



## บทที่ 4

### การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับประเมินผู้รับงานปักตามหลัก การ Fuzzy AHP

งานวิจัยนี้ได้ทำการสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อใช้ในการเลือกผู้รับงานปักผ้าสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเสื้อผ้าทั่วไป โดยนำระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่สร้างมาประยุกต์ใช้กับโรงงานกรณีศึกษาซึ่งเป็นบริษัทอุตสาหกรรมผลิตเสื้อผ้าแห่งหนึ่งโดยผู้รับงานปักผ้ารายสำคัญที่บริษัทได้ติดต่อทำธุรกิจมี 4 ราย ได้แก่ผู้รับงานปัก C A J และ S ทุกๆรายมีเครื่องจักรที่สามารถทำหมวดแบบปัก 4 หมวดได้ทุกหมวด จากบทที่ 3 เมื่อกำหนดปัจจัยในการประเมินผู้รับงานปักผ้าได้แล้ว ขั้นตอนต่อมาคือการให้น้ำหนักความสำคัญแก่แต่ละปัจจัย

#### 4.5 คะแนนมาตรฐานแบบ Fuzzy ในการเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญ

การให้น้ำหนักความสำคัญปัจจัยตามกลไกของ Fuzzy AHP จะเป็นในลักษณะเชิงเปรียบเทียบโดยคะแนนมาตรฐานแบบ Fuzzy ในการเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญ [10] แสดงดังตารางที่ 4.1 ตัวอย่างการนำตัวเลขในตารางมาใช้เช่น ถ้ากรรมการกำลังพิจารณาปัจจัย A เปรียบความสำคัญกับปัจจัย B หากกรรมการเห็นว่าปัจจัย A มีความสำคัญกว่าปัจจัย B เล็กน้อย กรรมการจะกรอกคะแนนเท่ากับ 3 แล้วคะแนนที่ได้จะถูกแปลงให้เป็นคะแนน Fuzzy เช่น ระดับคะแนนเท่ากับ 3 จะแปลงเป็นคะแนน Fuzzy ได้เป็น (1,3,5) ตามตาราง 35 แล้วคะแนน Fuzzy จะถูกนำไปคำนวณในขั้นตอนต่อไป

ตารางที่ 4.1 คะแนนมาตรฐานแบบ Fuzzy ในการเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญ

ระดับคะแนน ความสำคัญเชิง เปรียบเทียบ	ความหมาย	คำอธิบาย	ตัวเลข Fuzzy ของระดับ คะแนน
9	สำคัญมากกว่า ที่สุด	ปัจจัยที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบมี ความสำคัญมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งอย่าง เด่นชัดมาก	(7,9,11)
7	สำคัญมากกว่า มาก	ปัจจัยที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบมี ความสำคัญมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งอย่าง เห็นได้ชัด	(5,7,9)
5	สำคัญมากกว่า ปานกลาง	ปัจจัยที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบมี ความสำคัญมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งปาน กลาง	(3,5,7)
3	สำคัญมากกว่า เล็กน้อย	ปัจจัยที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบมี ความสำคัญมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่ง เล็กน้อย	(1,3,5)
1	สำคัญเท่ากัน	ทั้งสองปัจจัยส่งผลกระทบต่อวัตถุประสงค์ เท่ากัน	(1,1,1)
1/3	สำคัญน้อยกว่า เล็กน้อย	ปัจจัยที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบมี ความสำคัญน้อยกว่าอีกปัจจัยหนึ่ง เล็กน้อย	(1/5,1/3,1)
1/5	สำคัญน้อยกว่า ปานกลาง	ปัจจัยที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบมี ความสำคัญน้อยกว่าอีกปัจจัยหนึ่งปาน กลาง	(1/7,1/5,1/3))
1/7	สำคัญน้อยกว่า มาก	ปัจจัยที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบมี ความสำคัญน้อยกว่าอีกปัจจัยหนึ่งอย่าง เห็นได้ชัด	(1/9,1/7,1/5)
1/9	สำคัญน้อยกว่า ที่สุด	ปัจจัยที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบมี ความสำคัญน้อยกว่าอีกปัจจัยหนึ่งอย่าง เด่นชัดมาก	(1/11,1/9,1/7)

#### 4.6 การคำนวณน้ำหนักความสำคัญปัจจัย

สำหรับน้ำหนักความสำคัญปัจจัยจะคำนวณมาจากคะแนนจากการกรอกแบบสอบถามของคณะกรรมการ 4 คนซึ่งเป็นชุดเดียวกับตอนให้คะแนนเพื่อระบุปัจจัย โดยแบบสอบถามจะตั้งคำถามเพื่อให้เปรียบเทียบความเหมาะสมของปัจจัยในการนำมาพิจารณาเลือกผู้รับงานปึก โดยกรรมการจะให้คะแนนเปรียบเทียบปัจจัยเป็นคู่ ในแบบสอบถามจะมีการระบุความหมายของแต่ละปัจจัย และระดับคะแนนที่ให้จะมี 5 ระดับดังตารางที่ 4.1 ตัวอย่างแบบสอบถามในส่วนที่ให้กรอกคะแนนเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างปัจจัยแสดงดังรูปที่ 3.2 และแบบสอบถามกรอกคะแนนน้ำหนักความสำคัญปัจจัยฉบับเต็มแสดงในภาคผนวก ข

การให้คะแนนจะเป็นในลักษณะพิจารณาเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยฝั่งซ้ายเทียบกับปัจจัยฝั่งขวา จากตัวอย่างการกรอกคะแนน (กากบาทสีแดงในรูปที่ 3.2) กรรมการจะพิจารณาความสำคัญของปัจจัยการจัดส่งเปรียบเทียบกับปัจจัยอื่นๆ โดยกรรมการเห็นว่าปัจจัยการจัดส่งมีความสำคัญกว่าปัจจัยความยืดหยุ่นปานกลาง (ระดับ 5) แต่เห็นว่าสำคัญน้อยกว่าปัจจัยต้นทุนเล็กน้อย(ระดับ 1/3)

เมื่อได้ผลคะแนน Fuzzy เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยจากกรรมการแต่ละท่านแล้วจะนำคะแนน Fuzzy มาสร้างเป็น Pair-wise Comparison Matrix จากนั้นคำนวณค่า CR ถ้าหากผลคะแนนส่วนใดของกรรมการท่านใดมีค่า  $CR > 0.1$  อย่างมากจะต้องนำแบบสอบถามส่วนนั้นไปให้กรรมการพิจารณากรอกคะแนนใหม่โดยอธิบายวิธีการกรอกและความหมายของปัจจัยให้กรรมการฟังอีกครั้ง เมื่อผลคะแนน Fuzzy ทุกส่วนจากกรรมการแต่ละท่านมีค่า  $CR < 0.1$  ขั้นตอนต่อมาคือนำคะแนน Fuzzy ของกรรมการแต่ละท่านมาเฉลี่ยผลคูณแล้วคำนวณน้ำหนักความสำคัญ(Priority)ของปัจจัยหลักและปัจจัยรองภายใต้ปัจจัยหลักนั้นๆตามกลไกของFuzzy AHP ซึ่งในงานวิจัยทุกๆตารางมาจากผลคะแนนที่มีค่า  $CR < 0.1$  ทั้งหมดซึ่งส่งผลให้ผลงานวิจัยมีความน่าเชื่อถือ การคำนวณค่า CR และค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยหลักและปัจจัยรองจะกล่าวถึงในหัวข้อถัดไป

กรุณาให้ค่าคะแนนความสำคัญเชิงเปรียบเทียบระหว่างปัจจัยฝั่งซ้ายเทียบกับปัจจัยฝั่งขวาในการนำมาพิจารณาเลือกผู้รับงานปึกให้รับงานปึก โดยให้ท่านทำเครื่องหมาย  $\times$  ลงในช่องตัวเลขที่ท่านเห็นว่าเหมาะสม

ปัจจัยฝั่งซ้าย	ระดับความสำคัญเชิงเปรียบเทียบระหว่างปัจจัยฝั่งซ้ายเทียบกับฝั่งขวาในการนำมาพิจารณาเลือกผู้รับงานปึกให้รับงานปึก									ปัจจัยฝั่งขวา
	สำคัญมากกว่าที่สุด	สำคัญมากกว่ามาก	สำคัญมากกว่าปานกลาง	สำคัญมากกว่าเล็กน้อย	สำคัญเท่ากัน	สำคัญน้อยกว่าเล็กน้อย	สำคัญน้อยกว่าปานกลาง	สำคัญน้อยกว่ามาก	สำคัญน้อยกว่าที่สุด	
การจัดส่ง	9	7	$\times$	3	1	1/3	1/5	1/7	1/9	ค.ยี่ดหยุ่น
การจัดส่ง	9	7	5	3	1	$\times$	1/5	1/7	1/9	ฉันทุน
การจัดส่ง	9	7	5	3	1	1/3	1/5	1/7	1/9	คุณภาพ
การจัดส่ง	9	7	5	3	1	1/3	1/5	1/7	1/9	ค.นำเชือถือ
ค.ยี่ดหยุ่น	9	7	5	3	1	1/3	1/5	1/7	1/9	ฉันทุน
ค.ยี่ดหยุ่น	9	7	5	3	1	1/3	1/5	1/7	1/9	คุณภาพ
ค.ยี่ดหยุ่น	9	7	5	3	1	1/3	1/5	1/7	1/9	ค.นำเชือถือ
ฉันทุน	9	7	5	3	1	1/3	1/5	1/7	1/9	คุณภาพ
ฉันทุน	9	7	5	3	1	1/3	1/5	1/7	1/9	ค.นำเชือถือ
คุณภาพ	9	7	5	3	1	1/3	1/5	1/7	1/9	ค.นำเชือถือ

รูปที่ 3.2 ตัวอย่างแบบสอบถามในส่วนที่ให้กรอกคะแนนเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างปัจจัยหลัก

การให้คะแนนเชิงเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างปัจจัยในการนำมาพิจารณาเลือกผู้รับงานปึกให้รับงานปึก จะยึดปัจจัยในฝั่งซ้ายเป็นหลักในการเปรียบเทียบ คือถ้าปัจจัยฝั่งซ้ายมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยฝั่งขวาให้ทำเครื่องหมายกากบาทที่ช่องคะแนนที่เป็นเลขจำนวนเต็ม 9, 7, 5, 3 ตามความเห็นของกรรมการ ถ้าปัจจัยฝั่งซ้ายสำคัญเท่ากับปัจจัยฝั่งขวาให้ทำเครื่องหมายที่ช่องเลข 1 และถ้าปัจจัยฝั่งซ้ายมีความสำคัญน้อยกว่าปัจจัยฝั่งขวาให้ทำเครื่องหมายในช่องตัวเลขที่เป็นเศษส่วน 1/3, 1/5, 1/7, 1/9

#### 4.6.1 การสร้าง Pair-wise Comparison Matrix

เมื่อกรรมการแต่ละท่านกรอกคะแนนในแบบสอบถามแล้วคะแนนเหล่านั้นจะถูกแปลงเป็นคะแนน Fuzzy โดยใช้ตารางที่ 4.1 จากนั้นจะนำคะแนน Fuzzy ของกรรมการแต่ละท่านมาเฉลี่ยผลคูณแล้วสร้างเป็น Pair-wise Comparison Matrix เพื่อคำนวณค่า Consistency Ratio และน้ำหนักความสำคัญต่อไป ตารางที่ 4.2 แสดงผลคะแนน Fuzzy เฉลี่ยของการเปรียบเทียบความสำคัญปัจจัยหลัก (ผลคะแนนจากกรรมการแต่ละท่านก่อนนำมาเฉลี่ยผลคูณแสดงในภาคผนวก ค )

