

การตัดสินใจเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในจังหวัดยะลา  
ด้วยวิธี FUZZY TOPSIS  
LOCATION DECISION-MAKING OF AGRICULTURAL  
DISTRIBUTION CENTER IN YALA PROVINCE WITH FUZZY  
TOPSIS METHOD

ธีรยุทธ มูเล็ง

TEERAYUTH MOOLENG

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน  
วิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชน  
มหาวิทยาลัยศรีปทุม  
ปีการศึกษา 2561  
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีปทุม

**LOCATION DECISION-MAKING OF AGRICULTURAL  
DISTRIBUTION CENTER IN YALA PROVINCE WITH FUZZY  
TOPSIS METHOD**

**TEERAYUTH MOOLENG**

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF  
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE OF  
LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT  
COLLEGE OF LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN  
SRIPATUM UNIVERSITY  
ACADEMIC YEAR 2018  
COPYRIGHT OF SRIPATUM UNIVERSITY**

<b>วิทยานิพนธ์เรื่อง</b>	การตัดสินใจเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในจังหวัดยะลา ด้วยวิธี FUZZY TOPSIS
<b>คำสำคัญ</b>	ศูนย์กระจายสินค้า สินค้าเกษตร วิธี FUZZY TOPSIS และ เกณฑ์ในการเลือกที่ตั้ง
<b>นักศึกษา</b>	ธีรยุทธ มุเล็ง
<b>อาจารย์ที่ปรึกษา</b>	ดร.วรพล วัฒนานนท์
<b>หลักสูตร</b>	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
<b>คณะ</b>	วิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชน มหาวิทยาลัยศรีปทุม
<b>ปีการศึกษา</b>	2561

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดบทบาทหน้าที่ เกณฑ์ในการตัดสินใจ และตำแหน่งที่ตั้งทางเลือกของศูนย์กระจายสินค้าเกษตรที่เป็นไปได้ในจังหวัดยะลา ซึ่งเป็นข้อมูลในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งศูนย์ฯ ด้วยวิธี FUZZY TOPSIS เริ่มจากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญจากผู้เชี่ยวชาญเกษตรเชิงพาณิชย์ 3 ราย ในเรื่อง บทบาทหน้าที่ เกณฑ์การตัดสินใจ และตำแหน่งที่ตั้งทางเลือก จากนั้นนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผล และสร้างแบบสอบถาม เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ราย ประเมินความสำคัญ และประเมินเกณฑ์แต่ละทางเลือก อีกครั้งหนึ่ง ข้อมูลที่ได้จะถูกนำเข้าสู่ขั้นตอนการตัดสินใจเลือกด้วยวิธี FUZZY TOPSIS ผลการวิจัย พบว่า บทบาทหน้าที่ของศูนย์ฯ ได้แก่ การเป็นศูนย์กลางการรวบรวมกระจายขนส่ง เชื่อมโยงเครือข่าย สนับสนุนการสื่อสาร เพิ่มอำนาจต่อรอง ป้องกันปัญหาสันตลาคอำนาจความสะดวก เกิดมาตรฐานในการเคลื่อนย้าย คัดแยก จัดเก็บ และบรรจุสินค้า ที่มีคุณภาพ และเพิ่มมูลค่าได้ ในส่วนของเกณฑ์การตัดสินใจ พบว่ามี 8 เกณฑ์ ได้แก่ ขนาดพื้นที่ของศูนย์ฯ ความปลอดภัย ความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค การคมนาคมสะดวก ความเชื่อมโยงกับการขนส่งในรูปแบบอื่น ความเป็นศูนย์กลางของจังหวัด ผลกระทบต่อชุมชน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ในส่วนของที่ตั้งทางเลือก พบว่ามี 5 ทางเลือก ได้แก่ สถานที่มีอยู่แล้วในปัจจุบันและทำหน้าที่คล้ายศูนย์ฯ 3 ทางเลือก และสถานที่ว่างเปล่าที่สามารถเป็นศูนย์ฯ ได้อีก 2 แห่ง การประเมินด้วยการใช้วิธี FUZZY TOPSIS พบว่า ทางเลือกที่เป็นศูนย์กระจายสินค้า และตลาดเกษตร “Co-op Market” ที่มีอยู่ในปัจจุบันเป็นทางเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากมีค่า CC (Closeness Coefficiency) มากที่สุด

<b>TITLE</b>	LOCATION DECISION-MAKING OF AGRICULTURAL DISTRIBUTION CENTER IN YALA PROVINCE WITH FUZZY TOPSIS METHOD
<b>KEY WORDS</b>	DISTRIBUTION CENTER, AGRICULTURAL PRODUCT, FUZZY TOPSIS AND LOCATION SELECTION CRITERIA
<b>STUDENT</b>	TEERAYUTH MOOLENG
<b>ADVISOR</b>	WORRAPON WANGKANANON DR.
<b>LEVEL OF STUDY</b>	MASTER OF SCIENCE OF LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT
<b>FACULTY</b>	COLLEGE OF LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN SRIPATUM UNIVERSITY
<b>ACADEMIN YEAR</b>	2018

### **ABSTRACT**

Research aims to determine roles, decision criteria and alternative locations of possible agricultural distribution centers (AgriDC) in Yala Province that are the data for deciding on location of AgriDC by using FUZZY TOPSIS. Researcher collected data by interviewing from 3 key informants, commercial agricultural experts in issues of research aims. Then analyze results and create questionnaire for evaluating importance and alternative of each criteria by 3 experts again. The information obtained will be processed with FUZZY TOPSIS for decision-making. AgriDC roles including be collection's center, distribution, transportation, linking networks, communication support, increase bargaining power, prevent oversupply, facilitate, standards for moving, sorting, storing and packing that raise quality and value adding. There are 8 decision making criteria including size of AgriDC, safety, utilities's availability, convenient transportation, multimodal transportation, center of province, community and environmental impacts. There are 5 alternatives AgriDC locations including 3 existing location where like AgriDC in present and 2 location where empty places that able to be AgriDC. The decision-making result by using FUZZY TOPSIS is distribution center and agricultural market where called "Co-op Market" where is currently available due to this alternative be most CC value (Closeness Coefficiency).

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก อาจารย์ ดร.วรพล วัฒนานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ ผู้ให้ความรู้ คำแนะนำ ให้คำปรึกษา ตลอดจนช่วยแก้ไขปัญหาต่างๆ จนการทำวิทยานิพนธ์ ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้ทำวิทยานิพนธ์ขอขอบคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธรีณี มณีศรี และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริประภา มโนมัยย์ ที่กรุณาเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ พร้อมทั้งให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ ในการตรวจสอบเพื่อให้ ผู้ทำวิทยานิพนธ์ได้แก้ไขปรับปรุงงานวิทยานิพนธ์นี้ให้มีความสมบูรณ์ และถูกต้องมากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ซึ่งนับเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการเกษตรเชิงพาณิชย์จากหน่วยงาน ของรัฐในจังหวัดยะลา ที่ได้ให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์และสำคัญกับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ตลอดจน ขอขอบคุณพ่อแม่ ญาติพี่น้อง ภรรยา และเพื่อนร่วมงานที่ช่วยเหลือ ให้ความคิดเห็น และคอยเป็น กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์นี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

สุดท้ายนี้ หากมีสิ่งใดที่ขาดตกบกพร่องหรือผิดพลาดประการใด ผู้ทำวิทยานิพนธ์ต้องขอภัย เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ และผู้ทำวิทยานิพนธ์หวังเป็นอย่างยิ่งว่าเนื้อหา และข้อค้นพบต่างๆ ภายใน วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ และขยายผลไปสู่การวิจัยในประเด็นที่เกี่ยวข้อง อื่นๆ ต่อไป

ธีรยุทธ มูเล็ง  
พฤศจิกายน 2561

## สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย .....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ .....	IV
สารบัญตาราง .....	VI
สารบัญภาพ.....	VIII
บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย.....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	3
กรอบทฤษฎีหรือกรอบแนวความคิดในการวิจัย .....	4
ขอบเขตของการวิจัย .....	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	5
นิยามศัพท์.....	6
2 แนวคิดทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	7
ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร .....	7
ข้อมูลจังหวัดยะลา.....	18
การเลือกที่ตั้ง.....	22
FUZZY TOPSIS .....	30
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	39
กรอบแนวคิดในการดำเนินการวิจัย .....	67
3 ระเบียบวิธีวิจัย .....	68
รูปแบบการวิจัย .....	68
ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ .....	68
ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	68

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
เครื่องมือการวิจัย.....	73
การรวบรวมข้อมูล.....	74
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	74
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	75
บทบาทหน้าที่ และเกณฑ์การตัดสินใจเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร .....	75
ตำแหน่งที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าเกษตรที่เป็นไปได้.....	76
การตัดสินใจเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรด้วยวิธี FUZZY TOPSIS .....	80
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	95
สรุปผลการวิจัย .....	95
อภิปรายผลการวิจัย .....	99
ข้อเสนอแนะ .....	105
บรรณานุกรม .....	106
ภาคผนวก .....	113
แบบสัมภาษณ์เพื่อการวิจัย .....	114
แบบสอบถามเพื่อการวิจัย.....	116
ประวัติผู้วิจัย .....	123

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ชนิด และผลผลิตของพืชไร่จังหวัดยะลา.....	20
2.2	ชนิด และผลผลิตของพืชผักจังหวัดยะลา.....	21
2.3	ชนิด และผลผลิตของไม้ผล/ไม้ยืนต้นจังหวัดยะลา .....	21
2.4	ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกที่ตั้งจำแนกตามระดับของการดำเนินงาน .....	27
2.5	การสังเคราะห์บทบาทหน้าที่ของการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร .....	61
2.6	การสังเคราะห์เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร .....	63
3.1	ขั้นตอนการวิจัย .....	69
3.2	แผนการดำเนินงานวิจัย .....	69
3.3	คำตัวแปรภาษาของการให้น้ำหนักความสำคัญ .....	72
3.4	คำตัวแปรภาษาของการประเมิน .....	72
4.1	การให้น้ำหนักของเกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งจากผู้ตัดสินใจทั้ง 3 ราย .....	82
4.2	ผลการประเมินเกณฑ์การตัดสินใจจากผู้ตัดสินใจทั้ง 3 ราย ของทางเลือก A1 .....	82
4.3	ผลการประเมินเกณฑ์การตัดสินใจจากผู้ตัดสินใจทั้ง 3 ราย ของทางเลือก A2 .....	83
4.4	ผลการประเมินเกณฑ์การตัดสินใจจากผู้ตัดสินใจทั้ง 3 ราย ของทางเลือก A3 .....	83
4.5	ผลการประเมินเกณฑ์การตัดสินใจจากผู้ตัดสินใจทั้ง 3 ราย ของทางเลือก A4 .....	84
4.6	ผลการประเมินเกณฑ์การตัดสินใจจากผู้ตัดสินใจทั้ง 3 ราย ของทางเลือก A5 .....	84
4.7	ผลการคำนวณชุดตัวเลขคลุมเครือฟังก์ชันสามเหลี่ยมของน้ำหนักความสำคัญในแต่ละเกณฑ์ (TFNw) .....	85
4.8	ผลการคำนวณชุดตัวเลขคลุมเครือฟังก์ชันสามเหลี่ยมของผลการประเมิน (TFNr) ของทางเลือก A1 .....	86
4.9	ผลการคำนวณชุดตัวเลขคลุมเครือฟังก์ชันสามเหลี่ยมของผลการประเมิน (TFNr) ของทางเลือก A2 .....	87
4.10	ผลการคำนวณชุดตัวเลขคลุมเครือฟังก์ชันสามเหลี่ยมของผลการประเมิน (TFNr) ของทางเลือก A3 .....	87
4.11	ผลการคำนวณชุดตัวเลขคลุมเครือฟังก์ชันสามเหลี่ยมของผลการประเมิน (TFNr) ของทางเลือก A4 .....	88



## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.12 ผลการคำนวณชุดตัวเลขคลุมเครือฟังก์ชันสามเหลี่ยมของผลการประเมิน (TFN <sub>r</sub> ) ของทางเลือก A5 .....	88
4.13 ผลการทำ Normalization ข้อมูลการประเมินของแต่ละเกณฑ์ในแต่ละทางเลือก ที่ตั้งจากผู้ตัดสินใจทั้ง 3 ราย.....	89
4.14 เมตริกซ์การตัดสินใจ.....	90
4.15 ผลคูณ TFN <sub>r</sub> และ TFN <sub>w</sub> ของน้ำหนักที่มาจากตารางเมตริกซ์การตัดสินใจ.....	91
4.16 ค่าสูงสุดคลุมเครือในอุดมคติเชิงบวก ((FPIS); A*) และค่าต่ำสุดคลุมเครือในอุดมคติ เชิงลบ ((FNIS); A-).....	92
4.17 ค่าระยะทางระหว่างค่า TFN; A <sub>i</sub> กับค่า FPIS; A* ของแต่ละทางเลือกแต่ละเกณฑ์ (dA <sub>i</sub> ,A*) .....	93
4.18 ค่าระยะทางระหว่างค่า TFN; A <sub>i</sub> กับค่า FNIS; A- ของแต่ละทางเลือกแต่ละเกณฑ์ (dA <sub>i</sub> ,A-).....	93
4.19 ค่า : d <sub>i</sub> <sup>*</sup> , d <sub>i</sub> - และ CC <sub>i</sub> ของแต่ละทางเลือก.....	94

## สารบัญภาพ

ภาพประกอบที่	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย .....	4
2.1 แผนที่แสดงเขตการปกครองระดับหมู่บ้านจังหวัดยะลา .....	20
2.2 ขั้นตอนการเลือกที่ตั้งสถานประกอบการ .....	29
2.3 เปรียบเทียบแนวคิดระหว่าง ตรรกะแบบจริงเท็จ (Boolean logic) กับ Fuzzy logic	31
2.4 แสดงลักษณะของฟังก์ชันสมาชิกแบบสามเหลี่ยม .....	33
2.5 กรอบแนวคิดในการดำเนินการวิจัย .....	67
3.1 วิธีการศึกษาวิจัยเพื่อคัดเลือกปัจจัยเชิงคุณภาพ .....	70
4.1 ภาพรวมของทางเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรทั้ง 5 ทางเลือก .....	77
4.2 ที่ตั้งทางเลือก A1 ศูนย์กระจายสินค้าและตลาดเกษตร “Co-op Market” สาย 15	77
4.3 ที่ตั้งทางเลือก A2 ศูนย์กระจายสินค้าเกษตรมลายูบางกอก .....	78
4.4 ที่ตั้งทางเลือก A3 ตลาดเกษตร อบจ.ยะลา (ถนนสาย รามัน-ยะลา) .....	79
4.5 ที่ตั้งทางเลือก A4 ศูนย์กระจายสินค้าใกล้สถานีรถไฟยะลา .....	79
4.6 ที่ตั้งทางเลือก A5 สามแยกทางเข้าตลาดใหม่ สาย 409 .....	80
5.1 สรุปขั้นตอนการตัดสินใจด้วยวิธี FUZZY TOPSIS .....	96

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย

ปัญหาสำคัญด้าน โลจิสติกส์ของประเทศไทยคือเรื่องต้นทุน เนื่องด้วยต้นทุน โลจิสติกส์ที่สูงถึง 16-19% ต่อ GDP ซึ่งคิดเป็นต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าประมาณ 47% และต้นทุนด้านการขนส่งประมาณ 41% ต้นทุนที่สูงดังกล่าวส่วนหนึ่งเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายขนส่งสินค้าในภาคการเกษตร เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่ส่งออกสินค้าเกษตรและผลิตภัณฑ์แปรรูปสินค้าเกษตรเป็นอันดับต้นๆ ของโลก จากความได้เปรียบทางภูมิศาสตร์ สภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมในการเพาะปลูก และมีความหลากหลายทางชีวภาพ (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2559) อย่างไรก็ตามภาคการเกษตรของไทยยังคงประสบปัญหาและอุปสรรคที่ผ่านมาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในเรื่องของราคาสินค้าเกษตรตกต่ำที่เป็นไปตามกลไกตลาดในช่วงฤดูกาลที่มีผลผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก (มดิชน, 2560) กอปรกับปัญหาขาดตลาดรองรับสินค้าเกษตรในช่วงฤดูกาล และที่สำคัญในกรณีที่ผู้ขนส่งสินค้าเกษตรต้องขนส่งสินค้าเกษตรไปยังจังหวัดต่างๆ โดยไม่มีศูนย์รวบรวมและพักสินค้าทำให้ผู้ขนส่งสินค้าเกษตรส่วนใหญ่ต้องขนส่งรถเที่ยวเปล่ากลับ (empty back haul) หรือขนส่งสินค้าไม่เต็มคันรถ (กระทรวงพาณิชย์, 2559)

ปัญหาที่เกิดขึ้นในระดับประเทศเป็นปัญหาที่เกษตรกรในจังหวัดยะลาต้องประสบเช่นเดียวกัน จังหวัดยะลานั้นตั้งอยู่ในพื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้ เป็นพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ เหมาะต่อการเพาะปลูก และสามารถสร้างงานสร้างรายได้ให้กับประชาชนในจังหวัด จึงเป็นที่มาของการกำหนดประเด็นยุทธศาสตร์ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดยะลา ปี พ.ศ. 2561-2564 เรื่อง ส่งเสริมพัฒนาการผลิต และแปรรูปผลผลิตด้านการเกษตรเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มและการส่งออก (กองแผนและงบประมาณ องค์การบริหารส่วนจังหวัดยะลา, 2561) พืชผักผลไม้ที่เป็นของดีเมืองยะลานั้น ได้แก่ เพกา มะเฟือง กล้วยหิน ลองกอง ส้มหัวจุก ส้มโชกุน และทุเรียนพันธุ์ต่างๆ (พีรยา โพธิสุข, 2559) จังหวัดยะลาจึงเป็นจังหวัดหนึ่งที่ได้รับการส่งเสริมด้านการเกษตร อย่างไรก็ตามจังหวัดยะลายังขาดความพร้อมในการคมนาคมขนส่งและโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นในการขนส่งผลผลิตทางการเกษตร จากปัญหาดังกล่าว สามารถลดผลกระทบได้ด้วยการจัดการ โลจิสติกส์ที่ดี เพื่อช่วยในการลดต้นทุน ลดปริมาณสินค้าเกษตรที่เสียหาย รวมถึงการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บ เคลื่อนย้าย และขนส่ง ด้วยการมีศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าเกษตรที่มีประสิทธิภาพ หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า “ศูนย์กระจายสินค้า” (Distribution Center)

ศูนย์กระจายสินค้าเป็นวิธีการสมัยใหม่ในการกระจายสินค้า ซึ่งมีหน้าที่ในการรวบรวมสินค้าที่มีปริมาณน้อยให้มีปริมาณที่มากขึ้น หรือทำหน้าที่ในการจัดสินค้าที่มีปริมาณมากออกเป็น

ปริมาณน้อยๆ และกระจายสินค้าต่อไป (LOGISTICAFE, 2559) ประโยชน์ของการมีศูนย์กระจายสินค้านั้นมีหลายประการ เช่น การลดต้นทุน การลดปัญหาขนส่งเที่ยวเปล่าหรือไม่เต็มคันรถ ช่วยเก็บรักษาสินค้าให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ เป็นต้น ดังนั้นการมีศูนย์กระจายสินค้าที่มีไว้สำหรับสินค้าเกษตรจึงมีความสำคัญมากต่อการดำเนินงานระยะยาวของภาคการเกษตรในภาพรวม ไม่ว่าจะในแง่มุมมองของต้นทุน และประสิทธิภาพด้านโลจิสติกส์ สำหรับศูนย์กระจายสินค้าเกษตรที่มีอยู่ในปัจจุบันนั้น ส่วนใหญ่อยู่ในลักษณะของตลาดกลางสินค้าเกษตร และศูนย์กระจายสินค้าของสหกรณ์การเกษตรที่ปรากฏอยู่ในหลายๆ จังหวัดทั่วประเทศ ในจังหวัดยะลาก็ได้มีการจัดตั้ง “ศูนย์กระจายสินค้าและตลาดเกษตร” ของชุมนุมสหกรณ์การเกษตรยะลา ร่วมกับ สหกรณ์จังหวัดยะลา (สทท.ยะลา, 2560) แต่จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจพื้นที่เบื้องต้นพบว่าสถานการณ์ในการรวบรวมสินค้าเกษตรตามฤดูกาลนั้นตั้งอยู่อย่างกระจุกกระจาย และเมื่อผู้วิจัยได้ทำการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องของเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าเกษตรก็ยังพบว่ายังมีข้อมูลในเรื่องดังกล่าวนี้ค่อนข้างน้อยมาก ซึ่งตรงกันข้ามกับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าของธุรกิจในระดับอุตสาหกรรมที่มีอยู่อย่างมากมาย

โดยทั่วไปการเลือกที่ตั้งมักถูกนำไปใช้ในภาคธุรกิจการผลิต ธุรกิจบริการ และธุรกิจค้าปลีก แต่ในภาคธุรกิจการเกษตรนั้นยังไม่ได้ถูกนำมาพิจารณามากนัก อย่างไรก็ตามปัจจัยในการเลือกที่ตั้งโดยทั่วไปสามารถแบ่งได้เป็น 3 ปัจจัยหลัก ได้แก่ 1. ปัจจัยด้านต้นทุน 2. ปัจจัยด้านการตลาด และ 3. ปัจจัยที่ไม่ใช่ด้านต้นทุน ขั้นตอนการเลือกที่ตั้งนั้นสามารถแบ่งได้เป็น 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1. กำหนดวัตถุประสงค์ 2. ระบุปัจจัยที่เกี่ยวข้อง 3. กำหนดทางเลือกเบื้องต้น 4. กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ 5. รวบรวมข้อมูลของทางเลือก และ 6. ประเมินทางเลือกเพื่อตัดสินใจ (คณะกรรมการกลุ่มผลิตชุดวิชา การจัดการการผลิตและดำเนินงาน และหลักการตลาด, 2557) ในขั้นตอนที่ 6 เป็นขั้นตอนในการประเมินทางเลือกที่เป็นไปได้ทั้งหมดโดยใช้เทคนิควิธีการตัดสินใจเลือก เพื่อทำการตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดและเหมาะสมที่สุด จากค้นคว้าเบื้องต้นในเรื่องของการเลือกที่ตั้งด้วยการประยุกต์ใช้แนวคิด Fuzzy logic พบว่ามีการใช้ตรรกศาสตร์คลุมเพื่อตัดสินใจเลือกที่ตั้งของสถานที่ต่างๆ เช่น สถานที่ตั้งโรงงาน คลังสินค้า สถานีโดยสาร และแหล่งขุดเจาะน้ำมัน เป็นต้น แต่ยังไม่พบว่ามีให้นำ Fuzzy logic ไปใช้ในการเลือกที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร Fuzzy logic หรือที่เรียกในภาษาอังกฤษว่า Fuzzy logic เป็นการใช้เหตุผลแบบประมาณการ และใช้หลักเหตุผลที่คล้ายการเลียนแบบวิถีความคิดที่ซับซ้อนของมนุษย์ (Zadeh, L.A., 1965) ซึ่งแตกต่างจากการใช้เหตุผลแบบเด็ดขาดในลักษณะ ถูก/ผิด ใช่/ไม่ใช่ ของตรรกศาสตร์แบบฉบับ ผู้วิจัยสนใจเลือกใช้ Fuzzy logic เพื่อเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร เนื่องจากมีความน่าสนใจในแง่ที่ว่า การเลือกที่ตั้งนั้นเป็นการใช้เหตุผลที่ช่วยสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจแบบเดียวกับแนวคิดของ Fuzzy logic โดยเฉพาะปัจจัยที่ไม่ใช่ด้านต้นทุนซึ่งส่วนใหญ่เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพที่มีความไม่ชัดเจน และเนื่องด้วยการ

ตัดสินใจเลือกที่ตั้งนั้นเป็นการตัดสินใจที่มาจากปัจจัยหลายปัจจัย หรือที่เรียกว่า การตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ (Multi Criteria Decision Making: MCDM) ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งในการนำไปแก้ปัญหาด้วยการวิเคราะห์ทางเลือกที่เหมาะสม การตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์นี้ได้ถูกนำไปใช้อย่างแพร่หลาย ไม่ว่าจะเป็น การจัดการสิ่งแวดล้อม การจัดการน้ำ การจัดการพลังงาน การจัดการป่าไม้ การให้บริการ และที่สำคัญคือ การถูกนำไปประยุกต์ใช้ในงานด้านการขนส่งและโลจิสติกส์ (Srisawat, C & Payakpate, J, 2013) ด้วยวิธี การรวมแบบถ่วงน้ำหนักอย่างง่าย (Simple Additive Weighting, SAW) กระบวนการวิเคราะห์แบบลำดับชั้น (Analysis Hierarchy Process, AHP) และ TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution) เป็นต้น ทั้ง 3 วิธีดังกล่าวเป็นตัวอย่างของวิธีการวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ (เมธี เอกะสิงห์, เทวินทร์ แก้วเมืองมูล และชาฤทธิ์ สุ่มเหม, 2549) วิธี TOPSIS เป็นวิธีการหนึ่งที่ได้รับคามนิยมมากที่สุดด้วยการใช้แนวคิดจุดอุดมคติ (Idea Point Method) (Hwang, C.L. & Yoon, K., 1981) การใช้แนวคิดเรื่องตรรกศาสตร์คลุมเคลือร่วมกับวิธีวิเคราะห์แบบ TOPSIS เป็นสิ่งที่ผู้วิจัยสนใจ จากการค้นคว้าข้อมูลงานวิจัยพบว่า แนวคิดดังกล่าวเรียกว่า FUZZY TOPSIS ซึ่งเป็นเทคนิคที่ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการเลือกที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมฯ เท่านั้น เช่น งานวิจัยของ (Chu, T. C., 2002) และงานวิจัยของ (Deng Yong, 2006) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับ เรื่อง การเลือกที่ตั้งโรงงานด้วยการประยุกต์ใช้ FUZZY TOPSIS

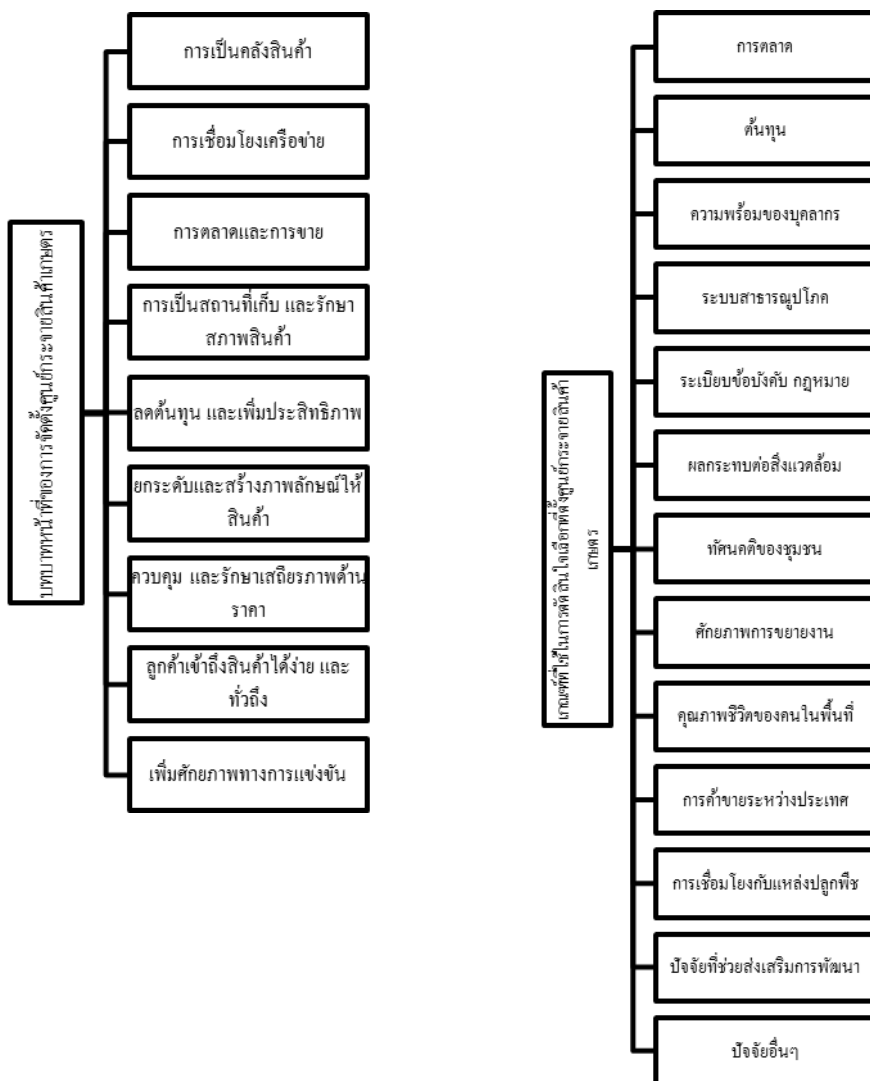
ด้วยเหตุผลข้างต้นการเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรนั้นมีความสำคัญในแง่ของการจัดการโลจิสติกส์ การวิจัยเรื่องนี้จึงได้กำหนดเป้าหมายเพื่อหาคำตอบของเกณฑ์หรือปัจจัยที่ใช้ในการเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรว่าควรประกอบไปด้วยเกณฑ์ใดบ้าง จากบทบาทหน้าที่ที่ควรจะเป็นตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกษตรเชิงพาณิชย์ในจังหวัดยะลา และมีพื้นที่ใดบ้างในจังหวัดยะลาที่ควรเป็นศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ซึ่งในท้ายที่สุดเป็นการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ FUZZY TOPSIS มาช่วยในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร เพื่อให้ทราบถึงผลลัพธ์ของการตัดสินใจดังกล่าวต่อไป

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อกำหนดบทบาทหน้าที่ และเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในจังหวัดยะลา
2. เพื่อศึกษาคำแนะนำที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรที่เป็นไปได้ในจังหวัดยะลา
3. เพื่อตัดสินใจเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในจังหวัดยะลาด้วยวิธี FUZZY TOPSIS

**กรอบทฤษฎีหรือกรอบแนวคิดในการวิจัย**

สิ่งที่ถูกนำมากำหนดเป็นกรอบแนวคิดของงานวิจัยนี้ เบื้องต้น ได้แก่ บทบาทหน้าที่ของการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ซึ่งประกอบไปด้วย 9 บทบาทหน้าที่สำคัญที่ และเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ซึ่งประกอบไปด้วย 13 เกณฑ์ โดยแสดงได้ดังภาพประกอบ



ภาพประกอบที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

**ขอบเขตของการวิจัย**

**1. ขอบเขตด้านผู้ให้ข้อมูลในการวิจัย**

เนื่องจากงานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยแบบผสมเชิงสำรวจ (Exploratory Mixed-Method research) โดยเริ่มจากการรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพก่อน แล้วจึงรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ ผู้วิจัยได้

กำหนดผู้ให้ข้อมูลสำคัญจำนวน 3 ราย ซึ่งการเลือกผู้ให้ข้อมูลเชิงคุณภาพ จะใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive selection) โดยเทคนิคกลุ่มรู้ชัด (Know group technique) ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรเชิงพาณิชย์ ได้แก่ เกษตรจังหวัดยะลา สหกรณ์การเกษตรจังหวัดยะลา และพาณิชย์จังหวัดยะลา

ในส่วนของการรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ จะดำเนินการหลังจากกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกที่ตั้งเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และข้อมูลที่ได้อีกจะนำมาจากการให้ความคิดเห็นของผู้ให้ข้อมูลสำคัญทั้ง 3 ราย เช่นเดียวกัน เพื่อนำข้อมูลเข้าสู่ขั้นตอนการวิเคราะห์ด้วย FUZZY TOPSIS ต่อไป

## 2. ขอบเขตด้านพื้นที่ที่ศึกษา

ภายในเขตอำเภอเมือง จังหวัดยะลา

## 3. ขอบเขตเนื้อหา

- 1) เกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในจังหวัดยะลา ที่รวบรวมจากการทบทวนวรรณกรรม และการสัมภาษณ์ความคิดเห็นที่ได้จากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ
- 2) ตำแหน่งที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าเกษตรที่เป็นไปได้ในจังหวัดยะลา ที่ได้จากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ
- 3) ระบบการตัดสินใจเลือกที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในจังหวัดยะลา ด้วยการนำการวิเคราะห์แบบ FUZZY TOPSIS มาใช้

## 4. ขอบเขตระยะเวลา

สำหรับระยะเวลาในการศึกษาวิจัยเป็นการดำเนินงานจำนวน 6 เดือน ตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน 2561 ถึงสิ้นสุด 30 กันยายน 2561 โดยได้แบ่งระยะเวลาการวิจัยออกเป็น 4 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การจัดทำข้อเสนองานวิจัย ระยะที่ 2 การเก็บรวบรวมข้อมูลงานวิจัย ระยะที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัย และระยะที่ 4 การสรุปผลการวิจัยและนำเสนอ

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) สามารถนำผลการวิจัยที่ค้นพบในเรื่องของบทบาทหน้าที่ในการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรไปประยุกต์ใช้ในการเลือกที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในพื้นที่จังหวัดอื่นๆ ได้
- 2) สามารถนำผลการวิจัยที่ค้นพบในเรื่องของเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าเกษตรไปประยุกต์ใช้ในการเลือกที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในพื้นที่จังหวัดอื่นๆ ได้
- 3) สามารถนำแนวคิดที่ได้จากวิธี FUZZY TOPSIS มาใช้ในการวางระบบการตัดสินใจเลือกที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในพื้นที่จังหวัดอื่นๆ ได้

### นิยามศัพท์

ศูนย์กระจายสินค้า หมายถึง สถานที่ในการดำเนินกิจกรรม รวบรวม แบ่ง บรรจุ คัดแยก ระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย ให้มีความเหมาะสมกับ ปริมาณ และประเภทของยานพาหนะที่จะใช้ในการขนส่งไปยังจังหวัดอื่นๆ

สินค้าเกษตร หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่เป็นผลผลิตทางการเกษตรที่จัดอยู่ในประเภท พืช ผัก และผลไม้

Fuzzy TOPSIS (Fuzzy Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution) หมายถึง เทคนิคการวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจเลือกแบบหลายเกณฑ์ ด้วยวิธีการพิจารณาความห่างของอุดมคติเชิงบวกและเชิงลบที่ใช้ในการตัดสินใจ ร่วมกับการใช้เหตุผลแบบประมาณการเพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกจากเกณฑ์ที่ใช้ความคิดเห็นในการให้ความสำคัญและการประเมินด้วยภาษา

เกณฑ์ในการเลือกที่ตั้ง หมายถึง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องและนำมาใช้ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร



## บทที่ 2

### แนวคิดทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในเรื่อง การตัดสินใจเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในจังหวัดยะลาด้วย FUZZY TOPSIS ผู้วิจัยได้ทำการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเลือกที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าเกษตรที่ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ด้วย FUZZY TOPSIS เพื่อนำมาพัฒนาเป็นกรอบแนวคิดการวิจัย รวมถึงวิธีการดำเนินงานวิจัย โดยมีเนื้อหาในการทบทวนวรรณคดีต่อไปนี้

1. ศูนย์กระจายสินค้าสินค้าเกษตร
2. ข้อมูลจังหวัดยะลา
3. การเลือกที่ตั้ง
4. FUZZY TOPSIS
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
6. ตารางสังเคราะห์ที่เกี่ยวกับกรอบแนวคิดการวิจัย

#### ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร

##### 1. ความสำคัญของศูนย์กระจายสินค้า

ไชยยศ ไชยมั่นคง และ มยุขพันธ์ ไชยมั่นคง (2550) ได้อธิบายว่า การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีการขนส่ง การสื่อสาร และอายุของสินค้า มีผลต่อวิวัฒนาการของคลังสินค้า ทำให้มีคลังสินค้าจำนวนไม่น้อยที่เปลี่ยนบทบาทมาเป็นจุดรวบรวมสินค้าจากแหล่งผลิตแล้วกระจายสินค้าไปให้ลูกค้า คลังสินค้าที่เน้นทำหน้าที่ดังกล่าวถูกเรียกว่า “ศูนย์กระจายสินค้า” หรือที่เรียกในภาษาอังกฤษว่า Distribution Center (DC) เปรียบเสมือนคลังสินค้าที่ไม่เน้นกิจกรรมการเก็บรักษาสินค้าไว้เพียงกิจกรรมเดียว แต่ใช้เป็นที่รวบรวมและกระจายสินค้า และเก็บรักษาสินค้าไว้ในระยะเวลาสั้นๆ เท่านั้น ซึ่งจะช่วยให้เกิดการลดต้นทุนสินค้าคงคลัง และค่าขนส่งลงได้ Lambert, Stock and Ellram (1998) ได้อธิบายว่า ศูนย์กระจายสินค้าเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้การเคลื่อนย้ายสินค้าไปสู่ลูกค้าได้อย่างทันเวลาพอดี (Just In Time) และมีต้นทุนต่ำซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายสำคัญของ โลจิสติกส์ และเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนระบบโลจิสติกส์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ (2561) ได้อธิบายแนวคิดเรื่องศูนย์กระจายสินค้าไว้ว่า ศูนย์กระจายสินค้าเป็นหัวใจที่สำคัญของ โลจิสติกส์ เนื่องจากเป็นกระบวนการที่เพิ่มมูลค่าให้กับ โลจิสติกส์ นอกจากนั้น ศูนย์กระจายสินค้ายังเป็นปัจจัยที่ทำให้มีการเคลื่อนย้ายสินค้าไปสู่ลูกค้าได้อย่างทันเวลา และมีต้นทุนที่ต่ำ การทำความเข้าใจเกี่ยวกับศูนย์กระจายสินค้าในฐานะกลไกที่ทำให้โลจิสติกส์สามารถขับเคลื่อนได้อย่างมีประสิทธิภาพจึงมีความสำคัญ ศูนย์กระจายสินค้าเป็นกระบวนการในการทำหน้าที่

ทั้งในฐานะเป็นคลังสินค้า (Warehouse) และเป็นหน่วยเชื่อมโยงระหว่างผู้ผลิต (Manufacturer) กับผู้ขายปลีก (Retailers) และอาจทำหน้าที่เป็นผู้ให้บริการทางด้าน โลจิสติกส์ (Logistics Provider) ในด้านการจัดเก็บสินค้าและการจัดการขนส่งสินค้าสำเร็จรูป (Finished Goods) ให้กับลูกค้าได้อย่างทันเวลาและมีประสิทธิภาพ ตรงตามคำสั่งซื้อ ศูนย์กระจายสินค้าส่วนใหญ่เป็นผู้ให้บริการภายนอก (Outsources) หรือ Third Party Logistics Service Providers (3PL) ซึ่งทำหน้าที่รับสินค้าจากผู้ผลิตแต่ละรายมาเก็บไว้ในคลังสินค้าของตน โดยดำเนินการบริหารจัดการควบคุมปริมาณ และใช้เทคโนโลยีในการกระจาย และจัดส่งสินค้าแทนเจ้าของสินค้าหรือผู้ผลิตสินค้า โดยรับผิดชอบงานขนส่งจนสินค้าไปสู่ผู้รับ ประโยชน์ที่เกิดขึ้นนี้ คือ การลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งของผู้ผลิตไปสู่ผู้ขายปลีกหรือลูกค้าแต่ละราย ผู้ผลิตสามารถขนส่งมาที่ศูนย์กระจายสินค้าเพียงแห่งเดียว โดยศูนย์กระจายสินค้าจะทำการกระจายสินค้าสู่ผู้ขายปลีกตามความถี่ที่ผู้ขายปลีกต้องการ ทำให้ไม่จำเป็นต้องมีที่เก็บสินค้าจำนวนมากที่ผู้ขายปลีกอีกต่อไป ค่าใช้จ่ายส่วนวัสดุคงคลังของร้านขายปลีกจะลดลง ทำให้ต้นทุนรวมต่ำลง และส่งผลให้มีความได้เปรียบทางการแข่งขันทั้งด้านราคาและความรวดเร็ว ในปัจจุบันร้านขายปลีกหลายแห่งจึงสามารถรับประกันราคาต่ำสุดแก่ผู้บริโภคได้ การกระทำธุรกิจศูนย์กระจายสินค้า แบบ 3PL จะทำหน้าที่รับจ้างผู้ขายปลีก หรือ Department Stores ในการจัดเก็บ การกระจาย และขนส่งสินค้า อัตราการจ้างส่วนมากจะขึ้นอยู่กับปริมาณการจัดเก็บ และการจัดส่งต่อเดือน

ชนิด โสรด์น (2551) ได้อธิบายถึงความสำคัญของศูนย์กระจายสินค้าที่มีต่อประเทศไว้ว่า ศูนย์กระจายสินค้า เป็นส่วนหนึ่งที่อยู่ในกิจกรรมของโลจิสติกส์ โดยเป็นกลไกให้เกิดการขับเคลื่อนหรือเคลื่อนย้ายสินค้าไปสู่ลูกค้าภายใต้เงื่อนไขของเวลา และต้นทุนที่สามารถแข่งขันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ศูนย์กระจายสินค้านั้นเป็นหน่วยหนึ่งของโลจิสติกส์ที่ทำธุรกรรมรับช่วงส่งสินค้าสำเร็จรูปแบบ Final production เพื่อส่งมอบไปสู่ผู้รับ ซึ่งอาจเป็นลูกค้าหรือผู้ต้องการใช้สินค้า หรือในอีกนัยหนึ่งทำหน้าที่ในการรับและส่งมอบหรือจัดส่งสินค้า, อะไหล่, วัตถุดิบ รวมทั้งบริการต่างๆ ที่เป็นสาระส่วนควบของสินค้าจากแหล่งที่ใช้ที่เป็นศูนย์กลางไปสู่แหล่งที่มีความต้องการตามเงื่อนไขและเวลาที่ได้มีการตกลงกัน ดังนั้นหน้าที่สำคัญของศูนย์กระจายสินค้าจึงเป็นแหล่งในการรวบรวม แบ่ง ประกอบ บรรจุ คัดแยก ให้เหมาะสมกับประเภทพาหนะที่จะใช้ในการขนส่งให้กับลูกค้าหรือผู้รับสินค้า ซึ่งจะมีความแตกต่างไปตามสภาพแวดล้อม โดยพันธกิจที่สำคัญของศูนย์กระจายสินค้าจะเกี่ยวข้องกับการจัดการปฏิสัมพันธ์ของข้อมูลข่าวสารระหว่างคนและหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการจัดการคลังสินค้าประเภท “Cross-Dock” และเกี่ยวกับการบรรจุภัณฑ์ (Packaging) รวมทั้งการจัดการเปลี่ยนโหมดหรือประเภทของการขนส่ง (Mode of Transport) โดยเฉพาะหน้าที่ของการวางแผนการส่งมอบสินค้า เพื่อให้ส่งสินค้าที่ถูกต้องในเวลาที่ต้องการไปสู่ลูกค้าตรงตามสถานที่ซึ่งกำหนดไว้ชัดเจน และส่งมอบตรงตามเวลาที่ต้องการ ศูนย์กระจายสินค้ามีความสำคัญต่อการพัฒนา

ประเทศในฐานะเป็นกิจกรรมการลดต้นทุน โลจิสติกส์ และทำให้ระบบการกระจายสินค้าสามารถขับเคลื่อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ การที่ประเทศไทยไม่สามารถพัฒนาการบริหารจัดการระบบโลจิสติกส์ไปสู่ระดับ world class logistics ได้ นั้น เนื่องจากการไม่เข้าใจความแตกต่างระหว่างศูนย์กระจายสินค้า และคลังสินค้า หรือศูนย์ขนส่ง ส่งผลให้ระดับการพัฒนาโลจิสติกส์ของไทยยังอยู่ในระดับโลกที่สาม (The Third World Logistics) ซึ่งผลเสียที่ชัดเจนจะเห็นได้จาก การที่เรามีต้นทุนด้านโลจิสติกส์ที่สูงถึงร้อยละ 16-19% ต่อ GDP ซึ่งประมาณ 47% เป็นต้นทุนสต็อกสินค้าและอีกประมาณ 41% เป็นต้นทุนที่เกิดจากการขนส่ง ซึ่งเหตุผลสำคัญที่ทำให้ต้นทุนดังกล่าวสูง ก็เกิดจากการที่ผู้ผลิตต้องขนส่งสินค้าไปให้กับลูกค้าในต่างจังหวัด โดยไม่มีศูนย์รวบรวมพัสดุสินค้าตามจังหวัดที่เป็นศูนย์กลางขนส่ง (HUB) ทำให้ส่วนใหญ่แล้วต้องขนส่งรถเที่ยวเปล่ากลับหรือสินค้าส่งมอบไม่เต็มคันรถ (Back Haul) ซึ่งการจะแก้ปัญหาดังกล่าวจะต้องมีศูนย์กระจายสินค้าที่มีประสิทธิภาพ โดยมีโครงการกระจายสินค้าทำหน้าที่ในการรวบรวมสินค้าให้เต็มคันรถหรือจัดพาหนะให้เหมาะสมกับจำนวนและสอดคล้องกับสถานที่ส่งมอบสินค้า อีกทั้งยังมีเครือข่ายในการรวบรวมสินค้า หรือเปลี่ยนรูปแบบประเภทการขนส่งไปสู่โหมดที่ประหยัดพลังงานหรือประเภทการส่งมอบแบบ Door to Door การบริหารจัดการศูนย์กระจายสินค้าจำเป็นต้องมีเครือข่ายและการบริหารงานอย่าง มีอาชีพ และสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับงานโลจิสติกส์ในกระบวนการทางธุรกิจได้ โดยทั่วไปแล้วศูนย์กระจายสินค้าภายในประเทศควรจะต้องอยู่ตามเส้นทางขนส่งหลัก ซึ่งที่สมควรเชื่อมโยงกับเส้นทางรถไฟ หรือเชื่อมโยงกับการขนส่งทางแม่น้ำ หรือท่าเรือชายฝั่ง เนื่องจากศูนย์กระจายสินค้าจะมีความสัมพันธ์กับการขนส่งที่เรียกว่า การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ (Multimodal Transport) ที่ต้องมีการเปลี่ยนผ่านรูปแบบการขนส่ง ทั้งนี้ การที่จะให้ต้นทุนโลจิสติกส์ของไทยสามารถลดลง จึงอยู่ที่การพัฒนาให้มีศูนย์กระจายสินค้าในแบบที่สามารถรวบรวมและกระจายสินค้าให้เป็นเครือข่ายเชื่อมโยงได้ทั่วประเทศ ประเด็นก็คือจะรอให้มีอุปสงค์ก่อนแล้วจึงจะค่อยมีศูนย์กระจายสินค้าภูมิภาค แต่ทางกลับกันอุปสงค์ในการใช้บริการของศูนย์กระจายสินค้าจะเกิดไม่ได้ หากไม่มีผู้ให้บริการ ดังนั้น การที่จะพัฒนาระบบโลจิสติกส์ไปสู่ World Class Logistics ให้เกิดพลวัตในการลดต้นทุนโลจิสติกส์ และเพิ่มขีดความสามารถของประเทศ ทุกฝ่ายโดยเฉพาะภาคธุรกิจจะต้องเข้าใจบทบาทและหน้าที่ของศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าที่เป็นลักษณะ Trade Logistics ให้สามารถเป็นกลไกในการส่งมอบสินค้าทั้งในระดับจังหวัด ระดับภูมิภาค และในระดับการค้าโลกได้

## 2. กิจกรรมสำคัญของศูนย์กระจายสินค้า จะประกอบด้วย

### 2.1 การรับสินค้า (Receiving) คือ การรับสินค้าที่ขนส่งมาจากผู้ผลิต โดยในศูนย์กระจายสินค้าจะประกอบด้วย ท่าจอดรถขนส่งสินค้าหลายๆ ท่า ซึ่งเป็นสถานที่ที่รถขนส่งสินค้าจากผู้ผลิตมาจอด และยกของลงสู่ศูนย์กระจายสินค้า จากนั้นศูนย์กระจายสินค้าจะทำการขนย้ายสินค้าเหล่านั้น ไปเก็บไว้ในโกดังสินค้าที่มีลักษณะเป็นชั้นวาง (Rack) พาเลท (Pallet) หลากๆ แถว

เรียงในแนวตั้ง ศูนย์กระจายสินค้าจะทำการกำหนดรหัสและสถานที่เก็บสินค้านั้นๆ ตามลักษณะ อัตราการขายของสินค้า เช่น สินค้าที่มีอัตราการขายเร็ว (Fast Moving Item), สินค้าที่มีอัตราการขายปานกลาง (Medium Moving Item) และสินค้าที่มีอัตราการขายช้า (Slow Moving Item) นอกจากนี้ยังมีการเผื่อช่องเก็บสินค้าไว้ (Reserve Area) ถ้าช่องเก็บประจำเต็ม การกำหนดว่าสินค้าชนิดใดจะเป็น Fast, Medium หรือ Slow Moving Item ปกติแล้วศูนย์กระจายสินค้าจะพิจารณาจากปริมาณความต้องการของลูกค้า

**2.2 การเบิกจ่ายสินค้า (Picking)** คือ การนำสินค้าออกจากคลังสินค้ามาเตรียมจัดส่ง เมื่อศูนย์กระจายสินค้าได้รับคำสั่งซื้อจากผู้ขายปลีกให้ทำการจัดส่งได้แล้ว จากนั้นศูนย์กระจายสินค้าจะทำการเช็กสถานที่ที่เก็บสินค้าที่ต้องการตามคำสั่ง

**2.3 การจัดส่งสินค้า (Dispatching)** หลังจากเบิกสินค้าตามคำสั่งแล้ว จะทำการจัดส่งขึ้นรถขนส่งสินค้าเพื่อจัดส่งให้กับผู้ซื้อสินค้าที่เข้าไปเก็บในศูนย์กระจายสินค้า อาจมีทั้ง ส่วนที่เก็บสินค้าแห้ง (Dry Grocery) สินค้าที่เป็นหีบห่อ และส่วนที่ใช้เก็บสินค้าที่ไม่แห้ง (Non Dry Grocery)

