

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้วิธีการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Method Research Design) (Johnson & Christensen, 2004) โดยการสังเคราะห์เอกสาร การสัมภาษณ์และการสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับองค์ประกอบและความเหมาะสมของเกณฑ์การคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเกณฑ์การคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัยและนำเกณฑ์ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับข้อมูลจริงในการคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัยของหน่วยงานแห่งหนึ่งโดยการเปรียบเทียบวิธีการให้คะแนนระหว่างวิธี Weighted Sum Model กับวิธี Fuzzy Set Logic Model วิธีดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาเกณฑ์การคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัย

การดำเนินการวิจัยในขั้นตอนของการพัฒนาเกณฑ์การคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัย มี 3 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

1. การสังเคราะห์เกณฑ์การคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัยจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยดำเนินการรวบรวมข้อมูล จากเอกสารเกี่ยวกับแนวทางและหลักเกณฑ์เกณฑ์การคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัยของหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อนำมาหาองค์ประกอบแล้วสังเคราะห์เป็นเกณฑ์การคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัย มีรายละเอียด ดังนี้

1.1 การสังเคราะห์องค์ประกอบของเกณฑ์ ผู้วิจัยทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการคัดเลือกที่ปรึกษาทั้งที่ปรึกษาโดยทั่ว ๆ ไป และที่ปรึกษางานวิจัยของหน่วยงานต่าง ๆ มีรายการเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับการวิเคราะห์ จำนวน 20 รายการ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายการเอกสารและแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัย

หมายเลข	รายการเอกสาร	แหล่งข้อมูล
1	Job Specification Education Research Consultant	Michigan Civil Service Commission (2010)
2	ข้อกำหนดและเงื่อนไขการว่าจ้างที่ปรึกษา โครงการศึกษาเพื่อกำหนดแนวทางการดำเนินการมีส่วนร่วมรับรู้ของภาคประชาชนต่อโครงการพลังงานชีวมวล	กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2553)

ตารางที่ 1 (ต่อ)

หมายเลข	รายการเอกสาร	แหล่งข้อมูล
3	เอกสารการจ้างที่ปรึกษาโครงการ Foresight Research ผลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์	สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (2552)
4	ข้อกำหนดของผู้ว่าจ้าง (TOR) กำหนดคุณสมบัติของที่ปรึกษาโครงการพัฒนาเกณฑ์มาตรฐานการถ่ายโอนสหกรณ์ภาคการเกษตร	กรมตรวจบัญชีสหกรณ์ (2550)
5	Selection Criteria for Consultant	Department of Human Services, State Government of Victoria, Australia (2010)
6	ที่ปรึกษาโครงการศึกษาวิจัย เรื่องสถานะปัญหาด้านคุ้มครองแรงงานต่างด้าวในประเทศไทย และแนวทางแก้ไข	กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กระทรวงแรงงาน (2553)
7	ที่ปรึกษางานวิทยานิพนธ์ที่ขอทุนโครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก	สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (2552)
8	ข้อกำหนดของผู้ว่าจ้าง (TOR) การจ้างที่ปรึกษาโดยวิธีคัดเลือก โครงการพัฒนาประสิทธิภาพระบบข้อมูลและเครือข่ายข้อมูลภูมิภาคและท้องถิ่น	สำนักพัฒนาเศรษฐกิจชุมชนและการกระจายรายได้ (2546)
9	ข้อกำหนดของผู้ว่าจ้าง (TOR) การจัดจ้างทำการวิจัย โครงการส่งเสริมมาตรฐานคุณภาพบริการขนส่งด้วยรถบรรทุกในส่วนภูมิภาค	กรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม (2554)
10	Planning Tools for the Nepal Public-Private Partnership for Hand Washing Initiative	Delafield (2004)
11	Research Consultant	Institute for Sustainable Futures, University of Pennsylvania, USA. (n.d.)

ตารางที่ 1 (ต่อ)

หมายเลข	รายการเอกสาร	แหล่งข้อมูล
12	ความสามารถเชิงสมรรถนะด้านการบริหารงานวิจัยของนักวิจัยภาครัฐ	วิภารัตน์ คีอ่อง (2553)
13	Evaluating Engineering Consultants' General Capabilities During the Pre-selection Process – A Hong Kong Study	Ng and Chow (2004)
14	Selecting an Architecture-engineering Team by Using Fuzzy Set Theory	Nguyen, Shehab and Gao (2008)
15	คู่มือแนวทางการคัดเลือกและว่าจ้างที่ปรึกษา	ศูนย์ข้อมูลที่ปรึกษาไทย สำนักงานบริหารหนี้สาธารณะ (ม.ป.ป)
16	แนวทางการคัดเลือกและใช้ที่ปรึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ: แนวทางสำหรับลูกค้า	มิลาน คูบร์ (2542)
17	FIDIC Guidelines for the Selection of Consultants	FIDIC (2003)
18	การบริหารงานวิจัย แนวคิดจากประสบการณ์	วิจารณ์ พานิช (2546)
19	แนวทางปฏิบัติจรรยาบรรณนักวิจัย	สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (2541)
20	The Consultant Role in Institutional Research	Milam (2008)

ข้อมูล หลักเกณฑ์การพิจารณาการคัดเลือกที่ปรึกษาจากแหล่งข้อมูลข้างต้น นำมาวิเคราะห์ประเด็นที่ใช้ในการพิจารณาเป็นเกณฑ์การการคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัยได้ 16 ประเด็น ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ประเด็นที่ใช้พิจารณาในการคัดเลือกที่ปรึกษาของหน่วยงานหรือแหล่งข้อมูลต่างๆ