ตารางที่ 4.2 ผลคะแนน Fuzzy เฉลี่ยของการเปรียบเทียบความสำคัญปัจจัยหลัก

ปัจจัยซ้ายเทียบปัจจัยขวา	คะแนน Fuzzy		
การจัดส่ง / ความยืดหยุ่น	0.58	1.06	1.50
การจัดส่ง / ต้นทุน	0.41	0.67	1.14
การจัดส่ง / คุณภาพ	0.22	0.27	0.39
การจัดส่ง / ความน่าเชื่อถือ	0.45	0.58	1.00
ความยืดหยุ่น / ต้นทุน	0.47	0.61	0.83
ความยืดหยุ่น / คุณภาพ	0.33	0.38	0.45
ความยืดหยุ่น / ความน่าเชื่อถือ	0.33	0.51	0.94
ต้นทุน / คุณภาพ	0.27	0.39	0.76
ต้นทุน / ความน่าเชื่อถือ	0.67	1.32	2.24
คุณภาพ / ความน่าเชื่อถือ	1.97	3.20	4.21

การแปลงคะแนนกรอกแบบสอบถามของคณะกรรมการท่านต่างๆในการเปรียบเทียบปัจจัยหลัก การจัดส่งกับปัจจัยหลักความยืดหยุ่นเป็นคะแนน Fuzzy และการนำคะแนน Fuzzy การคณะกรรมการทุกท่านมาเฉลี่ยผลคูณได้เป็นค่าคะแนน Fuzzy เฉลี่ยเท่ากับ (0.58,1.06,1.50) แสดงดังตัวอย่างต่อไปนี้

ผลคะแนนการเปรียบเทียบความสำคัญปัจจัยหลักการจัดส่งเปรียบเทียบกับปัจจัยหลักความยืดหยุ่นของกรรมการแต่ละท่านซึ่งสามารถดูได้จากตารางผลคะแนนการเปรียบเทียบความสำคัญปัจจัยต่างๆของกรรมการแต่ละท่านในภาคผนวก ง ได้นำมาสรุปไว้ในตารางที่ 4.3 คอลัมภ์ "คะแนนเปรียบเทียบความสำคัญ" และจากคะแนนมาตรฐานแบบ Fuzzy ในการเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญในตารางที่ 4.1 ทำให้สามารถแปลงผลคะแนนในตารางที่ 4.3 คอลัมภ์ "คะแนนเปรียบเทียบความสำคัญ" ให้เป็นคะแนน Fuzzy ในคอลัมภ์ "คะแนนเปรียบเทียบความสำคัญ Fuzzy" ในตารางที่ 4.3 ได้

ตารางที่ 4.3 คะแนนการเปรียบเทียบความสำคัญปัจจัยหลักการจัดส่งเปรียบเทียบกับปัจจัยหลักความยืดหยุ่นของกรรมการแต่ละท่านและผลคะแนนที่ถูกแปลงเป็นคะแนน Fuzzy

กรรมการ	คะแนนเปรียบเทียบความสำคัญ	คะแนนเปรียบเทียบความสำคัญ Fuzzy
กรรมการท่านที่ 1	1/7	1/9,1/7,1/5
กรรมการท่านที่ 2	3	1,3,5
กรรมการท่านที่ 3	1	1,1,1
กรรมการท่านที่ 4	3	1,3,5

คะแนนเปรียบเทียบความสำคัญ Fuzzy ของกรรมการทั้ง 4 ท่านในตารางที่ 4.3 จะถูกนำมาเฉลี่ยผลคูณ เพื่อนำคะแนนเฉลี่ยนี้มาสร้างเป็นเซลล์หนึ่งของตาราง Pairwise Comparison Matrix ซึ่งจะกล่าวถึงในส่วนถัดไป

คะแนนเฉลี่ย Fuzzy ของการเปรียบเทียบปัจจัยการจัดส่งและความยืดหยุ่น

$$= \left( \left( \frac{1}{9} \times 1 \times 1 \times 1 \right)^{\frac{1}{4}}, \left( \frac{1}{7} \times 3 \times 1 \times 3 \right)^{\frac{1}{4}}, \left( \frac{1}{5} \times 5 \times 1 \times 5 \right)^{\frac{1}{4}} \right)$$

$$=(0.58, 1.06, 1.50)$$

และตารางที่ 4.4 แสดง Pair-wise Comparison Matrix ปัจจัยหลักซึ่งสร้างจากคะแนนเฉลี่ย Fuzzy ในตารางที่ 4.3 ส่วนตารางที่ 4.5-4.8 แสดง Pair-wise Comparison Matrix ของ

ปัจจัยรองภายใต้ปัจจัยหลักต่างๆ 5 ปัจจัยซึ่งตัวเลขในตารางสร้างจากคะแนน Fuzzy เฉลี่ยผลคูณที่ได้คณะกรรมการกรอกแบบสอบถามแสดงในภาคผนวก ง และในแต่ละตารางตัวเลขที่ได้มาจากคะแนน Fuzzy เฉลี่ยที่ได้จากการเปรียบเทียบความสำคัญปัจจัยเฉพาะในกลุ่มเดียวกันเช่น ตารางที่ 4.4 จะเป็นการเปรียบเทียบเฉพาะปัจจัยที่เป็นปัจจัยหลักด้วยกัน และในตารางที่ 4.5 – 4.8 จะเป็นการเปรียบเทียบเฉพาะปัจจัยรองที่อยู่ภายใต้ปัจจัยหลักนั้นๆ เช่นตารางที่ 4.5 เป็นการเปรียบเทียบกันเฉพาะสองปัจจัยที่อยู่ภายใต้ปัจจัยหลักการจัดส่งซึ่งคือปัจจัยการขนส่ง และอัตราการผลิต

ตารางที่ 4.4 Pair-wise Comparison Matrix ปัจจัยหลัก

	การจัดส่ง	ค.ยืดหยุ่น	ต้นทุน	คุณภาพ	ค.นำเชื่อถือ
การจัดส่ง	1,1,1	0.58,1.06,1.50	0.41,0.67,1.14	0.22,0.27,0.39	0.45,0.58,1.0
ความยืดหยุ่น	0.67,0.94,1.73	1,1,1	0.47,0.61,0.83	0.33,0.38,0.45	0.33,0.51,0.94
ต้นทุน	0.88,1.50,2.43	1.21,1.63,2.14	1,1,1	0.27,0.39,0.76	0.67,1.32,2.24
คุณภาพ	2.59,3.64,4.58	2.24,2.65,3.00	1.32,2.59,3.64	1,1,1	1.97,3.2,4.21
ความน่าเชื่อถือ	1.00,1.73,2.24	1.06,1.97,3.01	0.45,0.76,1.50	0.24,0.31,0.51	1,1,1

ตารางที่ 4.5 Pair-wise Comparison Matrix ปัจจัยรองภายใต้ปัจจัยหลักการจัดส่ง

	การขนส่ง	อัตราการผลิต
การขนส่ง	1,1,1	0.88,1.14,1.63
อัตราการผลิต	0.61,0.88,1.14	1,1,1

ตารางที่ 4.6 Pair-wise Comparison Matrix ปัจจัยรองภายใต้ปัจจัยหลักความยืดหยุ่น

	Customization	การเจรจา ต่อรอง	อัตราการผลิต	Information sharing
Customization	1,1,1	0.58,0.81,1	0.94,1.4,1.82	1.21,1.63,2.14
การเจรจาต่อรอง	1,1.24,1.73	1,1,1	0.41,0.51,0.76	0.88,1.14,1.63
อัตราการผลิต	0.55,0.71,1.06	1.32,1.97,2.43	1,1,1	1,1.73,2.24
Information Sharing	0.47,0.61,0.83	0.61,0.88,1.14	0.45,0.58,1	1,1,1

ตารางที่ 4.7 Pair-wise Comparison Matrix ปัจจัยรองภายใต้ปัจจัยหลักการคุณภาพ

	การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง	การบริการลูกค้า	คุณภาพของสินค้า	เปอร์เซ็นต์การจัดส่งตรงเวลา	สัดส่วนของเสีย
การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง	1,1,1	1,1.37,1.77	0.58,0.81,1	0.94,1.4,1.82	1.21,1.63,2.14
การบริการลูกค้า	0.57,0.73,1	1,1,1	0.41,0.51,0.76	0.88,1.14,1.63	1,1.73,2.24
คุณภาพของสินค้า	1,1.24,1.73	1.32,1.97,2.43	1,1,1	1.5,2.14,2.59	1.73,2.94,3.96
เปอร์เซ็นต์จัดส่งตรงเวลา	0.55,0.71,1.06	0.61,0.88,1.14	0.39,0.47,0.67	1,1,1	0.88,1.97,3.64
สัดส่วนของเสีย	0.47,0.61,0.83	0.45,0.58,1	0.25,0.34,0.58	0.27,0.51,1.14	1,1,1

ตารางที่ 4.8 Pair-wise Comparison Matrix ปัจจัยรองภายใต้ปัจจัยหลักความน่าเชื่อถือ

	ความเชื่อใจ	นโยบาย	ความสามารถในการจัดการ	ความสอดคล้องของกลยุทธ์
ความเชื่อใจ	1,1,1	0.58,0.41,0.51	0.35,0.41,0.51	0.59,0.86,1.63
นโยบายค้ำประกัน	1.5,1.63,1.73	1,1,1	0.61,0.67,0.76	0.88,1.5,2.43
ความสามารถในการจัดการ	1.79,2.43,2.82	1.32,1.50,1.63	1,1,1	1.5,2.82,3.87
ความสอดคล้องของกลยุทธ์	0.61,1.16,1.7	0.41,0.67,1.14	0.26,0.35,0.67	1,1,1



#### 4.6.2 การคำนวณค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล(CR)

การคำนวณค่าอัตราส่วนความสอดคล้องกันของเหตุผล (Consistency Ratio (CR)) เป็นการยืนยันความถูกต้องของคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามซึ่งกรอกโดยคณะกรรมการก่อนที่จะนำไปคำนวณในขั้นตอนต่อไปเพื่อให้ได้ผลอันดับผู้รับงานปัก ถ้าหาก CR มีค่าเกิน 0.1 หมายความว่าคุณภาพของข้อมูลมีน้อย ต้องได้รับการแก้ไขโดยการทบทวนการเก็บข้อมูล [27] อย่างไรก็ตามผลการวิจัยที่มีค่า CR เกิน 0.1 มาเล็กน้อยสามารถยอมรับได้ [29] การคำนวณ CR จึงเป็นวิธีหนึ่งในการควบคุมผลของวิธีการ AHP ให้มีความถูกต้อง

จากตารางที่ 4.4 กำหนดให้  $M_j^i$  คือ Triangular Fuzzy Number (TFN) ของแถวที่  $i$  และคอลัมน์ที่  $j$  ซึ่งแต่ละค่าได้มาจากคะแนน TFN เฉลี่ยผลคูณที่กรรมการแต่ละท่านกรอกแบบสอบถาม