ศูนย์กระจายสินค้าเป็นแนวความคิดการเพิ่มประสิทธิภาพทางการจัดจำหน่าย ซึ่งเป็นเรื่องที่สำคัญที่จะช่วยทำให้องค์กรสามารถลดต้นทุน ลดการสูญเสียโอกาสทางการตลาด และทำให้เพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน เพื่อให้ได้เปรียบคู่แข่ง (ไทยรัฐออนไลน์, 2559a)

### 3. สถานการณ์ของศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในประเทศไทย

นายโกมินทร์ ทิฆนนานนท์ ผู้บริหาร บริษัท อุดรเมืองทอง (2005) จำกัด ซึ่งเป็นผู้บริหารตลาดฯ กล่าวถึงประวัติความเป็นมาว่า เนื่องจากมีพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช ได้ทรงรับสั่งให้แนวคิดที่จะให้คนอุดรฯ มีที่ทำกิน จึงเริ่มคิดที่จะทำการค้าโดยการให้พื้นที่เกษตรกรรมตั้งแต่ 2527 บริเวณด้านหน้าห้างสรรพสินค้าเจริญศรีพลาซ่า ถ.นิตโย มีเนื้อที่ประมาณ 5 ไร่ เป็นระยะเวลา 9 ปี เมื่อปี 2536 ผู้บริหารได้ตั้งธุรกิจประเภทสรรพสินค้าแห่งใหม่ขึ้น จึงได้โยกย้ายผู้ค้าผักผลไม้ตามไปด้วย ตั้งอยู่บริเวณด้านหน้าพื้นที่ว่างของห้างสรรพสินค้าเจริญศรีคอมเพล็กซ์ ถ.ส่วนบุคคล (ทิฆนนานนท์) มีเนื้อที่ 10 ไร่ ตลาดได้มีการพัฒนาทุกปี จนมีผู้ค้ามากมายทำให้เนื้อที่ดังกล่าวไม่เพียงพอ จึงโยกย้ายมาที่ ถ.นิตโย อยู่บริเวณข้างห้างแม็คโครซึ่งเป็นที่ตั้งปัจจุบัน เริ่มจากเนื้อที่ 15 ไร่ และตลาดได้พัฒนามาเรื่อยๆ และดำเนินการก่อสร้าง โครงอาคารให้กับผู้ค้าผักและผลไม้จนถึงปัจจุบัน รวมเนื้อที่ทั้งหมด 83 ไร่ 1 งาน 72.7 ตารางวา จึงเป็นตลาดที่มีความนิยมในภาคอีสานตั้งแต่นั้นมา จึงเกิดแนวความคิดเพื่อส่งเสริมภาคเกษตรของจังหวัดและจังหวัดใกล้เคียง มุ่งเป้าหมายให้ยกระดับการบริการและการขนส่ง อีกทั้งเพิ่มสินค้าให้ครบวงจร โดยเฉพาะสินค้าภาคการเกษตร เช่น สินค้านำเข้าและส่งออก เพื่อยกระดับไปสู่นานาชาติ ในตลาดอุดรเมืองทองพื้นที่ทั้ง 83 ไร่ สามารถแบ่งออกเป็น 4 พื้นที่ใหญ่ๆ คือ พื้นที่ ตลาดสด ตลาดผลไม้ ตลาดผักสด และตลาดพืชไร่ นอกจากนี้ยังมีพื้นที่ว่างที่สามารถจัดกิจกรรมต่างๆ และขยายเป็นพื้นที่ส่วนอื่นๆ ได้อย่าง

กว้างขวาง แผนการพัฒนาตลาด จากแนวความคิดเพื่อส่งเสริมภาคการเกษตรของจังหวัด และภูมิภาค มุ่งเป้าหมายให้ยกระดับการบริการและการขนส่ง อีกทั้งเพิ่มสินค้าให้ครบวงจร โดยเฉพาะสินค้าภาค การเกษตร เช่น สินค้านำเข้า และส่งออก เพื่อยกระดับไปสู่นานาชาติ ปัจจุบันตลาดได้รับการส่งเสริม และจัดตั้งเป็นตลาดกลางสินค้าเกษตรประเภทผักและผลไม้ เปิดเป็นศูนย์กระจายสินค้าภาคตะวันออก เฉียงเหนือ โดยได้รับการสนับสนุนจากกรมการค้าภายใน กระทรวงพาณิชย์ สามารถแบ่งเป็น 4 ส่วน ได้แก่ 1. สร้างสินค้าคุณภาพ 2. สร้างระบบการกระจายสินค้า/ระบบขนส่ง 3. สร้างตลาดกลางสินค้า การเกษตร และ 4. ยกระดับมาตรฐานของตลาดสู่ระดับสากล ซึ่งกิจกรรมในตลาด เกิดขึ้นจากงานและ กิจกรรมที่ทางตลาดจัดขึ้นเอง หรือเป็นกิจกรรมที่ทางตลาดร่วมกับ ภาคเอกชน หรือภาครัฐจัดขึ้น เช่น การจัดงานเกษตรปลอดภัยก้าวไกลสู่เกษตรอินทรีย์ เป็นต้น (สุภารัตน์ ภูตาไสย์, 2555)

ในปี พ.ศ. 2559 ประเทศไทยเริ่มสนใจและให้ความสำคัญกับสินค้าเกษตรจาก เหตุการณ์ข้าว เมื่อวันที่ 20 มกราคม 2559 กระทรวงพาณิชย์เตรียมของบประมาณเพื่อดำเนินการจัดตั้ง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตรทั่วประเทศ เป็นจำนวนเงินกว่า 700 ล้านบาท โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อยกระดับ ราคาสินค้าเกษตร และสร้างการเชื่อมโยงไปสู่สากล สำหรับรูปแบบการดำเนินการศูนย์กระจายสินค้า เกษตร จะเป็นความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐและเอกชน โดยภาครัฐจะช่วยชดเชยภาระดอกเบี้ย สนับสนุนข้อมูล รวมถึงจัดทำแผนงานต่างๆ ขณะที่ภาคเอกชนจะเป็นผู้ลงทุนเองทั้งหมด โดยมีระยะ เวลาดำเนินการ 3 ปี สำหรับจังหวัดเป้าหมายที่จะดำเนินการเบื้องต้น มี 10 แห่ง ได้แก่ จังหวัดอุดรธานี ราชบุรี นครศรีธรรมราช เชียงราย จันทบุรี ปทุมธานี นครปฐม สมุทรสาคร พิษณุโลก และสระแก้ว (ไทยรัฐออนไลน์, 2559b)

สำนักงานส่งเสริมและบริหารระบบตลาด จังหวัดอุดรธานี ได้ผลักดันการจัดตั้งศูนย์ รวบรวมและกระจายสินค้า ณ จุดที่เป็นประตูการค้า ภายใต้โครงการพัฒนาระบบโลจิสติกส์การตลาด สินค้าเกษตรขึ้น เพื่อเป็นการส่งเสริมและพัฒนาตลาดสินค้าเกษตรในรูปแบบต่างๆ และพัฒนาระบบ โลจิสติกส์สินค้าเกษตรให้มีศักยภาพสามารถลดต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้า การขนส่ง และการ กระจาย สินค้าจากแหล่งผลิตไปสู่ผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ซึ่งการดำเนินการที่ผ่านมาได้มีการจัดสัมมนาเพื่อระดมความคิดเห็นจากภาครัฐและภาคเอกชนเกี่ยวกับ การจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า ณ จุดที่เป็นประตูการค้า โดยจัดสัมมนาใน 3 ภาค คือ ภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ จ.อุดรธานี, ภาคใต้ จ.สงขลา และภาคเหนือ จ.เชียงใหม่ รวมทั้งการดำเนินการ ศึกษาสำรวจพื้นที่ที่มีศักยภาพเป็นศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าในพื้นที่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 จังหวัด คือ อุดรธานี อุบลราชธานี และมุกดาหาร เพื่อคัดเลือกให้การส่งเสริมและพัฒนาให้เป็นศูนย์ รวบรวมและกระจายสินค้า ณ จุดที่เป็นประตูการค้าต่อไป ผลจากการดำเนินการ อันดับแรกเห็นควร ดำเนินการผลักดันการจัดตั้งศูนย์รวบรวมการกระจายสินค้าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ณ ตลาดกลางในความส่งเสริมของกรมการค้าภายใน จังหวัดอุดรธานี หรือตลาดอุดรเมืองทอง เนื่องจาก

เป็นตลาดที่มีศักยภาพเหมาะสมในการจัดตั้งเป็นศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนด้วยปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ด้านที่ตั้ง จังหวัดอุดรธานีตั้งอยู่ในทางสภาพภูมิศาสตร์ที่เหมาะสมเป็นศูนย์กลางการค้าการลงทุนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ความพร้อมของตลาด ตลาดมีพื้นที่กว้างขวางถึง 97 ไร่ และมีความเป็นตลาดดั้งเดิมในการเป็นศูนย์กลางรวบรวมและกระจายสินค้าเกษตรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน รวมทั้งผู้บริหารตลาดอุดรเมืองทองมีวิสัยทัศน์ ต้องการพัฒนาตลาดให้เป็นศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าทุกประเภทที่มีมาตรฐานและมีความทันสมัยระดับสากล สินค้าที่ทำการซื้อขาย ปัจจุบันตลาดอุดรเมืองทอง เป็นศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าเกษตรต่างๆ พืชผักและผลไม้ตามฤดูกาลทุกชนิด ซึ่งอนาคตมีความต้องการเพิ่มชนิดสินค้าตามความต้องการของตลาดทั้งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและต่างประเทศ และเพื่อให้การดำเนินการผลักดันการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า ณ จุดที่เป็นประตูการค้า ณ ตลาดอุดรเมืองทอง จังหวัดอุดรธานี เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ สำนักส่งเสริมและบริหารระบบตลาด เห็นควรดำเนินการดังต่อไปนี้

1. แต่งตั้งคณะทำงาน ประกอบด้วยหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ทั้งจากส่วนกลางและภูมิภาค เพื่อร่วมกันพิจารณาแนวทางการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ณ ตลาดอุดรเมืองทอง จังหวัดอุดรธานี ให้สามารถดำเนินการเป็นศูนย์กลางการค้าทั้งในประเทศและต่างประเทศอย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล

2. ดำเนินการประชาสัมพันธ์ผ่านกิจกรรมต่างๆ อาทิ การจัดกิจกรรม ส่งเสริมการค้าจำหน่ายสินค้าเกษตรและผลิตภัณฑ์ ภายใต้โครงการผลักดันการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ณ ตลาดอุดรเมืองทอง เพื่อให้ผู้ประกอบการเกษตรกร ผู้บริโภค ประชาชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและประเทศเพื่อนบ้านรับทราบอย่างแพร่หลาย

3. ดำเนินการส่งเสริมสนับสนุนการจัดฝึกอบรม ศึกษาดูงาน ให้กับภาคเอกชนผู้ประกอบการ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในภูมิภาคอย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ณ ตลาดอุดรเมืองทอง และใช้ประโยชน์จากศูนย์รวบรวมฯ เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจการค้าในภูมิภาคให้พร้อมแข่งขันกับต่างประเทศ ภายใต้การเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน หรือ AEC ได้อย่างยั่งยืน

4. ดำเนินการส่งเสริมและผลักดัน ให้มีการดำเนินการกิจการคลังสินค้า ไซโล หรือห้องเย็น ในพื้นที่ตลาดอุดรเมืองทอง เพื่อให้ผู้ประกอบการสามารถเก็บรักษาและส่งออกสินค้าเกษตร ในช่วงนอกฤดูกาล เป็นการเพิ่มมูลค่าผลผลิตและเสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันทางการค้า และพัฒนาระบบโลจิสติกส์ทางการเกษตรให้มีศักยภาพ เพื่อรองรับการเป็นศูนย์รวมและกระจายสินค้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนของตลาดอุดรเมืองทอง

5. ดำเนินการประสานเชื่อมโยงกับตลาดบางลำภู จังหวัดขอนแก่นที่กำลังส่งเสริมสนับสนุนให้เป็นจุดรวบรวมและกระจายสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ โดยการสนับสนุนให้มีการนำสินค้าเกษตรปลอดสารพิษจากตลาดบางลำภู เข้ามาจำหน่ายในตลาดอุดรเมืองทองด้วย

อธิบดีกรมการค้าภายใน กล่าวว่า การช่วยเหลือให้เศรษฐกิจฐานรากเข้มแข็งถือเป็นพันธกิจสำคัญของรัฐบาล ซึ่งตลาดกลางสินค้าเกษตรถือเป็นอีกหนึ่งนโยบายสำคัญของรัฐบาลและตามแผนดำเนินงานของกระทรวงพาณิชย์ ที่จะช่วยเหลือเกษตรกรในการสร้างกลไกตลาดที่ไม่ผ่านพ่อค้าคนกลาง เพื่อให้เกษตรกรมีรายได้ที่มั่นคงและเติบโตอย่างยั่งยืน ขณะที่กรมการค้าภายในจะค้นหาเอกชนที่มีพื้นที่สามารถรองรับเกษตรกรจำนวนมาก ในการซื้อมูลค่าจำนวนมากได้เพื่อดำเนินการค้าในรูปแบบขายส่ง และมีพื้นที่รองรับสิ่งอำนวยความสะดวกให้กับผู้ซื้ออย่างครบครัน อธิบดีกรมการค้าภายในกล่าวว่า “โดยตลาดกลางสินค้าเกษตรของกรมการค้าภายใน มีระเบียบชัดเจน เพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้ประกอบการหรือเกษตรกร ในการซื้อขายอย่างเป็นธรรมรวมถึงการตรวจสอบคุณภาพสินค้าอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ผู้ซื้อได้สินค้าที่มีมาตรฐาน อาทิ สินค้าเกษตรทุกอย่างต้องไม่มีสารเคมีปนเปื้อน ต้องมีเครื่องชั่งกลาง เพื่อให้ผู้ซื้อสามารถตรวจสอบสินค้าได้ก่อนตัดสินใจซื้อ รวมไปถึงการจัดอบรมให้กับผู้ประกอบการหรือเกษตรกร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการค้าให้กับผู้ประกอบการให้ดียิ่งขึ้น” ผู้จัดการฝ่ายการตลาด ตลาดสี่มุมเมือง กล่าวว่า ตลาดสี่มุมเมือง ซึ่งเป็นหนึ่งในตลาดกลางผักและผลไม้ ภายใต้การส่งเสริมของกรมการค้าภายใน กระทรวงพาณิชย์ ได้มีการสนับสนุนและส่งเสริมโดยเฉพาะมาตรฐานสินค้าและบริการให้ตรงหลักสากลมากขึ้น ขณะที่ตลาดเองก็มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทั้งการบริการ การอำนวยความสะดวกให้กับผู้ซื้อและผู้ขายบนพื้นที่การซื้อขายนอกกว่า 200 ไร่ แบ่งแยกย่อยเป็น 10 ตลาด เพื่อการจัดเก็บและการค้าขายสินค้าที่หลากหลาย โดยจำแนกเป็น ตลาด 1 คือ ตลาดค้าส้ม ตลาด 2 กับ 5 จำหน่ายสินค้าผลไม้ชนิดต่างๆ ทั้งในและต่างประเทศที่มีการคัดเกรด ตลาด 3 จะเป็นตลาดสินค้าตามฤดูกาล ส่วนตลาด 6 ตลาดดอกไม้ ขณะที่ตลาด 7 เปิดเป็นพื้นที่ตลาดสดที่จำหน่ายเนื้อหมูและอาหารทะเล ส่วนตลาด 8 เป็นผักพื้นบ้าน ตลาด 9 จะเป็นผักเศรษฐกิจ สุดท้ายตลาด 10 จะเป็นตลาดที่จำหน่ายหอม กระเทียมและพริกแห้ง ซึ่งทั้ง 10 ตลาดสามารถรองรับผู้ประกอบการได้ถึง 3,000 รายต่อวัน และมีผู้ซื้อมากกว่า 10,000 รายต่อวัน มีเงินหมุนเวียนกว่า 200 ล้านบาทต่อวัน หรือเฉลี่ยประมาณ 6,000 ล้านบาทต่อเดือน จึงส่งผลให้ตลาดกลางสี่มุมเมืองเป็นตลาดที่มีการซื้อขายผักและผลไม้มากที่สุดในประเทศไทย นอกจากนี้ทางตลาดสี่มุมเมืองจะมีการให้บริการห้องเย็น โดยมีทั้งหมด 4 อาคาร 8 ห้อง รวมไปถึงตู้เย็นที่เป็นคอนเทนเนอร์ เพื่อให้ผู้ประกอบการสามารถใช้บริการและเป็นจุดพักสินค้า ให้สินค้าคงคุณภาพสดใหม่อยู่ตลอดเวลาก่อนนำไปจำหน่ายและยังเป็นการส่งเสริมให้การดำเนินงานทั้ง 10 ตลาด มีศักยภาพที่ดียิ่งขึ้นอีกด้วย (คมชัดลึก, 2559)

ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรยะลา ร่วมกับ สหกรณ์ จ.ยะลา เปิดตลาดสหกรณ์ เพื่อเป็นศูนย์กระจายสินค้าและตลาดเกษตร สร้างรายได้ให้กับชุมชน พร้อมหนุนเสริมกิจกรรมของเครือข่าย

สหกรณ์ให้มีความเข้มแข็งและมีศักยภาพเพิ่มขึ้น เมื่อวันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2560 ที่ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรระยะลา จำกัด บริเวณตลาดกลางสินค้าการเกษตรระยะลา ถนนสาย 15 อ.เมือง จ.ยะลา นายเจษฎา จิตรัตน์ ปลัดจังหวัดยะลา เป็นประธานเปิดตลาดสหกรณ์ Co-op Market พร้อมด้วยส่วนราชการ ผู้แทนสหกรณ์และกลุ่มเกษตรกร ซึ่งชุมนุมสหกรณ์การเกษตรระยะลา จำกัด ร่วมกับสำนักงานสหกรณ์ จ.ยะลา ดำเนินกิจกรรมการบริหารจัดการด้านการตลาด ของขบวนการสหกรณ์ใน จ.ยะลา โดยได้รวบรวมผลผลิตทางการเกษตร เช่น ลองกอง ทุเรียน และผลไม้ตามฤดูกาลจากสมาชิกสหกรณ์ เกษตรกรและประชาชนในพื้นที่ จ.ยะลาและจังหวัดใกล้เคียง แล้วนำผลผลิตส่งจำหน่ายยังตลาดปลายทางสู่ผู้บริโภคภาคต่างๆ รวมทั้งมีการเชื่อมโยงเครือข่ายด้านการตลาด สินค้าอุปโภค บริโภค เช่น ข้าวสาร น้ำตาลทราย ผลผลิตทางการเกษตรอื่นๆ จากสหกรณ์ในภูมิภาคต่างๆ เพื่อนำสินค้าที่มีคุณภาพ ราคายุติธรรมมาจำหน่ายให้กับสหกรณ์ในพื้นที่ จ.ยะลา และจังหวัดใกล้เคียง ซึ่งเป็นการกระจายรายได้ของขบวนการสหกรณ์ เป็นการช่วยเหลือและหนุนเสริมการดำเนินกิจกรรมของเครือข่ายสหกรณ์ให้มีความเข้มแข็งและมีศักยภาพเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ การเปิดตลาดสหกรณ์ Co-op Market แห่งนี้ ยังนำสินค้าของประชาชน ในชุมชน มาจำหน่าย โดยเปิดจำหน่าย ตั้งแต่เวลา 13.00-21.00 น. ของทุกวัน ซึ่งเป็นการช่วยเหลือคนในพื้นที่ ะแวกใกล้เคียง ให้มีจุดซื้อ-ขายสินค้า ที่มีคุณภาพใกล้บ้าน รวมทั้ง เป็นการสร้างรายได้ให้กับชุมชน ซึ่งมีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม ของชุมชน ได้อย่างยั่งยืนต่อไป ในอนาคต (สทท.ยะลา, 2560)

เมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2561 จังหวัดสงขลาได้มีการเปิดศูนย์กระจายสินค้าเกษตรเขตเศรษฐกิจพิเศษ สหกรณ์การเกษตรสะเดา เพื่อเป็นช่องทางสนับสนุนการจำหน่ายสินค้า และผลผลิตของสหกรณ์ทั่วประเทศ กรมส่งเสริมสหกรณ์ได้ดำเนินโครงการสนับสนุนช่องทางจำหน่ายสินค้า และผลผลิตของสหกรณ์ทั่วประเทศ โดยการส่งเสริมให้สหกรณ์ในพื้นที่ต่างๆ มีศักยภาพพร้อมเป็นตัวกลางในการเชื่อมโยงสินค้ากับสหกรณ์จากจังหวัดต่างๆ เปิดเป็นศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าเกษตร เนื่องจากสหกรณ์การเกษตรนั้นผลิตสินค้าที่มีศักยภาพหลายชนิด ทั้งข้าวสาร นม ไข่ไก่ น้ำตาล น้ำมันพืช น้ำดื่ม และผลิตผลการเกษตรตามฤดูกาล เช่น ส้มแขก หอมกระเทียม ผักและผลไม้ ซึ่งมีความคุณภาพได้มาตรฐานและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าเกษตร จะทำหน้าที่ในการรองรับผลผลิตและสินค้าจากสหกรณ์ในจังหวัดต่างๆ มากระจายสู่ผู้บริโภคในจังหวัดของตน ซึ่งทำให้ลดขั้นตอนการขนส่ง และสามารถจำหน่ายสินค้าได้ในราคาที่ยุติธรรม และยังช่วยให้ผู้บริโภคในชุมชนสามารถเข้าถึงสินค้าสหกรณ์ได้ง่ายและทั่วถึงมากขึ้น ในปี 2561 กรมส่งเสริมสหกรณ์จะสนับสนุนการขยายเครือข่ายของศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าเกษตร เพื่อช่วยยกระดับการดำเนินธุรกิจของศูนย์ฯ ให้มีความเข้มแข็งมากขึ้น และเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าทางการเกษตร เช่น เป็นร้านจำหน่ายปัจจัยการผลิตที่มีคุณภาพ เป็นศูนย์กลางรับซื้อและรวบรวมผลผลิตทางการเกษตรจากสมาชิกและเกษตรกรในพื้นที่ เป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ด้านงานสหกรณ์ และเป็นศูนย์กลาง



เชื่อมโยงเครือข่ายความร่วมมือกับหน่วยงานราชการเพื่อส่งผ่านนโยบายของรัฐบาลไปสู่เกษตรกรในพื้นที่ และยังทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางกระจายสินค้าสหกรณ์ระดับอีกหน้าที่หนึ่งด้วย ซึ่งกรมฯ ยังคงจัดกิจกรรมที่ช่วยต่อยอดธุรกิจให้กับศูนย์ฯ โดยเน้นเรื่องการยกระดับคุณภาพและมาตรฐานสินค้า และสร้างมูลค่าเพิ่มสินค้าการเกษตร รวมถึงส่งเสริมการตลาดและประชาสัมพันธ์สินค้าสหกรณ์ผ่านออนไลน์ Social Network อาทิ Line Facebook และ Website ต่างๆ ด้วย และคาดว่าธุรกิจดังกล่าวยังคงขยายตัวอย่างต่อเนื่องในอนาคตต่อไป (ไทยรัฐออนไลน์, 2561)

กรมส่งเสริมสหกรณ์ได้ให้ความสำคัญกับศูนย์กลางกระจายสินค้าสหกรณ์ ไว้ว่า ศูนย์กระจายสินค้าสหกรณ์ถือเป็นหัวใจสำคัญของระบบโลจิสติกส์อย่างหนึ่งที่กรมส่งเสริมสหกรณ์ได้ต่อยอดแนวคิดเพิ่มประสิทธิภาพการเชื่อมโยงเครือข่ายสินค้าสหกรณ์โดยสนับสนุนให้สหกรณ์เป็นศูนย์กลางกระจายสินค้าไปยังผู้แทนจำหน่ายสินค้าทั้งสหกรณ์เอกชนห้างสรรพสินค้าและอื่นๆ เพื่อให้ผู้บริโภคสามารถเข้าถึงสินค้าสหกรณ์ได้ง่ายขึ้นและทั่วถึงซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสมาชิกสหกรณ์และช่วยสร้างภาพลักษณ์สินค้าสหกรณ์ต่อผู้บริโภคด้วย สหกรณ์เป็นแหล่งผลิตสินค้าที่มีศักยภาพหลายชนิดไม่ว่าจะเป็น ข้าวสาร นมพร้อมดื่ม ไข่ไก่ อาหารทะเล น้ำตาล น้ำมันพืช น้ำดื่ม ผลผลิตการเกษตรตามฤดูกาล เช่น หอม กระเทียม ผัก และผลไม้ซึ่งมีคุณภาพ ได้มาตรฐานและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค แต่สินค้าสหกรณ์ส่วนใหญ่ยังไม่สามารถกระจายไปสู่ผู้บริโภคทั่วประเทศได้ กรมส่งเสริมสหกรณ์จึงได้พัฒนาศูนย์กลางกระจายสินค้าสหกรณ์ขึ้นเพื่อเป็นช่องทางเคลื่อนย้ายและกระจายสินค้าไปสู่ผู้บริโภคและลูกค้าได้ตรงตามเวลาและมีต้นทุนต่ำ ปัจจุบันมีสหกรณ์สมัครใจเข้าร่วมโครงการศูนย์กลางกระจายสินค้าสหกรณ์รวม 81 แห่งทั่วประเทศ โดยมีมูลค่าธุรกิจของสหกรณ์ในระบบการเชื่อมโยงเครือข่ายการผลิต และการตลาดของศูนย์กลางกระจายสินค้าสหกรณ์ที่มีการจำหน่ายข้าวสาร น้ำมันพืช น้ำตาลทราย นม ไข่ บั๊จจัยการผลิต และของใช้ในชีวิตรประจำวันรวมกว่า 1,487.95 ล้านบาท กรมส่งเสริมสหกรณ์ได้กำหนดแนวทางพัฒนาศูนย์กลางกระจายสินค้าสหกรณ์อย่างต่อเนื่องโดยจะส่งเสริมสนับสนุนการจัดสร้างสถานที่เก็บสินค้าในโครงการศูนย์กลางกระจายสินค้าสหกรณ์เพื่อนำสินค้าในโครงการฯ มาจำหน่ายให้ได้มากขึ้น และจำหน่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งยังมีแผนประสานงานการเชื่อมโยงธุรกิจกับสหกรณ์ในจังหวัดเพื่อให้สหกรณ์รับสินค้าของศูนย์กลางกระจายสินค้าไปจำหน่ายให้กับสมาชิกสหกรณ์ในราคาที่ต่ำกว่าท้องตลาด พร้อมเชื่อมโยงเครือข่ายให้ครอบคลุมมากขึ้น มีการส่งเสริมให้สหกรณ์แลกเปลี่ยนเรียนรู้ทุกด้าน และจัดกิจกรรมส่งเสริมการขายให้ศูนย์กลางกระจายสินค้าสหกรณ์ นอกจากนี้ยังมีแผนจัดฝึกอบรมและถ่ายทอดองค์ความรู้ต่างๆ อาทิ เทคนิคการบริหารจัดการศูนย์กลางกระจายสินค้าสหกรณ์ การพัฒนาความรู้ด้านการตลาด และการส่งออกเพื่อเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขัน การพัฒนาธุรกิจและการสร้างเครือข่าย การบริหารจัดการภายในร้าน รวมถึงการจัดทำระบบภาษีมูลค่าเพิ่ม ทั้งยังส่งเสริมการจัดทำโปรแกรมสินค้าสำเร็จรูป และสนับสนุนเงินกู้จากกองทุนพัฒนาสหกรณ์เพื่อพัฒนาด้านโลจิสติกส์เพื่อเพิ่มความสะดวกในการกระจายสินค้าสหกรณ์สู่

ร้านค้าสมาชิก และร้านค้าชุมชน ซึ่งเป็นการเตรียมความพร้อมและช่วยเพิ่มสมรรถนะการแข่งขันให้กับเครือข่ายสหกรณ์ และศูนย์กระจายสินค้าสหกรณ์ให้สามารถแข่งขันได้ในเวทีการค้าเสรี (เดลินิวส์, 2561)

จังหวัดน่าน ประชุมคณะกรรมการศูนย์กระจายสินค้านวัตกรรมเกษตรปลอดภัย ยกระดับรายได้ของประชาชนเสริมสร้างความเข้มแข็ง รากฐานเศรษฐกิจตามแนวพระราชรัฏฐ์ ครั้งที่ 1/2561 ที่ประชุมได้แจ้งรายละเอียดแก่คณะทำงานศูนย์กระจายสินค้านวัตกรรมเกษตรปลอดภัย ตามหัวข้อหลัก อาทิ แนวทางการบริหารศูนย์กระจายสินค้านวัตกรรมเกษตรปลอดภัย กรอบแนวคิด โครงการศูนย์กระจายสินค้านวัตกรรมเกษตรปลอดภัยจังหวัด มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มช่องทางการตลาด แก่สมาชิกชุมชนด้านเกษตรอินทรีย์และสินค้าการเกษตรแปรรูป เพื่อยกระดับรายได้ของประชาชน และเสริมสร้างความเข้มแข็งและยั่งยืนให้แก่เศรษฐกิจฐานรากตามแนวพระราชรัฏฐ์ เป็นศูนย์กลางในการเชื่อมโยงและกระจายสินค้าเกษตรอินทรีย์และสินค้าแปรรูปจากผลผลิตการเกษตรและสินค้าโอท็อป ในพื้นที่กลุ่มจังหวัดและภายในประเทศ โดยใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพิ่มมูลค่าให้กับระบบโลจิสติกส์ ทำให้มีการเคลื่อนย้ายสินค้าไปสู่ผู้บริโภคหรือลูกค้าได้อย่างทันเวลาและมีต้นทุนต่ำ เกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจในกลุ่มจังหวัด ส่งเสริมการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิต ผู้ประกอบการสินค้าชุมชนให้มีมาตรฐานสามารถแข่งขันได้ ลดต้นทุนการผลิตมีวัตถุดิบในท้องถิ่น วิธีการบริหารจัดการ หรือการดูแลบำรุงรักษา เมื่อโครงการแล้วเสร็จเพื่อให้เกิดความยั่งยืนของโครงการฯ ทั้งก่อนดำเนินการ ระหว่างดำเนินการ โดยจัดการคณะกรรมการศูนย์กระจายสินค้านวัตกรรมเกษตรปลอดภัย กำหนดนโยบาย บริการ โดยมีบริษัทประชารัฐรักสามัคคีบ้าน (วิสาหกิจเพื่อสังคม) จำกัด โดยมีสำนักงานพัฒนาชุมชน จังหวัดน่าน เป็นหน่วยบริหารจัดการร่วมด้วย และสถาบันการศึกษาติดตามประเมินผลโครงการอย่างต่อเนื่อง พร้อมมอบหมายภารกิจและกิจกรรมให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการรับช่วงขยายผลไปดำเนินงานและประชาสัมพันธ์ถึงผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นให้เป็นรูปธรรม ทั้งนี้ มีการพิจารณากรอบแนวทางการดำเนินงาน เช่น แผนการบริหารศูนย์กระจายสินค้านวัตกรรมเกษตรปลอดภัย ประชุมเดือนละ 1 ครั้ง ประชุมคณะกรรมการฯ และวางแผนบริหารจัดการ ดำเนินการบริหารจัดการฝึกอบรม การบริหารจัดการศูนย์สาธิตการใช้งานฯ และศึกษาดูงานศูนย์กระจายสินค้า วางแผนการบริหารจัดการ/แผนธุรกิจ ประชาสัมพันธ์เปิดศูนย์กระจายสินค้านวัตกรรมเกษตรปลอดภัย สร้างเครือข่ายการผลิต การตลาด และดำเนินกิจกรรมตามแผนธุรกิจ โดยร่วมมือกับสถาบันการศึกษาและผู้มีส่วนได้เสียในพื้นที่ในการติดตามประเมินผลโครงการอย่างต่อเนื่อง ภายใต้นโยบายที่รับผิดชอบร่วมกับโดยสำนักงานพัฒนาชุมชนจังหวัดน่าน ร่วมกับบริษัทประชารัฐรักสามัคคี (วิสาหกิจเพื่อสังคม) จำกัด (สวท.น่าน, 2561)

การประชุมสมาคมองค์การบริหารส่วนตำบลแห่งประเทศไทย มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการช่วยเหลือประชาชนรากหญ้า เพราะ อบต.เป็นองค์กรที่อยู่ใกล้ชิดประชาชนมากที่สุด โดย

เฉพาะประชาชนที่มีรายได้น้อย ซึ่งในวาระหนึ่งเป็นการกระตุ้นให้ อบต. กว่า 5,000 แห่งทั่วประเทศ นำบุคลากรเข้าไปเร่งและเพิ่มขีดความสามารถในการเปิดตลาดประชารัฐ ตามนโยบายของกระทรวงมหาดไทย และตลาดต้องชมของกระทรวงพาณิชย์ ซึ่งในเบื้องต้น อบต. บางแห่งก็ได้ดำเนินการแล้ว นายกสมาคมกล่าวเสริมว่า ด้วยมองว่าตลาดประชารัฐมันได้ผลจริงๆ อย่างน้อยสินค้าทางด้านเกษตรก็มีพื้นที่ในการนำมาจำหน่ายได้มากขึ้น ทางสมาคมอยากฝากไปถึงรัฐบาลและอยากให้รัฐบาลเข้ามาช่วยเหลือ ว่าสามารถพัฒนาให้ อบต. แต่ละแห่งเป็นหนึ่งกลไกสำคัญในการพัฒนา เป็นเสมือนศูนย์กระจายสินค้า อาทิ ในฤดูผลไม้ทางเหนือ สตรอเบอรี่ ก็ให้นำส่งมาภาคใต้โดยประชาชนได้กินในราคาจากสวน หรือในฤดูทางใต้ก็สามารถนำไปขายทางภาคเหนือได้เลย นับเป็นการช่วยเหลือเกษตรกรและเป็นการกระจายสินค้าในอีกทางหนึ่ง (มติชน, 2561)

ระยองตั้งศูนย์ประสานงานกระจายสินค้าเกษตรเพื่อรักษาเสถียรภาพราคา นายวิจิต ชาติไพสิฐ ผู้ว่าราชการจังหวัดระยอง กล่าวว่า ช่วงนี้เป็นฤดูกาลของผลผลิต โดยเฉพาะผลไม้ ที่อยู่ระหว่างการเก็บเกี่ยว หรือรอการเก็บเกี่ยว คาดว่าจะมีผลผลิตออกมาจำหน่ายจำนวนมาก และอาจส่งผลกระทบต่อราคาของสินค้าเกษตร เช่น เงาะ ทุเรียน มังคุด ลองกอง ที่เคยประสบปัญหาเรื่องผลไม้ล้นตลาด ราคาตกต่ำ เป็นประจำทุกปี (กรุงเทพธุรกิจ, 2561)

#### 4. ความสำคัญของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร

จากการค้นคว้าข้อมูลในเรื่องของศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในประเทศไทยในหัวข้อที่ 3 สามารถสรุปถึงความสำคัญของศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในประเทศไทย ได้ดังนี้

- เพื่อสนับสนุนการจำหน่ายสินค้า และผลิตภัณฑ์ที่มาจากภาคการเกษตร (กรณีเป็นศูนย์กระจายสินค้าของสหกรณ์ มีเป้าหมายในการเชื่อมโยงสินค้าระหว่างกันของสหกรณ์ทั่วประเทศ)

- เพื่อสร้างการเชื่อมโยงกับเครือข่ายต่างๆ ทั้งในและต่างประเทศ ให้มีประสิทธิภาพ

- เพื่อเป็นตลาดกลางสินค้าเกษตร

- เพื่อดำเนินการค้าขายสินค้าเกษตรในรูปแบบขายส่ง

- เพื่อเป็นช่องทางในการเก็บรักษา เคลื่อนย้าย และกระจายสินค้าไปสู่ลูกค้าให้

ตรงตามเวลา และมีต้นทุนต่ำ

- เพื่อเป็นจุดพักสินค้า

- เพื่อยกระดับการให้บริการการขนส่งสินค้า

- เพื่อเป็นสถานที่ให้บริการห้องเย็น และตู้คอนเทนเนอร์ชนิดต่างๆ

- เพื่อให้เกิดการประสานงานการกระจายสินค้าเกษตร

- เพื่อรักษาเสถียรภาพด้านราคาของสินค้าเกษตร

- เพื่อยกระดับราคาสินค้าเกษตร
- เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าเกษตร
- เพื่อยกระดับคุณภาพและมาตรฐานสินค้าเกษตร
- เพื่อเพิ่มช่องทางและส่งเสริมการตลาด
- เพื่อสร้างภาพลักษณ์ให้กับสินค้าเกษตร
- เพื่อให้ผู้บริโภคสามารถเข้าถึงสินค้าได้ง่ายขึ้น และทั่วถึง

#### 5. แนวทางการเลือกที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าเกษตรที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

จากการค้นคว้าข้อมูลในเรื่องของศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในประเทศไทยในหัวข้อที่ 3 สามารถสรุปถึงแนวทางการเลือกที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าเกษตรที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ดังนี้

- ประเมินศักยภาพ และความเหมาะสมของพื้นที่
- พิจารณความเหมาะสมด้านสภาพภูมิศาสตร์ในการเป็นศูนย์กลางการค้าการลงทุน
  - การให้ความร่วมมือของเจ้าของพื้นที่
  - มีพื้นที่กว้างขวางเพื่อรองรับสิ่งอำนวยความสะดวก
  - ความเป็นตลาดดั้งเดิม

#### ข้อมูลจังหวัดยะลา

##### 1. ข้อมูลพื้นฐานของจังหวัดยะลา

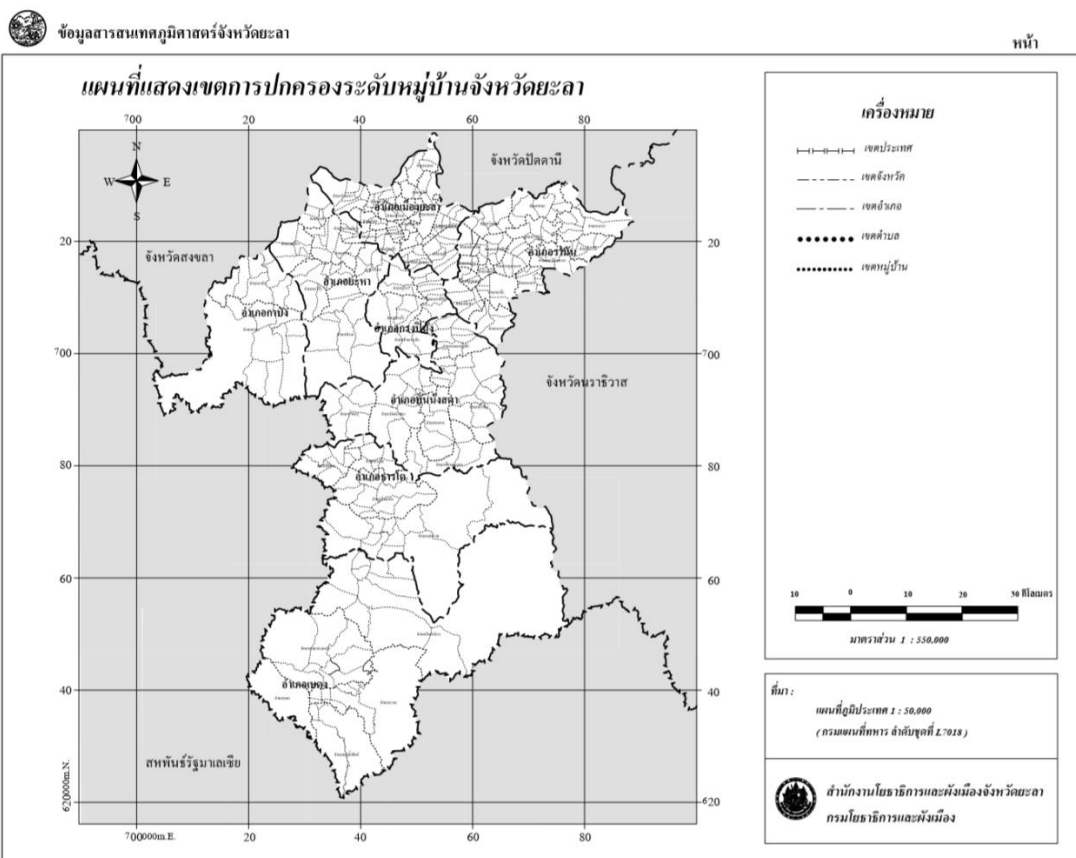
ยะลา เป็นจังหวัดในภาคใต้ของประเทศไทย มีอาณาเขตติดต่อกับประเทศมาเลเซีย มีสัญลักษณ์ประจำจังหวัดต่างๆ และประวัติความเป็นมาดังต่อไปนี้ (สำนักงานจังหวัดยะลา, 2018)

- คำขวัญประจำจังหวัด : ใต้สุดสยาม เมืองงามชายแดน
- ตราประจำจังหวัด : รูปการทำเหมืองแร่
- ต้นไม้ประจำจังหวัด : ต้นอโศกเหลืองหรือศรียะลา
- ดอกไม้ประจำจังหวัด : ดอกพิกุล

ประวัติของจังหวัดยะลา คำว่า “ยะลา” มาจากภาษาพื้นเมืองเดิมว่า “ยะลอ” ซึ่งแปลว่า “แห” ตามประวัติตั้งแต่สมัย สุโขทัยถึงตอนต้นกรุงรัตนโกสินทร์นั้น “เมืองยะลา” เป็นส่วนหนึ่งของเมืองมณฑลปัตตานี ต่อมาในรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 5 ได้ทรงโปรดเกล้าให้มีการปรับปรุงการปกครองส่วนภูมิภาคใหม่ เป็นการปกครองแบบเทศาภิบาล โดยออกประกาศข้อบังคับสำหรับการปกครอง 7 หัวเมือง ร.ศ.120 ซึ่งประกอบด้วย เมืองปัตตานี หนองจิก ยะหริ่ง สายบุรี ยะลา ระแงะ และเมืองรามัน ในแต่ละเมืองมีพระยาเมืองเป็นผู้รักษาราชการ โดยอยู่ภายใต้การดูแลของข้าหลวงเทศาภิบาลมณฑลนครศรีธรรมราช ต่อมาในปีพุทธศักราช 2476 ได้มี

การขุดเล็กมณฑลปัตตานี และได้มีการจัดระเบียบราชการบริหารส่วนภูมิภาคจังหวัด อำเภอ ตำบล และหมู่บ้าน “เมืองยะลา จึงเป็นจังหวัดหนึ่งของประเทศไทยในปัจจุบัน” สำหรับเมืองยะลา ได้มีการโยกย้ายที่ตั้งมาแล้ว 4 ครั้ง ดังนี้ ครั้งที่ 1 ตั้งเมืองอยู่ที่ตำบลบ้านยะลา ครั้งที่ 2 ได้ย้ายเมืองไปตั้งที่ตำบลท่าสาป (ฝั่งซ้ายของแม่น้ำปัตตานี) ครั้งที่ 3 ได้ย้ายไปตั้งที่เมืองสะเตง (ทางฝั่งขวาของแม่น้ำปัตตานี) ครั้งที่ 4 ได้ย้ายไปตั้งที่ตำบลบ้านนิบง ในสมัยอำมาตย์โทพระรัฐกิจวิจารณ์ (สวาสดิ์ ณ นคร) ผู้ว่าราชการจังหวัดยะลา คนที่ 10 (พ.ศ.2456-2458) ได้วางผังเมืองด้วยการหาจุดศูนย์กลางใจเมือง โดยการปักหลักไว้และเอาก้อนหินวางไว้เป็นเครื่องหมาย เรียกว่า “กิโลศูนย์” และลากเส้นวงกลมเป็นชั้นๆ มีถนนรองรับเป็นตาข่ายลักษณะใยแมงมุมที่สวยงามที่สุดของประเทศไทยและได้รับรางวัลชนะเลิศการประกวดความสะอาด 3 ปีซ้อน (พ.ศ.2528-2530) และในปี 2540 ได้รับการคัดเลือกจากองค์การอนามัยโลกยกให้เป็น 1 ใน 5 เมืองของประเทศไทยในโครงการเมืองน่าอยู่ทั่วโลก คำขวัญประจำจังหวัดยะลา “ใต้สุดสยาม เมืองงามชายแดน” ตราประจำจังหวัดยะลา รูปเหมือนแร่ดีบุก หมายถึง พื้นที่ของจังหวัดยะลาอุดมสมบูรณ์ด้วยแร่ดีบุก และอาชีพหลักของ ประชาชนในอดีต คือ การทำเหมืองแร่ดีบุก ของประจำจังหวัดยะลา แถบบนสีเขียว แถบล่างสีขาว สัตว์ประจำจังหวัดยะลา ช้างเผือก ต้นไม้ประจำจังหวัดยะลา ต้นศรียะลา ดอกไม้ประจำจังหวัดยะลา ดอกพิกุล วิสัยทัศน์จังหวัดยะลา ยะลาเมืองน่าอยู่ คู่สันติสุข ขนาด ที่ตั้ง อาณาเขตติดต่อ จังหวัดยะลา เป็นจังหวัดที่อยู่ใต้สุดของประเทศไทย อยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 5-7 องศาเหนือและ เส้นแวงที่ 100-102 องศาตะวันออก อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานคร ตามทางรถไฟสายใต้ 1,039 กิโลเมตร และตามถนนเพชรเกษมสายเก่า 1,395 กิโลเมตร หรือสายใหม่ 1,084 กิโลเมตร มีพื้นที่ประมาณ 4,521 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 2.8 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.4 ของพื้นที่ภาคใต้ มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียง คือ ทิศเหนือ ติดต่อกับ จังหวัดสงขลา และปัตตานี ทิศใต้ ติดต่อกับ รัฐเปรัก ประเทศมาเลเซีย ทิศตะวันออก ติดต่อกับ จังหวัดนราธิวาส และรัฐเปรัก ประเทศมาเลเซีย ทิศตะวันตก ติดต่อกับ จังหวัดสงขลา และรัฐเคดาห์ ประเทศมาเลเซีย ที่ตั้งและอาณาเขต

จังหวัดยะลาเป็นหนึ่งในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ที่มีสัดส่วนของผู้ที่นับถือศาสนาพุทธมากที่สุด การปกครองแบ่งออกเป็น 8 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมืองยะลา เยตง บันนังสตา ธารโต ยะหารามัน กาบัง และกรงปินัง ซึ่งมีตำบลทั้งสิ้น 56 ตำบล และ 341 หมู่บ้าน โดยมีแผนที่ ดังภาพประกอบ



ภาพประกอบที่ 2.1 แผนที่แสดงเขตการปกครองระดับหมู่บ้านจังหวัดยะลา (สำนักโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดยะลา, 2561)

## 2. พืชผัก และผลไม้ ในจังหวัดยะลา

จากข้อมูลสถิติการเกษตร และประมง ของสำนักงานสถิติจังหวัดยะลา พบว่าจังหวัดยะลานั้น มีการปลูกพืชโดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ พืชไร่ พืชผัก และไม้ผล/ไม้ยืนต้น โดยมีชนิดและผลผลิต ในปี 2559 (สำนักงานสถิติจังหวัดยะลา, 2561) ตามรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 2.1 ชนิด และผลผลิตของพืชไร่จังหวัดยะลา

ชนิดของพืชไร่	ผลผลิตในปี 2559 (ตัน)
ข้าวโพด	1,851.3
ถั่วฝักยาว	935.4
แตงกวา	1,180.7
แตงโม	923.7
ฮ้อย	2,824.5
ขมื่น	238.0

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ชนิดของพืชไร่	ผลผลิตในปี 2559 (ตัน)
ไม้ดอก	45,000 กิ่ง
ถั่วหรั่ง	19.0
ถั่วลิสง	8.3
ฟักทอง	40.5

ตารางที่ 2.2 ชนิด และผลผลิตของพืชผักจังหวัดยะลา

ชนิดของพืชผัก	ผลผลิตในปี 2559 (ตัน)
พริกขี้หนู	330.7
ผักบุ้งจีน	379.1
ตะไคร้	447.0
มะเขือ	214.7
กวางตุ้ง	276.0
คะน้า	233.3
บวบ	65.4
มันเทศ	63.7

ตารางที่ 2.3 ชนิด และผลผลิตของไม้ผล/ไม้ยืนต้นจังหวัดยะลา

ชนิดของไม้ผล/ไม้ยืนต้น	ผลผลิตในปี 2559 (ตัน)
ยางพารา	265,137.1
ทุเรียน	23,732.6
ลองกอง	11,779.5
มะพร้าว	4,441.6
มังคุด	3,073.6
ปาล์ม	5,435.2
สะตอ	10,346.6
เงาะ	1,901.3
กล้วยหิน	5,024.1
ส้มโชกุน	1,078.9

## การเลือกที่ตั้ง

ธุรกิจจำเป็นต้องมีการตัดสินใจในการเลือกที่ตั้ง การตัดสินใจเลือกที่ตั้งที่ดี เป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จในการดำเนินธุรกิจ ดังคำกล่าวที่ว่า “ความสำเร็จของธุรกิจขึ้นอยู่กับที่ตั้ง (Location is everything)” คำว่า “การเลือกที่ตั้ง” นั้นเป็นขั้นตอนการเลือกตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ให้กับสถานประกอบการ ซึ่งต้องคำนึงถึงปัจจัยในการเลือกที่ตั้งเพื่อให้ได้ที่ตั้งตามที่ต้องการ เช่น การตั้งใกล้กับผู้จัดหาและลูกค้า ค่าแรงงาน และค่าใช้จ่ายในการขนส่ง เป็นต้น (ฐิติมา ไชยะกุล, 2548) การเลือกที่ตั้งนั้นจะแตกต่างกันไปตามแต่ละประเภทหรือลักษณะของการประกอบการของแต่ละธุรกิจ และถึงแม้จะเป็นธุรกิจประเภทเดียวกันแต่มีลักษณะบางอย่างที่แตกต่างกันการพิจารณาเลือกที่ตั้งก็จะแตกต่างกันออกไปด้วย อีกทั้งวัตถุประสงค์ของการตัดสินใจในการเลือกที่ตั้งแต่ละครั้งก็ยังส่งผลต่อการพิจารณาในการเลือกที่ตั้งเช่นกัน

