

การประยุกต์ใช้กระบวนการ AHP เพื่อคัดเลือกผู้ขายชิ้นส่วนงานฉีดพลาสติก

วิริยะ ชีรนรเศรษฐ์

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม วิทยาลัยนวัตกรรมการด้านเทคโนโลยีและ
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2561

Application of The AHP for Selection Plastic Injection Supplier

Viriya Theeranoraset

**A Thematic paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering
Department Engineering Management.
Dhurakij Pundit University**

2018



ใบรับรองสารนิพนธ์

วิทยาลัยนวัตกรรมการด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต


หัวข้อสารนิพนธ์ การประยุกต์ใช้กระบวนการ AHP เพื่อคัดเลือกผู้ขายชิ้นส่วนงานฉีดพลาสติก
เสนอโดย วิริยะ ชีรนรเศรษฐ์
สาขาวิชา การจัดการทางวิศวกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภรัชชัย วรรัตน์
ได้พิจารณาเห็นชอบโดยคณะกรรมการสอบสารนิพนธ์แล้ว


.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ชีรเดช วุฒิพรพันธ์)


.....กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภรัชชัย วรรัตน์)


.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.ณัฐพัชร์ ยีริรัชกุลกานต์)

วิทยาลัยนวัตกรรมการด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ รับรองแล้ว


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์เดช กิรติพรานนท์)
คณบดีวิทยาลัยนวัตกรรมการด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์
วันที่ 14 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2561

หัวข้อสารนิพนธ์	การประยุกต์ใช้กระบวนการ AHP เพื่อคัดเลือกผู้ขายชิ้นส่วนงานฉีดพลาสติก
ชื่อผู้เขียน	วิริยะ ชีรนรเศรษฐ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภรัชชัช วรรณัน
สาขาวิชา	การจัดการทางวิศวกรรม
ปีการศึกษา	2561

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการคัดเลือกผู้ขายชิ้นส่วนงานฉีดพลาสติก เพื่อเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้ขาย โดยประยุกต์ใช้เทคนิคกระบวนการตัดสินใจลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process: AHP) และใช้โปรแกรม Expert Choice เป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ ปัจจัยที่ศึกษาประกอบไปด้วย 6 ปัจจัย ได้แก่ ราคาต่อหน่วย ราคาแม่พิมพ์ ทุนจดทะเบียน ทำเลที่ตั้ง กำลังการผลิตที่ว่าง และระยะเวลาการจัดส่ง

ผลการวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัย พบว่าปัจจัยราคาต่อหน่วยเป็นปัจจัยที่มีค่าน้ำหนักสูงที่สุดด้วยค่าน้ำหนักความสำคัญ 0.369 รองลงมาคือ ปัจจัยกำลังการผลิตที่ว่าง 0.214 ปัจจัยราคาแม่พิมพ์ 0.169 ปัจจัยระยะเวลาการจัดส่ง 0.144 ปัจจัยทำเลที่ตั้ง 0.057 และปัจจัยทุนจดทะเบียน 0.046 ตามลำดับ โดยมีอัตราส่วนความไม่สอดคล้องของข้อมูล 0.03 เมื่อวิเคราะห์หาค่าน้ำหนักความสำคัญของผู้ขายชิ้นส่วนงานฉีดพลาสติกที่เหมาะสม ได้แก่ ผู้ผลิตชิ้นส่วน B ที่ค่าน้ำหนัก 0.231 และ ผู้ผลิต A ที่ค่าน้ำหนัก 0.208 แต่จากการวิเคราะห์ความไวภายใต้ปัจจัยราคาต่อหน่วย เมื่อลดค่าน้ำหนักความสำคัญลง 50% จะทำให้ผลทางเลือกเปลี่ยนไปเป็นผู้ผลิต A ที่ค่าน้ำหนัก 0.205 ซึ่งผู้ผลิต B จะมีค่าน้ำหนักเหลือ 0.193 โดยผลที่ได้จากการศึกษาทำให้บริษัทที่เป็นกรณีศึกษาได้ผู้ขายที่ตรงกับความต้องการและข้อกำหนดของบริษัท ซึ่งสามารถนำการวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้กับชิ้นส่วนพลาสติกรายการอื่นๆ หรือวัตถุดิบชนิดอื่นได้อีกด้วย

Thematic Paper Title	Application of The AHP for Selection Plastic Injection Supplier
Author	Viriya Theeranoraset
Thematic Paper Advisor	Asst. Suparatchai Vorarat,Ph.D.
Department	Engineering Management
Academic Year	2018

Abstract

This research aimed to study and analyze factors impacting on the selection of plastic injection molding part suppliers to be used as criteria for opting suppliers. The Analytic Hierarchy Process (AHP) technique was applied and the Expert Choice software was used as a tool for analysis. Six factors were studied: unit price, mold price, registered capital, location, production capacity and shipping period.

The analysis results of the relative weight of each factor showed that the unit price was the most important criterion with a relative weight of 0.369, followed by production capacity, mold price, shipping period, location and registered capital with relative weights of 0.214, 0.169, 0.144, 0.057 and 0.046, respectively. These weights had an inconsistency ratio of 0.03. From the priority analysis of plastic injection molding part suppliers, it was found that Maker B with a priority of 0.231 was preferred to Maker A with a priority of 0.208. However, from sensitivity analysis by decreasing the weight value of the unit price criterion by 50%, the alternative would altered to Maker A with a priority of 0.205 while Maker B's priority would reduced to 0.193. The results of the study enabled the case company to select the right suppliers according to the company's requirements and specifications. This research could further be applied to other plastic injection molding parts or any other raw materials.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศุภรัชชัย วรรณรัตน์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพัชร์ อารีรัชกุลกานต์ ผู้ที่ให้คำปรึกษาและแนะแนวทางการดำเนินงานวิจัย และแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ทางผู้วิจัยต้องกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ผู้ทำวิจัยต้องขอขอบพระคุณคณาจารย์ ประจำสาขาวิชาการจัดการวิศวกรรม ที่คอยประสิทธิประสาทวิชาความรู้ในทุกๆวิชา และให้คำปรึกษาที่มีประโยชน์ด้วยดีมาตลอด ขอบพระคุณผู้ที่ทำแบบสอบถาม ซึ่งเป็นพนักงานที่ทำเป็นกรณีศึกษา ที่ช่วยเหลือ และเมตตา ในการให้ข้อมูลที่จำเป็นในการทำวิจัย สละเวลาในการทำแบบสอบถาม ซึ่งเป็นผลที่สำคัญอย่างยิ่งต่อ งานวิจัยนี้

สุดท้ายนี้ผู้ทำวิจัยขอกราบขอบพระคุณครอบครัว และพี่ๆ น้องๆ สาขาวิชาการจัดการวิศวกรรม สำหรับกำลังใจ และคำปรึกษาที่ดีมาโดยตลอด หากมีสิ่งทีขาดตกบกพร่องประการใด ผู้ทำวิจัยต้องขออภัยมา ณ ที่นี้ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยนี้จะมีประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจจะศึกษาต่อไป

วิริยะ ชีรนรเศรษฐ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ฅ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฎ
สารบัญภาพ.....	ฐ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ในการศึกษา.....	2
1.3 ขอบเขตในการศึกษา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คิดว่าได้รับ.....	2
1.5 แผนการดำเนินงานวิจัย.....	2
2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 พื้นฐานเกี่ยวกับกระบวนการคิดพลาสติก.....	3
2.2 ทฤษฎีกระบวนการตัดสินใจลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Antalytic Hierarchy Process: AHP)	3
2.3 ซอฟต์แวร์ช่วยในการวิเคราะห์.....	8
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
3.ระเบียบวิธีการวิจัย.....	12
3.1 ข้อมูลทั่วไป.....	12
3.2 ปัญหาที่พบ.....	13
3.3 ขั้นตอนการทำงานของแผนกจัดหา.....	15
3.4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	19
3.5 การรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์.....	27
3.6 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	28

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4. ผลการศึกษาวิจัย.....	29
4.1 วิเคราะห์หาค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัย.....	29
4.2 วิเคราะห์หาค่าน้ำหนักของทางเลือกภายใต้ปัจจัยต่างๆ.....	31
4.3 วิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis)	41
5. สรุปผลการวิจัย.....	44
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	44
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	45
บรรณานุกรม.....	48
ภาคผนวก.....	50
ก แบบสอบถามสำหรับหาค่าน้ำหนักของปัจจัย	51
ข แบบสอบถามสำหรับหาค่าน้ำหนักของทางเลือก	57
ค ผลสรุปการวิเคราะห์	94
ประวัติผู้เขียน.....	96

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Random Consistency Index: RI)	7
2.2 เกณฑ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบความสำคัญ.....	7
2.3 งานวิจัยที่ได้ทำการศึกษา.....	10
3.1 เกณฑ์และทางเลือก.....	19
3.2 รายชื่อผู้ขายแต่ละราย.....	20
3.3 ราคาต่อหน่วยของผู้ผลิตแต่ละราย.....	21
3.4 ราคาแม่พิมพ์ของผู้ผลิตแต่ละราย.....	22
3.5 ระยะทางระหว่างโรงงานผู้ผลิตกับโรงงานผู้วิจัย.....	25
3.6 ทุนจดทะเบียนของผู้ผลิตแต่ละราย.....	25
3.7 กำลังการผลิตที่ว่างของผู้ผลิตแต่ละราย.....	26
3.8 ระยะเวลาการจัดส่งของผู้ผลิตแต่ละราย.....	26
3.9 คุณสมบัติของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	27
4.1 คะแนนของผู้ตอบแบบสอบถามในการพิจารณาปัจจัยต่างๆ.....	30
4.2 ค่าน้ำหนักของปัจจัยต่างๆ.....	30
4.3 คะแนนทางเลือกของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านราคาต่อหน่วย.....	31
4.4 ค่าน้ำหนักของทางเลือกด้านราคาต่อหน่วย.....	32
4.5 คะแนนทางเลือกของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านราคาแม่พิมพ์.....	33
4.6 ค่าน้ำหนักของทางเลือกด้านราคาแม่พิมพ์.....	33
4.7 คะแนนทางเลือกของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านทำเลที่ตั้งโรงงาน.....	34
4.8 ค่าน้ำหนักของทางเลือกด้านทำเลที่ตั้งโรงงาน.....	35
4.9 คะแนนทางเลือกของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านทุนจดทะเบียน.....	36
4.10 ค่าน้ำหนักของทางเลือกด้านทุนจดทะเบียน.....	36
4.11 คะแนนทางเลือกของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านกำลังการผลิตที่ว่าง.....	37
4.12 ค่าน้ำหนักของทางเลือกด้านกำลังการผลิตที่ว่าง.....	38
4.13 คะแนนทางเลือกของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านระยะเวลาการจัดส่ง.....	39
4.14 ค่าน้ำหนักของทางเลือกด้านระยะเวลาการจัดส่ง.....	40

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 รูปแบบแผนภูมิลำดับขั้น.....	6
3.1 ชั้นส่วนงานฉีดพลาสติก.....	13
3.2 ชั้นส่วนงานฉีดพลาสติก.....	14
3.3 ชั้นส่วนงานฉีดพลาสติก.....	14
3.4 กราฟแสดงอัตราการระหว่างปี ค.ศ. 2017 กับปี2018.....	15
3.5 Flow chart แสดงขั้นตอนการทำงานแผนกจัดหา.....	18
3.6 แผนผังแสดงการคัดเลือกผู้ขายชั้นส่วนงานฉีดพลาสติก.....	19
4.2 วิเคราะห์ความไวภายใต้การลดน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย ราคาต่อหน่วย 25%.....	42
4.3 วิเคราะห์ความไวภายใต้การลดน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย ราคาต่อหน่วย 50%.....	42
4.4 วิเคราะห์ความไวภายใต้การเพิ่มน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย ราคาต่อหน่วย 25%.....	43
4.5 วิเคราะห์ความไวภายใต้การเพิ่มน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย ราคาต่อหน่วย 50%.....	43

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

บริษัท พูจิ อิเล็กทริก แมนูแฟกเจอร์ จำกัด เป็นบริษัทประกอบ และ (ประเทศไทย) ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ จำพวก อินเวอร์เตอร์ และ แหล่งจ่ายไฟ(Power Supply) โดยมีการส่งขายไปยังหลายประเทศ ผลิตภัณฑ์เป็นที่ยอมรับจากลูกค้า และได้มาตรฐานสากล ในปัจจุบันนอกจากการแข่งขันทางด้านนวัตกรรมเทคโนโลยี และการออกแบบแล้ว การแข่งขันทางด้านราคาเป็นอีกหนึ่งปัจจัยหลักในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค

ขั้นตอนการจัดซื้อ และจัดเก็บชิ้นส่วน จะแยกประเภทของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ กับชิ้นส่วนทางโครงสร้างออกจากกัน เพื่อให้ง่ายต่อการสั่งซื้อและติดตาม สำหรับชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ตัวเก็บประจุ แผงวงจร ทรานซิสเตอร์ ไดโอด ฯลฯ จะถูกซื้อผ่านจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศ หรือตัวแทนจำหน่ายต่างประเทศ ขณะที่ชิ้นส่วนทางโครงสร้าง อาทิเช่น โครงสร้างภายใน ชิ้นส่วนภายนอก(cover) แผงระบายความร้อน ฯลฯ จะถูกซื้อจากตัวแทนจำหน่ายต่างประเทศ หรือซื้อจากผู้ผลิตภายในประเทศ

การเปลี่ยนที่ซื้อจากผู้ผลิตต่างประเทศ มาซื้อจากผู้ผลิตในประเทศ ทางบริษัทฯ จะเรียกขั้นตอนนี้ว่า Localize โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อลดระยะเวลาการจัดส่ง ลดต้นทุนในส่วนของการนำเข้า พิธีการเดินเอกสาร และลดต้นทุนสินค้า ซึ่งที่ผ่านมาทางบริษัทฯ ได้มีการทำ localize ไปแล้วหลายประเภท อาทิเช่น แผงระบายความร้อน โครงสร้างภายในที่ทำจากโลหะ ฉลากและบรรจุภัณฑ์ ฯลฯ

ปัจจุบันชิ้นส่วนพลาสติกภายนอก (cover) สำหรับงานอินเวอร์เตอร์ ถูกจัดซื้อจากตัวแทนจำหน่ายต่างประเทศ ซึ่งในปีงบประมาณ 2561 นับตั้งแต่เดือน(เม.ย.61 – มี.ค.62) มีผู้จัดจำหน่ายรายหนึ่งประกาศปรับขึ้นราคาสินค้า มีค่าเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นมานั้นมากกว่า 650 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้นต่อเดือนกว่า หนึ่งในหมื่นดอลลาร์สหรัฐ แต่ทางบริษัทฯ ไม่ได้มีการปรับราคาขายเพิ่มขึ้นตาม เพื่อไม่ให้มีผลกระทบต่อลูกค้า

ทางบริษัทฯ ได้มีการประชุมเพื่อระดมความคิด และได้ข้อสรุป ให้แผนกจัดหา ทำการการค้นหาผู้ผลิตงานฉีดพลาสติกในประเทศ เพื่อลดต้นทุน (Cost down) สำหรับชิ้นส่วนพลาสติกภายนอกให้ได้ ซึ่งชิ้นส่วนพลาสติกที่ฉีดขึ้นรูปนั้น ทางบริษัทฯ ยังไม่มีประสบการณ์ในการทำ localize ผู้ทํางานอยู่ในส่วนจัดหา(Sourcing) แผนกวิศวกรรม(Engineer) มีหน้าที่ใน

การจัดการรายการชิ้นส่วนต่างๆ ที่มีคุณภาพ และราคาที่เหมาะสม ซึ่งในการจัดหา และคัดเลือก ผู้ผลิตชิ้นส่วนสำหรับงานฉีดพลาสติกภายในประเทศนั้น ทางผู้วิจัยได้รับความไว้วางใจให้ทำหน้าที่หลัก โดยยึดถือหลักเกณฑ์ตามนโยบายของบริษัทฯ

การนำกระบวนการตัดสินใจลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process: AHP) มาประยุกต์ใช้ในการศึกษานี้ มีข้อดีหลายประการด้วยกัน ซึ่ง AHP เป็นวิธีการที่สามารถวิเคราะห์ และคัดเลือกที่มีกระบวนการคิดที่คล้ายคลึงมนุษย์ แต่ตัดสินใจโดยปราศจากอคติ หรือความลำเอียง ดังนั้นการนำเอา AHP มาประยุกต์ใช้ กับการคัดเลือกผู้ผลิตงานฉีดพลาสติกนั้น จึงเหมาะสมเป็นอย่างยิ่ง

1.2 วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1. เพื่อกำหนดเกณฑ์ และปัจจัยในการคัดเลือกผู้ขายชิ้นส่วนงานฉีดพลาสติก
2. เพื่อประยุกต์ใช้ AHP ในการคัดเลือกผู้ขายชิ้นส่วนงานฉีดพลาสติกที่มีคุณสมบัติ เหมาะสมกับบริษัทที่เป็นกรณีศึกษา

1.3 ขอบเขตในการศึกษา

1. ศึกษาเฉพาะผู้ขายที่มีโรงงาน และเครื่องจักรสำหรับฉีดพลาสติกเองเท่านั้น
2. ข้อมูล หรือข้อกำหนดต่างๆ เป็นไปตามนโยบายของบริษัทที่เป็นกรณีศึกษา

1.4 ประโยชน์ที่คิดว่าได้รับ

1. เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาของฝ่ายบริหาร
2. เป็นแนวทางในการพิจารณาการตัดสินใจคัดเลือกผู้ผลิตงานฉีดพลาสติกในครั้งถัดไป

1.5 แผนการดำเนินงานวิจัย

1. ศึกษากระบวนการฉีดพลาสติก
2. รวบรวมข้อมูลของผู้ผลิตงานฉีดพลาสติกในประเทศไทย
3. ศึกษาทฤษฎีการคัดเลือกและประเมินผู้ขาย
4. กำหนดขอบเขต
5. กำหนดปัจจัย
6. ทดสอบข้อมูลด้วยกระบวนการตัดสินใจลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์
7. สรุปผล

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการคัดเลือกผู้ขายชิ้นส่วนงานฉีดพลาสติก ผู้ทำวิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานนี้ได้ โดยศึกษาในส่วนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการตัดสินใจลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์ มีขั้นตอนดังนี้

1. พื้นฐานเกี่ยวกับกระบวนการฉีดพลาสติก
2. ทฤษฎีกระบวนการตัดสินใจลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์
3. ซอฟต์แวร์ช่วยในการวิเคราะห์
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 พื้นฐานเกี่ยวกับกระบวนการฉีดพลาสติก

องค์ประกอบที่สำคัญในกระบวนการฉีดพลาสติก เพื่อให้ได้คุณภาพของชิ้นงานที่ดี อัตราการผลิตที่สูง และมีของเสียน้อย ประกอบไปด้วย 6 ส่วน ดังนี้

2.1.1 วัตถุดิบพลาสติก (Material)

การเลือกชนิด เกรดของวัตถุดิบพลาสติก รวมไปถึงการเตรียมวัตถุดิบ เช่น เวลาที่ใช้ในการอบไล่ความชื้น หรือการเพิ่มสารเติมแต่ง จะส่งผลให้คุณภาพของชิ้นงานฉีดเป็นไปตามที่ต้องการได้ง่าย และใช้วัตถุดิบได้คุ้มค่าที่สุด

2.1.2 แม่พิมพ์ (Mold)

การออกแบบแม่พิมพ์ถือว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากจะต้องมีการคำนวณจำนวนชิ้นงานภายในแม่พิมพ์ (Cavity) ระบบหล่อเย็น ระบบกระจาย-ปลดชิ้นงาน ขนาดทางน้ำพลาสติกซึ่ง (Runner) ทางน้ำพลาสติกเข้า (Gate) การระบายอากาศออกจากแม่พิมพ์ และที่สำคัญคือวัสดุที่ใช้ในการทำแม่พิมพ์ รวมไปถึงกระบวนการชุบแข็ง สำหรับการปรับปรุงคุณภาพของแม่พิมพ์ด้วย

2.1.3 เครื่องจักร (Machine)

การเลือกขนาดเครื่องฉีดมีผลต่ออัตราการผลิต คุณภาพของชิ้นงาน อายุการใช้งานของแม่พิมพ์ การบำรุงรักษา โดยการเลือกใช้เครื่องจักรควรสัมพันธ์กับการเลือกใช้แม่พิมพ์ด้วย

2.1.4 วิธีการ (Method)

เป็นการรวม วัตถุประสงค์ แม่พิมพ์ และเครื่องจักร โดยถือว่าการตั้งการ และควบคุม เครื่องฉีดให้จัดการวัตถุประสงค์พลาสติกในการหลอมเหลว การไหลเข้าแม่พิมพ์ การเย็นตัวในแม่พิมพ์ ซึ่งการตั้งการนี้ จะต้องมีความเหมาะสมกันมากที่สุด เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพ

2.1.5 ช่างฉีดหรือบุคลากร (Man)