สำหรับขั้นตอนในการคำนวณค่า CR [27] ค่า CR สามารถคำนวณได้จากสูตร

$$CR = CI / RI \quad (12)$$

ค่าของ RI (ค่าระดับความสอดคล้องของข้อมูลที่ได้จากการสุ่มตัวอย่าง) สามารถหาได้จากตารางค่า RI ที่จำนวนปัจจัย( $n$ )ต่างๆ [29] ซึ่งจะนำมาเปรียบเทียบกับค่า CI (ระดับความสอดคล้องของข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยนี้)ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (13)$$

โดย  $\lambda_{\max}$  คือตัวแปรที่เป็นตัวแทนของความน่าเชื่อถือของคะแนนที่ได้จากการกรอกแบบสอบถามของกรรมการซึ่งได้จากการนำคะแนน Fuzzy number ของการกรอกคะแนนมาคำนวณตามขั้นตอนซึ่งจะกล่าวต่อไป และ  $n$  คือจำนวนปัจจัยหรือตัวเลือกที่นำมาเปรียบเทียบความสำคัญหรือความเหมาะสมในการประเมินนั้น

เนื่องจากวิธีการคำนวณค่า CR นี้ใช้สำหรับตัวเลขจำนวนจริง ไม่ได้รองรับตัวเลข TFN ดังนั้นเริ่มแรกต้องทำการแปลงตัวเลข TFN หรือ  $M_j^i$  ต่างๆในตารางที่ 4.4 ให้เป็นตัวเลขจำนวนจริง  $e_j^i$  (crisp number (e) ) ทั้งหมดซึ่งกระบวนการนี้เรียกว่า Defuzzified โดยสูตรในการ Defuzzified TFN ที่อยู่ในรูป  $M = (l, m, u)$  คือ [30]

$$e = (l + 2m + u)/4 \quad (14)$$

กำหนดสัญลักษณ์ให้กับปัจจัยหลักต่างๆดังนี้ S1 = การจัดส่ง S2 = ความยืดหยุ่น S3 = ต้นทุน S4 = คุณภาพ S5 = ความน่าเชื่อถือ

ตารางที่ 4.9 แสดงตัวเลข Crisp Number ซึ่งแปลงมาจากตัวเลข TFN ในตารางที่ 4.4 ตัวอย่างการคำนวณเช่น จากคอลัมภ์ที่ 2 แถวที่ 1 ในตารางที่ 4.4 ค่าของ TFN = 0.58, 1.06, 1.50 สามารถแปลงเป็น Crisp Number จากสูตร (14) จะได้  $e_1^2 = (0.58 + 2*(1.06)+1.5)/4 = 1.051$

ตารางที่ 4.9 ตัวเลข Crisp Number ซึ่งแปลงมาจากตัวเลข TFN ในตารางที่ 4.4

	S1	S2	S3	S4	S5
S1	1.000	1.051	0.721	0.289	0.650
S2	1.070	1.000	0.631	0.384	0.572
S3	1.576	1.651	1.000	0.452	1.384
S4	3.612	2.632	2.533	1.000	3.146
S5	1.675	2.002	0.866	0.343	1.000

เมื่อแปลงตัวเลขแล้วจะสามารถคำนวณค่า  $\lambda_{\max}$  จากค่า  $e_i^j$  ต่างๆจากตารางที่ 4.9 ได้ดังนี้

a) หาผลรวมแนวตั้งในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.10 ค่าผลรวมแนวตั้งจาก Crisp Number ในตารางที่ 4.9

	S1	S2	S3	S4	S5
S1	1.000	1.051	0.721	0.289	0.650
S2	1.070	1.000	0.631	0.384	0.572
S3	1.576	1.651	1.000	0.452	1.384
S4	3.612	2.632	2.533	1.000	3.146
S5	1.675	2.002	0.866	0.343	1.000
	8.932	8.335	5.751	2.467	6.752

b) จากตารางที่ 4.10 นำผลรวมแนวตั้งของคอลัมภ์  $j$  หา Crisp Number ทุกตัวที่อยู่ในคอลัมภ์  $j$  จากนั้นหาผลรวมแนวนอนแล้วหาลำดับความสำคัญรวมโดย

$$\text{ลำดับความสำคัญรวม} = \text{ผลรวมแนวนอน} / \text{จำนวนปัจจัย}$$

ตารางที่ 4.11 ค่าผลรวมแนวนอนและลำดับความสำคัญ

	S1	S2	S3	S4	S5	ผลรวม แนวนอน	ลำดับ ความสำคัญรวม
S1	0.112	0.126	0.125	0.117	0.096	0.577	0.115
S2	0.120	0.120	0.110	0.156	0.085	0.590	0.118
S3	0.176	0.198	0.174	0.183	0.205	0.936	0.187
S4	0.404	0.316	0.441	0.405	0.466	2.032	0.406
S5	0.188	0.240	0.151	0.139	0.148	0.865	0.173

c) นำลำดับความสำคัญรวมแถวที่  $i$  ในตารางที่ 4.11 ไปคูณกับ Crisp Number คอลัมภ์ที่  $i$  ทุกตัวในตารางที่ 4.9 จะได้ตัวเลขผลคูณดังตารางที่ 4.12 ตัวอย่างเช่น นำลำดับความสำคัญรวมในแถวที่ 1 ของตาราง 4.11 ซึ่ง = 0.115 ไปคูณกับ Crisp Number ทุก

ตัวในคอลัมน์ที่ 1 ของตาราง 4.9 คุณแล้วจะได้ตัวเลข 0.115,0.123,0.182,0.417,0.193 ในคอลัมน์ที่ 1 (S1) ของตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ค่าผลคูณของลำดับความสำคัญกับ Crisp Number

	S1	S2	S3	S4	S5
S1	0.115	0.124	0.135	0.117	0.113
S2	0.123	0.118	0.118	0.156	0.099
S3	0.182	0.195	0.187	0.184	0.240
S4	0.417	0.310	0.474	0.406	0.544
S5	0.193	0.236	0.162	0.139	0.173

d) คำนวณผลรวมแนวนอนจากตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.13 ค่าผลรวมแนวนอนของผลคูณของลำดับความสำคัญกับ Crisp Number

	S1	S2	S3	S4	S5	ผลรวม แนวนอน
S1	0.115	0.124	0.135	0.117	0.113	0.604
S2	0.123	0.118	0.118	0.156	0.099	0.615
S3	0.182	0.195	0.187	0.184	0.240	0.987
S4	0.417	0.310	0.474	0.406	0.544	2.152
S5	0.193	0.236	0.162	0.139	0.173	0.904

e) นำผลรวมแนวนอนแถวที่ i ในตารางที่ 4.13 หารด้วยลำดับความสำคัญรวมแถวที่ i ในตารางที่ 4.11 จะได้ค่าผลหารดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 ค่าผลหารสุดท้ายสำหรับคำนวณ  $\lambda_{\max}$ 

	ค่าผลหาร
S1	5.24
S2	5.21
S3	5.27
S4	5.30
S5	5.22

f) จากตารางที่ 4.14 จะสามารถคำนวณค่า  $\lambda_{\max}$  ได้ดังนี้

$$\lambda_{\max} = (5.24+5.21+5.27+5.30+5.22) / 5 = 5.25$$

และตารางที่ 4.4 เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบปัจจัยหลัก 5 ปัจจัย ( $n = 5$ ) ดังนั้น

จากสูตร (10) จะได้  $CI = (5.247 - 5)/(5 - 1) = 0.06$

จากตารางตารางที่ 2.29 ค่าของ  $CI_{\text{จากการสุ่มตัวอย่าง}}$  ที่ขนาดของตารางเมทริกซ์  $n = 5$

จะได้ค่า  $RI = 1.12$

แทนค่าทั้งหมดลงในสูตร (11) จะได้  $CR = 0.06$

จากตัวอย่างข้างต้นจะเห็นว่า CR ที่ได้มีค่าน้อยกว่า 0.1 ดังนั้นผลคะแนนเฉลี่ยการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสำคัญปัจจัยหลักที่ได้จากคณะกรรมการในตารางที่ 4.4 สามารถยอมรับได้ แต่ในงานวิจัยจะยึดการตรวจสอบผลการวิเคราะห์ค่า CR ของกรรมการแต่ละท่านเป็นหลักในการบ่งบอกถึงความน่าเชื่อถือของผลงานวิจัย การตรวจสอบผลค่า CR ของกรรมการเป็นรายบุคคลนี้จะทำให้แน่ใจว่าผลคะแนนทุกๆส่วนที่มีค่า CR เกินค่าที่ยอมรับได้ได้รับการแก้ไขทั้งหมด โดยในตารางที่ 4.15 เป็นการแสดงผลการวิเคราะห์ค่า CR ของกรรมการแต่ละท่านในแต่ละ Pair wise comparison matrix ของการเปรียบเทียบความสำคัญปัจจัยต่างๆ ยกเว้น Pair wise comparison matrix ของการเปรียบเทียบปัจจัยรองภายใต้ปัจจัยหลักต้นทุน และการจัดส่งซึ่งจะไม่มีกรคิดค่า CR เนื่องจากการเปรียบเทียบปัจจัยที่มีจำนวนปัจจัยน้อยกว่า 3 ปัจจัยจะมีค่า CR เป็น 0 เนื่องจากการเปรียบเทียบที่มีจำนวนปัจจัยที่น้อยกว่า 3 ปัจจัย กรรมการจะไม่มีควมสับสนในการเปรียบเทียบปัจจัยที่นำมาซึ่งความไม่น่าเชื่อถือของผลคะแนน ส่วนผลคะแนนของแต่ละการ

เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยต่างๆของกรรมกรแต่ละท่านซึ่งเป็นที่มาของค่า CR ต่างๆในตาราง 4.15 แสดงในภาคผนวก ง

จากตารางที่ 4.15 จะเห็นว่าผลการวิเคราะห์ค่า CR ของกรรมกรแต่ละท่านในคะแนน Pair wise comparison matrix ต่างๆเกือบทั้งหมดมีค่า CR น้อยกว่า 0.1 มีบางผลการวิเคราะห์ที่ค่า CR เกิน 0.1 มาเล็กน้อยแต่ก็สามารถยอมรับได้ [29] ดังนั้นผลคะแนนเชิงเปรียบเทียบความสำคัญทั้งหมดที่ได้จากคณะกรรมการจึงมีความสมเหตุสมผล สามารถนำไปคำนวณในขั้นตอนต่อไปให้ได้ผลของอันดับผู้รับงานปักที่นาเชื่อถือ

ตารางที่ 4.15 ผลการวิเคราะห์ค่า CR ของคะแนนเปรียบเทียบความสำคัญปัจจัยของกรรมการแต่ละท่านใน Pair wise comparison matrix ต่างๆ