ประเด็นพิจารณา	หน่วยงาน/แหล่งข้อมูล																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. ประสบการณ์ในงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	/			/			/	/		/	/	/		/	/	/	/			
2. ประวัติที่ปรึกษาหลัก	/	/	/	/	/	/	/	/								/	/			
3. ทีมบุคลากร		/		/		/			/	/	/			/	/	/	/			
4. มีความรู้ในงานวิจัย	/				/			/				/			/	/	/			
5. มีทักษะในการทำวิจัย	/				/			/				/			/	/	/			/
6. มีความสามารถในการทำวิจัย	/				/			/				/			/	/	/			/
7. แผนงานการบริหารโครงการวิจัย						/			/			/		/				/		/
8. ความสามารถดำเนินงานให้แล้วเสร็จตามกำหนด			/										/		/		/			
9. การจัดการทรัพยากรในการทำงาน									/				/		/		/			/
10. การประกันคุณภาพหรือคุณภาพของงาน						/								/	/			/		
11. มีผลงานเป็นที่น่าเชื่อถือ				/			/													
12. ความสามารถในการสร้างนวัตกรรม														/			/			
13. ความเข้าใจในข้อกำหนดของผู้จ้าง						/			/											
14. จรรยาบรรณและความซื่อสัตย์													/				/		/	
15. ความสามารถทางวิชาชีพในการเป็นที่ปรึกษา								/								/	/			
16. วิธีการดำเนินการวิจัย						/			/								/			

จากผลการวิเคราะห์ประเด็นร่วมในตารางที่ 2 ผู้วิจัยพิจารณาค่าความถี่ และยุบรวมรายการที่เป็นประเด็นที่ใกล้เคียงไว้ด้วยกัน แล้วจัดทำเป็นองค์ประกอบของเกณฑ์ 6 ด้าน ได้แก่

ด้านความสามารถทางการวิจัย ด้านความสามารถทางวิชาชีพที่ปรึกษางานวิจัย ด้านบริหารงานวิจัย ด้านทีมงานที่ปรึกษางานวิจัย ด้านคุณภาพของผลงานที่ปรึกษางานวิจัย และด้านจรรยาบรรณที่ปรึกษางานวิจัย

1.2 การสังเคราะห์รายการในแต่ละองค์ประกอบ นำองค์ประกอบของเกณฑ์ทั้ง 6 ด้าน มากำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ แล้วสร้างเป็นรายการเกณฑ์ (Criteria List) ในแต่ละองค์ประกอบ ได้จำนวน 55 รายการ ตรวจสอบความหมายในแต่ละรายการและนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาชุมชนนิพนธ์พิจารณาให้ข้อเสนอแนะ ดำเนินการปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อนำไปสู่กระบวนการพัฒนาเกณฑ์การคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัยตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อไป

2. การสัมภาษณ์และสอบถามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนนี้เป็นกรนำผลการสังเคราะห์องค์ประกอบของเกณฑ์ 6 ด้าน และรายการย่อย 55 รายการ มาพัฒนาเป็นเกณฑ์การคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัยด้วยเทคนิคการรวบรวมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 การกำหนดผู้เชี่ยวชาญ ผู้เชี่ยวชาญที่ให้สัมภาษณ์และพิจารณาความเหมาะสมของเกณฑ์การคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัย ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสาขาวิจัย ผู้ที่ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัยหรือที่ปรึกษาด้านอื่น ๆ ของภาครัฐ ภาคเอกชนและองค์กรอิสระ โดยพิจารณาคุณสมบัติจากประสบการณ์ในการทำงานไม่น้อยกว่า 10 ปี ตามความชำนาญในสาขานั้นที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานที่ปรึกษางานวิจัย หรือที่ปรึกษาในสาขาอื่น ๆ หรือมีส่วนเกี่ยวข้องกับงานการคัดเลือกที่ปรึกษาโครงการวิจัย และการเขียนข้อกำหนดของผู้ว่าจ้าง (Terms of Reference: TOR) ได้ผู้เชี่ยวชาญที่คัดเลือกตามเกณฑ์ข้างต้นจำนวน 17 คน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานภาครัฐจำนวน 14 คน สถาบันอุดมศึกษาของรัฐ 1 คน ภาคเอกชน 1 คน และนักวิชาการอิสระ 1 คน (รายชื่อในภาคผนวก ก)

2.2 การสัมภาษณ์ความเห็นผู้เชี่ยวชาญ ก่อนการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้จัดรูปแบบสัมภาษณ์ไปยังผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาและนัดวันเวลาเพื่อเดินทางไปสัมภาษณ์ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้ศึกษาประเด็นและเตรียมข้อมูลประกอบการสัมภาษณ์ การสัมภาษณ์ใช้แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (ภาคผนวก ข) มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด (Open Interview) ระยะเวลาในการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านประมาณ 20 นาที ถึง 1 ชั่วโมง ช่วงเวลาในการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม พ.ศ. 2555 ถึงวันที่ 27 เมษายน พ.ศ. 2555 โดยกำหนดกรอบในการสัมภาษณ์ ดังนี้

2.2.1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณสมบัติของที่ปรึกษางานวิจัยตามองค์ประกอบ 6 ด้านที่สังเคราะห์ขึ้น ได้แก่

