

บทที่ 4

ผลการศึกษา

4.1 การประยุกต์กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการคัดเลือกผู้รับจ้าง

ในการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้านั้น บริษัทฯ จะใช้ทรัพยากรทุกของบริษัทซึ่งมีต้นทุนสูงกว่าการว่าจ้างบุคคลภายนอก ซึ่งในปัจจุบันมีทรัพยากรสำหรับส่งสินค้าจำนวน 80 คัน จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะสร้างลานจอดรถพร้อมทั้งอาคารซ่อมรถที่ทันสมัยใหม่ เพื่อเป็นภาพลักษณ์ของบริษัท และรองรับการเติบโตในอนาคตโดยแยกงานออกเป็น 2 ส่วน งานสร้างอาคารพร้อมลานจอดรถซึ่งได้ผู้รับจ้างแล้ว และงานระบบ เช่น ไฟฟ้า โทรศัพท์ สาย Network เป็นต้น ซึ่งกำลังคัดเลือกผู้รับจ้าง และงานระบบนั้นมีผู้รับจ้างเสนอราคาจำนวน 4 ราย คือ

1. ห้างหุ้นส่วนจำกัดอาร์วันคอนสตรัคชั่น
2. บริษัทเฟบวริยะเอ็นจิเนียริง จำกัด
3. บริษัทยูทีดี จำกัด
4. ห้างหุ้นส่วนจำกัดจีเอ็มซีก่อสร้างและบำรุงรักษา

เนื่องด้วยผู้รับจ้างเสนอราคาใกล้เคียงกันมาก ซึ่งเป็นการยากลำบากในการตัดสินใจคัดเลือกผู้รับจ้าง ดังนั้นบริษัทฯ จึงนำกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ มาเป็นเครื่องมือในการตัดสินใจในการคัดเลือกผู้รับจ้างทำงานระบบ โดยกำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้รับเหมาโดยการพิจารณาเปรียบเทียบ ดังนี้

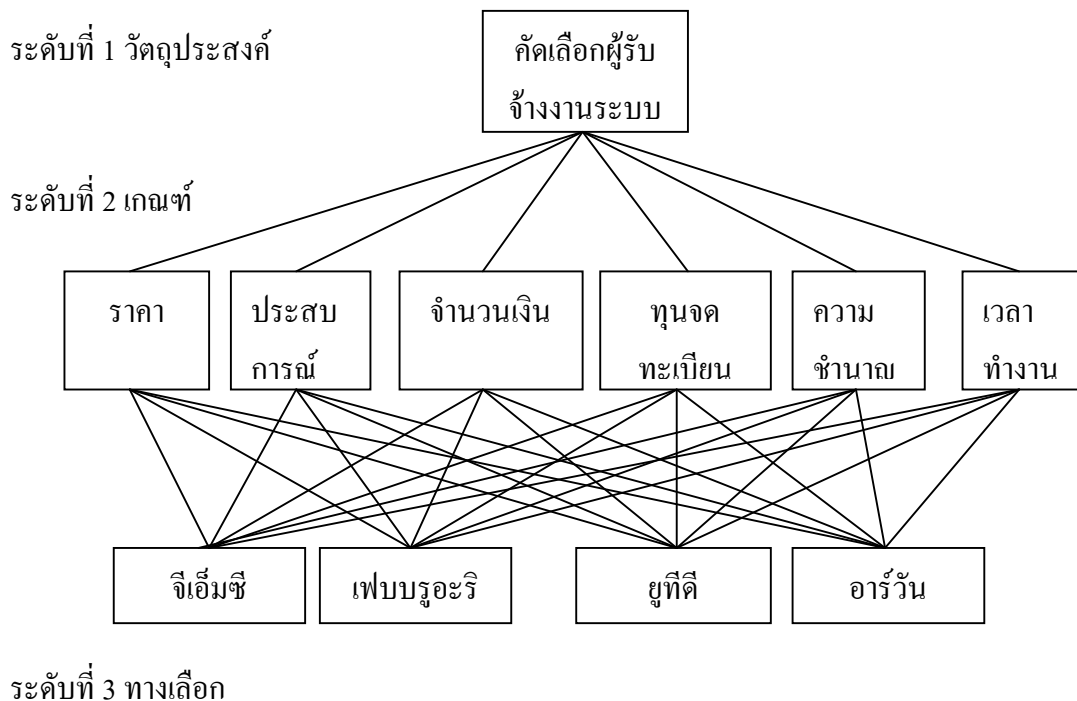
1. ราคาที่เสนอ
2. ประสบการณ์ทำงานกับบริษัท
3. จำนวนเงินที่เคยทำงานกับบริษัท
4. ทุนจดทะเบียน
5. ระยะเวลาทำงานที่เสนอ
6. ความชำนาญพิเศษ

จากใบเสนอราคาของผู้รับจ้าง และเอกสารประกอบการเสนอราสามารถสรุปข้อมูลเบื้องต้นตามเกณฑ์ที่กำหนดในการคัดเลือกผู้รับจ้างงานระบบ ได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดของผู้รับจ้าง

รายละเอียด	ผู้รับจ้าง			
	จีเอ็มซี	เฟบบรูอะริ	ยูทีดี	อาร์วัน
ราคาเสนอ (บาท)	5,860,086	5,580,000	6,029,088	7,820,016
ประสบการณ์ทำงาน (ปี)	3	6	0	0
จำนวนเงินที่เคยทำงาน (บาท)	32,994,475	9,833,176	0	0
ทุนจดทะเบียน	3,000,000	1,000,000	10,000,000	15,000,000
ความชำนาญพิเศษ	โยธาและไฟฟ้า	ไฟฟ้า	โยธาและออกแบบ	โยธาและไฟฟ้า
ระยะเวลาทำงานที่เสนอ (วัน)	150	180	150	180

จากตารางที่ 4.1 สามารถสร้างแผนภูมิลำดับชั้น หรือ AHP Model เพื่อตัดสินใจในการคัดเลือกผู้รับเหมาโดยใช้โปรแกรม Expert Choice ดังภาพที่ 4.1



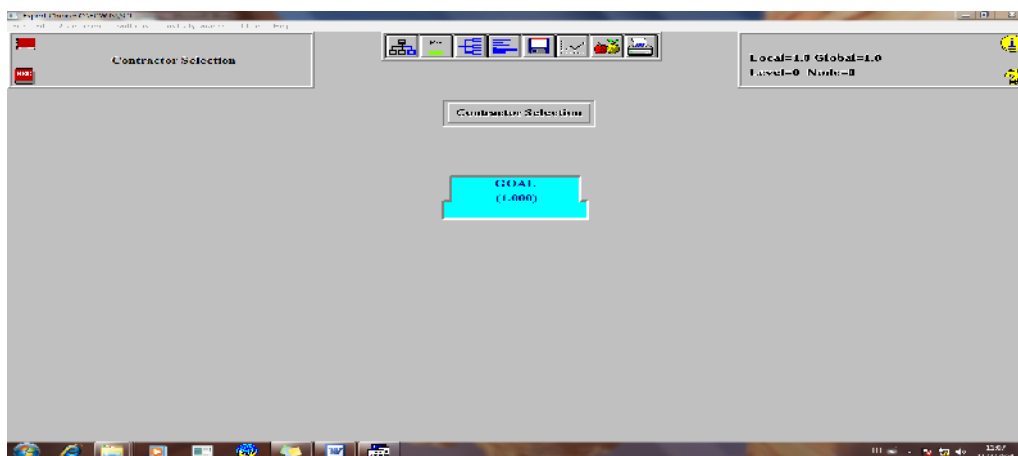
ภาพที่ 4.1 แผนภูมิลำดับชั้นการคัดเลือกผู้รับจ้างงานระบบ

4.2 การคัดเลือกผู้รับจ้างโดยโปรแกรมสำเร็จรูป Expert Choice

การคัดเลือกผู้รับจ้างโดยโปรแกรมสำเร็จรูป Expert Choice มีขั้นตอน ดังนี้

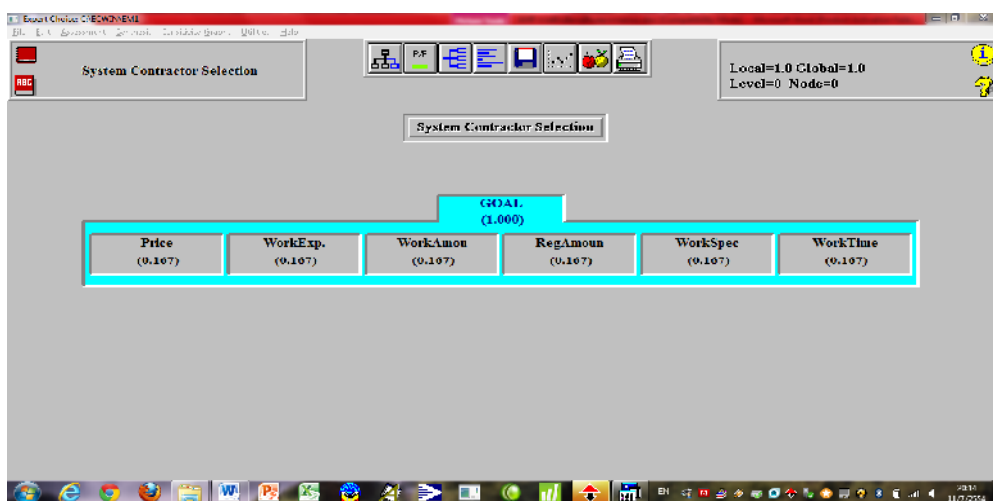
4.2.1 การสร้างโครงสร้างในการตัดสินใจ

4.2.1.1 สร้างเป้าหมายในการตัดสินใจหรือ Goal โดยการเปิดโปรแกรม Expert Choice เลือก File เลือก New ใส่ชื่อ File เลือก Directใส่รายละเอียดโครงสร้างในการตัดสินใจ คลิก OK จะได้น้ำจอดังภาพที่ 4.2



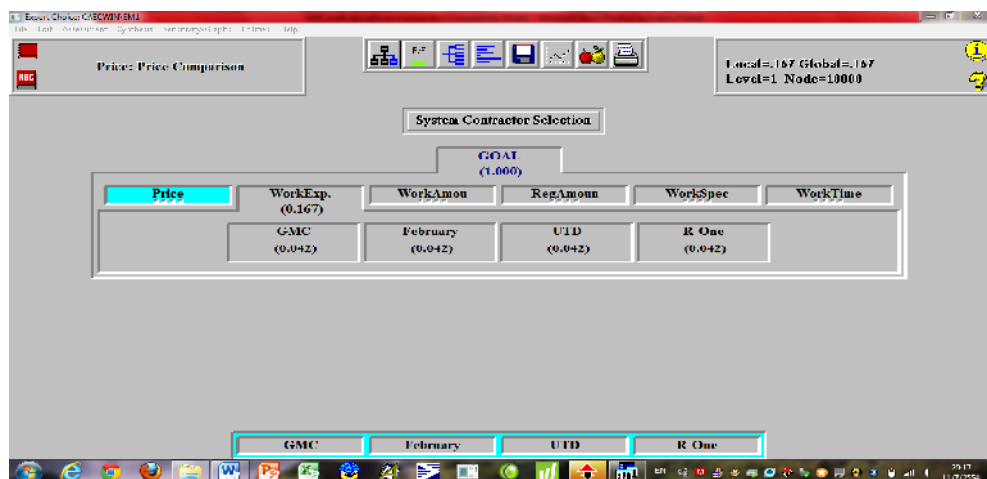
ภาพที่ 4.2 หน้าจอการสร้างเป้าหมาย หรือ Goal ของ AHP Model ด้วยโปรแกรม Expert Choice

4.2.1.2 เลือก Edit และ Insert เพื่อใส่เกณฑ์ในการพิจารณาพร้อมรายละเอียดจนครบ และกด ESC เพื่อออกจากการสร้างเกณฑ์ ดังภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 หน้าจอการสร้างเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้รับจ้างงานระบบ

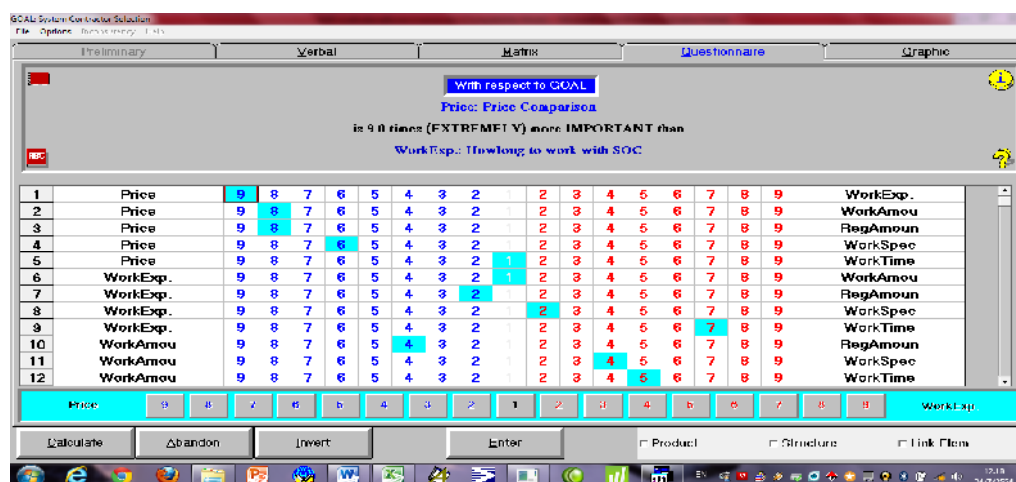
4.2.1.3 สร้างทางเลือกซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายของโครงสร้างในการตัดสินใจ โดยคลิกที่เกณฑ์ต่างๆ แล้วใส่ทางเลือกทุกทางเลือกที่มี ดังภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.4 หน้าจอการสร้างทางเลือกในการคัดเลือกผู้รับจ้างงานระบบ

