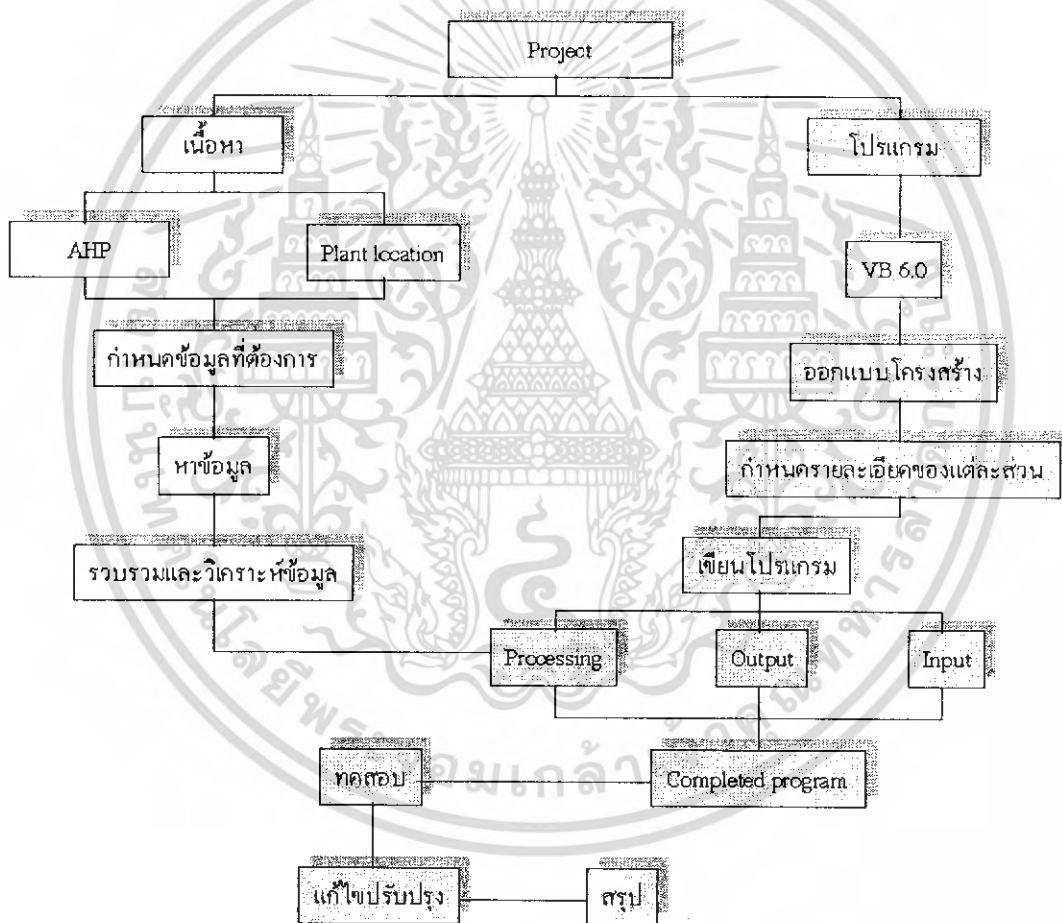
โดยในการทำปริญญานิพนธ์ครั้งนี้ได้นำเอาหลักการ Interpolation มาประมาณค่า C.I. จากการ  
สุ่มตัวอย่าง เนื่องจาก ค่า C.I. จากการสุ่มตัวอย่างที่มีนั้นมีจำนวนปัจจัยเพียง 15 ปัจจัย ซึ่งไม่เพียงพอต่อความต้องการ  
ของการทำระบบสนับสนุนในครั้งนี ซึ่งต้องการจำนวนปัจจัยถึง 27 ปัจจัยด้วยกัน



# บทที่ 3

## การดำเนินงาน

ในส่วนการดำเนินงานนั้นได้ถูกแบ่งออกเป็นสองส่วนใหญ่ๆคือ ส่วนของเนื้อหาทฤษฎีและส่วนของโปรแกรมที่ใช้เป็นระบบสนับสนุนในการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน ซึ่งทั้งสองส่วนนี้จะดำเนินงานควบคู่ไปพร้อมๆกันโดยมีขั้นตอนและเวลาที่ใช้แตกต่างกันออกไปตามความเหมาะสม และจะมีการนำมาผนวกกันในตอนท้าย



รูปที่ 3.1 แผนผังการดำเนินงาน

### 3.1 ส่วนของเนื้อหาทฤษฎี

ขั้นตอนในการดำเนินงานด้านทฤษฎีจะเริ่มจากการศึกษาและทำความเข้าใจกับเนื้อหาและรายละเอียดของทฤษฎีโดยละเอียด ซึ่งทฤษฎีที่ได้ทำการศึกษาคือ ทฤษฎีการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานและทฤษฎีเทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ จากนั้นจึงทำการระบุข้อมูลที่ต้องการนำมาใช้ในการดำเนินงานซึ่งก็คือปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน แล้วจึงทำการเก็บข้อมูลโดยการส่งแบบสอบถามไปยังบริษัทต่างๆ ทุกๆ ประเภทอุตสาหกรรม จากนั้นเมื่อแบบสอบถามได้ถูกตอบกลับมาแล้วก็จะถูกนำไปวิเคราะห์และสรุปผล ซึ่งผลที่ได้ก็จะนำไปผนวกในส่วนประมวลผลของ โปรแกรม

### 3.2 ส่วนของโปรแกรม

โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาระบบช่วยในการตัดสินใจนั้นคือโปรแกรมวิซวลเบสิก 6.0 โดยการทำงานในส่วนของตัวโปรแกรมนั้นจะเริ่มจากการศึกษาวิธีการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมโดยละเอียด จากนั้นจึงทำการวางโครงสร้างและลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมดังนี้

จากนั้นจึงทำการออกแบบรูปลักษณ์ และตำแหน่งของหน้าต่างโปรแกรมทุกหน้าต่างที่จะต้องเป็นส่วนประกอบของระบบสนับสนุน เพื่อความสวยงามและสะดวกในการใช้งาน จากนั้นจึงเป็นการเริ่มพัฒนาโปรแกรม โดยเริ่มจากการพัฒนาในส่วน การรับค่าและข้อมูลจากผู้ใช้งาน การประมวลผล และการแสดงผลลัพธ์ตามลำดับ ซึ่งการพัฒนาโปรแกรมในส่วนประมวลผลนั้นจะมีการนำข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานที่ได้จากการดำเนินงานในส่วนเนื้อหาของทฤษฎีมาผนวกเข้ากับโปรแกรม

### 3.2.1 ลักษณะการทำงานของโปรแกรม

ฟอร์มที่ 1 แสดงชื่อทั้งภาษาไทยและอังกฤษของตัวโปรแกรม และเหนือชื่อของตัวโปรแกรมขึ้นไปจะเป็นปุ่มเลือก 3 ปุ่ม หากผู้ใช้ต้องการเข้าสู่การใช้งาน โปรแกรมให้เลือกที่ปุ่ม “เข้าสู่โปรแกรม” หากผู้ใช้ต้องการทราบทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับวิธีการเลือกทำเลที่ตั้งและเทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับขั้น ให้เลือกปุ่ม “ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง” หรือหากผู้ใช้ต้องการออกจากโปรแกรมให้กดปุ่ม”ออกจากโปรแกรม”

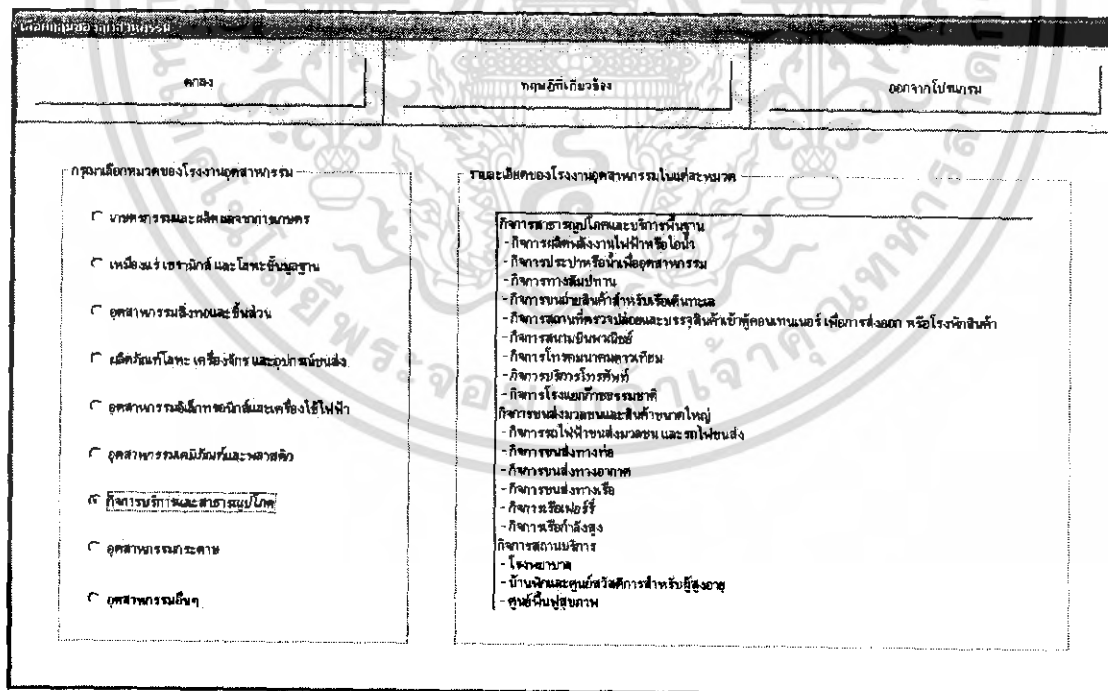
ฟอร์มที่ 2 ทำการเลือกหมวดหรือประเภทอุตสาหกรรมที่ผู้ใช้งานกำลังจะดำเนินการก่อตั้ง หากผู้ใช้ไม่มั่นใจว่าโรงงานของตนที่กำลังจะก่อตั้งนั้นอยู่ในอุตสาหกรรมประเภทใดผู้ใช้ก็สามารถตรวจสอบรายละเอียดของแต่ละประเภทอุตสาหกรรมได้ โดยทำการเลือกช่องว่างที่อยู่หน้าชื่อประเภทอุตสาหกรรม รายละเอียดก็จะถูกแสดงอยู่ทางด้านขวาของหน้าต่าง หากผู้ใช้งานสามารถตัดสินใจได้แล้วว่าโรงงานของตนอยู่ในหมวดอุตสาหกรรมใดให้กดปุ่ม “ตกลง” เพื่อเลือกหมวดอุตสาหกรรมและไปสู่ฟอร์มที่ 3

ฟอร์มที่ 3 ในฟอร์มนี้จะพบว่าหน้าต่างจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ฟังก์ชันรูปที่ 3.5 โดยฝั่งซ้ายจะเป็นรายชื่อปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน ซึ่งผู้ใช้งานจะต้องเลือกปัจจัยที่มีความสำคัญในการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานของหมวดอุตสาหกรรมที่ผู้ใช้ได้เลือกไป โดยโปรแกรมจะกำหนดปัจจัยที่มีความสำคัญในการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานของหมวดอุตสาหกรรมต่างๆไว้แล้วหากผู้ใช้ไม่เห็นด้วยหรือต้องการใส่ปัจจัยเพิ่มเข้าไปในการตัดสินใจ ผู้ใช้สามารถเลือกออกหรือเพิ่มได้โดยการเลือกปุ่มข้างหน้าของรายชื่อปัจจัยนั้น นอกเหนือจากปัจจัยที่อยู่ในรายชื่อแล้วนั้นผู้ใช้สามารถกำหนดปัจจัยที่ผู้ใช้คิดว่าควรเพิ่มเข้าไปใช้ในการตัดสินใจโดยการเลือกปุ่ม “อื่นๆ” แล้วจึงระบุชื่อปัจจัยนั้นๆลงไป หากผู้ใช้ต้องการทราบรายละเอียดของแต่ละปัจจัย สามารถตรวจสอบได้โดยการเลือกปุ่ม “รายละเอียดของปัจจัย” ซึ่งจะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ 3.6 หากผู้ใช้ต้องการทราบรายละเอียดของปัจจัยใดให้เลือกปัจจัยนั้น รายละเอียดจะปรากฏอยู่ในช่องว่างด้านล่างของหน้าต่าง ผู้ใช้สามารถออกจากหน้าต่างนี้ได้โดยการเลือกปุ่ม “ปิดหน้าต่าง”

ในส่วนฝั่งขวาจะเป็นส่วนที่ผู้ใช้จะทำการระบุทางเลือกที่จะนำมาใช้ในการตัดสินใจโดยผู้ใช้จะต้องเลือกที่ปุ่มทางเลือกและทำการระบุชื่อของทางเลือกนั้นๆลงไป ในด้านล่างของหน้าต่างทางเลือกจะเป็นตัวเลขบอกผู้ใช้ว่าได้ทำการเลือกปัจจัยและทางเลือกไปจำนวนเท่าใด