### 1. ความสำคัญของการเลือกที่ตั้ง

ความสำคัญของการที่ตั้งเป็นความพยายามในการหาแหล่งที่ก่อให้เกิดต้นทุนรวมจากการเลือกที่ตั้งนั้นให้ต่ำสุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อให้เกิดความได้เปรียบทางการแข่งขัน และเรื่องอื่นๆ (สุมน มาลาสิทธิ์, 2552) ดังนี้

**1.1 ทำให้เกิดความได้เปรียบในการแข่งขัน; ความได้เปรียบในการแข่งขัน** หนึ่ง คือ รายได้ การเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมจะมีผลต่อความสามารถในการสร้างรายได้ ผู้ซื้อมีทางเลือกมากขึ้นและมีอิสระในการเลือกซื้อสินค้าหรือใช้บริการของผู้ผลิตรายใดก็ได้ ลูกค้าจึงมักเลือกซื้อหรือใช้บริการจากกิจการที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดีที่สุด โดยเฉพาะการได้รับบริการที่ทันต่อเวลา สำหรับในกิจการการผลิต การสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันมักจะใช้ต้นทุนเป็นหลัก ดังนั้นการเลือกที่ตั้งที่มีต้นทุนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับต่ำที่สุดก็จะส่งผลให้มีความสามารถในการทำกำไรได้ ดังนั้นการเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมจะทำให้มีโอกาสในการสร้างรายได้ และมีความสามารถในการแข่งขันที่มากขึ้น (คณะกรรมการกลุ่มผลิตชุดวิชา การจัดการการผลิตและดำเนินงาน และหลักการตลาด, 2557)

**1.2 ด้านต้นทุนการดำเนินงาน; การเลือกที่ตั้งส่งผลต่อต้นทุนในการดำเนินงานและผลกำไร** ที่ตั้งแต่ละแห่งจะมีต้นทุนในการดำเนินงานแตกต่างกัน เช่น ค่าขนส่งสินค้า ค่าขนส่งวัตถุดิบ การติดต่อสื่อสารระหว่างหน่วยงาน เป็นต้น การเลือกที่ตั้งต้องคำนึงถึงต้นทุนต่างๆ ที่จะเกิดขึ้น ที่ตั้งแต่ละแห่งจะมีต้นทุนที่เกี่ยวข้องแตกต่างกันไป การเลือกที่ตั้งจึงต้องพิจารณาด้านทุนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการร่วมกัน เพื่อพิจารณาว่าที่ตั้งใดที่มีต้นทุนที่เหมาะสมที่สุด โดยต้นทุนที่ได้รับอิทธิพลจากที่ตั้งอาจแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่



1.2.1 **ต้นทุนการผลิต** ได้แก่ ต้นทุนวัตถุดิบ ต้นทุนแรงงาน เช่น เงินเดือนพนักงาน ค่าแรงงาน และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับแรงงาน อาทิสวัสดิการต่างๆ ของพนักงาน เป็นต้น และต้นทุนค่าใช้จ่ายโรงงาน เช่น ค่าน้ำ ค่าไฟ ค่าโทรศัพท์ เป็นต้น

1.2.2 **ต้นทุนการลงทุน** ได้แก่ ค่าที่ดินและปรับปรุงที่ดิน ค่าก่อสร้างอาคาร โรงงาน สำนักงานหรือร้านค้า ค่าเครื่องจักรอุปกรณ์ ค่าใช้จ่ายการลงทุนด้านสาธารณูปโภค เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบประปา ระบบโทรศัพท์ ถนน เป็นต้น

1.2.3 **ต้นทุนอื่นๆ** เช่น ค่าขนส่ง ค่าภาษี ค่าเชื้อเพลิง ค่าบำบัดน้ำเสีย ค่าธรรมเนียมการใช้บริการต่างๆ เป็นต้น

**1.3 การขยายตลาด;** ผู้บริหารสามารถที่จะขยายตลาดต่อไปในอนาคตได้ เช่น การขยายสาขาของธุรกิจค้าปลีกที่ต้องมีอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ได้มากขึ้น

**1.4 ด้านการลงทุน;** ที่ตั้งที่เหมาะสมเป็นการลงทุนที่ดีอย่างหนึ่ง เช่น ที่ดินรอบที่ตั้งที่ถูกเลือกมักถูกจับจองมากขึ้น เนื่องจากจะมีการประกอบธุรกิจอื่นๆ ตามมา อีกทั้งที่ดินในบริเวณนั้นก็จะมีราคาสูงขึ้นตาม

**1.5 กลยุทธ์ธุรกิจ;** กลยุทธ์ธุรกิจกำหนดให้เน้นไปที่การให้บริการที่สะดวกที่สุดหรือรวดเร็วที่สุด แนวคิดของคำว่า Cluster ได้กลายมาเป็นเรื่องที่นิยมแพร่หลายในปัจจุบัน นั่นคือทุกส่วนที่เกี่ยวข้องในการผลิตควรจะมาอยู่ใกล้ๆ กันเป็นอาณาบริเวณเดียวกันที่มีทุกอย่างพร้อมสรรพในการทำธุรกิจด้านนั้นๆ จึงจะทำให้ลดต้นทุนการผลิตลงได้มาก

## 2. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการเลือกที่ตั้ง

การเลือกที่ตั้งมักจะมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายปัจจัยที่แตกต่างกันในแต่ละกรณี แต่การวิเคราะห์เพื่อเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมนั้นมักจะวิเคราะห์ปัจจัยด้านต้นทุน ปัจจัยด้านตลาด และปัจจัยที่ไม่ใช่ด้านต้นทุน โดยปัจจัยหลักที่มักจะทำให้มีความสำคัญ คือ ปัจจัยด้านต้นทุน ได้แก่ ที่ดิน วัตถุดิบ แรงงาน การขนส่ง และปัจจัยด้านตลาดหรือลูกค้า ได้แก่ ความรวดเร็วในการส่งมอบ การเข้าถึงที่สะดวก ความสวยงาม ส่วนปัจจัยที่ไม่ใช่ด้านต้นทุนเป็นปัจจัยด้านคนที่จะนำมาเกี่ยวข้องในการตัดสินใจ บางกรณีจะพิจารณาจากที่ตั้งที่กิจการมีที่ดินอยู่แล้วแม้ว่าที่ตั้งนั้นอาจมีข้อเสียในด้านต้นทุน แต่ก็จำเป็นต้องให้ความสำคัญเพื่อมีผลต่อความอยู่รอดของกิจการ บางกรณีความชอบส่วนบุคคล และปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชุมชน และสภาพแวดล้อมในการทำงานก็เป็นปัจจัยสำคัญในการเลือกพิจารณา บางกิจการคำนึงถึงทรัพยากรมนุษย์หรือพนักงานเป็นปัจจัยสำคัญต่อความอยู่รอดของกิจการ นอกจากนี้ปัจจัยที่มักให้ความสำคัญประกอบด้วยปัจจัยด้านสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ การศึกษา วัฒนธรรม ประเพณีของท้องถิ่น หรือบางกรณีอาจไม่สามารถเลือกที่ตั้งที่คิดว่าดีที่สุดได้ เนื่องจากติดขัดข้อจำกัดบางประการ เช่น อยู่ในพื้นที่ของทางราชการ เป็นต้น (คณะกรรมการกลุ่ม

ผลิตหุควิชา การจัดการการผลิตและดำเนินงาน และหลักการตลาด, 2557) ในการเลือกที่ตั้งสามารถพิจารณาได้จากปัจจัยที่สำคัญๆ ตามที่ ชุมพร คุร์พิพัฒน์ (2545) ได้อธิบายไว้และผู้วิจัยได้แบ่งแต่ละปัจจัยได้ดังนี้

**2.1 ปัจจัยด้านการตลาด;** การกำหนดกลยุทธ์การตลาดมักจะนำเรื่องการเลือกที่ตั้งขึ้นมาพิจารณา การพยากรณ์ความต้องการของตลาดช่วยให้กำหนดได้ว่าจะจำหน่ายสินค้าหรือให้บริการที่ใด ต้องคำนึงถึงระดับความต้องการตัวผลิตภัณฑ์ทั้งในปัจจุบันและอนาคต ตำแหน่งของกลุ่มแข่งในตลาดจะมีผลกระทบต่อตัดสินใจเลือกที่ตั้งเช่นกัน ความสะดวกของสถานที่มีส่วนสำคัญไม่น้อย ที่จะกระทบต่อจำนวนลูกค้าที่มาติดต่อซึ่งมีผลต่อยอดขาย กลยุทธ์ทางการตลาด และปัจจัยทางการดำเนินการจะต้องถูกใช้ควบคู่กันไปเมื่อมีการพิจารณาเลือกสถานที่ของธุรกิจ บางบริษัทอาจกำหนดตำแหน่งหน่วยงานใกล้กับผู้บริโภคเราจะเรียกว่า การเลือกที่ตั้งโดยมุ่งตลาด (Market Oriented Locations) โดยธุรกิจจะใช้วิธีนี้เมื่อ ลูกค้าต้องการสินค้าเร็ว การส่งมอบทันทีหรือระยะเวลาสั้น สินค้าเสียหายหรือแตกหักง่าย สินค้าขนาดใหญ่หรือมีน้ำหนักมาก และ/หรือ การบริโภคสินค้าในเขตเล็กๆ และค่าขนส่งในเขตต่างๆไม่สูงมากนัก

**2.2 ปัจจัยด้านต้นทุน;** ต้นทุนที่ในที่นี้หมายถึง ต้นทุนของการนำทรัพยากรในการผลิตสินค้าหรือบริการมาใช้ การตัดสินใจเลือกที่ตั้งต้องพิจารณาต้นทุนต่างๆ ดังนี้

**2.2.1 ต้นทุนการขนส่ง;** ที่ตั้งจะต้องสามารถจัดการการขนส่งได้หลายทาง มีความยืดหยุ่น และใช้ต้นทุนที่ต่ำ ต้นทุนการขนส่งวัตถุดิบหรือสินค้าสำเร็จรูปจะเป็นตัวชี้บ่งหนึ่งในการเลือกที่ตั้ง การเชื่อมโยงเครือข่ายของธุรกิจจะรับวัตถุดิบจากที่หนึ่งแล้วกระจายสินค้าที่ผลิตได้ไปยังลูกค้า ธุรกิจอาจให้ความสำคัญกับแหล่งที่มาของวัตถุดิบในการเลือกที่ตั้งโดยการกำหนดที่ตั้งให้ใกล้กับแหล่งวัตถุดิบ ซึ่งเรียกว่า การเลือกที่ตั้งโดยมุ่งแหล่งวัตถุดิบ (Material Oriented Location) ธุรกิจมักเลือกที่ตั้งโดยมุ่งแหล่งวัตถุดิบโดยเฉพาะเมื่อผู้ผลิตวัตถุดิบมีจำกัด และจะต้องจำหน่ายสินค้าของตนไปทั่วทุกทิศ หรือวัตถุดิบมีน้ำหนักมาก ไม่เหมาะในการขนส่ง สำหรับบางธุรกิจที่ต้องจัดซื้อวัตถุดิบในปริมาณมาก และเป็นเวลานาน จะเลือกผู้จำหน่ายวัตถุดิบที่มีสถานที่ใกล้เคียงกับธุรกิจของตน และธุรกิจเหล่านี้มักใช้แนวคิดการบริหารแบบผลิตทันเวลาพอดี โดยอาจกำหนดให้ผู้ส่งมอบต้องส่งมอบวัตถุดิบในปริมาณน้อยแต่จำนวนครั้งในการส่งถี่มากขึ้น ความต้องการดังกล่าวทำให้ผู้ส่งมอบวัตถุดิบจะต้องพิจารณาดำเนินการของตนให้ใกล้กับลูกค้าของตนเอง ธุรกิจที่ดำเนินการค้าระหว่างประเทศต้องพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งเพิ่มขึ้น เนื่องจากการส่งไปสินค้ายังประเทศปลายทางต้องใช้วิธีการส่งหลายรูปแบบ อาทิ ทางรถบรรทุก รถไฟ เครื่องบินหรือเรือ ถ้าเป็นการขนส่งทางอากาศ จุดที่ใกล้สนามบินอาจเป็นจุดหนึ่งที่จะต้องพิจารณา ถ้าเป็นการขนส่งทางทะเลอาจคำนึงถึงท่าเรือที่ใกล้ที่สุด ถ้าธุรกิจอยู่ไกลจากท่าเรือต้องคำนึงถึงต้นทุนการบรรจุคอนเทนเนอร์และการส่งคืนคอนเทนเนอร์เปล่าอีกด้วย

**2.2.2 ต้นทุนด้านแรงงาน;** ปัจจัยนี้เน้นที่ต้นทุนของกระบวนการผลิตมากกว่าต้นทุนการขนส่ง ธุรกิจจะกำหนดแหล่งที่ตั้งที่มีการจัดหาแรงงานได้ง่าย และค่าแรงต่ำ ผลผลิตต่อชั่วโมงหรือความสามารถของแรงงานจะมีผลต่อการบริการและการผลิตสินค้า

**2.2.3 ต้นทุนที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง;** การจัดซื้อที่ดิน และก่อสร้างอาคาร ราคาที่ดินต่อหน่วยจะแปรผันไปตามสถานที่ บางแห่งสามารถจัดหาที่ดินได้ในราคาถูก แต่ต้องใช้จ่ายค่าก่อสร้างและเตรียมสถานที่ราคาสูง

**2.2.4 ต้นทุนด้านภาษี;** ท้องถิ่นบางแห่งใช้ภาษีเป็นสิ่งจูงใจนักธุรกิจให้มาลงทุน ณ ท้องถิ่นนั้น การให้สิทธิพิเศษทางภาษีแก่ธุรกิจที่มาลงทุนใหม่ หรือการให้สิทธิพิเศษในเขตนิคมอุตสาหกรรมหรือเขตจังหวัดต่างๆ ที่รัฐพยายามส่งเสริม ก็เป็นเรื่องที่ต้องนำมาพิจารณา ซึ่งมักเป็นเรื่องของ อัตราภาษี เขตการค้าเสรีที่ปลอดภาษี มาตรการการส่งเสริมการลงทุน การพิจารณาปัจจัยดังกล่าวนี้จะสามารถชะลอต้นทุนด้านภาษี หรือยกเว้นภาษีบางประการได้

**2.3 ความพร้อมของบุคลากร;** ปัจจัยที่มองไม่เห็นคือ ปัจจัยที่ยากต่อการประเมินออกมาเป็นตัวเลขในรูปของตัวเงิน เช่น การเลือกสถานที่อาศัยของผู้คนที่ทำงานในธุรกิจนั้นซึ่งต้องการอยู่ใกล้ชิดกับครอบครัวที่เป็นสิ่งสำคัญต่อสภาพสังคม และการเมืองในท้องถิ่น เป็นต้น นอกจากนี้ทรัพยากรที่ต้องใช้ในการผลิต การเปลี่ยนเข้าออกของพนักงานจะมีผลต่อต้นทุนของการว่าจ้าง และการอบรมพนักงาน ความสามารถของท้องถิ่นที่จะจัดหาบุคลากรให้เพียงพอเมื่อมีการขยายงาน หรือมีการเลื่อนตำแหน่ง หรือมีการเกษียณอายุ และหากธุรกิจเน้นให้ความสำคัญกับการสร้างแรงงานที่มีความเชี่ยวชาญ การหาที่ตั้งที่สามารถฝึกอบรมพนักงาน เช่น แหล่งที่ใกล้สถานฝึกอบรมหรือมหาวิทยาลัย หรือวิทยาลัยเทคนิคก็จะช่วยให้การดำเนินงานในด้านความพร้อมของทรัพยากรมนุษย์ทำได้ง่ายขึ้น

**2.4 ความพร้อมของทรัพยากร;** ธุรกิจจำนวนไม่น้อยใช้พลังงาน เช่น ไฟฟ้า หรือแก๊สธรรมชาติ ในการดำเนินงาน และใช้พลังงานไปในด้านการทำความร้อน หรือให้ความเย็นแก่พนักงานในสถานที่ทำงาน เชื้อเพลิงเป็นสิ่งที่หาได้ยาก และมีราคาแพงในหลายพื้นที่ ปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งในการกำหนดสถานที่ตั้งเพื่อเป็นประโยชน์ในการวางแผนในอนาคตควรศึกษาและทำความเข้าใจบริษัทหรือองค์กรที่ดูแลด้านพลังงานว่าเป็นอย่างไร การเลือกที่ตั้งที่มีความมั่นคงของแหล่งพลังงาน และคุณภาพของพลังงานที่ได้รับจำเป็นต้องมีการเอาใจใส่และดูแลอย่างดี การดำเนินงานที่ต้องการน้ำจำนวนมาก ถูกจำกัดให้ต้องกำหนดตำแหน่งที่ตั้งใกล้กับแหล่งน้ำที่มี ปัจจุบันความต้องการน้ำของชุมชนและการรักษาสภาพแวดล้อมมีความสำคัญมากขึ้น หากการดำเนินงานของธุรกิจทำให้น้ำมีสารตกค้างปนเปื้อน การหาแหล่งน้ำใช้ก็จะถูกจำกัดมากขึ้น หรือในบางพื้นที่ถูกห้ามใช้น้ำเพื่อวัตถุประสงค์อื่นใด นอกจากอุปโภคบริโภค การจัดหาแหล่งน้ำ ต้นทุนการบำบัดน้ำ และการควบคุมมลพิษเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งที่ต้องถูกนำมาพิจารณาอีกด้วย

**2.5 ระเบียบข้อบังคับและกฎหมาย;** แต่ละท้องถิ่นจะมีระเบียบข้อบังคับและกฎหมายต่างกัน เช่น การควบคุมมลพิษ ธุรกิจหรือการค้าที่ถูกควบคุมสำหรับคนท้องถิ่น ข้อกำหนดหรือข้อห้ามนั้นอาจเป็นอุปสรรคในการขยายงานในอนาคต ดังนั้นจึงต้องมีการพิจารณาแผนระยะยาว โดยพิจารณาทั้งจุดยืนของธุรกิจและความต้องการของท้องถิ่นควบคู่กัน

**2.6 สิ่งแวดล้อม;** การได้รับความยินยอมให้สร้างและดำเนินกิจกรรมของธุรกิจ บางครั้งเป็นกระบวนการยาวนานและใช้ต้นทุนสูง รายงานการศึกษาด้านเทคนิคของธุรกิจโดยละเอียดในเรื่องผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ร่วมกับการรับฟังความคิดเห็นสาธารณชนอาจเป็นสิ่งที่จำเป็นมาก สิ่งเหล่านี้จะต้องทำตั้งแต่ตอนต้นของกระบวนการ เนื่องจากการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมนั้น จำเป็นต้องทำการกำจัดของเสียซึ่งจะส่งผลกระทบต่อต้นทุนต่อธุรกิจ อีกทั้งบางประเด็นอาจเป็นที่สนใจต่อสาธารณะชนเป็นอย่างมาก แรงต่อต้านจากสาธารณชนต่อผลกระทบของสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น อาจทำให้สถานที่ที่เลือกไว้ไม่เหมาะสม หรืออาจทำให้ธุรกิจนั้นต้องเลิกสัมปทานที่สุด

**2.7 ทัศนคติของชุมชน;** ความสัมพันธ์กับชุมชนเป็นส่วนหนึ่งของการตัดสินใจในการเลือกที่ตั้ง แม้ว่าจะไม่มีกฎหมายหรือกฎระเบียบข้อบังคับห้ามไว้ชุมชนก็อาจไม่เห็นด้วยในการตั้งธุรกิจในพื้นที่ของบางธุรกิจจนทำให้เกิดการต่อต้านไป หากดำเนินงานเลือกสถานที่ที่ชุมชนไม่เห็นด้วยอาจมีความเสี่ยงในการดำเนินงานในอนาคต และจะทำให้เกิดการผลักดันข้อกฎหมายหรือระเบียบข้อห้ามขึ้นมาใหม่ การเก็บภาษีเพิ่ม หรือแรงต่อต้านจากสาธารณชน ปัญหาอาจลุกลามบานปลายหากสาธารณชนถูกกระตุ้นทำให้ไม่พอใจจากผลกระทบที่ชุมชนอาจได้รับจากผลกระทบที่ไม่ได้คาดคิดมาก่อน ดังนั้นจำเป็นต้องพบผู้นำชุมชนและแสวงหาความเห็นจากชุมชนก่อนที่จะตัดสินใจเลือกที่ตั้งจึงเป็นทางออกหนึ่งที่ควรให้ความสำคัญ

**2.8 ศักยภาพในการขยายงาน;** สถานที่ตั้งในการดำเนินธุรกิจจะต้องมีความยืดหยุ่น มีช่องทางสำหรับการขยายงาน ขยายขนาด รูปแบบที่ดินต้องสามารถดัดแปลงพร้อมต่อการขยายงานได้ โดยไม่ต้องสูญเสียประสิทธิภาพของการดำเนินงาน ถนนที่ใช้ในการเข้าออกของธุรกิจ และระบบการขนส่งต้องมีความสามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงได้หากมีการขยายธุรกิจในอนาคต

**2.9 คุณภาพชีวิต;** ปัจจุบันพนักงานในองค์กรไม่ต้องรับการเลื่อนตำแหน่งภายในองค์กรหรือย้ายองค์กร เพราะไม่ต้องการย้ายสถานที่ทำงาน อีกทั้งค่าครองชีพไม่ว่าเป็นการใช้จ่ายเรื่องบ้าน อาหาร เสื้อผ้า พลังงาน และอื่นๆ มีความสำคัญต่อบุคลากรที่อยู่ในองค์กรทั้งสิ้น และหากเป็นพื้นที่ที่มีการก่ออาชญากรรมสูง ก็จะทำให้การหาบุคลากรมาทำงานได้ยาก คุณภาพชีวิตจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อพนักงาน เนื่องด้วยบุคลากรจะสนใจสภาพแวดล้อมที่ตนเองและครอบครัวต้องเผชิญ ส่วนมากต้องการคุณภาพชีวิตที่รอบๆ สถานที่ประกอบกิจการนั้นๆ ที่ดี เช่น มีโรงเรียนที่มีมาตรฐานดีพอสำหรับบุตรหลานและโอกาสในการศึกษาเล่าเรียน บรรยากาศและความเป็นอยู่ที่มีที่พักผ่อนหย่อนใจ ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นปัจจัยหนึ่งในการเลือกที่ตั้งในแง่ของคุณภาพชีวิตของบุคลากรของธุรกิจ

**2.10 การค้าระหว่างประเทศ;** บริษัทที่มีการดำเนินธุรกิจระหว่างประเทศ จะต้องประเมินปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับประเทศในด้านต่างๆ เช่น เรื่อง โควตา การค้า ภาษาที่ใช้ วัฒนธรรม เสถียรภาพของรัฐบาล ระบบการคลังและการเงิน เป็นต้น

จากปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการเลือกที่ตั้งทั้งหมดที่กล่าวมาสามารถแบ่งระดับความเกี่ยวข้องระหว่างปัจจัยในการเลือกที่ตั้งกับระดับของการดำเนินงาน ได้แก่ ระดับภูมิภาค (ประเทศ) ชุมชน และสถานประกอบการ ได้ดังตารางต่อไปนี้

**ตารางที่ 2.4** ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกที่ตั้งจำแนกตามระดับของการดำเนินงาน (William J. Stevenson & Sum Chee Chuong, 2014)

ระดับ	ปัจจัย	การพิจารณา
ภูมิภาค (ประเทศ)	แหล่งวัตถุดิบ และผู้ จำหน่ายปัจจัยการผลิต	การตั้งใกล้กับเครือข่ายการขนส่งที่มีคุณภาพ รูปแบบการขนส่ง และต้นทุนการขนส่ง
	แหล่งตลาด	การอยู่ใกล้กับแหล่งตลาด ต้นทุนการกระจายสินค้า ตลาดเป้าหมาย ข้อจำกัดและแนวทางการปฏิบัติทางการค้า
	แรงงาน	มีแรงงานที่มีทักษะทั่วไป และทักษะเฉพาะ การกระจายของช่วงอายุของแรงงาน ทักษะคิดการทำงาน สภาพแรงงาน ผลผลิตภาพ ค่าจ้างแรงงาน กฎหมายการเลิกจ้าง
ชุมชน	คุณภาพชีวิต	โรงเรียน ศาสนสถาน แหล่งจ่ายใช้สอย บ้าน การขนส่ง สถานบันเทิง แหล่งพักผ่อนหย่อนใจ ค่าครองชีพ
	การบริการ	สถานพยาบาล สถานีดับเพลิง สถานีตำรวจ
	ทัศนคติ	ทัศนคติเชิงบวกในการทำงาน
	ภาษี	ภาษีรัฐ ภาษีท้องถิ่น ทั้งต้องจ่ายทั้งทางตรงและทางอ้อม
	ข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อม	ภาครัฐ และท้องถิ่น
	สาธารณูปโภค	เงินทุนและการมีอยู่
	การสนับสนุนการพัฒนา	พันธมิตร สิทธิการลดหย่อนภาษี เงินอุดหนุนเบี้ยต่ำ ใบอนุญาตและสิทธิบัตรต่างๆ
สถาน ประกอบการ	ที่ดิน	ต้นทุน ระดับความต้องการในการพัฒนา คุณสมบัติของดิน และการระบายน้ำ พื้นที่ที่จะขยายในอนาคต
	การขนส่ง	ชนิด (ถนนที่เข้าที่สถานประกอบการ การเข้าถึงระบบขนส่งทางราง และการขนส่งทางอากาศ)
	สิ่งแวดล้อมและข้อ กฎหมาย	ข้อจำกัดของพื้นที่

### 3. การกำหนดคุณสมบัติของปัจจัยเพื่อใช้ในการเลือกที่ตั้ง

จากปัจจัยที่ใช้ในการเลือกที่ตั้งดังกล่าวมาขั้นต้นนั้นมีปัจจัยมากมายที่สามารถนำมาเลือกใช้ได้ แต่ในความเป็นจริงแล้วผู้ตัดสินใจจะเลือกเพียงแค่ว่าปัจจัยที่มีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับธุรกิจ และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเลือกที่ตั้งเท่านั้น อย่างไรก็ตามการกำหนดปัจจัยที่ใช้ในการเลือกที่ตั้งนั้นควรพิจารณาถึงคุณสมบัติต่อไปนี้ (คณะกรรมการกลุ่มผลิตชุดวิชา การจัดการการผลิตและดำเนินงาน และหลักการตลาด, 2557)

**3.1 มีความครบถ้วน** คือ ผู้ตัดสินใจควรพิจารณาว่ามีปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อการตัดสินใจ และครอบคลุมวัตถุประสงค์ในการเลือกที่ตั้ง

**3.2 สามารถใช้งานได้** คือ ปัจจัยนั้นควรมีความสำคัญต่อผู้ตัดสินใจ และสามารถนำไปใช้ในการอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจต่อไปได้

**3.3 ไม่ซ้ำซ้อนกัน** คือ ปัจจัยต่างๆ ที่นำมาพิจารณา ไม่ควรมีรายละเอียดซ้ำกัน โดยส่วนประกอบของปัจจัยหนึ่งต้องไม่ปรากฏอยู่ในอีกปัจจัยหนึ่ง

**3.4 มีจำนวนไม่มากจนเกินไป** หากกำหนดจำนวนปัจจัยที่เกี่ยวข้องมากเกินไปจะทำให้การวิเคราะห์เป็นไปได้ยาก เพราะอาจไม่สามารถให้น้ำหนักความสำคัญที่แตกต่างกันได้อย่างชัดเจน และเสียเวลาในการตัดสินใจ ผู้ตัดสินใจจึงควรพิจารณาถึงผลการวิเคราะห์ของปัจจัยในแต่ละที่ตั้งว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ จึงจะทำให้สามารถลดหรือรวบจำนวนปัจจัยที่เกี่ยวข้องลงได้

### 4. ขั้นตอนการตัดสินใจเลือกที่ตั้ง

กระบวนการการตัดสินใจเลือกที่ตั้งธุรกิจอาจแตกต่างกันไปตามขนาดและขอบเขตการดำเนินงาน หากธุรกิจตัดสินใจแล้วว่าจำเป็นต้องมีการเลือกที่ตั้งอันเนื่องจากความจำเป็นต่างๆ ทางธุรกิจ ก็จะต้องใช้กระบวนการในการเลือกที่ตั้งที่เหมาะสม ไม่ว่าจะในการตัดสินใจเลือกจำนวนผู้ตัดสินใจ และการออกแบบกระบวนการตัดสินใจอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งกระบวนการในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งโดยทั่วไปอาจแบ่งได้เป็น 6 ขั้นตอน (คณะกรรมการกลุ่มผลิตชุดวิชา การจัดการการผลิตและดำเนินงาน และหลักการตลาด, 2557) ดังภาพประกอบ



ภาพประกอบที่ 2.2 ขั้นตอนการเลือกที่ตั้งสถานประกอบการ (คณะกรรมการกลุ่มผลิตชุดวิชา การจัดการการผลิตและดำเนินงาน และหลักการตลาด, 2557)

1. กำหนดวัตถุประสงค์ในการเลือกที่ตั้ง การกำหนดวัตถุประสงค์เป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากวัตถุประสงค์ในการเลือกที่ตั้งจะเป็นการกำหนดปัจจัยทางเลือกและวิธีการในการตัดสินใจที่จะนำไปสู่การบรรลุวัตถุประสงค์ของธุรกิจได้

2. ระบุปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเลือกที่ตั้ง โดยควรพิจารณาให้ครอบคลุมทั้งปัจจัยหลักและปัจจัยรอง โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ปัจจัยหลัก (Dominant Factors) คือ ปัจจัยสำคัญที่ต้องมี หากที่ตั้งใดขาดปัจจัยหลักเหล่านี้ก็จะไม่นำมาเป็นทางเลือกในการพิจารณา โดยปัจจัยหลักสามารถพิจารณาได้จากปัจจัยที่สร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน เช่น ต้นทุน คุณภาพ เวลา และความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลง หรืออีกนัยหนึ่งคือปัจจัยหลักเป็นปัจจัยที่มีผลต่อรายได้และต้นทุนของกิจการนั่นเอง

2.2 ปัจจัยรอง (Secondary Factors) เป็นปัจจัยที่ด้งควรมี เช่น สถานประกอบการควรมีการคมนาคมขนส่งที่สะดวก มีระบบสาธารณูปโภคที่ดี มีการส่งเสริมของภาครัฐในการลงทุน มีความปลอดภัยในการทำงาน เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม การระบุว่าปัจจัยใดเป็นปัจจัยหลักหรือปัจจัยรองนั้นก็จะขึ้นอยู่กับประเภทหรือลักษณะของธุรกิจด้วย ตัวอย่างเช่น กิจกรรมการผลิตอาจพิจารณาว่าปัจจัยต้นทุนการดำเนินงานเป็นปัจจัยหลัก แต่กิจกรรมบริการพิจารณาปัจจัยต้นทุนการดำเนินงานเป็นปัจจัยรอง หรือกิจกรรมการผลิตอาจพิจารณาปัจจัยตลาดเป็นปัจจัยรอง แต่กิจกรรมบริการพิจารณาปัจจัยตลาดเป็นปัจจัยหลัก เป็นต้น

3. กำหนดทางเลือกเบื้องต้นของที่ตั้ง เป็นการกำหนดทางเลือกที่ผ่านการพิจารณาปัจจัยหลักอย่างครบถ้วน ซึ่งอาจมีทางเลือกจำนวนมากที่ผ่านปัจจัยหลักที่กำหนด

4. กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ เป็นการกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้จากทางเลือกเบื้องต้น โดยใช้ปัจจัยรองในการพิจารณา เมื่อผ่านขั้นตอนนี้แล้วจะเหลือทางเลือกจำนวนน้อยลง

5. รวบรวมข้อมูล หลังจากได้ที่ตั้งทางเลือกที่คาดว่าจะเป็นไปได้แล้ว ก็จะต้องทำการศึกษารายละเอียดของที่ตั้งแต่ละแห่งโดยพิจารณาแต่ละปัจจัยที่เกี่ยวข้องทั้งปัจจัยหลักและปัจจัยรอง เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจของผู้ตัดสินใจ ดังนั้นยังมีข้อมูลที่ละเอียดและสอดคล้องกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องไว้มากเท่าใดจะยิ่งทำให้สามารถตัดสินใจได้ง่ายและถูกต้องยิ่งขึ้น

6. ประเมินทางเลือกและตัดสินใจเลือก เป็นขั้นตอนในการประเมินทางเลือกที่เป็นไปได้ทั้งหมดโดยใช้เทคนิควิธีการตัดสินใจเลือก เพื่อทำการตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดและเหมาะสมที่สุดต่อไป ด้วยวิธีที่นิยมใช้โดยทั่วไป เช่น วิธีการให้คะแนนปัจจัย (Factor Rating Method) วิธีการหาจุดศูนย์กลาง (Center of Gravity Method) วิเคราะห์จุดคุ้มทุนของสถานที่ (Break Even Analysis Method) วิเคราะห์ด้วยการหาระยะทางร่วมกับค่าขนส่ง (Load Distance Method) และวิธีตัวแบบการขนส่ง (Transportation Model Method)

## FUZZY TOPSIS

### 1. ตรรกศาสตร์คลุมเครือ (Fuzzy logic)

การวิเคราะห์แบบ Fuzzy logic ได้ถูกคิดค้นโดย L.A. Zadeh (1965) เป็นผลงานทางวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอก มหาวิทยาลัยแห่งรัฐแคลิฟอร์เนีย เบิร์กลีย์ Fuzzy logic เป็นแนวคิดตรรกศาสตร์ที่อยู่บนพื้นฐานความเป็นจริงที่ว่า ทุกสิ่งบนโลกแห่งความเป็นจริงไม่ใช่มีเฉพาะสิ่งที่มีความแน่นอนเท่านั้น แต่มีหลายสิ่งหลายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างไม่เที่ยงและไม่แน่นอน อาจเป็นสิ่งที่คลุมเครือและไม่ชัดเจนก็ได้

#### 1.1 ความเป็นมาของ Fuzzy logic

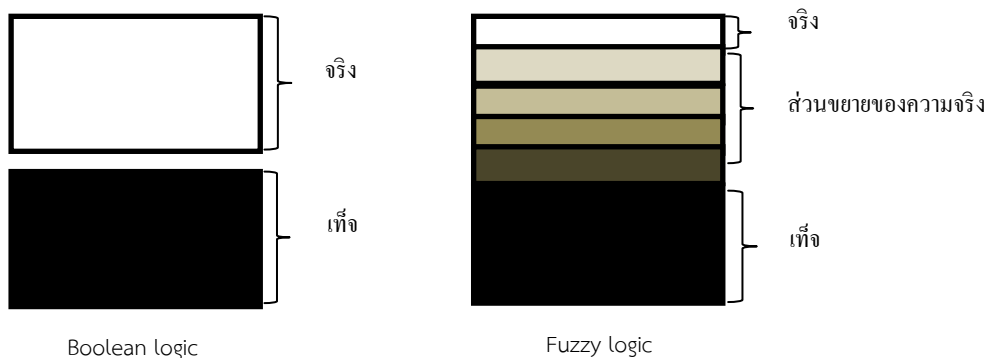
Fuzzy logic ถูกพัฒนาจากทฤษฎีเซตวิชันัย (Fuzzy set) เป็นการใช้เหตุผลแบบประมาณ ซึ่งแตกต่างจากการใช้เหตุผลแบบเด็ดขาดในลักษณะ ถูก/ผิด ใช่/ไม่ใช่ ของตรรกศาสตร์แบบฉบับ (Classical logic) Fuzzy logic นั้นสามารถเป็นการประยุกต์ใช้งานเซตวิชันัย เพื่อจำลอง



การตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญต่อปัญหาที่ซับซ้อน ค่าระดับความจริงใน Fuzzy logic นั้นมักจะสับสนกับค่าความน่าจะเป็น ซึ่งแท้จริงแล้วเป็นแนวความคิดที่ต่างกัน ค่าระดับความจริงคลุมเครือนั้นใช้ในการระบุค่าความเป็นสมาชิกของเซต แต่ค่าความน่าจะเป็นนั้นระบุความเป็นไปได้ของสภาพการณ์แต่ละรูปแบบที่อาจจะเกิดขึ้น เซตวิภังชนนั้นมีหลักการพื้นฐานจากเซตที่มีขอบเขตคลุมเครือไม่ชัดเจน ไม่ได้มีพื้นฐานจากการสุ่ม Fuzzy logic นั้นสามารถระบุค่าความเป็นสมาชิกของเซต (Set membership values) ด้วยค่าระหว่าง 0 และ 1 ทำให้เกิดระดับกึ่งในลักษณะของ สีเทา นอกจาก ขาว และ ดำ ซึ่งมีประโยชน์ในการจำลองระดับซึ่งสามารถระบุด้วยคำพูด "เล็กน้อย" "ค่อนข้าง" หรือ "มาก" เป็นต้น โดยใช้ค่าความเป็นสมาชิกของเซตบางส่วน Fuzzy logic นี้มีความสัมพันธ์กับ เซตวิภังชน (Fuzzy set) และทฤษฎีความเป็นไปได้ (Possibility theory) ถึงแม้ว่าจะได้รับการยอมรับค่อนข้างกว้างขวาง แต่ก็ยังถูกโต้แย้งจากบางกลุ่ม เช่น จากวิศวกรระบบควบคุม ในเรื่องของการอธิบายพฤติกรรมต่างๆ และจากนักสถิติบางกลุ่ม ซึ่งเชื่อมั่นว่าทฤษฎีความน่าจะเป็น เป็นวิธีทางคณิตศาสตร์ที่เคร่งครัดเพียงวิธีเดียว ในการจำลองความไม่แน่นอน (Uncertainty)

**1.2 แนวคิด Fuzzy logic**

L.A. Zadeh (1965) ได้กล่าวว่า Fuzzy logic เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการตัดสินใจภายใต้ความไม่แน่นอนของข้อมูลโดยยอมให้มีความยืดหยุ่นได้ ด้วยการใช้หลักเหตุผลที่คล้ายการเลียนแบบวิธีความคิดที่ซับซ้อนของมนุษย์ Fuzzy logic มีลักษณะที่พิเศษกว่าตรรกะแบบจริงเท็จ (Boolean logic) คือ เป็นแนวคิดที่มีการต่อขยายในส่วนของความจริง (Partial true) โดยค่าความจริงจะอยู่ในช่วงระหว่างจริง (Completely true) กับเท็จ (Completely false) ส่วนตรรกศาสตร์เดิมจะมีค่าเป็นจริงกับเท็จเท่านั้น ดังแสดงในภาพประกอบ



ภาพประกอบที่ 2.3 เปรียบเทียบแนวคิดระหว่าง ตรรกะแบบจริงเท็จ (Boolean logic) กับ Fuzzy logic (วิลาวณิช์ ประสมทรัพย์, 2554)

Fuzzy logic เป็นวิธีทางคณิตศาสตร์ที่แสดงถึงความคลุมเครือ และความไม่แน่นอนของระบบที่เกี่ยวข้องกับความคิดและความรู้สึกของมนุษย์ ด้วยการพิจารณาส่วนประกอบต่างๆ ในความไม่แน่นอน เพื่อกำหนดเงื่อนไขในการตัดสินใจ (Decision making) โดยอาศัยเซตของความเป็นสมาชิก (Set membership) เป็นการกำหนดขอบเขตของความเป็นสมาชิก (วิลาวัณย์ ประสมทรัพย์, 2554)

### 1.3 รูปแบบกฎ Fuzzy

เป็นที่รู้จักกันในนาม "รูปแบบฐานกฎ ถ้า-ดังนั้น" (IF-THEN rule-based form) หรือ รูปแบบนิรนัย ในรูปแบบการแสดงอนุมาน หากเราทราบความจริง แล้วเราสามารถอนุมานหรือหาข้อสรุปความจริงอีกอย่างหนึ่งที่เกี่ยวข้องหรือข้อตาม การแสดงรูปแบบองค์ความรู้นี้เรียกว่า องค์ความรู้ตื้น (Shallow knowledge) ซึ่งค่อนข้างมีความเหมาะสมในบริบทของภาษา เนื่องจากเป็นการแสดงประสบการณ์ของมนุษย์และองค์ความรู้เชิงศึกษาในรูปแบบประโยคภาษามนุษย์ที่ใช้ในการสื่อสารทั่วไป ระบบพีชชีสามารถแสดงในรูปแบบประโยค

ถ้าเงื่อนไข	ดังนั้นผล
IF Conclusion	THEN effect

ระบบกฎพีชชีเป็นสิ่งที่มีความซับซ้อนในการจัดการรูปแบบของระบบที่ซับซ้อนที่สามารถสังเกตได้โดยมนุษย์ เพราะระบบเหล่านี้สามารถแสดงด้วยตัวแปรภาษาในเงื่อนไขและผลของกฎได้ ตัวแปรภาษาสามารถนำเสนอเชิงธรรมชาติด้วยพีชชีและตัวเชื่อมตรรกะของเซตเหล่านั้น

### 1.4 พีชชีเซต (Fuzzy set)

พีชชีเซตเป็นเซตที่มีขอบเขตที่ราบเรียบ ทฤษฎีจะครอบคลุมทฤษฎีเซตแบบฉบับ โดยพีชชีเซตยอมให้มีค่าความเป็นสมาชิกของเซตระหว่าง 0 และ 1 ในโลกแห่งความเป็นจริงเซตไม่ใช่มีเฉพาะเซตแบบฉบับเท่านั้น จะมีเซตแบบพีชชีด้วย และพีชชีเซตนั้นจะมีขอบเขตแบบพีชชีไม่ใช่เปลี่ยนแปลงทันทีทันใดจากขาวเป็นดำ การใช้เซตแบบดั้งเดิมจึงไม่เหมาะสม นิยามของพีชชีเซตกำหนดให้  $X$  เป็นเซตที่ไม่ว่าง พีชชีเซต  $A$  สามารถแสดงลักษณะเฉพาะได้จากฟังก์ชันความเป็นสมาชิก ดังสมการที่ 1

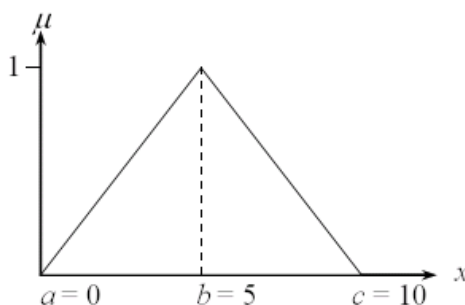
$$\mu_A(x): X \rightarrow [0,1] \quad \text{สมการที่ (1)}$$

เมื่อ  $\mu_A$  สามารถตีความเป็นค่าของความเป็นสมาชิกของตัวประกอบ  $x$  ในพีชชีเซต  $A$  สำหรับแต่ละพีชชีเซตสามารถเขียนเซตของคู่ลำดับ ได้ดังสมการที่ 2

$$A = \{(x, \mu_A(x)) \mid x \in X\} \quad \text{สมการที่ (2)}$$

เมื่อ  $A$  หมายถึง ฟัซซีเซต  $A$   
 $x$  หมายถึง สมาชิกของเซต (Set membership)  
 $\mu_A$  หมายถึง ฟังก์ชันความเป็นสมาชิก (Membership function)

ฟังก์ชันความเป็นสมาชิก (Membership function) เป็นฟังก์ชันที่มีการกำหนดระดับความเป็นสมาชิกของตัวแปรที่ต้องการใช้งาน โดยเริ่มจากการแทนที่กับตัวแทนที่มีความไม่ชัดเจน ไม่แน่นอน และคลุมเครือ ดังนั้นส่วนนี้จึงสำคัญต่อคุณสมบัติหรือการดำเนินการของฟัซซี เพราะรูปร่างของฟังก์ชันความเป็นสมาชิกมีความสำคัญต่อกระบวนการคิดและแก้ไขปัญหา ซึ่งฟังก์ชันความเป็นสมาชิกจะไม่สมมาตรกัน หรือสมมาตรกันทุกประการก็ได้ ประเภทของฟังก์ชันความเป็นสมาชิกที่ใช้ในเรื่องของ Fuzzy logic ได้แก่ ฟังก์ชันสามเหลี่ยม (Triangular Membership Function) ฟังก์ชันสี่เหลี่ยมคางหมู (Trapezoidal Membership Function) ฟังก์ชันเกาส์เซียน (Gaussian Membership Function) ฟังก์ชันระฆังคว่ำ (Bell-Shaped Membership Function) และฟังก์ชันตัวเอส (Smooth Membership Function) (อนุรักษ์ สว่างวงศ์, 2552) ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้ฟังก์ชันความเป็นสมาชิกแบบ ฟังก์ชันสามเหลี่ยม (Triangular Membership Function) ซึ่งฟังก์ชันที่มีรูปร่างเป็นสามเหลี่ยม โดยขึ้นอยู่กับค่าตัวแปร 3 ตัว ได้แก่  $a$ ,  $b$  และ  $c$  โดยที่กำหนดให้  $a$  และ  $c$  เป็นจุดที่ฐานทั้งสองด้านของสามเหลี่ยมที่มีระดับความเป็นสมาชิกเท่ากับศูนย์ และ  $b$  เป็นจุดยอดของสามเหลี่ยมที่มีระดับความเป็นสมาชิกเท่ากับ 1 ดังภาพประกอบ



ภาพประกอบที่ 2.4 แสดงลักษณะของฟังก์ชันสมาชิกแบบสามเหลี่ยม

โดยมีสมการของฟังก์ชันสมาชิกแบบสามเหลี่ยม ได้ดังสมการที่ 3

$$\text{Triangular}(x; a, b, c) = \begin{cases} 0 & x < a \\ \frac{(x-a)}{(b-a)} & a \leq x \leq b \\ \frac{(c-x)}{(c-b)} & b \leq x \leq c \\ 0 & x > c \end{cases} \quad \text{สมการที่ (3)}$$

## 2. TOPSIS

วิธีการ TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) วิธีการ TOPSIS รู้จักกันในนามของวิธีการที่มีความน่าเชื่อถือวิธีการหนึ่ง และถือเป็นอีกหนึ่งวิธีในการวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์เพื่อค้นหาทางเลือกที่ดีที่สุด โดยมีหลักการสำคัญคือการพยายามหาทางเลือกที่มีสมรรถนะโดยรวมใกล้เคียงกับค่าที่ดีที่สุดในแต่ละเกณฑ์ รวมทั้งต้องห่างไกลจากค่าที่แย่ที่สุดของแต่ละเกณฑ์เช่นกัน โดยการประยุกต์ใช้ TOPSIS นั้น ผู้วิเคราะห์ต้องให้ค่าน้ำหนักความสำคัญกับเกณฑ์ในการตัดสินใจของแต่ละเกณฑ์ (Hwang, C.L. & Yoon, K., 1981) โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ ดังนี้

- 1) กำหนดกลุ่มของทางเลือกที่เป็นไปได้ (อิทธิดี สรวิสูตร, 2559)
- 2) กำหนดค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเกณฑ์ ให้อยู่ในช่วง 0-1 โดยเมื่อรวมค่าถ่วงน้ำหนักของทุกข้อมูลแล้ว ต้องมีค่าเท่ากับ 1 (อนุรักษ์ สว่างวงศ์, 2552)
- 3) ทำข้อมูลคุณลักษณะแต่ละชั้นข้อมูลให้เป็นมาตรฐาน (Standardization) หรือการทำ Normalization ด้วยการปรับข้อมูลของแต่ละเกณฑ์ที่อยู่ในหน่วยที่แตกต่างกันให้มีมาตรฐานเดียวกัน โดยสามารถทำการปรับได้หลายวิธี ซึ่งอาจจะให้ผลการคำนวณที่แตกต่างกันออกไป เช่น การแปลงข้อมูลตามสัดส่วน (Proportional transformation) ซึ่งหากการปรับหน่วยนั้นเป็นการใช้กับเกณฑ์เชิงผลประโยชน์จะต้องมีค่าสูงยิ่งดี แต่หากเป็นเกณฑ์เชิงต้นทุนยังมีค่าต่ำยิ่งดีโดยมีสมการในการปรับข้อมูล ได้ดังสมการที่ 4 และ 5

$$N_{ij} = \frac{y_{ij}}{y_{j\_max}} \text{ สมการสำหรับเกณฑ์เชิงผลประโยชน์} \quad \text{สมการที่ (4)}$$

$$N_{ij} = \frac{y_{i\_min}}{y_{ij}} \text{ สมการสำหรับเกณฑ์เชิงต้นทุน} \quad \text{สมการที่ (5)}$$

โดยที่  $i = 1, 2, \dots, m$  ทางเลือก

$j = 1, 2, \dots, n$  เกณฑ์

$N_{ij}$  คือ ข้อมูลการประเมินผลที่ถูกปรับแล้วของทางเลือกที่  $i$  เกณฑ์ที่  $j$

$y_{ij}$  คือ ข้อมูลการประเมินผลในหน่วยดั้งเดิมของทางเลือกที่  $i$  เกณฑ์ที่  $j$

$y_{j\_max}$  คือ ข้อมูลการประเมินผลในหน่วยดั้งเดิมที่มีค่ามากที่สุดของเกณฑ์ที่  $j$

$y_{j\_min}$  คือ ข้อมูลการประเมินผลในหน่วยดั้งเดิมที่มีค่าน้อยที่สุดของเกณฑ์ที่  $j$