Pair Wise Comparison Matrix ต่างๆ	คะแนนจากกรรมการ	ค่า CR
ปัจจัยหลัก	กรรมการคนที่ 1	0.11
	กรรมการคนที่ 2	0.10
	กรรมการคนที่ 3	0.08
	กรรมการคนที่ 4	0.11
	กรรมการทุกคน(เฉลี่ย)	0.06
ปัจจัยรองภายใต้ปัจจัยหลักความยืดหยุ่น	กรรมการคนที่ 1	0.02
	กรรมการคนที่ 2	0.02
	กรรมการคนที่ 3	0.10
	กรรมการคนที่ 4	0.09
	กรรมการทุกคน(เฉลี่ย)	0.04
ปัจจัยรองภายใต้ปัจจัยหลักคุณภาพ	กรรมการคนที่ 1	0.08
	กรรมการคนที่ 2	0.06
	กรรมการคนที่ 3	0.10
	กรรมการคนที่ 4	0.06
	กรรมการทุกคน(เฉลี่ย)	0.04
ปัจจัยรองภายใต้ปัจจัยหลักความน่าเชื่อถือ	กรรมการคนที่ 1	0.03
	กรรมการคนที่ 2	0.08
	กรรมการคนที่ 3	0.09
	กรรมการคนที่ 4	0.00
	กรรมการทุกคน(เฉลี่ย)	0.04

#### 4.6.3 การคำนวณน้ำหนักความสำคัญปัจจัย

เมื่อพบว่าผลคะแนนสามารถยอมรับได้จากการตรวจสอบค่า CR แล้ว ต่อมาคือการคำนวณน้ำหนักความสำคัญปัจจัยโดยขั้นตอนการคำนวณตามหลักการ Fuzzy AHP ของ Chang [11] ทุกๆ Pair-wise comparison Matrix จะมีการคำนวณน้ำหนักความสำคัญปัจจัยเหมือนกัน ในที่นี้จะแสดงตัวอย่างการคำนวณน้ำหนักความสำคัญปัจจัยหลักจาก Pair-wise Comparison Matrix ตารางที่ 4.4

จากตารางที่ 4.4 กำหนดให้  $M_i^j$  คือ Triangular Fuzzy Number (TFN) ของแถวที่  $i$  และ คอลัมน์ที่  $j$  ซึ่งแต่ละค่าได้มาจากคะแนน TFN เฉลี่ยผลคูณที่กรรมการแต่ละท่านกรอกแบบสอบถาม การคำนวณน้ำหนักความสำคัญปัจจัยหลักเริ่มจากการคำนวณผลรวม Fuzzy Number จากแต่ละคอลัมน์จากตารางที่ 4.4 เช่นในแถวที่ 1 ผลรวม Fuzzy Number จากแต่ละคอลัมน์มีค่า  $= \sum_{j=1}^5 M_1^j = 2.65, 3.59, 5.02$  เมื่อดำเนินการจนครบทั้ง 5 แถวจะได้ตัวเลขในคอลัมน์ ผลรวมคอลัมน์ในแต่ละแถว

และจะสามารถคำนวณผลรวมคอลัมน์ในทุกๆแถวได้  $= \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^5 M_i^j = 22.35, 31.7, 43.21$  ดังตารางที่

4.16

ตารางที่ 4.16 ผลรวมคอลัมน์ในแต่ละแถวของตัวเลข Pair-wise Comparison Matrix ปัจจัยหลัก

	การจัดส่ง	ค.ยี่ห้อ	ต้นทุน	คุณภาพ	ค.นำเชื่อถือ	ผลรวมคอลัมน์ในแต่ละแถว
การจัดส่ง	1,1,1	0.58,1.06,1.50	0.41,0.67,1.14	0.22,0.27,0.39	0.45,0.58,1.0	2.65,3.59,5.02
ความยี่ห้อ	0.67,0.94,1.73	1,1,1	0.47,0.61,0.83	0.33,0.38,0.45	0.33,0.51,0.94	2.80,3.44,4.94
ต้นทุน	0.88,1.50,2.43	1.21,1.63,2.14	1,1,1	0.27,0.39,0.76	0.67,1.32,2.24	4.03,5.82,8.57
คุณภาพ	2.59,3.64,4.58	2.24,2.65,3.00	1.32,2.59,3.64	1,1,1	1.97,3.2,4.21	9.11,13.07,16.43
ค.นำเชื่อถือ	1.00,1.73,2.24	1.06,1.97,3.01	0.45,0.76,1.50	0.24,0.31,0.51	1,1,1	3.75,5.77,8.25
ผลรวมคอลัมน์ในทุกๆแถว						22.35,31.7,43.21



จากนั้นคำนวณ Value of Fuzzy Synthetic Extent ( $S_i$ ) ซึ่งเป็นค่า TFN ที่เป็นตัวแทนของ ความสำคัญของปัจจัย  $i$  เมื่อเปรียบเทียบโดยรวมกับทุกปัจจัย  $S_i$  คำนวณจากสูตร

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_i^j \otimes [\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_i^j]^{-1} \quad (15)$$

แทนค่าที่คำนวณมาลงในสูตร (15) จะคำนวณค่า  $S_i$  ได้ดังนี้

$$S_1 = (2.65, 3.59, 5.02) \otimes \left( \frac{1}{43.21}, \frac{1}{31.70}, \frac{1}{22.35} \right)$$

$$S_1 = (0.06, 0.11, 0.22)$$

เช่นเดียวกันกับ  $S_i$  จากสูตร(4)จะคำนวณ  $S_i$  ต่างๆได้ดังนี้

$$S_2 = (0.06, 0.11, 0.22), S_3 = (0.09, 0.18, 0.38)$$

$$S_4 = (0.21, 0.41, 0.74), S_5 = (0.09, 0.18, 0.37)$$

จากนั้นคำนวณค่า Degree of Possibility ( $V(S_i \geq S_k)$ ) ซึ่งคือระดับความน่าจะเป็นที่  $S_i$  จะมีค่า มากกว่า  $S_k$  โดย  $i$  และ  $k$  คือปัจจัยคู่ใดที่นำมาเปรียบเทียบกันและ  $S_i = (l_i, m_i, k_i)$

$$, S_k = (l_k, m_k, k_k) \quad (i, k = 1, 2, \dots, n; \text{เมื่อ } n = \text{จำนวนปัจจัย})$$

โดย  $V(S_i \geq S_k)$  คำนวณได้จากสูตร

$$V(S_i \geq S_k) = 1 \quad \text{เมื่อ } m_i \geq m_k$$

$$V(S_i \geq S_k) = \frac{l_k - u_i}{(m_i - u_i) - (m_k - l_k)} \quad \text{เมื่อ } m_i < m_k \quad (16)$$

ตัวอย่างการคำนวณ  $V(S_i \geq S_k)$  ของปัจจัยหลักต่างๆ แสดงดังนี้

ปัจจัยหลักการจัดส่ง

$$V(S_1 \geq S_2) = 1.00,$$

$$V(S_1 \geq S_3) = \frac{0.09 - 0.22}{(0.11 - 0.22) - (0.18 - 0.09)} = 0.65,$$

$$V(S_1 \geq S_4) = \frac{0.21 - 0.22}{(0.11 - 0.22) - (0.41 - 0.21)} = 0.04,$$

$$V(S_1 \geq S_5) = \frac{0.09 - 0.22}{(0.11 - 0.22) - (0.18 - 0.09)} = 0.67$$

ปัจจัยหลักความยืดหยุ่น

$$V(S_2 \geq S_1) = \frac{0.06 - 0.22}{(0.11 - 0.22) - (0.11 - 0.06)} = 0.97,$$

$$V(S_2 \geq S_3) = \frac{0.09 - 0.22}{(0.11 - 0.22) - (0.18 - 0.09)} = 0.63,$$

$$V(S_2 \geq S_4) = \frac{0.21 - 0.22}{(0.11 - 0.22) - (0.41 - 0.21)} = 0.03,$$

$$V(S_2 \geq S_5) = \frac{0.09 - 0.22}{(0.11 - 0.22) - (0.18 - 0.09)} = 0.65$$

ปัจจัยหลักต้นทุน

$$V(S_3 \geq S_1) = 1, V(S_3 \geq S_2) = 1, V(S_3 \geq S_5) = 1,$$

$$V(S_3 \geq S_4) = \frac{0.21 - 0.38}{(0.18 - 0.38) - (0.41 - 0.21)} = 0.43,$$

ปัจจัยคุณภาพ

$$V(S_4 \geq S_1) = 1, V(S_4 \geq S_2) = 1, V(S_4 \geq S_3) = 1, V(S_4 \geq S_5) = 1,$$

ปัจจัยความน่าเชื่อถือ

$$V(S_5 \geq S_1) = 1.00,$$

$$V(S_5 \geq S_2) = 1.00,$$

$$V(S_5 \geq S_3) = \frac{0.09 - 0.37}{(0.18 - 0.37) - (0.18 - 0.09)} = 0.99,$$

$$V(S_5 \geq S_4) = \frac{0.21 - 0.37}{(0.18 - 0.37) - (0.41 - 0.21)} = 0.41,$$

และค่าระดับความน่าจะเป็นที่  $S_i$  จะมีค่ามากกว่า  $S_p$  ทั้งหมดมีค่า  $= V(S_i \geq S_1, S_2, \dots, S_p)$

$$= \min V(S_i \geq S_p), \text{ สำหรับ } p = 1, 2, \dots, n; p \neq i \quad (17)$$

$$\text{โดยกำหนดให้ } d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_p) \quad (18)$$

ดังนั้น

$$d'(A_1) = \min(1.00, 0.65, 0.04, 0.67) = 0.04$$

$$d'(A_2) = \min(0.97, 0.63, 0.03, 0.65) = 0.03$$

$$d'(A_3) = \min(1.00, 1.00, 0.43, 1.00) = 0.43$$

$$d'(A_4) = \min(1.00, 1.00, 1.00, 1.00) = 1.00$$

$$d'(A_5) = \min(1.00, 1.00, 0.99, 0.41) = 0.41$$

และจะสามารถหาค่า Weight Vector ( $W'$ ) ได้โดย

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \quad (19)$$

ดังนั้นจะได้ Weight Vector ของปัจจัยหลัก

$$W' = (0.04, 0.03, 0.43, 1.00, 0.41)^T$$

สุดท้ายทำการ Normalize ค่า  $W'$

ผลรวมของสมาชิกใน  $w' = 0.04 + 0.03 + 0.43 + 1 + 0.41 = 1.91$

เอาค่าผลรวมที่ได้หารสมาชิกทุกตัวใน  $w'$  จะได้ Normalized Weight Vector ( $w$ )

$$w = (0.02, 0.02, 0.23, 0.52, 0.21)^T$$

ซึ่ง Normalized Weight Vector ( $w$ ) คือค่า Priority หรือน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยหลักทั้ง 5 ปัจจัย จากนั้นคำนวณน้ำหนักความสำคัญปัจจัยรองภายใต้แต่ละปัจจัยหลักซึ่งมีขั้นตอนการคำนวณเหมือนกันซึ่งจะนำไปใช้ในการคำนวณหาคะแนนอันดับผู้รับงานปึกต่อไปโดย การคำนวณน้ำหนักความสำคัญปัจจัยรองภายใต้ปัจจัยหลักต่างๆแสดงในภาคผนวก จ

#### 4.6.4 น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยต่างๆ

จากการคำนวณในหัวข้อ 4.2.3 ทำให้ได้ค่าน้ำหนักความสำคัญปัจจัยหลักและปัจจัยรอง ภายใต้ปัจจัยหลักต่างๆและค่าน้ำหนักของปัจจัยรองทั่วทั้งแผนภูมิซึ่งได้จากการนำค่าน้ำหนักปัจจัยหลักคูณกับค่าน้ำหนักปัจจัยรองภายใต้ปัจจัยหลักนั้นแสดงในตารางที่ 4.17 โดยน้ำหนักปัจจัยหลักเรียงจากมากไปน้อยได้แก่ คุณภาพ ต้นทุน ความน่าเชื่อถือ การจัดส่งและความยืดหยุ่น