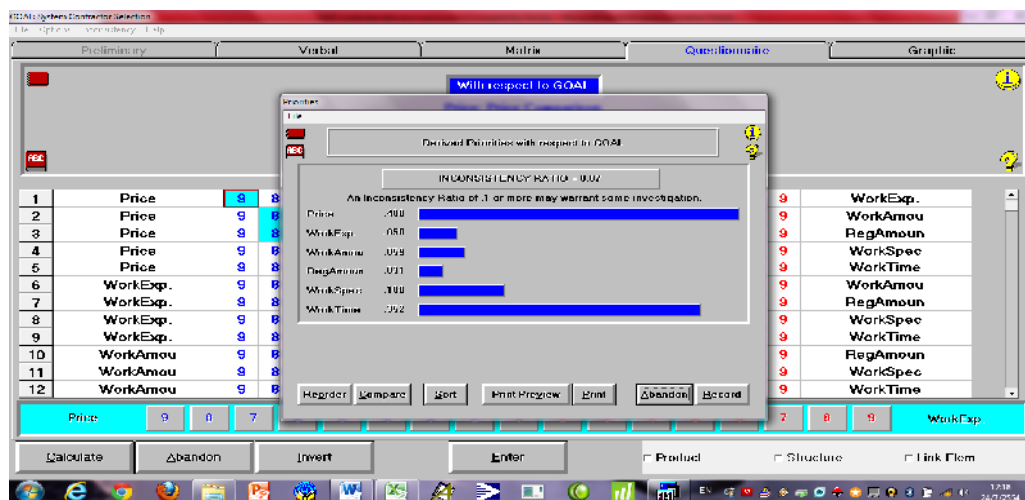
4.2.2 เปรียบเทียบเกณฑ์ต่างๆ เพื่อหาค่าน้ำหนักความสำคัญ (Weighted)

4.2.2.1 คลิก Goal ให้เป็นสีฟ้า เลือก Assessment ที่ Menu Bar เลือก Pairwise เลือก Importance คลิก OK เลือก More Importance เลือก Questionnaire สุดท้ายจะได้หน้าจอ ดังภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 หน้าจอการเข้าสู่การเปรียบเทียบเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้รับจ้างงานระบบ

ภาพที่ 4.5 เป็นการเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์ต่างๆ ตาม AHP Scale เมื่อเปรียบเทียบเสร็จแล้วให้เลือก Calculate จะได้น้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ต่าง และค่าสัดส่วนความสอดคล้อง (Consistency) ของการเปรียบเทียบดังภาพที่ 4.6



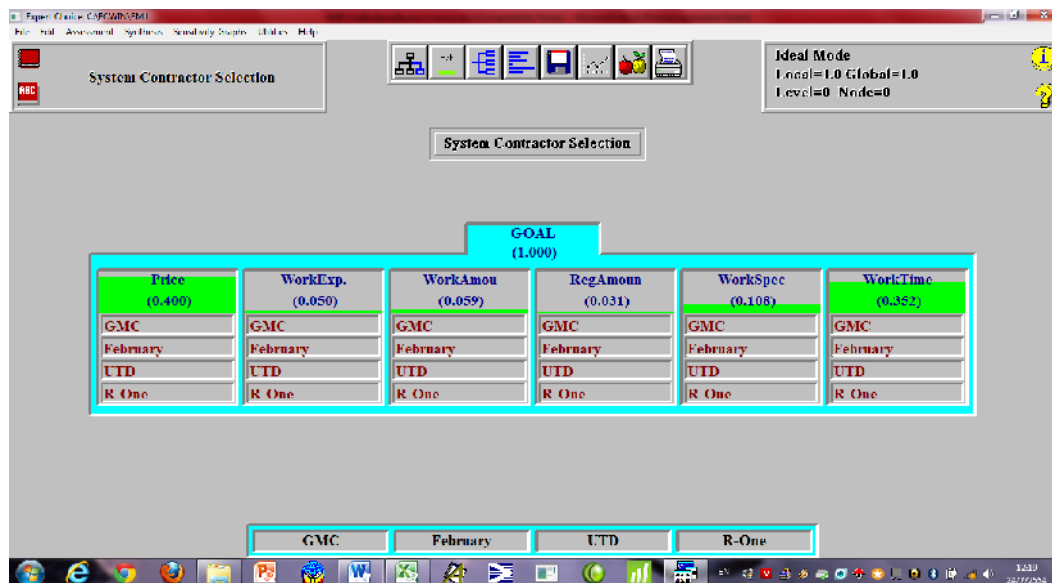
ภาพที่ 4.6 หน้าจอแสดงค่า Inconsistency Ratio ของการเปรียบเทียบเกณฑ์ต่างๆ

ภาพที่ 4.6 ให้พิจารณาค่า Inconsistency Ratio

ถ้าค่า Inconsistency Ratio น้อยกว่า 0.1 แสดงว่าการเปรียบเทียบเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้รับจ้างงานระบบมีความสอดคล้อง ให้คลิก Record เพื่อบันทึกและทำการเปรียบเทียบเกณฑ์อื่นต่อไป

ถ้าค่า Inconsistency Ratio มากกว่า 0.1 แสดงว่าการเปรียบเทียบเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้รับจ้างงานระบบไม่มีความสอดคล้องให้คลิก Compare เพื่อทำการเปรียบเทียบเกณฑ์เดิมใหม่จนกว่าจะได้ค่า Inconsistency Ratio น้อยกว่า 0.1

เมื่อเปรียบเทียบเกณฑ์ต่างๆ เพื่อให้ได้น้ำหนักความสำคัญแล้วจะได้เกณฑ์พิจารณาดังภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 หน้าจอแสดงน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ต่างๆ

จากภาพที่ 4.7 แสดงให้เห็นว่าในการคัดเลือกผู้รับจ้างงานระบบ จะให้ความสำคัญกับเกณฑ์ต่างๆ คือ ราคาที่เสนอ 40.0% ระยะเวลาทำงานที่เสนอ 35.2% ความชำนาญพิเศษ 10.8% จำนวนเงินที่เคยทำงานกับบริษัท 5.9% ประสบการณ์ทำงานกับบริษัท 5.0% และทุนจดทะเบียน 3.1% ตามลำดับ และตรวจสอบความถูกต้องค่าสัดส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio หรือ CR) ของค่าน้ำหนักความสำคัญ (Weighted) ของเกณฑ์การคัดเลือกผู้รับจ้าง โดย

4.2.2.2 นำตัวเลขการเปรียบเทียบตามภาพที่ 4.5 มาสร้างตารางเมตริกซ์เปรียบเทียบเกณฑ์ต่างๆ และหาผลรวมแต่ละคอลัมน์ ดังตารางที่ 4.2

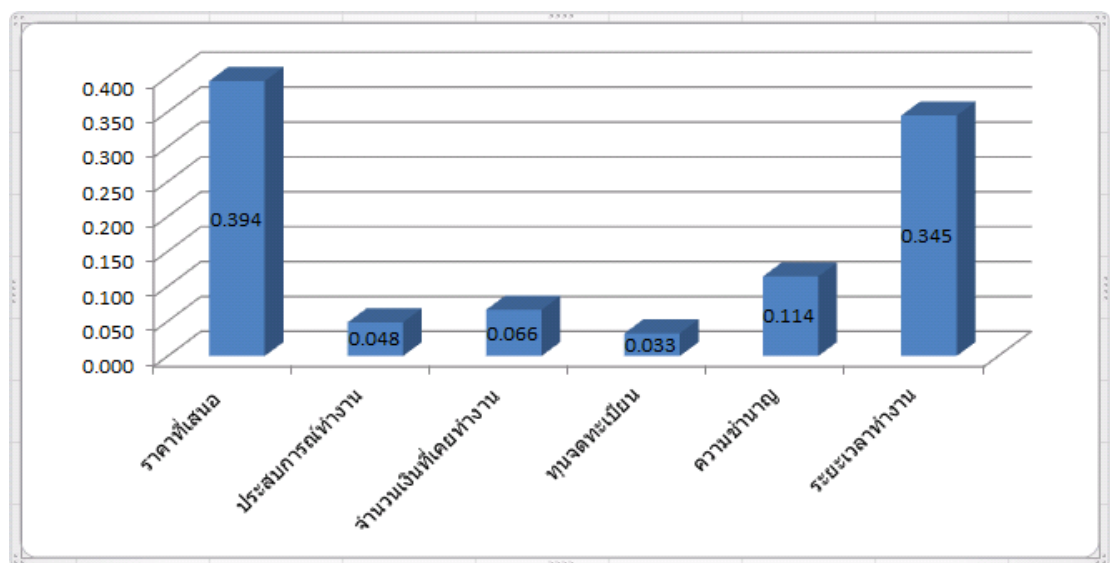
ตารางที่ 4.2 ตารางเมตริกซ์เปรียบเทียบเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้รับจ้าง

	ราคาที่เสนอ	ประสบการณ์ทำงาน	จำนวนเงินที่เคยทำงาน	ทุนจดทะเบียน	ความชำนาญ	ระยะเวลาทำงาน
ราคาที่เสนอ	1.000	9.000	8.000	8.000	6.000	1.000
ประสบการณ์ทำงาน	0.111	1.000	1.000	2.000	0.200	0.143
จำนวนเงินที่เคยทำงาน	0.125	1.000	1.000	4.000	0.250	0.200
ทุนจดทะเบียน	0.125	0.500	0.250	1.000	0.250	0.143
ความชำนาญ	0.167	5.000	2.000	4.000	1.000	0.167
ระยะเวลาทำงาน	1.000	7.000	5.000	7.000	6.000	1.000
รวม	2.528	23.500	17.250	26.000	13.700	2.652

4.2.2.3 Normalized และคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ (Weighted) โดยเอาผลรวมของคอลัมน์ไปหารค่าของทุกแถวในคอลัมน์นั้นๆ หาผลรวมของค่าในแต่ละแถว แล้วหารผลรวมในแต่ละแถวด้วยจำนวนของเกณฑ์ จะได้ค่าน้ำหนักความสำคัญ ดังตารางที่ 4.3 และภาพที่ 4.8

ตารางที่ 4.3 ค่าน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การคัดเลือกผู้รับจ้าง

	ราคาที่เสนอ	ประสบการณ์ทำงาน	จำนวนเงินที่เคยทำงาน	ทุนจดทะเบียน	ความชำนาญ	ระยะเวลาทำงาน	รวม	ค่าน้ำหนัก
ราคาที่เสนอ	0.396	0.383	0.464	0.308	0.438	0.377	2.365	0.394
ประสบการณ์ทำงาน	0.044	0.043	0.058	0.077	0.015	0.054	0.290	0.048
จำนวนเงินที่เคยทำงาน	0.049	0.043	0.058	0.154	0.018	0.075	0.397	0.066
ทุนจดทะเบียน	0.049	0.021	0.014	0.038	0.018	0.054	0.196	0.033
ความชำนาญ	0.066	0.213	0.116	0.154	0.073	0.063	0.684	0.114
ระยะเวลาทำงาน	0.396	0.298	0.290	0.269	0.438	0.377	2.068	0.345
รวม	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000



ภาพที่ 4.8 กราฟน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การคัดเลือกผู้รับจ้าง

จากตารางที่ 4.3 และภาพที่ 4.8 ผู้ตัดสินใจให้ค่าน้ำหนักความสำคัญด้านราคาที่เสนอ 39.40.0% ด้านระยะเวลาทำงานที่เสนอ 34.5% ด้านความชำนาญพิเศษ 11.40% ด้านจำนวนเงินที่เคยทำงานกับบริษัท 6.60% ด้านประสบการณ์ทำงานกับบริษัท 4.80% และด้านทุนจดทะเบียน 3.33% ซึ่งมีค่าแตกต่างจากการใช้โปรแกรม Expert Choice นิดหน่อย เนื่องจากการปัดทศนิยม

4.2.2.4 ตรวจสอบค่าความสอดคล้องของการเปรียบเทียบเกณฑ์

เป็นการตรวจสอบว่าค่าน้ำหนักความสำคัญ (Weighted) ที่ได้จาก Expert Choice มีความสมเหตุสมผลหรือมีความสอดคล้องใกล้เคียงกับวิธีการคำนวณ

$$\text{โดยที่ } CR = CI/RI$$

เมื่อ CI = ครรชนีความสมเหตุสมผลหรือความสอดคล้อง (Consistency Index)

CR = สัดส่วนความสมเหตุสมผลหรือความสอดคล้อง (Consistency Ratio)

RI = ครรชนีค่าสุ่มของความไม่สมเหตุสมผล (Random Inconsistency Index) ซึ่งมีค่าตามตารางที่ 2.8

$$CI = \lambda_{\max} - n/(n-1)$$

$$\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n \{(S_1 \times R_1) + (S_2 \times R_2) + \dots + (S_n \times R_n)\}$$

เมื่อ $i = 1$ ถึง n

S_n = ผลรวมแต่ละคอลัมน์

R_i = น้ำหนักความสำคัญที่คำนวณได้

จากตารางที่ 4.2 และ ตารางที่ 4.3

$$\begin{aligned} \lambda_{\max} &= (2.528 \times 0.394) + (23.500 \times 0.048) + (17.250 \times 0.066) + (26.000 \times 0.033) \\ &\quad + (13.700 \times 0.114) + (2.652 \times 0.345) \\ &= 6.597 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C.I &= (6.597 - 6) / 5 \\ &= 0.119 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{เพราะฉะนั้น } C.R &= 0.119 / 1.24 \\ &= 0.096 \end{aligned}$$

แสดงว่าค่าความสอดคล้องของน้ำหนักความสำคัญ (Weighted) ที่ได้จาก Expert Choice มีความสอดคล้องสามารถนำไปใช้ได้

4.2.4 เปรียบเทียบผู้รับจ้างเป็นคู่ตามเกณฑ์ด้านราคา

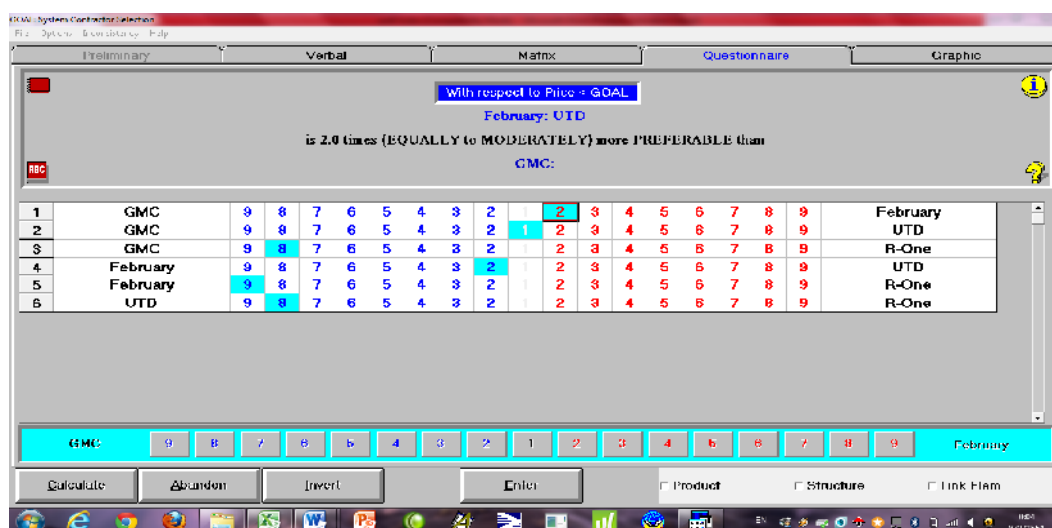
ราคาที่ใช้เป็นตัวเลขเชิงปริมาณมีหน่วยเป็นบาท ดังนั้นการเปรียบเทียบจะต้องแปลงราคาให้เป็น AHP Scale ก่อนทำการเปรียบเทียบ ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 AHP Scale ของราคาในการคัดเลือกผู้รับจ้าง