- 4) คูณค่าถ่วงน้ำหนักของแต่ละชั้นข้อมูลกับข้อมูลเรื่องนั้นๆ โดยหลังจากข้อมูลของทุกทางเลือกของแต่ละเกณฑ์ถูกปรับค่ามาแล้วให้คูณข้อมูลทั้งหมดนั้นด้วยน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเกณฑ์ ดังสมการที่ 6

$$V_{ij} = W_j * N_{ij} \quad \text{สมการที่ (6)}$$

5) กำหนดค่าสูงสุดที่เป็นค่าในอุดมคติเชิงบวก (Positive ideal solution; PIS) คือค่าที่ดีที่สุดในแต่ละเกณฑ์เมื่อเปรียบเทียบจากทางเลือกทั้งหมดที่มี รวมถึงกำหนดค่าต่ำสุดที่เป็นค่าในอุดมคติเชิงลบ (Negative ideal solution; NIS) คือค่าที่ต่ำที่สุดในแต่ละเกณฑ์เมื่อเปรียบเทียบจากทางเลือกทั้งหมดที่มี ซึ่งการกำหนดค่า PIS และ NIS เป็นกำหนดค่าให้กับเกณฑ์ทั้งหมดที่ใช้ในการประเมิน โดยมีสมการกำหนดค่า (อนุรักษ์ สว่างวงศ์, 2552) ดังสมการที่ 7 และ 8 ดังนี้

$$PIS = \{PIS_1, PIS_2, \dots, PIS_n\} \quad \text{สมการที่ (7)}$$

$$NIS = \{NIS_1, NIS_2, \dots, NIS_n\} \quad \text{สมการที่ (8)}$$

โดยที่  $PIS_j =$  ค่าที่มากที่สุดของ  $V_{ij}$  ทุกตัว ( $V_{1j}, V_{2j}, \dots, V_{mj}$ )

$NIS_j =$  ค่าที่น้อยที่สุดของ  $V_{ij}$  ทุกตัว ( $V_{1j}, V_{2j}, \dots, V_{mj}$ )

6) คำนวณระยะทางระหว่างค่าอุดมคติเชิงบวก ( $S_{PIS_i}$ ) และค่าอุดมคติเชิงลบ ( $S_{NIS_i}$ ) ของแต่ละทางเลือกจากสมการที่ 9 และ 10 ดังนี้

$$S_{PIS_i} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - PIS_j)^2} \quad \text{สมการที่ (9)}$$

$$S_{NIS_i} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - NIS_j)^2} \quad \text{สมการที่ (10)}$$

7) คำนวณค่าสัมประสิทธิ์ที่ใกล้เคียงแนวคิดในอุดมคติที่สุด (Closeness Coefficient: CC) ของแต่ละทางเลือกจากสมการที่ 11

$$CC_i = \frac{S_{NIS_i}}{S_{PIS_i} + S_{NIS_i}} \quad \text{สมการที่ (11)}$$

8) เรียงลำดับทางเลือกทั้งหมดตามค่า  $CC_i$  โดยทางเลือกที่ดีที่สุดคือทางเลือกที่มีค่า  $CC_i$  มากที่สุด

### 3. FUZZY TOPSIS

FUZZY TOPSIS (Fuzzy Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้กันอย่างแพร่หลายในงานวิจัยด้านวิศวกรรมต่างๆ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เริ่มต้นจาก Chen T. C (2001) ที่เริ่มมีแนวคิดการใช้ FUZZY TOPSIS ในการตัดสินใจเลือกศูนย์กระจายสินค้า ต่อมา Deng Yong (2006) ได้ใช้ FUZZY TOPSIS เพื่อเลือกสถานที่ตั้งโรงงานด้วย

ตัวแปรด้านทางภาษาศาสตร์ Iraj M., et.al. (2008) ได้ทำการอธิบายจุดมุ่งหมายของการออกแบบระบบการตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ (MCDM) ของ Fuzzy TOPSIS นั้นถูกใช้เพื่อแก้ปัญหาการตัดสินใจเลือก İrfan Ertuğrul & Nilsen Karakaşoğlu (2008) ที่ได้ทำการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบระหว่างพีชชี AHP กับวิธี FUZZY TOPSIS และงานวิจัยของ Maysam A. et al (2012) ที่เป็นอีกผู้หนึ่งที่ได้ขยายผลวิธีการ FUZZY TOPSIS ในการตัดสินใจเลือกสถานที่ของคลังสินค้า ในการวิจัยเรื่องนี้ได้ใช้แนวคิดของขั้นตอนการวิเคราะห์ด้วย FUZZY TOPSIS ตามแบบฉบับของ İrfan Ertuğrul & Nilsen Karakaşoğlu (2008) มาประยุกต์ใช้ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดค่าตัวแปรภาษาของการให้ความสำคัญเกณฑ์แต่ละข้อ
2. กำหนดค่าตัวแปรภาษาของการประเมินเกณฑ์แต่ละข้อ
3. แปลผลการให้ความสำคัญแต่ละเกณฑ์ของผู้ตัดสินใจแต่ละคน ให้อยู่ในรูปตัวเลขคลุมเครือด้วยฟังก์ชันการเป็นสมาชิกแบบสามเหลี่ยม
4. แปลผลการประเมินแต่ละเกณฑ์ของผู้ตัดสินใจแต่ละคน ให้อยู่ในรูปตัวเลขคลุมเครือด้วยฟังก์ชันการเป็นสมาชิกแบบสามเหลี่ยม
5. สร้างตารางเมทริกซ์การตัดสินใจของน้ำหนักความสำคัญ และผลการประเมินของผู้ตัดสินใจ ด้วยการนำข้อมูลการแปลผลมาสร้างตารางน้ำหนักความสำคัญ และผลการประเมิน จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ให้เหลือตัวเลขเพียงชุดเดียวของแต่ละทางเลือกพิจารณาเพื่อกำหนดค่า Triangular Fuzzy Number ดังนี้

กำหนดให้

$k = 1, 2, \dots, K$  โดย  $k$  คือ ลำดับของผู้เชี่ยวชาญ

$i = 1, 2, \dots, m$  โดย  $i$  คือ ลำดับของทางเลือก

$j = 1, 2, \dots, n$  โดย  $j$  คือ ลำดับของเกณฑ์การประเมิน

ชุดตัวเลขคลุมเครือฟังก์ชันสามเหลี่ยม (Triangular Fuzzy Number) โดยทั่วไปกำหนดให้  $\tilde{R} = (a, b, c)$  โดยแต่ละค่าสามารถคำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

$$a = \min_k \{a_k\} \quad b = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K b_k \quad c = \max_k \{c_k\}$$

ชุดตัวเลขคลุมเครือฟังก์ชันสามเหลี่ยมของน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเกณฑ์ (TFNw) แทนค่าด้วย  $\tilde{w}_j$  เมื่อ  $\tilde{w}_j = (aw_j, bw_j, cw_j)$  แต่ละค่าสามารถคำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

$$aw_j = \min_k \{aw_{jk}\} \quad bw_j = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K bw_{jk} \quad cw_j = \max_k \{cw_{jk}\}$$

เมื่อ  $aw_j$  คือ TFMw ของเกณฑ์ข้อ  $j$  ที่อยู่ในตำแหน่ง a  
 $bw_j$  คือ TFMw ของเกณฑ์ข้อ  $j$  ที่อยู่ในตำแหน่ง b  
 $cw_j$  คือ TFMw ของเกณฑ์ข้อ  $j$  ที่อยู่ในตำแหน่ง c

ชุดตัวเลขคลุมเครือฟังก์ชันสามเหลี่ยมของผลการประเมิน (TFNr) แทนค่าด้วย  $\tilde{r}_{ji}$  เมื่อ  $\tilde{r}_{ji} = (ar_{ji}, br_{ji}, cr_{ji})$  แต่ละค่าสามารถคำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

$$ar_{ji} = \min_k \{ar_{jik}\} \quad br_{ji} = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K br_{jik} \quad cr_{ji} = \max_k \{cr_{jik}\}$$

เมื่อ  $ar_{ji}$  คือ TFMr ของเกณฑ์  $j$  ทางเลือก  $i$  ที่อยู่ในตำแหน่ง a  
 $br_{ji}$  คือ TFMr ของเกณฑ์  $j$  ทางเลือก  $i$  ที่อยู่ในตำแหน่ง b  
 $cr_{ji}$  คือ TFMr ของเกณฑ์  $j$  ทางเลือก  $i$  ที่อยู่ในตำแหน่ง c

6. ทำการ Normalization ตารางตัดสินใจเมทริกซ์ทริก พร้อมทั้งคูณค่าน้ำหนักเข้าไปในชุดข้อมูลของแต่ละเกณฑ์ ด้วยวิธีการคำนวณ ดังนี้

กำหนดให้  $\tilde{n}\tilde{r}_{ji}$  คือ  $\tilde{r}_{ji}$  ที่ผ่านการทำ Normalization แล้ว สามารถคำนวณได้โดย

$$\tilde{n}\tilde{r}_{ji} = \left( \frac{ar_{ji}}{c_j^*}, \frac{br_{ji}}{c_j^*}, \frac{cr_{ji}}{c_j^*} \right) = (nar_{ji}, nbr_{ji}, ncr_{ji}) \quad \text{เมื่อ } c_j^* = \max_i c_{ji}$$

7. นำ TFNr ที่ทำ Normalization แล้ว และ TFNw บรรจุในตารางเมทริกซ์การตัดสินใจ เพื่อคูณทั้ง 2 ค่าเข้าด้วยกัน ดังนี้

$$\tilde{D} = \begin{bmatrix} \tilde{r}_{11} & \tilde{r}_{12} & \cdots & \tilde{r}_{1m} & \tilde{w}_1 \\ \tilde{r}_{21} & \tilde{r}_{22} & \cdots & \tilde{r}_{2m} & \tilde{w}_2 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \tilde{r}_{n1} & \tilde{r}_{n2} & \cdots & \tilde{r}_{nm} & \tilde{w}_n \end{bmatrix}$$

กำหนดให้  $\tilde{v}\tilde{r}_{ji}$  คือ  $\tilde{n}\tilde{r}_{ji}$  ที่ผ่านการคูณค่าน้ำหนักเข้าไปแล้ว สามารถคำนวณได้โดย

$$\tilde{v}\tilde{r}_{ji} = \tilde{n}\tilde{r}_{ji} * \tilde{w}_j$$

เมื่อได้ค่า  $\tilde{v}\tilde{r}_{ji}$  จึงทำการปรับปรุง TFNr ในตารางเมทริกซ์การตัดสินใจ ดังนี้

$$\tilde{D} = \begin{bmatrix} \tilde{v}\tilde{r}_{11} & \tilde{v}\tilde{r}_{12} & \cdots & \tilde{v}\tilde{r}_{1m} \\ \tilde{v}\tilde{r}_{21} & \tilde{v}\tilde{r}_{22} & \cdots & \tilde{v}\tilde{r}_{2m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \tilde{v}\tilde{r}_{n1} & \tilde{v}\tilde{r}_{n2} & \cdots & \tilde{v}\tilde{r}_{nm} \end{bmatrix}$$

8. กำหนดค่าสูงสุดคลุมเครือในอุดมคติเชิงบวก (Fuzzy Positive Ideal Solution (FPIS);  $A^*$ ) และค่าต่ำสุดคลุมเครือในอุดมคติเชิงลบ (Fuzzy Negative Ideal Solution (FNIS);  $A^-$ ) ของแต่ละเกณฑ์ โดยการพิจารณา ดังนี้

$$\begin{aligned} A^* &= (\tilde{vr}_1^*, \tilde{vr}_2^*, \dots, \tilde{vr}_n^*) \\ A^- &= (\tilde{vr}_1^-, \tilde{vr}_2^-, \dots, \tilde{vr}_n^-) \\ \text{เมื่อ } \tilde{vr}_j^* &= \max_i \{vr_{ji}\} \quad \text{และ} \quad \tilde{vr}_j^- = \min_i \{vr_{ji}\} \end{aligned}$$

9. กำหนดระยะทางระหว่างค่า FPIS และ FNIS กับข้อมูลของแต่ละทางเลือกแต่ละเกณฑ์ พร้อมทั้งหาผลรวมของระยะทางในแต่ละทางเลือก ด้วยการคำนวณต่อไปนี้

กำหนดให้  $d_i^*$  คือ ระยะทางรวมของค่า TFN ของ  $\tilde{vr}_j^*$  กับ  $\tilde{vr}_{ji}$  โดยมีสูตรคำนวณ ดังนี้

$$d_i^* = \sum_{j=1}^n d_v(\tilde{vr}_j^*, \tilde{vr}_{ji})$$

กำหนดให้  $d_i^-$  คือ ระยะทางรวมของค่า TFN ของ  $\tilde{vr}_j^-$  กับ  $\tilde{vr}_{ji}$  โดยมีสูตรคำนวณ ดังนี้

$$d_i^- = \sum_{j=1}^n d_v(\tilde{vr}_j^-, \tilde{vr}_{ji})$$

เมื่อ  $d_v$  คือ ระยะห่างระหว่าง Fuzzy Number 2 ค่า ซึ่งในที่นี้จะใช้วิธีแบบ Vertex ดังนี้  
กรณีหา  $d_v$  เพื่อคำนวณหาค่า  $d_i^*$

$$d(A_i, A^*) = \sqrt{\frac{1}{3} [(avr_j^* - avr_{ji})^2 + (bvr_j^* - bvr_{ji})^2 + (cvr_j^* - cvr_{ji})^2]}$$

กรณีหา  $d_v$  เพื่อคำนวณหาค่า  $d_i^-$

$$d(A_i, A^-) = \sqrt{\frac{1}{3} [(avr_j^- - avr_{ji})^2 + (bvr_j^- - bvr_{ji})^2 + (cvr_j^- - cvr_{ji})^2]}$$

เมื่อกำหนดได้ค่าระยะห่างของแต่ละทางเลือกแต่ละเกณฑ์ จึงนำไปสร้างตารางพร้อมทั้งหาผลรวม  $d_i^*$  และ  $d_i^-$  ของแต่ละทางเลือก



10. คำนวณค่าความสัมพันธ์ในการเข้าใกล้จุดอุดมคติ (Closeness coefficients;  $CC_i$ ) เพื่อนำมาเรียงลำดับทางเลือก โดยมีสูตรคำนวณ ดังนี้

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-}$$

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ “การเลือกที่ตั้ง”

ปรางประเสริฐ น้อยสังข์ & ชุมพล มณฑาทิพย์กุล (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าภูมิภาคในประเทศไทย โดยการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงปริมาณร่วมกับปัจจัยเชิงคุณภาพด้วยฟังก์ชันหลายวัตถุประสงค์ โดยวัตถุประสงค์ในงานวิจัยนี้ เพื่อวิเคราะห์แบบหาค่าสูงสุด (Maximization) ของต้นทุนที่ลดลงจากการกระจายสินค้าไปยังร้านค้าปลีกด้วยศูนย์กระจายสินค้าส่วนภูมิภาค เพื่อวิเคราะห์แบบหาค่าต่ำสุด (Minimization) ของความเสี่ยงจากการได้รับผลกระทบจากอุทกภัย และเพื่อวิเคราะห์แบบหาค่าต่ำสุด (Minimization) ของระยะทางจากจุดกระจายสินค้าส่วนภูมิภาคถึงสถานีขนส่งทางรถไฟและเครื่องบิน ปัจจัยที่ใช้ในการเลือกที่ตั้ง ได้แก่ ปัจจัยด้านการลงทุนที่เป็นค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและการขนส่ง ปัจจัยด้านความเสี่ยงต่ออุทกภัย และปัจจัยด้านรูปแบบการขนส่งทางรถไฟและเครื่องบิน งานวิจัยนี้เริ่มด้วยการรวบรวมข้อมูลภาพรวมของสถานการณ์จำลองเป็นสถานการณ์จำลองสำหรับการเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าทางเลือกในประเทศไทย โดยทำการจำลองให้มีศูนย์กระจายสินค้ากลางที่กำหนดสถานที่ตั้งไว้จำนวนหนึ่งในบริเวณภาคกลางของประเทศไทย และมีศูนย์กระจายสินค้าภูมิภาคที่มีการจำลองพื้นที่ที่เป็นทางเลือกจำนวน 13 แห่ง โดยตั้งสมมติฐานให้มีพื้นที่ทางเลือกสำหรับการวิเคราะห์อยู่ทุกภาคในประเทศไทย เพื่อจัดส่งสินค้าให้กับร้านค้าปลีกที่มีปริมาณการสั่งซื้อคงที่ และมีการกำหนดสถานที่ตั้งที่แน่นอน จากนั้นได้ทำการสร้างสมการและวิเคราะห์แบบจำลอง ได้แก่ กำหนดดัชนีและตัวแปรสำหรับสร้างสมการแบบจำลองทางคณิตศาสตร์, วิเคราะห์สมการวัตถุประสงค์, เงื่อนไขบังคับ, การหาค่าตอบของฟังก์ชันหลายวัตถุประสงค์ และต้นทุนรวมของทุกฟังก์ชัน ผลการวิจัย พบว่า ภายใต้อุปกรณ์และเงื่อนไขของสถานการณ์จำลองนี้ เมื่อพิจารณาจากปัจจัยที่เป็นเรื่องของค่าต้นทุนที่ต่ำสุดควรเลือกพื้นที่จังหวัด ชลบุรี นครราชสีมา สุราษฎร์ธานี และลำปาง เพื่อเป็นที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าส่วนภูมิภาคเพิ่มขึ้น เนื่องจากส่งผลให้ต้นทุนในวัตถุประสงค์แรกซึ่งมีค่าสูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์อื่นมีค่าต่ำที่สุด นอกจากนั้นยังพบว่าการวิเคราะห์ดังกล่าวส่งผลให้ได้คำตอบของพื้นที่ทางเลือกที่แตกต่างกันจากการให้น้ำหนักความสำคัญของฟังก์ชันแต่ละวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน โดยการจำลองกำหนดให้น้ำหนักของฟังก์ชันวัตถุประสงค์ที่ 1 2 และ 3 เท่ากับ 0.6 0.2 และ 0.2 ตามลำดับพบว่า ได้คำตอบเช่นเดียวกับการวิเคราะห์

ด้วยการหาค่าต้นทุนต่ำที่สุด คือควรเลือกพื้นที่ในจังหวัดนครราชสีมา สุราษฎร์ธานี และลำปาง เป็นที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าส่วนภูมิภาคนั้นเหมาะสมที่สุด

นุจิรา โคตรหานาม (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การหาที่ตั้งที่เหมาะสมและการออกแบบศูนย์รวบรวมผลิต และแปรรูปยางพาราในพื้นที่จังหวัดสกลนคร งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาตำแหน่งที่เหมาะสมของโรงงานแปรรูปยางพาราในพื้นที่ จังหวัดสกลนคร โดยปัจจุบันเกษตรกรชาวสวนยางพาราได้ประสบปัญหาเกี่ยวกับการจำหน่ายน้ำยางพารา ทำให้เสียเวลาและเพิ่มต้นทุนในการขนส่ง ผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดนำเสนอการตั้งโรงงานแปรรูปยางพาราในพื้นที่จังหวัดสกลนคร เพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันให้แก่เกษตรกรชาวสวนยางพารา อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับเกษตรกร ทั้งนี้ผู้วิจัยเริ่มจากการหาตำแหน่ง ที่ตั้งที่เหมาะสมในพื้นที่จังหวัดสกลนคร โดยประยุกต์ใช้วิธีการหาจุดศูนย์ถ่วง (Center of Gravity Method) เพื่อคำนวณหาพิกัด (X, Y) ของตำแหน่งที่เหมาะสมซึ่งได้จุดพิกัด  $X = 103.658769$ ,  $Y = 17.511572$  ตรงกับตำบลศรีวิชัย อำเภอดอนเจดีย์ จังหวัดสกลนคร จากนั้น ทำการวิเคราะห์การให้คะแนนปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกที่ตั้งโรงงานแปรรูปยางพารา ด้วยวิธีการให้คะแนน (Factor Rating Method) เพื่อให้ได้ค่าคะแนนน้ำหนักของแต่ละปัจจัย โดยได้ ทำการออกแบบสอบถามชุดที่ 1 สำหรับค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยจากผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นทำการออกแบบสอบถามชุดที่ 2 สำหรับคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำคะแนนที่ได้คูณกับค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัย ผลคะแนนที่ได้อยู่ที่ 83.437 คะแนนมากกว่าค่าคะแนนที่กำหนดไว้ จึงสรุปได้ว่าตำแหน่งที่ตั้งที่ได้มีความเหมาะสมในการตั้งโรงงานแปรรูปยางพาราในพื้นที่จังหวัดสกลนคร และได้ทำการหาจุดรับซื้อน้ำยางพาราที่เหมาะสมในพื้นที่จังหวัดสกลนคร และพบว่าเกษตรกรมีค่าใช้จ่ายในการขนส่งอยู่ที่ 15,406.8 บาท/รอบ ดังนั้นผู้วิจัย จำเป็นต้องหาจุดรับซื้อน้ำยางพาราที่เหมาะสม เพื่อลดระยะทางและค่าใช้จ่ายของเกษตรกร ชาวสวนยางพารา โดยได้ประยุกต์ใช้วิธีการจัดกลุ่ม (K-mean Clustering Method) สำหรับการจัดกลุ่มร่วมกับวิธีการหาจุดศูนย์ถ่วง (Center of Gravity Method) เพื่อคำนวณหาจุดรับซื้อน้ำยางพารา ผลลัพธ์ที่ได้คือจุดรับซื้อน้ำยางพารามี 14 จุด โดยแต่ละจุดครอบคลุมพื้นที่ภายในรัศมี 15 กิโลเมตร คิดเป็น 94.7 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ปลูกยางพาราทั้งหมดในพื้นที่จังหวัด สกลนคร โดยเกษตรกรจะมีค่าใช้จ่ายในการขนส่งลดลงจากค่าใช้จ่ายในการส่งเดิมเท่ากับ 12,706.8 บาท/รอบ หรือ 82.5 เปอร์เซ็นต์ ของค่าใช้จ่ายเดิม

พรลภัส บุตรดี (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าเกษตรหกลี้มเศรษฐกิจ โดยการขนส่งทางรถยนต์ กรณีศึกษา ปาล์ม น้ำมัน และผลิตภัณฑ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และทุเรียน มีวัตถุประสงค์ เพื่อคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมในการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าเกษตรของหกลี้มเศรษฐกิจ โดยการขนส่งทางรถยนต์ โดยการรวบรวมข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานด้านโลจิสติกส์และข้อมูลสินค้าเกษตรที่ทำการศึกษา และใช้วิธีหาจุดศูนย์ถ่วงในการหาตำแหน่งพิกัดจุดที่เหมาะสมของแหล่งผลิตสินค้าเกษตร และปลายทางสินค้าเกษตรที่จะส่งออก

และใช้วิธีการหาระยะทางร่วมกับค่าขนส่งในการหาศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าเกษตร จากนั้นจึงทำการทวนสอบผลการวิเคราะห์ตำแหน่งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าเกษตรหกลี้มเศรษฐกิจด้วยการใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ โดยการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการส่งออกสินค้าเกษตรร่วมพิจารณาปัจจัยต่างๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าเกษตร และสุดท้ายทำการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรม Arena จากผลการศึกษานิววิจัยพบว่าปัจจุบันหกลี้มเศรษฐกิจให้ความสำคัญกับกลยุทธ์การพัฒนาแนวพื้นที่เศรษฐกิจ ซึ่งเน้นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานควบคู่ไปกับการปรับปรุงกฎระเบียบเพื่ออำนวยความสะดวกด้านการค้าและการลงทุนในพื้นที่เป้าหมาย เพื่อสนับสนุนกิจกรรมด้านการผลิต การค้า การลงทุน และการท่องเที่ยวในภูมิภาค จากการวิเคราะห์ตำแหน่งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าเกษตรหกลี้มเศรษฐกิจ โดยการวิเคราะห์ด้วยวิธีหาจุดศูนย์กลาง (Center of Gravity Method) ในการหาตำแหน่งพิกัดจุดที่เหมาะสมของแหล่งผลิตและปลายทางสินค้าเกษตร โดยพิจารณาจากแหล่งผลิตสินค้าเกษตรทั้ง 3 ประเภท คือ ปาล์มน้ำมันและผลิตภัณฑ์จะมีตำแหน่งที่ตั้งอยู่ที่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จะมีตำแหน่งที่ตั้งอยู่ที่ จังหวัดเพชรบูรณ์ และทุเรียนจะมีตำแหน่งที่ตั้งอยู่ที่ จังหวัดระยอง ซึ่งพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับจัดตั้งศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าเกษตรหกลี้มเศรษฐกิจ ของสินค้าเกษตรทั้ง 3 ประเภท: ปาล์มน้ำมันและผลิตภัณฑ์ พื้นที่ที่เหมาะสมคือ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พื้นที่ที่เหมาะสมคือ จังหวัดขอนแก่น ทุเรียน พื้นที่ที่เหมาะสมคือ จังหวัดตาก

ธาน ส่งทวน (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้ากึ่งแห่งในเขตจังหวัดนครศรีธรรมราช โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษารูปแบบและต้นทุนการกระจายสินค้าที่เป็นอยู่ในปัจจุบันของอุตสาหกรรมกึ่งแห่งในเขตจังหวัดนครศรีธรรมราช เพื่อวิเคราะห์ที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้ากึ่งแห่งที่เหมาะสม เพื่อเสนอแนวทางการกระจายสินค้ากึ่งแห่งที่เหมาะสม และ เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนการกระจายสินค้าระหว่างการกระจายในรูปแบบปัจจุบันกับรูปแบบที่ได้ออกแบบ เมื่อได้ข้อมูลผู้วิจัยได้ใช้ตัวแบบจำลองการขนส่งเพื่อส่งต่อ (Transshipment Problem) มาใช้ในการแก้ไขปัญหาและใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Excel เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์และแก้ปัญหา ผลการศึกษาพบว่า ในการวิเคราะห์การกระจายสินค้า เส้นทางการจัดส่งจะมีเส้นทางหลักเพียงเส้นเดียวเท่านั้นของภาคใต้ อีกทั้งผลผลิตส่วนใหญ่อยู่ในเขตภาคใต้เช่นกัน จึงทำให้สามารถเพิ่มอำนาจการต่อรองได้สูงขึ้น และภาคใต้อีกยังมีที่ตั้งติดกับประเทศเพื่อนบ้านจึงสามารถหาลูกค้าในประเทศเพื่อนบ้านได้เช่นกัน อีกทั้งยังสามารถวิเคราะห์ร่วมกับอุตสาหกรรมทะเลตากแห้งชนิดอื่น เช่น ปลาแห้ง ปลาหมึกแห้ง ฯลฯ เนื่องจากการจัดเก็บ จัดส่งจะเหมือนกัน และบริษัทรับซื้อจะอยู่บริเวณเดียวกัน ควรจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าใน 1 อำเภอเท่านั้น คือที่อำเภอท่าศาลา โดยจะเกิดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการรวม 4,257,632.83 บาท จากเดิม 13,665,144.68 บาท หรือลดลงร้อยละ 69

เยาวลักษณ์ เกิดปั้น (2556) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การกำหนดศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ตามแนวระเบียงเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคุ่มแม่น้ำโขง สำหรับผู้ประกอบการส่งออกสินค้าเกษตร โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันของโครงสร้างพื้นฐานด้านโลจิสติกส์ตามแนวระเบียงเศรษฐกิจ ในอนุภูมิภาคุ่มแม่น้ำโขง เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ผลผลิตและการกระจายสินค้าเกษตรสู่ประเทศคู่ค้าทั้ง 5 ประเทศ ได้แก่ พม่า ลาว กัมพูชา เวียดนาม และจีนตอนใต้ เพื่อศึกษาและวิเคราะห์การกำหนด ศูนย์กระจายสินค้าเกษตรสู่ประเทศคู่ค้าทั้ง 5 ประเทศ ได้แก่ พม่า ลาว กัมพูชา เวียดนาม และจีนตอนใต้ และเพื่อศึกษาและวิเคราะห์หาตำแหน่งที่เหมาะสมในการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรตามแนว ระเบียงเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคุ่มแม่น้ำโขง เมื่อได้ข้อมูลผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีทางคณิตศาสตร์ คือ วิชจุดศูนย์กลางแรงโน้มถ่วง และเทคนิคการหาระยะทางร่วมกันกับค่าขนส่ง จากนั้นทำการทวน สอบผลการวิเคราะห์โดยใช้หลักการการตัดสินใจด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับ ผลการศึกษางานวิจัย พบว่า ตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมของศูนย์กลางกระจายสินค้าเกษตรตามแนวระเบียงเศรษฐกิจในอนุภาค ภูมิภาคุ่มแม่น้ำโขงเป็นสินค้าเกษตรประเภทข้าวสาร ได้แก่จังหวัด พระนครศรีอยุธยา และนครสวรรค์ สินค้าเกษตรประเภทแป้งมันสำปะหลัง ได้แก่จังหวัด นครราชสีมา และพระนครศรีอยุธยา และสินค้า เกษตรประเภทน้ำตาลทราย ได้แก่จังหวัด พระนครศรีอยุธยา และขอนแก่น ในลำดับสุดท้ายจึงสร้าง แบบจำลองโดยการประยุกต์ใช้โปรแกรมจำลองสถานการณ์ Pro Model เพื่อเป็นแนวทางแก่ผู้ที่สนใจ ในการใช้ประโยชน์จากโครงสร้างพื้นฐานด้านโลจิสติกส์ที่มีอยู่ในด้านการค้า การลงทุน และเพื่อเป็น แนวทางการตัดสินใจจัดตั้งศูนย์กลางการกระจายสินค้าเกษตรตามแนวระเบียงเศรษฐกิจในอนุภูมิภาค ุ่มแม่น้ำโขง สำหรับผู้ประกอบการส่งออกสินค้าเกษตร

เกษราภรณ์ สุดตาพงศ์ บุญชุกริกา ไจระจ่าง และ เขียรศักดิ์ ชูชีพ (2553) ได้ทำวิจัย เรื่อง ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อทางเลือกที่ตั้งของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมการผลิต ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกที่ตั้งของผู้ประกอบการอุตสาหกรรม การผลิตในจังหวัดสุราษฎร์ธานี เพื่อศึกษาลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือก ที่ตั้งของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมการผลิตในจังหวัดสุราษฎร์ธานีในแต่ละกลุ่มปัจจัย และเพื่อ ศึกษาเปรียบเทียบปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกที่ตั้งของผู้ประกอบการระหว่างผู้ประกอบการ อุตสาหกรรมผลิตที่ได้รับและไม่ได้รับการส่งเสริมการลงทุนจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน ปัจจัยที่ใช้ในการเลือกที่ตั้งของงานวิจัยนี้ ได้แก่ ปัจจัยภายนอก ได้แก่ ปัจจัยด้านวัตถุดิบ ปัจจัยความ สามารถด้านแรงงาน ปัจจัยสนับสนุนจากภาครัฐ ปัจจัยด้าน โครงสร้างพื้นฐาน ทัศนคติของสังคม โครงสร้างพื้นฐาน สิทธิประโยชน์ทางภาษี ยุทธศาสตร์จังหวัดสุราษฎร์ธานี ปัจจัยภายใน ความคุ้มค่า ด้านต้นทุน โอกาสในการขยายธุรกิจ ขนาดของกิจการ ที่มีลำดับความสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกที่ตั้ง ของผู้ประกอบการพบว่า ต้องการสร้างความสามารถในการขยายธุรกิจเดิม โดยได้กำหนดกลุ่มตัวอย่าง การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกที่ตั้งในอุตสาหกรรมผลิตได้กำหนดและเลือกบริษัท

ที่จดทะเบียนจัดตั้งโรงงานระหว่างปี 2544-2548 ทั้งหมดเป็นกลุ่มตัวอย่างได้ทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่าง ออกได้ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้ประกอบการที่ได้รับการลงทุนจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) และกลุ่มผู้ประกอบการที่ไม่ได้รับสิทธิส่งเสริมการลงทุน แต่ได้อนุญาต รง.4 คัดเลือกเฉพาะบริษัท ที่มีข้อมูลที่อยู่สมบูรณ์สามารถรวบรวมกลุ่มตัวอย่างได้ทั้งหมดจำนวน 167 แห่ง จัดส่งแบบสอบถาม ออกเป็น 2 ครั้ง แต่ละครั้งมีระยะเวลาห่างกันประมาณ 2 เดือน ส่วนเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลงานวิจัย ครั้งนี้ได้พัฒนาแบบสอบถามเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลขึ้นเองประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบ แบบสอบถาม ข้อมูลด้านการตัดสินใจ และข้อเสนอแนะ มีการสัมภาษณ์แบบเชิงลึกเพื่อนำข้อมูลที่ ได้ไปวิเคราะห์และอภิปราย ข้อมูลเชิงปริมาณ ประกอบด้วย ข้อมูลด้านนโยบายจากภาครัฐ ข้อมูล ลักษณะเฉพาะของการประกอบธุรกิจในอุตสาหกรรม ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ ข้อมูลเชิงปริมาณ สามารถแบ่งสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้ สถิติเชิงพรรณนา สถิติเชิงอนุมาน และขอบเขตการ วิจัย จะศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจลงทุนเฉพาะผู้ประกอบการอุตสาหกรรมการผลิตที่ไม่ได้ รับการส่งเสริมการลงทุน ผลจากการศึกษาพบว่า ผู้ประกอบการต้องการขยายธุรกิจเดิมของตน และ ต้องการปัจจัยที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุนทางภาครัฐ คือ สิทธิประโยชน์ทางภาษี นอกจากนั้นปัจจัย ด้านยุทธศาสตร์จังหวัดสุราษฎร์ธานี ยังเป็นแรงจูงใจให้ผู้ประกอบการภาคการผลิตเลือกที่ตั้งในการ ดำเนินธุรกิจในจังหวัดสุราษฎร์ธานี จากการศึกษาลำดับความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจ เลือกที่ตั้งของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมการผลิตในจังหวัดสุราษฎร์ธานี ผลจากการศึกษาพบว่าปัจจัย ภายนอก ได้แก่ ปัจจัยด้านวัตถุดิบพบว่าผู้ประกอบการส่วนใหญ่คำนึงถึงปริมาณวัตถุดิบที่เพียงพอเป็น อันดับแรก ปัจจัยความสามารถด้านแรงงานพบว่า ผู้ประกอบการส่วนใหญ่คำนึงถึงความสามารถ ในการจัดหาแรงงานเป็นอันดับแรก ปัจจัยการสนับสนุนจากภาครัฐพบว่า ผู้ประกอบการส่วนใหญ่ คำนึงถึง ความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์จังหวัด เป็นอันดับแรก และปัจจัยด้าน โครงสร้างพื้นฐานพบว่า ผู้ประกอบการส่วนใหญ่คำนึงถึงโครงสร้างด้านสาธารณูปโภคเป็นอันดับแรก นอกจากนั้นปัจจัยที่มี ลำดับความสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกที่ตั้งของผู้ประกอบการพบว่าต้องการสร้างความสามารถในการ ขยายธุรกิจเดิมเป็นอันดับแรก การศึกษาเปรียบเทียบปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกที่ตั้งของ ผู้ประกอบการระหว่างผู้ประกอบการอุตสาหกรรมการผลิตที่ได้รับและไม่ได้รับการส่งเสริมการลงทุน จากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน ผลจากการศึกษาพบว่า ปัจจัยทั้งภายในและภายนอกที่มีต่อ การตัดสินใจเลือกที่ตั้งของผู้ประกอบการระหว่างสองประเภทที่มีเหมือนกันคือ ความคุ้มค่าด้านต้นทุน การสร้างโอกาสในการขยายธุรกิจและกิจการ ทัศนคติต่อสังคม โครงสร้างพื้นฐานและยุทธศาสตร์ จังหวัด แต่มีปัจจัยที่ผู้ประกอบการทั้งสองประเภทมีมุมมองที่แตกต่างกันคือ ความคุ้มค่าของต้นทุน ส่วนของความเพียงพอของวัตถุดิบ

ศิริรัตน์ แจ่มรักษสกุล (2552) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกที่ตั้งโรงงาน ในเขตพื้นที่อุตสาหกรรมของผู้ประกอบการ: กรณีศึกษาจังหวัดฉะเชิงเทรา และจังหวัดปราจีนบุรี

วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้ เพื่อศึกษาถึงปัจจัยสาเหตุที่ทำให้ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมตั้งโรงงานในเขตพื้นที่อุตสาหกรรมในเขตจังหวัดฉะเชิงเทราและปราจีนบุรีในปัจจุบัน เพื่อศึกษาปัจจัยที่ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมคิดว่ามีผลต่อการเลือกที่ตั้งโรงงานหากมีการเลือกที่ตั้งโรงงานใหม่ และเพื่อศึกษาเปรียบเทียบระหว่างคุณลักษณะของโรงงานผู้ประกอบการแบ่งตามประเภทของอุตสาหกรรมที่ตั้งเขตอุตสาหกรรมขนาดของอุตสาหกรรมและรูปแบบความเป็นเจ้าของธุรกิจที่มีต่อปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกที่ตั้งโรงงาน โดยได้กำหนดปัจจัยที่มีผลทำให้ตัดสินใจเลือกที่ตั้งโรงงานในเขตพื้นที่ปัจจุบันของผู้ประกอบการในเขตอุตสาหกรรม ได้แก่ ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ปัจจัยนโยบายของรัฐ และท้องถิ่น ปัจจัยด้านพลังงาน ด้านแรงงาน ด้านตลาด ด้านการขนส่ง และด้านวัตถุดิบ ขั้นตอนในการการดำเนินการเชิงสำรวจ (Survey Research) มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยตามลำดับต่อไปนี้ (1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จากจำนวนของประชากรที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้คือเจ้าของโรงงาน, ผู้บริหารโรงงาน จำนวน 309 โรงงาน จำนวนของกลุ่มตัวอย่างที่จะทำการเก็บข้อมูลจำนวน 100 โรงงาน (2) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้จัดทำแบบสอบถาม โดยแบบสอบถามจะถูกส่งไปให้ประชากรที่เป็นเจ้าของโรงงาน (3) การตรวจสอบและทดสอบเครื่องมือ ได้ดำเนินการสร้างและตรวจสอบเครื่องมือตามขั้นตอนดังนี้ ศึกษาค้นคว้าหลักการ แนวคิด ทฤษฎี, นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษา มาประมวลผล, สร้างแบบสอบถาม, สร้างคำถามในแบบสอบถาม, นำแบบสอบถามและผลการทดสอบที่ได้รับการแก้ไขแล้วไปตรวจสอบความเที่ยงตรงและความเหมาะสม, นำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิและการปรับปรุงแก้ไขแล้วนำเสนอที่ปรึกษางานวิจัย (4) การเก็บรวบรวมข้อมูล ใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล 2 แบบ คือ ข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิ (5) การกำหนดค่าตัวแปร ได้กำหนดค่าของตัวแปรมาตรวัดของลิเคิร์ต (Likert Scale) โดยแบ่งระดับปัญหาเป็น 5 ระดับ (6) การวิเคราะห์ข้อมูล เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามที่ตอบกลับคืนมาได้แล้วนำมาตรวจความครบถ้วนสมบูรณ์จากนั้นนำมาตรวจการให้คะแนนมาทำการประมวลผลข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ข้อมูลจะถูกวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติเพื่อศึกษาว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกที่ตั้งโรงงานในเขตพื้นที่อุตสาหกรรมของผู้ประกอบการที่สำคัญ (7) สถิติที่ใช้ในการวิจัยคั้งนี้คือ สถิติพรรณนา และสถิติอนุมาน ผลการวิจัยพบว่า (1) ปัจจัยที่มีผลทำให้การตัดสินใจเลือกที่ตั้งโรงงานในเขตพื้นที่ปัจจุบันด้านการตลาดของผู้ประกอบการในเขตอุตสาหกรรมจังหวัดฉะเชิงเทราและจังหวัดปราจีนบุรี ลำดับที่ 1 คือปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม ลำดับที่ 2 ปัจจัยนโยบายของภาครัฐและท้องถิ่น ลำดับที่ 3 ด้านพลังงาน ลำดับที่ 4 ด้านแรงงาน ลำดับที่ 5 ด้านตลาด ลำดับที่ 6 ด้านการขนส่ง ลำดับที่ 7 ด้านวัตถุดิบ (2) ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกที่ตั้งโรงงานใหม่ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องขยายโรงงานหรือจัดสร้างโรงงานอีกแห่งหนึ่งของผู้ประกอบการจังหวัดฉะเชิงเทราและจังหวัดปราจีนบุรี ลำดับที่ 1 ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม ลำดับที่ 2 ด้านพลังงาน ลำดับที่ 3 ด้านนโยบายของภาครัฐและท้องถิ่น ลำดับที่ 4 ด้านแรงงาน ลำดับที่ 5 ด้านวัตถุดิบ ลำดับที่ 6 ด้านการขนส่ง ลำดับที่ 7 ด้านตลาด (3)

ปัจจัยที่ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมในแต่ละสถานที่ตั้งโรงงานให้ความสำคัญสูงเป็น 4 อันดับแรก คือ ปัจจัยด้านนโยบายของภาครัฐและท้องถิ่น ด้านสภาพแวดล้อม ด้านพลังงานและด้านแรงงาน (4) อุตสาหกรรมการผลิตประเภทชิ้นส่วนรถยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า และผลิตภัณฑ์พลาสติกและบรรจุภัณฑ์จะคำนึงถึงปัจจัยด้านพลังงานเป็นอันดับแรก รองลงมาจะเป็นด้านด้านนโยบายของภาครัฐและท้องถิ่น ด้านสภาพแวดล้อมและด้านแรงงาน ในขณะที่อุตสาหกรรมการผลิตกระดาษจะคำนึงถึงปัจจัยด้านวัตถุดิบเป็นอันดับแรก รองลงมาเป็นปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม (5) ผู้ประกอบการที่รูปแบบความเป็นเจ้าของแบบบริษัทจำกัดและแบบเจ้าของคนเดียว จะให้ความสำคัญกับปัจจัยทางด้านด้านนโยบายของภาครัฐและท้องถิ่นเป็นอันดับแรก รองลงมาเป็นปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม ด้านพลังงาน และด้านแรงงาน (6) ผู้ประกอบการที่มีขนาดกิจการขนาดเล็ก ขนาดกลางและขนาดใหญ่ จะให้ความสำคัญกับปัจจัยทางด้านด้านสภาพแวดล้อมเป็นอันดับแรก รองลงมาเป็นปัจจัยทางด้านพลังงาน และด้านนโยบายของภาครัฐและท้องถิ่น ในขณะที่ผู้ประกอบการขนาดใหญ่จะพิจารณาปัจจัยในด้านแรงงานที่มีผลต่อการเลือกที่ตั้งเป็นปัจจัยสำคัญเพิ่มเติม

ขวัญฤทัย บุญร่วมแก้ว (2543) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ที่ตั้งอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราในประเทศไทย โดยการวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษารูปแบบทางที่ตั้งและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกที่ตั้งของโรงงาน ตลอดจนศึกษาปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหาด้านที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราในประเทศไทย ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ประกอบด้วยปฐมภูมิจากแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ รวมทั้งข้อมูลทุติยภูมิจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ได้แก่ ข้อมูลจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราในปี พ.ศ.2539 เพื่อมาวิเคราะห์รูปแบบทางที่ตั้งของโรงงาน และนำปัจจัย 10 ปัจจัย คือ ทุน ที่ดิน วัตถุดิบ แรงงาน ตลาด สาธารณูปโภคและสาธารณูปการ การคมนาคมขนส่ง การเชื่อมโยงของอุตสาหกรรม นโยบายของรัฐ และความพอใจส่วนบุคคล มาดำเนินการวิเคราะห์เพื่อจัดลำดับปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการตั้งโรงงานอุตสาหกรรมของผู้ประกอบการ ผลการวิเคราะห์สรุปได้ดังนี้

- 1) ผลการศึกษาแบบทางที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราตามลักษณะการกระจายของโรงงานใน 3 ภูมิภาค คือ ภาคใต้ ภาคตะวันออก และภาคกลาง เมื่อจำแนกเป็นรายภูมิภาคพบว่ารูปแบบทางที่ตั้งของโรงงานในภาคใต้ บริเวณที่มีอุตสาหกรรมหนาแน่นมีทั้งหมด 5 บริเวณ เรียงตามลำดับได้ดังนี้ 1.1 บริเวณอำเภอหาดใหญ่ อำเภอสะเดา อำเภอจะนะ และอำเภอควนเนียง ในจังหวัดสงขลา 1.2 บริเวณอำเภอเมือง และอำเภอย่านตาขาวในจังหวัดตรัง 1.3 บริเวณอำเภอเมือง อำเภอพุนพิน ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี 1.4 บริเวณอำเภอเมือง และอำเภอรามัน ในจังหวัดยะลา 1.5 บริเวณอำเภอทุ่งใหญ่ อำเภอฉวาง อำเภอทุ่งสง อำเภอนาบอน ในจังหวัด นครศรีธรรมราช ผลการศึกษาแบบทางที่ตั้งของโรงงานในภาคตะวันออก สรุปได้ว่าบริเวณ ที่มีการรวมกลุ่มของโรงงานอุตสาหกรรมหนาแน่น ได้แก่ อำเภอแกลง จังหวัดระยอง โรงงานมีการกระจายกันมากตามแนวเส้นทางคมนาคมสายสำคัญ

ของเมืองซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับวัดอุทิศและจังหวัดใกล้เคียงได้สะดวก เช่นเดียวกับโรงงานภาคใต้ ผลการศึกษาในรูปแบบทางที่ตั้งของโรงงานในภาคกลาง สรุปได้ว่าเป็นบริเวณที่มีการกระจายของโรงงานเบาบางอย่างแท้จริง ซึ่งแตกต่างจากโรงงานในภาคใต้ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่มีการรวมกลุ่มของโรงงานอย่างหนาแน่น 2) ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกที่ตั้งโรงงาน อุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารา พบว่าปัจจัยหลักที่มีความสำคัญต่อการตั้งโรงงานในภาคใต้คือ วัดอุทิศ ที่ดิน และการคมนาคมขนส่ง ปัจจัยหลักที่มีความสำคัญต่อการตั้งโรงงานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือคือ การคมนาคมขนส่ง วัดอุทิศ และแรงงาน ส่วนปัจจัยหลักที่มีความสำคัญต่อการตั้งโรงงานในภาคกลางคือ การคมนาคมขนส่ง ที่ดิน และสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ 3) ผลการวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหาด้านที่ตั้งของโรงงาน อุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารา พบว่าโรงงานในภาคใต้มีปัญหาการตั้งอยู่ใกล้ตลาดมากที่สุด ผู้ประกอบการมีวิธีการแก้ไขปัญหามาตรึมโดยการลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งและเพิ่มปริมาณการขายผลผลิตต่อเที่ยวให้มากขึ้น รวมทั้งขายผลผลิตให้กับโรงงานในพื้นที่ใกล้เคียง ในขณะที่โรงงานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีปัญหาการตั้งอยู่ไกลจากเขตเมืองมากที่สุด ทำให้เกิดปัญหาการขาดแคลนแรงงานฝีมือ ความพร้อมด้านสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ และข้อมูลข่าวสารด้านการตลาดที่ทันสมัย ผู้ประกอบการมีวิธีการแก้ไขปัญหามาตรึมโดยการจัดระบบแรงงาน การจัดหาเครื่องจักรที่ทันสมัยมาใช้ในกระบวนการผลิต การปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวกภายในโรงงาน และการรวมกลุ่มเชิงพื้นที่เพื่อพึ่งพาอาศัยกันระหว่างโรงงาน ส่วนโรงงานในภาคกลางมีปัญหาการตั้งอยู่ใกล้แหล่งชุมชนเกินไปมากที่สุด ซึ่งมีผลต่อการขยายตัวของโรงงานในอนาคต แนวทางแก้ไขปัญหามาตรึมคือการย้ายที่ตั้งโรงงาน

## 2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ Fuzzy logic เพื่อการตัดสินใจ

ธนกร ตั้งพีรชัยกุล (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่อง กรอบแนวคิดในการออกแบบระบบ Fuzzy logic เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินค่าความน่าจะเป็นทางธรณีวิทยาของโครงการขุดสำรวจปิโตรเลียม มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างกรอบแนวคิดในการจำลองรูปแบบการพิจารณากำหนดค่าความน่าจะเป็นทางธรณีวิทยาด้วยพีชคณิตจิก และเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบในการประเมินความเป็นไปได้ในการดำเนินการขุดสำรวจแหล่งปิโตรเลียมที่สนใจโดยผู้เชี่ยวชาญทางธรณีวิทยา งานวิจัยนี้มุ่งเป้าหมายในการสร้างแนวคิดในการประเมินค่าความน่าจะเป็นทางธรณีวิทยาที่จะขุดพบแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมในบริเวณที่ทำการศึกษาโดยการพัฒนาระบบการประเมินด้วย Fuzzy logic ซึ่งจะอาศัยการศึกษาตัวแปรที่มีผลต่อการประเมินค่าความน่าจะเป็นทางธรณีวิทยานำมาเป็นตัวแปรอินพุตให้กับระบบการประเมิน เพื่อทำการประมาณค่าเอาต์พุตที่ควรจะเป็น เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจเพื่อกำหนดค่าความน่าจะเป็นทางธรณีวิทยาของโครงการสำรวจปิโตรเลียมโดยผู้เชี่ยวชาญทางธรณีวิทยา ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย เริ่มจากขั้นตอนที่ (1) การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการประเมินอินพุต และเอาต์พุต (2) ออกแบบระบบพีชคณิตเพื่อการประเมินค่าความน่าจะเป็นทางธรณีวิทยาตามขั้นตอนต่อไป โดยกำหนดขอบเขตให้กับตัวแปรอินพุตและเอาต์พุต