รูปที่ 3.3 ฟอรัมที่ 1



รูปที่ 3.4 ฟอรัมที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของแต่ละปีจ่าย	หมู่ผู้ที่เกี่ยวข้อง	ตรวจสอบความถูกต้อง	วันที่	ออกงานไปรษณีย์																																																			
<p>ปีจ่ายที่ส่งและออกสื่อที่ต่างที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม</p> <table border="0"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> แหล่งวัตถุดิบ</td> <td><input type="checkbox"/> ระบบการขนส่งทางเคเบิล</td> <td colspan="3" rowspan="16"> <p>ทางเลือกในกรณีอื่นใด</p> <table border="0"> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 1</td><td>A</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 2</td><td>B</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 3</td><td>C</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 4</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 5</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 6</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 7</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 8</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 9</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 10</td><td></td></tr> </table> </td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> แหล่งแรงงาน</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> เส้นทางคมนาคม</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> แหล่งพลังงานไฟฟ้า</td> <td><input type="checkbox"/> ที่ดินและที่อยู่อาศัย</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> แหล่งน้ำดื่ม</td> <td><input type="checkbox"/> การบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกชุมชน</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> แหล่งก๊าซธรรมชาติ</td> <td><input type="checkbox"/> การศึกษา</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> แหล่งถ่านหิน</td> <td><input type="checkbox"/> ระบบการป้องกันภัย(สถานีตำรวจ)</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> แหล่งน้ำ</td> <td><input type="checkbox"/> ระบบการป้องกันภัย(สถานีดับเพลิง)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> ระบบการกำจัดของเสีย</td> <td><input type="checkbox"/> กฎหมายและภาษี</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> การก่อสร้าง</td> <td><input type="checkbox"/> สภานิติบัญญัติ</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> แหล่งเทคโนโลยีการผลิต</td> <td><input type="checkbox"/> อื่นๆ</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> การตลาด</td> <td><input type="checkbox"/> อื่นๆ</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> ระบบการขนส่งทางรถไฟ</td> <td><input type="checkbox"/> อื่นๆ</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> ระบบการขนส่งทางถนน</td> <td><input type="checkbox"/> อื่นๆ</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> ระบบการขนส่งทางเรือ</td> <td><input type="checkbox"/> อื่นๆ</td> </tr> </table>					<input checked="" type="checkbox"/> แหล่งวัตถุดิบ	<input type="checkbox"/> ระบบการขนส่งทางเคเบิล	<p>ทางเลือกในกรณีอื่นใด</p> <table border="0"> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 1</td><td>A</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 2</td><td>B</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 3</td><td>C</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 4</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 5</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 6</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 7</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 8</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 9</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 10</td><td></td></tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 1	A	<input checked="" type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 2	B	<input checked="" type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 3	C	<input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 4		<input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 5		<input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 6		<input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 7		<input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 8		<input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 9		<input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 10		<input type="checkbox"/> แหล่งแรงงาน	<input checked="" type="checkbox"/> เส้นทางคมนาคม	<input type="checkbox"/> แหล่งพลังงานไฟฟ้า	<input type="checkbox"/> ที่ดินและที่อยู่อาศัย	<input type="checkbox"/> แหล่งน้ำดื่ม	<input type="checkbox"/> การบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกชุมชน	<input type="checkbox"/> แหล่งก๊าซธรรมชาติ	<input type="checkbox"/> การศึกษา	<input type="checkbox"/> แหล่งถ่านหิน	<input type="checkbox"/> ระบบการป้องกันภัย(สถานีตำรวจ)	<input checked="" type="checkbox"/> แหล่งน้ำ	<input type="checkbox"/> ระบบการป้องกันภัย(สถานีดับเพลิง)	<input type="checkbox"/> ระบบการกำจัดของเสีย	<input type="checkbox"/> กฎหมายและภาษี	<input type="checkbox"/> การก่อสร้าง	<input type="checkbox"/> สภานิติบัญญัติ	<input type="checkbox"/> แหล่งเทคโนโลยีการผลิต	<input type="checkbox"/> อื่นๆ	<input checked="" type="checkbox"/> การตลาด	<input type="checkbox"/> อื่นๆ	<input type="checkbox"/> ระบบการขนส่งทางรถไฟ	<input type="checkbox"/> อื่นๆ	<input type="checkbox"/> ระบบการขนส่งทางถนน	<input type="checkbox"/> อื่นๆ	<input type="checkbox"/> ระบบการขนส่งทางเรือ	<input type="checkbox"/> อื่นๆ
<input checked="" type="checkbox"/> แหล่งวัตถุดิบ	<input type="checkbox"/> ระบบการขนส่งทางเคเบิล	<p>ทางเลือกในกรณีอื่นใด</p> <table border="0"> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 1</td><td>A</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 2</td><td>B</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 3</td><td>C</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 4</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 5</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 6</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 7</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 8</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 9</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 10</td><td></td></tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 1	A				<input checked="" type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 2	B	<input checked="" type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 3	C	<input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 4		<input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 5		<input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 6		<input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 7		<input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 8		<input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 9		<input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 10																													
<input checked="" type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 1	A																																																						
<input checked="" type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 2	B																																																						
<input checked="" type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 3	C																																																						
<input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 4																																																							
<input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 5																																																							
<input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 6																																																							
<input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 7																																																							
<input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 8																																																							
<input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 9																																																							
<input type="checkbox"/> ทางเลือกที่ 10																																																							
<input type="checkbox"/> แหล่งแรงงาน	<input checked="" type="checkbox"/> เส้นทางคมนาคม																																																						
<input type="checkbox"/> แหล่งพลังงานไฟฟ้า	<input type="checkbox"/> ที่ดินและที่อยู่อาศัย																																																						
<input type="checkbox"/> แหล่งน้ำดื่ม	<input type="checkbox"/> การบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกชุมชน																																																						
<input type="checkbox"/> แหล่งก๊าซธรรมชาติ	<input type="checkbox"/> การศึกษา																																																						
<input type="checkbox"/> แหล่งถ่านหิน	<input type="checkbox"/> ระบบการป้องกันภัย(สถานีตำรวจ)																																																						
<input checked="" type="checkbox"/> แหล่งน้ำ	<input type="checkbox"/> ระบบการป้องกันภัย(สถานีดับเพลิง)																																																						
<input type="checkbox"/> ระบบการกำจัดของเสีย	<input type="checkbox"/> กฎหมายและภาษี																																																						
<input type="checkbox"/> การก่อสร้าง	<input type="checkbox"/> สภานิติบัญญัติ																																																						
<input type="checkbox"/> แหล่งเทคโนโลยีการผลิต	<input type="checkbox"/> อื่นๆ																																																						
<input checked="" type="checkbox"/> การตลาด	<input type="checkbox"/> อื่นๆ																																																						
<input type="checkbox"/> ระบบการขนส่งทางรถไฟ	<input type="checkbox"/> อื่นๆ																																																						
<input type="checkbox"/> ระบบการขนส่งทางถนน	<input type="checkbox"/> อื่นๆ																																																						
<input type="checkbox"/> ระบบการขนส่งทางเรือ	<input type="checkbox"/> อื่นๆ																																																						
<p>ปีจ่ายที่ใช้ในการพิจารณาทั้งหมด ปีจ่าย</p> <p>ทางเลือกที่ใช้ในการพิจารณาทั้งหมด ทางเลือก</p>																																																							

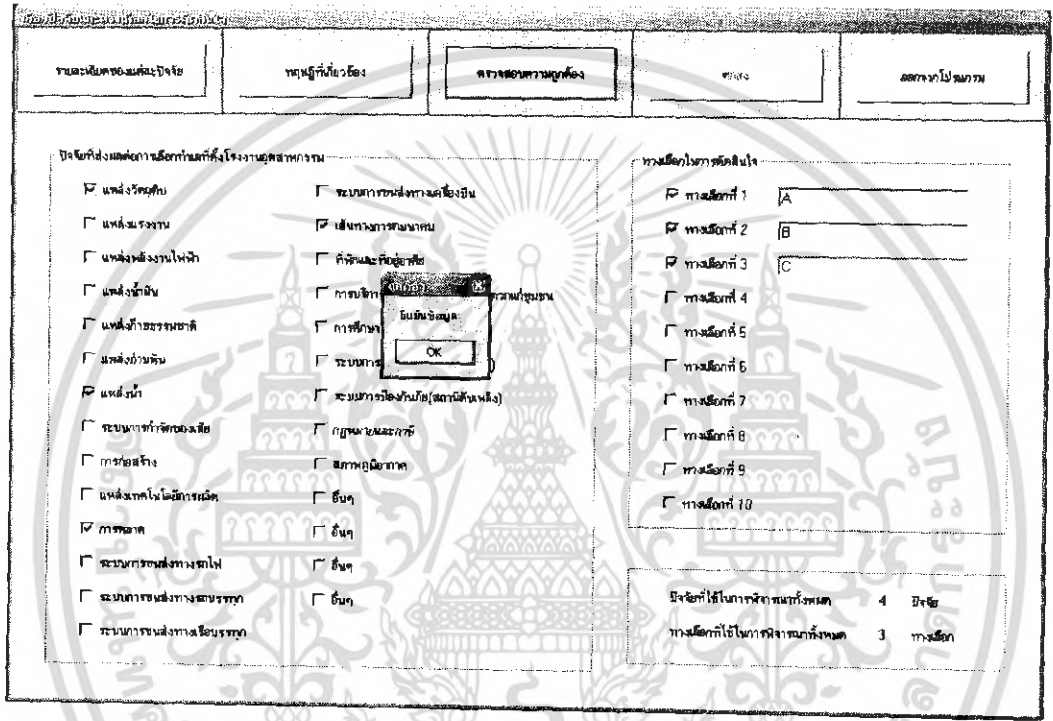
รูปที่ 3.5 ฟอรมที่ 3

รายละเอียดของปีจ่าย																								
<p>รายละเอียดของปีจ่ายต่างๆที่ใช้ในกรณีอื่นใด</p> <table border="0"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> แหล่งวัตถุดิบ</td> <td><input type="checkbox"/> ระบบการขนส่งทางถนน</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> แหล่งแรงงาน</td> <td><input type="checkbox"/> ระบบการขนส่งทางเรือ</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> แหล่งพลังงานไฟฟ้า</td> <td><input type="checkbox"/> ระบบการขนส่งทางเคเบิล</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> แหล่งน้ำดื่ม</td> <td><input type="checkbox"/> เส้นทางคมนาคม</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> แหล่งก๊าซธรรมชาติ</td> <td><input type="checkbox"/> ที่ดินและที่อยู่อาศัย</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> แหล่งถ่านหิน</td> <td><input type="checkbox"/> การบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกชุมชน</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> แหล่งน้ำ</td> <td><input type="checkbox"/> การศึกษา</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> ระบบการกำจัดของเสีย</td> <td><input type="checkbox"/> ระบบการป้องกันภัย(สถานีตำรวจ)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> การก่อสร้าง</td> <td><input type="checkbox"/> ระบบการป้องกันภัย(สถานีดับเพลิง)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> แหล่งเทคโนโลยีการผลิต</td> <td><input type="checkbox"/> กฎหมายและภาษี</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> การตลาด</td> <td><input type="checkbox"/> สภานิติบัญญัติ</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> ระบบการขนส่งทางรถไฟ</td> <td></td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/> แหล่งวัตถุดิบ	<input type="checkbox"/> ระบบการขนส่งทางถนน	<input type="checkbox"/> แหล่งแรงงาน	<input type="checkbox"/> ระบบการขนส่งทางเรือ	<input type="checkbox"/> แหล่งพลังงานไฟฟ้า	<input type="checkbox"/> ระบบการขนส่งทางเคเบิล	<input type="checkbox"/> แหล่งน้ำดื่ม	<input type="checkbox"/> เส้นทางคมนาคม	<input type="checkbox"/> แหล่งก๊าซธรรมชาติ	<input type="checkbox"/> ที่ดินและที่อยู่อาศัย	<input type="checkbox"/> แหล่งถ่านหิน	<input type="checkbox"/> การบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกชุมชน	<input type="checkbox"/> แหล่งน้ำ	<input type="checkbox"/> การศึกษา	<input type="checkbox"/> ระบบการกำจัดของเสีย	<input type="checkbox"/> ระบบการป้องกันภัย(สถานีตำรวจ)	<input type="checkbox"/> การก่อสร้าง	<input type="checkbox"/> ระบบการป้องกันภัย(สถานีดับเพลิง)	<input type="checkbox"/> แหล่งเทคโนโลยีการผลิต	<input type="checkbox"/> กฎหมายและภาษี	<input type="checkbox"/> การตลาด	<input type="checkbox"/> สภานิติบัญญัติ	<input type="checkbox"/> ระบบการขนส่งทางรถไฟ	
<input checked="" type="checkbox"/> แหล่งวัตถุดิบ	<input type="checkbox"/> ระบบการขนส่งทางถนน																							
<input type="checkbox"/> แหล่งแรงงาน	<input type="checkbox"/> ระบบการขนส่งทางเรือ																							
<input type="checkbox"/> แหล่งพลังงานไฟฟ้า	<input type="checkbox"/> ระบบการขนส่งทางเคเบิล																							
<input type="checkbox"/> แหล่งน้ำดื่ม	<input type="checkbox"/> เส้นทางคมนาคม																							
<input type="checkbox"/> แหล่งก๊าซธรรมชาติ	<input type="checkbox"/> ที่ดินและที่อยู่อาศัย																							
<input type="checkbox"/> แหล่งถ่านหิน	<input type="checkbox"/> การบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกชุมชน																							
<input type="checkbox"/> แหล่งน้ำ	<input type="checkbox"/> การศึกษา																							
<input type="checkbox"/> ระบบการกำจัดของเสีย	<input type="checkbox"/> ระบบการป้องกันภัย(สถานีตำรวจ)																							
<input type="checkbox"/> การก่อสร้าง	<input type="checkbox"/> ระบบการป้องกันภัย(สถานีดับเพลิง)																							
<input type="checkbox"/> แหล่งเทคโนโลยีการผลิต	<input type="checkbox"/> กฎหมายและภาษี																							
<input type="checkbox"/> การตลาด	<input type="checkbox"/> สภานิติบัญญัติ																							
<input type="checkbox"/> ระบบการขนส่งทางรถไฟ																								
<p>แหล่งวัตถุดิบ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ชนิดวัตถุดิบที่โรงงานต้องการตรงกับแหล่งวัตถุดิบมีหรือไม่</li> <li>- คุณภาพของวัตถุดิบจากแหล่ง</li> <li>- ราคาของวัตถุดิบ</li> <li>- ปริมาณวัตถุดิบจากแหล่งที่มีความสัมพันธ์และเพียงพอ</li> </ul>																								
<p>ปีจ่ายทั้งหมด</p>																								

รูปที่ 3.6 หน้าต่าง โปรแกรมแสดงรายละเอียดของปีจ่ายแต่ละปีจ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากที่ได้ระบุปัจจัยและทางเลือกที่จะใช้ในการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งเรียบร้อยแล้วก่อนที่จะทำการเลือกปุ่ม “ตกลง” เพื่อไปสู่ฟอร์มถัดไป ผู้ใช้จะต้องเลือกปุ่มตรวจสอบความถูกต้องซึ่งจะเป็นการตรวจสอบการระบุปัจจัยและทางเลือกที่ใช้ในการตัดสินใจว่ามีความถูกต้องครบถ้วนหรือไม่ หากโปรแกรมพบว่ามีความไม่สมบูรณ์ในการระบุก็จะมีหน้าต่าง “ข้อมูลไม่ถูกต้อง” ขึ้นมาซึ่งผู้ใช้จะต้องทำการแก้ไขอีกครั้ง แล้วจึงทำการตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง แต่ถ้าการระบุข้อมูลของผู้ใช้มีความถูกต้องก็จะมีหน้าต่าง “ข้อมูลถูกต้อง” ดังรูปที่ 3.7 ขึ้นมา ซึ่งผู้ใช้จะต้องเลือกปุ่มยืนยันข้อมูลถูกต้อง และเลือกปุ่ม “ตกลง” เพื่อไปสู่ฟอร์มที่ 4



รูปที่ 3.7 การยืนยันข้อมูลหลังจากที่ตรวจสอบความถูกต้องในฟอร์มที่ 3 ผ่านแล้ว

ฟอร์มที่ 4

ในฟอร์มนี้จะเป็นการให้ทำการเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างปัจจัยต่างๆที่ระบุโดยจะเป็นการให้ค่าจำนวนเท่าของความสำคัญว่าปัจจัยหนึ่งมีความสำคัญมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งเท่า หากผู้ใช้ต้องการจะให้ค่าความสำคัญในคูใดก็ให้เลือกที่ช่องว่างของคูนั้นๆและทำการให้ค่าความสำคัญโดยเลือกจากค่าที่โปรแกรมได้เตรียมไว้ให้ในช่อง “คะแนนระหว่างปัจจัยเทียบกับปัจจัย” หากผู้ใช้ต้องการทราบว่าคะแนนในระดับต่างมีความหมายว่าอย่างไรผู้ใช้สามารถดูรายละเอียดได้ในหน้าต่าง “รายละเอียดของการให้คะแนนความสำคัญ” ทางด้านขวามือของหน้าโปรแกรม แสดงดังรูปที่ 3.8

เมื่อผู้ใช้งานได้ให้ค่าความสำคัญกับทุกคู่ของปัจจัยเรียบร้อยแล้วผู้ใช้จะต้องทำการตรวจสอบค่าความสอดคล้องของข้อมูลโดยการเลือกปุ่ม “ตรวจสอบค่าความสอดคล้อง” ซึ่งถ้าหากค่าความสอดคล้องที่ได้มาไม่เป็นไปตามคำแนะนำด้านล่างของหน้าโปรแกรมดังรูปที่ 3.9 ระบบจะไม่อนุญาตให้ผู้ใช้เลือกปุ่มตกลงผู้ใช้จะต้องกลับไปทำการตรวจสอบและแก้ไขค่าในตารางใหม่อีกครั้งโดยการเลือกช่องระหว่างคู่ที่ต้องการจะเปลี่ยนและทำการให้ค่าคะแนนความสำคัญเพื่อทำการ

แก้ไขเฉพาะแต่ละช่องหรือทำการเลือกปุ่ม “แก้ไขค่าในตาราง” เพื่อทำการแก้ไขใหม่หมดทั้งตาราง  
 แล้วจึงทำการตรวจสอบค่าความสอดคล้องใหม่อีกครั้ง ถ้าค่าความสอดคล้องเป็นไปตามคำแนะนำ  
 ดังรูปที่ 3.10 ให้ผู้ใช้เลือกที่ปุ่ม “ตกลง” เพื่อทำการยืนยันข้อมูลและดำเนินขั้นตอนในฟอร์มถัดไป