2.2.1.1 ด้านความสามารถทางการวิจัย

2.2.1.2 ด้านความสามารถทางวิชาชีพที่ปรึกษางานวิจัย

2.2.1.3 ด้านการบริหารงานวิจัย

2.2.1.4 ด้านทีมงานที่ปรึกษางานวิจัย

2.2.1.5 ด้านคุณภาพของผลงานที่ปรึกษางานวิจัย

2.2.1.6 ด้านจรรยาบรรณที่ปรึกษางานวิจัย

2.2.2 ความเป็นไปได้และความเหมาะสมของรายการย่อย ในแต่ละองค์ประกอบ

จำนวน 55 รายการ

2.2.3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญนำมาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ตามประเด็นในแต่ละองค์ประกอบของเกณฑ์และรายการในแต่ละองค์ประกอบ ผลที่ได้รับจากการวิเคราะห์ คือ ความเป็นไปได้ขององค์ประกอบของเกณฑ์และรายการในแต่ละองค์ประกอบตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญนำไปปรับปรุงเกณฑ์การคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัยในขั้นตอนต่อไป

2.4 การสร้างสอบถามความเหมาะสมของเกณฑ์การคัดเลือกที่ปรึกษาวิจัย

ผู้วิจัยนำผลการวิเคราะห์จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ มาสร้างเป็นแบบสอบถาม เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญยืนยันความคิดเห็นอีกครั้ง แบบสอบถามที่สร้างขึ้นมี 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา

ตอนที่ 2 องค์ประกอบของเป็นเกณฑ์การคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัย 6 ด้าน ได้แก่

- | | |
|--|--------|
| 1) ด้านความสามารถทางการวิจัย | 8 ข้อ |
| 2) ด้านความสามารถทางวิชาชีพที่ปรึกษางานวิจัย | 10 ข้อ |
| 3) ด้านการบริหารงานวิจัย | 10 ข้อ |
| 4) ด้านทีมงานที่ปรึกษางานวิจัย | 10 ข้อ |
| 5) ด้านคุณภาพของผลงานที่ปรึกษางานวิจัย | 9 ข้อ |
| 6) ด้านจรรยาบรรณที่ปรึกษางานวิจัย | 8 ข้อ |

แบบสอบถามที่สร้างขึ้นกำหนดระดับการแสดงความคิดเห็นเป็นแบบมาตรประมาณค่า

(Rating Scale) 5 ระดับ แต่ละระดับมีความหมาย ดังนี้

- | | | |
|---|---------|------------------------------|
| 1 | หมายถึง | เกณฑ์มีความเหมาะสมน้อยที่สุด |
| 2 | หมายถึง | เกณฑ์มีความเหมาะสมน้อย |
| 3 | หมายถึง | เกณฑ์มีความเหมาะสมปานกลาง |
| 4 | หมายถึง | เกณฑ์มีความเหมาะสมมาก |
| 5 | หมายถึง | เกณฑ์มีความเหมาะสมมากที่สุด |

เมื่อสร้างแบบสอบถามเรียบร้อยแล้ว นำแบบสอบถามเสนออาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณา และให้ข้อเสนอแนะ หลังจากแก้ไขตามข้อเสนอแนะแล้วนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญคนเดิม ที่ให้สัมภาษณ์โดยส่งทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และนัดหมายไปรับแบบสอบถามคืนด้วยตนเอง ในช่วงระหว่างวันที่ 1-16 พฤษภาคม พ.ศ. 2555

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากการตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์ค่ามัธยฐาน (Median) และพิสัยควอไทล์ (Interquartile Range) โดยกำหนดเกณฑ์ คือรายการหรือเกณฑ์ย่อยที่ได้รับการคัดเลือกไว้ เป็นเกณฑ์การคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัย ต้องมีค่ามัธยฐานมากกว่าหรือเท่ากับ 3.50 และค่าพิสัยควอไทล์ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.50 (สุวิมล ว่องวานิช, 2548)

ขั้นตอนที่ 2 การนำเกณฑ์ที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับข้อมูลจริงในการคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัย

การนำเกณฑ์การคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัยที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับหน่วยงานของรัฐ แห่งหนึ่ง โดยใช้ข้อมูลจริงที่ใช้ในการคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัยโครงการหนึ่งในปี พ.ศ. 2555 มีที่ ปรึกษางานวิจัยที่ได้รับหนังสือเชิญให้ร่วมส่งข้อเสนอทางเทคนิคและข้อเสนอทางราคา จำนวน 3 บริษัท (A, B และ C) และมีคณะกรรมการที่เป็นผู้คัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัยโครงการดังกล่าว จำนวน 3 คน รายละเอียดของโครงการ มีดังนี้

โครงการดังกล่าวเป็นการจ้างที่ปรึกษาวิจัย ศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี งบประมาณในการจ้างที่ปรึกษา 10 ล้านบาท รายละเอียดที่ใช้ในข้อเสนอทางด้านเทคนิค ได้แก่ ความเป็นมาของโครงการ ความเข้าใจในโครงการ แนวทางและแผนการดำเนินการ วิธีการดำเนินการ การบริหารโครงการและบุคลากร เอกสารประกอบการพิจารณา เอกสารหลักฐานของบริษัทที่ปรึกษา ประวัติและผลงานของที่ปรึกษา ประวัติและประสบการณ์ของบุคลากรหลัก