กำหนดฟังก์ชันความเป็นสมาชิกให้กับตัวแปรอินพุตและเอาต์พุต กำหนดกฎให้กับระบบฟัซซี่ กำหนดฟังก์ชันอนุมานให้กับระบบฟัซซี่ และการทำ De-fuzzifier (3) ตรวจสอบความถูกต้องของระบบฟัซซี่ที่ถูกออกแบบไว้ การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการประเมินอินพุต ละเอาต์พุตจากงานวิจัยที่ต้องทำการศึกษาข้อมูลก่อน ได้แก่ ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับหินต้นกำเนิด (Source Rock) ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับเวลาและเส้นทางการไหล ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับแหล่งกักเก็บ ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการปิดกั้น ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างของแหล่งกักเก็บ กำหนดขอบเขตให้กับตัวแปรอินพุตและเอาต์พุต กำหนดฟังก์ชันความเป็นสมาชิกให้กับตัวแปรอินพุตและเอาต์พุต และการกำหนดกฎให้ระบบฟัซซี่ กฎฟัซซี่นั้นเป็นการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างอินพุตและเอาต์พุตตามฟังก์ชันการทำงานของระบบที่ออกแบบขึ้น โดยจำนวนของกฎจะขึ้นอยู่กับปริมาณและระดับชั้นของตัวแปรอินพุต เช่น กรณีที่ตัวแปรอินพุตมี 2 ตัว แต่ละตัวถูกแบ่งออกเป็น 3 ระดับชั้น กฎของระบบที่ประกอบไปด้วยตัวแปรลักษณะนี้ จะมีจำนวนทั้งหมดเท่ากับ  $3 \times 3 = 9$  กฎ การกำหนดเอาต์พุตของกฎนั้นทำได้โดยการให้ผู้เชี่ยวชาญกรอกแบบสอบถามในส่วนของค่าเอาต์พุต การกำหนดฟังก์ชันการอนุมานให้กับระบบฟัซซี่นั้นขึ้นอยู่กับตัวแปรอินพุตที่เกี่ยวข้อง อย่างไรก็ตามในการประเมินความน่าจะเป็นทางธรณีวิทยานั้นได้ยึดหลักในการประเมินตามกรณีที่เลวร้ายที่สุดที่อาจจะเกิดขึ้นได้ ดังนั้น ฟังก์ชันการอนุมานของระบบฟัซซี่นี้จึงถูกกำหนดให้เลือกใช้เป็นค่าน้อยที่สุดเท่านั้น การทำ De-fuzzifier เป็นขั้นตอนการแปลงค่าที่ได้จากการทำงานร่วมกันระหว่างกฎของฟัซซี่และฟังก์ชันการอนุมาน ให้อยู่ในรูปแบบของตัวเลขที่สามารถใช้งานได้จริง การตรวจสอบความแม่นยำของระบบฟัซซี่สามารถทำได้โดยการทดลองสุ่มค่าอินพุต เพื่อเปรียบเทียบค่าเอาต์พุตที่ได้จากการประเมิน โดยความเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผลลัพธ์ที่ได้จากการประเมินโดยระบบ Fuzzy logic การสุ่มค่าอินพุตนั้นผู้วิจัยต้องมั่นใจว่าเป็นการสุ่มค่าครอบคลุมถึงความเป็นไปได้ทั้งหมดเพื่อทดสอบความแม่นยำของระบบในช่วงความเป็นไปได้ต่างๆ โดยจำนวนของการสุ่มนั้นขึ้นอยู่กับความกว้างของค่าที่เป็นไปได้ของอินพุตและเอาต์พุต ในกรณีที่เอาต์พุตมีความผิดพลาดสูงกว่าที่ออกแบบไว้ สามารถแก้ไขได้โดยปรับแต่งระดับชั้นของฟัซซี่เซตหรือทดลองเปลี่ยนรูปแบบฟังก์ชันสมาชิกหรือการเปลี่ยนวิธีในการทำ De-fuzzifier ผลการวิจัย พบว่าการใช้กรอบแนวคิดในการออกแบบระบบฟัซซี่เพื่อการประเมินค่าความน่าจะเป็นทางธรณีวิทยาในปัจจุบันของ Fault seal ซึ่งเป็นชนิดของการปิดกั้นที่พบมากสำหรับแหล่งสัมปทานอาทิตย์ โดยมีการทดลองใช้ฟังก์ชันความเป็นสมาชิก 3 รูปแบบ คือ Triangular, Trapezoid และ Gaussian เพื่อเปรียบเทียบความแม่นยำในการประเมิน โดยมีเป้าหมายที่กำหนดโดยผู้เชี่ยวชาญทางธรณีวิทยา โดยอนุญาตให้ค่าเอาต์พุตผิดพลาดได้ไม่เกิน 5% ที่ระดับความมั่นใจ 90% ซึ่งผลจากการทดสอบระบบ โดยการสุ่มค่าอินพุตจำนวน 40 ค่า และพิจารณาเทียบผลที่ได้รับจากการอนุมานฟัซซี่ กับผลที่ได้จากการให้ความเห็นโดยผู้เชี่ยวชาญโดยผลลัพธ์ที่ได้คือ (1) ฟังก์ชัน Triangular ให้ค่าที่มีความผิดพลาดระหว่าง 2.81% - 4.83% ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (2) ฟังก์ชัน Trapezoid ให้ค่าที่มีความผิดพลาดระหว่าง 2.37% - 3.44% ที่

ระดับความเชื่อมั่น 95% (3) ฟังก์ชัน Gaussian ให้ค่าที่มีความผิดพลาดระหว่าง 4.44% - 9.37% ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จึงสามารถสรุปได้ว่าในกรณีศึกษาที่ ฟังก์ชันสมาชิกที่ให้ค่าที่มีความแม่นยำสูงสุดคือ ฟังก์ชัน Trapezoid ซึ่งให้ค่าที่มีความผิดพลาดระหว่าง 2.37% - 3.44% ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากข้อสรุปนี้แสดงให้เห็นว่า การเลือกใช้ Fuzzy logic เพื่อการสร้างแบบจำลองฟัซซี่ เพื่อประกอบการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญนั้นเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ โดยแบบจำลอง Fuzzy logic จะถูกนำไปใช้งานในส่วนของรอยต่อระหว่างขั้นตอนการศึกษาข้อมูลทางธรณีวิทยาของแหล่งสำรวจ และขั้นตอนการตัดสินใจเลือกค่าความน่าจะเป็นทางธรณีวิทยา ภายหลังจากพิจารณาผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษาข้อมูลทั้งหมดแล้ว เพื่อช่วยแก้ไขเรื่องความคลุมเครือในการประเมิน และทำให้ผู้มีหน้าที่ตัดสินใจสามารถเห็นภาพของปัญหาที่มีความชัดเจนยิ่งขึ้นได้

ดวงพร เจริญอัมพร และสุพจน์ นิตย์สุวัฒน์ (2555) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้เทคนิค Case-Based Reasoning และ Fuzzy logic ในการจัดการกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาต้นแบบเทคนิคการให้เหตุผลด้วยกรณีศึกษาแบบตรรกศาสตร์คลุมเครือ (Fuzzy Case-Based Reasoning) สำหรับระบบให้คำแนะนำกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา และเพื่อหาประสิทธิภาพของต้นแบบเทคนิค Fuzzy Case-Based Reasoning สำหรับระบบให้คำแนะนำกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยเริ่มด้วย การศึกษาโครงสร้างองค์กรและกระบวนการทำงานของกองทุนเงินฯ ในภาพรวม และนำเสนอด้วย Semantic Map การพัฒนาส่วนของ Fuzzy Case-Based Reasoning เริ่มต้นด้วยการออกแบบกรณีเพื่อจัดเก็บกรณีเข้าสู่ระบบและจัดทำดัชนี (Case Representation and Indexing) เพื่อเป็นการเตรียมข้อมูลนำเข้าสำหรับการค้นหาผลลัพธ์จากฐานกรณี ขั้นตอนต่อมาคือ การค้นคืนกรณี (Case Selection and Retrieval) โดยใช้ Fuzzy Set Theory สำหรับการคำนวณค่าความคล้ายของกรณี (Similarity Computation) พิจารณาด้วยค่าน้ำหนัก (Weight) เพิ่มประสิทธิภาพและความถูกต้องในการค้นคืน เพื่อดึงเอากรณีที่มีความคล้ายคลึงกันซึ่งเก็บไว้ในฐานกรณีมาใช้ในการแก้ปัญหาใหม่ หลังจากนั้นคือขั้นตอนการแก้ไขปรับปรุงกรณี (Case Adaptation) การนำเอากรณีในฐานกรณี ซึ่งมีการนำดัชนี (Index) และ Fuzzy Classification มาใช้ในการค้นหากรณีที่มีความคล้ายคลึงกันมากที่สุดมาทำการปรับแต่งให้สอดคล้องเหมาะสมกับกรณีใหม่ที่นำเข้า เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ถูกต้องเหมาะสม แล้วดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพเพื่อประเมินผลวิธีการแก้ปัญหาและขั้นตอนสุดท้ายคือ การปรับปรุงและบำรุงรักษาฐานกรณี (Case-Base Maintenance) เป็นการนำกรณีใหม่ที่ประสบความสำเร็จจัดเก็บเข้าสู่ฐานกรณี เพื่อใช้เป็นกรณีสำหรับแก้ไขปัญหา หากคำตอบสำหรับปัญหาอื่นๆ ต่อไป และนำข้อมูลที่ได้ศึกษามาแล้วนั้น มาวิเคราะห์ระบบงาน โดยสามารถแสดงด้วยแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) เพื่อแสดงการนำเข้า (Input) การประมวลผล (Process) และผลลัพธ์ (Output) ต่างๆ ที่ได้จากระบบ จากการนำเสนอแนวคิดในการพัฒนาต้นแบบ

เทคนิค Case-Based Reasoning แบบ Fuzzy logic สำหรับระบบให้คำแนะนำกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาข้างต้น จะนำไปสู่การศึกษาและพัฒนาระบบให้เป็นรูปธรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

บุญสิตา กิตติศรีวรรณ (2554) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การคัดเลือกผู้ให้บริการ โลจิสติกส์ของบริษัทธนาคารไมโครอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด (มหาชน) เขตนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ โดยกระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้นและทฤษฎีฟัซซี่ มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างแบบจำลองในการคัดเลือกผู้ให้บริการโลจิสติกส์ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้วิธีการกระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้นและทฤษฎีฟัซซี่เซต เพื่อทดสอบความสามารถในการประยุกต์ใช้ (Applicability) ของแบบจำลองที่เสนอกับกรณีศึกษาบริษัทธนาคารไมโครอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด (มหาชน) และเพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากวิธีที่เสนอ กับวิธีประมุข ที่พิจารณาเฉพาะเกณฑ์ด้านต้นทุน และเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้กับวิธีการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process) ที่ใช้แบบจำลองลำดับชั้นของการตัดสินใจแบบเดียวกัน ขั้นตอนในการวิจัยเริ่มด้วย การสร้างแบบจำลองโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel การสร้างแบบสอบถาม และวิธีการเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ (1) การสร้างแบบจำลอง การคัดเลือกผู้ให้บริการ โลจิสติกส์โดยกระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้นและทฤษฎีฟัซซี่เซต มีขั้นตอนเหมือนวิธี AHP ต่างกัน ที่วิธีการคำนวณน้ำหนัก โดยประกอบด้วยการแยกปัญหาด้วยวิธีการกระบวนการตัดสินใจวิเคราะห์ลำดับชั้นกับทฤษฎีฟัซซี่เซต เริ่มต้นเหมือนวิธี AHP ด้วยการแยกปัญหาให้อยู่ในรูปแบบลำดับชั้นของส่วนย่อย ประกอบด้วยวัตถุประสงค์โดยรวม เกณฑ์ เกณฑ์ย่อย และทางเลือกของการตัดสินใจ ต่อมาเป็นการกำหนดเกณฑ์สำหรับการจัดลำดับความสำคัญของกระบวนการ ด้วยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในบริษัท หลังจากได้เกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อยการทบทวนงานวิจัยแล้วขั้นต่อไปจะนำเกณฑ์เหล่านี้ไปสอบถามความเหมาะสมกับผู้อำนวยการฝ่ายการวางแผนการผลิตของบริษัท เป็นการสอบถามความเหมาะสมของเกณฑ์เพื่อให้พิจารณาว่าเกณฑ์เหล่านี้สามารถนำมาใช้เป็นปัจจัยในการคัดเลือกผู้บริหาร โลจิสติกส์ของบริษัทได้หรือไม่ แล้วจึงทำการออกแบบลำดับชั้น แสดงลำดับชั้นของแบบจำลองที่เสนอด้วยการประชุมกลุ่มย่อย เพื่อชี้แจงเป้าหมายการศึกษา และแสดงเกณฑ์หลัก เกณฑ์ย่อย และทางเลือกในแบบจำลอง เพื่อนำมาสร้างแบบสอบถาม โดยมีคำถามให้ผู้ประเมินทำการเปรียบเทียบคู่โดยใช้ สเกล 0-6 สำหรับคำถามให้เปรียบเทียบคู่ความสำคัญ และ สเกล 0-2 สำหรับคำถามที่ให้ระดับความคลุมเครือ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จะเก็บข้อมูลจากกรณีศึกษาโดยใช้แบบสอบถาม เพื่อทดสอบความสามารถในการประยุกต์ใช้งานแบบจำลองที่เสนอกับกรณีศึกษา โดยมีขั้นตอนการเก็บข้อมูลสำหรับการศึกษาเป็นดังนี้ ขั้นที่ 1 การแนะนำและชี้แจงข้อมูล ขั้นที่ 2 การเก็บข้อมูลผ่านแบบสอบถาม ส่วนในการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นการหาค่าน้ำหนักความสำคัญตามวิธีการคำนวณด้วยทฤษฎีฟัซซี่ ซึ่งทำได้โดยขั้นตอนดังต่อไปนี้ ขั้นตอนที่ 1 การคำนวณค่าน้ำหนัก ขั้นตอนที่ 2 การสังเคราะห์ผล ผลการวิจัย พบว่า การคัดเลือกผู้ให้บริการ โลจิสติกส์ของบริษัทฯ ในเขตอุตสาหกรรมภาคเหนือโดยใช้กระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้นและทฤษฎี

ฟuzzyเซต ได้ข้อสรุปแต่ละประเด็นดังต่อไปนี้ (1) การสร้างแบบจำลอง เมื่อขั้นตอนของกระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้นในการสร้างแบบจำลองตั้งแต่กำหนดวัตถุประสงค์ ระบุเกณฑ์หลัก เกณฑ์ย่อย และแสดงทางเลือกทั้งหมดแล้วนำมาแสดงความสัมพันธ์เป็นลำดับชั้น กระทั่งได้แบบจำลองของกรณีศึกษาบริษัทฯ (2) การทดสอบความสามารถในการประยุกต์ใช้ แบบจำลองในการคัดเลือกผู้ให้บริการโลจิสติกส์ของบริษัทฯ โดยใช้วิธีการกระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้นและทฤษฎีฟuzzyเซต ได้ผ่านการกลั่นกรองอย่างละเอียดถี่ถ้วน ตั้งแต่ขั้นตอนการสร้างแบบจำลอง ขั้นตอนหลังการสร้างแบบจำลอง การวิเคราะห์สังเคราะห์ผล พบว่าได้รับการยืนยันจากจากผู้เชี่ยวชาญของบริษัทฯ ว่าสามารถประยุกต์ใช้กับกรณีศึกษาได้ (3) สรุปผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองฟuzzy AHP ผลการสังเคราะห์ข้อมูลคุณประโยชน์ของกลุ่มผู้ประเมินแสดงให้เห็นว่าเกณฑ์หลักในแบบจำลองมีความสำคัญต่อการคัดเลือกผู้ให้บริการโลจิสติกส์ จากการทบทวนวรรณกรรม ประชุมกลุ่มย่อย และการสัมภาษณ์ผู้ที่รับผิดชอบด้านการจัดการโลจิสติกส์ของบริษัทฯ สามารถรวบรวมเกณฑ์ย่อยที่มีความสำคัญและนำมาใช้ในการคัดเลือกผู้ให้บริการโลจิสติกส์ได้ 13 เกณฑ์ (4) สรุปเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากวิธีประมวลและแบบจำลองฟuzzy AHP (5) สรุปเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองฟuzzy AHP และวิธี AHP พบว่าลำดับความสำคัญของผู้ให้บริการโลจิสติกส์มีความแตกต่างกัน (6) สรุปเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองฟuzzy AHP และความเห็นผู้เชี่ยวชาญ พบว่ามีความแตกต่างกัน เช่นเดียวกัน

วิลาวัณย์ ประสมทรัพย์ (2554) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหาแบบจำลองตำแหน่งเสี่ยงต่อการพังทลายตลิ่งโดยวิธีฟuzzy โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อประยุกต์ใช้วิธีฟuzzy ร่วมกับซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (ArcGIS) เพื่อศึกษาหาพื้นที่เสี่ยงต่อการพังทลายตลิ่งริมฝั่งแม่น้ำแม่กลอง ในเขตพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี และเพื่อนำเสนอชนิดของกลุ่มป้องกันตลิ่งที่มีความเป็นไปได้ของพื้นที่ศึกษา การดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่องนี้ประกอบด้วย 4 ส่วนคือ การเก็บรวบรวมข้อมูล การปรับแต่งข้อมูลเชิงเลขและภาพถ่ายทางอากาศ การนำเข้าข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้ (1) การเก็บรวบรวมข้อมูลจะจัดเก็บ โดยแบ่งเป็นประเภทข้อมูล คือ ข้อมูลทุติยภูมิและข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน (2) การปรับแต่งข้อมูลเชิงเลขและภาพถ่ายทางอากาศ ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนหลักคือ แปลงข้อมูลแผนที่เชิงเลข (Digital map) และ ปรับแก้ความผิดพลาดเชิงเรขาคณิต (Geometric Point : GCP) (3) การนำเข้าข้อมูล ประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอนหลักคือ การดิจิไทซ์ (Digitize) และข้อมูลแผนที่เชิงเลข ทั้งหมดจะอยู่ในรูปแบบเวกเตอร์ (4) การวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของตลิ่งแม่น้ำในช่วง 2 ปีที่ผ่านมา คำนวณหาอัตราการเปลี่ยนแปลงของตลิ่งแม่น้ำ วิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลในการสร้างเขื่อนป้องกันตลิ่ง โดยวิธีการ Fuzzy logic โดยทำการออกแบบ Fuzzy logic controller ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนดังนี้ 1) การทำฟuzzyเคชั่นของข้อมูลนำเข้า (Fuzzification) เป็นการหาค่าข้อมูลนำเข้าของระบบ หาช่วงฟuzzyของข้อมูลนำเข้า และทำการสร้างระดับการเป็นสมาชิกที่สามารถเป็นไปได้ โดยข้อมูลนำเข้าของระบบมี 2 ตัว คือ ค่าระยะถดถอย

ของตลิ่งแม่น้ำ (Regression of river bank, RB) และนำมาแบ่งตามเกณฑ์การจัดระดับผลกระทบที่เกิดจากความเสี่ยง และค่าการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land use, U) การใช้ประโยชน์ที่ดินแบ่งประเภทตามแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดิน และจัดลำดับความสำคัญตามลักษณะพื้นที่ที่มีผลกระทบต่อ การดำรงชีวิต ตัวแปรข้อมูลนำเข้าทั้ง 2 ตัวต้องนำมาผ่านขั้นตอนของการฟัซซี่เฟอซันในรูปแบบของ ฟัซซี่ โดยการเปรียบเทียบค่าตัวแปรข้อมูลนำเข้า 2) การกำหนดตัวแปรผลลัพธ์ฟัซซี่ทำดีฟัซซี่เฟอซัน ระยะถดถอยของตลิ่งแม่น้ำ 3) การกำหนดขอบเขตเชิงภาษา (Fuzzy linguistic) และการกำหนดค่า ความสมาชิก (Grade of membership function) การกำหนดขอบเขตเชิงภาษา (Fuzzy linguistic) และ การกำหนดค่าความเป็นสมาชิก (Grade of membership function) ของ Fuzzy subset ต่างๆ ที่ระดับ การควอนไทซ์ที่แตกต่างกัน การกำหนดของเขตเชิงภาษา ซึ่งเป็นภาษาที่ใช้ในระบบควบคุมแบบ Fuzzy logic ในที่นี้แบ่งระดับของฟัซซี่ที่ใช้กับตัวแปรข้อมูลนำเข้าและผลลัพธ์ดังนี้ High (H) : มาก, Relatively high (RH) :ค่อนข้างมาก, Medium (M) : กลาง, Relatively low (RL) : ค่อนข้างน้อย, Low (L) : น้อย, Dem5 (D1) : เชื้อนป้องกันตลิ่งชนิดมีโครงสร้างกันดิน 100%, Dem4 (D2) : เชื้อนป้องกันตลิ่ง ชนิดมีโครงสร้างกันดิน 75% ป้องกันตลิ่งชนิดไม่มีโครงสร้างกันดิน 25%, Dem3 (D3) : เชื้อนป้องกัน ตลิ่งชนิดมีโครงสร้างกันดิน 50% ป้องกันตลิ่งชนิดไม่มีโครงสร้างกันดิน 50%, Dem2 (D4) : เชื้อน ป้องกันตลิ่งชนิดมีโครงสร้างกันดิน 25% ป้องกันตลิ่งชนิดไม่มีโครงสร้างกันดิน 75%, Dem1 (D5) : ป้องกันตลิ่งชนิดไม่มีโครงสร้างกันดิน 100% 4) การสร้างเงื่อนไขหรือกฎควบคุม สามารถนำค่าข้อมูล นำเข้ามาประมวลผลออกไปได้ แล้วจะเป็นการสร้างเงื่อนไขที่จะนำมาใช้ในการควบคุมของ Fuzzy logic เพื่อควบคุมการเลือกรูปแบบเชื้อน ขั้นตอนนี้มีความสำคัญมาก เพราะเป็นการจำลองพฤติกรรม ของระบบที่เป็นไปได้ หรือเป็นการกำหนดให้ตัวควบคุม Fuzzy logic ปฏิบัติการควบคุมเมื่อมีการ เปลี่ยนแปลงระยะถดถอยของตลิ่ง 5) การดีฟัซซี่เฟอซันของข้อมูลนำเข้า และการกำหนดวิธีการรวม ผลของฟัซซี่เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่เป็นจริงในรูปคริซป์เซต (Crisp set) 6) การเปลี่ยนค่าผลลัพธ์ที่ได้ หลังจากที่ได้ทำฟัซซี่เฟอซันเสร็จแล้วจะได้ผลการคำนวณในรูปผลลัพธ์ของฟัซซี่ ซึ่งค่าผลลัพธ์นี้ยังไม่สามารถนำไปใช้ในการเสนอกลุ่มรูปแบบเชื้อนป้องกันตลิ่งได้โดยตรงจึงต้องนำผลลัพธ์ที่ได้มา เปรียบเทียบกับการกำหนดตัวแปรผลลัพธ์ฟัซซี่ ผลการวิจัย พบว่า พื้นที่ที่มีความเสี่ยงมาก ถึงเสี่ยง ปานกลางจะเป็นพื้นที่ที่มีโอกาสในการถดถอยอย่างต่อเนื่อง ส่วนพื้นที่ที่มีความเสี่ยงน้อยอาจจะเกิด การถดถอยหรืออาจไม่เกิดการถดถอยขึ้นอีกในช่วงเวลาต่อมาก็ได้ พื้นที่ที่ไม่เกิดการถดถอยในช่วง ปี พ.ศ. 2517-2537 ก็อาจเกิดการถดถอยในช่วงปี พ.ศ. 2537-2541 โดยการเกิดพื้นที่ถดถอยนั้นอาจ เกิดจากทั้งลักษณะทางภูมิศาสตร์ และลักษณะทางกายภาพของแม่น้ำเอง รวมถึงกิจกรรมต่างๆ ที่เกิด จากมนุษย์ พื้นที่ที่เสี่ยงได้จากการศึกษาตรงกับจุดพื้นที่เสี่ยงที่ได้จากฐานข้อมูลเชื้อนป้องกันตลิ่งของ กรมโยธาธิการและผังเมือง มีสภาพการพังทลายที่ก่อให้เกิดผลกระทบกับที่อยู่อาศัยริมแม่น้ำ ชุมชน การคมนาคม และพื้นที่อื่นๆ ก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจ สังคม การตั้งถิ่นที่อยู่อาศัย การท่องเที่ยว

และจะสังเกตได้ว่าพื้นที่เสี่ยงที่อยู่บริเวณเหนือเขื่อนแม่กลอง จะไม่ได้ถูกกำหนดเป็นพื้นที่เสี่ยงของกรมโยธาธิการและผังเมือง เนื่องจากบริเวณพื้นที่ดังกล่าวเป็นภูเขาหินและเป็นเขตชลประทาน ซึ่งไม่มีผลกระทบกับการดำรงชีวิตมากนัก จึงไม่นำมาพิจารณาเป็นพื้นที่สร้างป้องกันตลิ่ง

ชวัลรัตน์ ทองช่วย และประสงค์ ประณีตพลกรัง (2553) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การประยุกต์ Fuzzy logic ในการประเมินระดับคุณภาพความรู้สำหรับระบบการจัดการความรู้ในบริบทของสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ เพื่อศึกษาถึงการนำเอาหลักการ Fuzzy logic มาประยุกต์ใช้ในการประเมินคุณภาพความรู้ในระบบจัดการความรู้ในบริบทของมหาวิทยาลัยในประเทศไทย กรอบแนวคิดและกระบวนการทำงานของระบบ เมื่อมีการเรียกใช้ความรู้จากกระบวนการความรู้ ความรู้ดังกล่าวจะให้ผู้ใช้งานความรู้นั้นทำการประเมินผลด้วยเกณฑ์การวัดคุณภาพความรู้ที่กำหนดขึ้น ผลการประเมินจากผู้ให้บริการจะผ่านการประมวลผลและประเมินผลระดับคุณภาพความรู้ด้วย Fuzzy logic หลังจากนั้นจึงจะทำการนำเสนอความรู้ที่มีระดับคุณภาพดีให้กับผู้บริการรายอื่นต่อไป จากกรอบแนวคิดกระบวนการทำงานของระบบในภาพ ทำให้ต้องศึกษาถึงหลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงานของระบบดังนี้ (1) ความรู้ (2) คุณภาพ (3) การจัดการความรู้ (4) Fuzzy logic (5) กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ การวิจัยในเรื่องนี้มีขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยอยู่ 3 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนการสำรวจและวิเคราะห์เกณฑ์การวัดคุณภาพสารสนเทศจากตำราและเอกสารงานวิจัยทางวิชาการ เพื่อหาเกณฑ์การวัดคุณภาพสารสนเทศที่นิยมใช้กัน เพื่อเป็นฐานในการหาเกณฑ์การวัดคุณภาพความรู้ ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนการหาเกณฑ์การวัดคุณภาพความรู้ในระบบการจัดการความรู้ของสถาบันการศึกษาที่เป็นมหาวิทยาลัยในประเทศไทยจากผู้เชี่ยวชาญด้วยเทคนิคเดลฟายจำนวน 3 รอบ สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในขั้นตอนนี้ คือ แบบสอบถาม และนำแบบสอบถามมาทำการวิเคราะห์และประเมินผล ขั้นตอนที่ 3 นำเกณฑ์การวัดคุณภาพความรู้จากขั้นตอนที่ 2 มาสร้างแบบประเมินคุณภาพความรู้ในระบบการจัดการความรู้ของมหาวิทยาลัย โดยให้ผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้งานความรู้เป็นผู้ทำการประเมิน แบบประเมินจะใช้ค่าในการประเมิน 5 ระดับ (5-point Likert scale) จากนั้นจะนำแบบประเมินมาหาค่าเฉลี่ยของเกณฑ์แต่ละชุดแบบประเมินแล้วคูณกับค่าระดับความสำคัญของเกณฑ์นั้นๆ ซึ่งค่าระดับความสำคัญของเกณฑ์จะใช้วิธีการหาค่าด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) และหาค่าผลรวมของแบบประเมินเพื่อนำผลรวมของแบบประเมินมาใช้ในการประเมินระดับคุณภาพความรู้ด้วยการใช้ทฤษฎี Fuzzy logic จากลำดับขั้นตอนของการดำเนินงานวิจัยทั้ง 3 ขั้นตอนนี้ ในแต่ละขั้นตอนได้ผลการวิจัยดังนี้ (1) ผลการวิจัยในขั้นตอนที่ 1 จากการสำรวจและวิเคราะห์เกณฑ์การวัดคุณภาพสารสนเทศจากตำราและเอกสารงานวิจัยทางวิชาการ เพื่อหาเกณฑ์การวัดระดับคุณภาพสารสนเทศที่นิยมใช้กัน ผลการวิจัยเบื้องต้นพบว่า เกณฑ์การวัดระดับคุณภาพสารสนเทศที่นิยมใช้กันประกอบด้วย ความเป็นปัจจุบัน ไม่ล้าสมัย ความถูกต้อง ความสมบูรณ์ ความสอดคล้อง ความตรงกัน ความกะทัดรัดในการนำเสนอ ความน่าเชื่อถือ ความนิยมหรือชื่อเสียง ความเข้าใจ ความเข้าถึงง่าย ความ

ปลอดภัย การใช้ประโยชน์ได้และการตรวจสอบได้ (2) ผลการวิจัยในขั้นตอนที่ 2 จากการหาเกณฑ์การวัดระดับคุณภาพความรู้ในระบบการจัดการความรู้ของสถาบันการศึกษาที่เป็นมหาวิทยาลัยในประเทศไทยจากผู้เชี่ยวชาญด้วยเทคนิคเดลฟาย ผลการวิจัยพบว่าผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นเป็นไปในทิศทางเดียวกันสำหรับเกณฑ์การวัดระดับคุณภาพความรู้ในระบบการจัดการความรู้ของมหาวิทยาลัยในประเทศไทย ประกอบด้วย 10 เกณฑ์ โดยแต่ละเกณฑ์มีค่าระดับความสำคัญที่แตกต่างกัน ค่าระดับความสำคัญของเกณฑ์แต่ละค่าที่แตกต่างกัน มาจากระดับคะแนนของเกณฑ์ที่ผู้เชี่ยวชาญมาจัดลำดับความสำคัญด้วยกระบวนการลำดับเชิงวิเคราะห์ (3) ผลการวิจัยในขั้นตอนที่ 3 หลังจากนำเกณฑ์คุณภาพทั้ง 10 เกณฑ์จากขั้นตอนที่ 2 มาสร้างแบบประเมินระดับคุณภาพความรู้ในระบบการจัดการความรู้ของมหาวิทยาลัยแล้ว ในการประมวลผลแบบประเมินจากจำนวนผู้ตอบแบบประเมิน 10 คน ผลการวิจัยในขั้นตอนที่ 3 นี้เริ่มต้นด้วยการหาค่าเฉลี่ยของเกณฑ์ในแต่ละชุดแบบประเมิน แล้วคูณกับค่าระดับความสำคัญของเกณฑ์นั้นๆ และหาค่าผลรวมของคะแนนแบบประเมิน จากนั้นนำค่าผลรวมคะแนนแบบประเมิน (x) ที่ได้มาหาค่าระดับคุณภาพความรู้ด้วยการใช้ทฤษฎี Fuzzy logic เพื่อทำการบอกถึงระดับคุณภาพความรู้ให้ผู้รู้ใช้ความรู้ในครั้งต่อไป จากการประเมินระดับคุณภาพความรู้ด้วย Fuzzy logic ทำให้สามารถประเมินค่าได้ดีกว่าค่าสถิติพื้นฐานทั่วไป ผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้ Fuzzy logic ในผลรวมของแบบประเมิน (x) เท่ากับ 77.89 ซึ่งค่านี้ต่ำกว่าเกณฑ์คุณภาพระดับสูงที่กำหนดไว้ (ระดับ 80) แต่เมื่อเข้าสู่เซตของ Fuzzy logic แล้ว ปรากฏว่าค่าผลรวมของแบบประเมินดังกล่าวมีระดับคุณภาพสูงที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากค่าผลรวมของแบบประเมินดังกล่าวมีแนวโน้มเข้าใกล้ระดับคุณภาพสูงถึง 0.89 สรุปผลโดยรวมดังนี้ การจัดการความรู้เป็นกระบวนการที่นำมาใช้อย่างแพร่หลายในสถาบันการศึกษาที่เป็นมหาวิทยาลัย คุณภาพความรู้ เป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่บ่งบอกว่าการจัดการความรู้มีประสิทธิภาพหรือไม่ งานวิจัยฉบับนี้จึงได้หาเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินคุณภาพความรู้ในระบบการจัดการความรู้ในบริบทของสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาโดยเฉพาะมหาวิทยาลัย โดยเกณฑ์ที่พัฒนาขึ้นนั้นได้มาจากผู้เชี่ยวชาญผ่านเทคนิคเดลฟาย นอกจากนั้น ในการประเมินผลคุณภาพความรู้ยังได้ใช้ทฤษฎีของ Fuzzy logic และการตัดสินใจโดยใช้กระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) เข้ามาช่วยเพื่อการตัดสินใจในประเด็นคุณภาพความรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วิรัชญา จันทายเพ็ชร (2552) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกเส้นทาง สำหรับการส่งออกยางพาราของประเทศไทย เนื่องจากอุตสาหกรรมยางพาราเป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศไทย และสามารถสร้างรายได้จากการส่งออกได้เป็นอย่างมาก ในขณะที่พื้นที่การปลูกยางพาราได้ขยายตัวอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ ของประเทศไทย ซึ่งคาดการณ์ได้ว่าปริมาณยางพาราของประเทศไทยจะเพิ่มสูงขึ้นมาจาก บริเวณพื้นที่ปลูกใหม่นี้ เพื่อรองรับปัญหาด้านการขนส่งเกิดจากปริมาณยางพาราที่เพิ่มขึ้น งานวิจัยนี้จึงได้ทำการออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการคัดเลือกกระบวนการขนส่ง

ต่อเนื่องหลายรูปแบบสำหรับการส่งออกยางพาราของประเทศไทย โดยได้ทำการประเมินพื้นที่ทางเลือกเพื่อใช้เป็นจุดเริ่มต้นของการขนส่งยางพาราใน 5 พื้นที่ของประเทศไทย ด้วยการนำเทคนิคการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นแบบฟัซซี (Fuzzy Analysis Hierarchy Process; FAHP) มาใช้เป็นเครื่องมือในการช่วยตัดสินใจ เนื่องด้วยวิธีการนี้จะสามารถช่วยวิเคราะห์ความคลุมเครือของกระบวนการตัดสินใจโดยมีปัจจัยหลักในการพิจารณา 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการขนส่ง ด้าน เศรษฐศาสตร์ ด้านท่าเรือ/ด้านการค้าชายแดน และด้านสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ทั้งนี้เส้นทางเลือกที่ ขึ้นอยู่กับจุดตั้งต้นทางการขนส่ง

ศันสนีย์ ศรีอรยพงศ์ (2550) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การใช้วิธีการทางฟัซซีในการเลือกเส้นทางขนส่งจากตอนเหนือของประเทศไทยไปยังตอนใต้ของประเทศจีน มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกเส้นทางที่เหมาะสมในการขนส่งจากตอนเหนือของไทยไปยังตอนใต้ของประเทศจีน เพื่อเป็นแนวทางในการใช้เทคนิคการตัดสินใจแบบหลายปัจจัย (Multiple Attribute Decision Making; MADM) ด้วยวิธีการ Simple Additive Weighting (SAW) และ Analytic Hierarchy Process (AHP) และเพื่อเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้เทคนิคการตัดสินใจแบบหลายปัจจัย (Fuzzy Multiple Criteria Decision Making; FMADM) โดยใช้เทคนิค Modified S-Curve Membership Function ขึ้นตอนการวิจัยเริ่มด้วย ขึ้นตอนที่ 1 การศึกษาทฤษฎี ความรู้ในเรื่องการตัดสินใจ, Fuzzy logic และการประยุกต์ใช้ Fuzzy logic กับ การตัดสินใจ ขึ้นตอนที่ 2 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการค้าระหว่างไทย-จีน โดยเฉพาะเส้นทางในการขนส่งสินค้าเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัย จากขั้นตอนนี้จึงได้มีการกำหนดปัจจัยในการพิจารณาเลือกเส้นทางออกเป็น 7 ปัจจัย ได้แก่ ระยะทาง, ระยะเวลาในการเดิน, ค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อหน่วย, คุณภาพของสินค้า, ความน่าเชื่อถือ, พิจารณาด้านศุลกากร และปัญหาอื่นๆ สำหรับทางเลือกที่นำมาพิจารณามี 3 เส้นทาง ได้แก่ เส้นทาง R3A, เส้นทาง R3B และเส้นทางแม่น้ำโขงโดยในงานวิจัยนี้จะได้ทำการศึกษาทั้งหมด 4 Models ได้แก่ Model 1 สินค้าประเภทเสื่อมสภาพเร็ว เกิดความเสียหายได้ง่าย เช่น สินค้าจำพวกผัก ผลไม้สด เส้นทางขนส่งจากตอนเหนือของประเทศไทยไปยังตอนใต้ของประเทศจีน Model 2 สินค้าประเภทเสื่อมสภาพเร็ว เกิดความเสียหายได้ง่าย เช่น สินค้าจำพวกผัก ผลไม้สด เส้นทางขนส่งจากตอนใต้ของประเทศจีนมายังตอนเหนือของประเทศไทย Model 3 สินค้าที่ไม่แปรสภาพง่าย มีสภาพคงทน เก็บไว้ได้นาน เช่น ผลไม้อบแห้ง ยางพาราแผ่น เป็นต้น เส้นทางขนส่งจากตอนเหนือของประเทศไทยไปยังตอนใต้ของประเทศจีน Model 4 สินค้าที่ไม่แปรสภาพง่าย มีสภาพคงทน เก็บไว้ได้นาน เช่น ผลไม้อบแห้ง ยางพาราแผ่น เป็นต้น เส้นทางขนส่งจากตอนใต้ของประเทศจีนมายังตอนเหนือของประเทศไทย

ขั้นตอนที่ 3 แบ่งประเภทของปัจจัยให้เหมาะสมต่อการประเมิน ผู้วิจัยได้แบ่งปัจจัยออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ Objective Factors ได้แก่ ระยะทาง, ระยะเวลาในการเดินทาง และค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อหน่วย จะใช้ข้อมูลจริงจากงานวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง และ Subjective Factors ได้แก่ คุณภาพของสินค้า, ความน่าเชื่อถือ, พิจารณาด้านศุลกากร และปัญหาอื่นๆ จะทำการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 4 วางแผนการเก็บข้อมูลโดยออกแบบฟอร์ม



ที่สามารถให้ข้อมูลที่ต้องการ ได้อย่างครบถ้วน ขั้นตอนที่ 5 เก็บข้อมูลโดยแจกแบบสอบถามเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมิน สำหรับใน ขั้นตอนที่ 4 และ ขั้นตอนที่ 5 จะเกี่ยวข้องกับการหาข้อมูลต่างๆ เพื่อนำมาใช้พิจารณาในการเลือกเส้นทางการขนส่ง โดยแบบฟอร์มการเก็บข้อมูล ขั้นตอนที่ 6 ใช้เทคนิค MADM ในการคำนวณหาเส้นทางการขนส่งที่เหมาะสม ขั้นตอนที่ 7 ประยุกต์ใช้ฟัซซี่ในการตัดสินใจ ประยุกต์ใช้ฟัซซี่เพื่อหาค่าดัชนีการเลือกเส้นทาง (Routing Selection Index; RSI) ของทางเลือกต่างๆ เมื่อมีค่าความคลุมเครือเข้ามาเกี่ยวข้อง โดยใช้ Modified S-Curve Membership Function ขั้นตอนที่ 8 ตรวจสอบความถูกต้องในการวิจัยและจัดทำรูปแบบรายงาน สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย และจัดทำรูปแบบรายงานฉบับสมบูรณ์ ผลการวิจัย แสดงให้เห็นว่าสำหรับปัจจัยที่มีลักษณะเป็นรูปธรรม หรือมีข้อมูลที่แน่นอน (Objective Factor) ได้แก่ปัจจัย  $X_1$ ; ระยะทาง,  $X_2$ ; ระยะเวลา และ  $X_3$ ; ค่าใช้จ่ายในการขนส่งเส้นทาง R3B จะมีความได้เปรียบในเรื่องระยะทางและระยะเวลาในการขนส่งที่น้อยกว่าทางเลือกอื่นๆ แต่ก็มีแตกต่างจากเส้นทาง R3A ไม่มากนัก ส่วนเส้นทางขนส่งทางแม่น้ำโขงจากไทยไปจีนจะใช้เวลานานกว่าเส้นทางอื่นๆ ค่อนข้างมาก แต่สำหรับการขนส่งจากจีนมาไทยนั้น จะใช้เวลานานกว่าเส้นทางบกเพียงเล็กน้อย ในส่วนของการพิจารณาปัจจัยที่เป็นนามธรรมหรือข้อมูลที่มีลักษณะคลุมเครือ ขึ้นอยู่กับความรู้สึกของแต่ละบุคคล (Subjective Factor) ซึ่งได้แก่ปัจจัย  $X_4$ ; คุณภาพของสินค้า  $X_5$ ; ความน่าเชื่อถือ  $X_6$ ; พิธีกรทางด้านศุลกากร และ  $X_7$ ; ปัญหาอื่นๆ โดยภาพรวมแล้วเส้นทางทางแม่น้ำโขงจะมีความได้เปรียบมากกว่าเส้นทางบก แต่เมื่อเปรียบเทียบเฉพาะเส้นทางบก 2 เส้นทาง จะเห็นว่า เส้นทาง R3A จะเป็นทางเลือกที่ดีกว่าเส้นทาง R3B การนำวิธีการทางฟัซซี่มาประยุกต์ใช้กับเทคนิคการตัดสินใจแบบหลายปัจจัยจะช่วยสะท้อนให้เห็นถึงสภาพความเป็นจริงของปัญหา เนื่องจากว่าการตัดสินใจที่อาศัยความรู้สึกของบุคคลย่อมทำให้เกิดความไม่แน่นอนที่เกิดจากความแตกต่างทางด้านความรู้สึกของแต่ละคน

### 3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ TOPSIS หรือ FUZZY TOPSIS เพื่อการตัดสินใจ

อนุรักษ์ สว่างวงศ์ (2552) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้กระบวนการตัดสินใจหลายหลักเกณฑ์เชิงแบบฟัซซี่ในการคัดเลือกพื้นที่จัดตั้ง และระบบเชื่อมต่อของสถานีของผู้โดยสารจังหวัดเชียงใหม่แห่งที่ 3 โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อคัดเลือกพื้นที่ตั้งและระบบเชื่อมต่อที่เหมาะสมของสถานีขนส่งผู้โดยสารจังหวัดเชียงใหม่แห่งที่ 3 เพื่อทราบถึงหลักเกณฑ์ที่มีผลต่อการคัดเลือกพื้นที่และระบบเชื่อมต่อของสถานีขนส่งผู้โดยสารจังหวัดเชียงใหม่แห่งที่ 3 เพื่อจัดลำดับความสำคัญของพื้นที่ที่เหมาะสมและระบบเชื่อมต่อที่มีประสิทธิภาพของสถานีขนส่งผู้โดยสารจังหวัดเชียงใหม่แห่งที่ 3 และเพื่อสร้างกระบวนการตัดสินใจในการเลือกที่ตั้งและระบบเชื่อมต่อของสถานีขนส่งผู้โดยสารที่หลายหลายและคลุมเครือให้เป็นระบบและมีประสิทธิภาพ ซึ่งได้กำหนดปัจจัยที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือก คือ ปัจจัยด้านต้นทุน ได้แก่ ที่ดิน การขนส่ง ทัศนคติของชุมชน และปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชุมชน และสภาพแวดล้อม โดยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน โดยเริ่มจาก

ขั้นตอนที่ (1) คือการศึกษาข้อมูลของ " โครงการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นและศึกษาความเหมาะสมการก่อสร้างศูนย์อำนวยการบริการคมนาคมและขนส่งสาธารณะและระบบเชื่อมต่อ"

ขั้นตอนที่ (2) คือการศึกษาทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยภายใต้หัวข้อ ขั้นตอนที่ (3) คือหลักเกณฑ์ที่มีผลต่อการคัดเลือกพื้นที่จัดตั้งสถานีขนส่งผู้โดยสารแห่งที่ 3 ซึ่งพบว่า หลักเกณฑ์ที่เป็นหลักเกณฑ์หลักส่วนใหญ่ที่ใช้ในการพิจารณา คือ ด้านวิศวกรรม ด้านกายภาพ ด้านเศรษฐศาสตร์ ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม และยังมีหลักเกณฑ์ในการพิจารณา เช่น ด้านวิศวกรรม ประกอบด้วย ความหนาแน่นของประชากร ข้อบังคับทางกฎหมาย ระยะทางถึงถนนสายหลัก ระบบสาธารณูปโภคที่มีอยู่ ความหนาแน่นของการจราจร การขยายพื้นที่ในอนาคต และการเข้าถึงระบบเชื่อมต่อ ด้านกายภาพ ประกอบด้วย ขนาดของพื้นที่ การใช้พื้นที่ในปัจจุบัน ความลาดเอียงของพื้นที่ตามมาตรฐาน ระยะห่างจากแหล่งน้ำ วิเคราะห์สภาวะน้ำท่วม ด้านเศรษฐศาสตร์ ประกอบด้วย ราคาที่ดิน ค่าปรับสภาพพื้นที่ ค่าสิ่งปลูกสร้าง ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย ผลกระทบต่อชุมชนโดยรอบ ระยะห่างจากพื้นที่ป่าไม้ ผลกระทบต่อสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ ผลกระทบต่อโบราณสถาน เมื่อทราบหลักเกณฑ์ต่างๆ แล้ว ได้ทำการนำไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการตัดสินใจคัดเลือกพื้นที่ที่ตั้ง ทำให้ได้หลักเกณฑ์ที่นำมาใช้ ซึ่งมีทั้งเพิ่มและลดหลักเกณฑ์ต่างๆ ตามนี้ คือ ด้านวิศวกรรม ได้ลดหลักเกณฑ์ระยะห่างจากแหล่งน้ำ ด้านเศรษฐศาสตร์ ได้ลดหลักเกณฑ์ค่าสิ่งปลูกสร้าง และเพิ่มหลักเกณฑ์ย่อยค่าลมที่กับค่าเรือถนนต่างๆ ในส่วนของหลักเกณฑ์ค่าปรับสภาพพื้นที่ ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม ได้เพิ่มหลักเกณฑ์ผลประโยชน์ต่อชุมชนโดยรอบ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการโดยวิธีสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัวโดยใช้แบบสัมภาษณ์ เพื่อสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ที่เกี่ยวข้อง ในส่วนของขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล ดำเนินการโดย (1) นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 1 มาวิเคราะห์หาลำดับความสำคัญตามทฤษฎีของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเครือ (FAHP) (2) นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามและจากข้อมูลจริงเกี่ยวกับหลักเกณฑ์ที่นำมาพิจารณาในแต่ละกลุ่มพื้นที่มาทำการวิเคราะห์หาค่าความสำคัญ และ (3) ทำการวิเคราะห์ผลที่ได้ ผลการวิจัย พบว่า การคัดเลือกพื้นที่จัดตั้งสถานีขนส่งผู้โดยสารจังหวัดเชียงใหม่แห่งที่ 3 ด้วยกระบวนการแก้ไขปัญหามีหลักเกณฑ์การตัดสินใจหลากหลาย และมีความซับซ้อนกัน ซึ่งเป็นการนำกระบวนการตัดสินใจหลายหลักเกณฑ์แบบฟัซซี่ ได้แก่ วิธีการฟัซซี่ AHP และวิธีการ FUZZY TOPSIS มาช่วยในการพิจารณาหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกพื้นที่จัดตั้งสถานีฯ ที่ต้องใช้การตัดสินใจที่มีความซับซ้อน เพิ่มความแม่นยำเที่ยงตรง และลดความลำเอียง ส่งผลให้กระบวนการตัดสินใจมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น โดยหลักเกณฑ์หลักที่นำมาพิจารณามีดังนี้ ด้านวิศวกรรม ด้านกายภาพ ด้านเศรษฐศาสตร์ และด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม ภายใต้ฟังก์ชันความเป็นสมาชิกแบบสามเหลี่ยม จากการวิเคราะห์ผลพบว่า ทั้ง 2 วิธีการมีค่าน้ำหนักของหลักเกณฑ์เท่ากัน เนื่องจากใช้แบบสอบถามชุดเดียวกันในการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ผลที่ได้คือ ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมมีค่าลำดับความสำคัญมากที่สุดคือ 0.398 รองลงมาคือ ด้านวิศวกรรม 0.327

ด้านกายภาพ 0.194 และด้านเศรษฐศาสตร์ 0.081 ตามลำดับ สรุปผลการหาค่าลำดับความสำคัญของพื้นที่מןการคัดเลือกพื้นที่จัดตั้งสถานีขนส่งผู้โดยสารจังหวัดเชียงใหม่แห่งที่ 3 ในการวิเคราะห์ได้นำกระบวนการตัดสินใจหลายหลักเกณฑ์แบบฟัชซี ได้แก่ ฟัชซี AHP, FUZZY TOPSIS มาช่วยในการพิจารณาคัดเลือกพื้นที่จัดตั้งสถานีฯ เช่นกัน ภายใต้ฟังก์ชันความเป็นสมาชิกแบบสามเหลี่ยม พบว่าค่าลำดับของพื้นที่จากทางเลือกที่ได้จากการคำนวณทั้ง 2 วิธีการนั้น ให้ค่าลำดับทางเลือกเหมือนกัน ลำดับที่ 1 คือ Zone B รองลงมาคือ Zone C และ Zone D ตามลำดับ ซึ่งค่าลำดับที่ได้จากการคำนวณของพื้นที่ Zone B กับพื้นที่ Zone C มีค่าใกล้เคียงกัน ทั้งนี้เป็นเพราะพื้นที่ทั้งสองมีศักยภาพในแต่ละด้านใกล้เคียงกัน แต่พื้นที่ Zone B ได้รับเลือกนั้นเนื่องจากมีศักยภาพในการขยายพื้นที่ในอนาคตมากกว่า ซึ่งถ้าพื้นที่ Zone C มีศักยภาพในด้านนี้มากกว่าผลที่ออกมาอาจได้รับเลือกให้เป็นพื้นที่ที่เหมาะสมในการจัดตั้งสถานีขนส่งผู้โดยสารแห่งที่ 3 ก็ได้ ซึ่งสรุปได้ว่า ไม่ว่าจะเป็นทฤษฎี AHP, ฟัชซี AHP, TOPSIS และ TOPSIS จะมีลำดับทางเลือกเหมือนกัน