สถานะ	ระบุผู้ที่เกี่ยวข้อง	ตรวจสอบค่าความสอดคล้อง	แก้ไขค่าในตาราง	ตกลง	ออกจากโปรแกรม																														
<p>ตารางแสดงค่าดัชนีชี้วัดคะแนนเชิงปริมาณ</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ปัจจัย/ปัจจัย</th> <th>แหล่งวัดค่า</th> <th>แหล่งค่า</th> <th>การวัดค่า</th> <th>เชิงทางการ คะแนน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>แหล่งวัดค่า</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>แหล่งค่า</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>การวัดค่า</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>เชิงทางการ คะแนน</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>ผลรวมของค่าเฉลี่ย</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>คะแนนระหว่างปัจจัยเชิงปริมาณ = <input type="text"/> คะแนน</p> <p>ค่าดัชนีชี้วัดความสอดคล้อง (CI) ที่ได้จากการคำนวณ = <input type="text"/></p> <p>ค่าดัชนีชี้วัดความสอดคล้อง (CI) ที่ได้จากการประเมินเชิงปริมาณ = <input type="text"/> 9</p> <p>ค่าดัชนีชี้วัดความสอดคล้อง (CI) ที่ได้จากการประเมินเชิงคุณภาพ = <input type="text"/></p>						ปัจจัย/ปัจจัย	แหล่งวัดค่า	แหล่งค่า	การวัดค่า	เชิงทางการ คะแนน	แหล่งวัดค่า	1				แหล่งค่า		1			การวัดค่า			1		เชิงทางการ คะแนน				1	ผลรวมของค่าเฉลี่ย				
ปัจจัย/ปัจจัย	แหล่งวัดค่า	แหล่งค่า	การวัดค่า	เชิงทางการ คะแนน																															
แหล่งวัดค่า	1																																		
แหล่งค่า		1																																	
การวัดค่า			1																																
เชิงทางการ คะแนน				1																															
ผลรวมของค่าเฉลี่ย																																			
<p>รายละเอียดของงานให้คะแนนความสอดคล้อง</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ระดับความพึงพอใจของวิทยากร</th> <th>ความเหมาะสม</th> <th>ถ้อยคำ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>สำคัญที่สุด</td> <td>ต้องพึงประสงค์มากที่สุดของวิทยากรที่สอน</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>สำคัญปานกลาง</td> <td>ประสงค์มากที่สุดของวิทยากรที่สอนแต่ไม่ถึงมากที่สุด</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>สำคัญปานกลาง</td> <td>ประสงค์มากที่สุดของวิทยากรที่สอนแต่ไม่ถึงมากที่สุด</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>สำคัญปานกลาง</td> <td>ประสงค์มากที่สุดของวิทยากรที่สอนแต่ไม่ถึงมากที่สุด</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>สำคัญปานกลาง</td> <td>ประสงค์มากที่สุดของวิทยากรที่สอนแต่ไม่ถึงมากที่สุด</td> </tr> <tr> <td>2, 4, 6, 8</td> <td>ค่าที่ไม่เหมาะสม</td> <td>วัตถุประสงค์ของวิทยากรที่สอนไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของวิทยากรที่สอน</td> </tr> <tr> <td>1-1.9</td> <td>ปัจจัยที่น้อยที่สุด</td> <td>เมื่อปัจจัยถูกพิจารณาแล้วมีความสำคัญที่น้อยที่สุด</td> </tr> </tbody> </table> <p>คำแนะนำ : คูณผลคูณค่าดัชนีชี้วัดคะแนนเชิงปริมาณให้คูณด้วยผลรวมของค่าดัชนีชี้วัดความสอดคล้องได้              ค่าดัชนีชี้วัดความสอดคล้อง (CI) ไม่ควรเกิน 5% สำหรับ 3 ปัจจัย, 9% สำหรับ 4 ปัจจัย และ 10% สำหรับการวิจัยที่มีมากกว่า 5 ปัจจัย</p>						ระดับความพึงพอใจของวิทยากร	ความเหมาะสม	ถ้อยคำ	1	สำคัญที่สุด	ต้องพึงประสงค์มากที่สุดของวิทยากรที่สอน	3	สำคัญปานกลาง	ประสงค์มากที่สุดของวิทยากรที่สอนแต่ไม่ถึงมากที่สุด	5	สำคัญปานกลาง	ประสงค์มากที่สุดของวิทยากรที่สอนแต่ไม่ถึงมากที่สุด	7	สำคัญปานกลาง	ประสงค์มากที่สุดของวิทยากรที่สอนแต่ไม่ถึงมากที่สุด	9	สำคัญปานกลาง	ประสงค์มากที่สุดของวิทยากรที่สอนแต่ไม่ถึงมากที่สุด	2, 4, 6, 8	ค่าที่ไม่เหมาะสม	วัตถุประสงค์ของวิทยากรที่สอนไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของวิทยากรที่สอน	1-1.9	ปัจจัยที่น้อยที่สุด	เมื่อปัจจัยถูกพิจารณาแล้วมีความสำคัญที่น้อยที่สุด						
ระดับความพึงพอใจของวิทยากร	ความเหมาะสม	ถ้อยคำ																																	
1	สำคัญที่สุด	ต้องพึงประสงค์มากที่สุดของวิทยากรที่สอน																																	
3	สำคัญปานกลาง	ประสงค์มากที่สุดของวิทยากรที่สอนแต่ไม่ถึงมากที่สุด																																	
5	สำคัญปานกลาง	ประสงค์มากที่สุดของวิทยากรที่สอนแต่ไม่ถึงมากที่สุด																																	
7	สำคัญปานกลาง	ประสงค์มากที่สุดของวิทยากรที่สอนแต่ไม่ถึงมากที่สุด																																	
9	สำคัญปานกลาง	ประสงค์มากที่สุดของวิทยากรที่สอนแต่ไม่ถึงมากที่สุด																																	
2, 4, 6, 8	ค่าที่ไม่เหมาะสม	วัตถุประสงค์ของวิทยากรที่สอนไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของวิทยากรที่สอน																																	
1-1.9	ปัจจัยที่น้อยที่สุด	เมื่อปัจจัยถูกพิจารณาแล้วมีความสำคัญที่น้อยที่สุด																																	

รูปที่ 3.8 ฟอร์มที่ 4

สถานะ	ระบุผู้ที่เกี่ยวข้อง	ตรวจสอบค่าความสอดคล้อง	แก้ไขค่าในตาราง	ตกลง	ออกจากโปรแกรม																														
<p>ตารางแสดงค่าดัชนีชี้วัดคะแนนเชิงปริมาณ</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ปัจจัย/ปัจจัย</th> <th>แหล่งวัดค่า</th> <th>แหล่งค่า</th> <th>การวัดค่า</th> <th>เชิงทางการ คะแนน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>แหล่งวัดค่า</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>แหล่งค่า</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>7</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>การวัดค่า</td> <td>25</td> <td>3571</td> <td>428571</td> <td>43</td> </tr> <tr> <td>เชิงทางการ คะแนน</td> <td>368666666667</td> <td>2</td> <td>25</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>ผลรวมของค่าเฉลี่ย</td> <td>368666666667</td> <td>26571</td> <td>428571</td> <td>12.25</td> </tr> </tbody> </table> <p>คะแนนระหว่างปัจจัยเชิงปริมาณ = <input type="text"/> 4 คะแนน</p> <p>ค่าดัชนีชี้วัดความสอดคล้อง (CI) ที่ได้จากการคำนวณ = <input type="text"/> 131521754615467</p> <p>ค่าดัชนีชี้วัดความสอดคล้อง (CI) ที่ได้จากการประเมินเชิงปริมาณ = <input type="text"/> 9</p> <p>ค่าดัชนีชี้วัดความสอดคล้อง (CI) ที่ได้จากการประเมินเชิงคุณภาพ = <input type="text"/> 11657977750519</p>						ปัจจัย/ปัจจัย	แหล่งวัดค่า	แหล่งค่า	การวัดค่า	เชิงทางการ คะแนน	แหล่งวัดค่า	1	2	4	6	แหล่งค่า	5	1	7	5	การวัดค่า	25	3571	428571	43	เชิงทางการ คะแนน	368666666667	2	25	1	ผลรวมของค่าเฉลี่ย	368666666667	26571	428571	12.25
ปัจจัย/ปัจจัย	แหล่งวัดค่า	แหล่งค่า	การวัดค่า	เชิงทางการ คะแนน																															
แหล่งวัดค่า	1	2	4	6																															
แหล่งค่า	5	1	7	5																															
การวัดค่า	25	3571	428571	43																															
เชิงทางการ คะแนน	368666666667	2	25	1																															
ผลรวมของค่าเฉลี่ย	368666666667	26571	428571	12.25																															
<p>รายละเอียดของงานให้คะแนนความสอดคล้อง</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ระดับความพึงพอใจของวิทยากร</th> <th>ความเหมาะสม</th> <th>ถ้อยคำ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>สำคัญที่สุด</td> <td>ต้องพึงประสงค์มากที่สุดของวิทยากรที่สอน</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>สำคัญปานกลาง</td> <td>ประสงค์มากที่สุดของวิทยากรที่สอนแต่ไม่ถึงมากที่สุด</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>สำคัญปานกลาง</td> <td>ประสงค์มากที่สุดของวิทยากรที่สอนแต่ไม่ถึงมากที่สุด</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>สำคัญปานกลาง</td> <td>ประสงค์มากที่สุดของวิทยากรที่สอนแต่ไม่ถึงมากที่สุด</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>สำคัญปานกลาง</td> <td>ประสงค์มากที่สุดของวิทยากรที่สอนแต่ไม่ถึงมากที่สุด</td> </tr> <tr> <td>2, 4, 6, 8</td> <td>ค่าที่ไม่เหมาะสม</td> <td>วัตถุประสงค์ของวิทยากรที่สอนไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของวิทยากรที่สอน</td> </tr> <tr> <td>1-1.9</td> <td>ปัจจัยที่น้อยที่สุด</td> <td>เมื่อปัจจัยถูกพิจารณาแล้วมีความสำคัญที่น้อยที่สุด</td> </tr> </tbody> </table> <p>คำแนะนำ : คูณผลคูณค่าดัชนีชี้วัดคะแนนเชิงปริมาณให้คูณด้วยผลรวมของค่าดัชนีชี้วัดความสอดคล้องได้              ค่าดัชนีชี้วัดความสอดคล้อง (CI) ไม่ควรเกิน 5% สำหรับ 3 ปัจจัย, 9% สำหรับ 4 ปัจจัย และ 10% สำหรับการวิจัยที่มีมากกว่า 5 ปัจจัย</p>						ระดับความพึงพอใจของวิทยากร	ความเหมาะสม	ถ้อยคำ	1	สำคัญที่สุด	ต้องพึงประสงค์มากที่สุดของวิทยากรที่สอน	3	สำคัญปานกลาง	ประสงค์มากที่สุดของวิทยากรที่สอนแต่ไม่ถึงมากที่สุด	5	สำคัญปานกลาง	ประสงค์มากที่สุดของวิทยากรที่สอนแต่ไม่ถึงมากที่สุด	7	สำคัญปานกลาง	ประสงค์มากที่สุดของวิทยากรที่สอนแต่ไม่ถึงมากที่สุด	9	สำคัญปานกลาง	ประสงค์มากที่สุดของวิทยากรที่สอนแต่ไม่ถึงมากที่สุด	2, 4, 6, 8	ค่าที่ไม่เหมาะสม	วัตถุประสงค์ของวิทยากรที่สอนไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของวิทยากรที่สอน	1-1.9	ปัจจัยที่น้อยที่สุด	เมื่อปัจจัยถูกพิจารณาแล้วมีความสำคัญที่น้อยที่สุด						
ระดับความพึงพอใจของวิทยากร	ความเหมาะสม	ถ้อยคำ																																	
1	สำคัญที่สุด	ต้องพึงประสงค์มากที่สุดของวิทยากรที่สอน																																	
3	สำคัญปานกลาง	ประสงค์มากที่สุดของวิทยากรที่สอนแต่ไม่ถึงมากที่สุด																																	
5	สำคัญปานกลาง	ประสงค์มากที่สุดของวิทยากรที่สอนแต่ไม่ถึงมากที่สุด																																	
7	สำคัญปานกลาง	ประสงค์มากที่สุดของวิทยากรที่สอนแต่ไม่ถึงมากที่สุด																																	
9	สำคัญปานกลาง	ประสงค์มากที่สุดของวิทยากรที่สอนแต่ไม่ถึงมากที่สุด																																	
2, 4, 6, 8	ค่าที่ไม่เหมาะสม	วัตถุประสงค์ของวิทยากรที่สอนไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของวิทยากรที่สอน																																	
1-1.9	ปัจจัยที่น้อยที่สุด	เมื่อปัจจัยถูกพิจารณาแล้วมีความสำคัญที่น้อยที่สุด																																	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.9 รูปแบบที่ 4 กรณีที่ค่าความสอดคล้องไม่ผ่าน

เดือน	หมู่ที่/ปีบัญชี	ตรวจสอบค่าความสอดคล้อง	แก้ไขในตาราง	พบ	ออกจากโปรแกรม
ตารางแสดงรายการเปรียบเทียบระหว่างปีบัญชี					
ปีบัญชี/ปีบัญชี	แหล่งแรงงาน	แหล่งพลังงานไฟฟ้า	แหล่งน้ำ	ระบบการกำจัดของเสีย	
แหล่งแรงงาน	1	1	2		
แหล่งพลังงานไฟฟ้า	1	1	2		
แหล่งน้ำ	5	5	1		
ระบบการกำจัดของเสีย	5	5	1		
การพักอาศัย	25	25	5		
สิ่งอำนวยความสะดวก	25	25	5		
ที่ดินและที่อยู่อาศัย	25	25	5		
การบริการและสิ่งอำนวยความสะดวก	25	25	5		
ระดับความเข้มข้นของกฎหมายสำคัญ	กฎหมาย	ทำอธิบาย			
1	สำคัญเท่าเทียม	ทั้งสองปัจจัยส่งผลกระทบต่อทุกประเภทที่ต่างกัน			
3	สำคัญกว่าปานกลาง	ประสิทธิภาพและการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งปานกลาง			
5	สำคัญกว่ามาก	ประสิทธิภาพและการวินิจฉัยแสดงความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งมาก			
7	สำคัญกว่ามากที่สุด	ปัจจัยหนึ่งได้มีความพึงพอใจมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับอีกปัจจัยหนึ่ง ในทางปฏิบัติปัจจัยหนึ่งไม่มีอิทธิพลเหนือกว่าอย่างเห็นได้ชัด			
9	สำคัญที่สุด	มีหลักฐานสนับสนุนความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งในระดับที่มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้			
2, 4, 6, 8	ค่าสัมประสิทธิ์เปรียบเทียบแบบสองค่าของปัจจัยระหว่างระดับความสำคัญ	หากทั้งสองด้านของการวินิจฉัยในลักษณะที่ต่างกันและไม่สามารถอธิบายค่าคงที่ที่แน่นอนได้			
1.1-1.9	ปัจจัยที่สมมูลกัน	เมื่อปัจจัยถูกเลือกขึ้นมาในมีความสำคัญเท่าเทียมกันและกับบทความแตกต่างกันไป 1.3 คือระดับกลาง ๆ ส่วน 1.9 คือระดับสูงสุด			