ตารางที่ 4.17 ค่าน้ำหนักความสำคัญปัจจัยหลักและปัจจัยรองภายใต้ปัจจัยหลักต่างๆและค่าน้ำหนักของปัจจัยรองทั่วทั้งแผนภูมิ

ปัจจัยหลัก	ค่าน้ำหนักความสำคัญ	ปัจจัยรอง	ค่าน้ำหนักความสำคัญ	ค่าน้ำหนักความสำคัญทั่วทั้งแผนภูมิ
การจัดส่ง	0.02*	การขนส่ง	0.06	0.00
		อัตราการผลิต	0.94	0.02
ความยืดหยุ่น	0.02*	Customization	0.29	0.01
		การเจรจาต่อรอง	0.00	0.00
		อัตราการผลิต	0.40	0.01
		Information Sharing	0.31	0.01
ต้นทุน	0.22	ราคา	1.00	0.22
คุณภาพ	0.52	คุณภาพ	0.35	0.18
		การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง	0.23	0.12
		เปอร์เซ็นต์ส่งตรงเวลา	0.19	0.10
		การบริการลูกค้า	0.17	0.09
		สัดส่วนของเสีย	0.06	0.03
ความน่าเชื่อถือ	0.21	ความสอดคล้องของกลยุทธ์	0.12	0.02
		ความเชื่อใจ	0.03	0.01
		ความสามารถในการจัดการ	0.57	0.12
		นโยบายค้ำประกัน	0.29	0.06
		รวม:		1.00

\*ค่าน้ำหนักความสำคัญปัจจัยหลักการจัดส่งมีค่า 0.023 และความยืดหยุ่นมีค่า 0.017

และเมื่อจัดอันดับปัจจัยรองทั้งหมดตามค่าน้ำหนักของปัจจัยรองทั่วทั้งแผนภูมิในตารางที่ 4.17 จากมากไปน้อยจะได้ปัจจัยรองที่มีคะแนนมากที่สุดสามอันดับแรกคือ ราคา คุณภาพของสินค้า และความสามารถในการจัดการ ดังตารางที่ 4.18 ค่าน้ำหนักความสำคัญปัจจัยหลักและปัจจัยรองที่ได้จะนำไปใช้ในการคำนวณหาคะแนนอันดับผู้รับงานปึกต่อไป

ตารางที่ 4.18 อันดับปัจจัยรองตามความสำคัญในการนำมาพิจารณาเลือกผู้รับงานปัก

อันดับ	ปัจจัยรอง	ค่าน้ำหนักความสำคัญ ทั่วทั้งแผนภูมิ
1	ราคา	0.22
2	คุณภาพ	0.18
3	ความสามารถในการจัดการ	0.12
4	การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง	0.12
5	เปอร์เซ็นต์ส่งตรงเวลา	0.10
6	การบริการลูกค้า	0.09
7	นโยบายค่าประกัน	0.06
8	สัดส่วนของเสีย	0.03
9	ความสอดคล้องของกลยุทธ์	0.02
10	อัตราการผลิต (หมวดการจัดส่ง)	0.02
11	อัตราการผลิต(หมวดความยืดหยุ่น)	0.01
12	ความเชื่อใจ	0.01
13	Information Sharing	0.01
14	Customization	0.01
15	การขนส่ง	0.00
16	การเจรจาต่อรอง	0.00

## 4.7 การให้น้ำหนักผู้รับงานปัก

### 4.7.1 ตัวเลือกผู้รับงานปักที่นำมาประเมินและคณะกรรมการ

ผู้รับงานปักที่นำมาพิจารณามี 4 ราย ได้แก่ผู้รับงานปัก A C J และ S ให้นำหนักผู้รับงานปัก คำนวณมาจากคะแนนเปรียบเทียบความเหมาะสมของผู้รับงานปักในการถูกเลือกให้รับงานปัก ใดๆภายใต้ปัจจัยรองต่างๆ ซึ่งได้มาจากการกรอกแบบสอบถามของคณะกรรมการ โดยคณะกรรมการมี 4 ท่าน ได้แก่ พนักงานฝ่ายจัดซื้อ 2 คน หัวหน้าแผนกพิมพ์ปัก และนักวิจัย

### 4.7.2 ปัจจัยที่มีการแยกให้คะแนนปัจจัยตามหมวดแบบปัก

ปัจจัยรองในตารางที่ 4.18 บางปัจจัย ผลการปฏิบัติงานของผู้รับงานปักจะมีความแตกต่างกันในแต่ละหมวดแบบปัก ปัจจัยรองเหล่านั้นจึงมีการแยกตามหมวดแบบปัก 4 หมวดแล้ว ให้กรรมการกรอกคะแนนแยกในแต่ละหมวดแบบปัก โดยปัจจัยรองที่จะมีการแยกให้คะแนนในแต่ละหมวดแบบปักคือปัจจัย ราคา คุณภาพ และอัตราการผลิต หมวดแบบปักที่แบ่งเป็น 4 หมวด ได้แก่ ปักเดินเส้น ปักทึบ ปักลูกโซ่ และปักเย็บผ้าปะดั่งที่กล่าวไว้ในบทที่ 1 ส่วนปัจจัยที่เหลือจะเป็นการให้คะแนนในภาพรวมเนื่องจากผลการปฏิบัติงานของผู้รับงานปักไม่ต่างกันในแต่ละหมวดแบบปัก

### 4.7.3 การจัดกรรมการที่มีความเหมาะสมให้การกรอกคะแนนประเมินผู้รับงานปักในปัจจัยต่างๆ

นอกจากการแบ่งให้คะแนนในแต่ละหมวดแบบปักแล้ว งานวิจัยได้จัดกลุ่มกรรมการที่มีความเหมาะสมในการกรอกให้คะแนนปัจจัยนั้นๆโดยวิเคราะห์จากความรู้และความเชี่ยวชาญของกรรมการแต่ละท่านที่มีความเหมาะสมที่จะประเมินผู้รับงานปักในปัจจัยนั้น ซึ่งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการประเมินผู้รับงานปักและเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลคะแนน กรรมการ(ผู้ตัดสินใจ) ที่ถูกจัดให้กรอกคะแนนในปัจจัยกลุ่มต่างๆแสดงในตารางที่ 4.19 ในหัวข้อ 4.3.5

#### 4.7.4 ระดับคะแนนความเหมาะสมเชิงเปรียบเทียบระหว่างตัวเลือกผู้รับงานปัก

สำหรับระดับคะแนนในการกรอกแบบสอบถามในส่วนของการให้น้ำหนักผู้รับงานปักนี้ จะมีความคล้ายกันกับระดับคะแนนเปรียบเทียบความสำคัญปัจจัยในตารางที่ 4.1 แต่เปลี่ยนจากปัจจัยเป็นผู้รับงานปักและปรับเปลี่ยนค่าเพื่อให้เข้ากับลักษณะการเปรียบเทียบนี้ ระดับคะแนนแสดงดังตารางที่ 4.19



ตารางที่ 4.19 ระดับคะแนนความเหมาะสมเชิงเปรียบเทียบระหว่างตัวเลือกผู้รับงานปึกที่ละคู่ใน การที่ผู้รับงานปึกจะถูกเลือกให้รับงานปึกใดๆ

ระดับคะแนนความเหมาะสมเชิงเปรียบเทียบ	ความหมาย	คำอธิบาย	ตัวเลข Fuzzy ของระดับคะแนน
9	เหมาะสมมากกว่าที่สุด	ผู้รับงานปึกที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบกับมีความเหมาะสมที่จะถูกเลือกให้รับงานปึกมากกว่าผู้รับงานปึกอีกรายอย่างเด่นชัดมาก	(7,9,11)
7	เหมาะสมมากกว่ามาก	ผู้รับงานปึกที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบกับมีความเหมาะสมที่จะถูกเลือกให้รับงานปึกมากกว่าผู้รับงานปึกอีกรายอย่างเห็นได้ชัด	(5,7,9)
5	เหมาะสมมากกว่าปานกลาง	ผู้รับงานปึกที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบกับมีความเหมาะสมที่จะถูกเลือกให้รับงานปึกมากกว่าผู้รับงานปึกอีกรายปานกลาง	(3,5,7)
3	เหมาะสมมากกว่าเล็กน้อย	ผู้รับงานปึกที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบกับมีความเหมาะสมที่จะถูกเลือกให้รับงานปึกมากกว่าผู้รับงานปึกอีกรายเล็กน้อย	(1,3,5)
1	เหมาะสมเท่ากัน	ผู้รับงานปึกที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบกับมีความเหมาะสมที่จะถูกเลือกให้รับงานปึกเท่ากัน	(1,1,1)
1/3	เหมาะสมน้อยกว่าเล็กน้อย	ผู้รับงานปึกที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบกับมีความเหมาะสมที่จะถูกเลือกให้รับงานปึกน้อยกว่าผู้รับงานปึกอีกรายเล็กน้อย	(1/5,1/3,1)
1/5	เหมาะสมน้อยกว่าปานกลาง	ผู้รับงานปึกที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบกับมีความเหมาะสมที่จะถูกเลือกให้รับงานปึกน้อยกว่าผู้รับงานปึกอีกรายปานกลาง	(1/7,1/5,1/3))
1/7	เหมาะสมน้อยกว่ามาก	ผู้รับงานปึกที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบกับมีความเหมาะสมที่จะถูกเลือกให้รับงานปึกน้อยกว่าผู้รับงานปึกอีกรายอย่างเห็นได้ชัด	(1/9,1/7,1/5)
1/9	เหมาะสมน้อยกว่าที่สุด	ผู้รับงานปึกที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบกับมีความเหมาะสมที่จะถูกเลือกให้รับงานปึกน้อยกว่าผู้รับงานปึกอีกรายอย่างเด่นชัดมาก	(1/11,1/9,1/7)

#### 4.7.5 ตัวอย่างแบบสอบถามการให้คะแนนเปรียบเทียบความเหมาะสมผู้รับงานปักในการถูกเลือกให้รับงานปักใดๆ

แบบสอบถามในส่วนการให้คะแนนเปรียบเทียบความเหมาะสมผู้รับงานปักในการถูกเลือกให้รับงานปักใดๆ จะคล้ายกับส่วนให้คะแนนน้ำหนักความสำคัญปัจจัย ตัวอย่างแบบสอบถามในการกรอกคะแนนเปรียบเทียบความเหมาะสมของผู้รับงานปักในการถูกเลือกให้รับงานปักใดๆภายใต้ปัจจัยรองคุณภาพหมวดแบบปักเดินเส้นธรรมดา แสดงดังรูปที่ 4.1 และแบบสอบถามฉบับเต็มแสดงในภาคผนวก จ

กรุณาให้ค่าคะแนนระดับความเหมาะสมเชิงเปรียบเทียบระหว่างตัวเลือกผู้รับงานปักฝัງซ้ายเทียบกับตัวเลือกผู้รับงานปักฝังขวาในการที่จะถูกเลือกให้รับงานปักใดๆเมื่อพิจารณาจากข้อมูลประกอบการตัดสินใจข้างต้นและจากผลการดำเนินงานที่ผ่านมาของผู้รับงานปักในปัจจุบัน **คุณภาพแบบปักหมวดปักเดินเส้นธรรมดาตามความเห็นของท่าน โดยให้ท่านทำเครื่องหมาย X ลงในช่องตัวเลขคะแนนที่ท่านเห็นว่าเหมาะสม**