กวิณภ ศรีวัฒนานุศาสตร์ และปนิทศน์ สุริยธนาภาส (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่องการคัดเลือกผู้จัดส่งวัตถุดิบโดยใช้วิธีการ TOPSIS และ ROC: กรณีศึกษาอุตสาหกรรมร้านอาหาร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมและจัดกลุ่มเกณฑ์ทั้งหมดที่มีการกล่าวถึงในงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวกับการคัดเลือกผู้จัดส่งวัตถุดิบเพื่อลดความซ้ำซ้อนของเกณฑ์ที่พบจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องรวมทั้งศึกษาถึงเกณฑ์ในกลุ่มใดบ้างที่ผู้ประกอบการร้านอาหารพิจารณาว่าสำคัญต่อความสามารถในการแข่งขันของตนเองในปัจจุบัน จากนั้นจึงทำการนำเสนอแนวทางในการประเมินผลเกณฑ์เชิงคุณภาพ และนำเสนอรูปแบบทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมภายใต้หลักการวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ เพื่อช่วยผู้ประกอบการให้ทำการตัดสินใจเลือกผู้จัดส่งวัตถุดิบได้อย่างเหมาะสม โดยวิธีการที่ได้นำมาประยุกต์ใช้ในครั้งนี้ ได้แก่ วิธีการ TOPSIS และทำการกำหนดน้ำหนักของเกณฑ์ด้วยวิธี ROC ผลการศึกษาพบว่าเกณฑ์ 5 อันดับแรก ที่ผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมร้านอาหารมองว่ามีความสำคัญที่สุดต่อการเลือกผู้จัดส่งวัตถุดิบ ได้แก่ คุณภาพของผลิตภัณฑ์ ราคาสินค้า ความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ การได้รับการรับรองมาตรฐาน และสมรรถนะการจัดส่ง ตามลำดับ จากการประยุกต์ใช้วิธี TOPSIS ร่วมกับการกำหนดน้ำหนักของเกณฑ์ด้วยวิธี ROC ในการคัดเลือกผู้จัดส่งวัตถุดิบประเภทเนื้อหมูสดตามที่ยกตัวอย่างในงานวิจัยครั้งนี้ พบว่า กระบวนการคัดเลือกทั้งหมดนั้นอาศัยเพียงแค่อันดับความสำคัญของเกณฑ์และผลการประเมินผู้จัดส่งแต่ละราย ซึ่งถือว่าเป็นการตัดสินใจที่อาศัยความรู้ที่ส่วนตัวยุ่กว่าการตัดสินใจโดยใช้วิธีการอื่นๆ

İrfan Ertuğrul & Nilson Karakaşoğlu (2008) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบวิธีการฟัชซี AHP และ FUZZY TOPSIS เพื่อการเลือกที่ตั้ง เนื่องจากการเลือกที่ตั้งนั้นเป็นปัญหาของการตัดสินใจเลือกแบบหลายเกณฑ์ และเป็นกลยุทธ์สำคัญสำหรับธุรกิจ วิธีการเลือกที่ตั้งแบบเดิมจึงอาจไม่เพียงพอต่อการตัดสินใจโดยเฉพาะเกณฑ์การตัดสินใจที่ไม่ชัดเจน และมีความ

คลุมเครือในเรื่องของภาษา การที่จะก้าวข้ามผ่านอุปสรรคนี้ได้จะต้องอาศัยวิธีการตัดสินใจเลือกแบบหลายเกณฑ์ สำหรับงานวิจัยในเรื่องนี้ได้มุ่งความสนใจไปที่การศึกษาที่เรียกว่าฟัชซี AHP (Fuzzy Analytic Hierarchy Process) และวิธีการ เพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมสิ่งทอในประเทศตุรกี หลังจากการตัดสินใจด้วยเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกทำเลที่ตั้งซึ่งประกอบด้วย 3 ทางเลือก 3 ผู้ตัดสินใจ และเกณฑ์ 5 เกณฑ์ ได้แก่ สภาพแวดล้อมในการทำงานของแรงงาน ความใกล้ชิดกับตลาด ทักษะคติของชุมชน คุณภาพชีวิต และความใกล้ชิดกับแหล่งวัตถุดิบ และผู้จำหน่าย พบว่าวิธีการทั้ง 2 ให้ผลของการตัดสินใจไม่แตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามกลับพบว่าทั้ง 2 วิธี ต่างก็มีข้อจำกัด ข้อดีข้อเสียที่แตกต่างกัน นั่นคือ วิธีฟัชซี AHP เป็นวิธีที่มีความซับซ้อนมากกว่าวิธี FUZZY TOPSIS เนื่องจากในวิธีของฟัชซี AHP ต้องการขั้นตอนการประเมินเพื่อเปรียบเทียบเกณฑ์ของแต่ละทางเลือก หรือที่เรียกว่า Pair-wise comparisons วิธีการ FUZZY TOPSIS ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าเป็นหนึ่งในวิธีการที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหาการพลิกผันอันดับที่มีการเปลี่ยนแปลงในการจัดอันดับของทางเลือกเมื่อมีการแนะนำทางเลือกที่ไม่เหมาะสม แต่ถึงอย่างไรก็ตามวิธีนี้สามารถทำได้เพียงแค่การประเมินเกณฑ์การตัดสินใจแบบขั้นเดียว ซึ่งต่างจากวิธีฟัชซี AHP ที่สามารถตัดสินใจแบบหลายขั้นได้ไม่จำกัด

Işıklar, Büyükoçkan (2007) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การใช้วิธีการตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ในการประเมินทางเลือกความชอบของผู้ใช้โทรศัพท์มือถือ เริ่มต้นด้วยการพิจารณาทางเลือกของลักษณะที่ผู้ใช้โทรศัพท์มือถือชอบมากที่สุด เพื่อนำไปสำรวจกับกลุ่มเป้าหมาย ที่เป็นผู้ใช้ที่มีประสบการณ์และเป็นผู้เชี่ยวชาญในวงการ โทรคมนาคมและการสื่อสาร พร้อมกับการทบทวนวรรณกรรมในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจเลือกแบบหลายเกณฑ์ของ 2 วิธี ได้แก่ วิธี Analytic Hierarchy Process (AHP) ที่จะถูกนำไปใช้ในการตัดสินใจเพื่อกำหนดความสัมพันธ์ในการให้น้ำหนักของการประเมินเกณฑ์ต่างๆ และวิธี Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) ที่จะถูกนำไปใช้ในการจัดลำดับทางเลือกของความชอบโทรศัพท์มือถือ

Shanian & Savadogo (2006) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การใช้ TOPSIS ในการวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์สำหรับการเลือกวัสดุแผ่น Metallic bipolar เพื่อการผลิตเซลล์เชื้อเพลิง เนื่องจากวัสดุที่เรียกว่าแผ่น Metallic bipolar สำหรับการผลิตเซลล์เชื้อเพลิงแบบ PEMFCs ได้ถูกพัฒนาขึ้นเนื่องจากความต้องที่มากขึ้นในการลดต้นทุน ไม่ว่าจะเป็นเรื่อง ปริมาณการซึบซับน้ำหนักที่เบา และเพิ่มระดับความหนาแน่นของพลังงาน ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ใช้ Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) เพื่อนำมาตัดสินใจเลือกเกณฑ์แบบหลายเกณฑ์ Multiple Attribute Decision Making (MADM) และใช้ในการแก้ปัญหาการเลือกวัสดุที่ใช้ในการผลิตเซลล์พลังงานที่บ่อยครั้งจะเกี่ยวกับเป้าหมายของการเลือกที่มีความหลากหลายและมีความขัดแย้งกัน ด้วยการวิเคราะห์ตัวเลือกที่เป็นไปได้ทั้งหมดจากสิ่งที่ดีที่สุดไปสู่สิ่งที่แย่ที่สุดของวัสดุ

Önüt & Soner (2008) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การเลือกพื้นที่ขนถ่ายโดยใช้วิธี AHP และ TOPSIS ภายใต้สภาพแวดล้อมที่คลุมเครือในเมืองอิสตันบูลประเทศตุรกี เนื่องด้วยการเลือกสถานที่ทิ้งขยะเป็นเรื่องสำคัญในการจัดการขยะ การเลือกพื้นที่กำจัดขยะที่เหมาะสมจะต้องมีการพิจารณาถึงทางเลือกและแนวทางการประเมินที่หลากหลายเนื่องจากความซับซ้อนของระบบ ขั้นตอนการประเมินมักมีหลายวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวข้อง และมักจำเป็นที่จะต้องพิจารณาความเกี่ยวข้องของแต่ละปัจจัยที่จับต้องได้และไม่มีตัวตนด้วยความรอบคอบ ด้วยเหตุนี้การตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ Multiple Attribute Decision Making (MADM) จึงเป็นวิธีที่มีประโยชน์ในการแก้ปัญหาประเภทนี้ โมเดล MCDM ที่แตกต่างกันได้ถูกนำมาใช้เพื่อแก้ปัญหานี้ แต่ส่วนมากการพิจารณาก็มักไม่ได้รับความสนใจการพิจารณาเชิงคุณภาพ การทำให้ผู้ตัดสินใจสามารถให้ค่าสำหรับทางเลือกที่ง่ายขึ้นด้วยใช้เงื่อนไขทางภาษาศาสตร์ การจัดอันดับของแต่ละทางเลือกของที่การกำจัดขยะจะอธิบายโดยใช้เงื่อนไขทางภาษาศาสตร์ได้โดยใช้ฟังก์ชันการเป็นสมาชิกแบบสามเหลี่ยมด้วยการวิเคราะห์ Fuzzy Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (Fuzzy TOPSIS) นอกจากนี้ยังพบว่าไม่มีการศึกษาใดที่มุ่งเน้นการเลือกพื้นที่ในการจัดการขยะ โดยใช้ FUZZY TOPSIS มาใช้สำหรับการกำหนดลำดับความชอบโดยความคล้ายคลึงกัน ในแนวทางที่ดีที่สุด ร่วมกับเทคนิค Analytic Hierarchy Process (AHP) ที่เป็นขั้นตอนการกำหนดน้ำหนักของเกณฑ์

Deng Yong (2006) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การเลือกที่ตั้งโรงงานด้วยวิธี FUZZY TOPSIS ในการเลือกสถานที่ตั้งของโรงงานนั้นมีบทบาทสำคัญในการลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรให้กับบริษัทต่างๆ ในเอกสารฉบับนี้จะมีการนำเสนอแนวทาง TOPSIS ใหม่ในการเลือกสถานที่ตั้งของโรงงาน ด้วยการประเมินทางภาษาศาสตร์ซึ่งจะมีการประเมินอันดับของสถานที่ทางเลือกต่างๆ ภายใต้เกณฑ์ต่างๆ และน้ำหนักของเกณฑ์ต่างๆ ด้วยเกณฑ์ภาษาศาสตร์ที่แสดงด้วยตัวเลขคลุมเครือ เพื่อหลีกเลี่ยงการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่คลุมเครือ และซับซ้อน ซึ่งแสดงด้วยตัวเลขของฟังก์ชันการเป็นสมาชิกแบบสามเหลี่ยมสามเหลี่ยม ที่จะเปลี่ยนเป็นตัวเลขให้ชัดเจนขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ค่าเฉลี่ยที่ให้คะแนน "ค่าอุดมคติเชิงบวก" และ "ค่าอุดมคติเชิงลบเชิงลบ" สัมประสิทธิ์ความใกล้ชิดเป็นค่าที่ถูกกำหนดขึ้นเพื่อกำหนดลำดับการจัดอันดับของทางเลือกทั้งหมด วิธี FUZZY TOPSIS นับเป็นวิธีที่เสนอสามารถจัดการกับปัญหาการตัดสินใจของกลุ่มอย่างมีประสิทธิภาพ

Prommin & Sopadang (2016) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การเลือกที่ตั้ง Logistic hub ในจังหวัดลำปาง เนื่องด้วยการรวมกลุ่มประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (ASEAN Economic Community, AEC) และ โครงการความร่วมมือระหว่างอนุภาคลุ่มน้ำโขง (The Greater Mekong Sub-region: GMS) ส่งผลให้จังหวัดลำปางมีความเป็นไปได้ในการเป็นศูนย์กลางโลจิสติกส์ทางบกของภาคเหนือ อย่างไรก็ตามการคัดเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์กลางโลจิสติกส์ทางบกของจังหวัดลำปางยังไม่มีคำแนะนำ การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์กลางโลจิสติกส์ทางบกโดยใช้หลักการตัดสินใจแบบ

หลายหลักเกณฑ์ (Multi Criteria Decision Making, MCDM) และใช้หลักการฟัซซี่ ในการแก้ปัญหาของความคลุมเครือ โดยมีขั้นตอนการศึกษาดังนี้ กำหนดทำเลที่ตั้งของทางเลือกจากการศึกษาข้อมูลประกอบด้วย 3 ทำเลคือ อำเภอห้วยฉัตร อำเภอเกาะคา และตำบลบ้านเสด็จ นอกจากนี้มีการกำหนดหลักเกณฑ์ในการคัดเลือก ซึ่งได้จากการทบทวนวรรณกรรม ประกอบด้วย 16 หลักเกณฑ์ จากนั้นทำการกำหนดน้ำหนักของหลักเกณฑ์โดยวิธี AHP weighting และทำการคัดเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมโดยใช้วิธีการ FUZZY TOPSIS ผลการศึกษาพบว่าอำเภอเกาะคา เป็นทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับการตั้งศูนย์กลางโลจิสติกส์ทางบกของภาคเหนือ

ตารางที่ 2.5 การสังเคราะห์บทบาทหน้าที่ของการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร

บทบาทหน้าที่ในการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร	ไผยยศ (2550)	พิมพ์พิชญ (2561)	ธนิต (2551)	ไพรัฐออนไชน์ (2559)	ไพรัฐออนไชน์ (2561)	เดลินิวส์ (2561)	ศุภารัตน์ (2555)	คมชัดลึก (2559)	ดาวท. น่าน (2561)	ดาวท. ยะลา (2560)	กรุงเทพธุรกิจ (2561)
หน้าที่											
เป็นคลังสินค้าในการควบคุมปริมาณสินค้า รับสินค้า เบิกจ่าย เคลื่อนย้าย จัดเก็บ ขนส่งสินค้า วางแผนการส่งมอบ จัดส่ง และกระจายสินค้า อีกทั้งเป็นแหล่งรวบรวม แบ่ง บรรจุ และคัดแยก ให้เหมาะสมกับยานพาหนะที่จะใช้ในการขนส่ง		/	/	/	/	/	/		/	/	
จัดการปฏิสัมพันธ์ เชื่อมโยงข้อมูลข่าวสารระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้อง และขยายเครือข่าย ผู้ซื้อ ผู้ผลิต และผู้ขาย		/	/		/	/			/	/	
ส่งเสริมและเพิ่มช่องทางการตลาด ประชาสัมพันธ์สินค้า และสนับสนุนการจำหน่ายสินค้า					/				/	/	
เป็นตลาดกลางสินค้าเกษตร								/			
ดำเนินการค้าขายสินค้าเกษตรในรูปแบบขายส่ง								/			
เป็นจุดพักสินค้า								/			
เป็นสถานที่ให้บริการห้องเย็น และผู้คอนเทนเนอร์ชนิดต่างๆ								/			

ตารางที่ 2.5 (ต่อ)

บทบาทหน้าที่ในการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร	ไทยศ (2550)	พิมพ์พิชญ (2561)	ธนิต (2551)	ไทยรัฐออนไลน์ (2559)	ไทยรัฐออนไลน์ (2561)	เดลินิวส์ (2561)	สุดารัตน์ (2555)	คมชัดลึก (2559)	สวท. น่าน (2561)	สวท. ยะลา (2560)	กรุงเทพธุรกิจ (2561)
หน้าที่											
ทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายสินค้าแบบทันเวลาพอดี ตามคำสั่งซื้อ	/	/							/		
ทำให้มีต้นทุนการดำเนินงานที่ต่ำ ขับเคลื่อนระบบ โลจิสติกส์ และการจัดจำหน่ายอย่างมีประสิทธิภาพ	/	/		/	/		/		/		
ยกระดับ และสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับสินค้าเกษตร				/		/					
รักษาเสถียรภาพด้านราคา และสามารถจำหน่ายสินค้าได้ในราคายุติธรรม					/						/
ช่วยให้ผู้บริโภคในชุมชนเข้าถึงสินค้าได้ง่ายและทั่วถึงมากขึ้น					/	/					
ลดโอกาสในการสูญเสียทางการตลาด				/							
เพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน				/							
สร้างความเชื่อมโยงไปสู่สากล				/							
ส่งเสริมและพัฒนาตลาดสินค้าเกษตร							/				
ยกระดับรายได้ของประชาชนและเสริมสร้างความเข้มแข็งและยั่งยืนให้แก่เศรษฐกิจฐานราก									/		



ตารางที่ 2.6 การสังเคราะห์เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร

เกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร	ชุมพร (2545)	William J. (2014)	สุตารัตน์ (2555)	คมชัดลึก (2559)	ปรากฏประเสริฐ (2560)	นุจิรา (2560)	พรลภัส (2558)	ชาน (2558)	เยาวลักษณ์ (2556)	ศิริพันธ์ (2552)	ขวัญฤทัย (2543)
การเลือกที่ตั้งโดยทั่วไป											
ปัจจัยด้านการตลาด	/	/								/	/
ปัจจัยด้านต้นทุน	/	/			/						
ต้นทุนการขนส่ง	/	/			/	/		/	/		/
ต้นทุนด้านแรงงาน	/	/				/				/	/
ต้นทุนที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง	/	/				/					/
ต้นทุนด้านภาษี	/	/									
ความพร้อมของบุคลากร และแรงงาน	/	/				/	/	/	/	/	/
ระบบสาธารณูปโภค และทรัพยากรอื่นๆ	/	/				/				/	/
ระเบียบข้อบังคับและกฎหมาย	/	/									
ข้อกำหนด และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	/	/				/				/	
ทัศนคติของชุมชน	/	/							/		/
ศักยภาพในการขยายงาน	/								/		

ตารางที่ 2.6 (ต่อ)

เกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร	ชุมพร (2545)	William J. (2014)	สตาร์ตัน (2555)	คมชัดลึก (2559)	ปรากฏเสิร์ฐ (2560)	นุจิรา (2560)	พรลภัส (2558)	ชาน (2558)	เยาวลักษณ์ (2556)	ศิริตัน (2552)	ขวัญฤทัย (2543)
<b>การเลือกที่ตั้งโดยทั่วไป</b>											
คุณภาพชีวิต และการบริการในพื้นที่	/	/									
การค้าระหว่างประเทศ	/										
แหล่งวัตถุดิบ หรือผู้จำหน่ายปัจจัยการผลิต	/	/				/			/	/	/
ปัจจัยที่ช่วยสนับสนุนการพัฒนา	/	/							/		
เส้นทางการขนส่ง	/	/			/	/	/			/	/
<b>ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร</b>											
ศักยภาพและความเหมาะสมของพื้นที่			/								
ความเหมาะสมด้านสภาพภูมิศาสตร์ในการเป็นศูนย์กลางการค้าการลงทุน			/								
การให้ความร่วมมือของเจ้าของพื้นที่			/								
มีพื้นที่กว้างขวางเพื่อรองรับสิ่งอำนวยความสะดวก			/	/							
ความเป็นตลาดดั้งเดิม			/								
<b>ศูนย์กระจายสินค้าภูมิภาค</b>											
ความเสี่ยงต่ออุทกภัย					/						

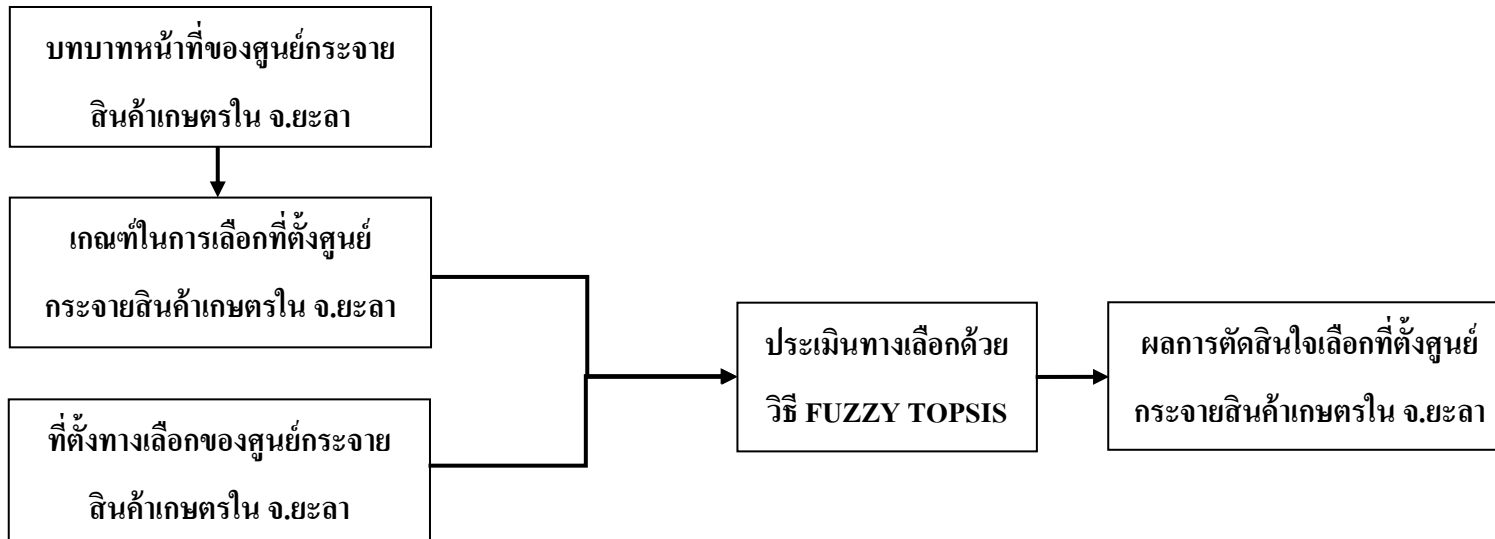
ตารางที่ 2.6 (ต่อ)

เกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร	นุพิมพ์ร (2545)	William J. (2014)	สุตารัตน์ (2555)	คมชัดลึก (2559)	ปรากฏประเสริฐ (2560)	นุจิรา (2560)	พรลภัส (2558)	ชาน (2558)	เยาวลักษณ์ (2556)	ศิริพันธ์ (2552)	ขวัญฤทัย (2543)
<b>ศูนย์รวบรวม ผลิต และแปรรูปยางพารา</b>											
ด้านสังคม						/					
<b>ศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าเกษตรหกเหลี่ยมเศรษฐกิจ</b>											
ธุรกิจด้านโลจิสติกส์							/				
ปริมาณการเดินทาง							/				
ความเชื่อมโยงกับแหล่งผลิตสินค้า							/				
ความเชื่อมโยงกับปลายทางสินค้า							/				
<b>ศูนย์กระจายสินค้าเกษตรตามแนวระเบียงเศรษฐกิจ</b>											
ปัจจัยด้านภูมิศาสตร์								/			
โครงสร้างพื้นฐาน								/	/		
สภาพเศรษฐกิจ								/			
วิสัยทัศน์ และการสนับสนุนด้านโลจิสติกส์								/			

ตารางที่ 2.6 (ต่อ)

เกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร	นุเมพร (2545)	William J. (2014)	สุตารัตน์ (2555)	คมชัดลึก (2559)	ปรากฏประเสริฐ (2560)	นุจิรา (2560)	พรลภัส (2558)	ธาน (2558)	เยาวลักษณ์ (2556)	ศิริพันธ์ (2552)	ขวัญฤทัย (2543)
<b>อุตสาหกรรมการผลิต</b>											
ขนาดของกิจการ									/		
สิทธิประโยชน์ทางภาษี									/		
ยุทธศาสตร์									/		
ด้านนโยบายของรัฐและท้องถิ่น										/	/
การเชื่อมโยงของอุตสาหกรรม											/

### กรอบแนวคิดในการดำเนินการวิจัย



ภาพประกอบที่ 2.5 กรอบแนวคิดในการดำเนินการวิจัย

## บทที่ 3

### ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยเรื่อง การตัดสินใจเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในจังหวัดยะลาด้วยวิธี Fuzzy TOPSIS เป็นลักษณะการวิจัยเชิงประยุกต์ (Applied research) ที่นำวิธี Fuzzy TOPSIS มาใช้วิเคราะห์การตัดสินใจ (Decision Making) เพื่อนำผลงานวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในเรื่องของการตัดสินใจเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร โดยมีรายละเอียดของระเบียบวิธีวิจัย ดังต่อไปนี้

#### รูปแบบการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเพื่อศึกษาวิธีการตัดสินใจ (Decision Making research) ผู้วิจัยได้กำหนดผู้ให้ข้อมูลสำคัญจำนวน 3 ราย ซึ่งใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive selection) โดยเทคนิคกลุ่มรู้ชัด (Know group technique) (สุบิน บุระรัช, 2559) โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรในเชิงพาณิชย์ ได้แก่ เกษตรจังหวัดยะลา สหกรณ์การเกษตรจังหวัดยะลา และพาณิชย์จังหวัดยะลา ในส่วนของการรวบรวมข้อมูลเพื่อการตัดสินใจจะดำเนินการหลังจากกำหนดเกณฑ์ใช้ในการเลือกที่ตั้งเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และข้อมูลที่ได้ก็จะนำมาจากการให้ความคิดเห็นของผู้ให้ข้อมูลสำคัญจาก 3 ราย เช่นเดียวกัน เพื่อนำข้อมูลเข้าสู่ขั้นตอนการวิเคราะห์ด้วย FUZZY TOPSIS ต่อไป จากนั้นจะทำให้ได้คำตอบเกี่ยวกับการเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรต่อไป โดยแสดงดังภาพ

#### ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

ผู้วิจัยได้กำหนดผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่จะเป็นผู้ตัดสินใจ (Decision Maker) จำนวน 3 ราย ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรในเชิงพาณิชย์ ได้แก่ เกษตรจังหวัดยะลา สหกรณ์การเกษตรจังหวัดยะลา และพาณิชย์จังหวัดยะลา

#### ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนการเลือกที่ตั้งของงานวิจัยนี้จะใช้แนวคิดของ คณะกรรมการกลุ่มผลิตชุดวิชา การจัดการการผลิตและดำเนินงาน และหลักการตลาด (2557) มาประยุกต์ใช้ ร่วมกับวิธีการ FUZZY TOPSIS ซึ่งสามารถแสดงได้ดังตารางต่อไปนี้

### ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนการวิจัย

ขั้นตอน	วิธีการ
1. กำหนดวัตถุประสงค์	1.1 สัมภาษณ์วัตถุประสงค์เกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ในการจัดตั้งศูนย์ฯ 1.2 วิเคราะห์เพื่อสรุปและกำหนดบทบาทหน้าที่ในการจัดตั้งศูนย์ฯ
2. ระบุเกณฑ์การตัดสินใจ	2.1 สัมภาษณ์เกณฑ์ที่จะนำมาใช้ในการเลือกที่ตั้งศูนย์ฯ 2.2 วิเคราะห์เพื่อสรุปและระบุเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง โดยพิจารณาเฉพาะเกณฑ์เชิงคุณภาพที่ต้องใช้ความคิดเห็นในการพิจารณา
3. กำหนดทางเลือก	3.1 สัมภาษณ์ตำแหน่งที่ตั้งที่ควรเป็นทางเลือกที่ตั้งของศูนย์ฯ 3.3 วิเคราะห์เพื่อกำหนดทางเลือกต่างๆ ของที่ตั้งศูนย์ฯ
4. รวบรวมข้อมูล	4.1 ผู้เชี่ยวชาญตอบแบบสอบถามเพื่อให้ความสำคัญของแต่ละเกณฑ์ 4.2 ผู้เชี่ยวชาญตอบแบบสอบถามเพื่อให้ประเมินเกณฑ์ในแต่ละข้อ
5. ประเมินทางเลือก	5.1 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิค Fuzzy TOPSIS ด้วยฟังก์ชันการเป็นสมาชิกแบบสามเหลี่ยม (Triangular Membership Function)

สำหรับขั้นตอนการวิจัยทั้ง 5 ขั้นตอนนั้น ได้กำหนดแผนการดำเนินงานวิจัยตามระยะเวลาต่างๆ แสดงดังตาราง

### ตารางที่ 3.2 แผนการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนการวิจัย	เม.ย./61	พ.ค./61	มิ.ย./61	ก.ค./61	ส.ค./61	ก.ย./61
1. สํารวจวัตถุประสงค์	/					
2. ระบุเกณฑ์การตัดสินใจ		/				
3. กำหนดทางเลือก			/			
4. รวบรวมข้อมูล				/	/	
5. ประเมินทางเลือก						/

#### การคัดเลือกปัจจัยเชิงคุณภาพ

ขั้นตอนที่ 1 2 และ 3 เป็นการคัดเลือกปัจจัยเชิงคุณภาพที่มุ่งศึกษาเรื่องต่อไปนี้ได้แก่ บทบาทหน้าที่ในการจัดตั้งศูนย์ฯ เกณฑ์ที่เกี่ยวข้องในการเลือกที่ตั้งศูนย์ฯ และกำหนดทางเลือกของที่ตั้งศูนย์ฯ โดยมีแบบแผนการวิจัย ดังภาพประกอบ



ภาพประกอบที่ 3.1 วิธีการศึกษาวิจัยเพื่อคัดเลือกปัจจัยเชิงคุณภาพ

**1. วิเคราะห์ข้อมูลเอกสาร;** ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยได้ทำการทบทวนวรรณกรรมและเนื้อหางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมากำหนดเป็นกรอบแนวคิดเบื้องต้นที่ได้จาก ทฤษฎี บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เฉพาะในเรื่อง บทบาทหน้าที่ในการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร และเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องในการเลือกที่ตั้ง ผู้วิจัยเลือกใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลเอกสาร หรือที่รู้จักกันในคำว่า การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) (เอี่ยมพร หลินเจริญ, 2555) โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1.1 กำหนดเกณฑ์คัดเลือกเอกสาร; เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกเอกสารมาจากคำสำคัญ ดังนี้ การเลือกทำเลที่ตั้ง ศูนย์กระจายสินค้า ศูนย์กระจายสินค้าสินค้าเกษตร จังหวัดยะลา การวิเคราะห์ลำดับชั้น Fuzzy logic การตัดสินใจเลือกแบบหลายเกณฑ์ และ FUZZY TOPSIS

1.2 วางเค้าโครงการวิเคราะห์เอกสาร; ผู้วิจัยได้วางเค้าโครงการวิเคราะห์ด้วยการจำแนกคำหรือข้อความที่เป็นประเด็นที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง วัตถุประสงค์ของการเลือกทำเลที่ตั้ง และเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องในการเลือกทำเลที่ตั้ง

1.3 พิจารณาเงื่อนไขแวดล้อม; ด้วยการวางเงื่อนไขในเรื่องของ ข้อมูลที่นำมาใช้นั้นไม่จำกัดช่วงเวลา และเป็นเอกสารที่มาจาก ตำรา บทความวิจัย บทความวิชาการ และข้อมูลข่าวสารต่างๆ ที่มีแหล่งที่มาเท่านั้น

1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล; ด้วยการนับความถี่ของคำ หรือข้อความ พร้อมทั้งสรุปข้อมูลที่ได้มาทั้งหมดในรูปของตารางสังเคราะห์ ดังที่แสดงในบทที่ 3

**2. สร้างกรอบแนวคิดวัตถุประสงค์ในการจัดตั้งศูนย์ฯ และเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องในการเลือกที่ตั้งศูนย์ฯ;** กรอบแนวคิดเบื้องต้นดังที่ปรากฏในบทที่ 1 ได้แก่ กรอบแนวคิดด้านบทบาทหน้าที่ของการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร และกรอบแนวคิดด้านเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร

**3. การสร้างแบบสัมภาษณ์;** ขั้นตอนนี้เป็นการสร้างแบบสัมภาษณ์เพื่อยืนยัน และเพิ่มเติมประเด็นต่างๆ จากที่ได้ทำการทบทวนวรรณกรรมจนเกิดเป็นกรอบแนวคิดเบื้องต้น การสร้างแบบสัมภาษณ์ (จิตติรัตน์ แสงเลิศอูทัย, 2558) ดำเนินการโดยร่างประเด็นคำถามที่จะทำการสัมภาษณ์ทั้งในเรื่องของบทบาทหน้าที่ในการจัดตั้งศูนย์ฯ และเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องในการเลือกที่ตั้งศูนย์ฯ ที่ได้จาก



กรอบแนวคิดที่ทำได้ รวมถึงร่างประเด็นคำถามในเรื่องของการกำหนดทางเลือกของที่ตั้งศูนย์ฯ ว่าที่ใดบ้างที่มีความเป็นไปได้ในจัดตั้งของศูนย์ฯ โดยงานวิจัยนี้จะเป็นการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง

**4. การสัมภาษณ์;** นัดหมายผู้เชี่ยวชาญการเกษตรเชิงพาณิชย์ ตามที่กำหนดไว้ทั้ง 3 ราย โดยก่อนเริ่มทำการสัมภาษณ์ผู้วิจัยจะทำการอธิบายวัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้ให้ผู้ให้ข้อมูลสำคัญทราบ จากนั้นทำการสัมภาษณ์เพื่อให้ได้ข้อมูลตามแบบสัมภาษณ์ที่ได้ทำไว้

**5. วิเคราะห์โดยการจำแนกข้อมูล;** ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ด้วยการวิเคราะห์คำหลัก (Domain analysis) โดยการพิจารณากลุ่มคำชุดหนึ่งให้อยู่ในกลุ่มคำอีกชุดหนึ่ง (เอี่ยมพร หลินเจริญ, 2555) ซึ่งในงานวิจัยนี้จะเน้นไปที่กลุ่มคำของประเด็น 3 ประเด็นที่ตั้งไว้ในส่วนการวิจัยเชิงคุณภาพนี้ ได้แก่ บทบาทหน้าที่ในการจัดตั้งศูนย์ฯ เกณฑ์ที่เกี่ยวข้องในการเลือกที่ตั้งศูนย์ฯ (โดยคัดเลือกเฉพาะเกณฑ์ที่สอดคล้องกับบทบาทหน้าที่ในการจัดตั้งศูนย์ฯ) และทางเลือกของที่ตั้งศูนย์ฯ สำหรับในประเด็นของเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องในการเลือกที่ตั้งศูนย์ฯ นั้น จะคัดเลือกเฉพาะเกณฑ์เชิงคุณภาพที่ต้องใช้ความคิดเห็นในการพิจารณาเท่านั้น (ตัดเกณฑ์เชิงปริมาณออก) เพื่อนำไปสู่การกำหนดเกณฑ์ที่จะนำเข้าสู่การรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ และทำการวิเคราะห์ด้วย FUZZY TOPSIS ต่อไป

### การคัดเลือกปัจจัยเชิงปริมาณ

ขั้นตอนที่ 4 และ 5 เป็นการดำเนินการเกี่ยวกับการรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถาม และประเมินทางเลือกด้วย FUZZY TOPSIS โดยมีรายละเอียด ดังนี้

#### 1. การรวบรวมข้อมูล

1.1 สร้างแบบสอบถาม; ด้วยการร่างข้อคำถามเพื่อสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ใน 2 ประเด็น ได้แก่

1.1.1 การให้ความสำคัญของแต่ละเกณฑ์; แบบสอบถามในส่วนนี้ถูกสร้างขึ้นจากเกณฑ์ที่ได้ถูกกำหนดไว้ โดยกำหนดให้ผู้เชี่ยวชาญตอบแบบสอบถามด้วยการระบุความสำคัญของแต่ละเกณฑ์ที่ถูกถามจาก 7 ตัวเลือก ดังนี้ น้อยที่สุด น้อย ค่อนข้างน้อย ปานกลาง ค่อนข้างมาก มาก และมากที่สุด

1.1.2 ประเมินแต่ละเกณฑ์ตามความคิดเห็นจำแนกตามที่ตั้งทางเลือก; แบบสอบถามในส่วนนี้ถูกสร้างขึ้นจากเกณฑ์ที่ได้ถูกกำหนดไว้เช่นกัน แต่กำหนดให้ผู้เชี่ยวชาญตอบแบบสอบถามด้วยการประเมินว่าแต่ละเกณฑ์ในแต่ละที่ตั้งนั้น ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นอย่างไร จาก 7 ตัวเลือก เช่นเดียวกับการให้ความสำคัญ

1.2 เก็บข้อมูล; นัดหมายผู้เชี่ยวชาญการเกษตรเชิงพาณิชย์ ตามที่กำหนดไว้ทั้ง 3 หน่วยงานครั้งที่ 2 เพื่อขอเข้าพบในการตอบแบบสอบถาม โดยผู้วิจัยจะทำการชี้แจงวิธีการตอบแบบสอบถามก่อนผู้เชี่ยวชาญให้ข้อมูลเพื่อให้เกิดความเข้าใจในการตอบแบบสอบถามที่ชัดเจน

2. การประเมินทางเลือก; หลังจากเก็บข้อมูล ผู้วิจัยได้ข้อมูลเชิงปริมาณทั้งในส่วน  
ของน้ำหนักการให้ความสำคัญ และคะแนนของเกณฑ์แต่ละข้อที่จำแนกตามที่ตั้งเลือกทางเลือก ข้อมูล  
ที่ได้จะถูกนำวิเคราะห์โดย Fuzzy TOPSIS ด้วยฟังก์ชันการเป็นสมาชิกแบบสามเหลี่ยม (Triangular  
Membership Function) ซึ่งเริ่มต้นจากการกำหนดค่าตัวแปรภาษาของการให้ความสำคัญเกณฑ์แต่ละ  
ข้อด้วย 7 ตัวเลือก และกำหนดค่าตัวแปรภาษาของการประเมินเกณฑ์แต่ละข้อด้วย 7 ตัวเลือก ใน  
แบบสอบถาม โดยผู้วิจัยได้กำหนดค่าตัวแปรภาษาไว้ดังนี้

ตารางที่ 3.3 ค่าตัวแปรภาษาของการให้น้ำหนักความสำคัญ (Chen T. C, 2001)

ตัวแปรภาษา (Linguistic Variable)	ตัวเลขคลุมเครือฟังก์ชันสามเหลี่ยม (Triangular Fuzzy Number)
น้อยที่สุด	(0.0, 0.0, 0.1)
น้อย	(0.0, 0.1, 0.3)
ค่อนข้างน้อย	(0.1, 0.3, 0.5)
ปานกลาง	(0.3, 0.5, 0.7)
ค่อนข้างมาก	(0.5, 0.7, 0.9)
มาก	(0.7, 0.9, 1.0)
มากที่สุด	(0.9, 1.0, 1.0)

ตารางที่ 3.4 ค่าตัวแปรภาษาของการประเมิน (Chen T. C, 2001)

ตัวแปรภาษา (Linguistic Variable)	ตัวเลขคลุมเครือฟังก์ชันสามเหลี่ยม (Triangular Fuzzy Number)
น้อยที่สุด	(0, 0, 1)
น้อย	(0, 1, 3)
ค่อนข้างน้อย	(1, 3, 5)
ปานกลาง	(3, 5, 7)
ค่อนข้างมาก	(5, 7, 9)
มาก	(7, 9, 10)
มากที่สุด	(9, 10, 10)

จากนั้นจึงนำค่าตัวแปรภาษาที่กำหนดขึ้นไปเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ด้วยวิธี  
FUZZY TOPSIS 9 ขั้นตอน ดังนี้

2.2.1. กำหนดผู้ตัดสินใจ (Decision Makers) เกณฑ์การตัดสินใจ (Criteria) และทางเลือก (Alternatives)

2.2.2. แปลผลการให้ความสำคัญแต่ละเกณฑ์ของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน ให้อยู่ในรูปตัวเลขคลุมเครือฟังก์ชันสามเหลี่ยมของน้ำหนักความสำคัญ (Triangular Fuzzy Number of Weighting; TFNw) จากการอ้างอิงค่าตัวแปรภาษาของการให้น้ำหนักความสำคัญในตารางที่ 3.5

2.2.3. แปลผลการประเมินของแต่ละเกณฑ์แต่ละที่ตั้งทางเลือกของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน ให้อยู่ในรูปตัวเลขคลุมเครือฟังก์ชันสามเหลี่ยมของค่าการประเมิน (Triangular Fuzzy Number of Rating; TFNr) จากการอ้างอิงค่าตัวแปรภาษาของการประเมินในตารางที่ 3.6

2.2.4. นำข้อมูลการแปลผลมาสร้างตารางน้ำหนักความสำคัญ และผลการประเมิน ของค่า TFNw และ TFNr จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ให้เหลือตัวเลขเพียงชุดเดียวของแต่ละทางเลือก

2.2.5. ทำการ Normalization ค่า TFNr ที่เป็นผลการประเมินของแต่ละเกณฑ์แต่ละทางเลือกของผู้ประเมินทั้งหมด

2.2.6. นำ TFNr ที่ทำ Normalization แล้ว และ TFNw บรรจุในตารางเมทริกซ์การตัดสินใจ เพื่อคูณทั้ง 2 ค่าเข้าด้วยกัน

2.2.7. คำนวณค่าสูงสุดคลุมเครือในอุดมคติเชิงบวก (Fuzzy Positive Ideal Solution (FPIS);  $A^*$ ) และค่าต่ำสุดคลุมเครือในอุดมคติเชิงลบ (Fuzzy Negative Ideal Solution (FNIS);  $A^-$ ) ของแต่ละเกณฑ์

2.2.8. คำนวณระยะทางระหว่างค่า  $A^*$  และ  $A^-$  กับ TFN หรือ  $A_i$  ของแต่ละทางเลือกแต่ละเกณฑ์ พร้อมทั้งหาผลรวมของระยะทางในแต่ละทางเลือก

2.2.9. คำนวณค่าความสัมพันธ์ในการเข้าใกล้จุดอุดมคติ (Closeness coefficients;  $CC_j$ ) เพื่อนำมาเรียงลำดับทางเลือกจากมากไปหาน้อย และนำไปใช้ในการตัดสินใจเลือก

### เครื่องมือการวิจัย

ผู้วิจัยได้เลือกเครื่องมือวิจัยที่เป็น แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Interview Form) เพื่อสอบถามผู้ให้ข้อมูลสำคัญทั้ง 3 ราย ในประเด็นของวัตถุประสงค์ของการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร และเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร การตรวจสอบคุณภาพของแบบสัมภาษณ์ด้านความตรงของเนื้อหา (Content Validation) ว่าแบบสัมภาษณ์นี้มีความเป็นตัวแทนหรือครอบคลุมเนื้อหาในงานวิจัยนี้หรือไม่ ดำเนินการโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิชาการในศาสตร์ด้านโลจิสติกส์ จำนวน 3 ราย พิจารณาประเมินเครื่องมือการวิจัย

ผู้วิจัยใช้เครื่องมือที่เป็น แบบสอบถาม เพื่อถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ราย ใน 2 ประเด็น ได้แก่ การให้ความสำคัญกับเกณฑ์แต่ละข้อ และการประเมินเกณฑ์แต่ละข้อ โดยแต่ละข้อ

ที่สอบถามจะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นตัวแปรภาษา ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดไว้ 7 ตัวเลือก ได้แก่ น้อยที่สุด น้อย ก่อนข้างน้อย ปานกลาง ก่อนข้างมาก มาก และมากที่สุด ในการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามด้านความตรงของเนื้อหา (Content Validation) จะทำโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิชาการในศาสตร์ด้าน โลจิสติกส์ จำนวน 3 ราย เช่นเดียวกับที่ดำเนินการในแบบสัมภาษณ์ ผลการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามนั้นจะเป็นข้อมูลที่ถูกนำไปวิเคราะห์ผลของการตัดสินใจด้วย Fuzzy TOPSIS ต่อไป

### การรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยจะทำการนัดหมายผู้เชี่ยวชาญการเกษตรเชิงพาณิชย์ ตามที่กำหนดไว้ทั้ง 3 ราย โดยก่อนเริ่มทำการสัมภาษณ์ผู้วิจัยจะทำการอธิบายวัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้ให้ผู้ให้ข้อมูลสำคัญทราบ จากนั้นทำการสัมภาษณ์เพื่อให้ได้ข้อมูลตามแบบสัมภาษณ์ที่ได้ทำไว้ จากนั้นผู้วิจัยจะทำการนัดหมายผู้เชี่ยวชาญการเกษตรเชิงพาณิชย์ ตามที่กำหนดไว้ทั้ง 3 หน่วยงานครั้งที่ 2 เพื่อขอเข้าพบในการตอบแบบสอบถาม โดยผู้วิจัยจะทำการชี้แจงวิธีการตอบแบบสอบถามก่อนผู้เชี่ยวชาญให้ข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการตอบแบบสอบถามที่ชัดเจน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยจะดำเนินการวิเคราะห์โดยการจำแนกข้อมูลที่ได้ด้วยการวิเคราะห์คำหลัก (Domain analysis) โดยการพิจารณากลุ่มคำชุดหนึ่งให้อยู่ในกลุ่มคำอีกชุดหนึ่ง (เอี่ยมพร หลินเจริญ, 2555) ซึ่งในงานวิจัยนี้จะเน้นไปที่กลุ่มคำของประเด็น 3 ประเด็นที่ตั้งไว้ ได้แก่ วัตถุประสงค์การจัดตั้งศูนย์ฯ เกณฑ์ที่เกี่ยวข้องในการเลือกที่ตั้งศูนย์ฯ (โดยคัดเลือกเฉพาะเกณฑ์ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การจัดตั้งศูนย์ฯ) และทางเลือกของที่ตั้งศูนย์ฯ สำหรับในประเด็นของเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องในการเลือกที่ตั้งศูนย์ฯ นั้น จะคัดเลือกเฉพาะเกณฑ์เชิงคุณภาพที่ต้องใช้ความคิดเห็นในการพิจารณาเท่านั้น (ตัดเกณฑ์เชิงปริมาณออก) เพื่อนำไปสู่การกำหนดเกณฑ์ที่จะนำเข้าสู่การรวบรวมข้อมูลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ และทำการวิเคราะห์ด้วย Fuzzy TOPSIS ต่อไป

นอกจากนี้ ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อประเมินทางเลือก โดยหลังจากเก็บข้อมูลเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจะนำข้อมูลมาวิเคราะห์เชิงปริมาณทั้งในส่วนของน้ำหนักการให้ความสำคัญและคะแนนของเกณฑ์แต่ละข้อที่จำแนกตามที่ตั้งเลือกทางเลือก มาทำการวิเคราะห์โดย Fuzzy TOPSIS ด้วยฟังก์ชันการเป็นสมาชิกแบบสามเหลี่ยม (Triangular Membership Function)

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

งานวิจัยเรื่อง การตัดสินใจเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในจังหวัดยะลาด้วยวิธี Fuzzy TOPSIS รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ และแบบสอบถาม จากผู้เชี่ยวชาญการเกษตรเชิงพาณิชย์ จำนวน 3 ราย โดยในขั้นตอนแรกเป็นขั้นตอนการสัมภาษณ์เพื่อสำรวจวัตถุประสงค์ และกำหนดเกณฑ์ในการตัดสินใจ รวมถึงการสอบถามความคิดเห็นถึงทางเลือกของที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าเกษตรที่เป็นไปได้ในจังหวัดยะลา และในขั้นตอนที่สองเป็นการให้ผู้เชี่ยวชาญตอบแบบสอบถามที่ได้สร้างขึ้นจากเกณฑ์ และทางเลือกที่เป็นไปได้ ที่ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อมูลไว้ในขั้นตอนที่ 1 และนำมาคำนวณเพื่อใช้ในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในจังหวัดยะลา โดยมีรายละเอียดของการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

#### บทบาทหน้าที่ และเกณฑ์การตัดสินใจเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร

ในขั้นตอนการสำรวจวัตถุประสงค์ และกำหนดเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในจังหวัดยะลา ได้ดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญการเกษตรเชิงพาณิชย์ จำนวน 3 ราย จากหน่วยงานดังนี้ ได้แก่ สำนักงานสหกรณ์จังหวัดยะลา (D1) สำนักงานเกษตรจังหวัดยะลา (D2) และสำนักงานพาณิชย์จังหวัดยะลา (D3) โดยผู้เชี่ยวชาญจากทั้ง 3 หน่วยงานมีหน้าที่และความรับผิดชอบในการพัฒนาสินค้าเกษตรในด้านต่างๆ ได้แก่ การพัฒนาระบบการบริหารจัดการองค์กรและขีดความสามารถบุคลากรสหกรณ์/กลุ่มเกษตรกร ส่งเสริมและถ่ายทอดความรู้ด้านการผลิต การจัดการผลผลิต และการพัฒนาคุณภาพสินค้าเกษตร กำหนดยุทธศาสตร์/แผนงาน กำกับดูแล/พัฒนาเศรษฐกิจการค้า ส่งเสริมสนับสนุนการประกอบธุรกิจการค้าและการตลาด

#### 1. บทบาทหน้าที่ในการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในจังหวัดยะลา

จากการวิเคราะห์โดยการจำแนกข้อมูลด้วยการวิเคราะห์คำหลัก (Domain analysis) ที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญการเกษตรเชิงพาณิชย์ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับ วัตถุประสงค์ในการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในจังหวัดยะลา ทำให้ได้ผลของการวิเคราะห์ ดังนี้