ผู้ที่จะปรับการตั้งค่าต่างๆ หรือผู้ที่ออกแบบวิธีการฉีดพลาสติกนั้น จะต้องมีความรอบรู้ เกี่ยวกับวัสดุพลาสติก แม่พิมพ์ และเครื่องจักรนั้นเป็นอย่างดี โดยผู้ที่ปรับตั้งค่านี้ต้องรู้จักควบคุม อุณหภูมิ ความดัน ความเร็ว ระยะทาง และเวลาให้ดี และยังสามารถวิเคราะห์หาสาเหตุของ ปัญหา มีแนวทางแก้ไขปัญหาที่เหมาะสม ในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินอีกด้วย

2.1.6 การจัดการ (Management)

การวางแผนการผลิตอย่างเหมาะสม เช่น การวางแผนการฉีดตามลำดับของชนิดพลาสติก สี รูปร่าง ขนาดของชิ้นงาน การตั้งชื่อ เป็นต้น ซึ่งปัจจัยที่กล่าวมาจะมีผลต่อการสิ้นเปลืองวัตถุดิบ หรือทรัพยากรเป็นอย่างมาก เช่น การฉีดชิ้นงานชนิดเดียวกัน แต่มีสีเข้มก่อน แล้วเปลี่ยนมาฉีดงาน สีอ่อนภายหลัง จะต้องทำการล้างวัตถุดิบภายในออกให้หมดก่อนจึงจะเปลี่ยนมาฉีดงานสีอ่อนได้ ทำให้สิ้นเปลืองทรัพยากร และยังมีความเสี่ยงที่จะเกิดปัญหาล้างสีไม่หมดทำให้ชิ้นงานเกิดการสี เพี้ยนไปได้

2.2 ทฤษฎีกระบวนการตัดสินใจลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process: AHP)

กระบวนการตัดสินใจลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ถูกคิดค้นโดย Thomas L. Saaty (1997) เป็นเทคนิคที่ใช้จัดการรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ และวิเคราะห์หาแนวทางเลือกที่เหมาะสมใน ปัญหาการตัดสินใจที่ซับซ้อน โดยการสร้างรูปแบบปัญหาให้เป็นโครงสร้างลำดับชั้น และนำข้อมูลที่ ได้จากความคิดเห็นของผู้ตัดสินใจ มาวิเคราะห์หาบทสรุปของแนวทางเลือกที่เหมาะสม เป็น กระบวนการช่วยในการตัดสินใจโดยอาศัยหลักการตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์ วิธีทำนั้นจะต้องจัด เกณฑ์เป้าหมายที่ต้องการศึกษาให้อยู่ในลักษณะลำดับชั้น ส่วนในระดับที่ต่ำลงมาจะเป็นเกณฑ์ เกณฑ์ย่อย (Sub-Criteria) ตามลำดับ จนถึงทางเลือก ซึ่งจะเป็นระดับต่ำสุดของการจัดลำดับชั้น

การวิเคราะห์จะให้หลักการเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ (Pairwise Comparison) ของปัจจัย โดยการเปรียบเทียบระดับความแตกต่างระหว่างสองปัจจัยที่นำมาเปรียบเทียบในแง่ความสำคัญต่อ วัตถุประสงค์ ซึ่งค่าความสำคัญในการเปรียบเทียบจะอยู่ในช่วงตั้งแต่ มีความสำคัญเท่ากันจนถึงมี ความสำคัญมากกว่าอย่างยิ่ง (มีความสำคัญเท่ากัน มีความสำคัญมากกว่าพอประมาณ มีความสำคัญ

มากกว่าอย่างเด่นชัด มีความสำคัญมากกว่าอย่างเด่นชัดมาก มีความสำคัญมากกว่าอย่างยิ่ง (สามารถแทนค่าเป็นตัวเลขระหว่าง 1 ถึง 9 ตามเกณฑ์ของ Thomas Saaty ซึ่งได้กล่าวถึงสาเหตุที่ใช้มาตราส่วน 1 ถึง 9 นั้น เพราะมีความเหมาะสมกับเหตุผล และสะท้อนถึงระดับที่มนุษย์สามารถแยกแยะความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆได้

ผลจากการเปรียบเทียบในแต่ละคู่เรียบร้อยแล้ว จะสามารถคำนวณหาน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์ออกมาเป็นตัวเลข เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของแต่ละเกณฑ์อย่างชัดเจน

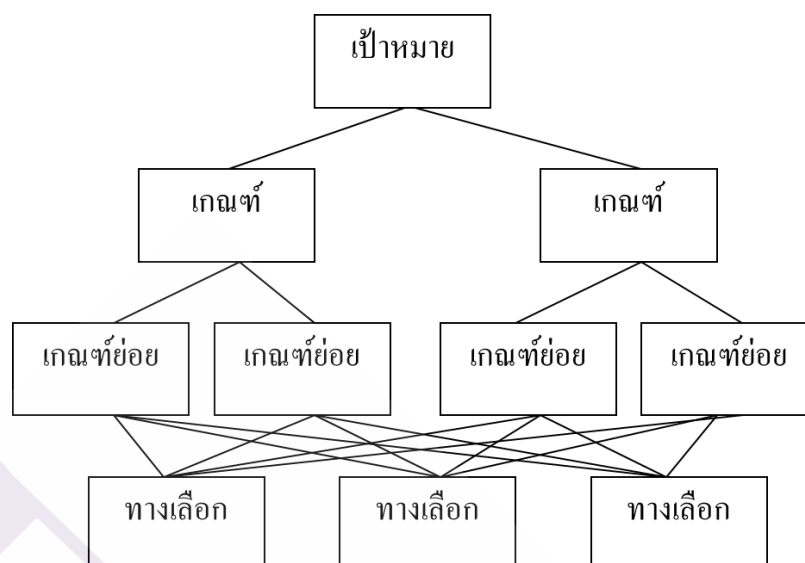
การคำนวณหาน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์ในเมทริกซ์สามารถหาค่าได้ โดยใช้วิธีคำนวณไอเกนเวกเตอร์ (Eigenvector) ของแต่ละเมทริกซ์ และเวกเตอร์นี้จะถูกคำนวณด้วยน้ำหนักของเกณฑ์ในระดับที่สูงกว่า ขั้นตอนนี้จะถูกทำซ้ำไปเรื่อยๆ จากบนลงล่างตามโครงสร้างลำดับชั้นในที่สุดจะได้ทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด

การตรวจสอบความสอดคล้องกันของเหตุผล (Consistency Ratio) เป็นการตรวจสอบผลการเปรียบเทียบนั้นมีความสอดคล้องกันของเหตุผลหรือไม่ ตรวจสอบโดยใช้การหาค่าดัชนีความสอดคล้องกันของเหตุผล ดังนี้ คำนวณหาค่า λ_{max} เป็นค่าที่คำนวณได้จากการนำเอาผลรวมของค่าวินิจฉัยของแต่ละเกณฑ์ในแต่ละแถว มาคูณด้วยผลรวมค่าเฉลี่ยในแนวนอนแต่ละแถว แล้วนำผลคูณที่ได้มารวมกัน ผลลัพธ์ที่ได้จะเท่ากับจำนวนเกณฑ์ทั้งหมดที่ถูกนำมาเปรียบเทียบ โดยถ้าการวินิจฉัยในเกณฑ์นั้นมีความสอดคล้องกันอย่างสมบูรณ์ จะทำให้ค่า $\lambda_{max} = n$ จากนั้นจึงนำไปคำนวณหาค่าดัชนีวัดความสอดคล้อง (Consistency Index) และคำนวณหาค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล (Consistency Ratio)

สำหรับค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล (CR) ถ้าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.10 ถือว่ายอมรับได้ ถ้ามมากกว่า 0.10 ถือว่ายอมรับไม่ได้ จะต้องทำการทบทวนการให้ค่าน้ำหนักคะแนนเปรียบเทียบในเกณฑ์นั้นใหม่ จนได้ค่า CR ที่ยอมรับได้

ขั้นตอนกระบวนการ AHP

1. การจัดโครงสร้างลำดับชั้นของการตัดสินใจ
2. การวินิจฉัยเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์ โดยใช้การเปรียบเทียบเป็นรายคู่
3. การหาค่าน้ำหนักเกณฑ์
4. การตรวจสอบความสอดคล้องกันของเหตุผล
5. การจัดลำดับทางเลือก



ภาพที่ 2.1 รูปแบบแผนภูมิลำดับชั้น

สมการการคำนวณค่าดัชนีวัดความสอดคล้อง (Consistency Index: CI)

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

สมการคำนวณค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล (Consistency Ratio: CR)

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

ตารางที่ 2.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Random Consistency Index: RI)

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

ตารางที่ 2.2 เกณฑ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบความสำคัญ

ระดับ	ความหมาย	คำอธิบาย
1	มีความสำคัญเท่ากัน	ปัจจัยทั้งสองที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบ มีความสำคัญเท่าเทียมกัน
3	มีความสำคัญมากกว่าพอประมาณ	ปัจจัยที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบ มีความสำคัญมากกว่าปัจจัยตัวหนึ่งพอประมาณ
5	มีความสำคัญมากกว่าอย่างเด่นชัด	ปัจจัยที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบ มีความสำคัญมากกว่าปัจจัยอีกตัวหนึ่งอย่างเด่นชัด
7	มีความสำคัญมากกว่าอย่างเด่นชัดมาก	ปัจจัยที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบ มีความสำคัญมากกว่าปัจจัยอีกตัวหนึ่งอย่างเด่นชัดมาก
9	มีความสำคัญมากกว่าอย่างยิ่ง	ค่าความสำคัญสูงสุดที่จะเป็นไปได้ในการพิจารณาเปรียบเทียบปัจจัยทั้งสอง
2,4,6,8	เป็นค่าความสำคัญระหว่างกลางของค่าที่กล่าวไว้ข้างต้น	ค่าความสำคัญในการเปรียบเทียบปัจจัยถูกพิจารณาว่าควรเป็นค่าระหว่างกลางของค่าที่กล่าวมาข้างต้น

หมายเหตุ: เมื่อปัจจัยหรือทางเลือกทั้งสองที่เปรียบเทียบกันต้องการค่าความสำคัญที่ละเอียดมากกว่าค่า

สำคัญมาตรฐานที่แสดงไว้ข้างต้น อาจนำค่าความสำคัญที่เป็นค่า 1.1,1.2,... มาใช้ได้ ทั้งนี้เพื่อให้ค่าที่ได้จากการเปรียบเทียบเหมาะสมยิ่งขึ้น

2.3 ซอฟต์แวร์ช่วยในการวิเคราะห์

โปรแกรม Expert Choice เป็นเครื่องมือช่วยสนับสนุนการตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์ที่อยู่บนพื้นฐานของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process: AHP) ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ถูกพัฒนาขึ้นครั้งแรกที่ Wharton School ของมหาวิทยาลัยเพนซิลวาเนีย โดย Thomas L.Saaty สำหรับ AHP เป็นวิธีการที่มีความสามารถและเข้าใจง่ายในการทำตัดสินใจที่ใช้ทั้งข้อมูลที่วัดได้ และการตัดสินใจจากผู้ตัดสินใจ

AHP จะช่วยในกระบวนการตัดสินใจโดยให้ผู้ตัดสินใจทำการจัดระบบและประเมินความสำคัญของเกณฑ์ (วัตถุประสงค์) และคำตอบของทางเลือกในการตัดสินใจ โดยผ่านกระบวนการสร้างการตัดสินใจในรูปแบบลำดับชั้น จากนั้นทำการเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ ของวัตถุประสงค์และทางเลือกต่างๆ ทำให้สามารถพิจารณาทางเลือกที่ดีที่สุด Expert Choice ยังให้ผู้ตัดสินใจทำ What-If Analysis และวิเคราะห์ไว (Sensitivity Analysis) เพื่อความรวดเร็วในการพิจารณาว่าการเปลี่ยนแปลงของความสำคัญของแต่ละวัตถุประสงค์จะมีผลอย่างไรต่อทางเลือกต่างๆ

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปรัชญา (2552) ได้ทำการศึกษาหัวข้อการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานผลิตบานประตูหน้าต่างโดยประยุกต์ใช้หลักการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) ที่ใช้สำหรับการคัดเลือกทำเลที่ตั้งของโรงงานแห่งใหม่ ในงานศึกษาวิจัยนี้มีปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์ด้วยกันถึง 8 ปัจจัย และมีทางเลือกด้วยกัน 4 ทางเลือก ผู้วิจัยนี้ได้นำทั้งปัจจัยและทางเลือกมาสร้างรูปแบบโครงสร้างลำดับชั้น สร้างแบบสอบถาม โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เป็นผู้ตอบแบบสอบถาม จากนั้นจึงนำข้อมูลเหล่านั้นมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Expert Choice พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญกับปัจจัยตลาดเป็นอันดับแรก ที่ค่าน้ำหนักความสำคัญ 0.334 ปัจจัยการขนส่ง 0.195 ปัจจัยราคาที่ดิน 0.161 ปัจจัยต้นทุน 0.149 ปัจจัยความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค 0.067 ปัจจัยสภาพแวดล้อม 0.036 ปัจจัยสิทธิประโยชน์ 0.034 และปัจจัยสังคมและชุมชน 0.024 ตามลำดับ โดยเมื่อพิจารณาหาค่าน้ำหนักความสำคัญให้กับทางเลือกแล้ว พบว่า นิคมอุตสาหกรรมไฮเทคเป็นทางเลือกที่เหมาะสมในการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานผลิตบานประตูหน้าต่าง ด้วยค่าน้ำหนัก 0.317 มีอุตสาหกรรมบางปะอิน นิคมอุตสาหกรรมเวลโกรว์ และอุตสาหกรรมอมตะนคร เป็นทางเลือกที่มีค่าน้ำหนัก 0.285,

0.215 และ 0.147 ตามลำดับ หลังจากการวิเคราะห์ทางการเงิน โดยมีกำหนดระยะเวลาโครงการ 5 ปี พบว่าจะมีต้นทุน 8,375,000 บาท มีระยะเวลาในการคืนทุนในปีแรก มีอัตราผลตอบแทนการลงทุน IRR 86.8% และยังพบว่าค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของโรงงานที่ตั้งแห่งใหม่จะลดลงจากเดิม 276,000 บาทต่อปี จึงถือว่าการเลือกทำเลที่ตั้งแห่งใหม่นี้มีความเหมาะสมในการลงทุน

จุฑาภรณ์(2552) ได้ทำการศึกษาในหัวข้อการประยุกต์ใช้กระบวนการ AHP เพื่อเลือกผู้แทนจำหน่ายคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กที่เหมาะสม มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ สำหรับการเลือกซื้อคอมพิวเตอร์ ซึ่งศึกษาด้วยกัน 5 ปัจจัย ดังนี้ ปัจจัยด้านการนำเสนอราคา ปัจจัยด้านเวลาการรอกอยสินค้า ปัจจัยด้านคุณภาพการจัดส่ง ปัจจัยด้านการให้ข้อมูลสินค้า และปัจจัยด้านการบริการหลังการขาย ผลจากการตอบแบบสอบถามโดยพนักงานแผนกจัดซื้อทั้ง 6 ท่าน จะได้ค่าน้ำหนักความสำคัญ 0.180, 0.282, 0.138, 0.072 และ 0.327 ตามลำดับ และผลการวิจัยนี้ยังช่วยลดต้นทุนของการจัดซื้อคอมพิวเตอร์เมื่อเทียบกับการจัดซื้อแบบเดิมได้ 61,500 บาท

ชมัยพร (2552) ได้ทำการศึกษาในหัวข้อการตัดสินใจเลือกผู้ผลิตกระจกด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ กรณีศึกษา: บริษัทผู้ผลิตบานประตูหน้าต่าง เนื่องจากพบปัญหาในการสั่งซื้อกระจกจากผู้ผลิตต่างๆ อาทิ จัดส่งล่าช้า ส่งจำนวนไม่ครบ เกิดการแตกหักระหว่างขนส่ง ผลิตไม่ได้ตามขนาด จึงทำให้เกิดการเสียโอกาสในการทำธุรกิจ จึงได้นำกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ มาประยุกต์ใช้กับโปรแกรม Expert Choice ในการเลือกผู้ผลิตกระจกที่เหมาะสม ซึ่งมีปัจจัยที่ต้องพิจารณา ได้แก่ ปัจจัยราคา ปัจจัยคุณภาพ ปัจจัยความสามารถ ปัจจัยความน่าเชื่อถือ ปัจจัยการบริการ และปัจจัยการจัดส่ง เมื่อใช้โปรแกรม Expert Choice ผลการวิเคราะห์ได้ค่าน้ำหนัก 0.087, 0.297, 0.078, 0.268, 0.051 และ 0.219 ตามลำดับ และผลการวิเคราะห์เพื่อคัดเลือกบริษัทผู้ผลิตกระจกชนิดโพลดที่เหมาะสม คือ บริษัท A ที่ค่าน้ำหนัก 0.402 มากกว่า บริษัท B และ C ที่มีค่าน้ำหนัก 0.308 และ 0.290 โดยมีอัตราส่วนความไม่สอดคล้องของข้อมูลเท่ากับ 0.01 สำหรับการวิเคราะห์เพื่อคัดเลือกบริษัทผู้ผลิตกระจกชนิดเทมเปอร์ที่เหมาะสม คือ บริษัท D ที่ค่าน้ำหนัก 0.380 มากกว่าบริษัท A และ C ที่มีค่าน้ำหนัก 0.333 และ 0.287 มีอัตราส่วนความไม่สอดคล้องของข้อมูลเท่ากับ 0.01 โดยหลังจากทำการคัดเลือกผู้ผลิตที่เหมาะสมตามชนิดแล้วนั้น สามารถลดปัญหาที่เกิดกับกระจกโพลดได้ 49.41% และลดปัญหาที่เกิดกับกระจกเทมเปอร์ได้ 33.36%

นอกจากนี้ยังได้ศึกษางานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการส่งมอบสินค้าหรือบริการ ดัง

ซึ่งงานวิจัยทั้งหมดจะให้ความสำคัญกับราคาสินค้าหรือราคาค่าบริการ ความสำคัญรองลงมา เช่น คุณภาพ ความน่าเชื่อถือ การจัดส่ง การบริการ ความยืดหยุ่น และทำเลที่ตั้ง

จากงานวิจัยที่ศึกษาจะพบว่างานวิจัยเหล่านี้จะมุ่งเน้นไปที่ทางเลือกที่มีค่าน้ำหนักที่สูงที่สุด เป็นทางเลือกเดียว เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย โดยไม่ได้คำนึงถึงสถานะแวดล้อมอื่นๆรองลงมา หรือ ไม่มีการเพื่อเหตุการณ์ฉุกเฉินในกรณีที่ทางเลือกแรกไม่สามารถรองรับความต้องการได้ โดยในงานวิจัยนี้จะพิจารณาผู้ขายชิ้นส่วนงานฉีดพลาสติกทั้งสองลำดับแรกในการคัดเลือก

ตารางที่ 2.3 งานวิจัยที่ได้ทำการศึกษา

ชื่อผู้ทำวิจัย	ชื่อเรื่อง	เกณฑ์						
		ราคา	คุณภาพ	ความน่าเชื่อถือ	การจัดส่ง	การบริการ	การรับประกัน	อื่นๆ
จุฑาภรณ์ (2552)	การประยุกต์ใช้กระบวนการ AHP เพื่อเลือกผู้แทนจำหน่ายคอมพิวเตอร์	•	•		•	•		การให้ข้อมูลสินค้า
ชมัยพร (2552)	การตัดสินใจเลือกผู้ผลิตกระจกด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์	•	•	•	•	•		
นริศ (2550)	การตัดสินใจจัดซื้อแบตเตอรี่เครื่องถ่ายเอกสารด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ และการโปรแกรมเชิงเส้นจำนวนเต็ม	•			•		•	ค่าไฟฟ้า/ การเปลี่ยนสินค้า
ธีรรัตน์ (2557)	การคัดเลือกผู้จำหน่ายเครื่องปรับอากาศ: กรณีศึกษาธุรกิจโรงแรมบนเกาะ	•		•		•		ที่ตั้ง
จุฬาลักษณ์ (2559)	การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการคัดเลือกบรรจภัณฑ์ของบริษัทผลิตเลนส์และกล้องถ่ายรูป	•	•	•	•	•		ส่งเสริมการขาย
ธวัชชัย (2554)	ปัจจัยที่ส่งผลต่อการคัดเลือกผู้ส่งมอบชิ้นส่วนและวัตถุดิบในอุตสาหกรรมจักรยานยนต์	•		•				ความยืดหยุ่นและการตอบสนอง/ ต้นทุนและสินทรัพย์
พรพรรณ (2555)	การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์สำหรับการตัดสินใจเลือกผู้ผลิตชิ้นส่วน: กรณีศึกษาบริษัทระบบควบคุมรถไฟ	•	•	•	•	•		

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

ชื่อผู้ทำวิจัย	ชื่อเรื่อง	เกณฑ์						อื่นๆ
		ราคา	คุณภาพ	ความน่าเชื่อถือ	การจัดตั้ง	การบริหาร	การรับประกัน	
สุภสิทธิ์ (2554)	วิธีการคัดเลือกผู้ชายวัตถุประสงค์ด้วยกระบวนการประเมินเชิงลำดับชั้นสำหรับผู้ผลิตเบาะรถยนต์ในประเทศไทย	•	•		•	•		ความเสี่ยง
ณัฐพร (2554)	การประยุกต์ใช้กระบวนการ AHP ในการประเมินผู้ขาย: กรณีศึกษาธุรกิจค้าปลีกสินค้ากลุ่มห้องน้ำ				•			ยอดขาย/ ผลกำไร// การบริหารสต็อกสินค้า
รัชฉนวนท์ (2552)	การคัดเลือกผู้รับงานปีกโดยใช้วิธีวิเคราะห์กระบวนการลำดับชั้นฟิชเช์	•	•	•	•			ความยืดหยุ่น