การดำเนินการทดลองใช้เกณฑ์การคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัยที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้อธิบาย รายละเอียดในการคัดเลือกให้คณะกรรมการคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัยทราบ จากนั้นคณะกรรมการ คัดเลือกได้ประชุมพิจารณาเกณฑ์และคัดเลือกรายการที่สามารถใช้กับการคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัย ตามข้อเสนอทางด้านเทคนิคได้เหมาะสมที่สุดตามความเห็นของคณะกรรมการ จากนั้นผู้วิจัยอธิบาย วิธีการให้คะแนน 2 วิธี คือ วิธีการให้คะแนนแบบ Weighted Sum Model ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้กันโดยทั่วไป และวิธีการให้คะแนนแบบ Fuzzy Set Logic Model ซึ่งใช้กันในการตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ วิธีการ ให้คะแนนการคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัย 2 วิธี มีรายละเอียด ดังนี้

1. วิธี Weighted Sum Model เป็นวิธีการที่นิยมใช้ทั่วไปในการคัดเลือก คือ การกำหนดค่า น้ำหนักโดยผู้เชี่ยวชาญพิจารณาค่าน้ำหนักตามความสำคัญขององค์ประกอบของเกณฑ์แต่ละด้านคูณกับค่า คะแนนที่ได้จากการประเมินคุณสมบัติตามเอกสารของที่ปรึกษางานวิจัย และพิจารณาผลรวมคะแนนเป็นร้อยละตามค่าน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์ ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุดเป็นผู้ได้รับคัดเลือก ขั้นตอนในการคัดเลือก มีดังนี้

ขั้นที่ 1 พิจารณาเกณฑ์การคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัยที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นให้เหมาะสม กับ วัตถุประสงค์ของโครงการและข้อกำหนดของผู้ว่าจ้าง (TOR) จากนั้นคัดเลือกเกณฑ์และรายการย่อยที่เหมาะสมสำหรับการคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัย

ขั้นที่ 2 การกำหนดค่าน้ำหนักเป็นรายด้าน โดยคณะกรรมการการคัดเลือกจำนวนตามที่หน่วยงาน กำหนดในการวิจัยนี้ใช้จำนวน 3 คน มีความเห็นร่วมกันและหาข้อสรุป เพื่อตกลงใช้ค่าน้ำหนักเดียวกัน

ขั้นที่ 3 การประเมินการให้คะแนน ซึ่งการให้คะแนนพิจารณาจากเอกสารข้อเสนอทาง เทคนิคของที่ปรึกษางานวิจัยตามเกณฑ์การคัดเลือก การให้คะแนนกำหนด ดังนี้

4 หมายถึง ระดับดีมาก ที่ปรึกษามีคุณสมบัติตามเกณฑ์ย่อยร้อยละ 80 ขึ้นไป

3 หมายถึง ระดับดี ที่ปรึกษามีคุณสมบัติตามเกณฑ์ย่อยร้อยละ 70-79

2 หมายถึง ระดับปานกลาง ที่ปรึกษามีคุณสมบัติตามเกณฑ์ย่อยร้อยละ 60-69

1 หมายถึง ระดับน้อย ที่ปรึกษามีคุณสมบัติตามเกณฑ์ย่อยต่ำกว่าร้อยละ 60

ขั้นที่ 4 การรวมคะแนนจากผลรวมคะแนนผู้ที่ได้คะแนนสูงสุดเป็นผู้ได้รับการคัดเลือก วิธีการคำนวณ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

กำหนด องค์ประกอบของเกณฑ์มี 3 ด้าน ให้ค่าน้ำหนักเท่ากับ 20, 30, 50 ตามลำดับ มีจำนวนรายการแต่ละองค์ประกอบเท่ากันคือ 5 ข้อ มีค่าคะแนน 4 ระดับ ($5 \times 4 = 20$) คะแนนเต็ม ในแต่ละองค์ประกอบของเกณฑ์เท่ากับ 20 บริษัท A ได้ผลรวมคะแนนประเมินองค์ประกอบของ เกณฑ์แต่ละด้านเท่ากับ 15, 12, 16 ตามลำดับ คำนวณคะแนนได้ ดังนี้

$$= (.2 \times 15) + (.3 \times 12) + (.5 \times 16) = 14.6$$

$$\text{หรือคิดเป็นร้อยละ} = 14.6 / [(.2 \times 20) + (.3 \times 20) + (.5 \times 20)]$$