- เพื่อเป็นศูนย์กลางที่ช่วยรวบรวม กระจาย และขนส่ง สินค้าเกษตร
- เพื่ออำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้าย คัดแยก จัดเก็บ และแปรรูปสินค้าเกษตร
- เพื่อการสื่อสารกับลูกค้า เครือข่าย และหน่วยงานต่างๆ ที่เป็นระบบและรวดเร็วขึ้น
- เพื่อส่งเสริมการเพิ่มมูลค่าให้กับเกษตรกรที่จำหน่ายสินค้าเกษตรในพื้นที่
- เพื่อรักษาสภาพสินค้าเกษตรให้มีคุณภาพ
- เพื่อให้สามารถเชื่อมโยงในการกระจายสินค้าเกษตรไปยังต่างประเทศ

- เพื่อยกระดับราคา และเพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตรด้วยคุณภาพ และมาตรฐาน
- เพื่อเพิ่มอำนาจการต่อรองในการซื้อขายสินค้าเกษตรให้กับเกษตรกรในพื้นที่
- เพื่อช่วยลด ภาษี และป้องกันสินค้าเกษตรล้นตลาด

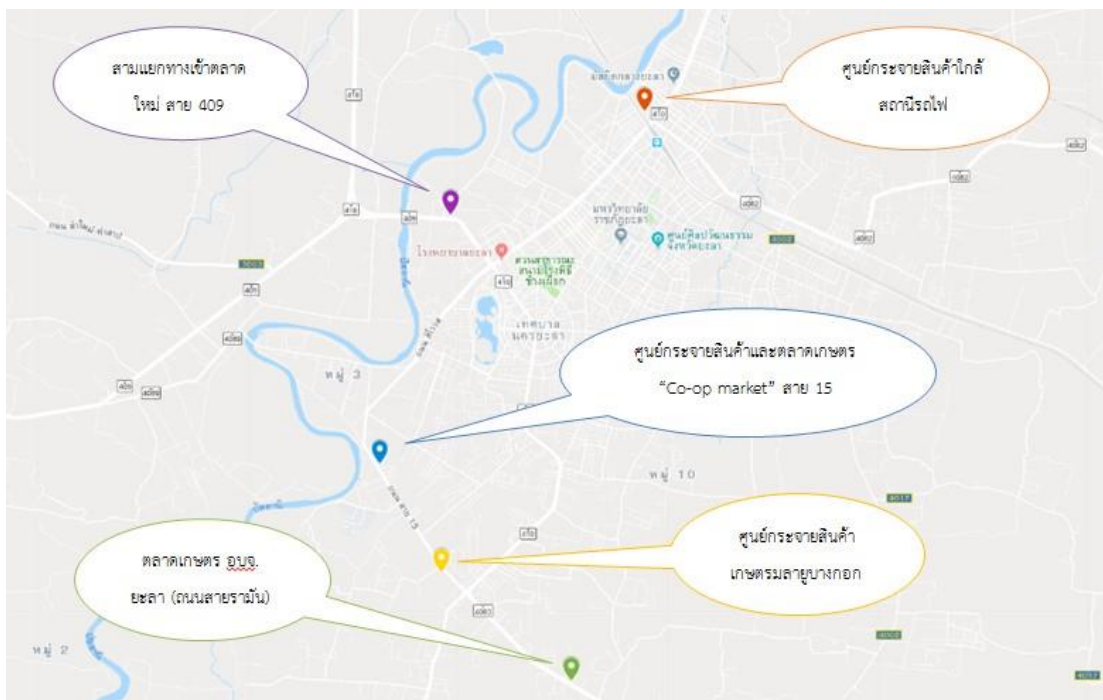
## 2. เกณฑ์การตัดสินใจเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร

ในส่วนของ การวิเคราะห์ โดยการจำแนกข้อมูลด้วยการวิเคราะห์คำหลัก (Domain analysis) ที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญการเกษตรเชิงพาณิชย์ในประเด็นที่เกี่ยวกับ เกณฑ์การตัดสินใจเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในจังหวัดยะลา ทำให้ได้ผลของการวิเคราะห์ ดังนี้

- ขนาดของพื้นที่ (C1)
- ความปลอดภัย (C2)
- ความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค (C3)
- การคมนาคมสะดวก (C4)
- ความเชื่อมโยงกับการขนส่งในรูปแบบอื่น (C5)
- ความเป็นศูนย์กลางของจังหวัด (C6)
- ผลกระทบต่อชุมชน (C7)
- ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (C8)

### ตำแหน่งที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าเกษตรที่เป็นไปได้

ขั้นตอนการศึกษาตำแหน่งที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรที่เป็นไปได้ในจังหวัดยะลา ได้ดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญการเกษตรเชิงพาณิชย์ จำนวน 3 ราย เช่นเดียวกับการรวบรวมข้อมูลในประเด็นด้านวัตถุประสงค์ และเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จากการวิเคราะห์โดยการจำแนกข้อมูลด้วยการวิเคราะห์คำหลัก (Domain analysis) ที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญการเกษตรเชิงพาณิชย์ในประเด็นที่เกี่ยวกับ ตำแหน่งที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรที่เป็นไปได้ในจังหวัดยะลา ได้ผลของการวิเคราะห์ที่มีเป็นไปได้ 5 ทางเลือก โดยมีภาพรวม ดังภาพประกอบ



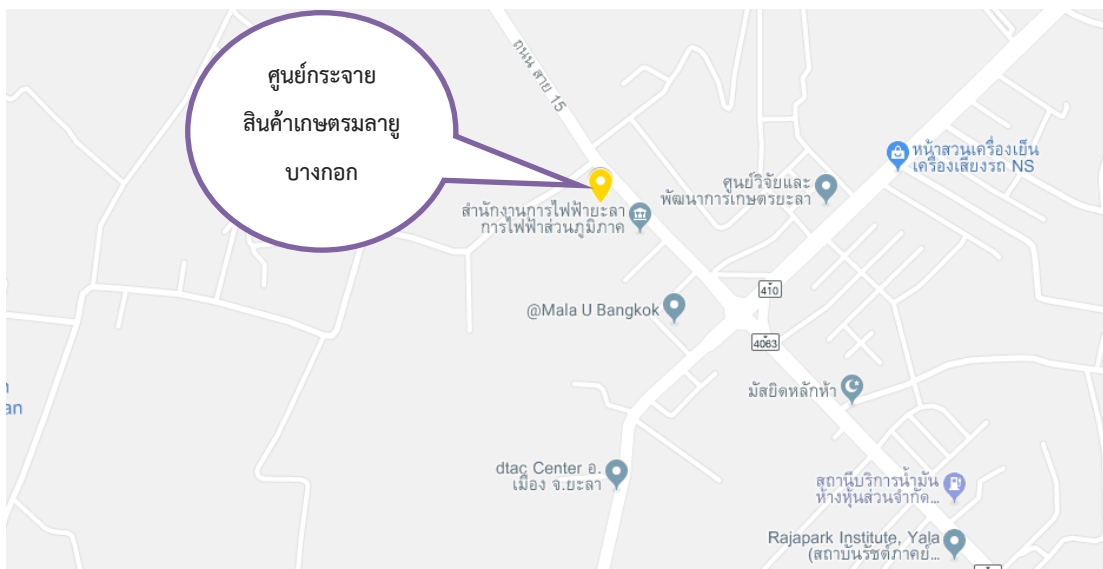
ภาพประกอบที่ 4.1 ภาพรวมของทางเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรทั้ง 5 ทางเลือก

- ที่ตั้งทางเลือก A1 ศูนย์กระจายสินค้าและตลาดเกษตร “Co-op Market” สาย 15 สำหรับทางเลือกนี้เป็นศูนย์กระจายสินค้าของสหกรณ์การเกษตรที่มีอยู่เดิมที่ตัวอาคาร สิ่งอำนวยความสะดวก และสถานที่ที่เป็นรูปธรรม ที่มีที่ตั้งอยู่ในตัวเมืองจังหวัดยะลา เป็นสถานที่ที่ดำเนินการในเรื่องของการกระจายสินค้าเกษตรในลักษณะของสินค้าเกษตรแปรรูป และสินค้า OTOP โดยมีตำแหน่งที่ตั้งดังภาพประกอบ



ภาพประกอบที่ 4.2 ที่ตั้งทางเลือก A1 ศูนย์กระจายสินค้าและตลาดเกษตร “Co-op Market” สาย 15

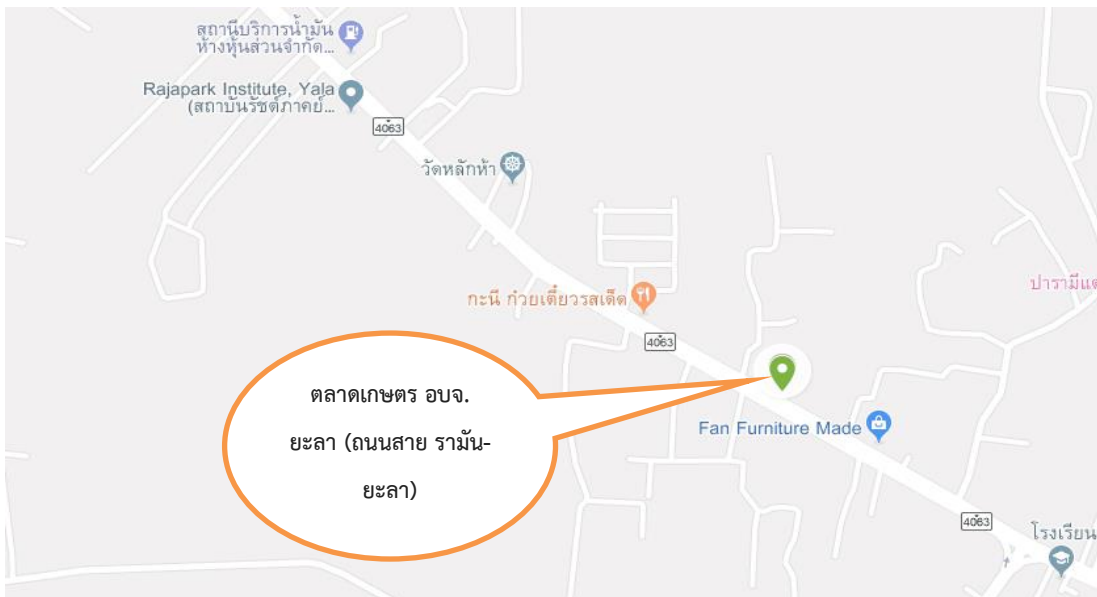
- ที่ตั้งทางเลือก A2 ศูนย์กระจายสินค้าเกษตรมลายูบางกอก สำหรับทางเลือกนี้เป็นนี้ไม่ได้เป็นศูนย์กระจายสินค้าที่แท้จริง เป็นเพียงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่เห็นว่าสถานที่นี้เป็นสถานที่ที่เกิดจากการรวมตัวของเกษตรกรที่ต้องการจำหน่ายสินค้าเกษตร และผู้ซื้อที่มาจากต่างจังหวัด ซึ่งจะมีการรวมตัวกันมากในช่วงฤดูกาลที่มีผลไม้ออกมามากในช่วงเดือน กรกฎาคม ถึง กันยายน ของทุกปี สถานที่ในการซื้อขายกันก็จะใช้พื้นที่ริมถนนและที่ดินว่างเปล่าติดถนนในการจอดรถเพื่อรวบรวมและกระจายสินค้าเกษตร โดยมีตำแหน่งที่ตั้งดังภาพประกอบ



ภาพประกอบที่ 4.3 ที่ตั้งทางเลือก A2 ศูนย์กระจายสินค้าเกษตรมลายูบางกอก

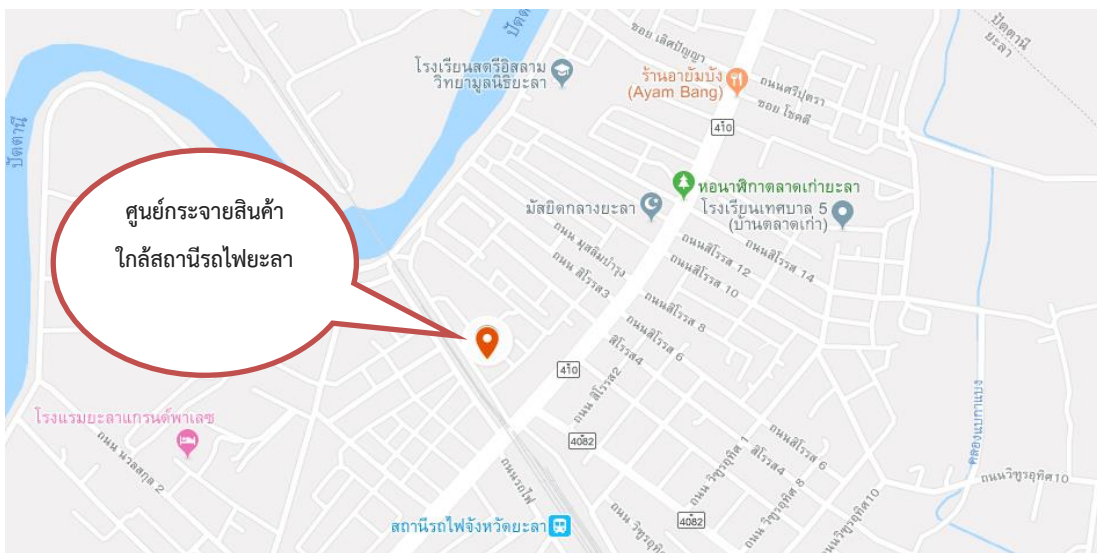
- ที่ตั้งทางเลือก A3 ตลาดเกษตร อบจ.ยะลา (ถนนสาย รามัน-ยะลา) ทางเลือกนี้เป็นสถานที่ที่มีโครงสร้างพื้นฐานที่ค่อนข้างชัดเจน เป็นจุดที่มีการรวมตัวกันของเกษตรกร และผู้ซื้อที่มาจากต่างจังหวัด แต่ที่ตั้งนั้นจะอยู่ห่างออกไปจากตัวเมือง มีพื้นที่กว้างขวาง เป็นสัดส่วน ติดถนนใหม่ 4 เลน โดยมีตำแหน่งที่ตั้งดังภาพประกอบ





ภาพประกอบที่ 4.4 ที่ตั้งทางเลือก A3 ตลาดเกษตร อบจ.ยะลา (ถนนสาย รามัน-ยะลา)

- ที่ตั้งทางเลือก A4 ศูนย์กระจายสินค้าใกล้สถานีรถไฟยะลา ทางเลือกนี้เป็นสถานที่ที่ไม่ได้เป็นศูนย์กระจายสินค้า และยังไม่มีการรวมตัวกันของเกษตรกรและผู้ขายจริง เป็นเพียงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญท่านหนึ่งที่คิดว่าควรเป็นสถานที่ตั้งที่เหมาะสมเนื่องจากมีข้อได้เปรียบในเรื่องของการเชื่อมโยงกันการขนส่งทางรางรถไฟ โดยมีตำแหน่งที่ตั้งดังภาพประกอบ



ภาพประกอบที่ 4.5 ที่ตั้งทางเลือก A4 ศูนย์กระจายสินค้าใกล้สถานีรถไฟยะลา

- ที่ตั้งทางเลือก A5 สามแยกทางเข้าตลาดใหม่ สาย 409 ทางเลือกนี้เป็นสถานที่ที่ไม่ได้เป็นศูนย์กระจายสินค้า และยังไม่มีการรวมตัวกันของเกษตรกรและผู้ขายจริงเช่นเดียวกับทางเลือกที่ A4 แต่เนื่องจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่เห็นว่าเป็นทางเข้าเมืองของจังหวัดยะลามีพื้นที่ว่างเปล่าที่ยังไม่ได้ใช้งานขนาดเหมาะสม และเป็นทางเข้าตลาดจำหน่ายสินค้าเกษตรแห่งหนึ่งในจังหวัดยะลา โดยมีตำแหน่งที่ตั้งดังภาพประกอบ



ภาพประกอบที่ 4.6 ที่ตั้งทางเลือก A5 สามแยกทางเข้าตลาดใหม่ สาย 409

#### การตัดสินใจเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรด้วยวิธี FUZZY TOPSIS

ข้อมูลที่ได้ในส่วนนี้มาจากการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ราย ซึ่งเป็นบุคคลเดียวกันกับที่ได้ทำการสัมภาษณ์ไปก่อนหน้านี้ทำการประเมินทางเลือกของที่ตั้งทั้ง 5 แห่ง ได้แก่ ทางเลือก A1 ศูนย์กระจายสินค้าและตลาดเกษตร “Co-op Market” สาย 15 ทางเลือก A2 ศูนย์กระจายสินค้าเกษตรมลายูบางกอก ทางเลือก A3 ตลาดเกษตร อบจ.ยะลา (ถนนสาย รามัน-ยะลา) ทางเลือก A4 ศูนย์กระจายสินค้าใกล้สถานีรถไฟยะลา และทางเลือก A5 สามแยกทางเข้าตลาดใหม่ สาย 409 ทางเลือกทั้ง 5 ทางเลือก จะถูกประเมินด้วยเกณฑ์ทั้ง 8 เกณฑ์ ได้แก่ ขนาดของพื้นที่ ความปลอดภัย ความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค การคมนาคมสะดวก ความเชื่อมโยงกับการขนส่งในรูปแบบอื่น ความเป็นศูนย์กลางของจังหวัด ผลกระทบต่อชุมชน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งการประเมินจะใช้ระดับของตัวแปรภาษา 7 ระดับ ได้แก่ น้อยที่สุด น้อย ก่อนข้างน้อย ปานกลาง ก่อนข้างมาก มาก และมากที่สุด เมื่อผู้วิจัยได้ข้อมูลเชิงปริมาณที่มาจากการประเมินดังกล่าว ข้อมูลที่ได้จะถูกนำวิเคราะห์โดย Fuzzy TOPSIS ด้วยฟังก์ชันการเป็นสมาชิกแบบสามเหลี่ยม (Triangular Membership Function) โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดให้ ผู้ตัดสินใจ เกณฑ์การตัดสินใจ และทางเลือกที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร มีสัญลักษณ์ ดังต่อไปนี้

1.1. ผู้ตัดสินใจ (Decision Makers) ที่เป็นผู้เชี่ยวชาญการเกษตรเชิงพาณิชย์ จำนวน 3 ราย แทนด้วยสัญลักษณ์ ดังนี้

- D1: สำนักงานสหกรณ์จังหวัดยะลา
- D2: สำนักงานเกษตรจังหวัดยะลา
- D3: สำนักงานพาณิชย์จังหวัดยะลา

1.2. เกณฑ์การตัดสินใจ (Criteria) จำนวน 8 เกณฑ์ แทนด้วยสัญลักษณ์ ดังนี้

- C1: ขนาดของพื้นที่
- C2: ความปลอดภัย
- C3: ความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค
- C4: การคมนาคมสะดวก
- C5: ความเชื่อมโยงกับการขนส่งในรูปแบบอื่น
- C6: ความเป็นศูนย์กลางของจังหวัด
- C7: ผลกระทบต่อชุมชน
- C8: ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

1.3. ทางเลือก (Alternatives) ที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร จำนวน 5 ทางเลือก แทนด้วยสัญลักษณ์ ดังนี้

- A1: ศูนย์กระจายสินค้าและตลาดเกษตร “Co-op Market” สาย 15
- A2: ศูนย์กระจายสินค้าเกษตรมลายูบางกอก
- A3: ตลาดเกษตร อบจ.ยะลา (ถนนสาย รามัน-ยะลา)
- A4: ศูนย์กระจายสินค้าใกล้สถานีรถไฟยะลา
- A5: สามแยกทางเข้าตลาดใหม่ สาย 409

2. แปลผลการให้ความสำคัญแต่ละเกณฑ์ของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน ให้อยู่ในรูปตัวเลขคลุมเครือฟังก์ชันสามเหลี่ยมของน้ำหนักความสำคัญ (Triangular Fuzzy Number of Weighting; TFNw) จากการอ้างอิงค่าตัวแปรภาษาของการให้น้ำหนักความสำคัญในตารางที่ 3.5 ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.1 การให้น้ำหนักของเกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งจากผู้ตัดสินใจทั้ง 3 ราย

Criteria	Decision-makers											
	TFNw of D1				TFNw of D2				TFNw of D3			
	Linguistic Weighting	a	b	c	Linguistic Weighting	a	b	c	Linguistic Weighting	a	b	c
C1	ค่อนข้างมาก	0.50	0.70	0.90	มาก	0.70	0.90	1.00	ค่อนข้างมาก	0.50	0.70	0.90
C2	มาก	0.70	0.90	1.00	มาก	0.70	0.90	1.00	มาก	0.70	0.90	1.00
C3	ค่อนข้างมาก	0.50	0.70	0.90	ค่อนข้างมาก	0.50	0.70	0.90	ปานกลาง	0.30	0.50	0.70
C4	มาก	0.70	0.90	1.00	มาก	0.70	0.90	1.00	มาก	0.70	0.90	1.00
C5	มาก	0.70	0.90	1.00	มาก	0.70	0.90	1.00	ค่อนข้างมาก	0.50	0.70	0.90
C6	มาก	0.70	0.90	1.00	มาก	0.70	0.90	1.00	ปานกลาง	0.30	0.50	0.70
C7	ค่อนข้างมาก	0.50	0.70	0.90	มากที่สุด	0.90	1.00	1.00	ปานกลาง	0.30	0.50	0.70
C8	ค่อนข้างมาก	0.50	0.70	0.90	มากที่สุด	0.90	1.00	1.00	ค่อนข้างมาก	0.50	0.70	0.90

3. แปลผลการประเมินของแต่ละเกณฑ์แต่ละที่ตั้งทางเลือกของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน ให้อยู่ในรูปตัวเลขคลุมเครือฟังก์ชันสามเหลี่ยมของค่าการประเมิน (Triangular Fuzzy Number of Rating; TFNr) จากการอ้างอิงค่าตัวแปรภาษาของการประเมินในตารางที่ 3.6 ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินเกณฑ์การตัดสินใจจากผู้ตัดสินใจทั้ง 3 ราย ของทางเลือก A1

Criteria	A1											
	TFNr of D1				TFNr of D2				TFNr of D3			
	Linguistic Rating	a	b	c	Linguistic Rating	a	b	c	Linguistic Rating	a	b	c
C1	มาก	7	9	10	มาก	7	9	10	ค่อนข้างมาก	5	7	9
C2	มาก	7	9	10	มาก	7	9	10	ค่อนข้างมาก	5	7	9
C3	มาก	7	9	10	มาก	7	9	10	ปานกลาง	3	5	7
C4	มาก	7	9	10	มาก	7	9	10	ค่อนข้างมาก	5	7	9
C5	มาก	7	9	10	มาก	7	9	10	ปานกลาง	3	5	7
C6	มาก	7	9	10	มาก	7	9	10	ค่อนข้างมาก	5	7	9
C7	มาก	7	9	10	มากที่สุด	9	10	10	ค่อนข้างมาก	5	7	9
C8	มาก	7	9	10	มากที่สุด	9	10	10	ค่อนข้างมาก	5	7	9

ตารางที่ 4.3 ผลการประเมินเกณฑ์การตัดสินใจจากผู้ตัดสินใจทั้ง 3 ราย ของทางเลือก A2

Criteria	A2											
	D1				D2				D3			
	Linguistic Rating	a	b	c	Linguistic Rating	a	b	c	Linguistic Rating	a	b	c
C1	มากที่สุด	9	10	10	มาก	7	9	10	ปานกลาง	3	5	7
C2	มาก	7	9	10	มาก	7	9	10	ปานกลาง	3	5	7
C3	มาก	7	9	10	มาก	7	9	10	ปานกลาง	3	5	7
C4	มากที่สุด	9	10	10	มาก	7	9	10	ค่อนข้างมาก	5	7	9
C5	มากที่สุด	9	10	10	มาก	7	9	10	ค่อนข้างมาก	5	7	9
C6	มากที่สุด	9	10	10	มาก	7	9	10	ค่อนข้างมาก	5	7	9
C7	มาก	7	9	10	มาก	7	9	10	ปานกลาง	3	5	7
C8	มาก	7	9	10	มาก	7	9	10	ปานกลาง	3	5	7

ตารางที่ 4.4 ผลการประเมินเกณฑ์การตัดสินใจจากผู้ตัดสินใจทั้ง 3 ราย ของทางเลือก A3

Criteria	A3											
	D1				D2				D3			
	Linguistic Rating	a	b	c	Linguistic Rating	a	b	c	Linguistic Rating	a	b	c
C1	มากที่สุด	9	10	10	มาก	7	9	10	ค่อนข้างมาก	5	7	9
C2	มากที่สุด	9	10	10	มาก	7	9	10	ปานกลาง	3	5	7
C3	มากที่สุด	9	10	10	มาก	7	9	10	ค่อนข้างมาก	5	7	9
C4	มากที่สุด	9	10	10	มาก	7	9	10	ค่อนข้างมาก	5	7	9
C5	มาก	7	9	10	มาก	7	9	10	ค่อนข้างมาก	5	7	9
C6	มาก	7	9	10	มาก	7	9	10	ค่อนข้างมาก	5	7	9
C7	มาก	7	9	10	มาก	7	9	10	ปานกลาง	3	5	7
C8	มาก	7	9	10	มาก	7	9	10	ปานกลาง	3	5	7

ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินเกณฑ์การตัดสินใจจากผู้ตัดสินใจทั้ง 3 ราย ของทางเลือก A4

Criteria	A4											
	D1				D2				D3			
	Linguistic Rating	a	b	c	Linguistic Rating	a	b	c	Linguistic Rating	a	b	c
C1	ค่อนข้างมาก	5	7	9	มาก	7	9	10	ค่อนข้างน้อย	1	3	5
C2	ค่อนข้างมาก	5	7	9	มาก	7	9	10	ปานกลาง	3	5	7
C3	ค่อนข้างมาก	5	7	9	มาก	7	9	10	ปานกลาง	3	5	7
C4	ค่อนข้างมาก	5	7	9	มาก	7	9	10	ค่อนข้างมาก	5	7	9
C5	ค่อนข้างมาก	5	7	9	มาก	7	9	10	ค่อนข้างมาก	5	7	9
C6	ค่อนข้างมาก	5	7	9	มาก	7	9	10	ปานกลาง	3	5	7
C7	ค่อนข้างมาก	5	7	9	มาก	7	9	10	ปานกลาง	3	5	7
C8	ค่อนข้างมาก	5	7	9	มาก	7	9	10	ปานกลาง	3	5	7

ตารางที่ 4.6 ผลการประเมินเกณฑ์การตัดสินใจจากผู้ตัดสินใจทั้ง 3 ราย ของทางเลือก A5

Criteria	A5											
	D1				D2				D3			
	Linguistic Rating	a	b	c	Linguistic Rating	a	b	c	Linguistic Rating	a	b	c
C1	ปานกลาง	3	5	7	มาก	7	9	10	ปานกลาง	3	5	7
C2	ปานกลาง	3	5	7	มาก	7	9	10	ปานกลาง	3	5	7
C3	ค่อนข้างมาก	5	7	9	มาก	7	9	10	ปานกลาง	3	5	7
C4	ค่อนข้างมาก	5	7	9	มาก	7	9	10	ค่อนข้างมาก	5	7	9
C5	ค่อนข้างมาก	5	7	9	มาก	7	9	10	ค่อนข้างมาก	5	7	9
C6	ค่อนข้างมาก	5	7	9	มาก	7	9	10	ค่อนข้างมาก	5	7	9
C7	ค่อนข้างมาก	5	7	9	มาก	7	9	10	ปานกลาง	3	5	7
C8	ค่อนข้างมาก	5	7	9	มาก	7	9	10	ปานกลาง	3	5	7

4. นำข้อมูลการแปลผลมาสร้างตารางน้ำหนักความสำคัญ และผลการประเมิน ด้วยค่า Triangular Fuzzy Number ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ด้วยวิธีการพิจารณา ดังนี้

กำหนดให้

$k = 1, 2, \dots, K$  โดย  $k$  คือ ลำดับของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งมี 3 ราย

$i = 1, 2, \dots, m$  โดย  $i$  คือ ลำดับของทางเลือก (ยังไม่ได้กำหนด)

$j = 1, 2, \dots, n$  โดย  $j$  คือ ลำดับของเกณฑ์การประเมิน (ยังไม่ได้กำหนด)

ชุดตัวเลขคลุมเครือฟังก์ชันสามเหลี่ยม (Triangular Fuzzy Number) กำหนดให้

$\tilde{R} = (a, b, c)$  โดยแต่ละค่าสามารถคำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

$$a = \min_k \{a_k\} \quad b = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K b_k \quad c = \max_k \{c_k\}$$

ชุดตัวเลขคลุมเครือฟังก์ชันสามเหลี่ยมของน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเกณฑ์ (TFNw) แทนค่าด้วย  $\tilde{w}_j$  เมื่อ  $\tilde{w}_j = (aw_j, bw_j, cw_j)$  แต่ละค่าสามารถคำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

$$aw_j = \min_k \{aw_{jk}\} \quad bw_j = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K bw_{jk} \quad cw_j = \max_k \{cw_{jk}\}$$

เมื่อ  $aw_j$  คือ TFMw ของเกณฑ์ข้อ  $j$  ที่อยู่ในตำแหน่ง a

$bw_j$  คือ TFMw ของเกณฑ์ข้อ  $j$  ที่อยู่ในตำแหน่ง b

$cw_j$  คือ TFMw ของเกณฑ์ข้อ  $j$  ที่อยู่ในตำแหน่ง c

จากการคำนวณทำให้ได้ชุดตัวเลขคลุมเครือฟังก์ชันสามเหลี่ยมของน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเกณฑ์ (TFNw) ที่มาจากผู้ตัดสินใจทั้ง 3 ราย ดังนี้

ตารางที่ 4.7 ผลการคำนวณชุดตัวเลขคลุมเครือฟังก์ชันสามเหลี่ยมของน้ำหนักความสำคัญในแต่ละเกณฑ์ (TFNw)

Criteria	Decision-makers									TFNw		
	TFNw of D1			TFNw of D2			TFNw of D3					
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
C1	0.50	0.70	0.90	0.70	0.90	1.00	0.50	0.70	0.90	<b>0.50</b>	<b>0.77</b>	<b>1.00</b>
C2	0.70	0.90	1.00	0.70	0.90	1.00	0.70	0.90	1.00	<b>0.70</b>	<b>0.90</b>	<b>1.00</b>
C3	0.50	0.70	0.90	0.50	0.70	0.90	0.30	0.50	0.70	<b>0.30</b>	<b>0.63</b>	<b>0.90</b>
C4	0.70	0.90	1.00	0.70	0.90	1.00	0.70	0.90	1.00	<b>0.70</b>	<b>0.90</b>	<b>1.00</b>
C5	0.70	0.90	1.00	0.70	0.90	1.00	0.50	0.70	0.90	<b>0.50</b>	<b>0.83</b>	<b>1.00</b>
C6	0.70	0.90	1.00	0.70	0.90	1.00	0.30	0.50	0.70	<b>0.30</b>	<b>0.77</b>	<b>1.00</b>
C7	0.50	0.70	0.90	0.90	1.00	1.00	0.30	0.50	0.70	<b>0.30</b>	<b>0.73</b>	<b>1.00</b>
C8	0.50	0.70	0.90	0.90	1.00	1.00	0.50	0.70	0.90	<b>0.50</b>	<b>0.80</b>	<b>1.00</b>

ชุดตัวเลขคลุมเครือฟังก์ชันสามเหลี่ยมของผลการประเมิน (TFNr) แทนค่าด้วย  $\tilde{r}_{ji}$  เมื่อ  $\tilde{r}_{ji} = (ar_{ji}, br_{ji}, cr_{ji})$  แต่ละค่าสามารถคำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

$$ar_{ji} = \min_k \{ar_{jik}\} \quad br_{ji} = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K br_{jik} \quad cr_{ji} = \max_k \{cr_{jik}\}$$

เมื่อ  $ar_{ji}$  คือ TFMr ของเกณฑ์  $j$  ทางเลือก  $i$  ที่อยู่ในตำแหน่ง a

$br_{ji}$  คือ TFMr ของเกณฑ์  $j$  ทางเลือก  $i$  ที่อยู่ในตำแหน่ง b

$cr_{ji}$  คือ TFMr ของเกณฑ์  $j$  ทางเลือก  $i$  ที่อยู่ในตำแหน่ง c

จากการคำนวณทำให้ได้ชุดตัวเลขคลุมเครือฟังก์ชันสามเหลี่ยมของน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเกณฑ์ (TFNw) ที่มาจากผู้ตัดสินใจทั้ง 3 ราย ดังนี้

ตารางที่ 4.8 ผลการคำนวณชุดตัวเลขคลุมเครือฟังก์ชันสามเหลี่ยมของผลการประเมิน (TFNr) ของทางเลือก A1

Criteria	A1									TFNr		
	TFNr of D1			TFNr of D2			TFNr of D3			a	b	c
	a	b	c	a	b	c	a	b	c			
C1	7	9	10	7	9	10	5	7	9	5	8	10
C2	7	9	10	7	9	10	5	7	9	5	8	10
C3	7	9	10	7	9	10	3	5	7	3	8	10
C4	7	9	10	7	9	10	5	7	9	5	8	10
C5	7	9	10	7	9	10	3	5	7	3	8	10
C6	7	9	10	7	9	10	5	7	9	5	8	10
C7	7	9	10	9	10	10	5	7	9	5	9	10
C8	7	9	10	9	10	10	5	7	9	5	9	10



ตารางที่ 4.9 ผลการคำนวณชุดตัวเลขคลุมเครือฟังก์ชันสามเหลี่ยมของผลการประเมิน (TFNr) ของทางเลือก A2

Criteria	A2									TFNr		
	TFNr of D1			TFNr of D2			TFNr of D3					
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
C1	9	10	10	7	9	10	3	5	7	3	8	10
C2	7	9	10	7	9	10	3	5	7	3	8	10
C3	7	9	10	7	9	10	3	5	7	3	8	10
C4	9	10	10	7	9	10	5	7	9	5	9	10
C5	9	10	10	7	9	10	5	7	9	5	9	10
C6	9	10	10	7	9	10	5	7	9	5	9	10
C7	7	9	10	7	9	10	3	5	7	3	8	10
C8	7	9	10	7	9	10	3	5	7	3	8	10

ตารางที่ 4.10 ผลการคำนวณชุดตัวเลขคลุมเครือฟังก์ชันสามเหลี่ยมของผลการประเมิน (TFNr) ของทางเลือก A3

Criteria	A3									TFNr		
	TFNr of D1			TFNr of D2			TFNr of D3					
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
C1	9	10	10	7	9	10	5	7	9	5	9	10
C2	9	10	10	7	9	10	3	5	7	3	8	10
C3	9	10	10	7	9	10	5	7	9	5	9	10
C4	9	10	10	7	9	10	5	7	9	5	9	10
C5	7	9	10	7	9	10	5	7	9	5	8	10
C6	7	9	10	7	9	10	5	7	9	5	8	10
C7	7	9	10	7	9	10	3	5	7	3	8	10
C8	7	9	10	7	9	10	3	5	7	3	8	10

ตารางที่ 4.11 ผลการคำนวณชุดตัวเลขคลุมเครือฟังก์ชันสามเหลี่ยมของผลการประเมิน (TFNr) ของทางเลือก A4

Criteria	A4									TFNr		
	TFNr of D1			TFNr of D2			TFNr of D3					
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
C1	5	7	9	7	9	10	1	3	5	1	6	10
C2	5	7	9	7	9	10	3	5	7	3	7	10
C3	5	7	9	7	9	10	3	5	7	3	7	10
C4	5	7	9	7	9	10	5	7	9	5	8	10
C5	5	7	9	7	9	10	5	7	9	5	8	10
C6	5	7	9	7	9	10	3	5	7	3	7	10
C7	5	7	9	7	9	10	3	5	7	3	7	10
C8	5	7	9	7	9	10	3	5	7	3	7	10

ตารางที่ 4.12 ผลการคำนวณชุดตัวเลขคลุมเครือฟังก์ชันสามเหลี่ยมของผลการประเมิน (TFNr) ของทางเลือก A5

Criteria	A5									TFNr		
	TFNr of D1			TFNr of D2			TFNr of D3					
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
C1	3	5	7	7	9	10	3	5	7	3	6	10
C2	3	5	7	7	9	10	3	5	7	3	6	10
C3	5	7	9	7	9	10	3	5	7	3	7	10
C4	5	7	9	7	9	10	5	7	9	5	8	10
C5	5	7	9	7	9	10	5	7	9	5	8	10
C6	5	7	9	7	9	10	5	7	9	5	8	10
C7	5	7	9	7	9	10	3	5	7	3	7	10
C8	5	7	9	7	9	10	3	5	7	3	7	10

5. ทำการ Normalization ค่า TFNr ที่เป็นผลการประเมินของแต่ละเกณฑ์แต่ละทางเลือกของผู้ประเมินทั้งหมด ด้วยวิธีการคำนวณ ดังนี้

กำหนดให้  $\tilde{nr}_{ji}$  คือ  $\tilde{r}_{ji}$  ที่ผ่านการทำ Normalization แล้ว สามารถคำนวณได้โดย

$$\tilde{nr}_{ji} = \left( \frac{ar_{ji}}{c_j^*}, \frac{br_{ji}}{c_j^*}, \frac{cr_{ji}}{c_j^*} \right) = (nar_{ji}, nbr_{ji}, ncr_{ji}) \text{ เมื่อ } c_j^* = \max_i c_{ji}$$

จากการคำนวณเพื่อทำ Normalization ผลการประเมินของเกณฑ์ทั้ง 8 เกณฑ์ ทางเลือกทั้ง 5 ทางเลือก ที่มาจากผู้ตัดสินใจทั้ง 3 ราย ทำให้ได้ชุดตัวเลขคลุมเครือฟังก์ชันสามเหลี่ยม ดังนี้

ตารางที่ 4.13 ผลการทำ Normalization ข้อมูลการประเมินของแต่ละเกณฑ์ในแต่ละทางเลือกที่ตั้งจากผู้ตัดสินใจทั้ง 3 ราย

Criteria	A1			A2			A3			A4			A5		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
C1	0.50	0.83	1.00	0.30	0.80	1.00	0.50	0.87	1.00	0.10	0.63	1.00	0.30	0.63	1.00
C2	0.50	0.83	1.00	0.30	0.77	1.00	0.30	0.80	1.00	0.30	0.70	1.00	0.30	0.63	1.00
C3	0.30	0.77	1.00	0.30	0.77	1.00	0.50	0.87	1.00	0.30	0.70	1.00	0.30	0.70	1.00
C4	0.50	0.83	1.00	0.50	0.87	1.00	0.50	0.87	1.00	0.50	0.77	1.00	0.50	0.77	1.00
C5	0.30	0.77	1.00	0.50	0.87	1.00	0.50	0.83	1.00	0.50	0.77	1.00	0.50	0.77	1.00
C6	0.50	0.83	1.00	0.50	0.87	1.00	0.50	0.83	1.00	0.30	0.70	1.00	0.50	0.77	1.00
C7	0.50	0.87	1.00	0.30	0.77	1.00	0.30	0.77	1.00	0.30	0.70	1.00	0.30	0.70	1.00
C8	0.50	0.87	1.00	0.30	0.77	1.00	0.30	0.77	1.00	0.30	0.70	1.00	0.30	0.70	1.00

5. นำ TFNr ที่ทำ Normalization แล้ว และ TFNw บรรจุในตารางเมทริกซ์การตัดสินใจ เพื่อคูณทั้ง 2 ค่าเข้าด้วยกัน ดังนี้

$$\tilde{D} = \begin{bmatrix} \tilde{r}_{11} & \tilde{r}_{12} & \cdots & \tilde{r}_{1m} & \tilde{w}_1 \\ \tilde{r}_{21} & \tilde{r}_{22} & \cdots & \tilde{r}_{2m} & \tilde{w}_2 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \tilde{r}_{n1} & \tilde{r}_{n2} & \cdots & \tilde{r}_{nm} & \tilde{w}_n \end{bmatrix}$$

นำค่า TFN ที่ได้จากการทำ Normalization ผลการประเมิน และค่า TFN ของน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์มาบรรจุในตารางเมทริกซ์การตัดสินใจ ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.14 เมตริกซ์การตัดสินใจ

Criteria	Alternatives															Weight		
	A1			A2			A3			A4			A5					
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
C1	0.50	0.83	1.00	0.30	0.80	1.00	0.50	0.87	1.00	0.10	0.63	1.00	0.30	0.63	1.00	0.50	0.77	1.00
C2	0.50	0.83	1.00	0.30	0.77	1.00	0.30	0.80	1.00	0.30	0.70	1.00	0.30	0.63	1.00	0.70	0.90	1.00
C3	0.30	0.77	1.00	0.30	0.77	1.00	0.50	0.87	1.00	0.30	0.70	1.00	0.30	0.70	1.00	0.30	0.63	0.90
C4	0.50	0.83	1.00	0.50	0.87	1.00	0.50	0.87	1.00	0.50	0.77	1.00	0.50	0.77	1.00	0.70	0.90	1.00
C5	0.30	0.77	1.00	0.50	0.87	1.00	0.50	0.83	1.00	0.50	0.77	1.00	0.50	0.77	1.00	0.50	0.83	1.00
C6	0.50	0.83	1.00	0.50	0.87	1.00	0.50	0.83	1.00	0.30	0.70	1.00	0.50	0.77	1.00	0.30	0.77	1.00
C7	0.50	0.87	1.00	0.30	0.77	1.00	0.30	0.77	1.00	0.30	0.70	1.00	0.30	0.70	1.00	0.30	0.73	1.00
C8	0.50	0.87	1.00	0.30	0.77	1.00	0.30	0.77	1.00	0.30	0.70	1.00	0.30	0.70	1.00	0.50	0.80	1.00

กำหนดให้  $\tilde{v}_{ji}$  คือ  $\tilde{n}_{ji}$  ที่ผ่านการคูณค่าน้ำหนักเข้าไปแล้ว สามารถคำนวณได้โดย

$$\tilde{v}_{ji} = \tilde{n}_{ji} * \tilde{w}_j$$

เมื่อได้ค่า  $\tilde{v}_{ji}$  จึงทำการปรับปรุง TFN ในตารางเมตริกซ์การตัดสินใจ ดังนี้

$$\tilde{D} = \begin{bmatrix} \tilde{v}_{11} & \tilde{v}_{12} & \cdots & \tilde{v}_{1m} \\ \tilde{v}_{21} & \tilde{v}_{22} & \cdots & \tilde{v}_{2m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \tilde{v}_{n1} & \tilde{v}_{n2} & \cdots & \tilde{v}_{nm} \end{bmatrix}$$

นำค่า TFN ที่ได้จากการทำ Normalization ผลการประเมิน และค่า TFN ของน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์มาคูณกัน ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.15 ผลคูณ TFN<sub>r</sub> และ TFN<sub>w</sub> ของน้ำหนักที่มาจากตารางเมทริกซ์การตัดสินใจ

Criteria	A1			A2			A3			A4			A5		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
C1	0.25	0.64	1.00	0.15	0.61	1.00	0.25	0.66	1.00	0.05	0.49	1.00	0.15	0.49	1.00
C2	0.35	0.75	1.00	0.21	0.69	1.00	0.21	0.72	1.00	0.21	0.63	1.00	0.21	0.57	1.00
C3	0.09	0.49	0.90	0.09	0.49	0.90	0.15	0.55	0.90	0.09	0.44	0.90	0.09	0.44	0.90
C4	0.35	0.75	1.00	0.35	0.78	1.00	0.35	0.78	1.00	0.35	0.69	1.00	0.35	0.69	1.00
C5	0.15	0.64	1.00	0.25	0.72	1.00	0.25	0.69	1.00	0.25	0.64	1.00	0.25	0.64	1.00
C6	0.15	0.64	1.00	0.15	0.66	1.00	0.15	0.64	1.00	0.09	0.54	1.00	0.15	0.59	1.00
C7	0.15	0.64	1.00	0.09	0.56	1.00	0.09	0.56	1.00	0.09	0.51	1.00	0.09	0.51	1.00
C8	0.25	0.69	1.00	0.15	0.61	1.00	0.15	0.61	1.00	0.15	0.56	1.00	0.15	0.56	1.00

6. คำนวณค่าสูงสุดคลุมเครือในอุดมคติเชิงบวก (Fuzzy Positive Ideal Solution (FPIS);  $A^*$ ) และค่าต่ำสุดคลุมเครือในอุดมคติเชิงลบ (Fuzzy Negative Ideal Solution (FNIS);  $A^-$ ) ของแต่ละเกณฑ์ โดยการพิจารณาดังนี้

$$A^* = (\tilde{vr}_1^*, \tilde{vr}_2^*, \dots, \tilde{vr}_n^*)$$

$$A^- = (\tilde{vr}_1^-, \tilde{vr}_2^-, \dots, \tilde{vr}_n^-)$$

$$\text{เมื่อ } \tilde{vr}_j^* = \max_i \{vr_{ji}\} \quad \text{และ} \quad \tilde{vr}_j^- = \min_i \{vr_{ji}\}$$

ผลการคำนวณค่าสูงสุดคลุมเครือในอุดมคติเชิงบวก ((FPIS);  $A^*$ ) และค่าต่ำสุดคลุมเครือในอุดมคติเชิงลบ ((FNIS);  $A^-$ ) ของแต่ละเกณฑ์ ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.16 ค่าสูงสุดคลุมเครือในอุดมคติเชิงบวก ((FPIS);  $A^*$ ) และค่าต่ำสุดคลุมเครือในอุดมคติเชิงลบ ((FNIS);  $A^-$ )

Criteria	$A^*$			$A^-$		
	a	b	c	a	b	c
C1	1.00	1.00	1.00	0.05	0.05	0.05
C2	1.00	1.00	1.00	0.21	0.21	0.21
C3	0.90	0.90	0.90	0.09	0.09	0.09
C4	1.00	1.00	1.00	0.35	0.35	0.35
C5	1.00	1.00	1.00	0.15	0.15	0.15
C6	1.00	1.00	1.00	0.09	0.09	0.09
C7	1.00	1.00	1.00	0.09	0.09	0.09
C8	1.00	1.00	1.00	0.15	0.15	0.15

7. คำนวณระยะทางระหว่างค่า FPIS ( $A^*$ ) และ FNIS ( $A^-$ ) กับ TFN หรือ  $A_i$  ของแต่ละทางเลือกแต่ละเกณฑ์ พร้อมทั้งหาผลรวมของระยะทางในแต่ละทางเลือก ด้วยการคำนวณต่อไปนี้

เมื่อ  $d_v$  คือ ระยะห่างระหว่าง Fuzzy Number 2 ค่า ซึ่งในที่นี้จะใช้วิธีแบบ Vertex ดังนี้  
 กรณิหา  $d_v$  เพื่อคำนวณหาค่า  $d_i^*$

$$d(A_i, A^*) = \sqrt{\frac{1}{3} [(avr_j^* - avr_{ji})^2 + (bvr_j^* - bvr_{ji})^2 + (cvr_j^* - cvr_{ji})^2]}$$

กรณิหา  $d_v$  เพื่อคำนวณหาค่า  $d_i^-$

$$d(A_i, A^-) = \sqrt{\frac{1}{3} [(avr_j^- - avr_{ji})^2 + (bvr_j^- - bvr_{ji})^2 + (cvr_j^- - cvr_{ji})^2]}$$

เมื่อกำหนดได้ค่าระยะห่างของแต่ละทางเลือกแต่ละเกณฑ์ จึงนำไปสร้างตารางพร้อมทั้งหาผลรวม  $d_i^*$  และ  $d_i^-$  ของแต่ละทางเลือก

ผลการคำนวณระยะทางระหว่างค่า TFN;  $A_i$  กับค่า FPIS;  $A^*$  ของแต่ละทางเลือกแต่ละเกณฑ์ ( $d(A_i, A^*)$ ) ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.17 ค่าระยะทางระหว่างค่า TFN;  $A_i$  กับค่า FPIS;  $A^*$  ของแต่ละทางเลือกแต่ละเกณฑ์

$(d(A_i, A^*))$

Criteria	Distance ( $d$ ) between $A_i$ with $A^*$				
	$d(A_1, A^*)$	$d(A_2, A^*)$	$d(A_3, A^*)$	$d(A_4, A^*)$	$d(A_5, A^*)$
C1	0.56	0.62	0.55	0.75	0.71
C2	0.45	0.55	0.54	0.59	0.63
C3	0.62	0.62	0.56	0.65	0.65
C4	0.45	0.44	0.44	0.49	0.49
C5	0.61	0.51	0.53	0.56	0.56
C6	0.61	0.59	0.61	0.70	0.64
C7	0.61	0.68	0.68	0.72	0.72
C8	0.53	0.62	0.62	0.66	0.66

ผลการคำนวณระยะทางระหว่างค่า TFN;  $A_i$  กับค่า FNIS;  $A^-$  ของแต่ละทางเลือกแต่ละเกณฑ์  $(d(A_i, A^-))$  ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.18 ค่าระยะทางระหว่างค่า TFN;  $A_i$  กับค่า FPIS;  $A^-$  ของแต่ละทางเลือกแต่ละเกณฑ์

$(d(A_i, A^-))$

Criteria	Distance ( $d$ ) between $A_i$ with $A^-$				
	$d(A_1, A^-)$	$d(A_2, A^-)$	$d(A_3, A^-)$	$d(A_4, A^-)$	$d(A_5, A^-)$
C1	1.12	1.11	1.14	1.05	1.05
C2	0.96	0.92	0.94	0.89	0.87
C3	0.90	0.90	0.93	0.88	0.88
C4	0.76	0.78	0.78	0.73	0.73
C5	0.98	1.03	1.01	0.98	0.98
C6	1.06	1.08	1.06	1.01	1.04
C7	1.06	1.03	1.03	1.00	1.00
C8	1.01	0.97	0.97	0.94	0.94

8. กำหนดค่าความสัมพันธ์ในการเข้าใกล้จุดอุดมคติ (Closeness coefficients;  $CC_i$ ) เพื่อนำมาเรียงลำดับทางเลือกจากมากไปหาน้อย และนำไปใช้ในการตัดสินใจเลือก โดยมีสูตรคำนวณ ดังนี้