รูปที่ 3.10 รูปแบบที่ 4 ในกรณีที่ค่าความสอดคล้องผ่าน

ฟอร์มที่ 3

ในฟอร์มนี้จะเป็นการให้ผู้ใช้ทำการเปรียบเทียบทางเลือกหรือทำเลที่ผู้ใช้ได้กำหนดไว้ภายใต้ปัจจัยที่ใช้ในการตัดสินใจที่ละปัจจัย ผู้ใช้จะต้องเลือกปัจจัยที่ต้องการทำการเปรียบเทียบก่อน โดยการเลือกจากช่อง “กรุณาเลือกปัจจัยในการเปรียบเทียบ” จากนั้นผู้ใช้จะต้องให้ค่าจำนวนเท่าของความสำคัญว่าทำเลหนึ่งมีความสำคัญมากกว่าอีกทำเลหนึ่งกี่เท่าภายใต้ปัจจัยหนึ่งๆ หากผู้ใช้ต้องการจะให้ค่าความสำคัญในคู่ทำเลใดก็ได้ให้เลือกที่ช่องว่างของคู่นั้นๆ และทำการให้ค่าความสำคัญโดยเลือกจากค่าที่โปรแกรมได้เตรียมไว้ให้ในช่อง “คะแนนการเปรียบเทียบทางเลือกภายใต้ปัจจัย” ซึ่งรายละเอียดการให้คะแนนจะถูกแสดงอยู่ทางด้านขวามือของหน้าโปรแกรมแสดงดังรูปที่ 3.11

เมื่อผู้ใช้งานได้ให้ค่าความสำคัญกับทุกคู่ของทำเลเรียบร้อยแล้วผู้ใช้จะต้องทำการตรวจสอบค่าความสอดคล้องของข้อมูลโดยการเลือกปุ่ม “ตรวจสอบค่าความสอดคล้อง” ซึ่งถ้าหากค่าความสอดคล้องที่ได้มาไม่เป็นไปตามคำแนะนำด้านล่างของหน้าโปรแกรมระบบจะไม่อนุญาตให้ผู้ใช้เปลี่ยนไปทำการเปรียบเทียบทำเลภายใต้ปัจจัยอื่น ผู้ใช้จะต้องกลับไปทำการตรวจสอบและแก้ไขค่าในตารางใหม่อีกครั้ง โดยการเลือกช่องระหว่างคู่ที่ต้องการจะเปลี่ยนและทำการให้ค่าคะแนนความสำคัญเพื่อทำการแก้ไขเฉพาะแต่ละช่องหรือทำการเลือกปุ่ม “แก้ไขค่าในตาราง” เพื่อทำการแก้ไขใหม่หมดทั้งตารางแล้วจึงทำการตรวจสอบค่าความสอดคล้องใหม่อีกครั้ง ถ้าค่าความสอดคล้องเป็นไปตามคำแนะนำให้ผู้ใช้จะสามารถเปลี่ยนไปทำการเปรียบเทียบทำเลภายใต้ปัจจัย

ยื่นต่อไป ผู้ใช้จะต้องทำการเปรียบเทียบท่าอากาศยานได้ปัจจัยต่างๆปัจจัยให้ครบแล้วจึงเลือกปุ่ม “ตกลง” เพื่อทำการยืนยันข้อมูลและดำเนินไปสู่ฟอร์มสุดท้าย

การประเมินสัมประสิทธิ์การดำเนินงานท่าอากาศยาน

ระบุผู้ประเมิน	ตรวจสอบชื่อหน่วยงาน	แก้ไขในตาราง	รวม	จำนวน	ออกจากโปรแกรม
----------------	---------------------	--------------	-----	-------	---------------

การประเมินสัมประสิทธิ์การดำเนินงานท่าอากาศยาน

ระดับการดำเนินงาน	ตัวชี้วัด	คำอธิบาย
1	สำคัญเท่ากัน	ทั้งสองปัจจัยส่งผลกระทบต่อระดับการดำเนินงาน
3	สำคัญกว่าปานกลาง	ประสิทธิภาพและการวินิจฉัยมีความสำคัญเหนือกว่าปัจจัยอื่น
5	สำคัญกว่ามาก	ประสิทธิภาพและการวินิจฉัยมีความสำคัญเหนือกว่าปัจจัยอื่น
7	สำคัญกว่ามากที่สุด	ปัจจัยนี้ได้รับความสำคัญมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับอีกปัจจัยหนึ่ง ในการปฏิบัติปัจจัยนี้ไม่มีอีกทางเลือกที่มองเห็นได้ชัด
9	สำคัญที่สุด	มีหลักฐานเชิงประจักษ์ที่แสดงให้เห็นว่าปัจจัยนี้มีความสำคัญเหนือกว่าปัจจัยอื่นในกรณีที่ผู้ถูกประเมินเป็นไปไม่ได้
2, 4, 6, 8	สำหรับในกรณีประเมินระดับของความสัมพันธ์ความถี่	บางครั้งผู้ดำเนินการวินิจฉัยในลักษณะที่ที่สัมพันธ์กันและไม่สามารถอธิบายด้วยเหตุผลที่ชัดเจนได้
1, 1-9	ปัจจัยที่สมมติขึ้น	เมื่อปัจจัยถูกเลือกขึ้นมาแล้วความสัมพันธ์ที่ชัดเจนและอธิบายความแตกต่างไม่ได้โดย 1, 3 หรือระดับกลาง 5 ส่วน 1, 9 คือระดับสูงสุด

ค่าเฉลี่ย: คุณจะต้องทำการประเมินในตารางให้ครบถ้วนก่อน จากนั้นจึงจะสามารถตรวจสอบความสอดคล้องได้

ค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (CR) ไม่ควรมีเกิน 5% สำหรับ 3 ปัจจัย, 9% สำหรับ 4 ปัจจัย และ 10% สำหรับกว่าปัจจัยที่มีเกินกว่า 5 ปัจจัย

รูปที่ 3.11 ฟอร์มที่ 5

การประเมินสัมประสิทธิ์การดำเนินงานท่าอากาศยาน

ระบุผู้ประเมิน	ตรวจสอบชื่อหน่วยงาน	แก้ไขในตาราง	รวม	จำนวน	ออกจากโปรแกรม
----------------	---------------------	--------------	-----	-------	---------------

การประเมินสัมประสิทธิ์การดำเนินงานท่าอากาศยาน

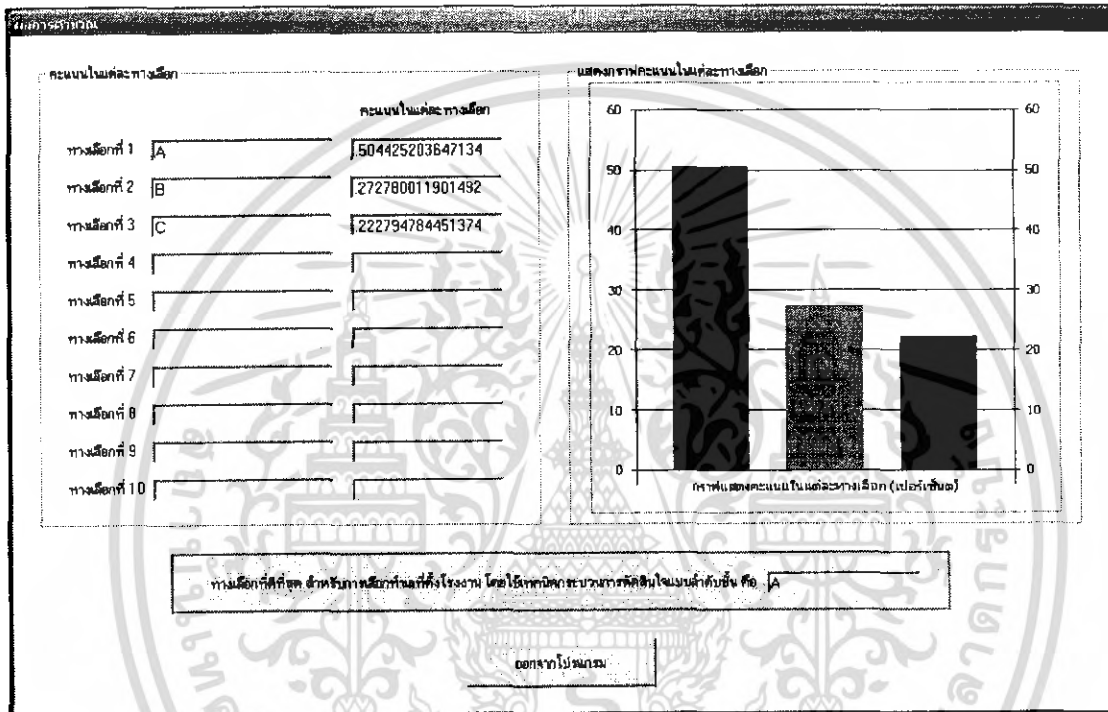
ระดับการดำเนินงาน	ตัวชี้วัด	คำอธิบาย
1	สำคัญเท่ากัน	ทั้งสองปัจจัยส่งผลกระทบต่อระดับการดำเนินงาน
3	สำคัญกว่าปานกลาง	ประสิทธิภาพและการวินิจฉัยมีความสำคัญเหนือกว่าปัจจัยอื่น
5	สำคัญกว่ามาก	ประสิทธิภาพและการวินิจฉัยมีความสำคัญเหนือกว่าปัจจัยอื่น
7	สำคัญกว่ามากที่สุด	ปัจจัยนี้ได้รับความสำคัญมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับอีกปัจจัยหนึ่ง ในการปฏิบัติปัจจัยนี้ไม่มีอีกทางเลือกที่มองเห็นได้ชัด
9	สำคัญที่สุด	มีหลักฐานเชิงประจักษ์ที่แสดงให้เห็นว่าปัจจัยนี้มีความสำคัญเหนือกว่าปัจจัยอื่นในกรณีที่ผู้ถูกประเมินเป็นไปไม่ได้
2, 4, 6, 8	สำหรับในกรณีประเมินระดับของความสัมพันธ์ความถี่	บางครั้งผู้ดำเนินการวินิจฉัยในลักษณะที่ที่ที่สัมพันธ์กันและไม่สามารถอธิบายด้วยเหตุผลที่ชัดเจนได้
1, 1-9	ปัจจัยที่สมมติขึ้น	เมื่อปัจจัยถูกเลือกขึ้นมาแล้วความสัมพันธ์ที่ชัดเจนและอธิบายความแตกต่างไม่ได้โดย 1, 3 หรือระดับกลาง 5 ส่วน 1, 9 คือระดับสูงสุด

ค่าเฉลี่ย: คุณจะต้องทำการประเมินในตารางให้ครบถ้วนก่อน จากนั้นจึงจะสามารถตรวจสอบความสอดคล้องได้

ค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (CR) ไม่ควรมีเกิน 5% สำหรับ 3 ปัจจัย, 9% สำหรับ 4 ปัจจัย และ 10% สำหรับกว่าปัจจัยที่มีเกินกว่า 5 ปัจจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

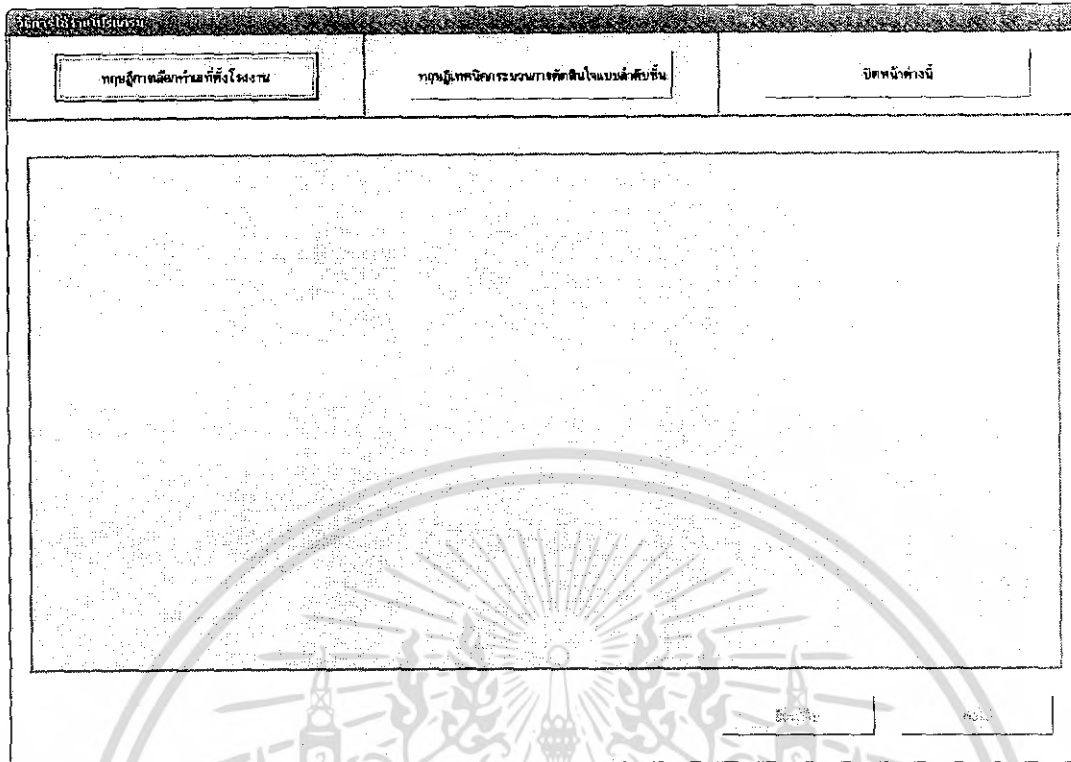
รูปที่ 3.12 ฟอรัมที่ 5 หลังทำการเปรียบเทียบท่าเลภายใต้ทุกปัจจัยและตรวจสอบค่าความสอดคล้องเรียบร้อยแล้ว ฟอรัมที่ 6 ในฟอรัมนี้จะเป็นการแสดงผลที่ได้จากการประมวลผลข้อมูลที่ผู้ใช้ได้กำหนดลงไป ฟอรัมที่ผ่าน มา ฟอรัมจะถูกแบ่งเป็นสองส่วน ส่วนซ้ายจะแสดงคะแนนของทางเลือกที่ใช้ในการเลือกท่าเลที่ตั้ง โรงงาน โดยทางเลือกที่ได้รับคะแนนสูงสุดหมายความว่า เป็นท่าเลนั้นเป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับท่าเลอื่นๆ ส่วนทางด้านขวาจะแสดงกราฟคะแนนของแต่ละทางเลือกเพื่อให้เห็น ภาพชัดเจนยิ่งขึ้นว่าท่าเลใดมีคะแนนเท่าใดและมีความแตกต่างจากท่าเลอื่นเพียงใด