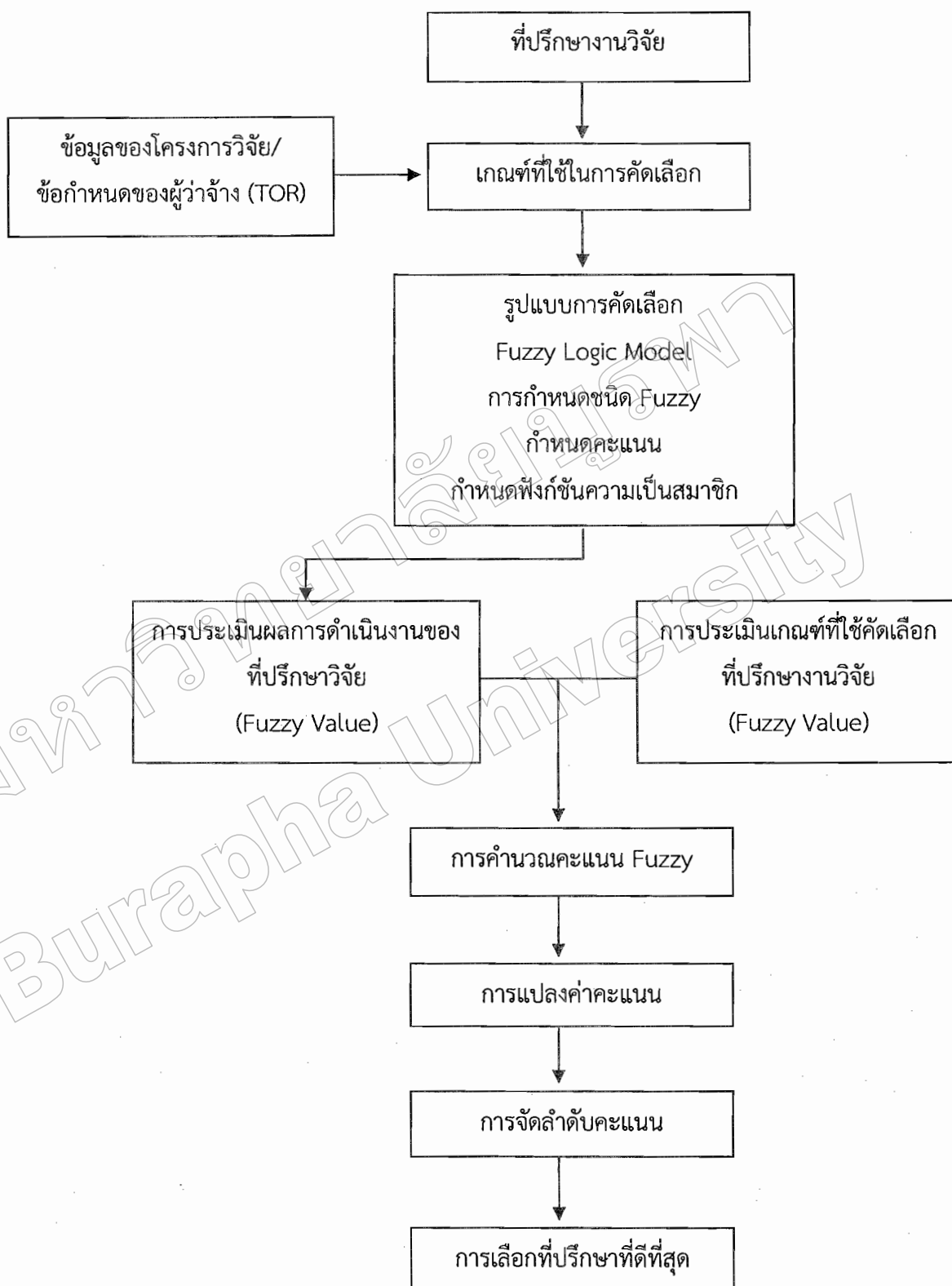
$$= 14.6 / 20$$

$$= 0.73 \text{ หรือ } 73\%$$

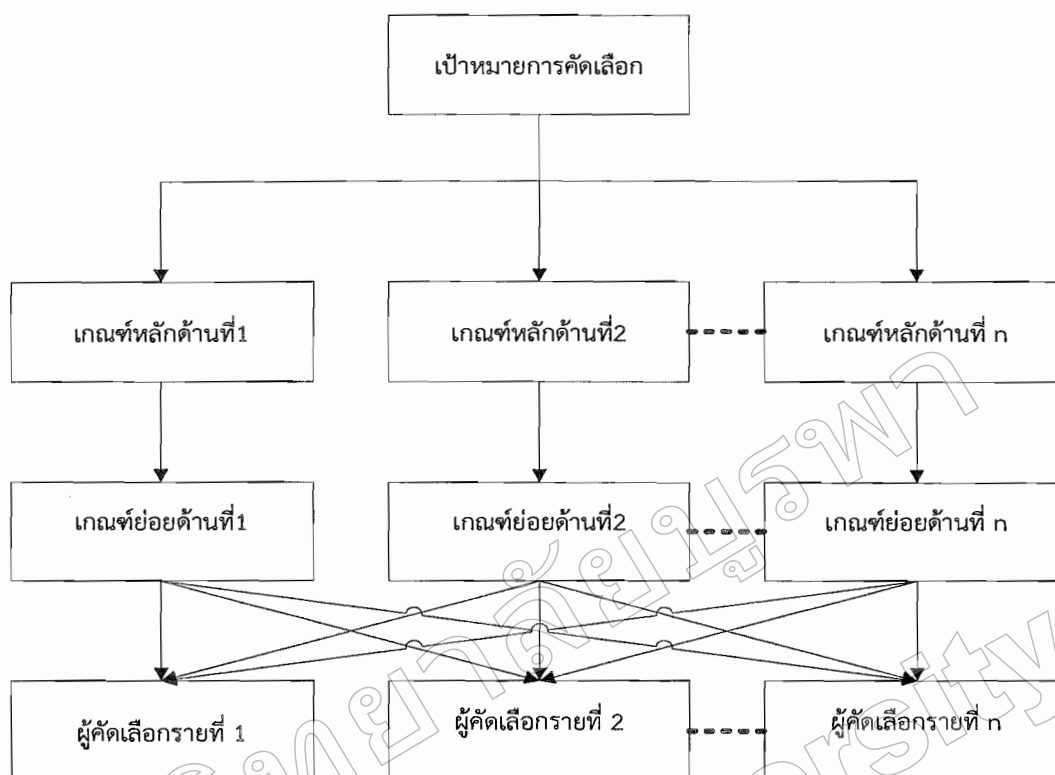
2. วิธี Fuzzy Set Logic Model เป็นวิธีการที่เพิ่มประสิทธิภาพในการคัดเลือกให้กับ กรรมการคัดเลือกแต่ละคนได้ตรงกับการตัดสินใจของตนเองให้มากที่สุด ซึ่งใช้หลักการของ Fuzzy Set Logic ในรูปแบบสามเหลี่ยม เป็นวิธีที่ใช้ในการตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ โดยมีขั้นตอน ในการคัดเลือก ดังนี้