ผู้รับงานปักฝังซ้าย	ระดับความเหมาะสมเชิงเปรียบเทียบระหว่างผู้รับงานปักฝังซ้ายเทียบกับฝังขวาในการที่จะถูกเลือกให้รับงานปักภายใต้ปัจจัยที่กำลังพิจารณา									ผู้รับงานปักฝังขวา
	เหมาะสมมากที่สุด	เหมาะสมมาก	เหมาะสมกว่าปานกลาง	เหมาะสมกว่าเล็กน้อย	เหมาะสมเท่ากัน	เหมาะสมน้อยกว่าเล็กน้อย	เหมาะสมน้อยกว่าปานกลาง	เหมาะสมน้อยกว่ามาก	เหมาะสมน้อยที่สุด	
ผู้รับงานปัก C	9	7	X	3	1	1/3	1/5	1/7	1/9	ผู้รับงานปัก A
ผู้รับงานปัก C	9	7	5	3	1	1/3	1/5	X	1/9	ผู้รับงานปัก J
ผู้รับงานปัก C	9	7	5	3	1	1/3	1/5	1/7	1/9	ผู้รับงานปัก S
ผู้รับงานปัก A	9	7	5	3	1	1/3	1/5	1/7	1/9	ผู้รับงานปัก J
ผู้รับงานปัก A	9	7	5	3	1	1/3	1/5	1/7	1/9	ผู้รับงานปัก S
ผู้รับงานปัก J	9	7	5	3	1	1/3	1/5	1/7	1/9	ผู้รับงานปัก S

รูปที่ 4.1 ตัวอย่างแบบสอบถามในการกรอกคะแนนเปรียบเทียบความเหมาะสมของผู้รับงานปักในการถูกเลือกให้รับงานปักใดๆภายใต้ปัจจัยของคุณภาพหมวดแบบปักเดินเส้นธรรมดา

การกรอกแบบสอบถามให้คะแนนเชิงเปรียบเทียบความเหมาะสมระหว่างผู้รับงานปักในการถูกเลือกให้รับงานปักภายใต้ปัจจัยที่พิจารณา จะยึดผู้รับงานปักในฝังซ้ายเป็นหลักในการเปรียบเทียบ คือถ้าผู้รับงานปักฝังซ้ายมีความเหมาะสมมากกว่าผู้รับงานปักในฝังขวาให้ทำเครื่องหมายกากบาทที่ช่องคะแนนที่เป็นเลขจำนวนเต็ม 9, 7, 5, 3 ตามความเห็นของกรรมการ ถ้าผู้รับงานปักฝังซ้ายเหมาะสมเท่ากับผู้รับงานปักฝังขวาให้ทำเครื่องหมายที่ช่องเลข 1 และถ้าผู้รับงานปักฝังซ้ายมีความเหมาะสมน้อยกว่าผู้รับงานปักฝังขวาให้ทำเครื่องหมายในช่องตัวเลขที่เป็นเศษส่วน 1/3, 1/5, 1/7, 1/9

#### 4.7.6 การเก็บข้อมูลผลการปฏิบัติงานของผู้รับงานปักผ้าในปัจจัยต่างๆ

ในการให้คะแนนเปรียบเทียบความเหมาะสมผู้รับงานปักในการถูกเลือกให้รับงานปักใดๆ กรรมการจะเปรียบเทียบผู้รับงานปักโดยพิจารณาจากประสบการณ์ที่ได้ทำงานร่วมกับผู้รับงานปักนั้นๆ และในหลายปัจจัยจะมีข้อมูลประกอบการตัดสินใจได้ด้วย ข้อมูลประกอบการตัดสินใจได้แก่ผลการทำงานของผู้รับงานปักที่ผ่านมาในอดีตที่สามารถเก็บรวบรวมได้เช่น สัดส่วนงานปักเสียเปอร์เซ็นต์การจัดส่งงานปักตรงเวลา รวมถึงข้อมูลที่เก็บจากผู้รับงานปักรายต่างๆ โดยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจากผู้รับงานปักนั้นๆ เช่น การพัฒนาองค์กร กลยุทธ์ในการดำเนินธุรกิจ หรือเก็บโดยการส่งงานปักแต่ละหมวดแบบปักจากผู้รับงานปักเพื่อเก็บข้อมูลด้านคุณภาพแบบปัก ราคาขาย และอัตราการผลิต สิ่งเหล่านี้จะให้กรรมการดูประกอบการกรอกแบบสอบถามทำให้คะแนนผลการปฏิบัติงานของผู้รับงานปักเชิงเปรียบเทียบมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น กลุ่มของปัจจัยวิธีการเก็บข้อมูลประกอบการตัดสินใจและกรรมการที่ให้คะแนนประเมินผู้รับงานปักในกลุ่มปัจจัยนั้นๆ แสดงในตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 กลุ่มของปัจจัย วิธีการเก็บข้อมูลประกอบการตัดสินใจและกรรมกรที่ให้คะแนน  
ประเมินผู้รับงานปักในกลุ่มปัจจัยต่างๆ

กลุ่ม	ปัจจัย	วิธีการเก็บข้อมูล	กรรมกร
1	ราคาขาย คุณภาพของสินค้า อัตราการผลิต	ทำการทดลองสั่ง Order แบบปักทั้งสี่ประเภทขึ้นมา แล้วสั่งให้ผู้รับงานปักทั้งสี่รายทำงานปักจริง ผู้รับงานปักจะทำงานปักในลักษณะเดียวกันดังนั้นจะสามารถเปรียบเทียบ คุณภาพ ราคา และอัตราการผลิตในแต่ละแบบปักของผู้รับงานปักแต่ละรายได้	พนักงานฝ่ายขาย 1, พนักงานฝ่ายขาย 2
2	Customization	เตรียมคำถามในเรื่องเหล่านี้ไปสอบถาม/สัมภาษณ์ผู้บริหารโรงปักนั้นๆ เพื่อนำคำตอบนั้นมาเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการกรอกแบบสอบถาม	หัวหน้าแผนกพิมพ์ปัก
	การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ความสอดคล้องของกลยุทธ์		นักวิจัย
3	การขนส่ง การเจรจาต่อรอง Information Sharing การบริการลูกค้า ความเชื่อใจ ความสามารถในการจัดการ	ปัจจัยเหล่านี้วัดได้จากประสบการณ์ที่ได้ทำงานร่วมกันกับผู้รับงานปักนั้นที่ผ่านมาในอดีต ดังนั้นจะให้กรรมกรกรอกแบบสอบถามเลย ไม่มีข้อมูลประกอบการตัดสินใจ	พนักงานฝ่ายขาย 1, พนักงานฝ่ายขาย 2
4	เปอร์เซ็นต์จัดส่งตรงเวลา สัดส่วนของเสีย	เก็บข้อมูลได้จากเอกสารของทางโรงงาน	
5	นโยบายค้าประกัน	สำหรับปัจจัยนี้ผู้รับงานปักทุกรายใช้นโยบายเดียวกันตามที่บริษัทกำหนดไว้ ดังนั้นผู้รับงานปักทุกรายจึงมีผลปฏิบัติงานเหมือนกัน	-

#### 4.7.7 การคำนวณค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล(CR)

เช่นเดียวกับการให้คะแนนเปรียบเทียบความสำคัญปัจจัยเมื่อกรรมการแต่ละท่านกรอกคะแนนเปรียบเทียบความเหมาะสมผู้รับงานปักลงในแบบสอบถามแล้วคะแนนเหล่านั้นจะถูกแปลงเป็นคะแนน Fuzzy ตามตารางที่ 4.19 จากนั้นจะนำคะแนน Fuzzy ของกรรมการแต่ละท่านมาเฉลี่ยผลคูณแล้วสร้างเป็น Pair-wise Comparison Matrix เพื่อคำนวณค่า Consistency Ratio และนำหน้าทักความผู้รับงานปักต่อไป ผลคะแนนจากกรรมการแต่ละท่านในแต่ละปัจจัยรองแสดงในภาคผนวก ข และ ตัวอย่างตาราง Pair-wise Comparison Matrix ของคะแนนเฉลี่ยเปรียบเทียบผู้รับงานปักภายใต้ปัจจัยรอง Information Sharing ซึ่งตัวเลขในตารางสร้างจากคะแนน Fuzzy เฉลี่ยผลคูณที่ได้จากคณะกรรมการกรอกแบบสอบถามแสดงดังตารางที่ 4.21 ส่วนตาราง Pair-wise Comparison Matrix ของคะแนนเปรียบเทียบผู้รับงานปักภายใต้ปัจจัยรองต่างๆทั้งหมด 16 ปัจจัยแสดงในภาคผนวก ข

คะแนนเปรียบเทียบความเหมาะสมของผู้รับงานปักจากคณะกรรมการแต่ละท่านจะถูกนำมาคำนวณค่า CR เพื่อตรวจสอบความน่าเชื่อถือของผลคะแนน วิธีการคำนวณค่า CR มีวิธีการเหมือนหัวข้อ 4.2.2 ผลการวิเคราะห์ค่า CR ของคะแนนเปรียบเทียบความเหมาะสมของผู้รับงานปักของกรรมการแต่ละท่านใน Pair wise comparison matrix ปัจจัยรองต่างๆแสดงในตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.21 Pair-wise Comparison Matrix ของคะแนนเฉลี่ยเปรียบเทียบผู้รับงานปักภายใต้ปัจจัยรอง Information Sharing

	C	A	J	S
C	1,1,1	1,1.73,2.24	0.77,1.29,2.65	0.33,0.38,0.45
A	0.45,0.58,1	1,1,1	1,1.73,2.24	0.33,0.38,0.45
J	0.38,0.77,1.29	0.45,0.58,1	1,1,1	0.14,0.20,0.33
S	2.24,2.65,3	2.24,2.65,3	3,5,7	1,1,1

ตารางที่ 4.22 ผลการวิเคราะห์ค่า CR ของคะแนนเปรียบเทียบความเหมาะสมของผู้รับงานปัก  
ของกรรมการแต่ละท่านใน Pair wise comparison matrix บัณฑิตร้องต่างๆ