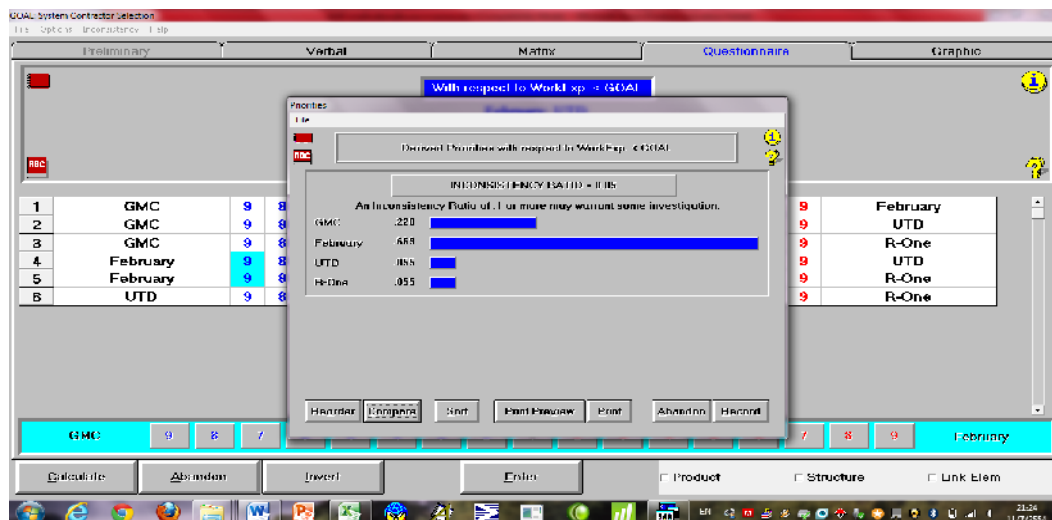
Range	AHP Scale
0 – 248,889	1
248,890 – 497,778	2
497,779 – 746,667	3
749,668 – 995,556	4
995,557 – 1,244,445	5
1,244,446 – 1,493,334	6
1,493,335 – 1,742,223	7
1,742,223 – 1,991,112	8
1,991,113 – 2,240,001	9

หมายเหตุ: ค่า AHP Range ของราคา = $(7,862,016 - 5,580,000) / 9 = 248,889$

หลังจากนั้นให้ดำเนินการเปรียบเทียบระหว่างผู้รับจ้างเป็นคู่ตามเกณฑ์ด้านราคา โดยเข้า Assessment เลือก Pairwise ทำการเปรียบเทียบเช่นเดียวกับการเปรียบเทียบเกณฑ์ จะได้ผลลัพธ์ดังภาพที่ 4.9 และ 4.10



ภาพที่ 4.9 หน้าจอแสดงการเปรียบเทียบผู้รับจ้างงานระบบแต่ละคู่ตามเกณฑ์ด้านราคา



ภาพที่ 4.10 หน้าจอแสดงการตรวจสอบความสอดคล้องของทางเลือกตามเกณฑ์ด้านราคา

จากภาพที่ 4.10 แสดงให้เห็นว่าในการคัดเลือกผู้รับเหมางานระบบจะให้ความสำคัญของเกณฑ์ด้านราคาแก่ห้างหุ้นส่วนจำกัด จีเอ็มซี ก่อสร้างและบำรุงรักษา 25.7% บริษัทเฟบบรูอะรี เอ็นจิเนียริง จำกัด 44.9% บริษัทยูทีดี จำกัด 25.7% ห้างหุ้นส่วนจำกัด อาร์วัน คอนสตรัคชั่น 3.8% และสามารถตรวจสอบความถูกต้องของความสอดคล้องของค่าความชอบ (Preference Score) ด้านราคาได้ โดย

4.2.4.1 นำตัวเลขการเปรียบเทียบตามภาพที่ 4.9 มาสร้างตารางเมตริกซ์เปรียบเทียบเกณฑ์ด้านราคา และหาผลรวมของแต่ละคอลัมน์ได้ดังตารางที่ 4.5

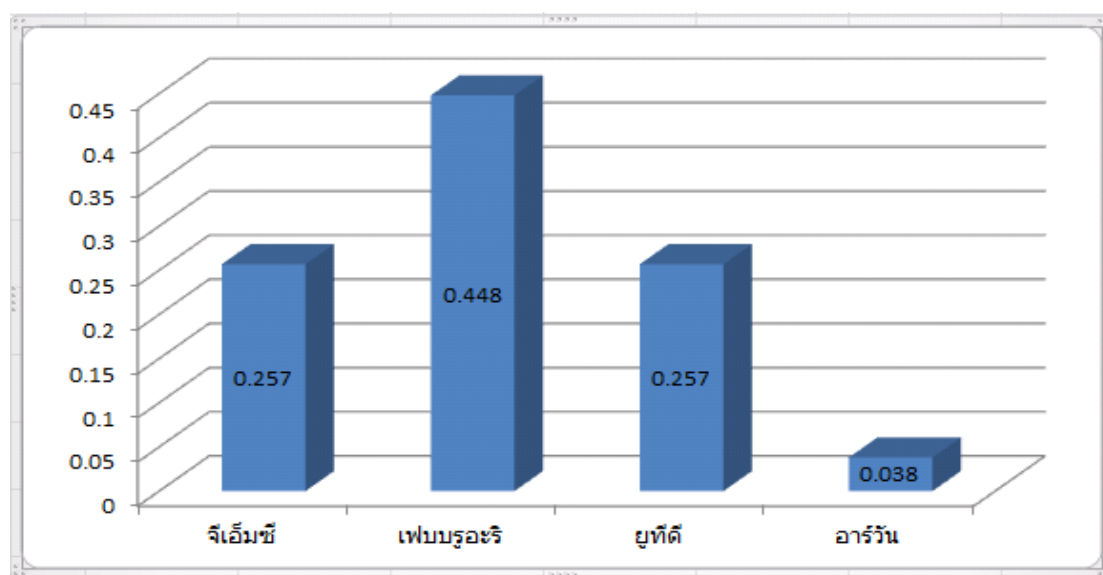
ตารางที่ 4.5 ตารางเมตริกซ์เปรียบเทียบเกณฑ์ด้านราคา

ราคา	จีเอ็มซี	เฟบบรูอะรี	ยูทีดี	อาร์วัน
จีเอ็มซี	1	$\frac{1}{2}$	1	8
เฟบบรูอะรี	2	1	2	9
ยูทีดี	1	$\frac{1}{2}$	1	8
อาร์วัน	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{8}$	1
รวม	4.125	2.111	4.125	26.000

4.2.4.2 Normalized และคำนวณหาค่าความชอบ (Preference Score) โดยเอาผลรวมของคอลัมน์ไปหารค่าของทุกค่าในคอลัมน์นั้นๆ รวมค่าในแต่ละแถวแล้วหารค่ารวมในแต่ละแถวด้วยจำนวนทางเลือก (ซึ่งในที่นี้มี 4 ทางเลือก) ได้ดังตารางที่ 4.6 และภาพที่ 4.11

ตารางที่ 4.6 ค่าความชอบของเกณฑ์ด้านราคา

ราคา	จีเอ็มซี	เฟมบรอะรี	ยูทีดี	อาร์วัน	รวม	คะแนนความชอบ
จีเอ็มซี	0.242	0.237	0.242	0.308	1.029	0.257
เฟมบรอะรี	0.485	0.474	0.485	0.346	1.790	0.448
ยูทีดี	0.242	0.237	0.242	0.308	1.029	0.257
อาร์วัน	0.030	0.053	0.030	0.038	0.151	0.038
รวม	1	1	1	1		1



ภาพที่ 4.11 กราฟความชอบของเกณฑ์ด้านราคา

จากตารางที่ 4.6 และภาพที่ 4.11 แสดงให้เห็นว่าในการคัดเลือกผู้รับเหมางานระบบจะให้ความสำคัญของเกณฑ์ด้านราคาแก่ห้างหุ้นส่วนจำกัด จีเอ็มซี ก่อสร้างและบำรุงรักษา 25.7% บริษัทเฟมบรอะรีเอ็นจิเนียริง จำกัด 44.8% บริษัทยูทีดี จำกัด 25.7% ห้างหุ้นส่วนจำกัด อาร์วัน คอน

สตริกชัน 3.8% ซึ่งมีค่าแตกต่างจากการใช้โปรแกรม Expert Choice นิดหน่อย เนื่องจากการปัดทศนิยม

4.2.4.3 ตรวจสอบค่าความสอดคล้องของการเปรียบเทียบด้านราคาเป็นการตรวจสอบให้เห็นว่าค่าความชอบ (Preference Score) ที่ได้จาก Expert Choice มีความสมเหตุสมผลหรือมีความสอดคล้องใกล้เคียงกับวิธีการคำนวณ โดยที่

$$CR = CI/RI$$

เมื่อ CI = ครรชนีความสมเหตุสมผล (Consistency Index)

CR = สัดส่วนความสมเหตุสมผล (Consistency Ratio) และ

RI = ครรชนีค่าสุ่มของความไม่สมเหตุสมผล (Random Inconsistency Index)

ซึ่งมีค่าตามตารางที่ 2.8

$$CI = \lambda_{\max} - n/(n-1)$$

เมื่อ n = ขนาดของเมตริกซ์

$$\lambda_{\max} = \sum \{(S_1 \times R_1) + (S_2 \times R_2) \dots \dots \dots (S_n \times R_n)\}$$

เมื่อ $i = 1$ ถึง n

S_n = ผลรวมแต่ละคอลัมน์

R_i = คะแนนความชอบที่คำนวณได้

เมื่อนำผลรวมแต่ละคอลัมน์ตามตารางที่ 4.5 และคะแนนความชอบที่คำนวณได้ตามตารางที่ 4.6 มาแทนค่า จะได้

$$\begin{aligned} \lambda_{\max} &= (4.125 \times 0.257) + (2.111 \times 0.448) + (4.125 \times 0.257) + (26.000 \times 0.038) \\ &= 4.054 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C.I &= (4.054 - 4) / 3 \\ &= 0.018 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{เพราะฉะนั้น } C.R &= 0.018 / 0.90 \\ &= 0.096 \end{aligned}$$

แสดงว่าค่าความสอดคล้องสามารถ ที่ได้จาก Expert Choice มีความถูกต้องและนำไปใช้ได้

4.2.5 เปรียบเทียบผู้รับจ้างเป็นคู่ตามเกณฑ์ด้านประสิทธิภาพทำงานกับบริษัท

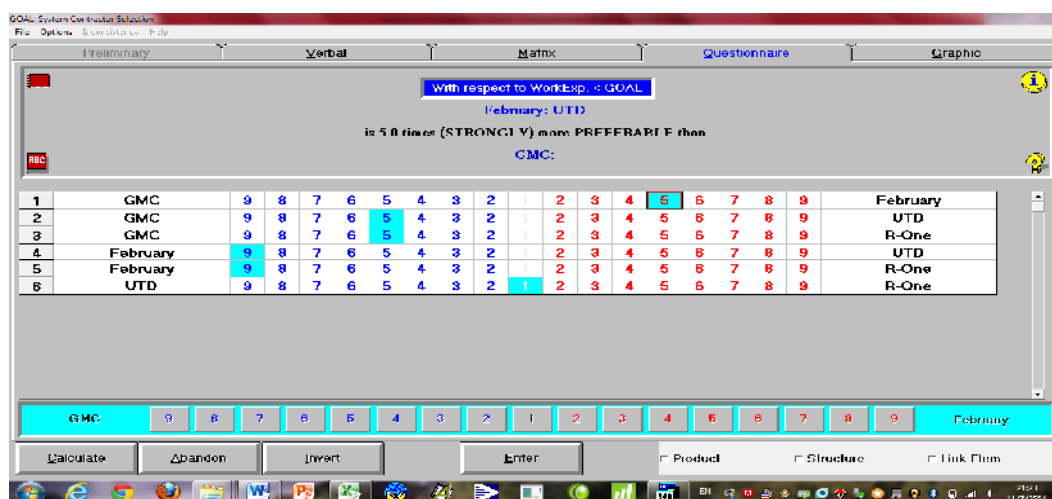
ประสิทธิภาพทำงานกับบริษัทเป็นตัวเลขเชิงปริมาณมีหน่วยเป็นปี ดังนั้นการเปรียบเทียบจะต้องแปลงประสิทธิภาพทำงานกับบริษัทให้เป็น AHP Scale ก่อนทำการเปรียบเทียบดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 AHP Scale ของประสบการณ์ทำงานกับบริษัท

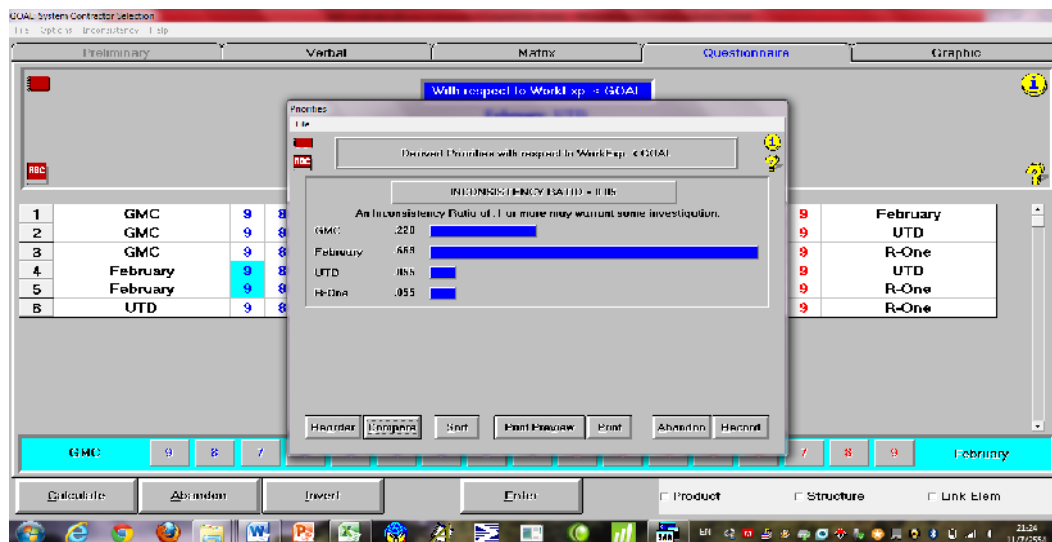
Range	AHP Scale
0 – 0.66	1
0.67 – 1.32	2
1.33 – 1.98	3
1.99 – 2.64	4
2.64 – 3.30	5
3.31 – 3.96	6
3.96 – 4.62	7
4.63 – 5.28	8
5.29 – 5.94	9