รูปที่ 3.13 แสดงผลลัพธ์การประมวลผลในฟอรัมที่ 6

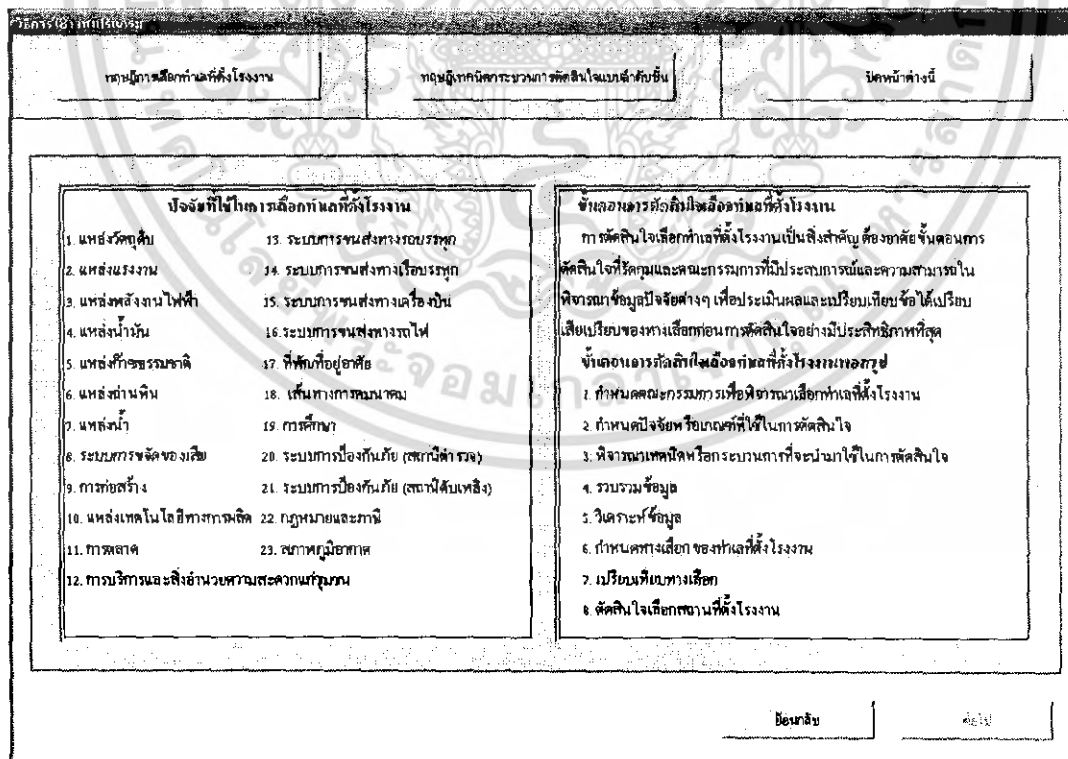
### 3.2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับวิธีการเลือกท่าเลที่ตั้งและเทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้น

จากที่ได้กล่าวมาในฟอรัมที่ 1 ว่าหากผู้ใช้ต้องการทราบทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับวิธีการเลือกท่าเลที่ตั้งและเทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้น ให้เลือกปุ่ม “ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง” หากผู้ใช้เลือกปุ่มนี้แล้ว หน้าโปรแกรมในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวข้องก็จะปรากฏขึ้นดังรูปที่ 3.14 จะสังเกตเห็นว่าในหน้าโปรแกรมจะมีปุ่มให้เลือก 3 ปุ่ม คือ เลือกปุ่ม “ทฤษฎีการเลือกท่าเลที่ตั้งโรงงาน” เมื่อต้องการทราบรายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎีการเลือกท่าเลที่ตั้งโรงงาน เลือกปุ่ม “ทฤษฎีเทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้น” เมื่อต้องการทราบรายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎีเทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้น ในด้านล่างของหน้าต่างจะพบปุ่มอยู่ 2 ปุ่ม คือ “ต่อไป” เลือกปุ่มนี้เมื่อต้องการตรวจสอบรายละเอียดในหน้าต่างถัดไป และ “ย้อนกลับ” เลือกปุ่มนี้เมื่อต้องการย้อนกลับไปบนหน้าที่แล้ว เมื่อตรวจสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้เลือกปุ่ม “ปิดหน้าต่างนี้” เพื่อทำการปิดหน้าต่างนี้แล้วกลับไปสู่หน้าต่างหลัก



รูปที่ 3.14 หน้าโปรแกรมในส่วนของทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.2.1.1 รายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎีการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน



รูปที่ 3.15รายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎีการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานหน้าที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทปฏิบัติการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน	บทปฏิบัติการกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับขั้น	ปิดหน้าข้างนี้
<p><b>การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน</b></p> <p><b>ความสำคัญ</b></p> <p>การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานนั้นเป็นเรื่องที่สำคัญมากต่อการดำเนินธุรกิจอุตสาหกรรม การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานที่เหมาะสมนั้นทำให้เกิดประโยชน์แก่ตัวโรงงานมากมาย ทั้งในด้าน ต้นทุนการผลิต ประสิทธิภาพในการผลิต ต้นทุนการขนส่ง การวางผังโรงงาน และอื่นรวมไปถึงการขยายขยายโรงงานอีกด้วย การตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งจะหมายถึงผลเสียหรือระบบการผลิตในระยะยาวต่อไปได้จึงจะทำการเลือกทำเลที่ตั้ง</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เมื่อมีการก่อสร้างโรงงานใหม่</li> <li>2. เมื่อมีความต้องการที่จะขยายโรงงาน เพื่อขยายกำลังการผลิต</li> <li>3. เมื่อมีความจำเป็นที่ต้องย้ายโรงงานอันเนื่องมาจากทำเลในหลายๆด้านเช่น ราคาที่ดินหรือค่าจ้างสูงจนทำให้ต้องย้ายไปที่ถูกกว่า หมดสัญญาเช่าที่ดิน ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม สัมคม การเมือง และเศรษฐกิจ</li> </ol>	<p><b>การพิจารณา</b></p> <p>การตัดสินใจเลือกสถานที่ตั้งโรงงานให้ถูกต้องและเหมาะสมโดยพิจารณาทั้งปัจจัยเชิงปริมาณและคุณภาพ ซึ่งมีผลทำให้โรงงานมีประสิทธิภาพในการผลิตที่ดี โดยใช้ต้นทุนทางการผลิตอย่างคุ้มค่าและไม่สูญเสียโอกาสหรือผลตอบแทนที่จะมีเงินโอนใจในการพิจารณาปัจจัยและให้ความสำคัญกับแต่ละปัจจัยต่างกัน อันเนื่องมาจากแต่ละประเภทหรือเทคนิคการตัดสินใจและสภาพทางเศรษฐกิจที่ต่างกัน บางโรงงานเลือกที่ตั้งโรงงานที่ใกล้แหล่งวัตถุดิบเพราะเป็นอุตสาหกรรมที่มีสัดส่วนของปัญหาด้านวัตถุดิบมากกว่าด้านอื่น ๆ บางโรงงานเลือกที่จะตั้งใกล้แหล่งตลาดเพื่อความสะดวกในการขายสินค้า ดังนั้นการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานจะต้องคำนึงถึงปัจจัยที่สำคัญจริงๆและให้ความสำคัญกับปัจจัยนั้นๆอย่างเหมาะสม แต่อย่างไรก็ตามปัจจัยที่พิจารณาอาจจะมีการเปลี่ยนแปลง เพิ่มลด หรือเปลี่ยนลำดับความสำคัญ ได้เมื่อสถานการณ์หรือเวลาเปลี่ยนไป</p>	
<input type="button" value="ย้อนกลับ"/> <input type="button" value="ต่อไป"/>		

รูปที่ 3.16 รายละเอียดเกี่ยวกับบทปฏิบัติการเลือกทำเลที่ตั้ง โรงงานหน้าที่ 2

3.2.1.2 รายละเอียดเกี่ยวกับบทปฏิบัติการเทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับขั้น

บทปฏิบัติการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน	บทปฏิบัติการกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับขั้น	ปิดหน้าข้างนี้
<p><b>กระบวนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์มีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ลงสร้างแผนภูมิระดับชั้น โดยจะทำการแบ่งกลุ่มองค์ประกอบของปัญหาออกเป็นระดับชั้น โดยแผนภูมิระดับชั้นมีส่วนประกอบ ดังนี้             <ul style="list-style-type: none"> <li>ระดับชั้นที่ 1 คือเป้าหมาย หรือปัญหาที่ต้องการตัดสินใจ (Goal)</li> <li>ระดับชั้นที่ 2 คือเกณฑ์ (Criteria)</li> <li>ระดับชั้นที่ 3 คือเกณฑ์ย่อย (Sub criteria)</li> <li>ระดับชั้นสุดท้าย คือ ทางเลือก (Alternative)</li> </ul>             โดยในแต่ละระดับชั้นอาจมีหลายเกณฑ์ และในแต่ละเกณฑ์อาจมีหลายเกณฑ์ย่อยได้           </li> </ol>	<p style="text-align: center;">รูปที่ 1 แสดงตัวอย่างแผนภูมิลำดับขั้น</p>	
<input type="button" value="ย้อนกลับ"/> <input type="button" value="ต่อไป"/>		

รูปที่ 3.17 รายละเอียดเกี่ยวกับบทปฏิบัติการเทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับขั้นหน้าที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.18 รายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎีเทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับขั้นหน้าที 2

หน้าจอบริการลูกค้า

ทฤษฎีการเลือกท่าอากาศยาน

ทฤษฎีเทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับขั้น

เปิดหน้าต่างนี้

3. ตารางความถ่วงน้ำหนักพหุคูณ โดยการคำนวณค่าระดับความสำคัญ  
ของเกณฑ์ เกณฑ์ย่อย หรือทางเลือกที่อยู่ในระดับชั้นเดียวกัน โดยทำการ  
เปรียบเทียบเกณฑ์หรือทางเลือกทีละคู่ (Pair wise Comparison)

ตัวอย่างงานเปรียบเทียบความสำคัญ

การเลือกรือสินค้า โดยใช้เกณฑ์คุณภาพ

ในเกณฑ์คุณภาพผลิตภัณฑ์ A มีความสูงกว่าผลิตภัณฑ์ B โดยที่ A  
มีระดับความสำคัญค่อนข้างมาก (Strongly Preferred) ของ B หรือแสดงเป็น  
ตัวเลขเท่ากับ 5 และ A มีระดับความสำคัญมากกว่าที่มากที่สุด (Very  
Strongly to Extremely Preferred) ของ C หรือแสดงเป็นตัวเลขเท่ากับ 8 และ A  
มีระดับความสำคัญเท่ากันถึงปานกลาง (Equally to Moderately Preferred)  
ของ C หรือแสดงเป็นตัวเลขเท่ากับ 2 เมื่อเปรียบเทียบากับผลิตภัณฑ์ B ก็  
จะมีคุณภาพเป็น 1/4 ของผลิตภัณฑ์ A และผลิตภัณฑ์ C ก็จะมีคุณภาพเป็น 1/8  
ของผลิตภัณฑ์ A และผลิตภัณฑ์ B ก็จะมีคุณภาพเป็น 1/2 ของผลิตภัณฑ์ B

เกณฑ์คุณภาพ	A	B	C
A	1	5	8
B	1/5	1	2
C	1/8	1/2	1

รูปที่ 2 ตารางแสดงตัวอย่างการเปรียบเทียบระดับความสำคัญ  
หลังจากได้ค่าเปรียบเทียบระดับความสำคัญแล้วนั้น จะเป็น ขั้นตอนการหา  
ค่าระดับความสำคัญของแต่ละผลิตภัณฑ์ ภายใต้เกณฑ์คุณภาพ โดยมีขั้นตอน  
การคำนวณ ดังนี้

คำนวณ

ต่อไป

รูปที่ 3.18 รายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎีเทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับขั้นหน้าที 2

รูปที่ 3.19 รายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎีเทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับขั้นหน้าที 3

หน้าจอบริการลูกค้า

ทฤษฎีการเลือกท่าอากาศยาน

ทฤษฎีเทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับขั้น

เปิดหน้าต่างนี้

1. หาค่าผลรวมของตัวเลขในแต่ละแถวตั้ง

เกณฑ์คุณภาพ	A	B	C
A	1	5	8
B	1/5	1	2
C	1/8	1/2	1
ผลรวม	22/40	13/20	11

2. ปล่อยตัวเลขในแต่ละช่องของแถวตั้ง แต่ละแถว หาค่าด้วยผลรวมของตัวเลข  
ในแถวตั้งนั้น

เกณฑ์คุณภาพ	A	B	C
A	40/53	10/13	8/11
B	8/53	2/13	2/11
C	5/53	1/13	1/11

3. หาค่าเฉลี่ยในของตัวเลขในแถวบนแต่ละแถว

เกณฑ์คุณภาพ	A	B	C	ค่าเฉลี่ยในแถวบน
A	40/53	10/13	8/11	0.75
B	8/53	2/13	2/11	0.16
C	5/53	1/13	1/11	0.09

ตัวเลข 0.75, 0.16 และ 0.09 คือค่าระดับความสำคัญเปรียบเทียบ โดย  
สามารถสรุปได้ว่า ภายใต้เกณฑ์คุณภาพ ผลิตภัณฑ์ A มีความสำคัญเป็นอันดับ  
หนึ่ง (75%) ผลิตภัณฑ์ B มีความสำคัญเป็นอันดับสอง (16%) และผลิตภัณฑ์ C  
มีความสำคัญเป็นอันดับสาม (9%)

คำนวณ

ต่อไป

รูปที่ 3.19 รายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎีเทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับขั้นหน้าที 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้คัดแปลงเนื้อหา 47 จะต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอรายละเอียดของระบบ

เมนูการเลือกท่าแข่งโรงงาน      เมนูเทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับขั้น      ปิดหน้าต่างนี้

**3. การคำนวณหาการสอดคล้องของข้อมูลทั้งหมด**

เพื่อให้มีความเข้าใจในเรื่องของความสอดคล้องของข้อมูล ขอแสดงตัวอย่างเพื่อให้เกิดความเข้าใจในเรื่องของความสอดคล้อง เช่น วิเคราะห์เปรียบเทียบว่า A มีความสำคัญมากกว่า B 2 เท่า และ B มีความสำคัญมากกว่า C 4 เท่า ดังนั้น A มีความสำคัญกว่า C 8 เท่า แต่ถ้าวิเคราะห์ว่า A มีความสำคัญมากกว่า C 2 เท่า นั่นหมายถึงการวิเคราะห์ในตัวอย่างนี้ ไม่มีความสอดคล้องกัน ซึ่งบางครั้งการวิเคราะห์อาจไม่มีความสอดคล้องของข้อมูลเกิดขึ้นได้ การแก้ไขที่สัพพัตถนกระบวนการใหม่เพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ออกมาไม่มีความสอดคล้องกันอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ ความสอดคล้องของข้อมูล จะตรวจสอบว่าค่าส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio, CR) ว่ายอมรับได้หรือไม่

**1. คำนวณส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio)**

$$CR = CI / RI$$

CR = ค่าส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio)  
CI = คำนวณความสอดคล้อง (Consistency Index)  
RI = คำนวณการสุ่มตัวอย่าง (Random Index)

**2. คำนวณความสอดคล้อง (Consistency Index)**

$$CI = (\lambda - n) / (n - 1)$$

เมื่อ  $\lambda$  คือจำนวนปัจจัย

**3. คำนวณการสุ่มตัวอย่าง (Random Index, RI) โดยที่ RI เป็นค่าที่ได้จากการสุ่มตัวอย่าง**

ย้อนกลับ ต่อไป

รูปที่ 3.20 รายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎีเทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับขั้นหน้าที 4

หน้าจอรายละเอียดของระบบ

เมนูการเลือกท่าแข่งโรงงาน      เมนูเทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับขั้น      ปิดหน้าต่างนี้

**ตัวอย่างการหาค่าความสอดคล้อง จากตัวอย่างตารางข้อมูลเปรียบเทียบภาพลักษณ์**

เกณฑ์คุณภาพ	A	B	C
A	1	5	8
B	1/5	1	2
C	1/8	1/2	1

1. นำตัวเลขในแต่ละช่องคูณด้วยค่าลำดับความสำคัญที่คำนวณได้ 0.75, 0.16 และ 0.09

เกณฑ์คุณภาพ	A (0.75)	B (0.16)	C (0.09)
A	1 x 0.75	5 x 0.16	8 x 0.09
B	1/5 x 0.75	1 x 0.16	2 x 0.09
C	1/8 x 0.75	1/2 x 0.16	1 x 0.09

**2. หาผลรวมในแนวนอน**

เกณฑ์คุณภาพ	A	B	C	ผลรวมในแนวนอน
A	0.75	0.8	0.72	2.27
B	0.15	0.16	0.18	0.49
C	0.09375	0.08	0.09	0.26375