Pair Wise Comparison Matrix ต่างๆ	ค่า CR ของกรรมการที่ให้คะแนนในบัณฑิตนั้น			
	พณ.ฝ่าย ชาย1	พณ.ฝ่าย ชาย2	หัวหน้า แผนก พิมพ์ปัก	นักวิจัย
การขนส่ง	0.06	0.09	-	-
อัตราการผลิต : แบบปักหมวดปักเดินเส้นธรรมดา	0.08	0.08	-	-
อัตราการผลิต : แบบปักหมวดปักทึบ	0.10	0.11	-	-
อัตราการผลิต : แบบปักหมวดปักลูกโซ่	0.01	0.09	-	-
อัตราการผลิต : แบบปักหมวดปักเย็บผ้าปะ	0.09	0.09	-	-
Customization	-	-	0.10	-
การเจรจาต่อรอง	0.10	0.10	-	-
Information Sharing	0.07	0.09	-	-
ราคา : แบบปักหมวดปักเดินเส้นธรรมดา	0.08	0.10	-	-
ราคา : แบบปักหมวดปักทึบ	0.06	0.09	-	-
ราคา : แบบปักหมวดปักลูกโซ่	0.11	0.11	-	-
ราคา : แบบปักหมวดปักเย็บผ้าปะ	0.09	0.07	-	-
คุณภาพ : แบบปักหมวดปักเดินเส้นธรรมดา	0.08	0.08	-	-
คุณภาพ : แบบปักหมวดปักทึบ	0.08	0.08	-	-
คุณภาพ : แบบปักหมวดปักลูกโซ่	0.08	0.08	-	-
คุณภาพ : แบบปักหมวดปักลูกโซ่เย็บผ้าปะ	0.07	0.07	-	-
การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง	-	-	-	0.10
เปอร์เซ็นต์การจัดส่งตรงเวลา	0.11	0.11	-	-
การบริการลูกค้า	0.09	0.09	-	-
สัดส่วนของเสีย	0.11	0.11	-	-
ความสอดคล้องของกลยุทธ์	-	-	-	0.09
ความเชื่อใจ	0.08	0.08	-	-
ความสามารถในการจัดการ	0.12	0.10	-	-

#### 4.7.8 การคำนวณค่าน้ำหนักผู้รับงานปัก

เมื่อผลคะแนนจากทุกๆปัจจัยรองและกรรมการทุกคนมีค่า  $CR < 0.1$  แล้วจะนำผลคะแนนจากกรรมการแต่ละท่านมาเฉลี่ยผลคูณแล้วมาคำนวณเป็นค่าน้ำหนักของผู้รับงานปักภายในปัจจัยรองต่างๆตามกลไก Fuzzy AHP ซึ่งมีวิธีการคำนวณเหมือนการคำนวณน้ำหนักความสำคัญปัจจัยในหัวข้อ 4.2.3 แต่เปลี่ยนจากปัจจัยเป็นผู้รับงานปัก ตัวอย่างการคำนวณน้ำหนักผู้รับงานปักทั้ง 4 รายภายใต้ปัจจัยรอง Information Sharing แสดงดังนี้

จากตารางที่ 4.21 ( Pair-wise Comparison Matrix ของคะแนนเฉลี่ยเปรียบเทียบผู้รับงานปักภายใต้ปัจจัยรอง Information Sharing) กำหนดให้  $M_i^j$  คือ TFN ของแถวที่  $i$  และคอลัมน์ที่  $j$  ซึ่งแต่ละค่าได้มาจากคะแนน Triangular Fuzzy Number (TFN) เฉลี่ยผลคูณที่กรรมการแต่ละท่านกรอกแบบสอบถาม การคำนวณน้ำหนักผู้รับงานปักเริ่มจากการคำนวณผลรวม Fuzzy Number จากแต่ละคอลัมน์จากตารางที่ 4.21 เช่นในแถวที่ 1 ผลรวม Fuzzy Number จากแต่ละคอลัมน์มีค่า  $= \sum_{j=1}^4 M_1^j = 3.11, 4.40, 6.33$  เมื่อคำนวณจนครบทั้ง 4 แถวจะได้ตัวเลขในคอลัมน์ผลรวมคอลัมน์ในแต่ละแถว

และจะสามารถคำนวณผลรวมคอลัมน์ในทุกๆแถวได้  $= \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^4 M_i^j = 16.33, 21.93, 28.64$  ดังตารางที่ 4.23

ตารางที่ 4.23 ค่าที่ได้จากการคำนวณผลรวมคอลัมน์ในทุกๆแถวจากตารางที่ 4.21

	C	A	J	S	ผลรวมคอลัมน์ในแต่ละแถว
C	1,1,1	1,1.73,2.24	0.77,1.29,2.65	0.33,0.38,0.45	3.11,4.40,6.33
A	0.45,0.58,1	1,1,1	1,1.73,2.24	0.33,0.38,0.45	2.78,3.69,4.68
J	0.38,0.77,1.29	0.45,0.58,1	1,1,1	0.14,0.20,0.33	1.97,2.55,3.62
S	2.24,2.65,3	2.24,2.65,3	3,5,7	1,1,1	8.47,11.29,14.00
ผลรวมคอลัมน์ในทุกแถว					16.33,21.93,28.64



จากนั้นคำนวณ Value of Fuzzy Synthetic Extent ( $S_i$ ) ซึ่งเป็นค่า TFN ที่เป็นตัวแทนของความเหมาะสมของผู้รับงานปึก  $i$  ในการรับงานปึกเมื่อเปรียบเทียบกับผู้รับงานปึก  $S_i$  คำนวณจากสูตร

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_i^j \otimes [\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_i^j]^{-1} \quad (20)$$

แทนค่าที่คำนวณมาลงในสูตร (20) จะคำนวณค่า  $S_i$  ได้ดังนี้

$$S_1 = (3.11, 4.40, 6.33) \otimes \left( \frac{1}{28.64}, \frac{1}{21.93}, \frac{1}{16.33} \right)$$

$$S_1 = (0.11, 0.20, 0.39)$$

เช่นเดียวกันกับ  $S_i$  จากสูตร (20) จะคำนวณ  $S_i$  ต่างๆ ได้ดังนี้

$$S_2 = (0.10, 0.17, 0.29), S_3 = (0.07, 0.12, 0.22)$$

$$S_4 = (0.30, 0.51, 0.86)$$

จากนั้นคำนวณค่า Degree of Possibility ( $V(S_i \geq S_k)$ ) ซึ่งคือระดับความน่าจะเป็นที่  $S_i$  จะมีค่ามากกว่า  $S_k$  โดย  $i$  และ  $k$  คือผู้รับงานปึกคู่ใดๆ ที่นำมาเปรียบเทียบกัน และ  $S_i = (l_i, m_i, k_i)$

,  $S_k = (l_k, m_k, k_k)$  ( $i, k = 1, 2, \dots, n$ ; เมื่อ  $n =$  จำนวนผู้รับงานปึก)

โดย  $V(S_i \geq S_k)$  คำนวณได้จากสูตร

$$V(S_i \geq S_k) = 1 \text{ เมื่อ } m_i \geq m_k$$

$$V(S_i \geq S_k) = \frac{l_k - u_i}{(m_i - u_i) - (m_k - l_k)} \text{ เมื่อ } m_i < m_k \quad (21)$$

ตัวอย่างการคำนวณ  $V(S_i \geq S_k)$  ของผู้รับงานปึกต่างๆ แสดงดังนี้

ผู้รับงานปึก C

$$V(S_1 \geq S_2) = 1.00,$$

$$V(S_1 \geq S_3) = 1.00,$$

$$V(S_1 \geq S_4) = \frac{0.3 - 0.39}{(0.2 - 0.39) - (0.51 - 0.3)} = 0.23,$$

ผู้รับงานปึก A

$$V(S_2 \geq S_1) = \frac{0.11 - 0.29}{(0.17 - 0.29) - (0.2 - 0.11)} = 0.85,$$

$$V(S_2 \geq S_3) = 1.00,$$

$$V(S_2 \geq S_4) = -0.03,$$

ผู้รับงานปึก J

$$V(S_3 \geq S_1) = 0.57,$$

$$V(S_3 \geq S_2) = 0.71,$$

$$V(S_3 \geq S_4) = -0.23,$$

ผู้รับงานปึก S

$$V(S_4 \geq S_1) = 1, V(S_4 \geq S_2) = 1, V(S_4 \geq S_3) = 1$$

และค่าระดับความน่าจะเป็นที่  $S_i$  จะมีค่ามากกว่า  $S_p$  ทั้งหมดมีค่า  $= V(S_i \geq S_1, S_2, \dots, S_p)$

$$= \min V(S_i \geq S_p), \text{ สำหรับ } p = 1, 2, \dots, n; p \neq i \quad (21)$$

$$\text{โดยกำหนดให้ } d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_p) \quad (22)$$

ดังนั้น

$$d'(A_1) = \min(1.00, 1.00, 0.23) = 0.23$$

$$d'(A_2) = \min(0.85, 1.00, -0.03) = 0$$

$$d'(A_3) = \min(0.57, 0.71, -0.23) = 0$$

$$d'(A_4) = \min(1.00, 1.00, 1.00) = 1.00$$

และจะสามารถหาค่า Weight Vector ( $W'$ ) ได้โดย

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \quad (23)$$

ดังนั้นจะได้ Weight Vector ของผู้รับงานปึก

$$W' = (0.23, 0, 0, 1.00)^T$$

สุดท้ายทำการ Normalize ค่า  $W'$  จะได้

$$W = (0.18, 0, 0, 0.82)^T$$

ซึ่ง Normalized Weight Vector ( $W$ ) คือค่า Priority หรือ น้ำหนักของผู้รับงานปึกทั้ง 4 รายภายใต้ปัจจัย Information Sharing โดยผลคะแนนน้ำหนักผู้รับงานปึกภายใต้ปัจจัยรองต่างๆ ทั้ง 16 ปัจจัยจะแสดงในหัวข้อถัดไป

#### 4.7.9 นำหนักตัวเลือกผู้รับงานปัก

ผลคะแนนน้ำหนักผู้รับงานปักภายใต้ปัจจัยรองต่างๆ ทั้ง 16 ปัจจัยจะแสดงในตารางที่ 4.24 ผู้รับงานปักทุกรายมีนโยบายค่าประกันที่เหมือนกัน ดังนั้นจึงกำหนดคะแนนเท่ากันที่ 0.25 คะแนนเหล่านี้จะนำไปใช้ในการคำนวณร่วมกับคะแนนน้ำหนักปัจจัยเพื่อเพื่อให้ได้คะแนนอันดับผู้รับงานปักต่อไป

ตารางที่ 4.24 ผลคะแนนน้ำหนักผู้รับงานปักในปัจจัยรองต่างๆ

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยรอง	ผู้รับงานปัก			
		C	A	J	S
การจัดส่ง	การขนส่ง	0.23	0.25	0.23	0.30
	อัตราการผลิต : แบบปักหมวดปักเดินเส้น	0.57	0.43	0.00	0.00
	อัตราการผลิต : แบบปักหมวดปักทึบ	0.63	0.37	0.00	0.00
	อัตราการผลิต : แบบปักหมวดปักลูกโซ่	0.39	0.36	0.00	0.25
	อัตราการผลิต : แบบปักหมวดปักเย็บผ้าปะ	0.37	0.37	0.01	0.24
ความยืดหยุ่น	Customization	0.34	0.55	0.00	0.11
	การเจรจาต่อรอง	0.05	0.07	0.31	0.57
	อัตราการผลิต : แบบปักหมวดปักเดินเส้น	0.57	0.43	0.00	0.00
	อัตราการผลิต : แบบปักหมวดปักทึบ	0.63	0.37	0.00	0.00
	อัตราการผลิต : แบบปักหมวดปักลูกโซ่	0.39	0.36	0.00	0.25
	อัตราการผลิต : แบบปักหมวดปักเย็บผ้าปะ	0.37	0.37	0.01	0.24
	Information Sharing	0.18	0.00	0.00	0.82
ต้นทุน	ราคา : แบบปักหมวดปักเดินเส้นธรรมดา	0.24	0.00	0.57	0.19
	ราคา : แบบปักหมวดปักทึบ	0.47	0.11	0.00	0.42
	ราคา : แบบปักหมวดปักลูกโซ่	0.16	0.49	0.00	0.35
	ราคา : แบบปักหมวดปักเย็บผ้าปะ	0.04	0.00	0.48	0.48