หมายเหตุ: ค่า AHP Range ของประสบการณ์ทำงานกับบริษัท = $(6-3)/9 = 0.66$

หลังจากนั้นให้ดำเนินการเปรียบเทียบระหว่างผู้รับจ้างเป็นคู่ตามเกณฑ์ด้านประสบการณ์ทำงานกับบริษัท โดยเข้า Assessment เลือก Pairwise ทำการเปรียบเทียบเช่นเดียวกับการเปรียบเทียบเกณฑ์ด้านราคา จะได้ผลลัพธ์ ดังภาพที่ 4.12 และ 4.13



ภาพที่ 4.12 เปรียบเทียบผู้รับจ้างงานระบบแต่ละคู่ตามเกณฑ์ด้านประสบการณ์ทำงานกับบริษัท



ภาพที่ 4.13 ตรวจสอบความสอดคล้องของทางเลือกตามเกณฑ์ด้านประสิทธิภาพการทำงานกับบริษัท

จากภาพที่ 4.13 แสดงให้เห็นว่าในการคัดเลือกผู้รับเหมางานระบบจะให้ความสำคัญของเกณฑ์ด้านประสิทธิภาพการทำงานกับบริษัทแก่ ห้างหุ้นส่วนจำกัด จีเอ็มซี ก่อสร้างและบำรุงรักษา 22.0% บริษัทเฟบรูเอรีเอ็นจิเนียริง จำกัด 66.9% บริษัทยูทีดี จำกัด 5.5% ห้างหุ้นส่วนจำกัด อาร์วัน คอนสตรัคชั่น 5.5% และสามารถตรวจสอบความถูกต้องของความสอดคล้องของ Preference Score ด้านราคาได้ดังนี้

4.2.5.1 นำตัวเลขการเปรียบเทียบตามภาพที่ 4.12 มาสร้างตารางเมตริกซ์เปรียบเทียบเกณฑ์ด้านประสิทธิภาพการทำงานกับบริษัท และหาผลรวมของแต่ละคอลัมน์ได้ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ตารางเมตริกซ์เปรียบเทียบเกณฑ์ด้านประสิทธิภาพการทำงานกับบริษัท

ราคา	จีเอ็มซี	เฟบรูเอรี	ยูทีดี	อาร์วัน
จีเอ็มซี	1	1/5	5	5
เฟบรูเอรี	5	1	9	9
ยูทีดี	1/5	1/9	1	1
อาร์วัน	1/5	1/9	1	1
รวม	6.400	1.422	16.000	16.000

4.2.5.2 Normalized และคำนวณหาค่าความชอบ (Preference Score) โดยเอาผลรวมของคอลัมน์ไปหารค่าของทุกค่าในคอลัมน์นั้นๆ รวมค่าในแต่ละแถวแล้วหารค่ารวมในแต่ละแถวด้วยจำนวนทางเลือก (ซึ่งในที่นี้มี 4 ทางเลือก) ได้ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ค่าความชอบของเกณฑ์ด้านประสิทธิภาพการทำงานกับบริษัท

ราคา	จีเอ็มซี	เฟ็บรือรี	ยูทีดี	อาร์วัน	รวม	คะแนนความชอบ
จีเอ็มซี	0.157	0.141	0.312	0.312	0.922	0.231
เฟ็บรือรี	0.781	0.703	0.562	0.562	2.608	0.653
ยูทีดี	0.031	0.078	0.063	0.063	0.235	0.058
อาร์วัน	0.031	0.078	0.063	0.063	0.235	0.058
รวม	1	1	1	1		1

จากตารางที่ 4.9 แสดงให้เห็นว่าในการคัดเลือกผู้รับเหมางานระบบจะให้ความสำคัญของเกณฑ์ด้านประสิทธิภาพการทำงานกับบริษัท แก่ ห้างหุ้นส่วนจำกัด จีเอ็มซี ก่อสร้างและบำรุงรักษา 23.1% บริษัทเฟ็บรือรีเอ็นจิเนียริ่ง จำกัด 65.3% บริษัทยูทีดี จำกัด 5.8% ห้างหุ้นส่วนจำกัดอาร์วัน คอนสตรัคชั่น 5.8%

4.2.5.3 ตรวจสอบค่าความสอดคล้องของการเปรียบเทียบ เป็นการตรวจสอบว่าค่าความชอบ (Preference Score) ของเกณฑ์ด้านประสิทธิภาพการทำงานกับบริษัท ที่ได้จาก Expert Choice มีความสมเหตุสมผลหรือมีความสอดคล้องใกล้เคียงกับวิธีการคำนวณ โดยที่

$$CR = CI/RI$$

เมื่อ CI = ครรชนีความสมเหตุสมผลหรือความสอดคล้อง (Consistency Index)

CR = สัดส่วนความสมเหตุสมผลหรือความสอดคล้อง (Consistency Ratio) และ

RI = ครรชนีค่าสุ่มของความไม่สมเหตุสมผล (Random Inconsistency Index) ซึ่งมีค่าตามตารางที่ 2.8

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

เมื่อ n = ขนาดของเมตริกซ์

$$\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n \{ (S_1 \times R_1) + (S_2 \times R_2) + \dots + (S_n \times R_n) \}$$

เมื่อ $i = 1$ ถึง n

S_n = ผลรวมแต่ละคอลัมน์

R_i = คะแนนความชอบที่คำนวณได้

เมื่อนำผลรวมแต่ละคอลัมน์ตามตารางที่ 4.8 และคะแนนความชอบที่คำนวณได้ตามตารางที่ 4.9 มาแทนค่า จะได้

$$\begin{aligned}\lambda_{\max} &= (6.400 \times 0.231) + (1.422 \times 0.653) + (16.000 \times 0.058) + (16.000 \times 0.058) \\ &= 4.263\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}C.I &= (4.263 - 4) / 3 \\ &= 0.088\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{เพราะฉะนั้น } C.R &= 0.088 / 0.90 \\ &= 0.097\end{aligned}$$

แสดงว่าค่าความสอดคล้องที่ได้จาก Expert Choice มีความถูกต้องสามารถนำไปใช้ได้

4.2.6 เปรียบเทียบผู้รับจ้างเป็นคู่ตามเกณฑ์จำนวนเงินที่เคยทำงานกับบริษัท

จำนวนเงินที่ทำงานกับบริษัทเป็นตัวเลขเชิงปริมาณมีหน่วยเป็นบาท ดังนั้นการเปรียบเทียบจะต้องแปลงจำนวนเงินที่เคยทำงานกับบริษัทให้เป็น AHP Scale ก่อนทำการเปรียบเทียบ ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 AHP Scale ของจำนวนเงินที่เคยทำงานกับบริษัท

Range	AHP Scale
0 – 3,666,052	1
3,666,053 – 7,332,104	2
7,332,105 – 10,998,156	3
10,998,157 – 14,664,208	4
14,664,209 – 18,330,260	5
18,330,260 – 21,996,312	6
21,996,313 – 25,662,364	7
25,662,365 – 29,328,416	8
29,328,417 – 32,994,468	9

หมายเหตุ: ค่า AHP Range ของจำนวนเงินที่เคยทำงานกับบริษัท = $(32,994,475 - 0) = 3,666,052$

71.9% บริษัทเฟบบรูอะรีเอ็นจิเนียริง จำกัด 15.5% บริษัทยูทีดี จำกัด 6.3% ห้างหุ้นส่วนจำกัดอาร์วัน คอนสตรัคชั่น 6.3% และสามารถตรวจสอบความถูกต้องของความสัมพันธ์ของค่าความชอบ Preference Score ด้านจำนวนเงินที่เคยทำงานกับบริษัท ได้โดย

4.2.6.1 นำตัวเลขการเปรียบเทียบตามภาพที่ 4.14 มาสร้างตารางเมตริกซ์เปรียบเทียบเกณฑ์จำนวนเงินที่เคยทำงานกับบริษัท และหาผลรวมของแต่ละคอลัมน์ได้ดังตารางที่ 4.11

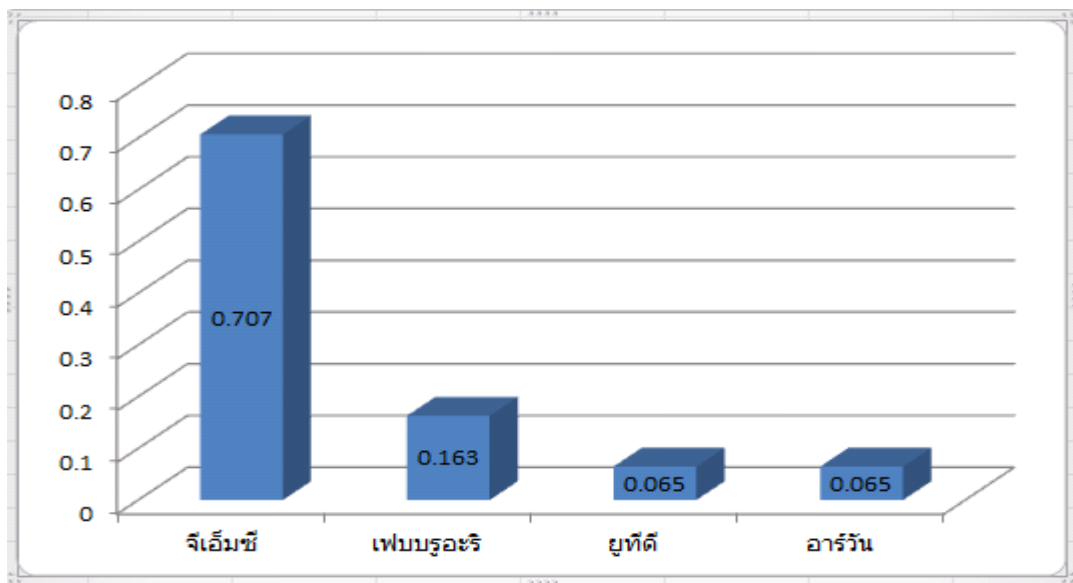
ตารางที่ 4.11 ตารางเมตริกซ์เปรียบเทียบเกณฑ์ด้านจำนวนเงินที่เคยทำงานกับบริษัท

จำนวนเงินที่เคยทำงานกับบริษัท	จีเอ็มซี	เฟบบรูอะรี	ยูทีดี	อาร์วัน
จีเอ็มซี	1	7	9	9
เฟบบรูอะรี	1/7	1	3	3
ยูทีดี	1/9	1/3	1	1
อาร์วัน	1/9	1/3	1	1
รวม	1.365	8.667	14	14

4.2.6.2 Normalized และคำนวณหาค่าความชอบ (Preference Score) โดยเอาผลรวมของคอลัมน์ไปหารค่าของทุกค่าในคอลัมน์นั้นๆ รวมค่าในแต่ละแถวแล้วหารค่ารวมในแต่ละแถวด้วยจำนวนทางเลือก (ซึ่งในที่นี้มี 4 ทางเลือก) ได้ดังตารางที่ 4.12 และภาพ 4.16

ตารางที่ 4.12 ค่าความชอบของเกณฑ์ด้านจำนวนเงินที่เคยทำงานกับบริษัท

จำนวนเงินที่เคยทำงานกับบริษัท	จีเอ็มซี	เฟบบรูอะรี	ยูทีดี	อาร์วัน	รวม	คะแนนความชอบ
จีเอ็มซี	0.733	0.808	0.643	0.643	2.827	0.707
เฟบบรูอะรี	0.105	0.116	0.215	0.215	0.651	0.163
ยูทีดี	0.081	0.038	0.071	0.071	0.261	0.065
อาร์วัน	0.081	0.038	0.071	0.071	0.261	0.065
รวม	1	1	1	1		1



ภาพที่ 4.16 กราฟความชอบของเกณฑ์ด้านจำนวนเงินที่เคยทำงานกับบริษัท

จากตารางที่ 4.12 และภาพที่ 4.16 แสดงให้เห็นว่าในการคัดเลือกผู้รับเหมางานระบบจะให้ความสำคัญของเกณฑ์ด้านจำนวนเงินที่เคยทำงานกับบริษัทแก่ห้างหุ้นส่วนจำกัดจีเอ็มซีก่อสร้างและบำรุงรักษา 70.7% บริษัทเฟบบรอะริเอ็นจิเนียริง จำกัด 16.3% บริษัทยูทีดี จำกัด 6.5% ห้างหุ้นส่วนจำกัดอาร์วัน คอนสตรัคชั่น 6.5% ซึ่งมีค่าแตกต่างจากการใช้โปรแกรม Expert Choice นิดหน่อย เนื่องจากการปัดทศนิยม

4.2.6.3 ตรวจสอบค่าความสอดคล้องของการเปรียบเทียบ เป็นการตรวจสอบว่าค่าความชอบ (Preference Score) ของเกณฑ์ด้านจำนวนเงินที่เคยทำงานกับบริษัท ที่ได้จาก Expert Choice มีความสมเหตุสมผลหรือมีความสอดคล้องใกล้เคียงกับวิธีการคำนวณ โดยที่

$$CR = CI/RI$$

เมื่อ CI = ครรชนีความสมเหตุสมผลหรือความสอดคล้อง (Consistency Index)

CR = สัดส่วนความสมเหตุสมผลหรือความสอดคล้อง (Consistency Ratio) และ

RI = ครรชนีค่าสุ่มของความไม่สมเหตุสมผลหรือความไม่สอดคล้อง (Random Inconsistency Index) ซึ่งมีค่าตามตารางที่ 2.8

$$CI = \lambda_{\max} - n / (n-1)$$

เมื่อ n = ขนาดของเมตริกซ์

$$\lambda_{\max} = \sum \{ (S_1 \times R_1) + (S_2 \times R_2) \dots \dots \dots (S_n \times R_n) \}$$

เมื่อ $i = 1$ ถึง n

S_n = ผลรวมแต่ละคอลัมน์

R_i = คะแนนความชอบที่คำนวณได้

เมื่อนำผลรวมแต่ละคอลัมน์ตามตารางที่ 4.11 และคะแนนความชอบที่คำนวณได้ตามตารางที่ 4.12 มาแทนค่า จะได้

$$\begin{aligned}\lambda_{\max} &= (1.365 \times 0.707) + (8.667 \times 0.163) + (14.000 \times 0.065) + (14.000 \times 0.065) \\ &= 4.198\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}C.I &= (4.198 - 4) / 3 \\ &= 0.066\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{เพราะฉะนั้น } C.R &= 0.066 / 0.90 \\ &= 0.073\end{aligned}$$