บทที่ 3

ระเบียบวิธีการวิจัย

บทงานวิจัยนี้ แสดงถึงสาเหตุของปัญหา การศึกษาข้อมูล ขั้นตอนการเก็บข้อมูล หลักเกณฑ์และปัจจัยที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ โดยหลังจากรวบรวมข้อมูลที่ได้รับทั้งหมดแล้ว จะนำข้อมูลเหล่านี้มาประยุกต์ใช้กับหลักการกระบวนการตัดสินใจลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) เพื่อคัดเลือกผู้ขายชิ้นส่วนงานฉีดพลาสติกที่เหมาะสมกับบริษัทที่ทำการวิจัยมากที่สุด สามารถกำหนดขั้นตอนได้ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไป
2. ปัญหาที่พบ
3. ขั้นตอนการทำงานของแผนกจัดหา
4. ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย
5. การรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์
6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์

3.1 ข้อมูลทั่วไป

บริษัท พูจิ อิเล็กทริก แมนูแฟกเจอร์ริง จำกัด ก่อตั้งเมื่อปีพุทธศ (ประเทศไทย) ๒๕๓๖ ตั้งอยู่ที่จังหวัดปทุมธานี เป็นโรงงานสัญชาติญี่ปุ่น ที่มีโรงงานผลิตทั่วโลก และประเทศไทยก็เป็นหนึ่งในฐานการผลิตที่สำคัญ โดยมีผลิตภัณฑ์ทั้งหมด ดังนี้

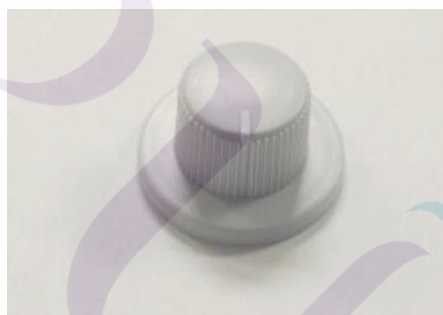
- 1) อินเวอร์เตอร์ไฟฟ้า
- 2) เครื่องสำรองไฟฟ้า
- 3) สวิตช์อุปกรณ์ไฟฟ้า
- 4) อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ

ในการควบคุมต้นทุนของบริษัทนั้น แผนกวิศวกรรม จะเป็นผู้จัดทำต้นทุนในแต่ละปี เพื่อกำหนดเป้าหมายการลดราคาต้นทุน (Cost down) โดยมีแผนกย่อย คือ แผนกจัดหา (Sourcing) เป็นแผนกที่ค้นหาผู้ผลิต ผู้ขาย หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ และต่างประเทศ จากนั้นจะทำการส่งคำร้องขอใบเสนอราคา (Request For Quotation: RFQ) ซึ่งจะกำหนดราคาเป้าหมายจากราคาต้นทุนที่แท้จริง ตามการคำนวณจากแผนกวิศวกรรม

3.2 ปัญหาที่พบ

ผลิตภัณฑ์อินเวอร์เตอร์เป็นผลิตภัณฑ์หลักของโรงงาน สามารถแบ่งออกได้หลายรุ่นย่อย เช่น ACE, e-HVAC, HVAC, MEGA และ N-Mimi โดยชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ภายใน จะจัดซื้อจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศ หรือต่างประเทศ ซึ่งจะพิจารณาจากการเปรียบเทียบราคาเป็นหลัก ส่วนชิ้นส่วนทางโครงสร้าง มีการจัดซื้อจากทั้ง ผู้ขายในประเทศ และต่างประเทศ ซึ่งชิ้นส่วนทั้งอิเล็กทรอนิกส์ส่วนใหญ่สามารถใช้ร่วมรุ่นกันได้ แต่ชิ้นส่วนทางโครงสร้างส่วนใหญ่จะไม่สามารถใช้งานร่วมกันได้ เนื่องจากขนาด ที่แตกต่างกัน

ปัจจุบันชิ้นส่วนพลาสติกภายนอก (Cover) ของรุ่น N-Mimi มีการนำเข้าจากผู้ขายต่างประเทศหลายราย แต่มีผู้ขายรายหนึ่ง มีการประกาศปรับราคาขายเพิ่มขึ้น มีผลในปีพุทธศักราช 2561 โดยผู้ขายรายนี้ได้รายงานสาเหตุว่า บริษัทผู้ผลิตมีปัญหาภายใน ทำให้ต้นทุนเพิ่มสูงขึ้น ทางแผนกจัดซื้อของบริษัทที่เป็นกรณีศึกษา ได้ต่อรองราคา และช่วยกันหาวิธีแก้ไขเพื่อที่จะลดปัญหาที่เกิดขึ้นกับทางผู้ผลิตแล้ว พบว่าไม่สามารถแก้ไขปัญหานั้นได้ ทำให้ต้นทุนของรุ่น N-Mimi ที่แผนกวิศวกรรมประเมินไว้มีต้นทุนที่สูงขึ้นมาก จึงได้มีการประชุมเพื่อหาวิธีการลดราคาต้นทุนที่เพิ่มขึ้นนี้ให้ได้



ภาพที่ 3.1 ชิ้นส่วนงานฉีดพลาสติก

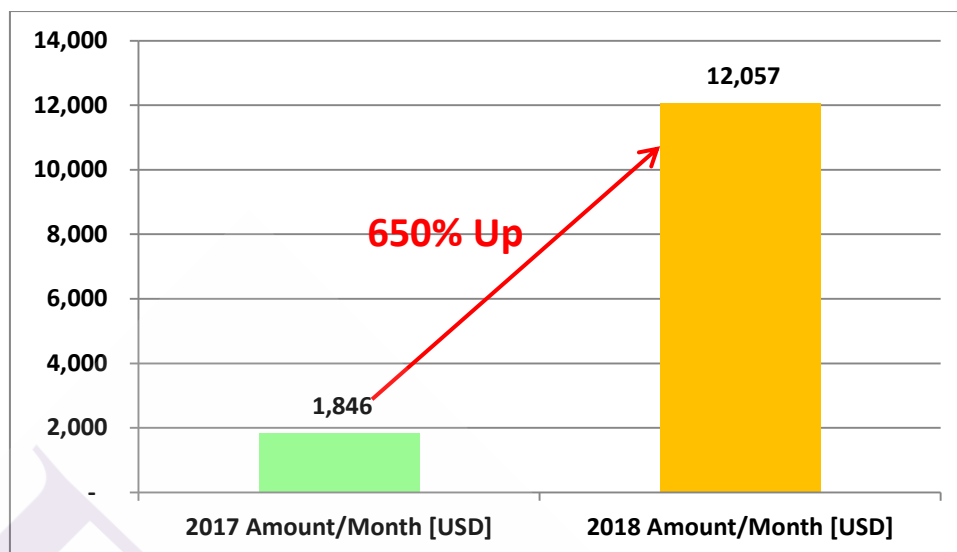


ภาพที่ 3.2 ชิ้นส่วนงานฉีดพลาสติก



ภาพที่ 3.3 ชิ้นส่วนงานฉีดพลาสติก

ต้นทุนสำหรับผลิตภัณฑ์อินเวอร์เตอร์ รุ่น N-mini จำนวน 3 รายการ คือรายการ SA41334101, SA55390505 และ SA 42710101มีการปรับตัวสูงขึ้นกว่า 650 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 3.4 กราฟแสดงอัตราระหว่างปี ค.ศ.2017 กับปี2018

3.3 ขั้นตอนการทำงานของแผนกจัดหา

แผนกวิศวกรรมของบริษัทที่ทำการวิจัย มีหน้าที่หลักในการควบคุมต้นทุน และลดต้นทุนของผลิตภัณฑ์ เพื่อให้บริษัทมีกำไรมากที่สุด ในแผนกวิศวกรรม สามารถแยกได้เป็นฝั่งของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ และชิ้นส่วนเชิงกล และยังประกอบด้วยแผนกย่อย อีก 3 แผนกคือ

- 1) แผนกจัดหา
- 2) แผนกควบคุมเอกสาร
- 3) แผนก BOM

สำหรับแผนกจัดหาของผู้วิจัย มีหน้าที่หลักในการรองรับคำร้องขอจากส่วนที่เกี่ยวข้อง เพื่อจัดหาผู้ผลิต หรือผู้จัดจำหน่ายสินค้าที่ต้องการ โดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

- 1) แผนกวิศวกรรมจัดทำรายการที่ต้องการทำการลดต้นทุนสินค้า (Cost down) ส่งให้กับแผนกจัดหา (Sourcing) ทำการส่งคำร้องขอใบเสนอราคา (RFQ) โดยแผนกวิศวกรรมนั้น จะต้องจัดทำกำหนดการสำหรับแต่ละรายการ หรือ โครงการนั้น เพื่อควบคุมระยะเวลาให้ได้ตามที่ต้องการ

- 2) เมื่อแผนกจัดหาได้รับใบเสนอราคา (Quotation) จากผู้ผลิต หรือผู้จัดจำหน่ายแล้ว จะนำราคาที่ได้รับมาเปรียบเทียบ กับราคาปัจจุบัน ซึ่งเกณฑ์การเปรียบเทียบของบริษัท คือ ต้องมีคู่แข่งเปรียบเทียบไม่ต่ำกว่า 3 บริษัท จึงจะยอมรับผลการเปรียบเทียบนั้น ในการเปรียบเทียบราคาระนั้น หากพบว่าราคาที่ได้รับมาใหม่ทุกรายนั้นสูงกว่าราคาปัจจุบัน จะส่งผลการเปรียบเทียบที่ได้

ให้กับหัวหน้าแผนกวิศวกรรม เพื่อประเมินว่ารายการนั้นได้รับราคาสินค้าที่ดีที่สุดแล้ว แต่ถ้าพบว่าราคาที่ได้รับมาใหม่นั้นมีราคาที่ถูกกว่าปัจจุบัน จะทำการสรุปราคาที่ดีที่สุดให้กับแผนกจัดซื้อ (PR Section) เพื่อต่อราคากับเจ้าปัจจุบัน

3 (แผนกจัดซื้อ (PR) ทำการต่อราคากับเจ้าปัจจุบัน โดยใช้ราคาเป้าหมายจากแผนกจัดหาเป็นตัวกำหนดเมื่อได้รับราคาตอบกลับมาแล้ว จะทำการส่งราคานั้นมาให้แผนกจัดหาเพื่อทำการเปรียบเทียบราคาขั้นสุดท้าย โดยการพิจารณาการเปรียบเทียบราคา และสรุปการเปลี่ยนผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่ายนั้น บริษัท จะพิจารณาจาก ราคา และจุดคุ้มทุนเป็นหลัก

4 (หากพบว่าราคาของผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่ายรายใหม่ รายใดรายหนึ่งมีราคาที่ถูก และจุดคุ้มทุนที่ดี จะทำการเสนอในที่ประชุม เพื่อทำการร้องขอเปลี่ยนผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่ายสินค้ารายการนั้นๆ แผนกจัดหาจะต้องแจ้งต่อผู้ผลิตรายนั้น ในการทำกำหนดการต่างๆ เช่น วันที่แล้วเสร็จของแม่พิมพ์ วันที่แล้วเสร็จของสินค้าตัวอย่าง ฯลฯ

5 (ในกรณีที่ผู้ผลิตรายนั้นยังไม่เคยซื้อ-ขาย กับทางบริษัท จะต้องมีการตรวจสอบ (audit) โดยแผนกจัดหาจะทำการเตรียมตัวอย่างเอกสารสำหรับการตรวจสอบให้กับผู้ผลิตรายนั้น และให้ผู้ผลิตรายนั้นส่งกลับมา เพื่อลดระยะเวลาในการตรวจสอบจริง และเมื่อทำการตรวจสอบเสร็จเรียบร้อยแผนกควบคุมคุณภาพ (QA section) จะเป็นผู้จัดทำรายงานเอกสารต่อที่ประชุม และส่งคะแนนให้กับผู้ผลิตรายนั้น ในกรณีที่คะแนนได้ต่ำกว่า 60% จะถือว่าไม่ยอมรับผู้ผลิตนั้นเข้าเกณฑ์ที่บริษัทจะจ้าง

6 (แผนกจัดหาจะต้องคอยติดตามความคืบหน้าของการทำตัวอย่างสินค้าให้ได้ตามแผนกำหนดการหากพบว่ามีกรล่าช้าในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งจะต้องรีบแจ้งให้กับหัวหน้าแผนกวิศวกรรมรับทราบ เมื่อได้รับสินค้าตัวอย่างที่สำเร็จแล้ว จะส่งต่อสินค้าตัวอย่างนั้นให้กับแผนก ตรวจสอบคุณภาพรับเข้า (IQC section) เพื่อตรวจสอบชิ้นงานตัวอย่างนั้นตามแบบของทางบริษัท และตรวจสอบเอกสารที่เกี่ยวข้องกับชิ้นงานตัวอย่างให้ครบถ้วน ถ้าสินค้าตัวอย่างไม่ผ่านการตรวจจากแผนก IQC จะต้องจัดทำสินค้าตัวอย่างชิ้นใหม่ จนกว่าจะผ่านการตรวจถึงจะดำเนินการต่อไปได้

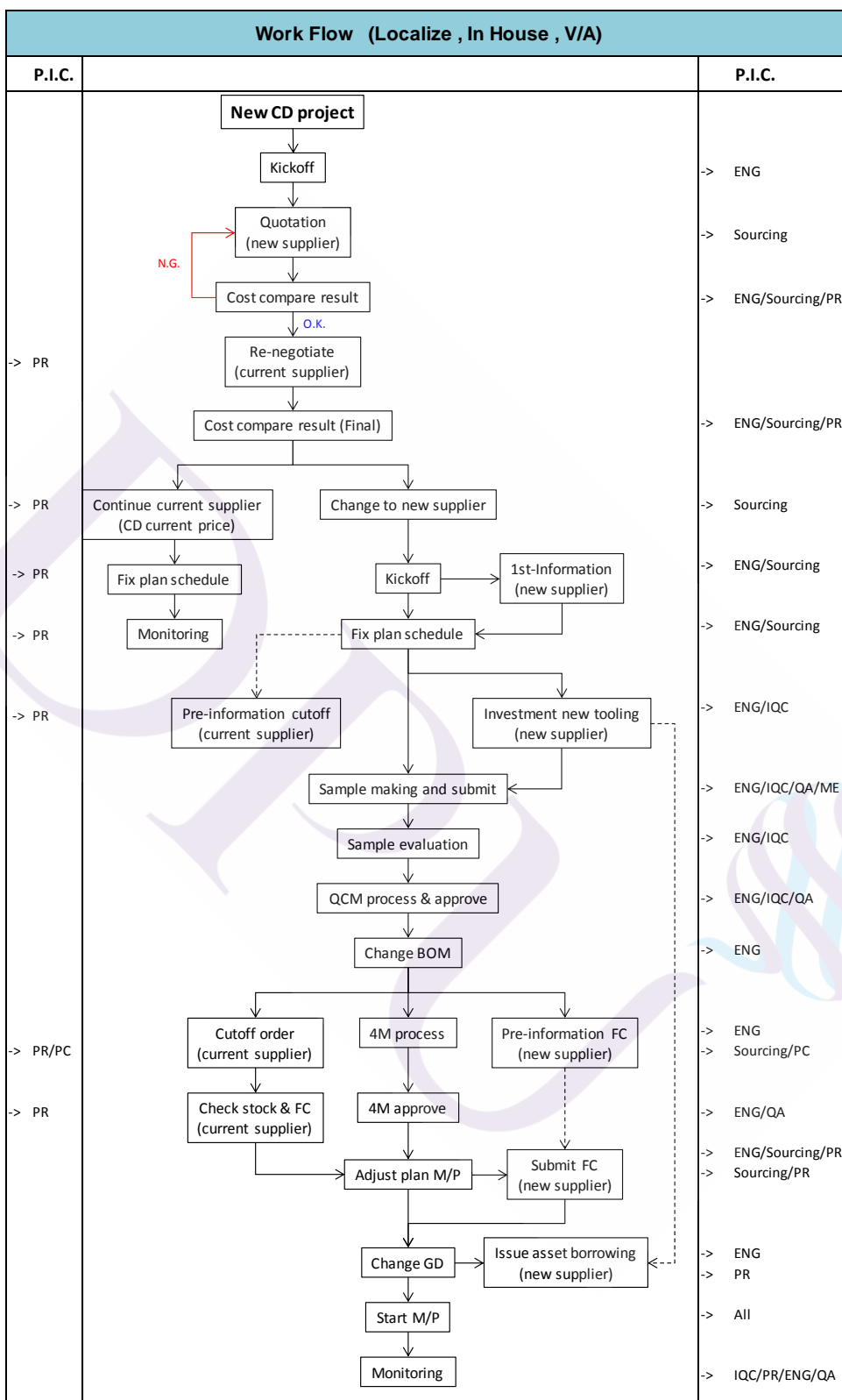
7) เมื่อชิ้นงานตัวอย่างผ่านการตรวจสอบจากแผนกควบคุมคุณภาพรับเข้า (IQC) แผนกวิศวกรรม จะจัดทำเอกสาร (QCM) สำหรับการร้องขอกับบริษัทแม่ที่ญี่ปุ่น ให้ตรวจสอบชิ้นงานตัวอย่าง ถ้าทางบริษัทแม่อนุมัติ แผนกวิศวกรรมจะเรียกประชุมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และแจ้งให้แผนกประกันคุณภาพ (QA section) รับทราบ และจัดเก็บเอกสารการตอบรับ

8 (แผนกวิศวกรรมจัดทำเอกสาร (4M) สำหรับการร้องขอเปลี่ยนผู้ผลิต โดยการเรียกประชุมกับแผนกที่เกี่ยวข้อง หากแผนกต่างๆ ไม่มีข้อโต้แย้ง แผนกประกันคุณภาพ (QA) จะ

จัดเก็บเอกสารนั้น ขณะเดียวกันแผนกจัดหาจะประชุมกับแผนกจัดซื้อ และแผนกวางแผน (Planning) ในการตรวจสอบสต็อกสินค้ากับผู้ผลิตรายเก่าและการพยากรณ์การใช้งานล่วงหน้า ว่าต้องการให้ผู้ผลิตรายใหม่จัดส่งสินค้าได้เมื่อไหร่ เมื่อทราบกำหนดการแล้วจะแจ้งให้กับผู้ผลิตรายใหม่ทราบทันที เพื่อให้สามารถเตรียมวัตถุดิบได้ถูกต้อง แม่นยำ

9) แผนกจัดหาทำการร้องขอให้แผนกจัดซื้อเปลี่ยนข้อมูลของรายการสินค้าชิ้นนั้น คือ การเปลี่ยนที่ชื่อจากเจ้าปัจจุบัน มาเป็นผู้ผลิตเจ้าใหม่ ซึ่งต้องแนบเอกสารการอนุมัติ (4M) มาด้วย เพื่อให้ระบบ ERP ทำการร้องขอคำสั่งซื้อ ได้ถูกต้อง

10) เมื่อทำการสั่งซื้อเป็นครั้งแรก (First Lot) ทุกแผนกที่เกี่ยวข้องจะร่วมกันตรวจสอบเพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์ของบริษัท



ภาพที่ 3.5 Flow chart แสดงขั้นตอนการทำงานแผนกจัดหา

3.4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

3.4.1 ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทำการศึกษาทฤษฎีหรืองานวิจัยที่เกี่ยวกับ เทคนิคและการประยุกต์ใช้กระบวนการตัดสินใจลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ศึกษาเครื่องมือที่ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล เช่น โปรแกรม Expert Choice

3.4.2 ศึกษาปัจจัยและทางเลือก

จากการศึกษาข้อมูลในการผลิตงานจากกระบวนการฉีดพลาสติก และข้อมูลเบื้องต้นในการประชุมร่วมของแผนกที่เกี่ยวข้องทั้ง แผนกจัดซื้อ แผนกควบคุมคุณภาพ แผนกวิศวกรรม ได้มีข้อสรุปให้แผนกวิศวกรรม และผู้วิจัยทำการศึกษาค่าประกอบในการผลิตชิ้นงานพลาสติก