ขั้นที่ 1 พิจารณาเกณฑ์การคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัยที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นให้เหมาะสมกับ วัตถุประสงค์ของโครงการและข้อกำหนดของผู้ว่าจ้าง (TOR) จากนั้นคัดเลือกเกณฑ์และรายการย่อยที่เหมาะสมสำหรับการคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัย

ขั้นที่ 2 วางโครงสร้างของแผนภูมิลำดับชั้นตามองค์ประกอบที่ได้ในขั้นที่ 1 โดยเริ่มจาก ระดับชั้นบนสุดลงมา โดยเริ่มจากเป้าหมาย เกณฑ์หลัก เกณฑ์รอง และทางเลือก ตามลำดับ ดังภาพ ที่ 13 และ 14



ภาพที่ 13 ขั้นตอนการให้คะแนนวิธี Fuzzy Set Logic Model

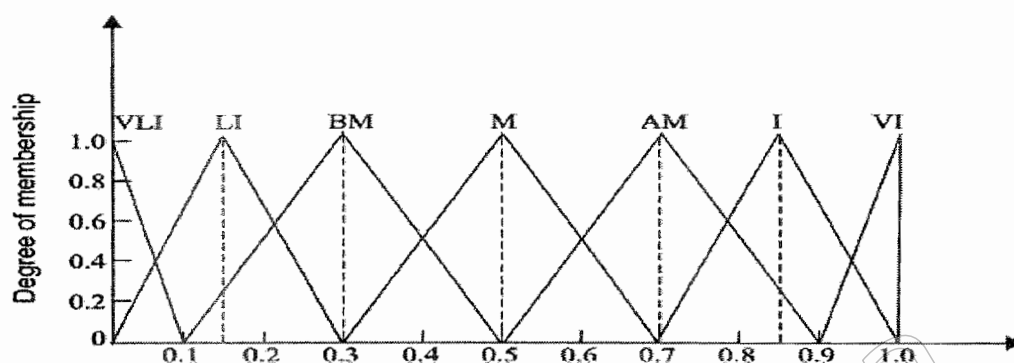


ภาพที่ 14 การสร้างแผนภูมิลำดับชั้น

ขั้นที่ 3 กำหนดตัวแปรภาษาและค่า Fuzzy Number ในการคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัย
ตามแนวทางของ Fuzzy Logic ในงานวิจัยนี้ได้กำหนดภาษาและค่า Fuzzy Number เป็น 7 ระดับ
ตามแนวทางของ Saaty (1977) ในการให้ค่าน้ำหนักของเกณฑ์การคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัย
ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตัวแปรภาษาและค่า Fuzzy Number ในการให้ค่าน้ำหนัก (Saaty, 1977)

Linguistic Variables	Fuzzy numbers
Very Important (VI)	(0.9, 1.0, 1.0)
Important (I)	(0.7, 0.85, 1.0)
Above Moderate (AM)	(0.5, 0.7, 0.9)
Moderate (M)	(0.3, 0.5, 0.7)
Below Moderate (BM)	(0.1, 0.3, 0.5)
Low Important (LI)	(0, 0.15, 0.3)
Very Low Important (VLI)	(0, 0, 0.1)

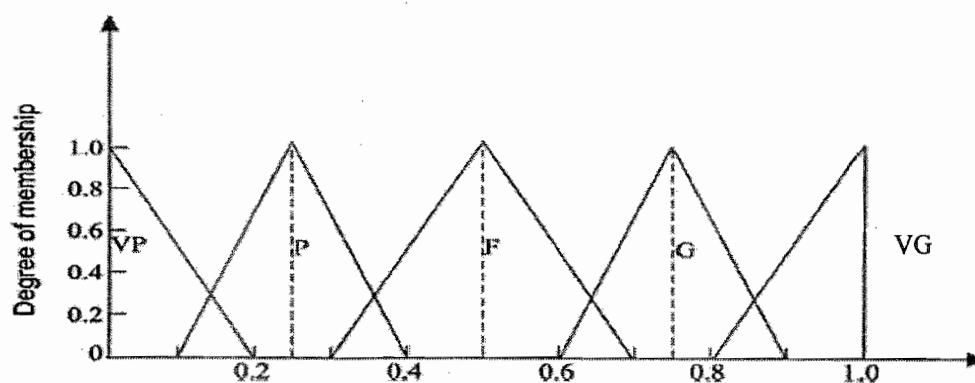


ภาพที่ 15 กราฟตัวแปรทางภาษาของการคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัย (Saaty, 1977)

ขั้นที่ 4 กำหนดตัวแปรภาษาและค่า Fuzzy Number ในการให้คะแนนตามคุณสมบัติของที่ปรึกษางานวิจัยแต่ละราย ในงานวิจัยนี้ได้กำหนดภาษาและค่า Fuzzy Number เป็น 5 ระดับ ตามแนวทางของ Saaty (1977) เพื่อกำหนดในการให้ค่าประเมินของการคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัย ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ตัวแปรภาษาและค่า Fuzzy Number ในการให้ค่าประเมิน (Saaty, 1977)

Linguistic Variables	Fuzzy numbers
Very Good (VG)	(0.8, 1.0, 1.0)
Good (G)	(0.6, 0.75, 0.9)
Fair (F)	(0.3, 0.5, 0.7)
Poor (P)	(0.1, 0.25, 0.4)
Very Poor (VP)	(0, 0, 0.2)