แสดงว่าค่าความสอดคล้องที่ได้จาก Expert Choice มีความถูกต้องสามารถนำไปใช้ได้

4.2.7 เปรียบเทียบผู้รับจ้างเป็นคู่ตามเกณฑ์ทุนจดทะเบียน

ทุนจดทะเบียนเป็นตัวเลขเชิงปริมาณมีหน่วยเป็นบาท ดังนั้นการเปรียบเทียบจะต้องแปลงทุนจดทะเบียนให้เป็น AHP Scale ก่อนทำการเปรียบเทียบ ดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.13 AHP Scale ของทุนจดทะเบียน

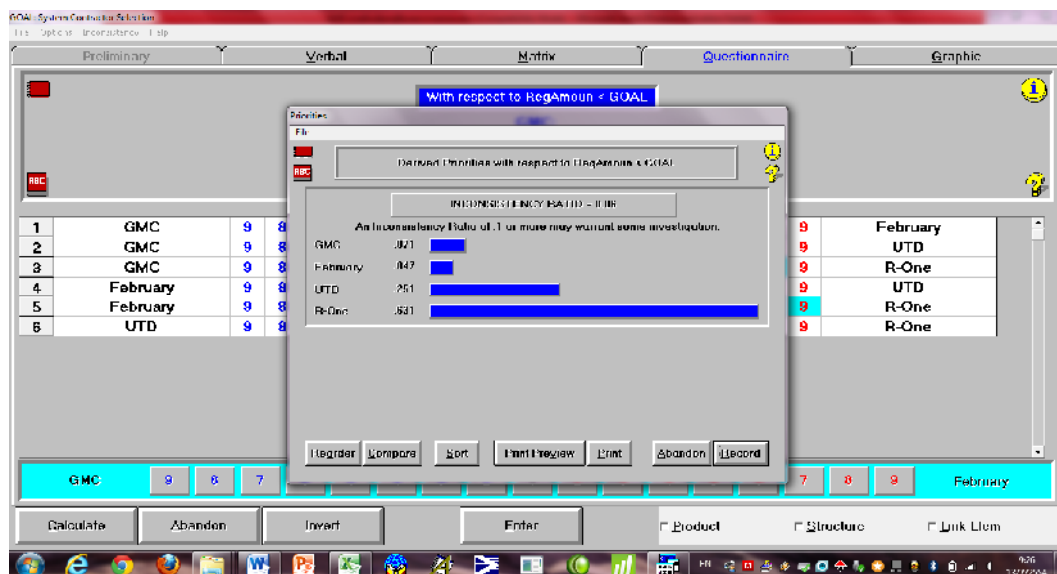
Range	AHP Scale
0 – 1,555,555	1
1,555,556 – 3,111,110	2
3,111,111 – 4,666,665	3
4,666,666 – 6,222,220	4
6,222,221 – 7,777,775	5
7,777,776 – 9,333,330	6
9,333,331 – 10,888,885	7
10,888,886 – 12,444,440	8
12,444,441 – 13,999,995	9

หมายเหตุ: ค่า AHP Range ของทุนจดทะเบียน $(15,000,000 - 1,000,000) / 9 = 1,555,555$

หลังจากนั้นให้ดำเนินการเปรียบเทียบระหว่างผู้รับจ้างเป็นคู่ตามเกณฑ์ด้านทุนจดทะเบียนโดยเข้า Assessment เลือก Pairwise ทำการเปรียบเทียบเช่นเดียวกับการเปรียบเทียบเกณฑ์ด้านราคา จะได้ผลลัพธ์ ดังภาพที่ 4.17 และ 4.18



ภาพที่ 4.17 เปรียบเทียบทางเลือกตามเกณฑ์ทุนจดทะเบียน



ภาพที่ 4.18 ค่าความชอบของเกณฑ์ด้านทุนจดทะเบียน

จากภาพที่ 4.18 แสดงให้เห็นว่าในการคัดเลือกผู้รับเหมางานระบบจะให้ความสำคัญของเกณฑ์ด้านจำนวนเงินที่เคยทำงานกับบริษัทแก่ห้างหุ้นส่วนจำกัดจีเอ็มซีก่อสร้างและบำรุงรักษา 7.1% บริษัทเฟบบรูอะรีเอ็นจิเนียริง จำกัด 4.7% บริษัทยูทีดี จำกัด 25.1% ห้างหุ้นส่วนจำกัดอาร์วันคอนสตรัคชั่น 63.1% และสามารถตรวจสอบความถูกต้องของความสอดคล้องของค่าความชอบ (Preference Score) ด้านทุนจดทะเบียน ได้ดังนี้

4.2.7.1 นำตัวเลขการเปรียบเทียบตามภาพที่ 4.17 มาสร้างตารางเมตริกซ์เปรียบเทียบเกณฑ์จำนวนเงินที่เคยทำงานกับบริษัท และหาผลรวมของแต่ละคอลัมน์ได้ดังตารางที่ 4.14

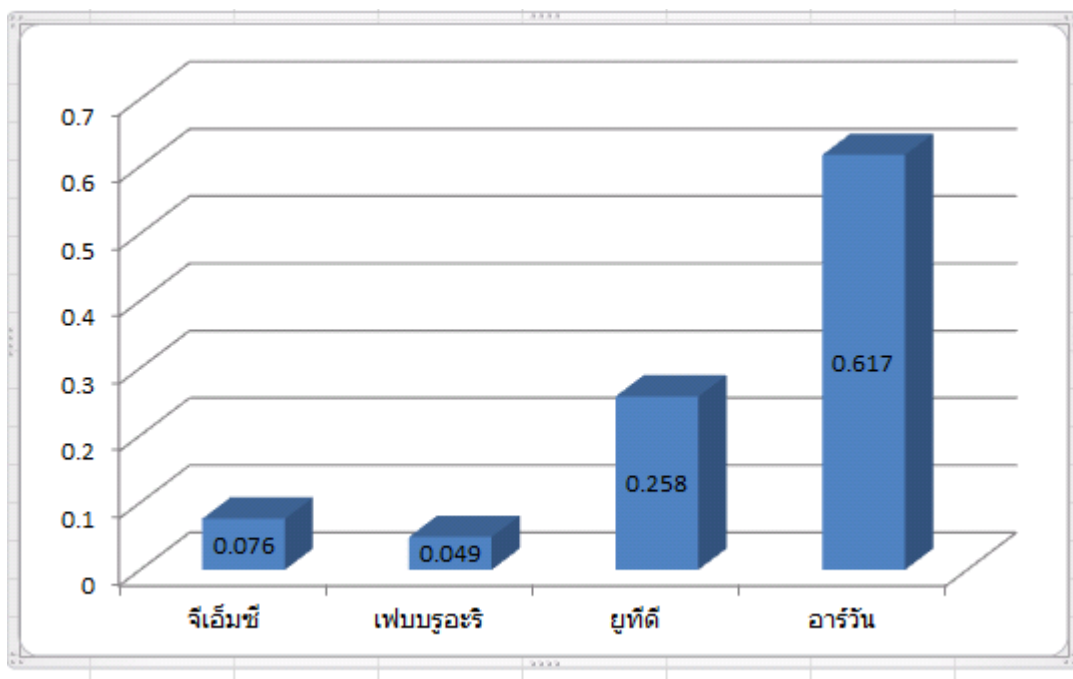
ตารางที่ 4.14 ตารางเมตริกซ์เปรียบเทียบเกณฑ์ด้านทุนจดทะเบียน

ทุนจดทะเบียน	จีเอ็มซี	เฟบบรูอะรี	ยูทีดี	อาร์วัน
จีเอ็มซี	1	2	1/5	1/8
เฟบบรูอะรี	1/2	1	1/6	1/9
ยูทีดี	5	6	1	1/4
อาร์วัน	8	9	4	1
รวม	14.500	18.000	5.367	1.486

4.2.7.2 Normalized และคำนวณหาค่าความชอบ (Preference Score) โดยเอาผลรวมของคอลัมน์ไปหารค่าของทุกค่าในคอลัมน์นั้นๆ รวมค่าในแต่ละแถวแล้วหารค่ารวมในแต่ละแถวด้วยจำนวนทางเลือก (ซึ่งในที่นี้มี 4 ทางเลือก) ได้ดังตารางที่ 4.15 และภาพที่ 4.19

ตารางที่ 4.15 ค่าความชอบของเกณฑ์ด้านทุนจดทะเบียน

ทุนจดทะเบียน	จีเอ็มซี	เฟบบรูอะรี	ยูทีดี	อาร์วัน	รวม	คะแนนความชอบ
จีเอ็มซี	0.069	0.111	0.038	0.084	0.302	0.076
เฟบบรูอะรี	0.034	0.056	0.031	0.075	0.196	0.049
ยูทีดี	0.345	0.333	0.186	0.168	0.132	0.258
อาร์วัน	0.552	0.500	0.745	0.673	2.470	0.617
รวม	1	1	1	1		1



ภาพที่ 4.19 กราฟความชอบของเกณฑ์ด้านทุนจดทะเบียน

จากตารางที่ 4.15 และภาพที่ 4.19 แสดงให้เห็นว่าในการคัดเลือกผู้รับเหมางานระบบจะให้ความสำคัญของเกณฑ์ด้านทุนจดทะเบียนกับบริษัทแก่ห้างหุ้นส่วนจำกัดจีเอ็มซีก่อสร้างและบำรุงรักษา 7.6% บริษัทเฟบรอรี่เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด 4.9% บริษัทยูทีดี จำกัด 25.8% ห้างหุ้นส่วนจำกัดอาร์วัน คอนสตรัคชั่น 61.7% ซึ่งมีค่าแตกต่างจากการใช้โปรแกรม Expert Choice นิดหน่อยเนื่องจากการปัดทศนิยม

4.2.7.3 ตรวจสอบค่าความสอดคล้องของการเปรียบเทียบ เป็นการตรวจสอบว่าค่าความชอบ (Preference Score) ของเกณฑ์ด้านทุนจดทะเบียน Expert Choice มีความสมเหตุสมผลหรือมีความสอดคล้องใกล้เคียงกับวิธีการคำนวณ โดยที่

$$CR = CI/RI$$

เมื่อ CI = ครรชนีความสมเหตุสมผลหรือความสอดคล้อง (Consistency Index)

CR = สัดส่วนความสมเหตุสมผลหรือความสอดคล้อง (Consistency Ratio) และ

RI = ครรชนีค่าสุ่มของความไม่สมเหตุสมผลหรือความไม่สอดคล้อง (Random Inconsistency Index) ซึ่งมีค่าตามตารางที่ 2.8

$$CI = \lambda_{\max} - n / (n-1)$$

เมื่อ n = ขนาดของเมตริกซ์

$$\lambda_{\max} = \sum \{(S_1 \times R_1) + (S_2 \times R_2) \dots (S_n \times R_n)\}$$

เมื่อ $i=1$ ถึง n

S_n = ผลรวมแต่ละคอลัมน์

R_i = คะแนนความชอบที่คำนวณได้

เมื่อนำผลรวมแต่ละคอลัมน์ตามตารางที่ 4.14 และคะแนนความชอบที่คำนวณได้ตามตารางที่ 4.15 มาแทนค่า จะได้

$$\begin{aligned}\lambda_{\max} &= (14.500 \times 0.076) + (18.000 \times 0.049) + (5.367 \times 0.258) + (1.486 \times 0.617) \\ &= 4.286\end{aligned}$$

$$C.I = (4.286 - 4) / 3$$

$$= 0.095$$

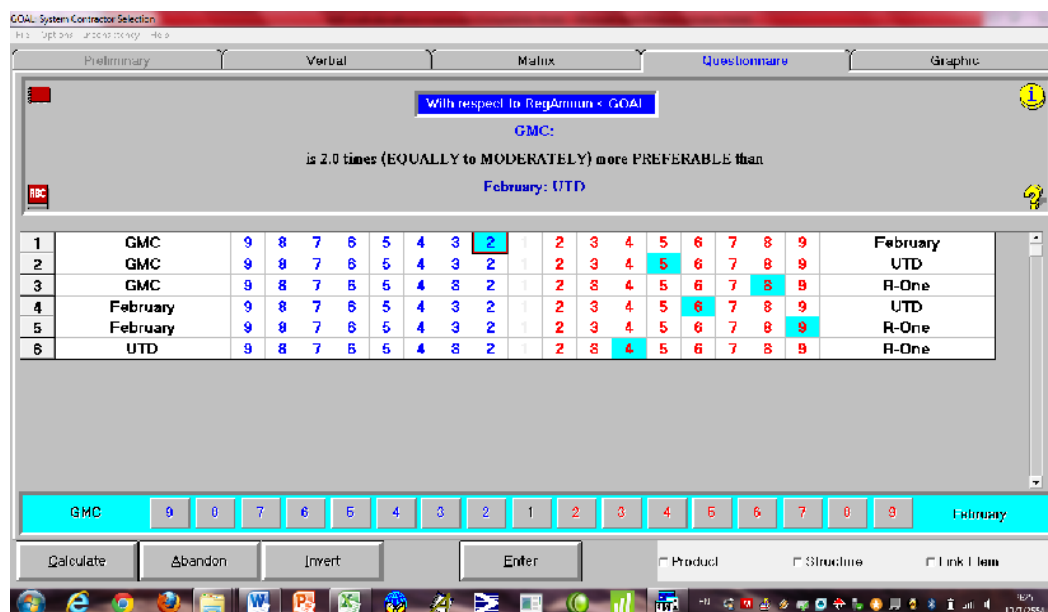
เพราะฉะนั้น $C.R = 0.095 / 0.90$

$$= 0.105$$

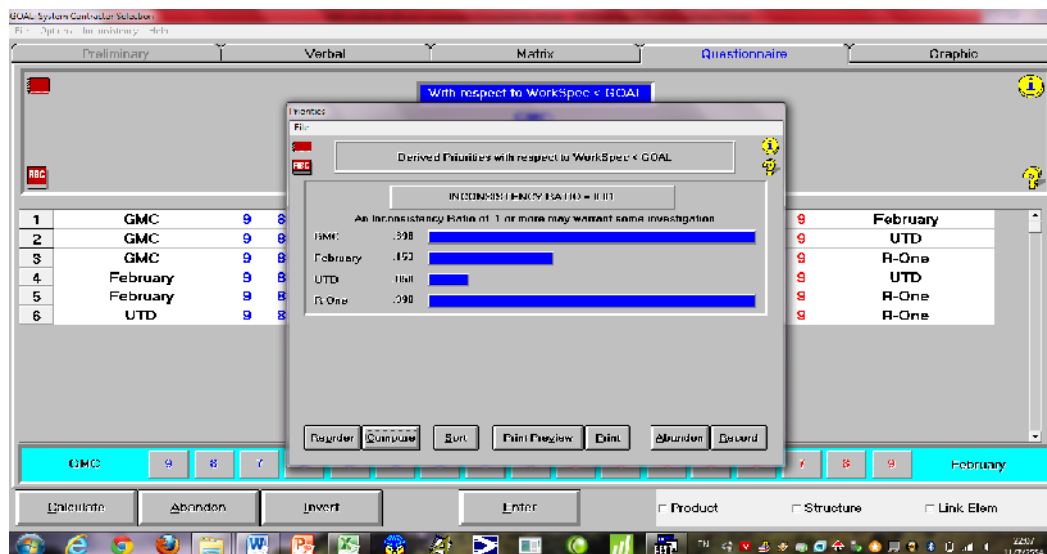
แสดงว่าค่าความสอดคล้องที่ได้จาก Expert Choice มีความถูกต้องสามารถนำไปใช้ได้