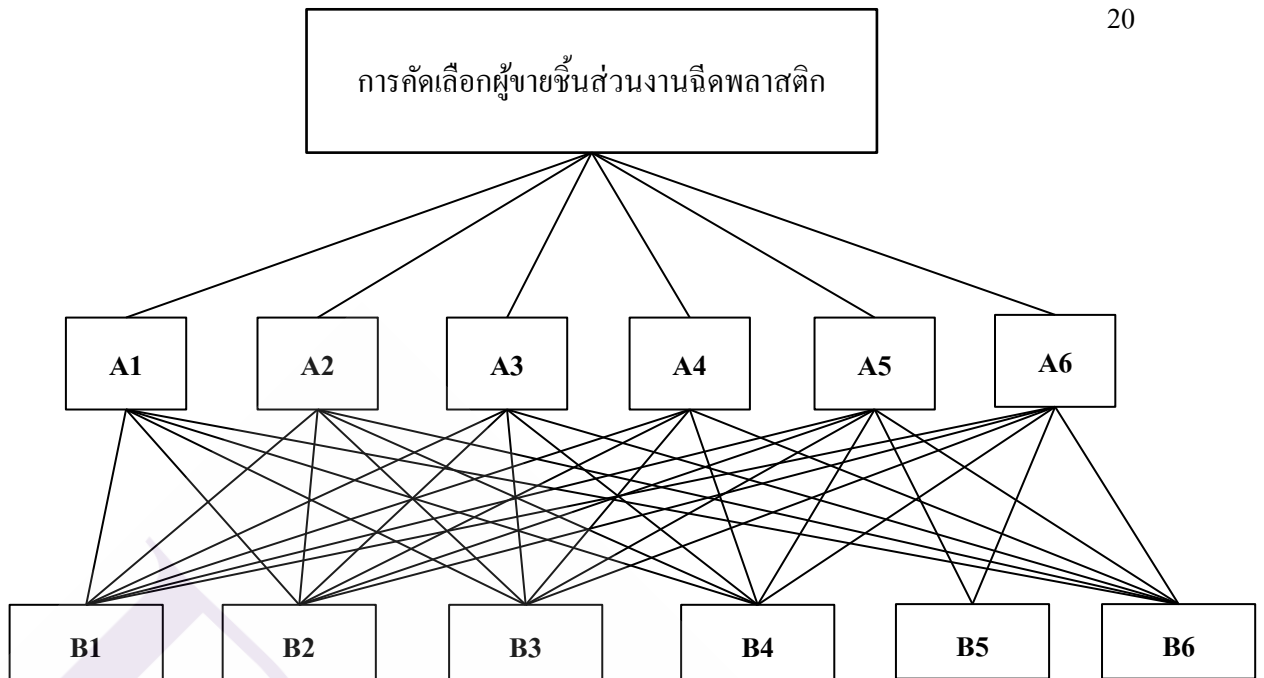
เมื่อนำข้อมูลที่ศึกษามาร่วมประชุมกันอีกครั้ง แผนกจัดซื้อจะมีหน้าที่รับผิดชอบ กำหนดต้นทุนวัตถุดิบที่จะให้แต่ละผู้ผลิตนำไปซื้อ และกำหนดต้นทุนของชิ้นส่วนประกอบ เช่น ฉลาก สกรู ทำให้ต้นทุนในส่วนนี้มีค่าเท่ากันจึงไม่นำมาเป็นปัจจัยที่ต้องการวิเคราะห์ โดยมีข้อสรุปปัจจัยที่สำคัญ 6 ปัจจัย ดังนี้ ราคาต่อหน่วย ราคาแม่พิมพ์ ทำเลที่ตั้ง ทุนจดทะเบียน กำลังการผลิตที่ว่าง ระยะเวลาการจัดส่ง

3.4.3 ออกแบบโครงสร้างลำดับชั้น

นำปัจจัยที่ได้มาสร้างโครงสร้างลำดับชั้น ตามกระบวนการตัดสินใจลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ โดยใช้ข้อมูลตามตารางประกอบที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์และทางเลือก

เกณฑ์	ทางเลือก
A1: ราคาต่อหน่วย	B1: ผู้ผลิต A
A2: ราคาแม่พิมพ์	B2: ผู้ผลิต B
A3: ทำเลที่ตั้งโรงงาน	B3: ผู้ผลิต C
A4: ทุนจดทะเบียน	B4: ผู้ผลิต D
A5: กำลังการผลิตที่ว่าง	B5: ผู้ผลิต E
A6: ระยะเวลาการจัดส่ง	B6: ผู้ผลิต F



ภาพที่ 3.6 แผนผังแสดงการคัดเลือกผู้ขายชิ้นส่วนงานฉีดพลาสติก

ตารางที่ 3.2 รายชื่อผู้ขายแต่ละราย

ผู้ผลิต A	THAI NISSIN MOLD CO.,LTD.
ผู้ผลิต B	TKC PROGRESS CO., LTD.
ผู้ผลิต C	PLASESS HI-TECH CO.,LTD.
ผู้ผลิต D	TAKAHATA PRECISION (THAILAND) CO.,LTD.
ผู้ผลิต E	T.KRUNGTHAI INDUSTRIES CO.,LTD.
ผู้ผลิต F	TS MOLYMER CO.,LTD.

3.4.4 การเก็บข้อมูลของทางเลือกและปัจจัยต่างๆ

ในการเก็บข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์นั้น ใช้การตอบกลับจากการส่งขอใบเสนอราคา ซึ่งสามารถแสดงข้อมูลแต่ละปัจจัยได้ดังนี้

3.4.4.1 ราคาต่อหน่วย

การเปรียบเทียบราคาต่อหน่วยของทั้งผู้ผลิตในประเทศไทย กับราคาต่อหน่วยที่ซื้อจากผู้ผลิตต่างประเทศนั้นถือว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งในการพิจารณา ต้นทุนของวัตถุดิบซึ่งในที่นี้คือเม็ดพลาสติกยี่ห้อ ASAHI KASEI ชนิด PPE โมเดล XYRON 240Z จะถูกกำหนดราคาในการซื้อโดยบริษัทที่ทำการวิจัย เพื่อให้ราคาของแต่ละเจ้ามีการได้เปรียบ เสียเปรียบกัน และทำให้เป็นไปตามเงื่อนไขเดียวกันทั้งหมด ราคาต่อหน่วยของแต่ละผู้ผลิตแสดงดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.3 ราคาต่อหน่วยของผู้ผลิตแต่ละราย

Maker	U/P [THB]		
	SA41334101	SA55390505	SA42710101
A	2.20	15.49	8.44
B	0.96	15.49	8.44
C	1.38	17.14	11.95
D	1.96	16.86	9.72
E	2.21	15.51	9.26
F	1.57	16.89	12.65

3.4.4.2 ราคาแม่พิมพ์

ในการฉีดพลาสติกนอกจากเครื่องฉีดแล้ว จำเป็นต้องมีแม่พิมพ์ในการขึ้นรูป ซึ่งแม่พิมพ์ที่ดีจะทำให้ชิ้นงานที่ฉีดออกมานั้นดีตามไปด้วย ช่วยลดระยะเวลาในการฉีด ลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการ เช่น มีริบ นิดไม่เต็ม โพรงอากาศ เกิดรอยต่างๆ การโก่งงอ ในการเสนอราคาแม่พิมพ์ของผู้ผลิตได้เสนอวัตถุดิบแม่พิมพ์ที่เหมาะสมสำหรับงานฉีด PPE (XYRON 240Z) เหมือนกัน นั่นคือ NAK-80 ซึ่งเป็นเครื่องหมายการค้าของบริษัท DAIDO ที่เป็นผู้นำหลักสำหรับการทำแม่พิมพ์ มีคุณสมบัติในการกลึงที่ดี ความแข็งแรงสูง และมีอายุการใช้งานยาวนาน ราคาแม่พิมพ์ของแต่ละผู้ผลิตแสดงดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.4 ราคาแม่พิมพ์ของผู้ผลิตแต่ละราย

Maker	Mold Cost [THB]		
	SA41334101	SA55390505	SA42710101
A	330,000	700,000	400,000
B	402,500	452,600	335,600
C	750,000	1,400,000	800,000
D	536,000	730,000	510,000
E	420,000	750,000	550,000
F	670,000	1,000,000	750,000

3.4.4.3 ทำเลที่ตั้งโรงงาน

ระยะทางของโรงงานผู้ผลิต และบริษัทผู้วิจัยเป็นอีกหนึ่งปัจจัยในการพิจารณา อันดับแรกในการขนส่งหากไกลเกินไป ก็อาจจะทำให้เกิดของเสียในระหว่างขนส่ง เส้นทางการเดินทางที่หลากหลาย และยืดหยุ่นก็เป็นตัวเลือกที่ดีในการขนส่ง หากเส้นทางหลักมีอุบัติเหตุ ก็สามารถหลีกเลี่ยงและจัดส่งให้ได้ตามวัน เวลาที่กำหนด นอกเหนือจากนี้คือ ความเสี่ยงต่อภัยพิบัติ เช่น น้ำท่วม หากมีประวัติที่พื้นที่นั้นมีอุทกภัยบ่อยครั้ง อาจทำให้การส่งมอบล่าช้าได้

นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค

ที่อยู่: เลขที่ 99 หมู่ 5 ตำบลบ้านหว้า อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา รหัสไปรษณีย์ 13160

เส้นทางจากนิคมอุตสาหกรรมไฮเทคถึง บริษัท ฟุจิ อิเล็กทริก แมนูแฟคเจอร์รี่ (ประเทศไทย) จำกัด วัดระยะทางโดยใช้แผนที่กูเกิล(Google Maps) สามารถเดินทางได้สองเส้นทาง มีระยะทางประมาณ 36.3 กิโลเมตร และ 38.2 กิโลเมตรตามลำดับ โดยเส้นทางแรกจะผ่านเส้นทางต่างๆ ดังนี้

เส้นทางแรก

- ออกจากนิคมอุตสาหกรรมไฮเทคเข้าทางหลวงแผ่นดินหมายเลข32 สายบางปะอิน - แยกหลวงพ้อโอ กลับรถบนสะพานกลับรถเพื่อมุ่งหน้าไปยังถนนหมายเลข1

- เมื่อเข้าถนนหมายเลข1 (ถนนพหลโยธิน) ให้ใช้ถนนคู่ขนานเพื่อมุ่งตรงไปทางรังสิต และใช้ทางออก 38 เพื่อกลับรถ

- เมื่อกลับรถให้ใช้ถนนคู่ขนานมุ่งตรงไปทางคลองหลวง ใช้ทางออก 43 เพื่อไปยังจุดหมาย

เส้นทางที่สอง

- ออกจากนิคมอุตสาหกรรมไฮเทคเข้าทางหลวงแผ่นดินหมายเลข32 สายบางปะอิน-แยกหลวงพ้อโอ กลับรถบนสะพานกลับรถเพื่อมุ่งหน้าไปยังถนนหมายเลข9

- เมื่อเข้าถนนหมายเลข9 ขับตรงไปออก ถนน347 เพื่อมุ่งไปทางปทุมธานี จากนั้นตัดเข้าถนน 3214

- เมื่อเข้าถนน 3214 ขับตรงไปยังเส้นทางคลองหลวง เพื่อออกทางคู่ขนาน ถนนหมายเลข1เพื่อ (ถนนพหลโยธิน) มุ่งหน้าไปยังจุดหมาย

นิคมอุตสาหกรรมโรจนะ

ที่อยู่: เลขที่ 1 หมู่ 5 ถนนโรจนะ ตำบลคานหาม อำเภอกูทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา รหัสไปรษณีย์ 13210

เส้นทางจากสวนอุตสาหกรรมโรจนะมายัง บพuji สามารถมาได้สองเส้นทาง. มีระยะทาง 45.1 กิโลเมตร

เส้นทางแรก

- ออกจากโรจนะมาตามถนน 3056มุ่งหน้าไปทางอำเภอบางปะอิน เพื่อเข้าถนนหมายเลข 32

- เมื่อเข้าถนนหมายเลข 32 ให้มุ่งหน้าไปเข้าถนนหมายเลข 1

- เมื่อเข้าถนนหมายเลข1 ให้มุ่งตรงไปทางรังสิต และใช้ทางออก (ถนนพหลโยธิน) 38 เพื่อกลับรถ

- เมื่อกลับรถให้ใช้ทางคู่ขนานมุ่งตรงไปทางคลองหลวง ใช้ทางออก 43 เพื่อไปยังจุดหมายเส้นทางสอง

- ออกจากโรจนะมาตามถนน 3056มุ่งหน้าไปทางอำเภอบางปะอิน เพื่อเข้าถนนหมายเลข 3

- เมื่อเข้าถนนหมายเลข 32 ให้มุ่งหน้าไปเข้าถนนหมายเลข9

- เมื่อเข้าถนนหมายเลข9 ขับตรงไปออก ถนน347 เพื่อมุ่งไปทางปทุมธานี จากนั้นตัดเข้าถนน 3214

- เข้าถนน 3214 ขับตรงไปยังเส้นทางคลองหลวง เพื่อออกทางคู่งาน ถนน
หมายเลข1เพื่อมุ่งหน้าไปยังจุดหมาย (ถนนพหลโยธิน)

นิกมอุตสาหกรรมบางปู

ที่อยู่: เลขที่ 649 หมู่ 4 ถนนสุขุมวิท ตำบลแพรกษา อำเภอเมือง จังหวัด
สมุทรปราการ รหัสไปรษณีย์ 10280

เส้นทาง มีระยะทาง 79.5 กิโลเมตร และ 80.0 กิโลเมตร ตามลำดับสามารถใช้ได้
สองเส้นทาง ดังนี้

เส้นทางแรก

- ออกจากนิกมอุตสาหกรรมบางปู เข้าสู่ถนน 3256 เพื่อไปตัดเข้าถนนหมายเลข 34
(ถนนบางนา-ตราด(

- เมื่อเข้าสู่ถนนหมายเลข 34 ให้ตัดเข้าสู่ถนนหมายเลข 9บางนา) -บางปะอิน โดย (
มีการเก็บค่าผ่านทางเป็นระยะเส้นทางนี้

- จากถนนหมายเลข 9 เมื่อเข้าสู่จังหวัดปทุมให้ตัดเข้าถนน 3214 เพื่อมุ่งหน้าไปยัง
คลองหลวง

- ออกจากถนนหมายเลข 3214 เพื่อเข้าสู่ถนนหมายเลข 1 เพื่อมุ่ง (ถนนพหลโยธิน)
หน้าไปยังจุดหมาย

เส้นทางที่สอง

- ออกจากนิกมอุตสาหกรรมบางปู เข้าสู่ถนน 3256 เพื่อไปตัดเข้าถนนหมายเลข 34
(ถนนบางนา-ตราด(

- เมื่อเข้าถนนหมายเลข 34 ให้ใช้ทางพิเศษเฉลิมนคร และต่อไปยังทางพิเศษ

- ยกเว้นระดับอุดรภิมุข โดยเส้นทางนี้มีการเก็บค่าผ่านทางเป็นระยะ

- สิ้นสุดทางพิเศษยกระดับอุดรภิมุข เข้าสู่ถนนหมายเลข1 (ถนนพหลโยธิน)

- ใช้ทางคู่งานมุ่งตรงไปทางคลองหลวง ใช้ทางออก 43 เพื่อไปยังจุดหมาย

ตารางที่ 3.5 ระยะทางระหว่างโรงงานผู้ผลิตกับโรงงานผู้วิจัย

Maker	Distance [KM]
A	56.1
B	56.1
C	38.2
D	38.2
E	80
F	80

3.4.4.4 ทุนจดทะเบียน

ความน่าเชื่อถือของโรงงานผู้ผลิต ในกรณีที่ไม่เคยมีประวัติการซื้อขายกันมาก่อน อาจพิจารณาได้จากจำนวนลูกค้า มาตรฐานรับรองต่างๆ แต่มีอีกหนึ่งปัจจัยที่สำคัญนั่นคือ ทุนจดทะเบียนบริษัท ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสามารถของโรงงานผู้ผลิตได้ดี ซึ่งแสดงทุนจดทะเบียนดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.6 ทุนจดทะเบียนของผู้ผลิตแต่ละราย

Maker	Capital [MTHB]
A	128
B	30
C	100
D	600
E	214
F	40

3.4.4.5 กำลังการผลิตที่ว่าง

การพิจารณาความสามารถของผู้ผลิตที่จะฉีดพลาสติกให้กับบริษัทผู้วิจัยได้นั้น ต้องพิจารณากำลังการผลิตของผู้ผลิตนั้นๆด้วย เนื่องจากทางบริษัทผู้วิจัยเคยประสบปัญหาในการจ้าง

ผู้ผลิตประเภทอื่น และพบว่าผู้ผลิตไม่สามารถส่งงานได้ตามทันเวลา มีสาเหตุมาจากกำลังการผลิตเต็ม ทำให้บริษัทได้รับผลกระทบ และเกิดความเสียหาย

ตารางที่ 3.7 กำลังการผลิตที่ว่างของผู้ผลิตแต่ละราย

Maker	Capability [%]
A	30
B	20
C	20
D	30
E	30
F	20

3.4.4.6 ระยะเวลาการจัดส่ง

การเปิดใบสั่งซื้อชิ้นงานต่างๆ จะออกมาจากระบบ MRP โดยแผนกวางแผนการผลิต ซึ่งโดยปกติจะมีการแจ้งพยากรณ์จำนวนการใช้ให้กับผู้ผลิตต่างๆ ล่วงหน้าเป็นเวลา 3 เดือน แต่ก็อาจจะมีปัญหาที่พบได้เป็นครั้งคราว เช่น คำสั่งซื้อจากลูกค้าเพิ่มขึ้นกะทันหัน หรือเหตุการณ์ต่างๆ

ตารางที่ 3.8 ระยะเวลาการจัดส่งของผู้ผลิตแต่ละราย

Maker	Lead Time [Days]
A	30
B	30
C	30
D	30
E	30
F	30

3.5 การรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์

ในปัจจุบันการหาผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่าย สำหรับบริษัทที่ทำการวิจัย ไม่ได้ถูกจำกัดให้ค้นหาแต่บริษัทที่มีสัญญาซื้อขาย-แล้วเท่านั้น ทำให้เปิดกว้างต่อผู้ผลิต หรือ ผู้จัดจำหน่ายรายใหม่ ที่มีผลงาน มีประสบการณ์เพิ่มมากขึ้น ในขั้นตอนการส่งอีเมลเพื่อขอใบเสนอราคา (Request for Quotation: RFQ) นั้น ทางแผนกจัดหา จะเป็นผู้รับผิดชอบ โดยรวบรวมและเรียบเรียงรายละเอียดที่จำเป็นต่อการพิจารณาการเสนอราคา ลงในแบบฟอร์ม

ปัจจัยที่สำคัญสำหรับงานฉีดพลาสติกมีสองส่วนหลักๆ คือ ชิ้นส่วนของงานพลาสติก และชิ้นส่วนของแม่พิมพ์สำหรับชิ้นส่วนของพลาสติกนั้น ปัจจัยที่ใช้ในการเสนอราคามาจาก แบบ น้ำหนัก ราคาเม็ดพลาสติก ความต้องการใช้แต่ละเดือน ขั้นตอนการผลิต การบรรจุ การขนส่ง และรายละเอียดปลีกย่อยของผู้ผลิตนั้นๆ ในส่วนของแม่พิมพ์ ปัจจัยหลัก ได้แก่ ขนาดของแม่พิมพ์ วัสดุที่ใช้ทำแม่พิมพ์ การรับประกันอายุการใช้งานแม่พิมพ์ ระยะเวลาการทำแม่พิมพ์ และรายละเอียดปลีกย่อยของผู้ผลิต

ระยะเวลาสำหรับผู้ผลิตที่จะเสนอใบเสนอราคา (Quotation) นั้น ผู้ผลิตแต่ละราย จะได้รับระยะเวลาที่เท่ากันเพื่อมิให้เป็นการได้เปรียบ หรือเสียเปรียบซึ่งกันและกัน โดยระยะเวลาในการรอใบเสนอราคาพิจารณาได้จาก จำนวนรายการ และแผนการดำเนินงาน ผู้ผลิตแต่ละรายมีโอกาสนในการเข้ามาเยี่ยมชมบริษัทที่ทำการวิจัย เพื่อพูดคุยในส่วนของรายละเอียดต่างๆ และดูชิ้นส่วนตัวอย่างจริง เพื่อการเสนอราคาที่ถูกต้อง ไม่ผิดพลาด หรือเข้าใจคลาดเคลื่อน จนทำให้เสนอราคาผิดพลาดได้เกณฑ์คะแนนสำหรับการทำแบบสอบถามนั้น จะอ้างอิงเกณฑ์คะแนนของ Thomas L. Saaty โดยมีเกณฑ์เป็นตัวเลข ตั้งแต่ 1 ถึง 9 ซึ่งเรียงความสำคัญตั้งแต่ มีความสำคัญเท่ากันไปจนถึงมีความสำคัญมากกว่าอย่างยิ่ง ทั้งนี้ยังแบ่งช่องคะแนนออกเป็นสองข้าง คือ ด้านที่ให้ความสำคัญมากกว่า และ ด้านที่ให้ความสำคัญน้อยกว่า

ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้แบบสอบถาม จะให้ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องในแผนกจัดหา ทั้ง 3 ท่าน เป็นผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งผู้ปฏิบัติงานมีคุณสมบัติดังนี้