ภาพที่ 16 กราฟตัวแปรทางภาษาของการคัดเลือกประสิทธิภาพที่ปรึกษางานวิจัย (Saaty, 1977)

ขั้นที่ 5 คำนวณค่าน้ำหนักของเกณฑ์โดยกำหนดตัวแปรภาษาจากกรรมการที่ทำการคัดเลือก เช่น เกณฑ์ด้านทีมงาน กรรมการท่านที่ 1 ให้ระดับคะแนน VI (0.9, 1.0, 1.0) เป็นต้น โดยกรรมการแต่ละท่านจะให้ระดับความสำคัญจนครบทุกเกณฑ์ และคำนวณตามสูตร

$$A_{ij,k} = [1/n][a_{i1,k} + a_{i2,k} + \dots + a_{in,k}] \text{ for } j=1,2,3,\dots,n \quad (1)$$

เมื่อ $A_{ij,k}$ = บริษัทที่ปรึกษางานวิจัยที่ i โดยที่ผู้ประเมินคนที่ j เกณฑ์คัดเลือกที่ k
 $a_{ij,k}$ = ค่า Fuzzy Number ที่กำหนดในการคัดเลือกบริษัทที่ปรึกษางานวิจัย A_i

จากนั้นแปลงค่าตัวแปรภาษาเป็นคะแนนโดยใช้สูตรของ Kaufmann and Gupta (1991 cited in Nguyen et al., 2008)

$$e = (a_1 + 2a_2 + a_3)/4 \quad (2)$$

เมื่อ a_1, a_2, a_3 = ค่าพารามิเตอร์ Fuzzy Number รูปสามเหลี่ยม

ขั้นที่ 6 เป็นการรวมคะแนนของการคัดเลือกที่ปรึกษาในแต่ละบริษัทจากสูตรของ Chen (2001)

$$FES_j = \sum_{i=1}^n X_{ij} \cdot \mu(C_i) \text{ for } i=1,2,3,\dots,n \quad (3)$$

เมื่อ $\mu(C_i)$ = น้ำหนักหรือค่าความสำคัญของเกณฑ์
 X_j = ค่าคะแนนประเมิน
 j = ผู้ประเมินคนที่ 1, 2, 3, ..., n

ขั้นที่ 7 นำผลรวมคะแนนมาจัดลำดับแล้วพิจารณาที่ปรึกษางานวิจัยที่มีคะแนนดีที่สุดโดยเลือกที่ปรึกษาที่มีคะแนนเข้าใกล้ 1 มากที่สุด เป็นผู้ได้รับการคัดเลือกเป็นที่ปรึกษางานวิจัย

วิธีการคำนวณ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

กำหนดองค์ประกอบของเกณฑ์ 1 ด้าน มีรายการองค์ประกอบ 5 ข้อ บริษัท A ผู้ประเมินให้ค่าน้ำหนักเป็นภาษา Fuzzy Number คือ I, M, AM, I, M และให้ค่าคะแนนประเมิน VG, G, G, VG, G คำนวณคะแนนที่ได้ ดังนี้

1. แปลงค่าคะแนนเป็นคะแนนจริงจากสูตร $e = (a_1 + 2a_2 + a_3)/4$

ค่าภาษา Fuzzy Number I = (.7, .85, 1.0) AM = (.5, .7, .9) M = (.3, .5, .7)

คำนวณตามสูตร I = $(.7 + (2 \times .85) + 1) / 4 = .85$, AM = .70 และ M = .50

$$\begin{aligned} \text{ผลรวมค่าน้ำหนักทั้งหมด} &= .85 + .50 + .70 + .85 + .50 \\ &= 3.4 \end{aligned}$$

หาค่าน้ำหนักรายการองค์ประกอบ = ค่าน้ำหนักรายการองค์ประกอบแต่ละข้อ /
ผลรวมค่าน้ำหนักทั้งหมด

$$\text{ข้อ 1} = .85/3.4 = .25, \text{ ข้อ 2} = .147, \text{ ข้อ 3} = .205, \text{ ข้อ 4} = .25, \text{ ข้อ 5} = .147$$

ผลรวมต้องเท่ากับ 1

2. แปลงค่าประเมินเป็นคะแนนจริงใช้สูตร $e = (a_1 + 2a_2 + a_3)/4$

ค่าภาษา Fuzzy Number VG = (.8, 1.0, 1.0) G = (.6, .75, .9)

คำนวณตามสูตร VG = $(.8 + (2 \times 1.0) + 1.0) / 4 = .95$ G = .75

3. การรวมผลคะแนนองค์ประกอบของเกณฑ์ คือ ค่าน้ำหนัก X ค่าประเมิน

$$\begin{aligned} &= (.25 \times .95) + (.147 \times .75) + (.205 \times .75) + (.25 \times .95) + (.147 \times .75) \\ &= .848 \end{aligned}$$

เมื่อเทียบระดับคะแนน .848 ในภาษา Fuzzy Number อยู่ในระดับ VG ที่มีค่าความเป็นสมาชิก = .4

ผู้วิจัยสร้างคู่มือการคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัยปรากฏในภาคผนวก ง มีรายละเอียดการให้คะแนนข้างต้น ปรากฏในขั้นตอนที่ 3.1 และสร้างโปรแกรมช่วยในการคำนวณเพื่อใช้ในการคำนวณคะแนนการคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัยทั้งสองวิธี โปรแกรมช่วยในการคำนวณคะแนนสร้างจากโปรแกรม Microsoft SQL Server 2008 Express และ VB.NET 2010 ลักษณะโปรแกรมช่วยในการคำนวณคะแนนการคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัย ดังภาพที่ 17 และภาพที่ 18