ตารางที่ 4.24 ผลคะแนนน้ำหนักผู้รับงานปักในปัจจัยรองต่างๆ(ต่อ)

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยรอง	ผู้รับงานปัก			
		C	A	J	S
คุณภาพ	คุณภาพ : แบบปักหมวดเดินเส้น	0.23	0.00	0.57	0.20
	คุณภาพ : แบบปักหมวดปักทึบ	0.42	0.20	0.00	0.38
	คุณภาพ : แบบปักหมวดปักลูกโซ่	0.24	0.38	0.00	0.38
	คุณภาพ : แบบปักหมวดปักลูกโซ่เย็บผ้าปะ	0.00	0.00	0.47	0.53
	การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง	0.55	0.34	0.11	0.00
	เปอร์เซ็นต์การจัดส่งตรงเวลา	0.58	0.00	0.33	0.09
	การบริการลูกค้า	0.13	0.00	0.36	0.50
	สัดส่วนของเสีย	0.41	0.59	0.00	0.00
ความ น่าเชื่อถือ	ความสอดคล้องของกลยุทธ์	0.37	0.01	0.37	0.24
	ความเชื่อใจ	0.09	0.00	0.20	0.72
	ความสามารถในการจัดการ	0.35	0.01	0.14	0.50
	นโยบายค้าประกัน	0.25	0.25	0.25	0.25

#### 4.8 ผลอันดับผู้รับงานปักและการคำนวณ

อันดับผู้รับงานปักได้มาจากการจัดอันดับตามค่าคะแนนผลรวมของผลคูณระหว่างค่าน้ำหนักของปัจจัยรองทั่วทั้งแผนภูมิในตารางที่ 4.17 กับค่าน้ำหนักผู้รับงานปักในปัจจัยต่างๆในตารางที่ 4.24 ซึ่งน้ำหนักปัจจัยรองทั่วทั้งแผนภูมิได้จากการนำเอาค่าน้ำหนักปัจจัยรองในตารางที่ 4.17 คูณกับค่าน้ำหนักปัจจัยหลักที่ปัจจัยรองนั้นอยู่ภายใต้มัน โดยในการจัดอันดับผู้รับงานปักที่ดีที่สุดเมื่อพิจารณาจากภาพรวมทั้งหมด คะแนนน้ำหนักผู้รับงานปักของปัจจัยที่มีการแยกให้ตามหมวดแบบปักจะนำมาคิดเป็นค่าเฉลี่ยก่อนโดยการนำคะแนนปัจจัยนั้นในแต่ละหมวดแบบปักบวกกันแล้วหารด้วยจำนวนหมวดแบบปัก ส่วนการจัดอันดับผู้รับงานปักที่ดีที่สุดในแต่ละหมวดแบบปักคะแนนของผู้รับงานปักในปัจจัยที่มีการแยกหมวดจะไม่ถูกนำมาเฉลี่ยแต่จะคิดผลรวมของคะแนนผลคูณแยกในแต่ละหมวดแบบปัก สูตรการคำนวณคะแนนสุดท้ายสำหรับจัดอันดับผู้รับงานปักคือ

$$\text{คะแนนจัดอันดับของผู้รับงานปึก } k = \sum_{j=1}^r \sum_{i=1}^q (\text{น้ำหนักปัจจัยหลัก})_j \times (\text{น้ำหนักปัจจัยรอง})_{ij} \times (\text{น้ำหนักผู้รับงานปึก } k)_{ij} \quad (24)$$

เมื่อ  $r$  คือจำนวนปัจจัยหลัก  $q$  คือจำนวนปัจจัยย่อยที่อยู่ภายใต้ปัจจัยหลัก  $r$  ผลคะแนนจัดอันดับของผู้รับงานปึกแต่ละรายแสดงในตารางที่ 4.25 และผลสรุปผลรวมคะแนนจัดอันดับผู้รับงานปึกแต่ละรายทั้งแบบในภาพรวมและแบบแยกผลในแต่ละหมวดแบบปึกแสดงดังตารางที่ 4.26 และตัวอย่างการคำนวณคะแนนจัดอันดับของผู้รับงานปึก C แสดงดังต่อไปนี้

คะแนนจัดอันดับผู้รับงานปึก C (ในภาพรวม ไม่แยกหมวดปึก)

$$\begin{aligned} &= 0.02*(0.06*0.023 + (0.94*0.57 + 0.94*0.63 + 0.94*0.39 + \\ &\quad 0.94*0.37)/4) \\ &\quad + 0.02*(0.29*0.34 + 0.00*0.05 + (0.40*0.57 + 0.40*0.63 + \\ &\quad 0.40*0.39 + 0.40*0.37)/4 + 0.31*0.18 ) \\ &\quad + 0.22*(1.00*0.24 + 1.00*0.47 + 1.00*0.16 + 1.00*0.04)/4 \\ &\quad + 0.52*((0.35*0.23 + 0.35*0.42 + 0.35*0.24 + 0.35*0.00)/4 + \\ &\quad 0.23*0.55+ 0.19*0.58 + 0.17*0.13 + 0.06*0.41 ) \\ &\quad + 0.21*(0.12*0.37 + 0.03*0.09 + 0.57*0.35 + 0.29*0.25) \\ &= 0.32 \end{aligned}$$

คะแนนจัดอันดับผู้รับงานปึก C หมวดแบบปึกเดินเส้น

$$\begin{aligned} &= 0.02*(0.06*0.023 + 0.94*0.57) \\ &\quad + 0.02*(0.29*0.34 + 0.00*0.05 + 0.40*0.57 + 0.31*0.18 ) \\ &\quad + 0.22*1.00*0.24 \\ &\quad + 0.52*(0.35*0.23 + 0.23*0.55 + 0.19*0.58 + 0.17*0.13 + \\ &\quad 0.06*0.41 ) \\ &\quad + 0.21*(0.12*0.37 + 0.03*0.09 + 0.57*0.35 + 0.29*0.25) \\ &= 0.33 \end{aligned}$$

ตารางที่ 4.25 ผลคะแนนจัดอันดับของผู้รับงานปักแต่ละราย

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยรอง	ผลคูณของน้ำหนักปัจจัยและน้ำหนักผู้รับงานปัก				
		ผู้รับงานปัก	C	A	J	S
การจัดส่ง	การขนส่ง		0.00	0.00	0.00	0.00
	อัตราการผลิต : แบบปักหมวดปักเดินเส้น		0.01	0.01	0.00	0.00
	อัตราการผลิต : แบบปักหมวดปักทึบ		0.01	0.01	0.00	0.00
	อัตราการผลิต : แบบปักหมวดปักลูกโซ่		0.01	0.01	0.00	0.01
	อัตราการผลิต : แบบปักหมวดปักเย็บผ้าปะ		0.01	0.01	0.00	0.01
ความยืดหยุ่น	Customization		0.00	0.00	0.00	0.00
	การเจรจาต่อรอง		0.00	0.00	0.00	0.00
	อัตราการผลิต : แบบปักหมวดปักเดินเส้น		0.00	0.00	0.00	0.00
	อัตราการผลิต : แบบปักหมวดปักทึบ		0.00	0.00	0.00	0.00
	อัตราการผลิต : แบบปักหมวดปักลูกโซ่		0.00	0.00	0.00	0.00
	อัตราการผลิต : แบบปักหมวดปักเย็บผ้าปะ		0.00	0.00	0.00	0.00
	Information Sharing		0.00	0.00	0.00	0.00
ต้นทุน	ราคา : แบบปักหมวดปักเดินเส้น		0.05	0.00	0.13	0.04
	ราคา : แบบปักหมวดปักทึบ		0.11	0.03	0.00	0.09
	ราคา : แบบปักหมวดปักลูกโซ่		0.04	0.11	0.00	0.08
	ราคา : แบบปักหมวดปักเย็บผ้าปะ		0.01	0.00	0.11	0.11
คุณภาพ	คุณภาพ : แบบปักหมวดปักเดินเส้น		0.04	0.00	0.10	0.04
	คุณภาพ : แบบปักหมวดปักทึบ		0.08	0.04	0.00	0.07
	คุณภาพ : แบบปักหมวดปักลูกโซ่		0.04	0.07	0.00	0.07
	คุณภาพ : แบบปักหมวดปักเย็บผ้าปะ		0.00	0.00	0.09	0.10
	การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง		0.06	0.04	0.01	0.00
	เปอร์เซ็นต์การจัดส่งตรงเวลา		0.06	0.00	0.03	0.01
	การบริการลูกค้า		0.01	0.00	0.03	0.05
	สัดส่วนของเสีย		0.01	0.02	0.00	0.00

ตารางที่ 4.25 ผลคะแนนจัดอันดับของผู้รับงานปักแต่ละราย(ต่อ)

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยรอง	คะแนน			
		C	A	J	S
ความน่าเชื่อถือ	ความสอดคล้องของกลยุทธ์	0.01	0.00	0.01	0.01
	ความเชื่อใจ	0.00	0.00	0.00	0.00
	ความสามารถในการจัดการ	0.04	0.00	0.02	0.06
	นโยบายค้ำประกัน	0.02	0.02	0.02	0.02
รวมคะแนน		0.32	0.15	0.23	0.30

ตารางที่ 4.26 สรุปคะแนนผลรวมของผลคูณสำหรับจัดอันดับผู้รับงานปักในภาพรวมและแยกหมวดแบบปัก

	ผู้รับงานปัก			
	C	A	J	S
ภาพรวม	0.32	0.15	0.23	0.30
แยกหมวดแบบปัก				
เดินเส้น	0.33	0.09	0.35	0.23
ปักทึบ	0.42	0.15	0.12	0.31
ลูกโซ่	0.31	0.27	0.12	0.30
เย็บผ้าปะ	0.24	0.09	0.32	0.36

คะแนนในตารางที่ 4.26 สื่อถึงอันดับผู้รับงานปักที่ดีที่สุดในการรวมและอันดับผู้รับงานปักในแต่ละหมวดแบบปัก จากตารางอันดับผู้รับงานปักในภาพรวมคือผู้รับงานปัก C (0.32) รองลงมาคือ S J และ A ตามลำดับ และอันดับผู้รับงานปักที่ดีที่สุดในแต่ละหมวดแบบซึ่งพบว่าในแต่ละหมวดแบบปักผลอันดับผู้รับงานปักในแต่ละหมวดแบบปักมีความแตกต่างกันและต่างจากอันดับผู้รับงานปักรวมโดยหมวดแบบปักเดินเส้นผู้รับงานปักที่ดีที่สุดคือ ผู้รับงานปัก J หมวดแบบปักทึบผู้รับงานปักที่ดีที่สุดคือ ผู้รับงานปัก C หมวดแบบปักลูกโซ่ผู้รับงานปักที่ดีที่สุดคือ ผู้รับงานปัก C และหมวดแบบปักเย็บผ้าปะผู้รับงานปักที่ดีที่สุดคือ ผู้รับงานปัก S ผลเหล่านี้จะช่วยผู้ตัดสินใจในการเลือกผู้รับงานปักที่เหมาะสมในการรับงานปักในแต่ละหมวดแบบปักได้