ตารางที่ 3.9 คุณสมบัติของผู้ตอบแบบสอบถาม

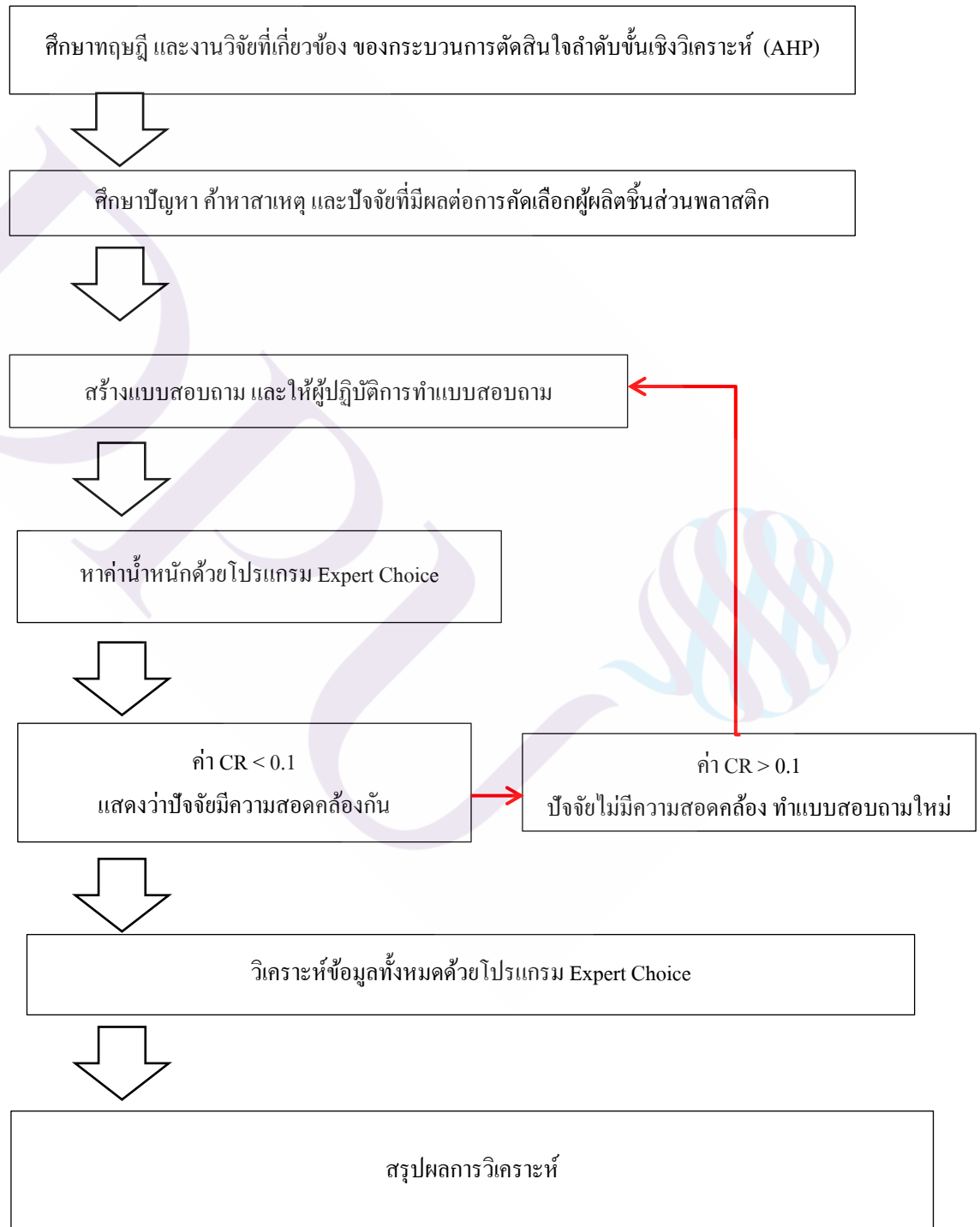
ลำดับที่	ตำแหน่ง	อายุงาน (ปี)
1	Supervisor Staff	5
2	Supervisor Staff	3
3	Engineer	2

3.6 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.6.1 เทคนิคกระบวนการตัดสินใจลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP)

3.6.2 ซอฟต์แวร์ช่วยในการวิเคราะห์กระบวนการตัดสินใจลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Expert Choice)

3.6.3 ซอฟต์แวร์ช่วยในการรวบรวมข้อมูล Microsoft Excel



บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการรวบรวมข้อมูลเพื่อหาค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัย และวิเคราะห์ทางเลือกด้วยโปรแกรม Expert Choice สามารถแบ่งเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. วิเคราะห์หาค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัย
2. วิเคราะห์หาค่าน้ำหนักของทางเลือกภายใต้ปัจจัยต่างๆ
3. วิเคราะห์ความไว

4.1 วิเคราะห์หาค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัย

จากการรวบรวมข้อมูลของผู้ทำแบบสอบถามทั้ง 3 ท่าน ตามภาคผนวก ก นำคะแนนของแต่ละปัจจัยมาหาค่าคะแนนรวม และค่าคะแนนเฉลี่ย ตามตาราง 4.1 จากนั้นใส่ค่าในโปรแกรม Expert Choice เพื่อหาค่าน้ำหนักปัจจัย

เมื่อนำค่าเฉลี่ยของแต่ละปัจจัย มาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Expert Choice จะได้ค่าอัตราส่วนความไม่สอดคล้อง ซึ่งจะต้องพิจารณาให้มีค่าไม่เกิน 0.1 หากพบว่าค่าอัตราส่วนมีค่าเกิน 0.1 แสดงว่าข้อมูลที่ผู้ทำแบบสอบถามทำมานั้นไม่มีความสอดคล้องของข้อมูล จะต้องกรอกข้อมูลในแบบสอบถามใหม่ หรือ พิจารณาปัจจัยในการทำแบบสอบถามใหม่

*คะแนนแบบสอบถามที่มีเครื่องหมายลบ หมายถึงแสดงทิศทางว่าปัจจัยด้านซ้ายของตาราง มีความสำคัญน้อยกว่าปัจจัยทางด้านขวา มีค่าจริงเป็นเศษส่วน

ตารางที่ 4.1 คะแนนของผู้ตอบแบบสอบถามในการพิจารณาปัจจัยต่างๆ

ปัจจัย	คะแนนแบบสอบถาม			ค่าเฉลี่ย (G.M.)	ปัจจัย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
ราคาต่อหน่วย	2	1	2	1.6	ราคาแม่พิมพ์
ราคาต่อหน่วย	6	5	6	5.7	ทำเลที่ตั้งโรงงาน
ราคาต่อหน่วย	6	5	6	5.7	ทุนจดทะเบียน
ราคาต่อหน่วย	2	3	2	2.3	กำลังการผลิตที่ว่าง
ราคาต่อหน่วย	4	5	3	3.9	ระยะเวลาการจัดส่ง
ราคาแม่พิมพ์	4	3	4	3.6	ทำเลที่ตั้งโรงงาน
ราคาแม่พิมพ์	6	2	4	3.6	ทุนจดทะเบียน
ราคาแม่พิมพ์	-2	3	-3	-1.3	กำลังการผลิตที่ว่าง
ราคาแม่พิมพ์	-2	2	-2	-1.3	ระยะเวลาการจัดส่ง
ทำเลที่ตั้งโรงงาน	1	2	1	1.3	ทุนจดทะเบียน
ทำเลที่ตั้งโรงงาน	-3	-3	-3	-3	กำลังการผลิตที่ว่าง
ทำเลที่ตั้งโรงงาน	-2	-5	-2	-2.7	ระยะเวลาการจัดส่ง
ทุนจดทะเบียน	-6	-3	-4	-4.2	กำลังการผลิตที่ว่าง
ทุนจดทะเบียน	-5	-7	-2	-4.2	ระยะเวลาการจัดส่ง
กำลังการผลิตที่ว่าง	5	1	3	2.5	ระยะเวลาการจัดส่ง

ตารางที่ 4.2 ค่าน้ำหนักของปัจจัยต่างๆ

ปัจจัย	ค่าน้ำหนัก		
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3
ราคาต่อหน่วย	0.350	0.357	0.351
ราคาแม่พิมพ์	0.149	0.239	0.144
ทำเลที่ตั้งโรงงาน	0.053	0.058	0.057
ทุนจดทะเบียน	0.038	0.051	0.053
กำลังการผลิตที่ว่าง	0.277	0.124	0.261
ระยะเวลาการจัดส่ง	0.133	0.171	0.134
อัตราส่วนความไม่สอดคล้อง	0.08	0.10	0.05

ผลสรุปที่ได้จากการวิเคราะห์หาค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยด้วยโปรแกรม Expert

choice

ปัจจัยราคาต่อหน่วย	ค่าน้ำหนัก 0.369
ปัจจัยราคาแม่พิมพ์	ค่าน้ำหนัก 0.169
ปัจจัยทำเลที่ตั้งโรงงาน	ค่าน้ำหนัก 0.057
ปัจจัยทุนจดทะเบียน	ค่าน้ำหนัก 0.046
ปัจจัยกำลังการผลิตที่ว่าง	ค่าน้ำหนัก 0.214
ปัจจัยระยะเวลาการจัดส่ง	ค่าน้ำหนัก 0.144
อัตราส่วนความไม่สอดคล้อง	0.03

4.2 วิเคราะห์หาค่าน้ำหนักของทางเลือกภายใต้ปัจจัยต่างๆ

4.2.1 ค่าน้ำหนักของทางเลือกด้านราคาต่อหน่วย

ตารางที่ 4.3 คะแนนทางเลือกของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านราคาต่อหน่วย

ทางเลือก	ราคาต่อหน่วย			ค่าเฉลี่ย (G.M.)	ทางเลือก
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
Maker A	-2	-3	-3	-2.6	Maker B
Maker A	3	5	5	4.2	Maker C
Maker A	2	3	3	2.6	Maker D
Maker A	1	1	1	1	Maker E
Maker A	3	5	5	4.2	Maker F
Maker B	4	5	5	4.6	Maker C
Maker B	3	3	3	3	Maker D
Maker B	2	2	2	2	Maker E
Maker B	4	5	5	4.6	Maker F
Maker C	-2	-2	-2	-2	Maker D
Maker C	-3	-4	-4	-3.7	Maker E
Maker C	1	2	2	1.6	Maker F
Maker D	-2	-2	-2	-2	Maker E
Maker D	2	2	2	2	Maker F
Maker E	3	3	3	3	Maker F

ตารางที่ 4.4 ค่าน้ำหนักของทางเลือกด้านราคาต่อหน่วย

ปัจจัยราคาต่อหน่วย	ค่าน้ำหนัก		
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3
Maker A	0.202	0.226	0.226
Maker B	0.340	0.369	0.369
Maker C	0.069	0.061	0.061
Maker D	0.117	0.100	0.100
Maker E	0.202	0.193	0.193
Maker F	0.069	0.051	0.051
อัตราส่วนความไม่สอดคล้อง	0.006	0.03	0.03

ผลสรุปที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Expert choice

Maker A ค่าน้ำหนัก 0.218

Maker B ค่าน้ำหนัก 0.358

Maker C ค่าน้ำหนัก 0.064

Maker D ค่าน้ำหนัก 0.106

Maker E ค่าน้ำหนัก 0.198

Maker F ค่าน้ำหนัก 0.056

อัตราส่วนความไม่สอดคล้อง 0.02

4.2.2 ค่าน้ำหนักของทางเลือกด้านราคาแม่พิมพ์

ตารางที่ 4.5 คะแนนทางเลือกของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านราคาแม่พิมพ์

ทางเลือก	ราคาแม่พิมพ์			ค่าเฉลี่ย (G.M.)	ทางเลือก
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
Maker A	-3	-3	-3	-3	Maker B
Maker A	7	7	7	7	Maker C
Maker A	3	3	3	3	Maker D
Maker A	3	3	3	3	Maker E
Maker A	5	6	6	5.7	Maker F
Maker B	7	9	9	8.3	Maker C
Maker B	3	5	5	4.2	Maker D
Maker B	3	5	5	4.2	Maker E
Maker B	7	7	7	7	Maker F
Maker C	-5	-5	-5	-5	Maker D
Maker C	-5	-5	-5	-5	Maker E
Maker C	-3	-3	-3	-3	Maker F
Maker D	1	1	1	1	Maker E
Maker D	3	3	3	3	Maker F
Maker E	3	5	5	4.2	Maker F

ตารางที่ 4.6 ค่าน้ำหนักของทางเลือกด้านราคาแม่พิมพ์

ปัจจัยราคาแม่พิมพ์	ค่าน้ำหนัก		
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3
Maker A	0.26	0.244	0.244
Maker B	0.403	0.456	0.456
Maker C	0.031	0.027	0.027
Maker D	0.126	0.106	0.106
Maker E	0.126	0.121	0.121
Maker F	0.054	0.046	0.046
อัตราส่วนความไม่สอดคล้อง	0.05	0.06	0.06

ผลสรุปที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Expert choice

Maker A	ค่าน้ำหนัก 0.251
Maker B	ค่าน้ำหนัก 0.437
Maker C	ค่าน้ำหนัก 0.029
Maker D	ค่าน้ำหนัก 0.113
Maker E	ค่าน้ำหนัก 0.122
Maker F	ค่าน้ำหนัก 0.059

อัตราส่วนความไม่สอดคล้อง 0.05

4.2.3 ค่าน้ำหนักของทางเลือกด้านทำเลที่ตั้งโรงงาน

ตารางที่ 4.7 คะแนนทางเลือกของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านทำเลที่ตั้งโรงงาน

ทางเลือก	ทำเลที่ตั้งโรงงาน			ค่าเฉลี่ย (G.M.)	ทางเลือก
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
Maker A	1	1	1	1	Maker B
Maker A	-2	-2	-3	-2.3	Maker C
Maker A	-2	-2	-3	-2.3	Maker D
Maker A	3	4	3	3.3	Maker E
Maker A	3	4	3	3.3	Maker F
Maker B	-2	-2	-3	-2.3	Maker C
Maker B	-2	-2	-3	-2.3	Maker D
Maker B	3	4	3	3.3	Maker E
Maker B	3	4	3	3.3	Maker F
Maker C	1	1	1	1	Maker D
Maker C	5	6	5	5.3	Maker E
Maker C	5	6	5	5.3	Maker F
Maker D	5	6	5	5.3	Maker E
Maker D	5	6	5	5.3	Maker F
Maker E	1	1	1	1	Maker F

ตารางที่ 4.8 ค่าน้ำหนักของทางเลือกด้านทำเลที่ตั้งโรงงาน

ปัจจัยทำเลที่ตั้งโรงงาน	ค่าน้ำหนัก		
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3
Maker A	0.154	0.162	0.129
Maker B	0.154	0.162	0.129
Maker C	0.291	0.294	0.318
Maker D	0.291	0.294	0.318
Maker E	0.055	0.044	0.052
Maker F	0.055	0.044	0.052
อัตราส่วนความไม่สอดคล้อง	0.001	0.003	0.01

ผลสรุปที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Expert choice

Maker A ค่าน้ำหนัก 0.148

Maker B ค่าน้ำหนัก 0.148

Maker C ค่าน้ำหนัก 0.302

Maker D ค่าน้ำหนัก 0.302

Maker E ค่าน้ำหนัก 0.050

Maker F ค่าน้ำหนัก 0.050

อัตราส่วนความไม่สอดคล้อง 0.0046

4.2.4 คำนวณน้ำหนักของทางเลือกด้านทุนจดทะเบียน

ตารางที่ 4.9 คะแนนทางเลือกของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านทุนจดทะเบียน

ทางเลือก	ทุนจดทะเบียน			ค่าเฉลี่ย (G.M.)	ทางเลือก
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
Maker A	4	4	4	4	Maker B
Maker A	2	1	1	1.3	Maker C
Maker A	-6	-5	-5	-5.3	Maker D
Maker A	-3	-2	-2	-2.3	Maker E
Maker A	4	3	3	3.3	Maker F
Maker B	-3	-3	-3	-3	Maker C
Maker B	-7	-9	-9	-8.3	Maker D
Maker B	-4	-7	-7	-5.9	Maker E
Maker B	1	1	1	1	Maker F
Maker C	-4	-6	-6	-5.3	Maker D
Maker C	-2	-2	-2	-2	Maker E
Maker C	2	3	-3	2.6	Maker F
Maker D	4	3	-3	3.3	Maker E
Maker D	7	9	9	8.3	Maker F
Maker E	3	5	5	4.2	Maker F

ตารางที่ 4.10 คำนวณน้ำหนักของทางเลือกด้านทุนจดทะเบียน

ปัจจัยทุนจดทะเบียน	ค่าน้ำหนัก		
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3
Maker A	0.132	0.114	0.114
Maker B	0.043	0.037	0.037
Maker C	0.096	0.105	0.105
Maker D	0.487	0.495	0.495
Maker E	0.193	0.209	0.209
Maker F	0.048	0.041	0.041
อัตราส่วนความไม่สอดคล้อง	0.05	0.01	0.01

ผลสรุปที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Expert choice

Maker A	ค่าน้ำหนัก 0.120
Maker B	ค่าน้ำหนัก 0.039
Maker C	ค่าน้ำหนัก 0.101
Maker D	ค่าน้ำหนัก 0.493
Maker E	ค่าน้ำหนัก 0.203
Maker F	ค่าน้ำหนัก 0.043
อัตราส่วนความไม่สอดคล้อง 0.02	

4.2.5 ค่าน้ำหนักของทางเลือกด้านกำลังการผลิตที่ว่าง

ตารางที่ 4.11 คะแนนทางเลือกของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านกำลังการผลิตที่ว่าง

ทางเลือก	กำลังการผลิตที่ว่าง			ค่าเฉลี่ย (G.M.)	ทางเลือก
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
Maker A	2	3	3	2.6	Maker B
Maker A	2	3	3	2.6	Maker C
Maker A	1	1	1	1	Maker D
Maker A	1	1	1	1	Maker E
Maker A	2	3	3	2.6	Maker F
Maker B	1	1	1	1	Maker C
Maker B	-2	-3	-3	-2.6	Maker D
Maker B	-2	-3	-3	-2.6	Maker E
Maker B	1	1	1	1	Maker F
Maker C	-2	-3	-3	-2.6	Maker D
Maker C	-2	-3	-3	-2.6	Maker E
Maker C	1	1	1	1	Maker F
Maker D	1	1	1	1	Maker E
Maker D	2	3	3	2.6	Maker F
Maker E	2	3	3	2.6	Maker F

ตารางที่ 4.12 ค่าน้ำหนักของทางเลือกด้านกำลังการผลิตที่ว่าง

ปัจจัยกำลังการผลิตที่ว่าง	ค่าน้ำหนัก			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ค่าเฉลี่ย
Maker A	0.222	0.25	0.25	0.241
Maker B	0.111	0.083	0.083	0.093
Maker C	0.111	0.083	0.083	0.093
Maker D	0.222	0.25	0.25	0.241
Maker E	0.222	0.25	0.25	0.241
Maker F	0.111	0.083	0.083	0.093
อัตราส่วนความไม่สอดคล้อง	0.00	0.00	0.00	0.000

ผลสรุปที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Expert choice

Maker A ค่าน้ำหนัก 0.241

Maker B ค่าน้ำหนัก 0.093

Maker C ค่าน้ำหนัก 0.093

Maker D ค่าน้ำหนัก 0.241

Maker E ค่าน้ำหนัก 0.241

Maker F ค่าน้ำหนัก 0.093

อัตราส่วนความไม่สอดคล้อง 0.00

4.2.6 คำนวณน้ำหนักของทางเลือกด้านระยะเวลาการจัดส่ง

ตารางที่ 4.13 คะแนนทางเลือกของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านระยะเวลาการจัดส่ง

ทางเลือก	ระยะเวลาการจัดส่ง			ค่าเฉลี่ย (G.M.)	ทางเลือก
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
Maker A	1	1	1	1	Maker B
Maker A	1	1	1	1	Maker C
Maker A	1	1	1	1	Maker D
Maker A	1	1	1	1	Maker E
Maker A	1	1	1	1	Maker F
Maker B	1	1	1	1	Maker C
Maker B	1	1	1	1	Maker D
Maker B	1	1	1	1	Maker E
Maker B	1	1	1	1	Maker F
Maker C	1	1	1	1	Maker D
Maker C	1	1	1	1	Maker E
Maker C	1	1	1	1	Maker F
Maker D	1	1	1	1	Maker E
Maker D	1	1	1	1	Maker F
Maker E	1	1	1	1	Maker F

ตารางที่ 4.14 ค่าน้ำหนักของทางเลือกด้านระยะเวลาการจัดส่ง

ปัจจัยระยะเวลาการจัดส่ง	ค่าน้ำหนัก			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ค่าเฉลี่ย
Maker A	0.167	0.167	0.167	0.167
Maker B	0.167	0.167	0.167	0.167
Maker C	0.167	0.167	0.167	0.167
Maker D	0.167	0.167	0.167	0.167
Maker E	0.167	0.167	0.167	0.167
Maker F	0.167	0.167	0.167	0.167
อัตราส่วนความไม่สอดคล้อง	0.00	0.00	0.00	0.000