**3. นำผลรวมในแนวนอนหารด้วยลำดับความสำคัญรวม**

2.27	0.75	3.03
0.49	÷ 0.16	= 3.06
0.26375	0.09	2.93

**4. หาค่าเฉลี่ยของผลลัพธ์ที่ได้ (3.03 + 3.06 + 2.93) / 3 = 3.00685**  
ค่า 2.99 นี้คือ  $\lambda$  นั่นเอง เพื่อนำมาคำนวณหาค่า CI ซึ่งเท่ากับ

$$CI = (\lambda - n) / (n - 1) = (3.00685 - 3) / 2 = 0.003426$$

ย้อนกลับ ต่อไป

รูปที่ 3.21 รายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎีเทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับขั้นหน้าที 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 48 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานการถือกำเนิดที่คลังโรงงาน	รายงานเทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้น	ใบหน้าที่พิมพ์
---------------------------------	---	----------------

5. หาค่า CR โดยนำค่า CI ที่คำนวณได้หารกับ RI ที่เกิดจากการสุ่มตัวอย่าง  
ซึ่งในกรณีนี้มี 3 ปัจจัย ดังนั้นค่า RI เท่ากับ 0.52

$$CR = CI / RI$$

$$= 0.003426 / 0.52$$

$$= 0.006588$$

$$= 0.6588 \%$$

ค่า CR นี้ไม่ควรเกิน 10% สำหรับกรณีปัจจัยของปัจจัยที่มีเกินกว่า 5 ปัจจัย  
ไม่ควรเกิน 9% สำหรับ 4% และไม่ควรเกิน 5% สำหรับ 3 ปัจจัย หากค่า CR มี  
ค่าเกินกว่ามาตรฐานดังกล่าว หมายความว่าวิธีการวินิจฉัยไม่มีความสอดคล้องกัน  
ของเหตุผล ควรทำการทบทวนการวินิจฉัยอีกครั้ง

เขียนฉบับ	ครั้งที่
-----------	----------

รูปที่ 3.22 รายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎีเทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้นหน้าที่ 6

เมื่อสำเร็จในส่วนของการพัฒนาโปรแกรมแล้ว ก็จะนำโปรแกรมไปทดสอบด้านความถูกต้องในการคำนวณ โดยการเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้ในรูปของคะแนนที่ได้จากการคำนวณ โดยใช้คะแนนที่ได้จากระบบสนับสนุนที่ได้ทำขึ้นมาเปรียบเทียบกับคะแนนที่คำนวณมือ โดยใช้โปรแกรมเอ็กซ์เซลล์มาช่วยในการคำนวณ เมื่อได้ผลออกมาหากมีข้อผิดพลาดก็จะทำการแก้ไขปรับปรุงระบบให้เรียบร้อย จากนั้นจึงนำผลที่ได้มาวิเคราะห์และสรุปเพื่อนำเสนอต่อไป



## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

ภายหลังจากที่ได้มีการพัฒนาระบบจนสำเร็จเป็นที่เรียบร้อยทั้งในส่วนการรับข้อมูล การประมวลผล และการแสดงผล เพื่อเป็นการแสดงว่าคำตอบที่ได้จากโปรแกรมจะเป็นคำตอบที่ถูกต้องตามทฤษฎี กระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์จึงได้มีการตรวจสอบการคำนวณของ โปรแกรมโดยการเปรียบเทียบ ผลลัพธ์ของการคำนวณที่ได้จากการคำนวณด้วยระบบสนับสนุนและการคำนวณด้วยโปรแกรมเอ็กซ์เซลล์ซึ่งได้แบ่ง การตรวจสอบออกเป็นสองส่วนคือ การตรวจสอบคะแนนรวมของคำตอบที่ได้จากการตัดสินใจ และการตรวจสอบ เปอร์เซ็นต์ค่าความสอดคล้องที่ได้จากการคำนวณ ค่าความสอดคล้องของทุกๆตารางการเปรียบเทียบ ซึ่งในสองส่วนที่ ทำการตรวจสอบนั้นเป็นส่วนที่สำคัญภายในการคำนวณภายใต้กระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ทำให้ สามารถมั่นใจได้ว่าการตรวจสอบในครั้งนี้จะเป็นการตรวจสอบที่เหมาะสม

#### 4.1 ข้อมูลและรายละเอียดที่ใช้ในการตัดสินใจ

1. เป้าหมายคือต้องการเลือกทำเลที่ตั้ง โรงงาน ในหมวดอุตสาหกรรม"อื่นๆ"
2. ใช้ปัจจัยในการตัดสินใจทั้งหมด 3 ปัจจัยคือ แหล่งวัตถุดิบ แหล่งแรงงาน และแหล่งพลังงานไฟฟ้า
3. ทางเลือกที่ใช้ในการตัดสินใจมีทั้งหมด 3 ทางเลือกคือ A B และ C

#### 4.2 ขั้นตอนตรวจสอบการตัดสินใจในกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์โดยใช้ โปรแกรมเอ็กซ์เซลล์ในการคำนวณ

##### 4.2.1 การให้ค่าเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างแต่ละปัจจัย

ตารางที่ 4.1 แสดงการให้ค่าความสำคัญระหว่างแต่ละปัจจัย

ปัจจัย	แหล่งวัตถุดิบ	แหล่งแรงงาน	แหล่งพลังงานไฟฟ้า
แหล่งวัตถุดิบ	1.0000	2.0000	5.0000
แหล่งแรงงาน	0.5000	1.0000	2.0000
แหล่งพลังงานไฟฟ้า	0.2000	0.5000	1.0000
ผลรวมแนวตั้ง	1.7000	3.5000	8.0000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการคำนวณค่าความสำคัญของการให้ค่าเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างแต่ละปัจจัย

ปัจจัย	แหล่งวัตถุดิบ	แหล่งแรงงาน	แหล่งพลังงานไฟฟ้า	ค่าความสำคัญ
แหล่งวัตถุดิบ	0.5882	0.5714	0.6250	0.5949
แหล่งแรงงาน	0.2941	0.2857	0.2500	0.2766
แหล่งพลังงานไฟฟ้า	0.1176	0.1429	0.1250	0.1285

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการคำนวณค่าความสอดคล้องและค่าเปอร์เซ็นต์อัตราส่วนความสอดคล้องของข้อมูล การให้ค่าเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างแต่ละปัจจัย

ปัจจัย	แหล่งวัตถุดิบ	แหล่งแรงงาน	แหล่งพลังงานไฟฟ้า	รวม	หาค่าความสำคัญ
แหล่งวัตถุดิบ	0.5949	0.5532	0.6425	1.7906	3.0100
แหล่งแรงงาน	0.2974	0.2766	0.2570	0.8311	3.0044
แหล่งพลังงานไฟฟ้า	0.1190	0.1383	0.1285	0.3858	3.0022
				ค่าเฉลี่ย	3.0055
				CI	0.0028
				%CR	0.4775

#### 4.2.2 การให้ค่าเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างแต่ละทางเลือก

##### 4.2.2.1 ภายใต้อันดับ "แหล่งวัตถุดิบ"

ตาราง 4.4 แสดงการให้ค่าความสำคัญระหว่างแต่ละทางเลือกภายใต้อันดับ "แหล่งวัตถุดิบ"

แหล่งวัตถุดิบ	A	B	C
A	1.0000	2.0000	3.0000
B	0.5000	1.0000	2.0000
C	0.3333	0.5000	1.0000
ผลรวมแนวตั้ง	1.8333	3.5000	6.0000

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการคำนวณค่าความสำคัญของการให้ค่าความสำคัญระหว่างแต่ละทางเลือกภายใต้อันดับ "แหล่งวัตถุดิบ"

แหล่งวัตถุดิบ	A	B	C	ค่าความสำคัญ
A	0.5455	0.5714	0.5000	0.5390
B	0.2727	0.2857	0.3333	0.2973
C	0.1818	0.1429	0.1667	0.1638

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 แสดงผลการคำนวณค่าความสอดคล้องและค่าเปอร์เซ็นต์อัตราส่วนความสอดคล้องของข้อมูลการให้ค่า  
เปรียบเทียบความสำคัญระหว่างแต่ละทางเลือกภายใต้ปัจจัย “แหล่งวัตถุดิบ”

ปัจจัย	แหล่งวัตถุดิบ	แหล่งแรงงาน	แหล่งพลังงานไฟฟ้า	รวม	ค่าความสำคัญ
แหล่งวัตถุดิบ	0.5390	0.5945	0.4913	1.6248	3.0147
แหล่งแรงงาน	0.2695	0.2973	0.3276	0.8943	3.0085
แหล่งพลังงานไฟฟ้า	0.1797	0.1486	0.1638	0.4921	3.0044
				ค่าเฉลี่ย	3.0092
				CI	0.0046
				%CR	0.7939

#### 4.2.2.2 ภายใต้ปัจจัย “แหล่งแรงงาน”

ตาราง 4.7 แสดงการให้ค่าความสำคัญระหว่างแต่ละทางเลือกภายใต้ปัจจัย “แหล่งแรงงาน”

แหล่งแรงงาน	A	B	C
A	1.0000	3.0000	5.0000
B	0.3333	1.0000	2.0000
C	0.2000	0.5000	1.0000
ผลรวมแนวตั้ง	1.5333	4.5000	8.0000

ตารางที่ 4.8 แสดงผลการคำนวณค่าความสำคัญของให้ค่าความสำคัญ  
ระหว่างแต่ละทางเลือกภายใต้ปัจจัย “แหล่งแรงงาน”

แหล่งแรงงาน	A	B	C	ค่าความสำคัญ
A	0.6522	0.6667	0.6250	0.6479
B	0.2174	0.2222	0.2500	0.2299
C	0.1304	0.1111	0.1250	0.1222

ตารางที่ 4.9 แสดงผลการคำนวณค่าความสอดคล้องและค่าเปอร์เซ็นต์อัตราส่วนความสอดคล้องของข้อมูลการให้ค่า  
เปรียบเทียบความสำคัญระหว่างแต่ละทางเลือกภายใต้ปัจจัย “แหล่งวัตถุดิบ”

ปัจจัย	แหล่งวัตถุดิบ	แหล่งแรงงาน	แหล่งพลังงานไฟฟ้า	รวม	ค่าความสำคัญ
แหล่งวัตถุดิบ	0.6479	0.6896	0.6109	1.9485	3.0071
แหล่งแรงงาน	0.2160	0.2299	0.2444	0.6902	3.0026
แหล่งพลังงานไฟฟ้า	0.1296	0.1149	0.1222	0.3667	3.0013
				ค่าเฉลี่ย	3.0037
				CI	0.0018
				%CR	0.3187

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2.3 ภายได้ปัจจัย “แหล่งพลังงานไฟฟ้า”

ตาราง 4.10 แสดงการให้ค่าความสำคัญระหว่างแต่ละทางเลือกภายใต้ปัจจัย “แหล่งพลังงานไฟฟ้า”

แหล่งพลังงานไฟฟ้า	A	B	C
A	1.0000	2.0000	7.0000
B	0.5000	1.0000	5.0000
C	0.1429	0.2000	1.0000
ผลรวมแนวตั้ง	1.6429	3.2000	13.0000

ตารางที่ 4.11 แสดงผลการคำนวณค่าความสำคัญของให้ค่าความสำคัญระหว่างแต่ละทางเลือกภายใต้ปัจจัย “แหล่งพลังงานไฟฟ้า”

แหล่งพลังงานไฟฟ้า	A	B	C	ค่าความสำคัญ
A	0.6087	0.6250	0.5385	0.5907
B	0.3043	0.3125	0.3846	0.3338
C	0.0870	0.0625	0.0769	0.0755

ตารางที่ 4.12 แสดงผลการคำนวณค่าความสอดคล้องและค่าเปอร์เซ็นต์อัตราส่วนความสอดคล้องของข้อมูลการให้ค่าเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างแต่ละทางเลือกภายใต้ปัจจัย “แหล่งพลังงานไฟฟ้า”

ปัจจัย	แหล่งวัตถุดิบ	แหล่งแรงงาน	แหล่งพลังงานไฟฟ้า	ผล	การค่าความสอดคล้อง
แหล่งวัตถุดิบ	0.5907	0.6676	0.5282	1.7866	3.0244
แหล่งแรงงาน	0.2954	0.3338	0.3773	1.0065	3.0150
แหล่งพลังงานไฟฟ้า	0.0844	0.0668	0.0755	0.2266	3.0031
				ค่าเฉลี่ย	3.0142
				CI	0.0071
				%CR	1.2222

4.2.3 สรุปผลการตัดสินใจ

ตารางที่ 4.13 ตารางแสดงการคำนวณคะแนนรวมของคำตอบจากระบวนการตัดสินใจ

ค่าน้ำหนัก	แหล่งวัตถุดิบ	แหล่งแรงงาน	แหล่งพลังงานไฟฟ้า	คะแนนรวม
	0.5949	0.2766	0.1285	
A	0.5390	0.6479	0.5907	0.5758
B	0.2973	0.2299	0.3338	0.2833
C	0.1638	0.1222	0.0755	0.1409

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากขั้นตอนการคำนวณและกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ซึ่งคำนวณด้วยโปรแกรมเอ็กซ์เซลส์ที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าคำตอบที่ดีที่สุดคือ ท่าเล “A” ซึ่งมีคะแนนรวมเท่ากับ 0.5758

### 4.3 ขั้นตอนตรวจสอบการตัดสินใจในกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ที่ใช้ระบบสนับสนุนในการคำนวณ

#### 4.3.1 การให้ค่าเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างแต่ละปัจจัย

ลักษณะ	พิกัด (x/y)	ตรวจสอบค่าความสอดคล้อง	แก้ไขค่าความ	ค่าเฉลี่ย	แสดงค่าเปรียบเทียบ
ตารางค่าเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างปัจจัย					
ปัจจัย/ปัจจัย	แหล่งวัตถุดิบ	แหล่งแรงงาน	แหล่งพลังงานไฟฟ้า	ค่าความสำคัญรวม	
แหล่งวัตถุดิบ	1	2	5	67955182073	
แหล่งแรงงาน	0.5	1	2	310644257703	
แหล่งพลังงานไฟฟ้า	0.2	0.5	1	501400560224	
ผลรวมของแถว/คอลัมน์	1.7	3.5	8		
รายละเอียดของค่าให้คะแนนความสำคัญ					
ลำดับความสำคัญที่ขอแสดง	ลำดับความสำคัญ	ลำดับความสำคัญ	ลำดับความสำคัญ	ลำดับความสำคัญ	ลำดับความสำคัญ
1	ลำดับความสำคัญ	ปัจจัยปัจจัยที่แสดงการเปรียบเทียบ	ปัจจัยปัจจัยที่แสดงการเปรียบเทียบ	ปัจจัยปัจจัยที่แสดงการเปรียบเทียบ	ปัจจัยปัจจัยที่แสดงการเปรียบเทียบ
3	ลำดับความสำคัญ	ปัจจัยปัจจัยที่แสดงการเปรียบเทียบ	ปัจจัยปัจจัยที่แสดงการเปรียบเทียบ	ปัจจัยปัจจัยที่แสดงการเปรียบเทียบ	ปัจจัยปัจจัยที่แสดงการเปรียบเทียบ
5	ลำดับความสำคัญ	ปัจจัยปัจจัยที่แสดงการเปรียบเทียบ	ปัจจัยปัจจัยที่แสดงการเปรียบเทียบ	ปัจจัยปัจจัยที่แสดงการเปรียบเทียบ	ปัจจัยปัจจัยที่แสดงการเปรียบเทียบ
7	ลำดับความสำคัญ	ปัจจัยปัจจัยที่แสดงการเปรียบเทียบ	ปัจจัยปัจจัยที่แสดงการเปรียบเทียบ	ปัจจัยปัจจัยที่แสดงการเปรียบเทียบ	ปัจจัยปัจจัยที่แสดงการเปรียบเทียบ
9	ลำดับความสำคัญ	ปัจจัยปัจจัยที่แสดงการเปรียบเทียบ	ปัจจัยปัจจัยที่แสดงการเปรียบเทียบ	ปัจจัยปัจจัยที่แสดงการเปรียบเทียบ	ปัจจัยปัจจัยที่แสดงการเปรียบเทียบ
2, 4, 6, 8	ลำดับความสำคัญ	ปัจจัยปัจจัยที่แสดงการเปรียบเทียบ	ปัจจัยปัจจัยที่แสดงการเปรียบเทียบ	ปัจจัยปัจจัยที่แสดงการเปรียบเทียบ	ปัจจัยปัจจัยที่แสดงการเปรียบเทียบ
1, 1, 1, 9	ลำดับความสำคัญ	ปัจจัยปัจจัยที่แสดงการเปรียบเทียบ	ปัจจัยปัจจัยที่แสดงการเปรียบเทียบ	ปัจจัยปัจจัยที่แสดงการเปรียบเทียบ	ปัจจัยปัจจัยที่แสดงการเปรียบเทียบ