โปรแกรมการคัดเลือกที่ปรึกษาทางวิจัย

แฟ้ม: 17

ข้อมูลใหม่ บันทึก เปิด ปิด ค้นหา พิมพ์

เลขที่เอกสารประเมิน: 2559025115013

ชื่อ: A

ผู้ประเมิน: B

ลำดับ	เกณฑ์	น้ำหนัก %	คะแนน	ผลรวม	%
0	1 ส่วนตามมาตรฐานการวิจัย	15	0	28	4.2
1	1.1 มีส่วนในการวิจัย	10	4	0	0
2	1.2 มีส่วนในการวิจัยที่มีการใช้การวิเคราะห์	0	3	0	0
3	1.3 มีส่วนในการวิจัยที่มีการใช้การวิเคราะห์ในวงกว้าง	0	3	0	0
4	1.4 มีส่วนในการวิจัยที่มีการใช้การวิเคราะห์ในวงกว้าง	0	4	0	0
5	1.5 มีส่วนในการวิจัยที่มีการใช้การวิเคราะห์ในวงกว้าง	0	4	0	0
6	1.6 มีส่วนในการวิจัยที่มีการใช้การวิเคราะห์ในวงกว้าง	0	4	0	0
7	1.7 มีส่วนในการวิจัยที่มีการใช้การวิเคราะห์ในวงกว้าง	0	3	0	0
8	1.8 มีส่วนในการวิจัยที่มีการใช้การวิเคราะห์ในวงกว้าง	0	3	0	0
9	2 ส่วนตามมาตรฐานการวิจัย	15	0	36	5.4
10	2.1 มีส่วนในการวิจัยที่มีการใช้การวิเคราะห์ในวงกว้าง	0	4	0	0
11	2.2 มีส่วนในการวิจัยที่มีการใช้การวิเคราะห์ในวงกว้าง	0	4	0	0
12	2.3 มีส่วนในการวิจัยที่มีการใช้การวิเคราะห์ในวงกว้าง	0	4	0	0
13	2.4 มีส่วนในการวิจัยที่มีการใช้การวิเคราะห์ในวงกว้าง	0	3	0	0
14	2.5 มีส่วนในการวิจัยที่มีการใช้การวิเคราะห์ในวงกว้าง	0	3	0	0
15	2.6 มีส่วนในการวิจัยที่มีการใช้การวิเคราะห์ในวงกว้าง	0	4	0	0
16	2.7 มีส่วนในการวิจัยที่มีการใช้การวิเคราะห์ในวงกว้าง	0	3	0	0
17	2.8 มีส่วนในการวิจัยที่มีการใช้การวิเคราะห์ในวงกว้าง	0	3	0	0
18	2.9 มีส่วนในการวิจัยที่มีการใช้การวิเคราะห์ในวงกว้าง	0	4	0	0
19	2.10 มีส่วนในการวิจัยที่มีการใช้การวิเคราะห์ในวงกว้าง	0	4	0	0
20	3 ส่วนตามมาตรฐานการวิจัย	30	0	35	10.5
21	3.1 มีส่วนในการวิจัยที่มีการใช้การวิเคราะห์ในวงกว้าง	0	4	0	0

คะแนนรวม 33.3000

ภาพที่ 17 โปรแกรมการคัดเลือกที่ปรึกษาทางวิจัยวิธี Weighted Sum Model

โปรแกรมการคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัย

เมนู หน้า

ข้อมูลใหม่ บันทึก เปิด ปิด ค้นหา พิมพ์

เลขที่เอกสารประเมิน 255052501903

ชื่อคนออก A

ผู้ประเมิน 1

ลำดับ	เกณฑ์	น้ำหนัก	คะแนน
0	1 ส่วนรวมผลการตรวจประเมิน		
1	1.1 มีส่วนร่วมในการวิจัย	Important (I)	Very Good (VG)
2	1.2 มีผลงานวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ในวารสารวิชาการ	Moderate (M)	Fair (F)
3	1.3 มีผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ	Above moderate (AM)	Good (G)
4	1.4 มีผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ	Moderate (M)	Good (G)
5	1.5 มีผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ	Moderate (M)	Fair (F)
6	1.6 มีผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ	Moderate (M)	Good (G)
7	1.7 มีผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ	Above moderate (AM)	Good (G)
8	1.8 มีผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ	Moderate (M)	Good (G)
9	2 ส่วนรวมผลการตรวจประเมิน		
10	2.1 มีผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ	Important (I)	Very Good (VG)
11	2.2 มีผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ	Below moderate (B)	Good (G)
12	2.3 มีผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ	Moderate (M)	Very Good (VG)
13	2.4 มีผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ	Above moderate (AM)	Good (G)
14	2.5 มีผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ	Moderate (M)	Good (G)
15	2.6 มีผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ	Important (I)	Very Good (VG)
16	2.7 มีผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ	Above moderate (AM)	Good (G)
17	2.8 มีผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ	Important (I)	Good (G)
18	2.9 มีผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ	Important (I)	Very Good (VG)
19	2.10 มีผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ	Above moderate (AM)	Good (G)
20	3 ส่วนรวมผลการตรวจประเมิน		

คะแนนรวม 4.8865

สรุปคะแนน 0.8144

ภาพที่ 18 โปรแกรมการคัดเลือกที่ปรึกษางานวิจัยวิธี Fuzzy Set Logic Model