ผลสรุปที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Expert choice

Maker A ค่าน้ำหนัก 0.167

Maker B ค่าน้ำหนัก 0.167

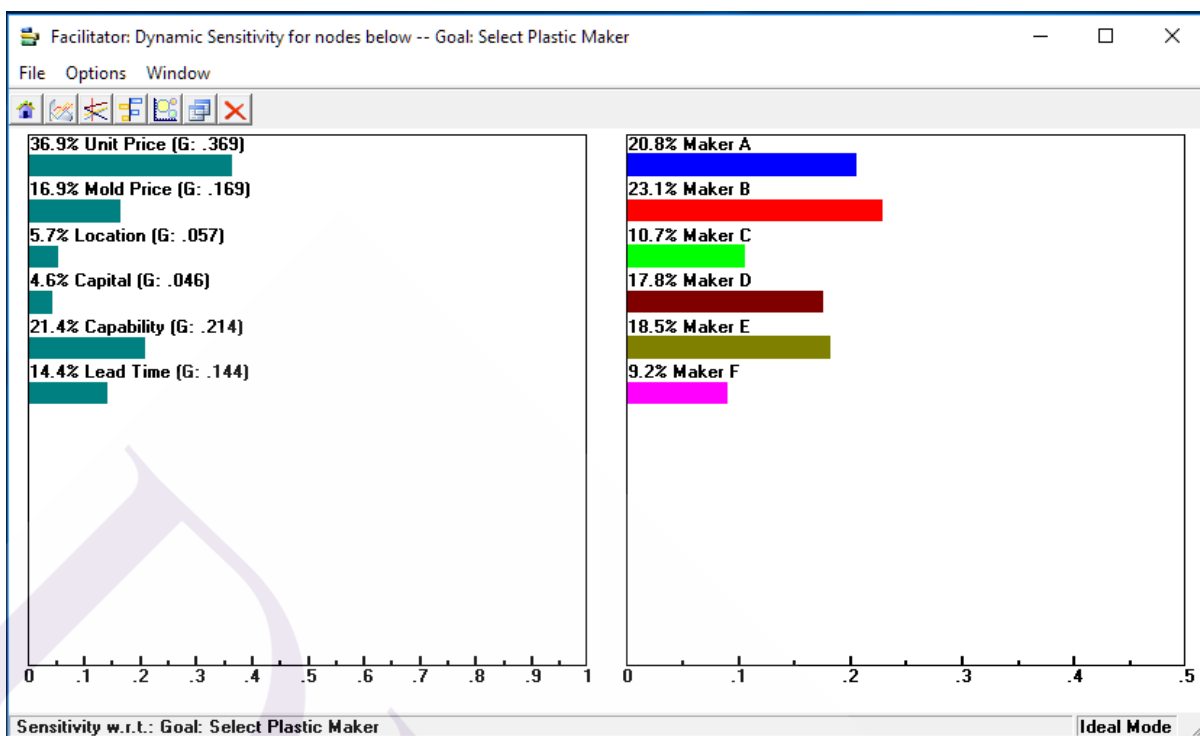
Maker C ค่าน้ำหนัก 0.167

Maker D ค่าน้ำหนัก 0.167

Maker E ค่าน้ำหนัก 0.167

Maker F ค่าน้ำหนัก 0.167

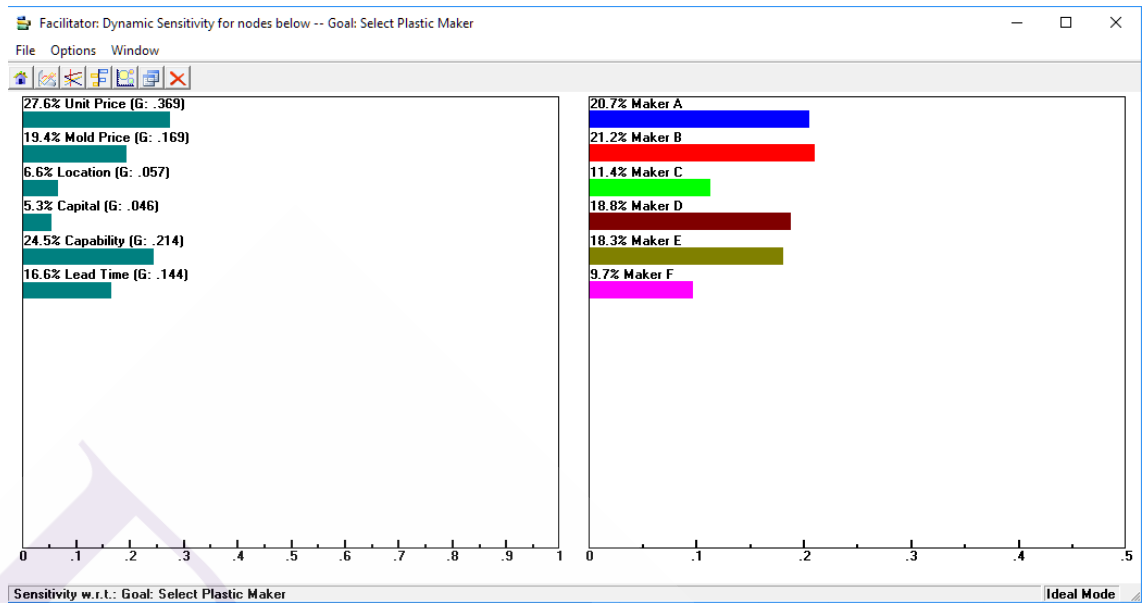
อัตราส่วนความไม่สอดคล้อง 0.00



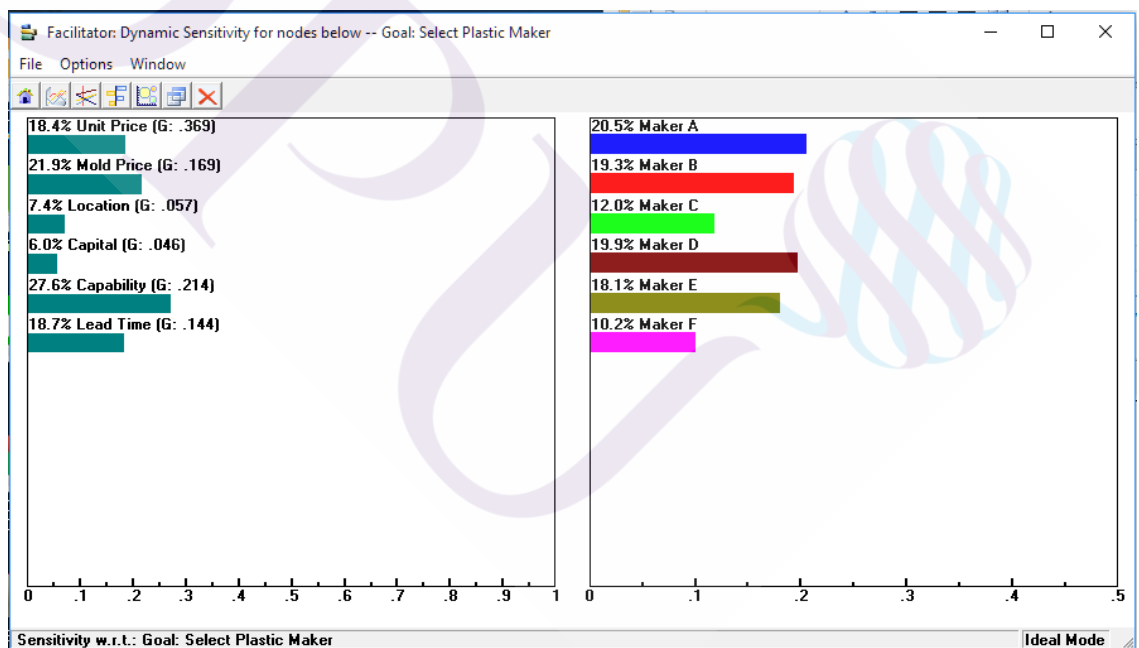
ภาพที่ 4.1 แสดงค่าน้ำหนักของปัจจัย และทางเลือกที่เหมาะสมจากโปรแกรม Expert Choice

4.3 วิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis)

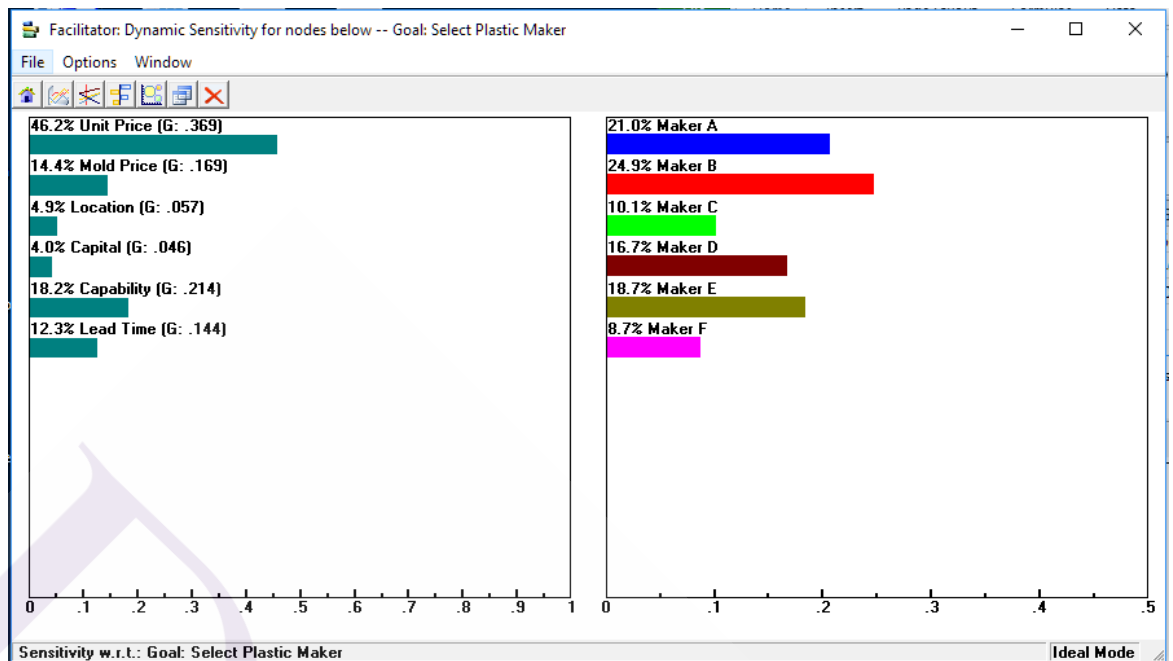
การวิเคราะห์ความไว เพื่อศึกษาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยในการคัดเลือกผู้ขายชิ้นส่วนงานฉีดพลาสติก โดยจะศึกษาการวิเคราะห์ความไวภายใต้ปัจจัยราคาต่อหน่วยที่เปลี่ยนแปลงไปในทิศทางลดน้ำหนักความสำคัญลง 25% และ 50% จะได้ค่าน้ำหนักความสำคัญของราคาต่อหน่วยเป็น 0.276 (27.6%) และ 0.184 (18.4%) ตามลำดับ และทำการวิเคราะห์ในทิศทางเพิ่มน้ำหนักความสำคัญ 25% และ 50% จะได้ค่าน้ำหนักความสำคัญเป็น 0.462 (46.2%) และ 0.553 (55.3%) ตามลำดับ



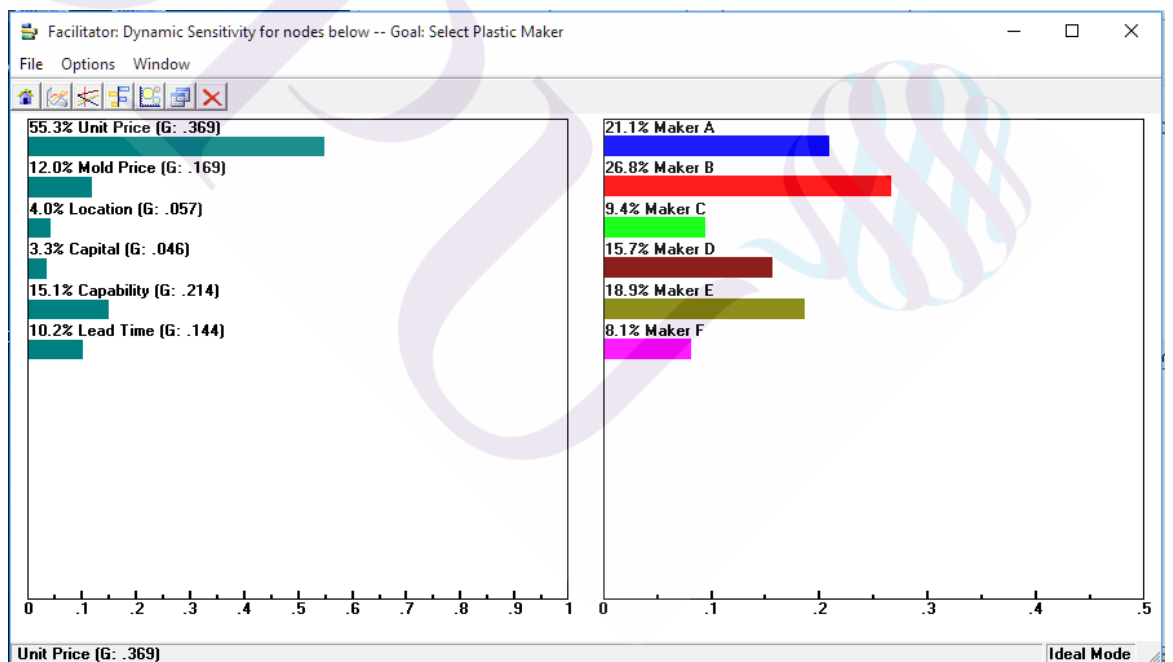
ภาพที่ 4.2 วิเคราะห์ความไวภายใต้การลดน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยราคาต่อหน่วย 25%



ภาพที่ 4.3 วิเคราะห์ความไวภายใต้การลดน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยราคาต่อหน่วย 50%



ภาพที่ 4.4 วิเคราะห์ความไวภายใต้การเพิ่มน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยราคาต่อหน่วย 25%



ภาพที่ 4.5 วิเคราะห์ความไวภายใต้การเพิ่มน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยราคาต่อหน่วย 50%

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากงานวิจัยด้วยกระบวนการตัดสินใจลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) และนำมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Expert Choice สำหรับการคัดเลือกผู้ขายชิ้นส่วนงานฉีดพลาสติก สำหรับงานพลาสติกของเครื่องอินเวอร์เตอร์ รุ่น N-Mini โดยพิจารณาผู้ผลิตที่มีทำเลที่ตั้งไม่ไกลกับโรงงานจนเกินไป และเป็นผู้ผลิตที่มีสัญชาติญี่ปุ่น หรือมีหุ้นส่วนเป็นบริษัทสัญชาติญี่ปุ่นด้วย

จากการรวบรวมข้อมูลโดยอาศัยข้อมูลจากใบเสนอราคา และให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติงานในหน่วยงานจัดหา (Sourcing) เป็นผู้ทำแบบสอบถามเพื่อนำมาหาค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัย ซึ่งปัจจัยที่พิจารณาประกอบไปด้วย ปัจจัยราคาต่อหน่วย ปัจจัยราคาแม่พิมพ์ ปัจจัยทำเลที่ตั้ง ปัจจัยทุนจดทะเบียน ปัจจัยกำลังการผลิตที่ว่าง และ ปัจจัยระยะเวลาการจัดส่ง เมื่อนำข้อมูลจากผู้ปฏิบัติการมารอกใส่โปรแกรม Expert Choice จะพบว่ามีค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยดังนี้

ปัจจัยราคาต่อหน่วย	มีค่าน้ำหนัก 0.369 หรือ 36.9%
ปัจจัยราคาแม่พิมพ์	มีค่าน้ำหนัก 0.169 หรือ 16.9%
ปัจจัยทำเลที่ตั้ง	มีค่าน้ำหนัก 0.057 หรือ 5.7%
ปัจจัยทุนจดทะเบียน	มีค่าน้ำหนัก 0.046 หรือ 4.6%
ปัจจัยกำลังการผลิตที่ว่าง	มีค่าน้ำหนัก 0.214 หรือ 21.4%
ปัจจัยระยะเวลาการจัดส่ง	มีค่าน้ำหนัก 0.144 หรือ 14.4%
อัตราส่วนความไม่สอดคล้องของข้อมูล	0.03

จากผลสรุปด้านบน พบว่าทั้ง 3 ท่าน ให้ความสำคัญปัจจัยด้านราคาต่อหน่วยเป็นอันดับหนึ่ง ปัจจัยกำลังการผลิตที่ว่าง ปัจจัยราคาแม่พิมพ์ และปัจจัยระยะเวลาการจัดส่ง ตามลำดับ โดยอีกสองปัจจัยที่เหลือ คือ 1) ปัจจัยทำเลที่ตั้ง ที่มีค่าน้ำหนักที่ต่ำ อาจเป็นผลมาจากการกำหนดนโยบายของทางบริษัทที่ทำการศึกษา ที่ระบุให้คัดเลือกผู้ขายชิ้นส่วนงานฉีดพลาสติกที่มีทำเลที่ตั้งไม่ไกลจากโรงงานมากนัก จึงส่งผลให้ค่าน้ำหนักในการศึกษานี้ไม่มีความสำคัญมากนัก 2) ปัจจัยทุนจดทะเบียน อาจเป็นผลมาจากประสบการณ์ทำงานด้านการคัดเลือกผู้ขายของผู้ตอบแบบสอบถามนั้นยังมีไม่มากพอ หรือมุมมองในการคัดเลือกอาจจะยังมองไม่รอบด้าน

ผลการวิเคราะห์เพื่อหาผู้ผลิตชิ้นส่วนพลาสติกทั้ง 6 ราย จากโปรแกรม Expert Choice มีค่าน้ำหนักเรียงได้ดังนี้

ผู้ผลิตชิ้นส่วน A (Maker A)	มีค่าน้ำหนัก 0.208 หรือเท่ากับ 20.8%
ผู้ผลิตชิ้นส่วน B (Maker B)	มีค่าน้ำหนัก 0.231 หรือเท่ากับ 23.1%
ผู้ผลิตชิ้นส่วน C (Maker C)	มีค่าน้ำหนัก 0.107 หรือเท่ากับ 10.7%
ผู้ผลิตชิ้นส่วน D (Maker D)	มีค่าน้ำหนัก 0.178 หรือเท่ากับ 17.8%
ผู้ผลิตชิ้นส่วน E (Maker E)	มีค่าน้ำหนัก 0.185 หรือเท่ากับ 18.5%
ผู้ผลิตชิ้นส่วน F (Maker F)	มีค่าน้ำหนัก 0.092 หรือเท่ากับ 9.20%

จากค่าน้ำหนักของผู้ผลิตชิ้นส่วนพลาสติก พิจารณาค่าน้ำหนักที่สูงที่สุดสองลำดับ จะสามารถคัดเลือกผู้ผลิต B และผู้ผลิต A เป็นผู้ขายชิ้นส่วนงานฉีดพลาสติกในการศึกษาครั้งนี้จากการวิเคราะห์ความไวภายใต้ปัจจัยราคาต่อหน่วย โดยลดค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยราคาต่อหน่วยลง 25% พบว่าทางเลือกที่เหมาะสมยังคงเป็นผู้ผลิต B ที่ค่าน้ำหนัก 21.2% แต่ค่าน้ำหนักนี้มีค่าลดลงจากเดิม ในขณะที่ผู้ผลิตรายอื่นจะมีค่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น และเมื่อลดค่าน้ำหนักลง 50% จะพบว่าทางเลือกที่เหมาะสมจะเปลี่ยนไปเป็นผู้ผลิต A ที่ค่าน้ำหนัก 20.5% ในขณะที่ผู้ผลิต B มีค่าน้ำหนัก 19.3% จะถูกลดอันดับลงไปเป็นทางเลือกอันดับสาม รองจากผู้ผลิต D ที่ค่าน้ำหนัก 19.9% ส่วนการเพิ่มค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยราคาต่อหน่วย 25% และ 50% จะทำให้ผู้ผลิต B เป็นทางเลือกที่เหมาะสมด้วยค่าน้ำหนัก 24.9% และ 26.8% ตามลำดับ แสดงว่าค่าน้ำหนักราคาต่อหน่วยมีผลที่สำคัญต่อการคัดเลือกผู้ขายชิ้นส่วนงานฉีดพลาสติกในครั้งนี้

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ปัจจัยที่มีผลต่อการคัดเลือกผู้ขายชิ้นส่วนงานฉีดพลาสติกในครั้งนี้มาจากการศึกษาวิธีการฉีดพลาสติก รวมไปถึงขั้นตอนการทำแม่พิมพ์ และใช้ประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงาน เพื่อให้ได้ปัจจัยที่มีผลกระทบมากที่สุด แต่เนื่องด้วยทางโรงงานผู้วิจัย ยังไม่มีประสบการณ์ด้านงานฉีดพลาสติก จึงถือเป็นเรื่องใหม่ และอาจทำให้ละเอียดปัจจัยที่มีผลกระทบไปบ้าง ดังนั้น หากมีการนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้กับงานฉีดพลาสติกในครั้งนี้ จะต้องพิจารณาปรับปรุง เพิ่ม ลด ปัจจัยหรือทางเลือกอื่นให้เหมาะสม

5.2.2 ในการทำแบบสอบถามของผู้ปฏิบัติงานยังมีข้อแก้ไขเล็กน้อย ในส่วนของคำอธิบายการให้

คะแนน ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามท่านอื่นๆ อาจยังมีข้อสงสัย ควรจะมีตัวอย่างการให้คะแนน เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามได้ทำความเข้าใจ และทำให้แบบสอบถามนั้นมีความน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น

5.2.3 สามารถนำปัจจัยที่มีค่าน้ำหนักมาก มาใส่ในเอกสารสำหรับการส่งขอใบเสนอราคาจากผู้ขาย ในการขอใบเสนอราคาครั้งถัดไป เพื่อความรวดเร็วในการนำไปพิจารณา เนื่องจากข้อมูลที่เก็บได้ในครั้งนี้ มีบางข้อมูลที่ต้องสอบถามกับผู้ขายกลับไป-มา หลายครั้ง จึงทำให้เสียเวลา