4.2.8 เปรียบเทียบผู้รับจ้างเป็นกลุ่มตามเกณฑ์ด้านความชำนาญพิเศษ

ความชำนาญพิเศษแต่ละบริษัทเป็นการเปรียบเทียบเชิงคุณภาพ ดังนั้นให้เปรียบเทียบได้โดยโดยเข้า Assessment เลือก Pairwise ทำการเปรียบเทียบเช่นเดียวกับการเปรียบเทียบเกณฑ์ จะได้ผลลัพธ์ ดังภาพที่ 4.20 และ 4.21



ภาพที่ 4.20 เปรียบเทียบทางเลือกตามเกณฑ์ด้านความชำนาญพิเศษ



ภาพที่ 4.21 ค่าความชอบของเกณฑ์ด้านความชำนาญพิเศษ

จากภาพที่ 4.21 แสดงให้เห็นว่าในการคัดเลือกผู้รับเหมางานระบบจะให้ความสำคัญของเกณฑ์ด้านความชำนาญพิเศษแก่ ห้างหุ้นส่วนจำกัดจีเอ็มซีก่อสร้างและบำรุงรักษา 39.8% บริษัทเฟบรูอะรีเอ็นจิเนียริง จำกัด 15.3% บริษัทยูทีดี จำกัด 5.0% ห้างหุ้นส่วนจำกัดอาร์วัน คอนสตรัคชั่น 39.8%

4.2.8.1 นำตัวเลขการเปรียบเทียบตามภาพที่ 4.20 มาสร้างตารางเมตริกซ์เปรียบเทียบเกณฑ์ความชำนาญพิเศษ และหาผลรวมของแต่ละคอลัมน์ได้ดังตารางที่ 4.16

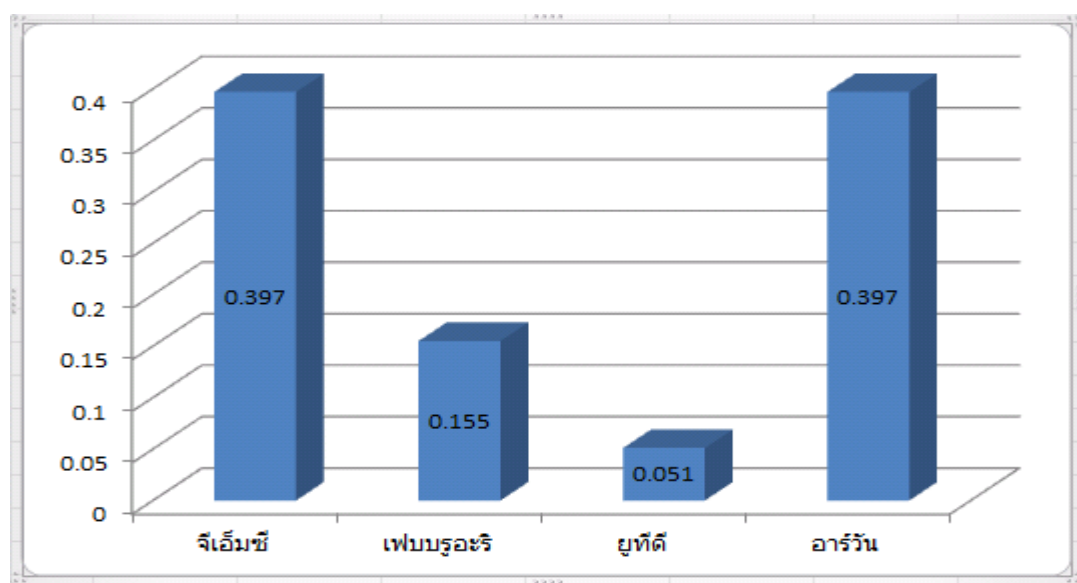
ตารางที่ 4.16 ตารางเมตริกซ์เปรียบเทียบเกณฑ์ด้านความชำนาญพิเศษ

ความชำนาญพิเศษ	จีเอ็มซี	เฟบรูอะรี	ยูทีดี	อาร์วัน
จีเอ็มซี	1	3	1/7	1
เฟบรูอะรี	1/3	1	4	1/3
ยูทีดี	1/7	1/4	1	1/7
อาร์วัน	1	3	7	1
รวม	2.476	7.250	19.000	2.476

4.2.8.2 Normalized และคำนวณหาค่าความชอบ (Preference Score) โดยเอาผลรวมของคอลัมน์ไปหารค่าของทุกค่าในคอลัมน์นั้นๆ รวมค่าในแต่ละแถวแล้วหารค่ารวมในแต่ละแถวด้วยจำนวนทางเลือก (ซึ่งในที่นี้มี 4 ทางเลือก) ได้ดังตารางที่ 4.17 และภาพที่ 4.22

ตารางที่ 4.17 ค่าความชอบของเกณฑ์ด้านความชำนาญพิเศษ

ความชำนาญพิเศษ	จีเอ็มซี	เฟบบรอะรี	ยูทีดี	อาร์วัน	รวม	คะแนนความชอบ
จีเอ็มซี	0.404	0.414	0.368	0.404	1.590	0.397
เฟบบรอะรี	0.134	0.138	0.211	0.135	0.618	0.155
ยูทีดี	0.058	0.034	0.053	0.058	0.203	0.051
อาร์วัน	0.404	0.414	0.368	0.404	1.590	0.397
รวม	1	1	1	1		1



ภาพที่ 4.22 กราฟความชอบของเกณฑ์ด้านความชำนาญพิเศษ

จากตารางที่ 4.17 และภาพที่ 4.22 แสดงให้เห็นว่าในการคัดเลือกผู้รับเหมางานระบบ จะให้ความสำคัญของเกณฑ์ด้านความชำนาญพิเศษแก่ห้างหุ้นส่วนจำกัดจีเอ็มซีก่อสร้างและบำรุงรักษา 39.7% บริษัทเฟบบรอะรีเอ็นจิเนียริง จำกัด 15.5% บริษัทยูทีดี จำกัด 5.1% ห้างหุ้นส่วน

จำกัดอาร์วัน คอนสตรัคชั่น 39.7% ซึ่งมีค่าแตกต่างจากการใช้โปรแกรม Expert Choice นิดหน่อย เนื่องจากการปัดทศนิยม

4.2.8.3 ตรวจสอบค่าความสอดคล้องของการเปรียบเทียบ เป็นการตรวจสอบว่าค่าความชอบ (Preference Score) ของเกณฑ์ด้านจำนวนเงินที่เคยทำงานกับบริษัท ที่ได้จาก Expert Choice มีความสมเหตุสมผลหรือมีความสอดคล้องใกล้เคียงกับวิธีการคำนวณ โดยที่

$$CR = CI/RI$$

เมื่อ CI = ดรรชนีความสมเหตุสมผลหรือความสอดคล้อง (Consistency Index)

CR = สัดส่วนความสมเหตุสมผลหรือความสอดคล้อง (Consistency Ratio) และ

RI = ดรรชนีค่าสุ่มของความไม่สมเหตุสมผลหรือความไม่สอดคล้อง (Random Inconsistency Index) ซึ่งมีค่าตามตารางที่ 2.8

$$CI = \lambda_{\max} - n / (n-1)$$

เมื่อ n = ขนาดของเมตริกซ์

$$\lambda_{\max} = \sum \{ (S_1 \times R_1) + (S_2 \times R_2) \dots \dots \dots (S_n \times R_n) \}$$

เมื่อ $i = 1$ ถึง n

S_n = ผลรวมแต่ละคอลัมน์

R_i = คะแนนความชอบที่คำนวณได้

เมื่อนำผลรวมแต่ละคอลัมน์ตามตารางที่ 4.16 และคะแนนความชอบที่คำนวณได้ตามตารางที่ 4.17 มาแทนค่า จะได้

$$\begin{aligned} \lambda_{\max} &= (2.476 \times 0.397) + (7.250 \times 0.155) + (19.000 \times 0.051) + (2.476 \times 0.397) \\ &= 4.059 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C.I &= (4.059 - 4) / 3 \\ &= 0.020 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{เพราะฉะนั้น } C.R &= 0.020 / 0.90 \\ &= 0.18 \end{aligned}$$

แสดงว่าค่าความสอดคล้องที่ได้จาก Expert Choice มีความถูกต้องสามารถนำไปใช้ได้

4.2.9 เปรียบเทียบผู้รับจ้างเป็นคู่ตามเกณฑ์ด้านระยะเวลาทำงาน

ระยะเวลาทำงานแล้วเสร็จเป็นตัวเลขเชิงปริมาณ ดังนั้นการเปรียบเทียบจะต้องแปลงระยะเวลาทำงาน ให้เป็น AHP Scale ก่อนทำการเปรียบเทียบ โดยที่ ค่า Range ดังตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.18 AHP Scale ของระยะเวลาทำงาน

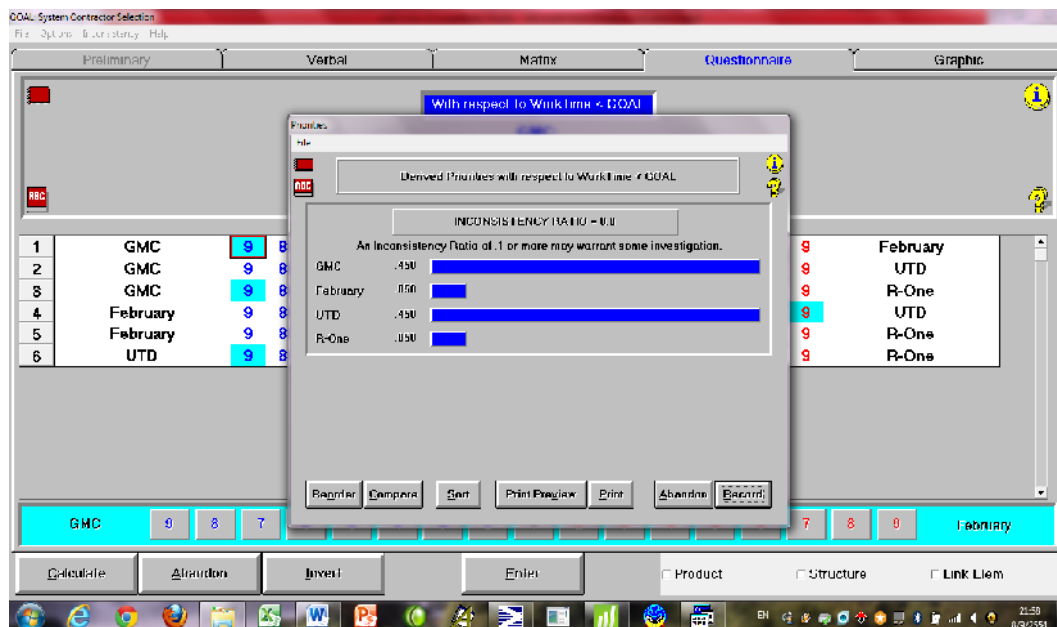
Range	AHP Scale
0 -3.33	1
3.34 – 6.66	2
6.67 – 9.99	3
10.00 – 13.32	4
13.33 – 16.65	5
16.66 – 19.98	6
19.99 – 23.31	7
23.32 – 26.64	8
26.65 – 29.97	9

หมายเหตุ: ค่า AHP Range ของระยะเวลาทำงาน = $(180 - 150)/9 = 3.33$

หลังจากนั้นให้ดำเนินการเปรียบเทียบระหว่างผู้รับจ้างเป็นคู่ตามเกณฑ์ด้านระยะเวลาทำงาน โดยเข้า Assessment เลือก Pairwise ทำการเปรียบเทียบเช่นเดียวกับการเปรียบเทียบเกณฑ์จะได้ผลลัพธ์ ดังภาพที่ 4.23 และ 4.24



ภาพที่ 4.23 เปรียบเทียบทางเลือกตามเกณฑ์ด้านระยะเวลาทำงาน



ภาพที่ 4.24 ค่าความชอบของเกณฑ์ด้านระยะเวลาทำงาน

จากภาพที่ 4.24 แสดงให้เห็นว่าในการคัดเลือกผู้รับเหมางานระบบจะให้ความสำคัญของเกณฑ์ด้านระยะเวลาทำงานแก่ ห้างหุ้นส่วนจำกัดจีเอ็มซีก่อสร้างและบำรุงรักษา 45.0% บริษัทเฟบบรูเอรีเอ็นจิเนียริง จำกัด 5.0% บริษัทยูทีดี จำกัด 45.0% ห้างหุ้นส่วนจำกัดอาร์วัน คอนสตรัคชั่น 5.0% และสามารถตรวจสอบความถูกต้องของความสัมพันธ์ของ Preference Score ด้านระยะเวลาทำงานได้โดย

4.2.9.1 นำตัวเลขการเปรียบเทียบตามภาพที่ 4.23 มาสร้างตารางเมตริกซ์เปรียบเทียบเกณฑ์ด้านระยะเวลาทำงาน และหาผลรวมของแต่ละคอลัมน์ได้ดังตารางที่ 4.19