ค่าความสอดคล้อง (CI) ที่ได้จากค่าความ = 2.7635304571379E-03  
 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (CR) ที่ได้จากค่าความ = 0.58  
 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (CR) ที่ได้จากค่าความ = 0.477474157536861

คำอธิบาย: ค่าความสอดคล้อง (CI) ที่ได้จากค่าความ = 2.7635304571379E-03  
 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (CR) ที่ได้จากค่าความ = 0.58  
 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (CR) ที่ได้จากค่าความ = 0.477474157536861

รูปที่ 4.1 แสดงการให้ค่าเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างแต่ละปัจจัย

4.3.2 การให้ค่าเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างแต่ละทางเลือก

4.3.2.1 ภายใต้ปัจจัย "แหล่งวัตถุดิบ"

กลุ่มผู้เกี่ยวข้อง	ตารางค่าความสอดคล้อง	น้ำหนักทางเลือก	ผล	จำนวน	ผลกระทบของผล																									
<p>ตารางค่าเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างแต่ละทางเลือกภายใต้ปัจจัย</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>แหล่งวัตถุดิบ</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>ลำดับความสำคัญ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3:361038967039</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>333333333333</td> <td></td> <td>0.5</td> <td>2:258297258297</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>333333333333</td> <td>333333333333</td> <td></td> <td>1:780663780664</td> </tr> <tr> <td>ผลรวมของแถว</td> <td>333333333333</td> <td>35</td> <td>35</td> <td>E</td> </tr> </tbody> </table> <p>คะแนนการประเมินเชิงทวิภาคีภายใต้ปัจจัย: 3 คะแนน</p> <p>ค่าดัชนีความสอดคล้อง (CI) ที่ได้จากค่าจำนวน = <math>\frac{4.90433348618605E-03}{}</math>          ค่าดัชนีความสอดคล้อง (CI) ที่ได้จากค่าสัมประสิทธิ์ = <math>\frac{0.58}{}</math>          ค่าดัชนีความสอดคล้อง (CI) ที่ได้จากค่าสัมประสิทธิ์ = <math>\frac{0.79385060106561}{}</math></p> <p>คำอธิบาย: คุณจะต้องทำการตรวจสอบในตารางให้ครบถ้วนก่อน จากนั้นจึงจะสามารถตรวจสอบค่าความสอดคล้องได้          ค่าดัชนีความสอดคล้อง (CI) ไม่ควรเกิน 5% สำหรับ 3 ปัจจัย, 9% สำหรับ 4 ปัจจัย และ 10% สำหรับค่าที่น้อยกว่ามีมากกว่า 5 ปัจจัย</p>						แหล่งวัตถุดิบ	A	B	C	ลำดับความสำคัญ	A		1	2	3:361038967039	B	333333333333		0.5	2:258297258297	C	333333333333	333333333333		1:780663780664	ผลรวมของแถว	333333333333	35	35	E
แหล่งวัตถุดิบ	A	B	C	ลำดับความสำคัญ																										
A		1	2	3:361038967039																										
B	333333333333		0.5	2:258297258297																										
C	333333333333	333333333333		1:780663780664																										
ผลรวมของแถว	333333333333	35	35	E																										
<p>รายละเอียดของการให้คะแนนตามลำดับ</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ระดับการวางลำดับของกรรมสิทธิ์</th> <th>กฎเกณฑ์</th> <th>คำอธิบาย</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>ลำดับที่หนึ่ง</td> <td>ต้องเป็นปัจจัยที่ตรงกับความต้องการมากที่สุด</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>ลำดับที่สาม</td> <td>ประสิทธิภาพในการวินิจฉัยและติดตามผลของโรคไม่เพียงพอในภาคการวินิจฉัยและติดตามผลของโรค</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>ลำดับที่ห้า</td> <td>ประสิทธิภาพในการวินิจฉัยและติดตามผลของโรคไม่เพียงพอในภาคการวินิจฉัยและติดตามผลของโรค</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>ลำดับที่เจ็ด</td> <td>ปัจจัยที่มีน้ำหนักน้อยกว่าอีกปัจจัยหนึ่งมาก เมื่อเปรียบเทียบกับอีกปัจจัยหนึ่ง ในทางปฏิบัติปัจจัยนี้ไม่มีอิทธิพลเหนือกว่าอีกปัจจัยหนึ่ง</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>ลำดับที่เก้า</td> <td>มีหลักฐานเชิงประจักษ์ที่บ่งชี้ว่าปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งในระดับที่ผู้ตัดสินใจจะไม่นับ</td> </tr> <tr> <td>2, 4, 6, 8</td> <td>ลำดับที่สอง, สี่, หก, แปด, แปด, สิบ, สิบสอง, สิบสี่, สิบหก, สิบแปด, สิบเก้า, สิบเอ็ด, สิบสาม, สิบห้า, สิบเจ็ด, สิบเก้า, สิบเอ็ด, สิบสาม, สิบห้า, สิบเจ็ด, สิบเก้า</td> <td>บางคู่ที่ต่างกันเล็กน้อยในลักษณะที่ต่างกัน และไม่สามารถอธิบายความแตกต่างที่แน่นอนได้</td> </tr> <tr> <td>1, 3, 5</td> <td>ปัจจัยที่หนึ่ง, สาม, ห้า</td> <td>เมื่อปัจจัยถูกพิจารณาแล้วมีจำนวนลำดับความสำคัญที่ต่างกัน และต้องพิจารณาความแตกต่างในค่า 1, 3 หรือ 5 คะแนน ๆ ส่วน 1, 3 หรือ 5 คะแนน</td> </tr> </tbody> </table>						ระดับการวางลำดับของกรรมสิทธิ์	กฎเกณฑ์	คำอธิบาย	1	ลำดับที่หนึ่ง	ต้องเป็นปัจจัยที่ตรงกับความต้องการมากที่สุด	3	ลำดับที่สาม	ประสิทธิภาพในการวินิจฉัยและติดตามผลของโรคไม่เพียงพอในภาคการวินิจฉัยและติดตามผลของโรค	5	ลำดับที่ห้า	ประสิทธิภาพในการวินิจฉัยและติดตามผลของโรคไม่เพียงพอในภาคการวินิจฉัยและติดตามผลของโรค	7	ลำดับที่เจ็ด	ปัจจัยที่มีน้ำหนักน้อยกว่าอีกปัจจัยหนึ่งมาก เมื่อเปรียบเทียบกับอีกปัจจัยหนึ่ง ในทางปฏิบัติปัจจัยนี้ไม่มีอิทธิพลเหนือกว่าอีกปัจจัยหนึ่ง	9	ลำดับที่เก้า	มีหลักฐานเชิงประจักษ์ที่บ่งชี้ว่าปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งในระดับที่ผู้ตัดสินใจจะไม่นับ	2, 4, 6, 8	ลำดับที่สอง, สี่, หก, แปด, แปด, สิบ, สิบสอง, สิบสี่, สิบหก, สิบแปด, สิบเก้า, สิบเอ็ด, สิบสาม, สิบห้า, สิบเจ็ด, สิบเก้า, สิบเอ็ด, สิบสาม, สิบห้า, สิบเจ็ด, สิบเก้า	บางคู่ที่ต่างกันเล็กน้อยในลักษณะที่ต่างกัน และไม่สามารถอธิบายความแตกต่างที่แน่นอนได้	1, 3, 5	ปัจจัยที่หนึ่ง, สาม, ห้า	เมื่อปัจจัยถูกพิจารณาแล้วมีจำนวนลำดับความสำคัญที่ต่างกัน และต้องพิจารณาความแตกต่างในค่า 1, 3 หรือ 5 คะแนน ๆ ส่วน 1, 3 หรือ 5 คะแนน	
ระดับการวางลำดับของกรรมสิทธิ์	กฎเกณฑ์	คำอธิบาย																												
1	ลำดับที่หนึ่ง	ต้องเป็นปัจจัยที่ตรงกับความต้องการมากที่สุด																												
3	ลำดับที่สาม	ประสิทธิภาพในการวินิจฉัยและติดตามผลของโรคไม่เพียงพอในภาคการวินิจฉัยและติดตามผลของโรค																												
5	ลำดับที่ห้า	ประสิทธิภาพในการวินิจฉัยและติดตามผลของโรคไม่เพียงพอในภาคการวินิจฉัยและติดตามผลของโรค																												
7	ลำดับที่เจ็ด	ปัจจัยที่มีน้ำหนักน้อยกว่าอีกปัจจัยหนึ่งมาก เมื่อเปรียบเทียบกับอีกปัจจัยหนึ่ง ในทางปฏิบัติปัจจัยนี้ไม่มีอิทธิพลเหนือกว่าอีกปัจจัยหนึ่ง																												
9	ลำดับที่เก้า	มีหลักฐานเชิงประจักษ์ที่บ่งชี้ว่าปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งในระดับที่ผู้ตัดสินใจจะไม่นับ																												
2, 4, 6, 8	ลำดับที่สอง, สี่, หก, แปด, แปด, สิบ, สิบสอง, สิบสี่, สิบหก, สิบแปด, สิบเก้า, สิบเอ็ด, สิบสาม, สิบห้า, สิบเจ็ด, สิบเก้า, สิบเอ็ด, สิบสาม, สิบห้า, สิบเจ็ด, สิบเก้า	บางคู่ที่ต่างกันเล็กน้อยในลักษณะที่ต่างกัน และไม่สามารถอธิบายความแตกต่างที่แน่นอนได้																												
1, 3, 5	ปัจจัยที่หนึ่ง, สาม, ห้า	เมื่อปัจจัยถูกพิจารณาแล้วมีจำนวนลำดับความสำคัญที่ต่างกัน และต้องพิจารณาความแตกต่างในค่า 1, 3 หรือ 5 คะแนน ๆ ส่วน 1, 3 หรือ 5 คะแนน																												

รูปที่ 4.2 แสดงการให้ค่าเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างแต่ละทางเลือกภายใต้ปัจจัย "แหล่งวัตถุดิบ"

4.3.2.2 ภายใต้ปัจจัย "แหล่งแรงงาน"

กลุ่มผู้เกี่ยวข้อง	ตารางค่าความสอดคล้อง	น้ำหนักทางเลือก	ผล	จำนวน	ผลกระทบของผล																									
<p>ตารางค่าเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างแต่ละทางเลือกภายใต้ปัจจัย</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>แหล่งแรงงาน</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>ลำดับความสำคัญ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>1</td> <td>3</td> <td>5:346855903382</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>333333333333</td> <td></td> <td>1</td> <td>2:371175623349</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>333333333333</td> <td>333333333333</td> <td></td> <td>1:181964573269</td> </tr> <tr> <td>ผลรวมของแถว</td> <td>333333333333</td> <td>45</td> <td>45</td> <td>B</td> </tr> </tbody> </table> <p>คะแนนการประเมินเชิงทวิภาคีภายใต้ปัจจัย: 3 คะแนน</p> <p>ค่าดัชนีความสอดคล้อง (CI) ที่ได้จากค่าจำนวน = <math>\frac{1.84833391744266E-03}{}</math>          ค่าดัชนีความสอดคล้อง (CI) ที่ได้จากค่าสัมประสิทธิ์ = <math>\frac{0.58}{}</math>          ค่าดัชนีความสอดคล้อง (CI) ที่ได้จากค่าสัมประสิทธิ์ = <math>\frac{0.31878261528044}{}</math></p> <p>คำอธิบาย: คุณจะต้องทำการตรวจสอบในตารางให้ครบถ้วนก่อน จากนั้นจึงจะสามารถตรวจสอบค่าความสอดคล้องได้          ค่าดัชนีความสอดคล้อง (CI) ไม่ควรเกิน 5% สำหรับ 3 ปัจจัย, 9% สำหรับ 4 ปัจจัย และ 10% สำหรับค่าที่น้อยกว่ามีมากกว่า 5 ปัจจัย</p>						แหล่งแรงงาน	A	B	C	ลำดับความสำคัญ	A		1	3	5:346855903382	B	333333333333		1	2:371175623349	C	333333333333	333333333333		1:181964573269	ผลรวมของแถว	333333333333	45	45	B
แหล่งแรงงาน	A	B	C	ลำดับความสำคัญ																										
A		1	3	5:346855903382																										
B	333333333333		1	2:371175623349																										
C	333333333333	333333333333		1:181964573269																										
ผลรวมของแถว	333333333333	45	45	B																										
<p>รายละเอียดของการให้คะแนนตามลำดับ</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ระดับการวางลำดับของกรรมสิทธิ์</th> <th>กฎเกณฑ์</th> <th>คำอธิบาย</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>ลำดับที่หนึ่ง</td> <td>ต้องเป็นปัจจัยที่ตรงกับความต้องการมากที่สุด</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>ลำดับที่สาม</td> <td>ประสิทธิภาพในการวินิจฉัยและติดตามผลของโรคไม่เพียงพอในภาคการวินิจฉัยและติดตามผลของโรค</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>ลำดับที่ห้า</td> <td>ประสิทธิภาพในการวินิจฉัยและติดตามผลของโรคไม่เพียงพอในภาคการวินิจฉัยและติดตามผลของโรค</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>ลำดับที่เจ็ด</td> <td>ปัจจัยที่มีน้ำหนักน้อยกว่าอีกปัจจัยหนึ่งมาก เมื่อเปรียบเทียบกับอีกปัจจัยหนึ่ง ในทางปฏิบัติปัจจัยนี้ไม่มีอิทธิพลเหนือกว่าอีกปัจจัยหนึ่ง</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>ลำดับที่เก้า</td> <td>มีหลักฐานเชิงประจักษ์ที่บ่งชี้ว่าปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งในระดับที่ผู้ตัดสินใจจะไม่นับ</td> </tr> <tr> <td>2, 4, 6, 8</td> <td>ลำดับที่สอง, สี่, หก, แปด, แปด, สิบ, สิบสอง, สิบสี่, สิบหก, สิบแปด, สิบเก้า, สิบเอ็ด, สิบสาม, สิบห้า, สิบเจ็ด, สิบเก้า</td> <td>บางคู่ที่ต่างกันเล็กน้อยในลักษณะที่ต่างกัน และไม่สามารถอธิบายความแตกต่างที่แน่นอนได้</td> </tr> <tr> <td>1, 3, 5</td> <td>ปัจจัยที่หนึ่ง, สาม, ห้า</td> <td>เมื่อปัจจัยถูกพิจารณาแล้วมีจำนวนลำดับความสำคัญที่ต่างกัน และต้องพิจารณาความแตกต่างในค่า 1, 3 หรือ 5 คะแนน ๆ ส่วน 1, 3 หรือ 5 คะแนน</td> </tr> </tbody> </table>						ระดับการวางลำดับของกรรมสิทธิ์	กฎเกณฑ์	คำอธิบาย	1	ลำดับที่หนึ่ง	ต้องเป็นปัจจัยที่ตรงกับความต้องการมากที่สุด	3	ลำดับที่สาม	ประสิทธิภาพในการวินิจฉัยและติดตามผลของโรคไม่เพียงพอในภาคการวินิจฉัยและติดตามผลของโรค	5	ลำดับที่ห้า	ประสิทธิภาพในการวินิจฉัยและติดตามผลของโรคไม่เพียงพอในภาคการวินิจฉัยและติดตามผลของโรค	7	ลำดับที่เจ็ด	ปัจจัยที่มีน้ำหนักน้อยกว่าอีกปัจจัยหนึ่งมาก เมื่อเปรียบเทียบกับอีกปัจจัยหนึ่ง ในทางปฏิบัติปัจจัยนี้ไม่มีอิทธิพลเหนือกว่าอีกปัจจัยหนึ่ง	9	ลำดับที่เก้า	มีหลักฐานเชิงประจักษ์ที่บ่งชี้ว่าปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งในระดับที่ผู้ตัดสินใจจะไม่นับ	2, 4, 6, 8	ลำดับที่สอง, สี่, หก, แปด, แปด, สิบ, สิบสอง, สิบสี่, สิบหก, สิบแปด, สิบเก้า, สิบเอ็ด, สิบสาม, สิบห้า, สิบเจ็ด, สิบเก้า	บางคู่ที่ต่างกันเล็กน้อยในลักษณะที่ต่างกัน และไม่สามารถอธิบายความแตกต่างที่แน่นอนได้	1, 3, 5	ปัจจัยที่หนึ่ง, สาม, ห้า	เมื่อปัจจัยถูกพิจารณาแล้วมีจำนวนลำดับความสำคัญที่ต่างกัน และต้องพิจารณาความแตกต่างในค่า 1, 3 หรือ 5 คะแนน ๆ ส่วน 1, 3 หรือ 5 คะแนน	
ระดับการวางลำดับของกรรมสิทธิ์	กฎเกณฑ์	คำอธิบาย																												
1	ลำดับที่หนึ่ง	ต้องเป็นปัจจัยที่ตรงกับความต้องการมากที่สุด																												
3	ลำดับที่สาม	ประสิทธิภาพในการวินิจฉัยและติดตามผลของโรคไม่เพียงพอในภาคการวินิจฉัยและติดตามผลของโรค																												
5	ลำดับที่ห้า	ประสิทธิภาพในการวินิจฉัยและติดตามผลของโรคไม่เพียงพอในภาคการวินิจฉัยและติดตามผลของโรค																												
7	ลำดับที่เจ็ด	ปัจจัยที่มีน้ำหนักน้อยกว่าอีกปัจจัยหนึ่งมาก เมื่อเปรียบเทียบกับอีกปัจจัยหนึ่ง ในทางปฏิบัติปัจจัยนี้ไม่มีอิทธิพลเหนือกว่าอีกปัจจัยหนึ่ง																												
9	ลำดับที่เก้า	มีหลักฐานเชิงประจักษ์ที่บ่งชี้ว่าปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งในระดับที่ผู้ตัดสินใจจะไม่นับ																												
2, 4, 6, 8	ลำดับที่สอง, สี่, หก, แปด, แปด, สิบ, สิบสอง, สิบสี่, สิบหก, สิบแปด, สิบเก้า, สิบเอ็ด, สิบสาม, สิบห้า, สิบเจ็ด, สิบเก้า	บางคู่ที่ต่างกันเล็กน้อยในลักษณะที่ต่างกัน และไม่สามารถอธิบายความแตกต่างที่แน่นอนได้																												
1, 3, 5	ปัจจัยที่หนึ่ง, สาม, ห้า	เมื่อปัจจัยถูกพิจารณาแล้วมีจำนวนลำดับความสำคัญที่ต่างกัน และต้องพิจารณาความแตกต่างในค่า 1, 3 หรือ 5 คะแนน ๆ ส่วน 1, 3 หรือ 5 คะแนน																												