5.2.4 พิจารณาให้ผู้มีประสบการณ์ในการคัดเลือกผู้ขาย หรือผู้ที่มีประสบการณ์ในการตัดสินใจ เช่น ผู้บริหาร ผู้จัดการแผนกที่เกี่ยวข้อง เข้าร่วมในการทำแบบสอบถามเพิ่มเติม



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- ปรัชญา ทารักษ์ (2552). การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานผลิตบานประตูหน้าต่าง. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต สาขาการจัดการทางวิศวกรรมกรุงเทพ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
- จุฑาภรณ์ เชื้อทอง (2552). การประยุกต์ใช้ AHP เพื่อเลือกผู้แทนจำหน่ายคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กที่
เหมาะสม. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาการจัดการทางวิศวกรรม กรุงเทพ:
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
- ชมัยพร รัศมีทัต (2552). การตัดสินใจเลือกผู้ผลิตกระจกด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์
กรณีศึกษา: บริษัทผู้ผลิตบานประตูหน้าต่าง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต
สาขาการจัดการทางวิศวกรรม กรุงเทพ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
- นริส ยนต์นิยม (2550). การตัดสินใจจัดซื้อแบตเตอรี่เรือคาย่สื่อสารด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิง
วิเคราะห์ และการโปรแกรมเชิงเส้นจำนวนเต็ม. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต
สาขาการจัดการทางวิศวกรรม กรุงเทพ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
- ธีรรัตน์ เกลี้ยงกล่อม (2557). การคัดเลือกผู้จำหน่ายเครื่องปรับอากาศ: กรณีศึกษาธุรกิจโรงแรมบน
เกาะ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาการจัดการทางวิศวกรรม กรุงเทพ:
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
- ณัฐพร สว่างวงศ์สิน (2554). การประยุกต์ใช้กระบวนการ AHP ในการประเมินผู้ขาย: กรณีศึกษา
ธุรกิจค้าปลีกสินค้ากลุ่มห้องน้ำ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาการจัดการ
ทางวิศวกรรม กรุงเทพ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
- รัชฉันทน์ แคนเขต (2552). การคัดเลือกผู้รับงานปัก โดยใช้วิธีวิเคราะห์กระบวนการลำดับชั้นพีชชี.
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม กรุงเทพ: จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย
- สุภสิทธิ์ ตั้งสิริวัฒนา (2554). วิธีการคัดเลือกผู้ขายวัตถุดิบด้วยกระบวนการประเมินเชิงลำดับชั้น
สำหรับผู้ผลิตเบาะรถยนต์ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขา
วิศวกรรมอุตสาหกรรม กรุงเทพ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ธวัชชัย (2554). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการคัดเลือกผู้ส่งมอบชิ้นส่วนและวัตถุดิบในอุตสาหกรรม
จักรยานยนต์. งานค้นคว้าอิสระ ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาเอกการจัดการทั่วไป
ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

พรพรรณ (2555).การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์สำหรับการตัดสินใจเลือกผู้ผลิต
ชิ้นส่วน: กรณีศึกษาบริษัทระบบควบคุมรถไฟ. งานค้นคว้าอิสระ ปริญญา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนางานอุตสาหกรรม ปทุมธานี:
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

จุฬาลักษณ์ (2559).การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการคัดเลือกบรรจุภัณฑ์
ของบริษัทผลิตเลนส์และกล้องถ่ายรูป. งานค้นคว้าอิสระ ศึกษานิพนธ์
สาขาวิชาการพัฒนางานอุตสาหกรรม ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สารสนเทศจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์

สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย – ญี่ปุ่น). สืบค้นเมื่อ 15 พฤษภาคม 2561, จาก

<http://www.tpa.or.th/publisher/admin/newbook/T1005%20intro.pdf>



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แบบสอบถามสำหรับหาคำนำหน้าของปัจจัย



แบบสอบถามสำหรับหาน้ำหนักแต่ละปัจจัย

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งในการทำสารนิพนธ์ของหลักสูตรวิศวกรรมมหาบัณฑิต สาขาการจัดการทางวิศวกรรม มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลในการตัดสินใจเลือกผู้ผลิตชิ้นส่วนพลาสติกที่เหมาะสม และนำกระบวนการตัดสินใจลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์มาช่วยในการวิเคราะห์ และประยุกต์ใช้กับ โปรแกรมสำเร็จรูป

ตัวอย่างการทำแบบสอบถาม

ผู้ตอบแบบสอบถามจะต้องพิจารณาถึงค่าความสำคัญของแต่ละปัจจัยเมื่อเทียบกับอีกปัจจัย ซึ่งจะมีค่ามากกว่า เท่ากัน และน้อยกว่า เช่น

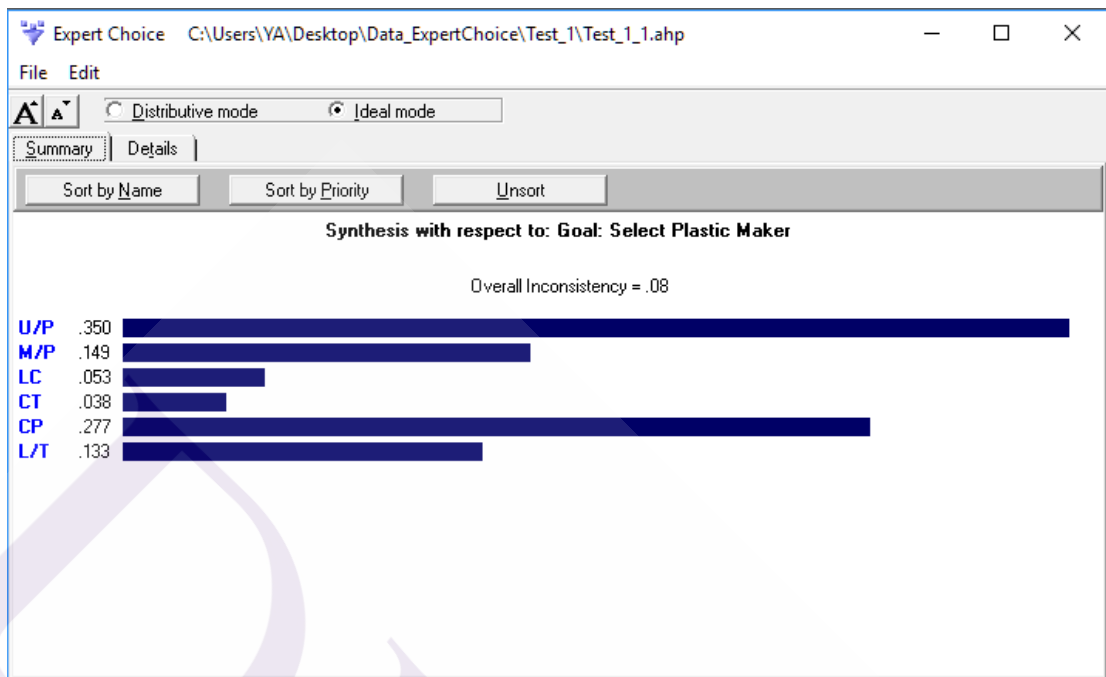
กรณีเปรียบเทียบปัจจัย A กับปัจจัย B หากท่านมีความเห็นว่าปัจจัย A มีความสำคัญมากกว่าอย่างเด่นชัด กับปัจจัย B ให้วงคำตอบที่เลข 5 ในด้านมากกว่าของตารางแบบสอบถาม

กรณีเปรียบเทียบปัจจัย A กับปัจจัย B หากท่านมีความเห็นว่าปัจจัย A มีความสำคัญเท่ากัน กับปัจจัย B ให้วงคำตอบที่เลข 1 ของตารางแบบสอบถาม

กรณีเปรียบเทียบปัจจัย A กับปัจจัย B หากท่านมีความเห็นว่าปัจจัย B มีความสำคัญมากกว่าอย่างเด่นชัด กับปัจจัย A ให้วงคำตอบที่เลข 5 ในด้านน้อยกว่าของตารางแบบสอบถาม

ผู้ทำแบบสอบถามคนที่ 1

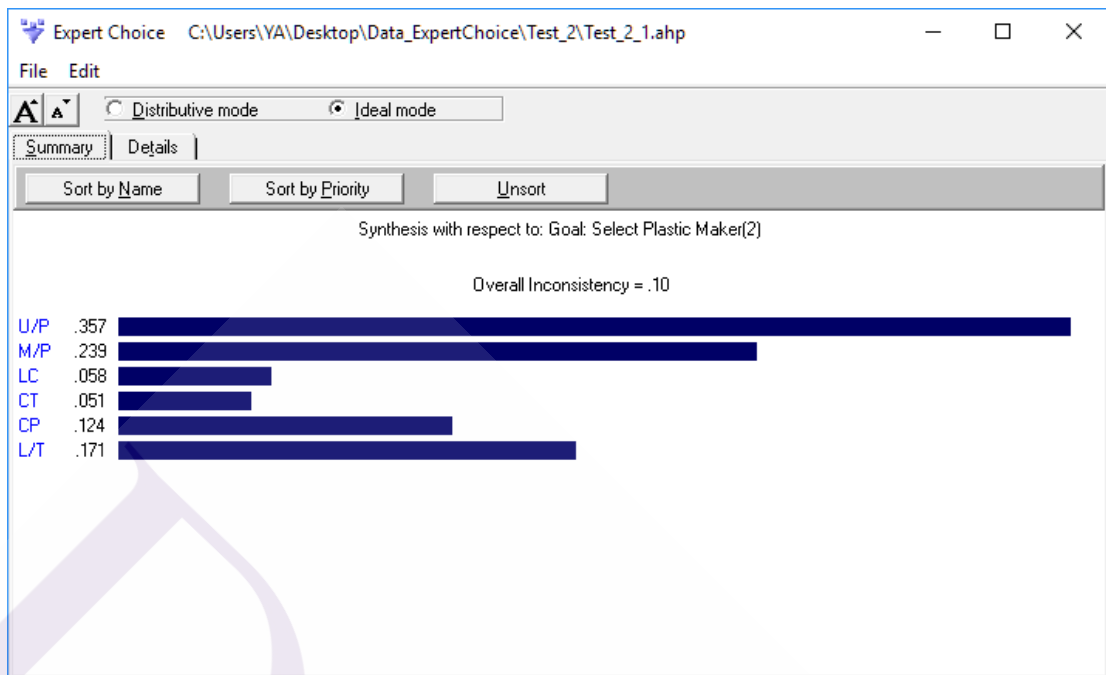
ปัจจัย																			ปัจจัย
	มากกว่า								เท่ากัน	น้อยกว่า									
ราคาต่อหน่วย	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ราคาแม่พิมพ์	
ราคาต่อหน่วย	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทำเลที่ตั้งโรงงาน	
ราคาต่อหน่วย	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทุนจดทะเบียน	
ราคาต่อหน่วย	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	กำลังการผลิตที่ว่าง	
ราคาต่อหน่วย	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ระยะเวลาการจัดส่ง	
ราคาแม่พิมพ์	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทำเลที่ตั้งโรงงาน	
ราคาแม่พิมพ์	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทุนจดทะเบียน	
ราคาแม่พิมพ์	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	กำลังการผลิตที่ว่าง	
ราคาแม่พิมพ์	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ระยะเวลาการจัดส่ง	
ทำเลที่ตั้งโรงงาน	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทุนจดทะเบียน	
ทำเลที่ตั้งโรงงาน	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	กำลังการผลิตที่ว่าง	
ทำเลที่ตั้งโรงงาน	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ระยะเวลาการจัดส่ง	
ทุนจดทะเบียน	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	กำลังการผลิตที่ว่าง	
ทุนจดทะเบียน	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ระยะเวลาการจัดส่ง	
กำลังการผลิตที่ว่าง	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ระยะเวลาการจัดส่ง	



ภาพที่ 1.1 ผลการคำนวณและอัตราส่วนความไม่สอดคล้องของข้อมูล

ผู้ทำแบบสอบถามคนที่ 2

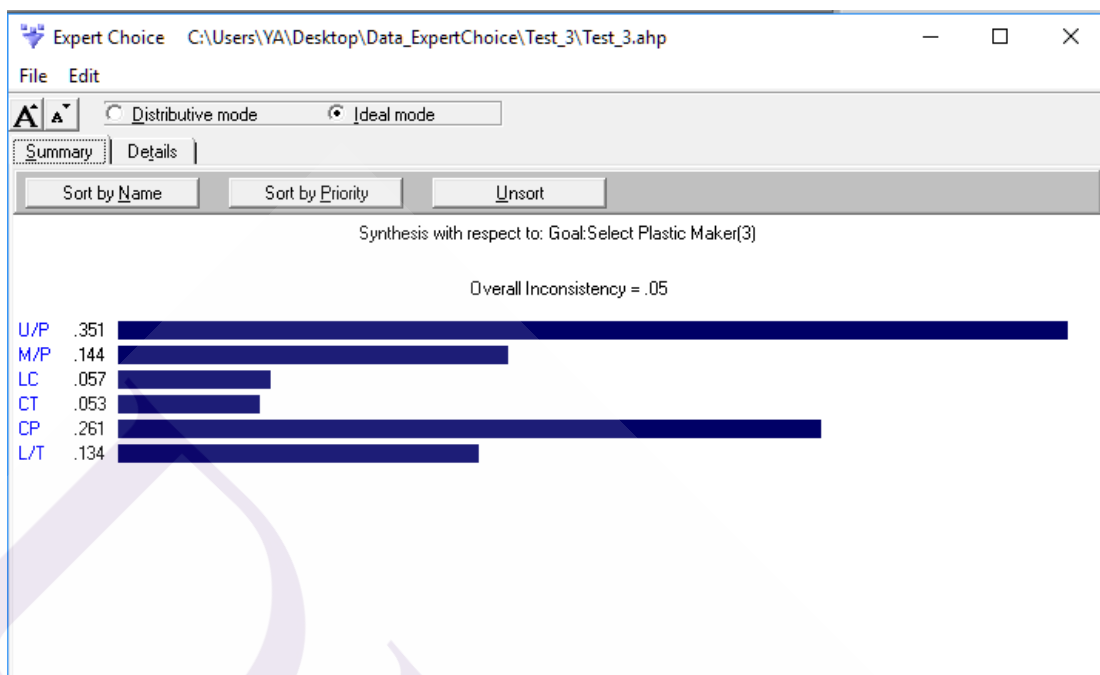
ปัจจัย	เปรียบเทียบ															ปัจจัย		
	มากกว่า							เท่ากัน	น้อยกว่า									
ราคาต่อหน่วย	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ราคาแม่พิมพ์
ราคาต่อหน่วย	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทำเลที่ตั้งโรงงาน
ราคาต่อหน่วย	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทุนจดทะเบียน
ราคาต่อหน่วย	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	กำลังการผลิตที่ว่าง
ราคาต่อหน่วย	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ระยะเวลาการจัดส่ง
ราคาแม่พิมพ์	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทำเลที่ตั้งโรงงาน
ราคาแม่พิมพ์	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทุนจดทะเบียน
ราคาแม่พิมพ์	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	กำลังการผลิตที่ว่าง
ราคาแม่พิมพ์	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ระยะเวลาการจัดส่ง
ทำเลที่ตั้งโรงงาน	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทุนจดทะเบียน
ทำเลที่ตั้งโรงงาน	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	กำลังการผลิตที่ว่าง
ทำเลที่ตั้งโรงงาน	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ระยะเวลาการจัดส่ง
ทุนจดทะเบียน	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	กำลังการผลิตที่ว่าง
ทุนจดทะเบียน	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ระยะเวลาการจัดส่ง
กำลังการผลิตที่ว่าง	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ระยะเวลาการจัดส่ง



ภาพที่ 1.3 ผลการคำนวณและอัตราส่วนความไม่สอดคล้องของข้อมูล

ผู้ทำแบบสอบถามคนที่ 3

ปัจจัย	เปรียบเทียบ																ปัจจัย	
	มากกว่า								เท่ากัน		น้อยกว่า							
ราคาต่อหน่วย	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ราคาแม่พิมพ์
ราคาต่อหน่วย	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทำเลที่ตั้งโรงงาน
ราคาต่อหน่วย	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทุนจดทะเบียน
ราคาต่อหน่วย	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	กำลังการผลิตที่ว่าง
ราคาต่อหน่วย	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ระยะเวลาการจัดส่ง
ราคาแม่พิมพ์	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทำเลที่ตั้งโรงงาน
ราคาแม่พิมพ์	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทุนจดทะเบียน
ราคาแม่พิมพ์	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	กำลังการผลิตที่ว่าง
ราคาแม่พิมพ์	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ระยะเวลาการจัดส่ง
ทำเลที่ตั้งโรงงาน	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ทุนจดทะเบียน
ทำเลที่ตั้งโรงงาน	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	กำลังการผลิตที่ว่าง
ทำเลที่ตั้งโรงงาน	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ระยะเวลาการจัดส่ง
ทุนจดทะเบียน	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	กำลังการผลิตที่ว่าง
ทุนจดทะเบียน	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ระยะเวลาการจัดส่ง
กำลังการผลิตที่ว่าง	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ระยะเวลาการจัดส่ง



ภาพที่ 1.5 ผลการคำนวณและอัตราส่วนความไม่สอดคล้องของข้อมูล

ภาคผนวก ข
แบบสอบถามสำหรับหาค่าน้ำหนักของทางเดิน



แบบสอบถามค่าน้ำหนักของปัจจัยราคาต่อหน่วย

ผู้ทำแบบสอบถามคนที่ 1

ปัจจัย	ราคาต่อหน่วย																	ปัจจัย
	มากกว่า							เท่ากัน	น้อยกว่า									
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker B
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker E	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F

ภาพที่ 1.1 ผลการคำนวณและอัตราส่วนความไม่สอดคล้องของข้อมูล

ผู้ทำแบบสอบถามคนที่ 2

ปัจจัย	ราคาต่อหน่วย																	ปัจจัย
	มากกว่า								เท่ากัน		น้อยกว่า							
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker B
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker E	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F

ผู้ทำแบบสอบถามคนที่ 3

ปัจจัย	ราคาต่อหน่วย																ปัจจัย	
	มากกว่า								เท่ากัน		น้อยกว่า							
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker B
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker E	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F

แบบสอบถามค่าน้ำหนักของปัจจัยราคาแม่พิมพ์

ผู้ทำแบบสอบถามคนที่ 1

ปัจจัย	ราคาแม่พิมพ์																ปัจจัย	
	มากกว่า								เท่ากัน		น้อยกว่า							
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker B
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker E	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F

Questionnaire

File Edit Assessment Go Help

Compare the relative importance

MAKER A versus MAKER B

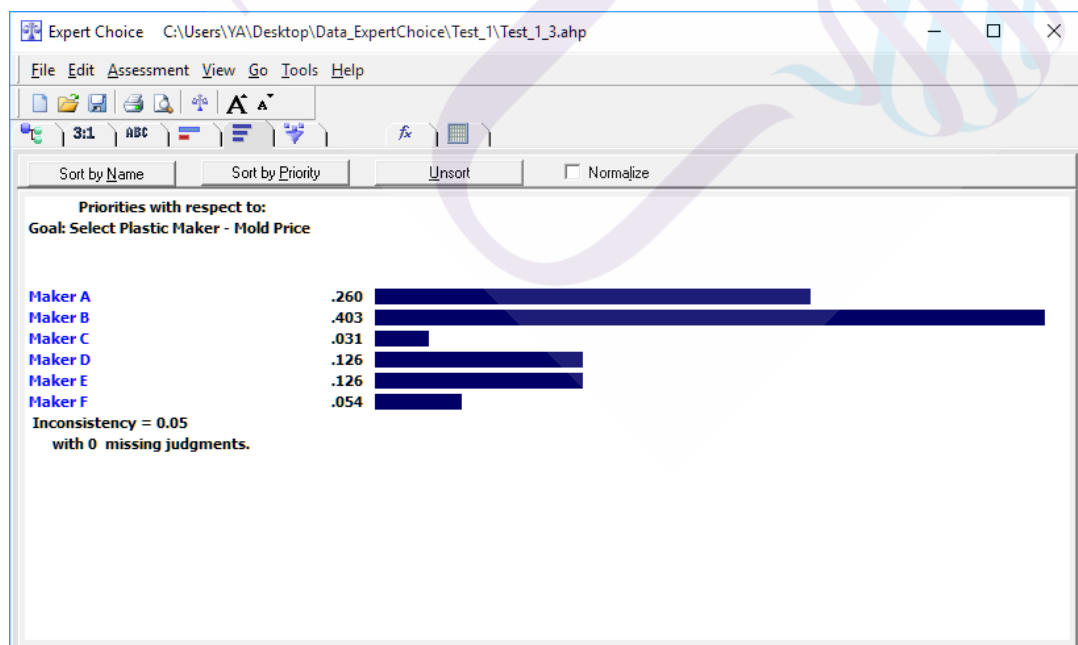
with respect to: Goal: Select Plastic Maker - Mold Price

1	Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker B
2	Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
3	Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
4	Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
5	Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
6	Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
7	Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
8	Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
9	Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
10	Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
11	Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
12	Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
13	Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
14	Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
15	Maker E	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F