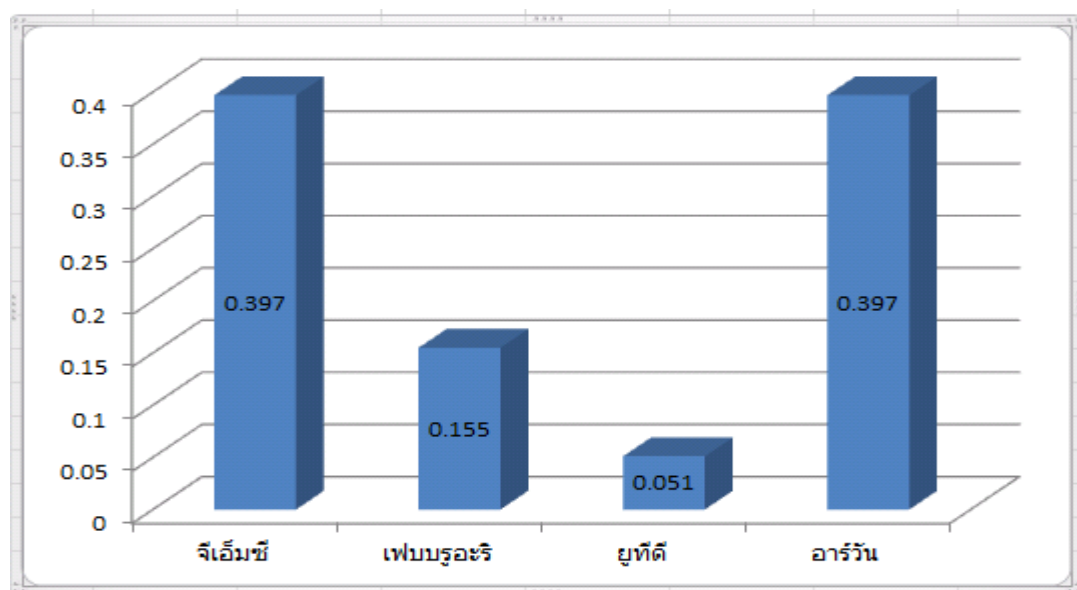
ตารางที่ 4.19 ตารางเมตริกซ์เปรียบเทียบเกณฑ์ด้านระยะเวลาทำงาน

ระยะเวลาทำงาน	จีเอ็มซี	เฟบบรูเอรี	ยูทีดี	อาร์วัน
จีเอ็มซี	1	3	1/7	1
เฟบบรูเอรี	1/3	1	4	1/3
ยูทีดี	1/7	1/4	1	1/7
อาร์วัน	1	3	7	1
รวม	2.476	7.250	19.000	2.476

4.2.9.2 Normalized และคำนวณหาค่าความชอบ (Preference Score) โดยเอาผลรวมของคอลัมน์ไปหารค่าของทุกค่าในคอลัมน์นั้นๆ รวมค่าในแต่ละแถวแล้วหารค่ารวมในแต่ละแถวด้วยจำนวนทางเลือก (ซึ่งในที่นี้มี 4 ทางเลือก) ได้ดังตารางที่ 4.20

ตารางที่ 20 ค่าความชอบของเกณฑ์ด้านระยะเวลาทำงาน

ระยะเวลาทำงาน	จีเอ็มซี	เฟบบรูเอรี	ยูทีดี	อาร์วัน	รวม	คะแนนความชอบ
จีเอ็มซี	0.404	0.414	0.368	0.404	1.590	0.397
เฟบบรูเอรี	0.134	0.138	0.211	0.135	0.618	0.155
ยูทีดี	0.058	0.034	0.053	0.058	0.203	0.051
อาร์วัน	0.404	0.414	0.368	0.404	1.590	0.397
รวม	1	1	1	1		1



ภาพที่ 4.25 กราฟความชอบของเกณฑ์ด้านระยะเวลาทำงาน

จากตารางที่ 4.20 และภาพที่ 4.25 แสดงให้เห็นว่าในการคัดเลือกผู้รับเหมางานระบบจะให้ความสำคัญของเกณฑ์ด้านระยะเวลาทำงานแก่ ห้างหุ้นส่วนจำกัดจีเอ็มซีก่อสร้างและบำรุงรักษา

39.7% บริษัทเฟบบรูอะริเอ็นจิเนียริง จำกัด 15.5% บริษัทยูทีดี จำกัด 5.1% ห้างหุ้นส่วนจำกัดอาร์วันคอนสตรัคชั่น 39.7% ซึ่งมีค่าแตกต่างจากการใช้โปรแกรม Expert Choice นิดหน่อย เนื่องจากการปัดทศนิยม

4.2.9.3 ตรวจสอบค่าความสอดคล้องของการเปรียบเทียบ เป็นการตรวจสอบว่าค่าความชอบ (Preference Score) ของเกณฑ์ด้านระยะเวลาทำงาน ที่ได้จาก Expert Choice มีความสมเหตุสมผลหรือมีความสอดคล้องใกล้เคียงกับวิธีการคำนวณ โดยที่

$$CR = CI/RI$$

เมื่อ CI = ดรรชนีความสมเหตุสมผลหรือความสอดคล้อง (Consistency Index)

CR = สัดส่วนความสมเหตุสมผลหรือความสอดคล้อง (Consistency Ratio)

RI = ดรรชนีค่าสุ่มของความไม่สมเหตุสมผลหรือความไม่สอดคล้อง (Random Inconsistency Index) ซึ่งมีค่าตามตารางที่ 2.8

$$CI = \lambda_{\max} - n / (n-1)$$

เมื่อ n = ขนาดของเมตริกซ์

$$\lambda_{\max} = \sum \{ (S_1 \times R_1) + (S_2 \times R_2) \dots \dots \dots (S_n \times R_n) \}$$

เมื่อ $i = 1$ ถึง n

S_n = ผลรวมแต่ละคอลัมน์

R_i = คะแนนความชอบที่คำนวณได้

เมื่อนำผลรวมแต่ละคอลัมน์ตามตารางที่ 4.19 และคะแนนความชอบที่คำนวณได้ตามตารางที่ 4.20 มาแทนค่า จะได้

$$\lambda_{\max} = (2.476 \times 0.397) + (7.250 \times 0.155) + (19.000 \times 0.051) + (2.476 \times 0.397)$$

$$= 4.059$$

$$C.I = (4.059 - 4) / 3$$

$$= 0.020$$

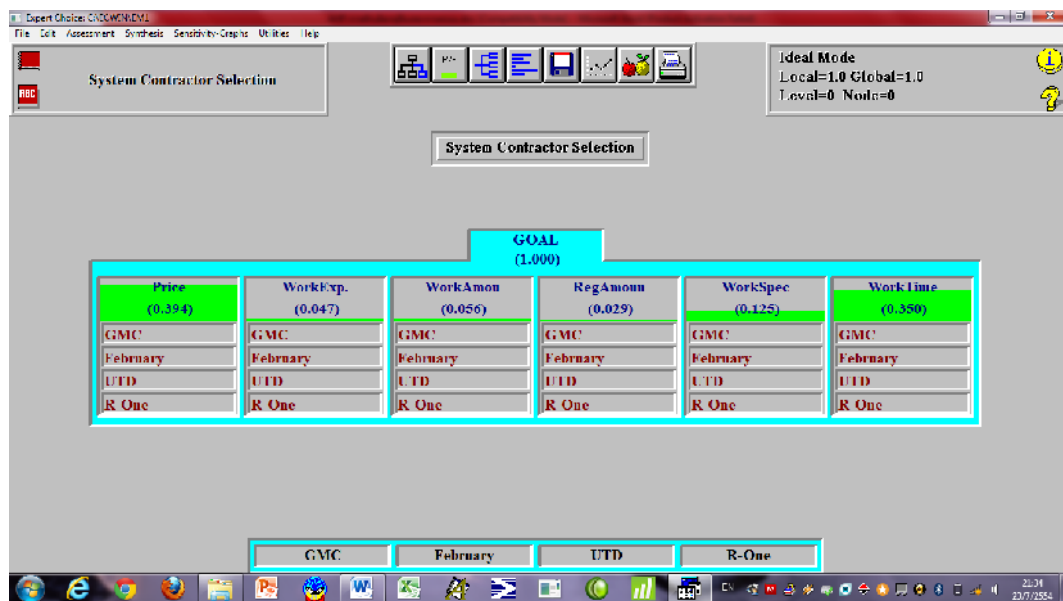
เพราะฉะนั้น $C.R = 0.020 / 0.90$

$$= 0.018$$

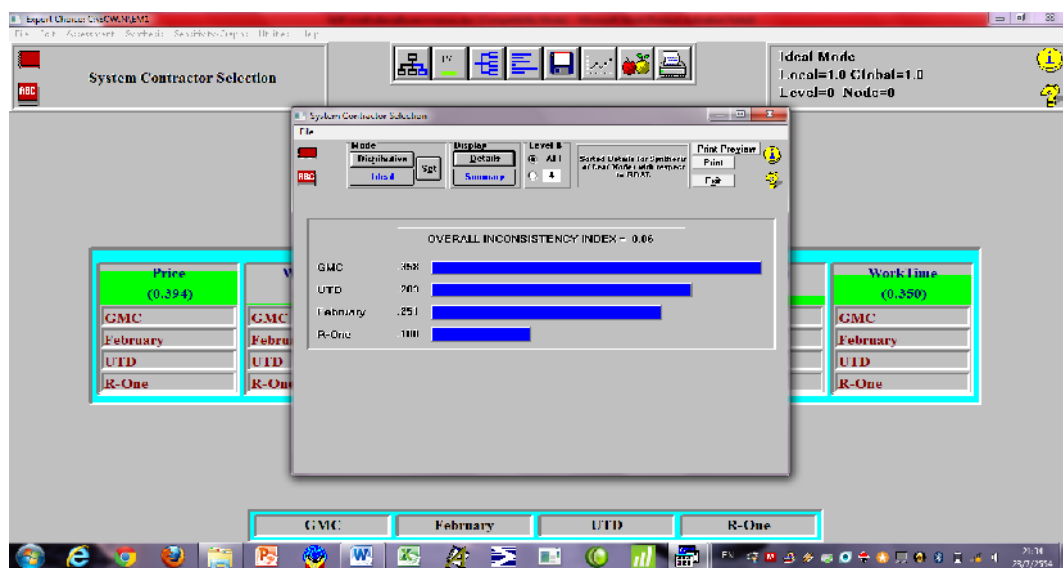
แสดงว่าค่าความสอดคล้องที่ได้จาก Expert Choice มีความถูกต้องสามารถนำไปใช้ได้

4.2.10 สังเคราะห์การคัดเลือก

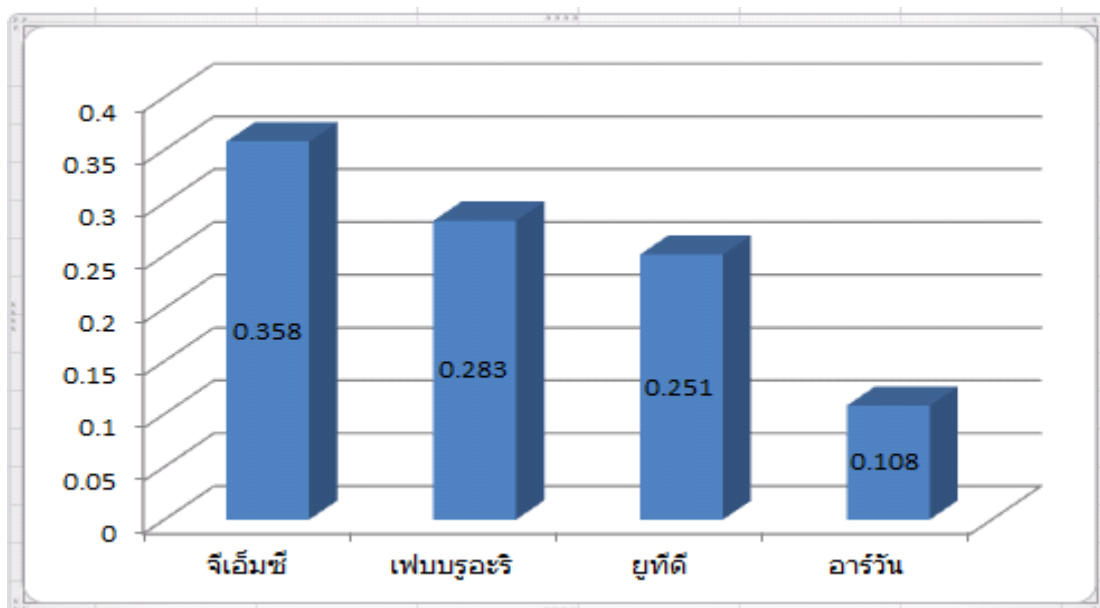
การสังเคราะห์การคัดเลือกเป็นขั้นตอนสุดท้ายหลังจากผู้ตัดสินใจได้ทำการเปรียบเทียบเกณฑ์และทางเลือกต่างๆ เสร็จแล้ว โดยคลิกที่ Goal ให้เป็นสีฟ้า แล้วเลือกเมนู Synthesis คลิก from Goal จะได้หน้าจอ ดังภาพที่ 4.26 และ 4.27 และนำมาสร้างกราฟ ได้ดังภาพที่ 4.28



ภาพที่ 4.26 การสังเคราะห์การคัดเลือก



ภาพที่ 4.27 สรุปผลการตัดสินใจ



ภาพที่ 4.28 กราฟแสดงผลการตัดสินใจ

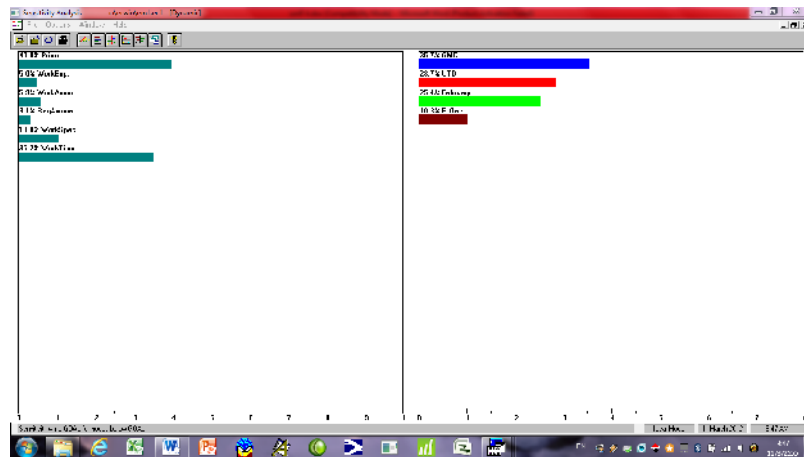
จากภาพที่ 4.27 และภาพที่ 4.28 จะเห็นว่าโดยวิธีการตัดสินใจตามลำดับชั้น โดยโปรแกรม Expert Choice จะตัดสินใจเลือกห้างหุ้นส่วนจำกัดจีเอ็มซีก่อสร้างและบำรุงรักษาเป็นผู้รับจ้างทำงานระบบงานระบบโดยให้คะแนนน้ำหนักความสำคัญรวม 35.7%