รูปที่ 4.3 แสดงการให้ค่าเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างแต่ละทางเลือกภายใต้ปัจจัย "แหล่งแรงงาน"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2.3 ภายใต้ปัจจัย “แหล่งพลังงานไฟฟ้า”

หมายเลขใบวิจัย	โครงการ/หน่วยงาน/คณะ	มีใบลงในทาง	พจน	จำนวน	ออกจาใบประเมิน
----------------	----------------------	-------------	-----	-------	----------------

แหล่งพลังงานไฟฟ้า	A	B	C	ค่าคะแนนสำคัญ
A	1	2	7	719063545151
B	0.5	1	5	321070234114
C	357142857143	0.2	1	52207358E-02
ผลรวมคะแนนค่า	35714285714	3.2	13	

ระดับการเข้าถึง	การทบทวน	ปัจจัยอื่น
1	สำคัญเท่ากัน	ทั้งสองปัจจัยต้องครบถ้วนทุกประการถึงขั้น
3	สำคัญกว่าบางทาง	ประสิทธิภาพและการวิจัยและพัฒนาต้องดี ไม่ถึงขั้นมีมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งก็ตาม
5	สำคัญกว่ามาก	ประสิทธิภาพและการวิจัยและพัฒนาต้องดี ไม่ถึงขั้นมีมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งก็ตาม
7	สำคัญกว่ามากที่สุด	ปัจจัยหนึ่งได้เปรียบเหนืออีกปัจจัยหนึ่งเกือบทั้งหมดอีกปัจจัยหนึ่งไม่มีอีกผลผลิตที่พอจะแข่งขันได้
9	สำคัญกว่าสุด	มีลักษณะเด่นที่เหนือกว่าอีกปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งในระดับที่ผู้พิจารณาเห็นว่าเป็นได้
2, 4, 6, 8	สำคัญในทางที่มีประโยชน์ต่อสังคมหรือทางอื่น	บางปัจจัยมีความวิจัยและพัฒนาที่ก้าวหน้าและไม่สามารถอธิบายหรือตัดสินตามเกณฑ์
1, 3, 5	ปัจจัยที่น้อยลง	เมื่อปัจจัยถูกเลือกที่แรกแล้วความสำคัญอีกปัจจัยหนึ่งและศักยภาพตามเกณฑ์ไม่ได้คือ 1, 3 หรือ 5 ตามเกณฑ์

ค่าคะแนนสำคัญ (CI) ที่ได้จากทั้งหมด = 7.08849628050979E-03  
 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (CI) ที่ได้จากข้อมูล = 0.56  
 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (CSI) ที่คำนวณได้ = 1.2215453204563

ค่าเฉลี่ย: ผลรวมทั้งหมดของคะแนนในแต่ละทางได้มาคือ 13 จากทั้งหมดจึงสามารถแปลงค่าคะแนนสำคัญได้ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (CSI) ในวงเงิน 5% สำหรับ 3 ปัจจัย, 9% สำหรับ 4 ปัจจัย และ 10% สำหรับการวิจัยที่มีมากกว่า 5 ปัจจัย

รูปที่ 4.4 แสดงการให้ค่าเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างแต่ละทางเลือกภายใต้ปัจจัย “แหล่งพลังงานไฟฟ้า”

4.3.3 สรุปผลการตัดสินใจ

คะแนนในแต่ละทางเลือก	คะแนนในแต่ละทางเลือก
ทางเลือกที่ 1 [A]	0.5757586655756144
ทางเลือกที่ 2 [B]	0.283316669636279
ทางเลือกที่ 3 [C]	0.140924674607577
ทางเลือกที่ 4	
ทางเลือกที่ 5	
ทางเลือกที่ 6	
ทางเลือกที่ 7	
ทางเลือกที่ 8	
ทางเลือกที่ 9	
ทางเลือกที่ 10	

กราฟแสดงคะแนนในแต่ละทางเลือก (เปอร์เซ็นต์)

ทางเลือกที่ดีที่สุด สำหรับทางเลือกทั้งหมดที่โรงงาน โอนไปเพื่อกระบวนการตัดสินใจแบบอัตโนมัติ คือ A

ออกจาใบประเมิน

รูปที่ 4.5 แสดงผลการตัดสินใจในรูปของคะแนนรวมและแผนภูมิกราฟแท่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากขั้นตอนการคำนวณและกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ซึ่งคำนวณด้วยระบบสนับสนุนที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าคำตอบที่ดีที่สุดคือ ท่าเล “A” ซึ่งมีคะแนนรวมเท่ากับ 0.5758

#### 4.4 สรุปผลการตรวจสอบการคำนวณของโปรแกรม

ตารางที่ 4.14 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างคะแนนรวมที่ได้จากระบบสนับสนุนและที่ได้จากโปรแกรมเอ็กซ์เซลล์

ท่าเลที่ตั้ง	คะแนนรวมจากการคำนวณด้วยระบบ	คะแนนรวมจากการคำนวณโดยโปรแกรมเอ็กซ์เซลล์
A	0.5758	0.5758
B	0.2833	0.2833
C	0.1409	0.1409

ตารางที่ 4.15 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างเปอร์เซ็นต์ค่าอัตราส่วนความสอดคล้องที่ได้จากระบบสนับสนุนและที่ได้จากโปรแกรมเอ็กซ์เซลล์

ภาพ	เปอร์เซ็นต์ค่า CR จากการคำนวณด้วยระบบ	เปอร์เซ็นต์ค่า CR จากการคำนวณโดยโปรแกรมเอ็กซ์เซลล์
ปัจจัยเขียนมัจฉะ	0.4775	0.4775
ท่าเลเทียบท่าเล ภายใต้ปัจจัยแหล่งท่าลุดับ	0.7939	0.7939
ท่าเลเทียบท่าเล ภายใต้ปัจจัยแหล่งแรงงาน	0.3187	0.3187
ท่าเลเทียบท่าเล ภายใต้ปัจจัยแหล่งพลังงานไฟฟ้า	1.2222	1.2222

จากตารางที่ 4.14 และ 4.15 จะพบว่าคะแนนรวมของคำตอบที่ได้จากการตัดสินใจและเปอร์เซ็นต์ค่าความสอดคล้องที่ได้จากการคำนวณค่าความสอดคล้องของทุกๆตารางการเปรียบเทียบ ที่ได้จากการคำนวณด้วยระบบสนับสนุนและที่ได้จากโปรแกรมเอ็กซ์เซลล์ให้ผลลัพธ์ที่เท่ากันถึงจุดทัศนียมตำแหน่ง 4 และเมื่อทำการตรวจเปรียบเทียบในระดับทัศนียมมากขึ้นทำให้พบว่าจากทั้งสองแหล่งการคำนวณนั้นให้ผลลัพธ์ที่เท่ากันถึงจุดทัศนียมตำแหน่งที่ 7 ทำให้มั่นใจได้ว่าผลลัพธ์ของการคำนวณที่ได้จากระบบนั้นมีความถูกต้อง

## บทที่ 5

### สรุปผล

เทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์เป็นกระบวนการที่ใช้ช่วยในการตัดสินใจ ให้มีระบบระเบียบเพื่อลดโอกาสการเกิดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นระหว่างกระบวนการตัดสินใจ กระบวนการนี้สามารถนำไปประยุกต์และศึกษาได้ทั้งปัญหาเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ ไม่ว่าปัญหานั้นจะมีความซับซ้อนมากเพียงใด ส่วนในทฤษฎีการเลือกทำเลที่ตั้ง โรงงานนั้นเป็นทฤษฎีที่ทำให้ทราบถึงขั้นตอนและกระบวนการในการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานเพื่อก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการตัดสินใจและยังรวมไปถึงการพิจารณารายละเอียดและการนำไปใช้ของปัจจัยสำคัญต่างๆที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานอีกด้วย

สำหรับระบบสนับสนุนการเลือกทำเลที่ตั้ง โรงงานนั้น ได้ถูกออกแบบและพัฒนาขึ้นภายใต้ทฤษฎีการเลือกทำเลที่ตั้ง โรงงานและเทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ซึ่งทำให้ระบบสนับสนุนที่ได้พัฒนาขึ้นมานั้นมีจุดเด่นตรงที่มีขั้นตอนและวิธีการพิจารณาที่มีความละเอียดรอบคอบและป้องกันไม่ให้เกิดความขัดแย้งในการพิจารณาเปรียบเทียบ อีกทั้งยังสามารถให้ผลได้ถึงมาซึ่งคำตอบได้ ระบบสนับสนุนสามารถนำไปใช้ในการสนับสนุนร่วมกับเทคนิคกระบวนการตัดสินใจอื่นได้ เพื่อให้การตัดสินใจเป็นไปอย่างรวดเร็ว รอบคอบ มีขั้นตอนและระบบระเบียบในการตัดสินใจ สุดท้ายแล้วก็จะทำให้เกิดการตัดสินใจในการเลือกทำเลที่ตั้ง โรงงานที่มีความคุ้มค่าอันจะเป็นผลดีต่อก้าวแรกแห่งการดำเนินงานธุรกิจอุตสาหกรรมทำให้เกิดประโยชน์แก่ตัวโรงงานมากมายหลายด้านต่อไป

#### 5.1 ข้อจำกัดของระบบสนับสนุน

1. ใช้ได้เฉพาะกับการตัดสินใจที่มีลำดับชั้นแบบสมบูรณ์เท่านั้น
2. เหมาะกับบุคคลที่มีความพื้นฐานเกี่ยวกับเทคนิคกระบวนการตัดสินใจแบบลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ หรือควรจะศึกษาและทำความเข้าใจเบื้องต้นก่อนใช้ระบบสนับสนุน
3. ไม่สามารถทำการพิมพ์หน้าโปรแกรมหรือทำการบันทึกข้อมูลระหว่างและหลังการใช้โปรแกรมได้

#### 5.2 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา

1. ควรศึกษาความสำคัญของปัจจัยที่ใช้ในการตัดสินใจอย่างละเอียดอีกครั้งเพื่อให้ได้ปัจจัยที่เหมาะสมกับการตัดสินใจ สำหรับแต่ละประเภทอุตสาหกรรม เพื่อให้การตัดสินใจดำเนินไปด้วยความรวดเร็วมากขึ้น
2. ควรใช้ระบบสนับสนุนร่วมกับเทคนิคการตัดสินใจอื่นๆ เช่น การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน การเปรียบเทียบค่าใช้จ่าย การตัดสินใจโดยวิธีการให้คะแนน
3. ควรที่จะทำให้โปรแกรมสามารถบันทึกข้อมูลของกระบวนการได้ เพื่อที่จะสามารถดำเนินขั้นตอนการตัดสินใจต่อไปได้โดยไม่ต้องเริ่มกระบวนการใหม่ตั้งแต่ต้นในกรณีที่ยังดำเนินขั้นตอนการตัดสินใจไม่เสร็จ
4. ควรจะทำให้โปรแกรมสั่งพิมพ์หน้าโปรแกรมออกมาได้เพื่อที่จะนำไปทำการประโยชน์ต่อไปในการตัดสินใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

วิฑูรย์ ดันศิริมงคล, AHP กระบวนการตัดสินใจที่ได้รับความนิยมที่สุดในโลก. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : บริษัท กราฟฟิค แอนด์ ปริ้นติง เซ็นเตอร์ จำกัด.

สัจจะ จรัสรุ่งเรือง, คู่มือเขียนโปรแกรม Visual Basic 6 ฉบับผู้เริ่มต้น. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : บริษัท ไอดี ซี อินโฟ ดิสทริบิวเตอร์ เซ็นเตอร์ จำกัด.

สุทธา(เรียบเรียง), Microsoft Visual Basic Professional 6.0 Step by Step (Michael Halvorson). พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน).

กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล – จำลอง ครูอุทิศสาละ. Visual Basic 6 ฉบับโปรแกรมเมอร์. พิมพ์ครั้งที่ 13. กรุงเทพฯ : บริษัท เททีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์ จำกัด.

วันชัย วิจิรวนิช, การออกแบบผังโรงงาน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน).

J.M. Moore, Plant Layout and design.