1 = Equal 3 = Moderate 5 = Strong 7 = Very Strong 9 = Extreme

Invert Calculate Close Cancel

ภาพที่ 1.9 ข้อมูลที่กรอกในโปรแกรม Expert Choice



ภาพที่ 1.10 ผลการคำนวณและอัตราส่วนความไม่สอดคล้องของข้อมูล

ผู้ทำแบบสอบถามคนที่ 2

ปัจจัย	ราคาแม่พิมพ์																ปัจจัย	
	มากกว่า								เท่ากัน		น้อยกว่า							
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker B
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker E	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F

ผู้ทำแบบสอบถามคนที่ 3

ปัจจัย	ราคาแม่พิมพ์															ปัจจัย		
	มากกว่า							เท่ากัน		น้อยกว่า								
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker B
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker E	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F

แบบสอบถามค่าน้ำหนักของปัจจัยทำเลที่ตั้งโรงงาน

ผู้ทำแบบสอบถามคนที่ 1

ปัจจัย	ทำเลที่ตั้งโรงงาน																	ปัจจัย
	มากกว่า								เท่ากัน	น้อยกว่า								
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker B
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker E	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F

ผู้ทำแบบสอบถามคนที่ 2

ปัจจัย	ทำเลที่ตั้งโรงงาน																	ปัจจัย
	มากกว่า							เท่ากัน	น้อยกว่า									
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker B
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker E	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F

ผู้ทำแบบสอบถามคนที่ 3

ปัจจัย	ทำเลที่ตั้งโรงงาน																	ปัจจัย
	มากกว่า							เท่ากัน	น้อยกว่า									
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker B
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker E	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F

แบบสอบถามค่าน้ำหนักของปัจจัยทุนจดทะเบียน

ผู้ทำแบบสอบถามคนที่ 1

ปัจจัย	ทุนจดทะเบียน															ปัจจัย		
	มากกว่า							เท่ากัน	น้อยกว่า									
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker B
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker E	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F

ผู้ทำแบบสอบถามคนที่ 2

ปัจจัย	ทุนจดทะเบียน															ปัจจัย		
	มากกว่า					เท่ากัน					น้อยกว่า							
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker B
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker E	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F

ผู้ทำแบบสอบถามคนที่ 3

ปัจจัย	ทุนจดทะเบียน															ปัจจัย		
	มากกว่า					เท่ากัน					น้อยกว่า							
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker B
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker E	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F

แบบสอบถามค่าน้ำหนักของปัจจัยกำลังการผลิตที่ว่าง

ผู้ทำแบบสอบถามคนที่ 1

ปัจจัย	กำลังการผลิตที่ว่าง																ปัจจัย	
	มากกว่า								เท่ากัน	น้อยกว่า								
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker B
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker E	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F

ผู้ทำแบบสอบถามคนที่ 2

ปัจจัย	กำลังการผลิตที่ว่าง															ปัจจัย		
	มากกว่า							เท่ากัน	น้อยกว่า									
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker B
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker E	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F

ผู้ทำแบบสอบถามคนที่ 3

ปัจจัย	กำลังการผลิตที่ว่าง															ปัจจัย		
	มากกว่า							เท่ากัน	น้อยกว่า									
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker B
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker E	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F

แบบสอบถามค่าน้ำหนักของปัจจัยระยะเวลาการจัดส่ง

ผู้ทำแบบสอบถามคนที่ 1

ปัจจัย	ระยะเวลาการจัดส่ง																ปัจจัย	
	มากกว่า								เท่ากัน	น้อยกว่า								
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker B
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker E	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F

Questionnaire

File Edit Assessment Go Help

Compare the relative importance

MAKER A versus MAKER B

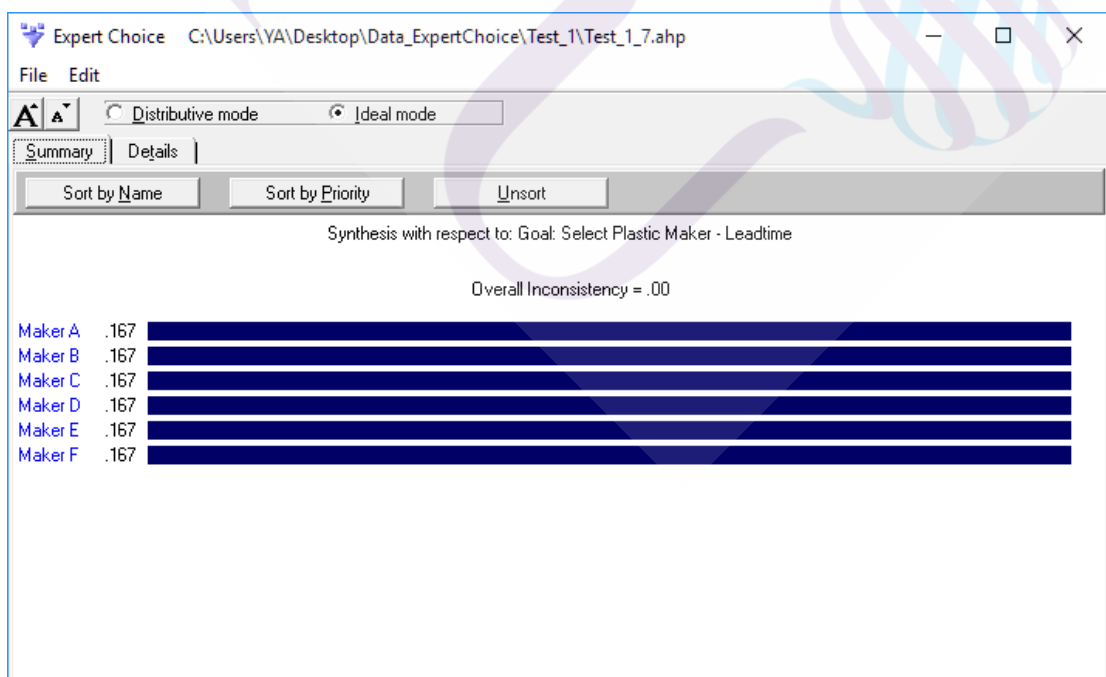
with respect to: Goal: Select Plastic Maker - Leadtime

1	Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker B
2	Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
3	Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
4	Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
5	Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
6	Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
7	Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
8	Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
9	Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
10	Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
11	Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
12	Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
13	Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
14	Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
15	Maker E	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F

1 = Equal 3 = Moderate 5 = Strong 7 = Very Strong 9 = Extreme

Invert Calculate Close Cancel

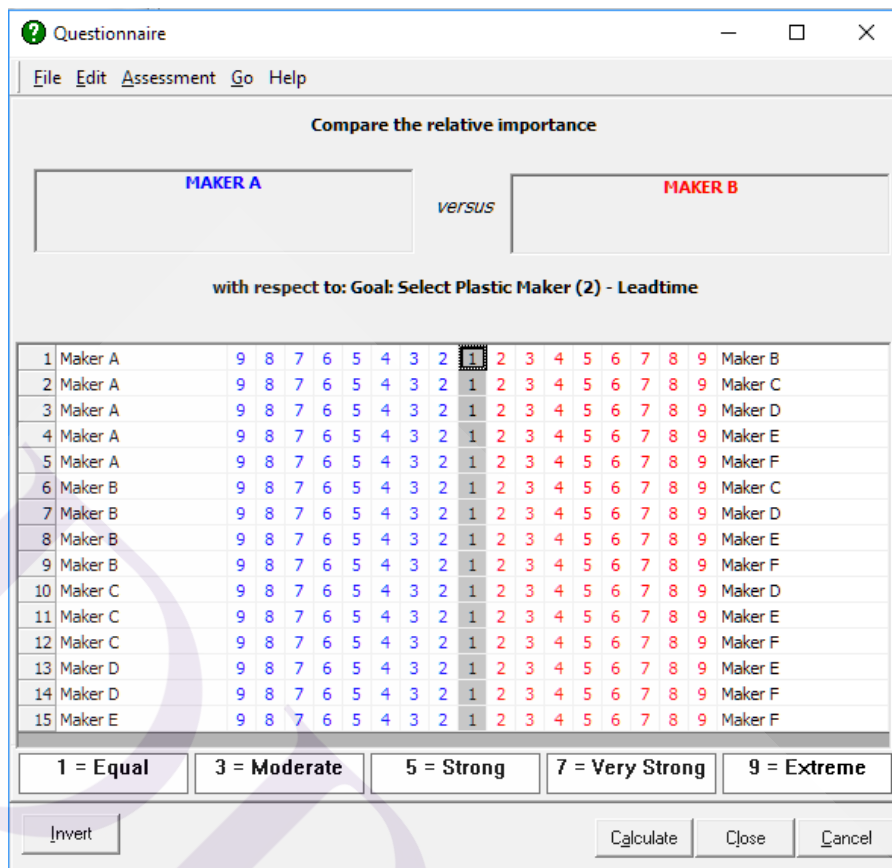
ภาพที่ 1.41 ข้อมูลที่กรอกในโปรแกรม Expert Choice



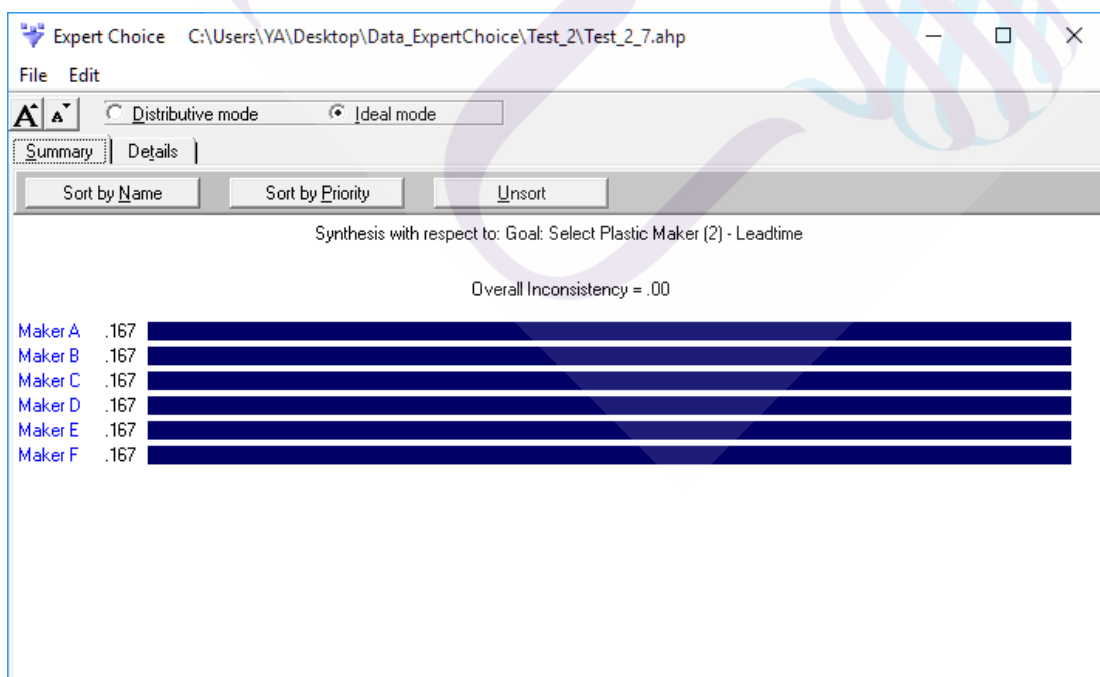
ภาพที่ 1.42 ผลการคำนวณและอัตราส่วนความไม่สอดคล้องของข้อมูล

ผู้ทำแบบสอบถามคนที่ 2

ปัจจัย	ระยะเวลาการจัดส่ง															ปัจจัย		
	มากกว่า							เท่ากัน	น้อยกว่า									
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker B
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker E	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F



ภาพที่ 1.43 ข้อมูลที่กรอกในโปรแกรม Expert Choice



ภาพที่ 1.44 ผลการคำนวณและอัตราส่วนความไม่สอดคล้องของข้อมูล

ผู้ทำแบบสอบถามคนที่ 3

ปัจจัย	ระยะเวลาการจัดส่ง																ปัจจัย	
	มากกว่า								เท่ากัน	น้อยกว่า								
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker B
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
Maker E	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F

Questionnaire

File Edit Assessment Go Help

Compare the relative importance

MAKER A versus MAKER B

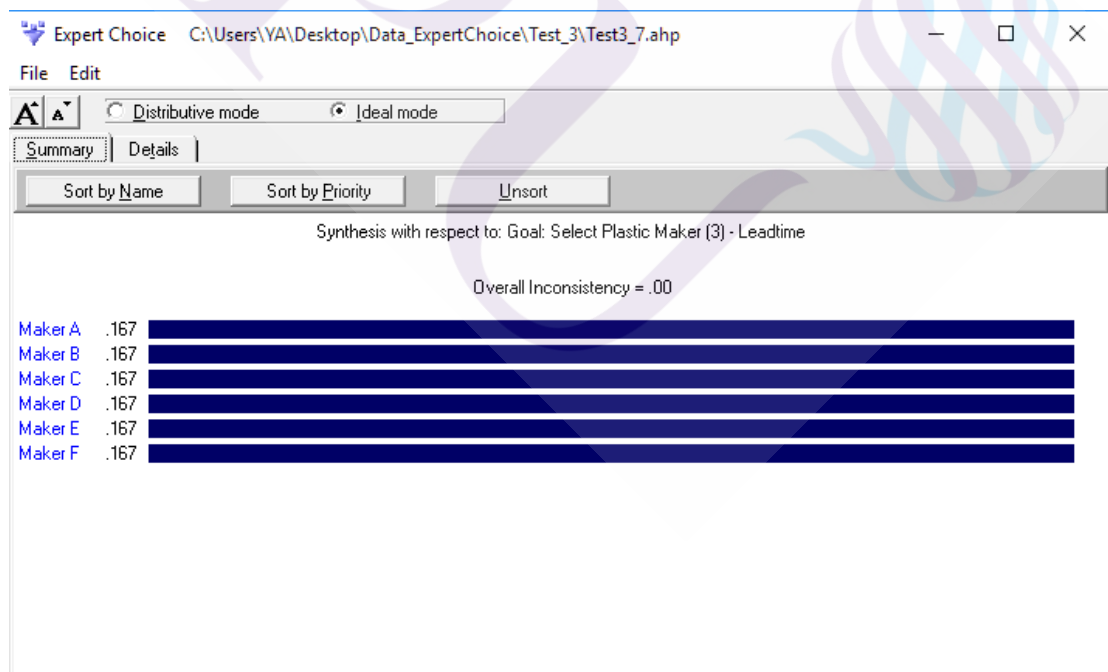
with respect to: Goal: Select Plastic Maker (3) - Leadtime

1	Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker B
2	Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
3	Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
4	Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
5	Maker A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
6	Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker C
7	Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
8	Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
9	Maker B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
10	Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker D
11	Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
12	Maker C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
13	Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker E
14	Maker D	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F
15	Maker E	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maker F

1 = Equal 3 = Moderate 5 = Strong 7 = Very Strong 9 = Extreme

Invert Calculate Close Cancel

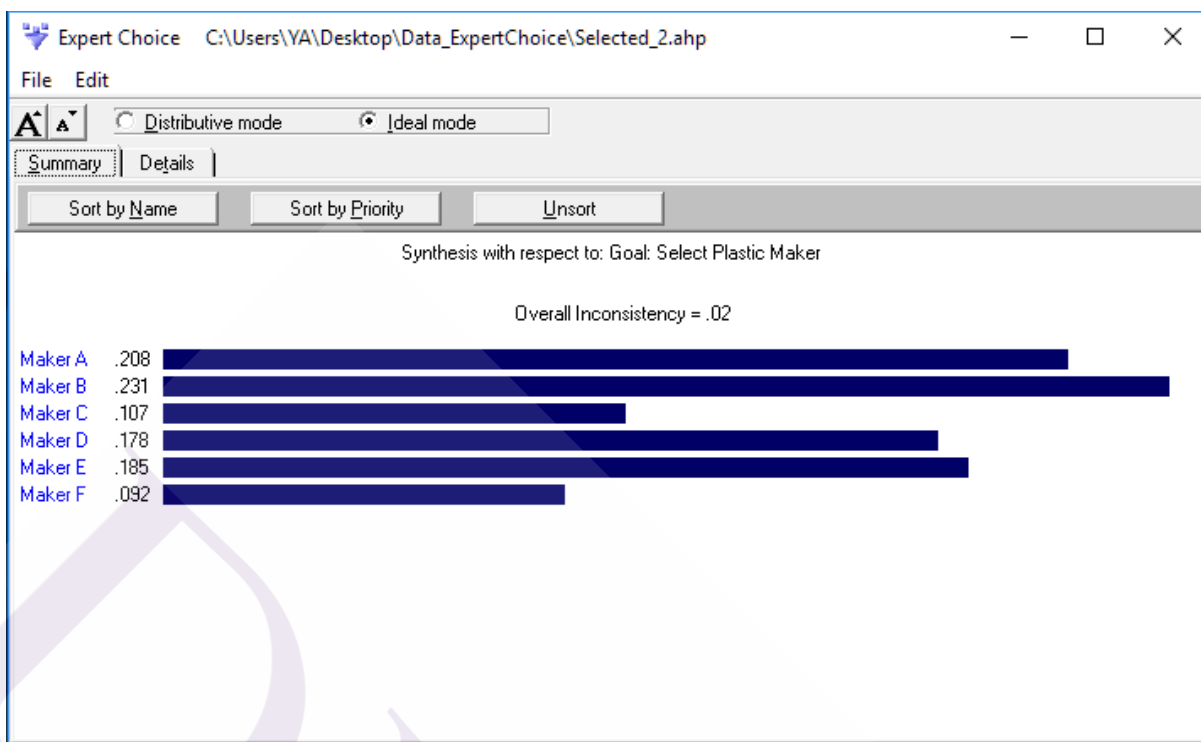
ภาพที่ 1.45 ข้อมูลที่กรอกใน โปรแกรม Expert Choice



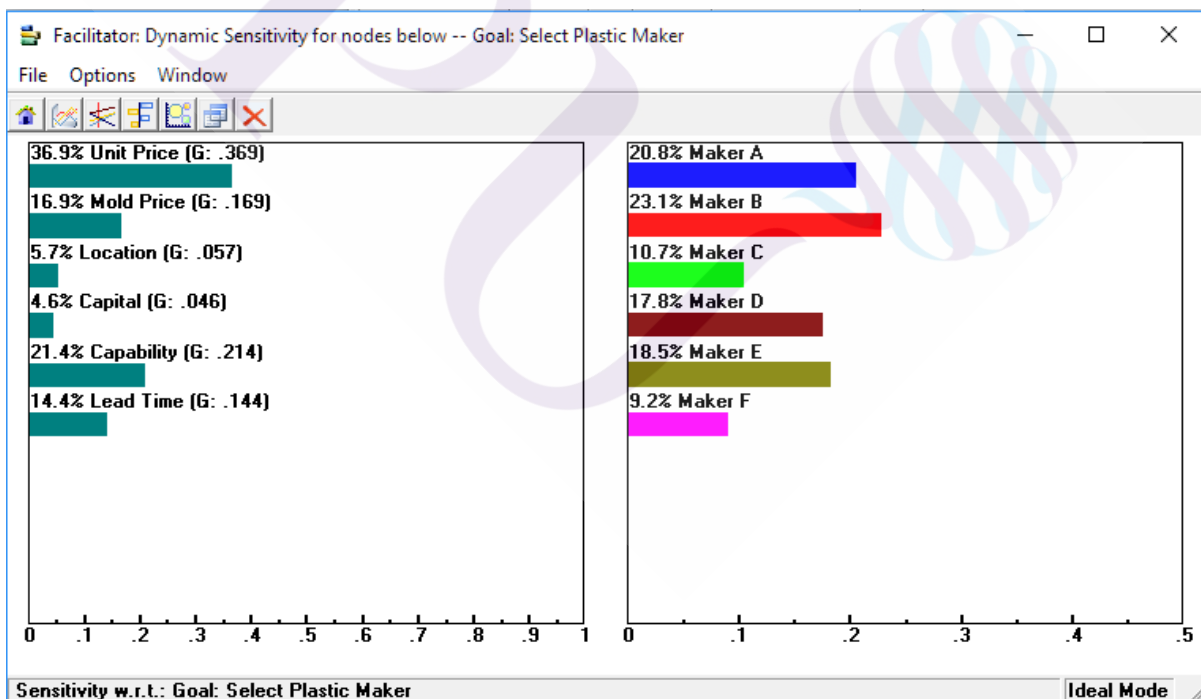
ภาพที่ 1.46 ผลการคำนวณและอัตราส่วนความไม่สอดคล้องของข้อมูล

ภาคผนวก ค
ผลสรุปการวิเคราะห์





ภาพที่ 1.1 ค่าน้ำหนักของทางเลือกในการคัดเลือกผู้ขายชิ้นส่วนงานฉีดพลาสติก



ภาพที่ 1.2 ค่าน้ำหนักของปัจจัย และทางเลือกในการคัดเลือกผู้ขายชิ้นส่วนงานฉีดพลาสติก

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล
ประวัติการศึกษา

วิริยะ ชีรนรเศรษฐ์
วิศวกรรมวัสดุ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2554