4.3 การวิเคราะห์ความไวของปัจจัยต่างๆ

การวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis) เป็นการทดสอบความมั่นคงของข้อสรุปที่ได้จากการวิเคราะห์บนพื้นฐานของการประมาณค่าความน่าจะเป็น การใช้ดุลพินิจเกี่ยวกับตัวเลขต่างๆ ตลอดจนข้อสมมติพื้นฐานที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ครั้งนั้น

การวิเคราะห์ความไวเป็นการตรวจสอบว่าผลลัพธ์ของการตัดสินใจจะเปลี่ยนแปลงอย่างไรถ้ามีการเปลี่ยนแปลงค่าน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากโปรแกรม Expert Choice ไป $\pm 5\%$, $\pm 10\%$, $\pm 15\%$ และ $\pm 20\%$ ซึ่งสามารถทำได้โดย

4.3.1 เปิดโปรแกรม Expert Choice เปิดไฟล์ตามข้อ 4.2 คลิกที่ Sensitivity-Graphs เลือก Dynamic จะได้น้ำจอดังภาพที่ 4.29

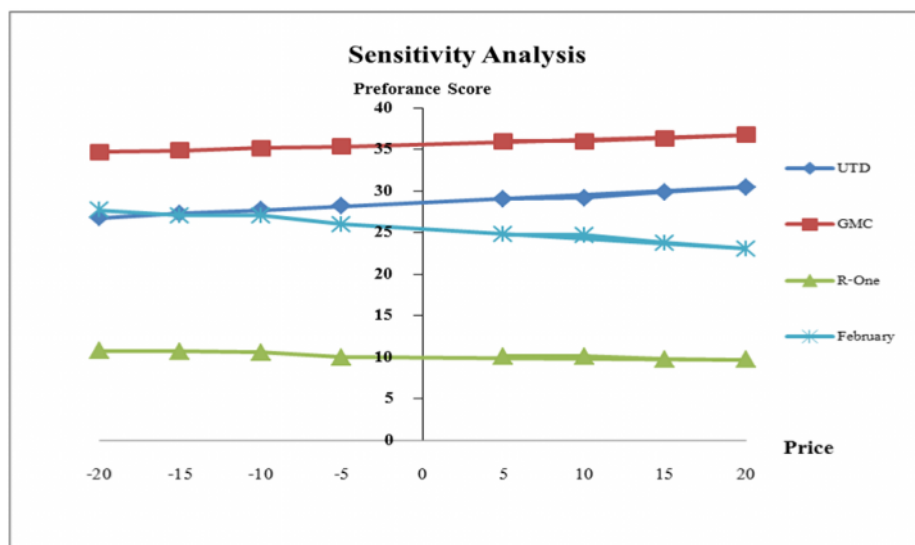


ภาพที่ 4.29 การวิเคราะห์ความไวที่ได้จากการสังเคราะห์การคัดเลือก

4.3.2 หลังจากนั้นให้นำผลลัพธ์ไปชี้ที่แถบสีของเกณฑ์ต่างๆ เลื่อนไปทางซ้ายหรือทางขวาจะเห็นว่าแถบสีทางด้านซ้ายมีการเปลี่ยนแปลงไป

4.4 ผลการวิเคราะห์ความไวของปัจจัยต่างๆ

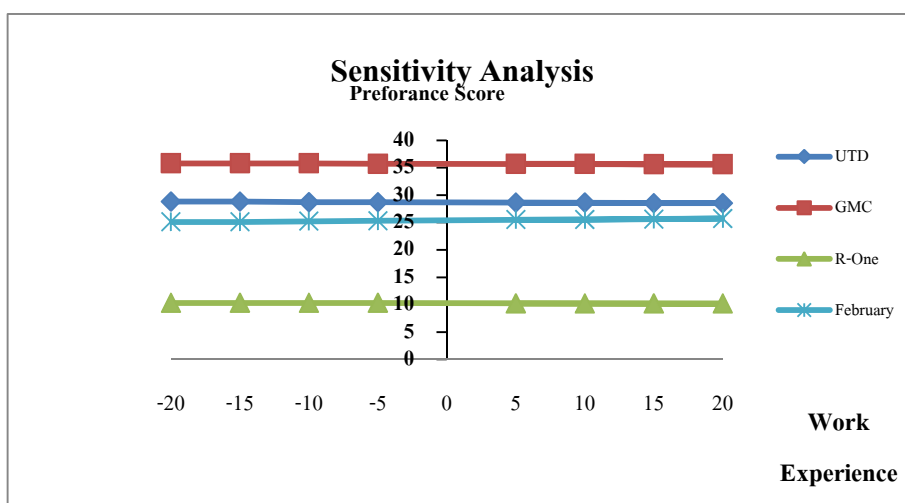
4.4.1 ผลการวิเคราะห์ความไวเมื่อเปลี่ยนแปลงเกณฑ์ด้านราคา $\pm 5\%$, $\pm 10\%$, $\pm 15\%$ และ $\pm 20\%$ และนำค่า Preference Score ที่เปลี่ยนแปลงไปมาสร้างกราฟได้ดังภาพที่ 4.30



ภาพที่ 4.30 แสดงค่า Preference Score เมื่อเกณฑ์ด้านราคาเปลี่ยนแปลง

จากภาพที่ 4.30 ทางเลือกที่ดีที่สุดยังคงเป็นห้างหุ้นส่วนจำกัดจีเอ็มซีก่อสร้างและบำรุงรักษา

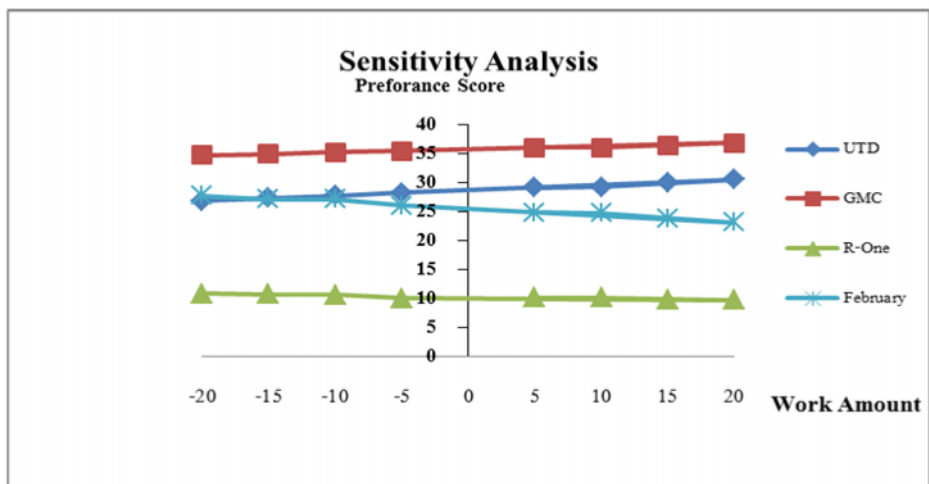
4.4.2 ผลการวิเคราะห์ความไวเมื่อเกณฑ์ด้านประสบการณ์ทำงานกับบริษัทเปลี่ยนแปลงไป $\pm 5\%$, $\pm 10\%$, $\pm 15\%$ และ $\pm 20\%$ และนำค่า Preference Score ที่เปลี่ยนแปลงไปมาสร้างกราฟได้ดังภาพที่ 4.31



ภาพที่ 4.31 แสดงค่า Preference Score เมื่อเกณฑ์ด้านประสบการณ์ทำงานกับบริษัทเปลี่ยนแปลง

จากภาพที่ 4.31 ทางเลือกที่ดีที่สุดยังคงเป็นห้างหุ้นส่วนจำกัดจีเอ็มซีก่อสร้างและบำรุงรักษา

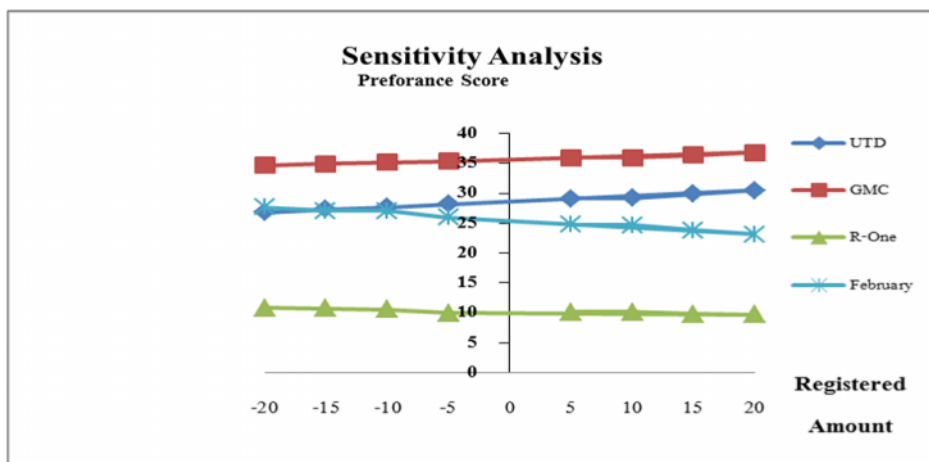
4.4.3 การวิเคราะห์ความไวเมื่อเกณฑ์ด้านจำนวนเงินที่เคยทำงานกับบริษัทเปลี่ยนแปลงไป $\pm 5\%$, $\pm 10\%$, $\pm 15\%$ และ $\pm 20\%$ และนำค่า Preference Score ที่เปลี่ยนแปลงไปมาสร้างกราฟได้ดังภาพที่ 4.32



ภาพที่ 4.32 แสดงค่า Preference Score เมื่อเกณฑ์ด้านจำนวนเงินที่เคยทำงานกับบริษัทเปลี่ยนแปลง

จากภาพที่ 4.32 ทางเลือกที่ดีที่สุดยังคงเป็นห้างหุ้นส่วนจำกัดจีเอ็มซีก่อสร้างและบำรุงรักษา

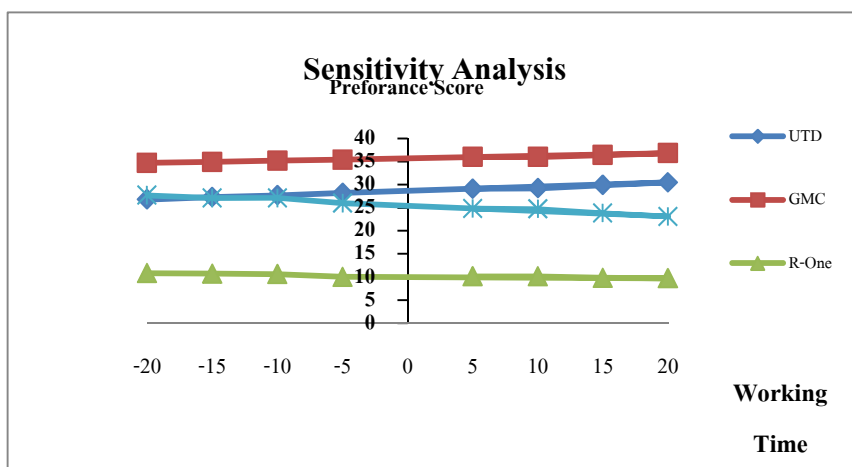
4.4.4 ผลการวิเคราะห์ความไวเมื่อเกณฑ์ด้านทุนจดทะเบียนเปลี่ยนแปลงไป $\pm 5\%$, $\pm 10\%$, $\pm 15\%$ และ $\pm 20\%$ และนำค่า Preference Score ที่เปลี่ยนแปลงไปมาสร้างกราฟได้ดังภาพที่ 4.33



ภาพที่ 4.33 แสดงค่า Preference Score เมื่อเกณฑ์ด้านทุนจดทะเบียนเปลี่ยนแปลง

จากภาพที่ 4.33 ทางเลือกที่ดีที่สุดยังคงเป็นห้างหุ้นส่วนจำกัดจีเอ็มซีก่อสร้างและบำรุงรักษา

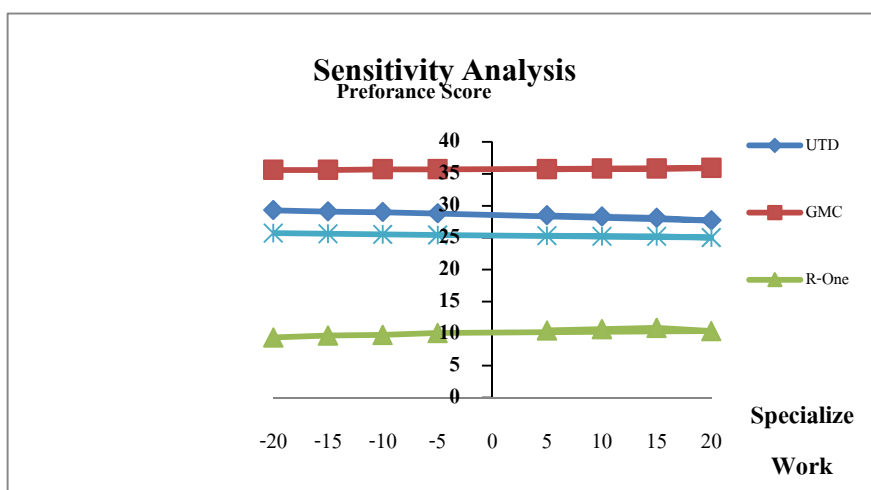
4.4.5 การวิเคราะห์ความไวเมื่อเกณฑ์ด้านระยะเวลาทำงานที่เสนอเปลี่ยนแปลงไป $\pm 5\%$, $\pm 10\%$, $\pm 15\%$ และ $\pm 20\%$ และนำค่า Preference Score ที่เปลี่ยนแปลงไปมาสร้างกราฟได้ดังภาพที่ 4.34



ภาพที่ 4.34 แสดงค่า Preference Score เมื่อเกณฑ์ด้านระยะเวลาทำงานที่เสนอเปลี่ยนแปลง

จากภาพที่ 4.34 ทางเลือกที่ดีที่สุดยังคงเป็นห้างหุ้นส่วนจำกัดจีเอ็มซีก่อสร้างและบำรุงรักษา

4.4.6 การวิเคราะห์ความไวเมื่อเกณฑ์ด้านความชำนาญพิเศษเปลี่ยนแปลงไป $\pm 5\%$, $\pm 10\%$, $\pm 15\%$ และ $\pm 20\%$ และนำค่า Preference Score ที่เปลี่ยนแปลงไปมาสร้างกราฟได้ดังภาพที่ 4.35



ภาพที่ 4.35 แสดงค่า Preference Score เมื่อเกณฑ์ด้านความชำนาญพิเศษเปลี่ยนแปลง

จากภาพที่ 4.35 ทางเลือกที่ดีที่สุดยังคงเป็นห้างหุ้นส่วนจำกัดจี