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^* + d_i^-}$$

โดยกำหนดให้  $d_i^*$  คือ ระยะทางรวมของค่า TFN ของ  $\tilde{v}_{r_j}^*$  กับ  $\tilde{v}_{r_{ji}}$  โดยมีสูตรคำนวณ ดังนี้

$$d_i^* = \sum_{j=1}^n d_v(\tilde{v}_{r_j}^*, \tilde{v}_{r_{ji}})$$

และกำหนดให้  $d_i^-$  คือ ระยะทางรวมของค่า TFN ของ  $\tilde{v}_{r_j}^-$  กับ  $\tilde{v}_{r_{ji}}$  โดยมีสูตรคำนวณ ดังนี้

$$d_i^- = \sum_{j=1}^n d_v(\tilde{v}_{r_j}^-, \tilde{v}_{r_{ji}})$$

ผลการคำนวณระยะทางรวมของ  $d(A_i, A^*)$ :  $d_i^*$  จากตารางที่ 4.17 และระยะทางรวมของ  $d(A_i, A^-)$ :  $d_i^-$  จากตารางที่ 4.18 รวมถึงค่าความสัมพันธ์ในการเข้าใกล้จุดอุดมคติ (Closeness coefficients;  $CC_i$ ) ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.19 ค่า:  $d_i^*$ ,  $d_i^-$  และ  $CC_i$  ของแต่ละทางเลือก

	A1	A2	A3	A4	A5
$d_i^*$	4.45	4.65	4.52	5.12	5.06
$d_i^-$	7.86	7.81	7.86	7.50	7.50
$CC_i$	<b>0.6386</b>	<b>0.6265</b>	<b>0.6346</b>	<b>0.5943</b>	<b>0.5972</b>

จากค่า  $CC_i$  ที่ได้จากการคำนวณในตารางที่ 4.19 เมื่อเรียงลำดับจากค่าที่มากไปหาน้อย พบว่าอันดับที่ 1 คือ ทางเลือก A1 ศูนย์กระจายสินค้าและตลาดเกษตร “Co-op Market” สาย 15 มีค่าเท่ากับ 0.6386 อันดับที่ 2 คือ ทางเลือก A3 ตลาดเกษตร อบจ.ยะลา (ถนนสาย รามัน-ยะลา) มีค่าเท่ากับ 0.6346 อันดับที่ 3 คือ ทางเลือก A2 ศูนย์กระจายสินค้าเกษตรมลายูบางกอก มีค่าเท่ากับ 0.6265 อันดับที่ 4 คือ ทางเลือก A5 สามแยกทางเข้าตลาดใหม่ สาย 409 มีค่าเท่ากับ 0.5972 และอันดับที่ 5 คือ ทางเลือก A4 ศูนย์กระจายสินค้าใกล้สถานีรถไฟยะลา มีค่าเท่ากับ 0.5943 หรือสรุปได้ว่าค่า  $CC_i$  ของ  $A1 > A3 > A2 > A5 > A4$  เป็นผลให้การตัดสินใจเลือกทางเลือก A1 ศูนย์กระจายสินค้าและตลาดเกษตร “Co-op Market” สาย 15 เป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดเนื่องจากทางเลือกดังกล่าวเมื่อคำนวณค่า TFN ( $A_i$ ) ที่เกิดจากการคูณกันของผลการประเมิน (TFN<sub>r</sub>) กับค่าน้ำหนัก (TFN<sub>w</sub>) ของแต่ละเกณฑ์ แล้วทำให้ค่าดังกล่าวเข้าใกล้ ค่าสูงสุดคลุมเครือในอุดมคติเชิงบวก ((FPIS);  $A^*$ ) และห่างจากค่าต่ำสุดคลุมเครือในอุดมคติเชิงลบ ((FNIS);  $A^-$ ) มากที่สุด



## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยในบทที่ 4 ผู้วิจัยดำเนินการสรุปผลการวิจัยโดยแยกตามวัตถุประสงค์การวิจัยที่ระบุไว้ในบทที่ 1 ดังนี้

#### 1) การกำหนดบทบาทหน้าที่ และเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ในจังหวัดยะลา

การจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร มีประเด็นสำคัญที่ต้องคำนึงถึงในอันดับแรก คือการกำหนดบทบาทหน้าที่ในการจัดตั้ง เนื่องด้วยหากมีการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรแล้วจะมีบทบาทหน้าที่ในเรื่องใดบ้าง ในงานวิจัยนี้จึงได้รวบรวมข้อมูลจากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ซึ่งผู้วิจัยได้พิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญด้านการเกษตรเชิงพาณิชย์ ที่มักจะเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการพิจารณา และกำหนดทิศทางในการพัฒนาสินค้าเกษตรในจังหวัดยะลา ในงานวิจัยนี้พบว่าบทบาทหน้าที่สำคัญในการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในจังหวัดยะลา เพื่อเป็นศูนย์กลางในการรวบรวม กระจาย และขนส่งสินค้าเกษตร ไปยังที่ต่างๆ ที่เป็นการเชื่อมโยงเครือข่ายทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งจะเป็นการสนับสนุนระบบการสื่อสารและเพิ่มอำนาจต่อรองกับผู้ซื้อให้กับเกษตรกรในพื้นที่ รวมถึงช่วยป้องกันปัญหาสินค้าลดตลาด นอกจากนั้นยังสามารถที่จะอำนวยความสะดวก และสร้างความเป็นมาตรฐานในการดำเนินกิจกรรมภายใน ไม่ว่าจะเป็น การเคลื่อนย้าย คัดแยก จัดเก็บ และแพ็คเกจสินค้า ที่สามารถรักษาสภาพสินค้าเกษตรให้คงคุณภาพ และเพิ่มมูลค่าได้

เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในจังหวัดยะลา ในงานวิจัยนี้เป็นเกณฑ์ที่ถูกคัดเลือกมาจากเกณฑ์ในเชิงคุณภาพ หรือเกณฑ์ที่ไม่สามารถประมวลเป็นข้อมูลในเชิงปริมาณที่ชัดเจนได้ ซึ่งพบว่ามี 8 เกณฑ์ ที่จะถูกนำไปใช้เป็นการประเมินเพื่อตัดสินใจเลือกที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ได้แก่ ขนาดของพื้นที่ ความปลอดภัย ความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค การคมนาคมสะดวก ความเชื่อมโยงกับการขนส่งในรูปแบบอื่น ความเป็นศูนย์กลางของจังหวัด ผลกระทบต่อชุมชน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

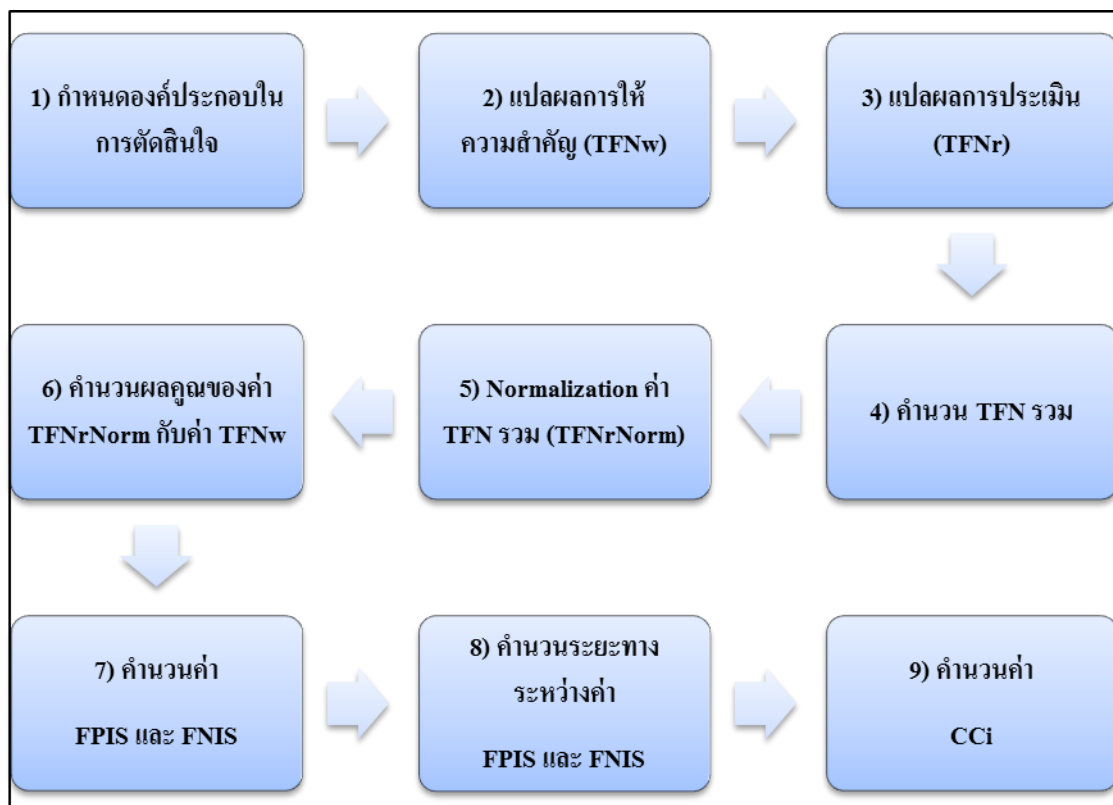
#### 2) ตำแหน่งที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรที่เป็นไปได้ในจังหวัดยะลา

ศูนย์กระจายสินค้าเกษตรที่เป็นไปได้ในจังหวัดยะลา ซึ่งจะถูกนำมาใช้ในการประเมิน และตัดสินใจเลือกในลำดับถัดไปนั้น ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งพบว่าทางเลือกที่เป็นไปได้นั้นมีทั้งหมด 5 ทางเลือกที่กระจายอยู่ตามที่ตั้งต่างๆ ในจังหวัดยะลาทั้งในตัวเมือง และรอบๆ ตัวเมือง ซึ่งเป็นสถานที่ที่หน่วยงานรัฐจัดไว้ให้ หรือแม้แต่สถานที่ที่เอกชนซึ่งเป็นเกษตรกร และผู้ค้าได้มารวมตัวกัน โดยปกติเพื่อซื้อขาย และรวบรวมสินค้าเกษตรส่งไปยังจังหวัดต่างๆ ทั่วประเทศ

ทางเลือกทั้ง 5 สถานที่ ได้แก่ 1) ศูนย์กระจายสินค้าและตลาดเกษตร “Co-op Market” สาย 15 ซึ่งเป็นสถานที่ราชการที่จัดตั้งโดยสหกรณ์จังหวัดยะลา 2) ศูนย์กระจายสินค้าเกษตรมลายูบางกอก เป็นสถานที่ที่เกิดจากการรวมตัวกันระหว่างเกษตรกรและผู้ซื้อโดยธรรมชาติ 3) ตลาดเกษตร ออบจ.ยะลา ที่ตั้งอยู่บนถนนสาย รามัน-ยะลา เป็นสถานที่ที่ตั้งขึ้นจากการสนับสนุนโดยหน่วยงานภาครัฐ 4) ศูนย์กระจายสินค้าใกล้สถานีรถไฟยะลา เป็นสถานที่ที่ยังไม่มีกิจกรรมของการซื้อขายสินค้าเกษตร เป็นเพียงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญท่านหนึ่งที่พิจารณาจากเกณฑ์และความสำคัญของการเชื่อมโยงศูนย์กระจายสินค้าด้วยระบบรางรถไฟ และ 5) สามแยกทางเข้าตลาดใหม่ สาย 409 เป็นสถานที่ที่ยังไม่มีกิจกรรมของการซื้อขายสินค้าเกษตร เป็นเพียงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญท่านหนึ่ง ที่เห็นพิจารณาจากความสำคัญของการเป็นศูนย์กลางของจังหวัด และความสะดวกในแง่ของการเป็นทางเข้าของจังหวัด สถานที่ทั้ง 5 ทางเลือกดังที่กล่าวไว้ ได้แสดงบนแผนที่ที่ระบุไว้ในบทที่ 4

### 3) การตัดสินใจเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในจังหวัดยะลาด้วยวิธี Fuzzy TOPSIS

การตัดสินใจเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรที่เหมาะสมในจังหวัดยะลา ของงานวิจัยนี้ ได้ใช้วิธี FUZZY TOPSIS ประกอบด้วย 9 ขั้นตอน ดังภาพประกอบ



ภาพประกอบที่ 5.1 สรุปขั้นตอนการตัดสินใจด้วยวิธี FUZZY TOPSIS (ผู้วิจัย)

1) การกำหนดองค์ประกอบในการตัดสินใจ ได้แก่ ผู้ตัดสินใจ (Decision Makers) ซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญการเกษตรเชิงพาณิชย์ จำนวน 3 ราย กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ซึ่งมี 5 ทางเลือก ดังข้อมูลที่ได้ในวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 และกำหนดเกณฑ์ตัดสินใจ ซึ่งได้มาจากข้อมูลในวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 โดยมีทั้งหมด 8 เกณฑ์ ในขั้นตอนนี้ต้องมีการกำหนดตัวแปรภาษาของการให้น้ำหนักความสำคัญและตัวแปรภาษาของการประเมิน สำหรับงานวิจัยนี้ได้กำหนดตัวภาษาโดยใช้ฟังก์ชันสามเหลี่ยม

2) การแปลผลการให้ความสำคัญ เป็นการแปลผลการให้ความสำคัญของแต่ละเกณฑ์ที่ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ได้ตอบแบบสอบถาม ให้อยู่ในรูปของตัวเลขคลุมเคลือฟังก์ชันสามเหลี่ยมค่าน้ำหนักความสำคัญ (Triangular Fuzzy Number of Weighting; TFNw) ซึ่งเทียบกับตัวแปรภาษาของการให้น้ำหนักความสำคัญที่กำหนดไว้ของ (Chen T. C, 2001)

จากข้อมูลที่ผู้วิจัยรวบรวมความคิดเห็นในการให้ความสำคัญของแต่ละเกณฑ์จากผู้เชี่ยวชาญการเกษตรเชิงพาณิชย์ ทั้ง 3 ราย และเมื่อทำการแปลผลการให้ความสำคัญแล้วพบว่า สามารถจัดอันดับของการให้ความสำคัญจาก TFNw จากความสำคัญมากไปหาน้อยได้ดังนี้

1. ความปลอดภัย และการคมนาคมสะดวก มี TFNw เท่ากับ (0.70, 0.90, 1.00)
2. ความเชื่อมโยงกับการขนส่งรูปแบบอื่น มี TFNw เท่ากับ (0.50, 0.83, 1.00)
3. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มี TFNw เท่ากับ (0.50, 0.80, 1.00)
4. ขนาดของพื้นที่ มี TFNw เท่ากับ (0.50, 0.77, 1.00)
5. ความเป็นศูนย์กลางของจังหวัด มี TFNw เท่ากับ (0.30, 0.77, 1.00)
6. ผลกระทบต่อชุมชน มี TFNw เท่ากับ (0.30, 0.73, 1.00)
7. ความพร้อมของระบบสาธารณูปโภคมี TFNw เท่ากับ (0.30, 0.60, 0.90)

3) การแปลผลการประเมิน เป็นการแปลผลการประเมินของแต่ละเกณฑ์แต่ละที่ตั้งทางเลือกที่ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ตอบแบบสอบถาม ให้อยู่ในรูปของตัวเลขคลุมเคลือฟังก์ชันสามเหลี่ยมค่าการประเมิน (Triangular Fuzzy Number of Rating; TFNr) ซึ่งเทียบกับตัวแปรภาษาของการประเมินที่กำหนดไว้ของ Chen T. C (2001)

จากข้อมูลที่ผู้วิจัยรวบรวมผลการประเมินของแต่ละเกณฑ์แต่ละที่ตั้งจากผู้เชี่ยวชาญการเกษตรเชิงพาณิชย์ ทั้ง 3 ราย และเมื่อทำการแปลผลการประเมินแล้วพบว่า สามารถจัดอันดับผลการประเมินในแต่ละที่ตั้งทางเลือก จาก TFNr ที่เป็นผลจากการประเมิน ได้ดังนี้

ทางเลือก A1 ศูนย์กระจายสินค้าและตลาดเกษตร “Co-op Market” สาย 15 สามารถแบ่งกลุ่มจากค่า TFNr ได้เป็น 3 กลุ่ม โดยจัดอันดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้

1. ผลกระทบต่อชุมชน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มี TFNr เท่ากับ (5.0, 8.7, 10.0)

2. ความเป็นศูนย์กลางของจังหวัด การคมนาคมสะดวก ความปลอดภัย และขนาดของพื้นที่ มี TFNR เท่ากับ (3.0, 8.0, 10.0)

3. ความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค และความเชื่อมโยงกับการขนส่งรูปแบบอื่น มี TFNR เท่ากับ (3.0, 7.7, 10.0)

ทางเลือก A2 ศูนย์กระจายสินค้าเกษตรมลาชัยบางกอก สามารถแบ่งกลุ่มจากค่า TFNR ได้เป็น 3 กลุ่ม โดยจัดอันดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้

1. การคมนาคมสะดวก ความเชื่อมโยงกับการขนส่งรูปแบบอื่น และความเป็นศูนย์กลางของจังหวัด มี TFNR เท่ากับ (5.0, 8.7, 10.0)

2. ขนาดของพื้นที่ มี TFNR เท่ากับ (3.0, 8.0, 10.0)

3. ความปลอดภัย ความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค ผลกระทบต่อชุมชน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มี TFNR เท่ากับ (3.0, 7.7, 10.0)

ทางเลือก A3 ตลาดเกษตร อบอุ่นยะลา สามารถแบ่งกลุ่มจากค่า TFNR ได้เป็น 4 กลุ่ม โดยจัดอันดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้

1. ขนาดของพื้นที่ ความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค และการคมนาคมสะดวกมี TFNR เท่ากับ (5.0, 8.7, 10.0)

2. ความเชื่อมโยงกับการขนส่งรูปแบบอื่น และความเป็นศูนย์กลางของจังหวัด มี TFNR เท่ากับ (5.0, 8.3, 10.0)

3. ความปลอดภัย มี TFNR เท่ากับ (3.0, 8.0, 10.0)

4. ผลกระทบต่อชุมชน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มี TFNR เท่ากับ (3.0, 7.7, 10.0)

ทางเลือก A4 ศูนย์กระจายสินค้าใกล้สถานีรถไฟยะลา สามารถแบ่งกลุ่มจากค่า TFNR ได้เป็น 3 กลุ่ม โดยจัดอันดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้

1. การคมนาคมสะดวก และความเชื่อมโยงกับการขนส่งรูปแบบอื่น มี TFNR เท่ากับ (5.0, 7.7, 10.0)

2. ความเป็นศูนย์กลางของจังหวัด ผลกระทบต่อชุมชน ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย และความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค มี TFNR เท่ากับ (3.0, 7.0, 10.0)

3. ขนาดของพื้นที่ มี TFNR เท่ากับ (1.0, 6.0, 10.0)

ทางเลือก A5 สามแยกทางเข้าตลาดใหม่ สาย 409 สามารถแบ่งกลุ่มจากค่า TFNR ได้เป็น 3 กลุ่ม โดยจัดอันดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้

1. การคมนาคมสะดวก ความเชื่อมโยงกับการขนส่งรูปแบบอื่น และความเป็นศูนย์กลางของจังหวัด มี TFNR เท่ากับ (5.0, 7.7, 10.0)

2. ผลกระทบต่อชุมชน ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค มี TFN<sub>r</sub> เท่ากับ (3.0, 7.0, 10.0)

3. ความปลอดภัย และขนาดของพื้นที่ มี TFN<sub>r</sub> เท่ากับ (3.0, 6.3, 10.0)

4) การคำนวณ TFN รวม ที่มาจาก TFN<sub>w</sub> ของค่าน้ำหนักความสำคัญ และค่า TFN<sub>r</sub> ของผลการประเมิน จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 และ 3 ให้เหลือเพียง TFN<sub>w</sub> และ TFN<sub>r</sub> เพียงชุดเดียวของแต่ละเกณฑ์ ผลที่ได้แสดงดังตารางที่ 4-8 ถึง 4-12

5) การทำ Normalization ค่า TFN<sub>r</sub> (TFN<sub>r</sub>Norm) ผลที่ได้แสดงดังตารางที่ 4-13

6) การคำนวณผลคูณของค่า TFN<sub>r</sub>Norm กับค่า TFN<sub>w</sub> จากการสร้างตารางเมทริกซ์การตัดสินใจ ผลที่ได้แสดงดังตารางที่ 4-15

7) การคำนวณค่า FPIS ( $A^*$ ) และ FNIS ( $A^-$ ) โดยค่า FPIS เป็นค่าสูงสุดคลุมเครือในอุดมคติเชิงบวก (Fuzzy Positive Ideal Solution;  $A^*$ ) และค่า FNIS เป็นค่าต่ำสุดคลุมเครือในอุดมคติเชิงลบ (Fuzzy Negative Ideal Solution;  $A^-$ ) ของเกณฑ์ทั้ง 8 เกณฑ์ ผลที่ได้แสดงดังตารางที่ 4-16

8) การคำนวณระยะทางระหว่าง FPIS ( $A^*$ ) และ FNIS ( $A^-$ ) กับ TFN หรือ  $A_i$  ของแต่ละทางเลือกแต่ละเกณฑ์ ผลที่ได้แสดงดังตารางที่ 4-17 และ 4-18

9) การคำนวณค่า  $CC_i$  ซึ่งเป็นค่าความสัมพันธ์ในการเข้าใกล้จุดอุดมคติ (Closeness coefficients) เพื่อนำมาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย และทางเลือกที่เหมาะสมมากที่สุดคือทางเลือกที่มีค่า  $CC_i$  สูงที่สุด ผลที่ได้แสดงดังตารางที่ 4-19

ค่า  $CC_i$  เป็นค่าที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุด โดยจะตัดสินใจจากค่าที่มากที่สุด ซึ่งค่าที่มากที่สุดดังกล่าวนั้นแสดงถึงการเข้าใกล้ค่าสูงสุดคลุมเครือในอุดมคติเชิงบวก  $A^*$  และห่างจากค่าต่ำสุดคลุมเครือในอุดมคติเชิงลบ  $A^-$  มากที่สุด สำหรับงานวิจัยนี้ผลของการตัดสินใจเลือกที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าเกษตรที่เหมาะสมที่สุดในจังหวัดยะลา คือ ทางเลือก A1 ที่เป็น ศูนย์กระจายสินค้า และตลาดเกษตร “Co-op Market ที่มีอยู่เดิม

## อภิปรายผลการวิจัย

### 1) บทบาทหน้าที่ในการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร

การศึกษารoles บทบาทหน้าที่ในการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในงานวิจัยนี้ พบว่ามีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม ดังนี้

- บทบาทหน้าที่ในการเป็นศูนย์กลางที่ช่วยรวบรวม กระจาย ขนส่ง อำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้าย คัดแยก จัดเก็บ และแปรรูปสินค้าเกษตรนั้น มีสอดคล้องกับเนื้อหาบนหน้าเว็บไซต์ เรื่อง การกระจายสินค้า ของ พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ (2561) เอกสารที่ดาวน์โหลดจากเว็บไซต์เรื่อง ความสำคัญของศูนย์กระจายสินค้า (DC) ที่มีต่อการพัฒนาประเทศ ของ ธนิต โสรัตน์ (2551) และ

เนื้อหาข่าว เรื่อง หอการค้า จังหวัดอุดรธานี Udon Chamber ข้อมูลธุรกิจจังหวัดอุดรธานี อุดร- อุดรฯ ตั้งศูนย์กระจายสินค้า รับ AEC ของ สุदारัตน์ ภูตาไสย์ (2555) เนื้อหาข่าว เรื่อง พณ. เล็ง ของบฯกรม. 700 ล้าน ทำศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ทัวประเทศของข่าว ไทยรัฐออนไลน์ (2559) เนื้อหาข่าว เรื่อง เปิดแล้ว! ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร เขตเศรษฐกิจพิเศษ ของสหกรณ์สะเดาของข่าว ไทยรัฐออนไลน์ (2561) เนื้อหาข่าว เรื่อง ศูนย์กระจายสินค้าสหกรณ์ ถือเป็นหัวใจสำคัญของระบบโลจิสติกส์ (Logistic) อย่างหนึ่งที่กรมส่งเสริมสหกรณ์ของข่าว เดลินิวส์ (2561) เนื้อหาข่าว เรื่อง จังหวัดน่าน ประชุมคณะกรรมการศูนย์กระจายสินค้านวัตกรรมเกษตรปลอดภัย ครั้งที่ 1/2561 ของข่าว สวท.น่าน (2561) และ เนื้อหาข่าว เรื่อง ศูนย์กระจายสินค้าและตลาดเกษตร “Co-op Market” สาย 15 จ.ยะลา เข้มแข็ง เพิ่มศักยภาพเครือข่ายสหกรณ์ในพื้นที่ของข่าว สทท.ยะลา (2560) ซึ่งทั้งหมดคงที่กล่าวนั้นมีประเด็นในเรื่องของบทบาทหน้าที่ที่สอดคล้องกับงานวิจัยนี้โดยสรุปว่า ศูนย์กระจายสินค้าเกษตรนั้นจะมีบทบาทหน้าที่ในการเป็นคลังสินค้าเพื่อควบคุมปริมาณสินค้า รับสินค้า เบิกจ่าย เคลื่อนย้าย จัดเก็บ ขนส่งสินค้า วางแผนการส่งมอบ จัดส่ง และกระจายสินค้า รวมถึงยังทำหน้าที่ในการรวบรวม แบ่ง บรรจุ และคัดแยก ให้เหมาะสมกับยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง

- บทบาทหน้าที่ในการสื่อสารกับลูกค้า เครือข่าย และหน่วยงานต่างๆ ที่เป็นระบบและรวดเร็ว รวมถึงบทบาทในการส่งเสริมการเพิ่มคู่ค้าให้กับเกษตรกรที่จำหน่ายสินค้าเกษตรในพื้นที่ มีความสอดคล้องกับเนื้อหาบนหน้าเว็บไซต์ เรื่อง การกระจายสินค้า ของ พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ (2561) และเอกสารที่ดาวน์โหลดจากเว็บไซต์ เรื่อง ความสำคัญของศูนย์กระจายสินค้า (DC) ที่มีต่อการพัฒนาประเทศ ของ ธนิต โสรัตน์ (2551) อีกทั้งยังสอดคล้องกับข้อมูลข่าวสารต่างๆ ได้แก่ เนื้อหาข่าว เรื่อง เปิดแล้ว! ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร เขตเศรษฐกิจพิเศษ ของสหกรณ์สะเดาของข่าว ไทยรัฐออนไลน์ (2561) เนื้อหาข่าว เรื่อง ศูนย์กระจายสินค้าสหกรณ์ ถือเป็นหัวใจสำคัญของระบบโลจิสติกส์ (Logistic) อย่างหนึ่งที่กรมส่งเสริมสหกรณ์ของข่าว เดลินิวส์ (2561) เนื้อหาข่าว เรื่อง จังหวัดน่าน ประชุมคณะกรรมการศูนย์กระจายสินค้านวัตกรรมเกษตรปลอดภัย ครั้งที่ 1/2561 ของข่าว สวท.น่าน (2561) และ เนื้อหาข่าว เรื่อง ศูนย์กระจายสินค้าและตลาดเกษตร “Co-op Market” สาย 15 จ.ยะลา เข้มแข็ง เพิ่มศักยภาพเครือข่ายสหกรณ์ในพื้นที่ของข่าว สทท.ยะลา (2560) ซึ่งมีเนื้อหาโดยสรุปที่สอดคล้องกันคือ ศูนย์กระจายสินค้าเกษตรจะทำหน้าที่ในการจัดการปฏิสัมพันธ์ เชื่อมโยงข้อมูลข่าวสารระหว่าง ผู้ที่เกี่ยวข้อง และขยายเครือข่าย ผู้ซื้อ ผู้ผลิต และผู้ขาย

- บทบาทหน้าที่ในการเชื่อมโยงเพื่อการกระจายสินค้าเกษตรไปยังต่างประเทศมีความสอดคล้องกับเนื้อหาข่าว เรื่อง พณ. เล็ง ของบฯกรม.700 ล้าน ทำศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ทัวประเทศของข่าว ไทยรัฐออนไลน์ (2559) ในการเชื่อมโยงที่ระบุว่าศูนย์กระจายสินค้าจะมีบทบาทสำคัญในการสร้างความเชื่อมโยงไปสู่การเชื่อมโยงในระดับสากล

สำหรับบทบาทหน้าที่ที่ไม่มีคุณสมบัติโดยตรง แต่อาจมีความคล้ายคลึงกัน และอาจเป็นประเด็นที่ช่วยส่งเสริมบทบาทหน้าที่ของศูนย์กระจายสินค้าให้ไปในทิศทางเดียวกัน ได้แก่

- บทบาทหน้าที่ในเรื่องการรักษาสภาพสินค้าเกษตรให้มีคุณภาพ เป็นประเด็นที่เป็นผลลัพธ์จากหน้าที่หนึ่งในการเป็นศูนย์กระจายสินค้าเกษตร คือ การเป็นสถานที่ให้บริการห้องเย็น และตู้คอนเทนเนอร์ชนิดต่างๆ ที่ปรากฏในเนื้อหาข่าว เรื่อง ตลาดสี่มุมเมือง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ทุกมิติ ของ คมชัดลึก (2559)

- บทบาทหน้าที่ในการช่วยยกระดับราคา และเพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตรด้วยคุณภาพ และมาตรฐาน เป็นประเด็นที่มีความคล้ายคลึงกับบทบาทที่ระบุไว้ในเนื้อหาข่าว เรื่อง เปิดแล้ว! ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร เขตเศรษฐกิจพิเศษ ของสหกรณ์สะเดาของข่าว ไทยรัฐออนไลน์ (2561) เรื่อง ศูนย์กระจายสินค้าสหกรณ์ ถือเป็นหัวใจสำคัญของระบบโลจิสติกส์ (Logistic) อย่างหนึ่งที่กรมส่งเสริมสหกรณ์ของข่าว เดลินิวส์ (2561) ซึ่งระบุว่า ศูนย์กระจายสินค้านั้นจะช่วยยกระดับ และสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับสินค้าเกษตรได้

- บทบาทหน้าที่ในการเพิ่มอำนาจการต่อรองในการซื้อขายสินค้าเกษตรให้กับเกษตรกรในพื้นที่ ช่วยลด ภาษี และป้องกันสินค้าเกษตรล้นตลาด เป็นประเด็นที่ช่วยส่งเสริมให้สินค้าเกษตรมีศักยภาพในการแข่งขัน ดังเนื้อหาข่าว เรื่อง พณ. เล็ง ของบฯกรม.700 ล้าน ทำศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ทั่วประเทศของข่าว ไทยรัฐออนไลน์ (2559)

## 2) เกณฑ์การตัดสินใจเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร

การศึกษาถึงเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในจังหวัดยะลาของงานวิจัยนี้ พบว่ามีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม ดังนี้

- ขนาดของพื้นที่ มีความสอดคล้องกับเนื้อหาบนหน้าเว็บไซต์เรื่อง หอการค้า จังหวัดอุดรธานี Udon Chamber ข้อมูลธุรกิจจังหวัดอุดรธานี อุดร - อุดรฯตั้งศูนย์กระจายสินค้า รับ AEC ของ สุดารัตน์ ภูตาไสย์ (2555) ที่ระบุว่า ศูนย์กระจายสินค้าเกษตรควรมีพื้นที่กว้างขวางเพื่อรองรับถึงอำนาจความสะดวกต่างๆ

- ความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค มีความสอดคล้องกับเกณฑ์การเลือกที่ตั้งโดยทั่วไป ดังที่ระบุไว้ในเอกสารการสอนชุดวิชาการวิเคราะห์ปริมาณและการจัดการดำเนินงาน หน่วยที่ 8-15 ของ ชุมพร คุรุพัฒน์ (2545) เนื้อหาในหนังสือชื่อ Operation Management ของ William J. Stevenson & Sum Chee Chuong (2014) รายงานการวิจัยเรื่อง การหาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมและการออกแบบศูนย์รวบรวมผลิตและแปรรูปยางพาราในพื้นที่จังหวัดสกลนคร ของ นุจิรา โคตรหานาม (2560) วิทยานิพนธ์เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกที่ตั้งโรงงานในเขตพื้นที่อุตสาหกรรมของผู้ประกอบการ : กรณีศึกษาจังหวัดฉะเชิงเทราและจังหวัดปราจีนบุรี ของ ศิริรัตน์ แจ่มรักษสกุล (2552) และ วิทยานิพนธ์เรื่อง การ

วิเคราะห์ที่ตั้งอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราในประเทศไทย ของ ขวัญฤทัย บุญร่วมแก้ว (2543) ที่สรุปโดยภาพรวมได้ว่า ศูนย์กระจายสินค้าเกษตรต้องมีระบบสาธารณูปโภค และทรัพยากรอื่นๆ

- การคมนาคมสะดวก มีความสอดคล้องกับเกณฑ์การเลือกที่ตั้งในประเด็นเดียวกับเกณฑ์การเลือกที่ตั้งโดยทั่วไป ในเรื่องของ เส้นทางการขนส่ง ดังที่ระบุไว้ในเอกสารการสอนชุดวิชาการวิเคราะห์ปริมาณและการจัดการดำเนินงาน หน่วยที่ 8-15 ของ ชุมพร คุรุพัฒน์ (2545) เนื้อหาในหนังสือชื่อ Operation Management ของ William J. Stevenson & Sum Chee Chuong (2014) วิทยานิพนธ์เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าภูมิภาคในประเทศไทย โดยการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงปริมาณร่วมกับปัจจัยเชิงคุณภาพด้วยฟังก์ชันหลายวัตถุประสงค์ ของ ปรางประเสริฐ น้อยสังข์ และชุมพล มณฑาทิพย์กุล (2560) รายงานการวิจัยเรื่อง การหาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมและการออกแบบศูนย์รวบรวมผลิตและแปรรูปยางพาราในพื้นที่จังหวัดสกลนคร ของ นุจิรา โคตรหานาม (2560) วิทยานิพนธ์เรื่อง การศึกษาศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าเกษตรหกลี้มเศรษฐกิจ โดยการขนส่งทางรถยนต์ กรณีศึกษา ปาล์มน้ำมันและผลิตภัณฑ์ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และทุเรียน ของ พรลภัส บุตรดี (2558) วิทยานิพนธ์เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกที่ตั้งโรงงานในเขตพื้นที่อุตสาหกรรมของผู้ประกอบการ : กรณีศึกษาจังหวัดฉะเชิงเทราและจังหวัดปราจีนบุรี ของ ศิริรัตน์ แจ่มรักษ์สกุล (2552) และวิทยานิพนธ์เรื่อง การวิเคราะห์ที่ตั้งอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราในประเทศไทย ขวัญฤทัย บุญร่วมแก้ว (2543)

- ความเชื่อมโยงกับการขนส่งในรูปแบบอื่น มีความสอดคล้องกับเกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งของ ศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าเกษตรหกลี้มเศรษฐกิจ ดังที่ระบุไว้ในเนื้อหาวิทยานิพนธ์เรื่อง การศึกษาศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าเกษตรหกลี้มเศรษฐกิจ โดยการขนส่งทางรถยนต์ กรณีศึกษา ปาล์มน้ำมันและผลิตภัณฑ์ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และทุเรียน ของ พรลภัส บุตรดี (2558) ที่ระบุว่าทำเลที่ตั้งนั้น ควรคำนึงถึง ความเชื่อมโยงกับแหล่งผลิตสินค้าและความเชื่อมโยงกับปลายทางสินค้า อีกทั้งยังสอดคล้องกับการเลือกที่ตั้งของอุตสาหกรรมการผลิต ที่ระบุถึง การเชื่อมโยงของอุตสาหกรรมนั้นเป็นเกณฑ์หนึ่งในการตัดสินใจเลือกที่ตั้ง ดังเนื้อหาในวิทยานิพนธ์เรื่อง การวิเคราะห์ที่ตั้งอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราในประเทศไทย ขวัญฤทัย บุญร่วมแก้ว (2543)

- ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มีความสอดคล้องกับเกณฑ์การตัดสินใจเลือกที่ตั้งโดยทั่วไป ดังที่ระบุไว้ในเอกสารการสอนชุดวิชาการวิเคราะห์ปริมาณและการจัดการดำเนินงาน หน่วยที่ 8-15 ของ ชุมพร คุรุพัฒน์ (2545) เนื้อหาในหนังสือชื่อ Operation Management ของ William J. Stevenson & Sum Chee Chuong (2014) รายงานการวิจัยเรื่อง การหาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมและการออกแบบศูนย์รวบรวม ผลิตและแปรรูปยางพาราในพื้นที่จังหวัดสกลนคร ของ นุจิรา โคตรหานาม (2560) และวิทยานิพนธ์เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกที่ตั้งโรงงานในเขตพื้นที่อุตสาหกรรมของผู้ประกอบการ : กรณีศึกษาจังหวัดฉะเชิงเทราและจังหวัดปราจีนบุรี ของ ศิริรัตน์ แจ่มรักษ์สกุล (2552)



สำหรับเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรที่ไม่มีความสอดคล้องโดยตรง แต่อาจมีความคล้ายคลึงกันได้แก่

- ผลกระทบต่อชุมชน ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่ควรได้รับการพิจารณาจากทัศนคติของชุมชน ดังเนื้อหาที่ระบุไว้ในเอกสารการสอนชุดวิชาการวิเคราะห์ปริมาณและการจัดการดำเนินงาน หน่วยที่ 8-15 ของ ชมพร คุรุพิพัฒน์ (2545) เนื้อหาในหนังสือชื่อ Operation Management ของ William J. Stevenson & Sum Chee Chuong (2014) วิทยานิพนธ์เรื่อง การกำหนดศูนย์กระจายสินค้าเกษตรตามแนวระเบียงเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขง สำหรับผู้ประกอบการส่งออกสินค้าเกษตรของเยาวชนลัทธิ เกิดปิ่น (2556) และวิทยานิพนธ์เรื่อง การวิเคราะห์ที่ตั้งอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราในประเทศไทย ขวัญฤทัย บุญร่วมแก้ว (2543) ขวัญฤทัย บุญร่วมแก้ว (2543)

- ความเป็นศูนย์กลางของจังหวัด เป็นเกณฑ์ที่มีความคล้ายคลึงกับเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ดังที่ระบุในเนื้อหาบนหน้าเว็บไซต์เรื่อง หอการค้า จังหวัดอุดรธานี Udon Chamber ข้อมูลธุรกิจจังหวัดอุดรธานี อุดร - อุดรฯตั้งศูนย์กระจายสินค้า รับ AEC ของ สุภารัตน์ ภูตาไสย์ (2555) ในเรื่อง ศักยภาพและความเหมาะสมของพื้นที่ในด้านสภาพภูมิศาสตร์ในการเป็นศูนย์กลางการค้าการลงทุน รวมถึงเนื้อหาในบทความวารสาร เรื่อง การวิเคราะห์ที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้ากึ่งแห่งในเขตจังหวัดนครศรีธรรมราช ของ ธาน ส่งทวน (2558) กล่าวถึงปัจจัยด้านภูมิศาสตร์จะเป็นเกณฑ์หนึ่งในการเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรตามแนวระเบียงเศรษฐกิจ

เกณฑ์การตัดสินใจเลือกข้อหนึ่งที่ไม่มีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่ผู้วิจัยได้พบทวนวรรณกรรม คือ เกณฑ์ในเรื่อง ความปลอดภัย สำหรับเกณฑ์ในข้อนี้อาจเป็นเกณฑ์ที่มีความพิเศษและมีความสำคัญข้อหนึ่งที่จะใช้ในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในจังหวัดยะลา ซึ่งเป็นจังหวัดหนึ่งในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ ที่เป็นพื้นที่ที่ยังประสบปัญหาความไม่สงบและอาจเป็นอุปสรรคหนึ่งที่ต้องได้รับการพิจารณาด้วยความละเอียดรอบคอบ

### 3) การตัดสินใจเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรด้วยวิธี FUZZY TOPSIS

จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า ที่ผ่านมายังไม่เคยมีการใช้วิธี FUZZY TOPSIS เพื่อตัดสินใจเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร อย่างไรก็ตามในอดีตที่ผ่านมาได้มีการนำวิธี FUZZY TOPSIS มาใช้ในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งในเรื่องต่างๆ ได้แก่

1) การเลือกที่ตั้งสถานีขนส่งผู้โดยสาร จากงานวิจัยเรื่อง การคัดเลือกพื้นที่จัดตั้งและระบบเชื่อมต่อของสถานีขนส่งผู้โดยสารจังหวัดเชียงใหม่ ของ อนุรักษ สว่างวงศ์ (2552)

2) การเลือกที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม จากงานวิจัยเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบวิธีการพีชชี AHP และ FUZZY TOPSIS เพื่อการเลือกที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมสิ่งทอในประเทศตุรกี ของ İrfan Ertuğrul & Nilsen Karakaşoğlu (2008) และจากงานวิจัยเรื่อง การเลือกที่ตั้งโรงงานด้วยวิธี FUZZY TOPSIS ของ Deng Yong (2006)

3) การเลือกที่ตั้งของ Logistic Hub จากงานวิจัยเรื่อง การเลือกที่ตั้ง Logisitc hub ในจังหวัดลำปาง ของ Prommin & Sopadang (2016)

นอกจากการนำวิธี FUZZY TOPSIS มาใช้ในการเลือกที่ตั้งดังกล่าวมาแล้วนั้น ยังได้มีการนำวิธีการนี้มาใช้ในเรื่องการเลือกพื้นที่การขนถ่ายขยะ จากงานวิจัยเรื่อง การเลือกพื้นที่ขนถ่ายโดยใช้วิธี AHP และ TOPSIS ภายใต้อสภาพแวดล้อมที่คลุมเครือในเมืองอิสตันบูลประเทศตุรกี ของ Öñüt & Soner (2008)

จากงานวิจัยที่ได้นำวิธี FUZZY TOPSIS มาใช้ในการตัดสินใจในเรื่องต่างๆ ดังกล่าวนั้น ทุกงานวิจัยมีความสอดคล้องกับงานวิจัยนี้ ในเรื่องของการเลือกใช้ฟังก์ชันความเป็นสมาชิกแบบสามเหลี่ยมสามเหลี่ยม แต่มีความแตกต่างกันในเรื่องของระดับของตัวแปรภาษา โดยงานวิจัยเรื่องการคัดเลือกพื้นที่จัดตั้ง และระบบเชื่อมต่อของสถานีขนส่งผู้โดยสารจังหวัดเชียงใหม่ กำหนดระดับตัวแปรภาษาไว้ 9 ระดับ งานวิจัยเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบวิธีการพีชชี AHP และ FUZZY TOPSIS เพื่อการเลือกที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมสิ่งทอในประเทศตุรกี ของ İrfan Ertuğrul & Nilsen Karakaşoğlu (2008) กำหนดระดับตัวแปรภาษาไว้ 7 ระดับ จากงานวิจัยเรื่อง การเลือกที่ตั้งโรงงานด้วยวิธี FUZZY TOPSIS ของ Deng Yong (2006) และงานวิจัยเรื่อง การเลือกที่ตั้ง Logisitc hub ในจังหวัดลำปาง ของ Prommin & Sopadang (2016) ทั้ง 2 งานวิจัยนี้ได้กำหนดระดับตัวแปรภาษาไว้ 5 ระดับ และงานวิจัยเรื่อง การเลือกพื้นที่ขนถ่ายโดยใช้วิธี AHP และ TOPSIS ภายใต้อสภาพแวดล้อมที่คลุมเครือในเมืองอิสตันบูลประเทศตุรกี ของ Öñüt & Soner (2008) กำหนดระดับตัวแปรภาษาไว้ 6 ระดับ ซึ่งในแต่ละงานวิจัยได้มีการกำหนดชุดตัวเลขพีชชีในแต่ละระดับที่แตกต่างกัน

นอกจากนั้นยังพบความแตกต่างของขั้นตอนในการคำนวณเพื่อค่า CC (Closeness Coefficiency) ซึ่งเป็นค่าที่จะใช้ในการตัดสินใจเลือก ได้แก่ งานวิจัยเรื่อง การเลือกที่ตั้งโรงงานด้วยวิธี FUZZY TOPSIS ของ Deng Yong (2006) และงานวิจัยเรื่อง การเลือกที่ตั้ง Logisitc hub ในจังหวัดลำปาง ของ Prommin & Sopadang (2016) งานวิจัยทั้ง 2 เรื่อง ดังกล่าว มีความแตกต่างจากงานวิจัยเรื่องนี้คือ การแปลงชุดตัวเลขพีชชีในฟังก์ชันสามเหลี่ยมที่เป็นตัวแปรภาษาของน้ำหนักการให้ความสำคัญ (Weighting) และค่าการประเมิน (Rating) ให้เป็นค่าเดี่ยวก่อนเข้าสู่ขั้นตอนของวิธี TOPSIS ซึ่งเรียกว่า Graded mean integration representation โดยมีวิธีการคำนวณดังนี้

กำหนดให้ชุดตัวเลขพีชชีในฟังก์ชันสามเหลี่ยม คือ  $\tilde{A} = (a, b, c)$  ค่า Graded mean integration representation คำนวณได้จาก

$$P(\tilde{A}) = \frac{1}{6}(a + 4b + c)$$

หลังจากคำนวณค่า Graded mean integration representation เรียบร้อยแล้ว จึงนำค่าดังกล่าวทั้งค่าน้ำหนักความสำคัญ และค่าการประเมิน ไปใส่ในตารางเมทริกซ์การตัดสินใจพร้อม

ทั้งทำการ Normalization ในส่วนของค่าการประเมิน เพื่อคำนวณผลคูณระหว่างค่าทั้ง 2 แล้วทำการคำนวณค่า FPIS และค่า FNIS จนคำนวณเป็นค่า CC เพื่อใช้ในการตัดสินใจเลือกในท้ายที่สุด

### ข้อเสนอแนะ

1. เกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรของแต่ละจังหวัดจะมีความแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของการจัดตั้งว่าศูนย์ฯ จะมีบทบาทหน้าที่อะไร และจะดำเนินการในเรื่องใดบ้าง ดังนั้นก่อนการกำหนดเกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งควรมีการพิจารณาถึงวัตถุประสงค์ของการจัดตั้งศูนย์ด้วยการประชุมกับผู้ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ด้วยหลักการมีส่วนร่วม (Participation) เนื่องจากขั้นตอนการกำหนดวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบบทบาทหน้าที่นี้เป็นขั้นตอนแรกที่น่าจะมีความสำคัญที่สุดในกระบวนการตัดสินใจ

2. เกณฑ์การตัดสินใจในบางประเด็นอาจได้มาจากการประเมินของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง และผู้รับผิดชอบ แต่ในประเด็นที่เป็นเกณฑ์ซึ่งมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและทัศนคติของชุมชน ควรได้รับการพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบ มีความชัดเจน รวมถึงการรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นของผู้ได้รับผลกระทบทั้งทางบวกและทางลบ มาใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจร่วมด้วย

3. การตัดสินใจเลือกที่ตั้งด้วยวิธี FUZZY TOPSIS มีองค์ประกอบที่ควรนำมาพิจารณาและทำการศึกษาวิจัยต่อไป ได้แก่ เรื่องของการกำหนดตัวแปรภาษาในการประเมินเชิงคุณภาพทั้งในเรื่องของจำนวนระดับของการประเมิน และชุดตัวเลขในฟังก์ชันสามเหลี่ยมที่เหมาะสม

4. จากการอภิปรายผลงานวิจัยที่พบว่าการใช้วิธี FUZZY TOPSIS มีขั้นตอนที่แตกต่างกันจากการใช้ค่า Graded mean integration representation ในประเด็นนี้ควรมีการศึกษาวิจัยต่อไปถึงความแตกต่างของผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการที่แตกต่างกัน ข้อดี ข้อเสีย และแนวทางอื่นๆ ที่จะทำให้วิธี FUZZY TOPSIS มีความกระชับ ไม่ซับซ้อน ทั้งนี้เพื่อให้วิธีการนี้ได้รับการขยายผลจากการนำไปใช้จริง แทนวิธีการตัดสินใจอื่นๆ ต่อไป

## บรรณานุกรม

- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2559). ยุทธศาสตร์เกษตรและสหกรณ์ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579). สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.
- กระทรวงพาณิชย์. (2559). เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตร "นักการค้าการพาณิชย์สำหรับพาณิชย์จังหวัด รุ่นที่ 3. กรุงเทพมหานคร. (2561). ระเบียบของตั้งศูนย์ประสานงานกระจายสินค้าเกษตร. สืบค้น 20 พฤษภาคม 2018, จาก <http://www.bangkokbiznews.com/news/detail/502706>
- กวินภพ ศรีวัฒนานุกาศาสตร์, ก., & ปณิตศน์ สุริยธนาภาส. (2560). การคัดเลือกผู้จัดส่งวัตถุดิบโดยใช้วิธีการ TOPSIS และ ROC: กรณีศึกษาอุตสาหกรรมร้านอาหาร. *วารสารวิจัยและพัฒนา มจร.*, 40(3), 385-403.
- กองแผนและงบประมาณ องค์การบริหารส่วนจังหวัดยะลา. (2561). ยุทธศาสตร์การพัฒนามองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในเขตจังหวัดยะลา (พ.ศ. ๒๕๖๑ – ๒๕๖๔).
- เกษราภรณ์ สุดตาพงศ์, บุญทริกา ไจกระจ่าง, & เขียวศักดิ์ ชูชีพ. (2553). ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การเลือกทำเลที่ตั้ง ของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมการผลิต ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี. *สงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี.*
- ขวัญฤทัย บุญร่วมแก้ว. (2543). *การวิเคราะห์ที่ตั้งอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราในประเทศไทย.* มหาวิทยาลัยศิลปากร. บัณฑิตวิทยาลัย. สืบค้น จาก <http://www.thaithesis.org/detail.php?id=56974&language=thai>
- คณะกรรมการกลุ่มผลิตชุดวิชา การจัดการการผลิตและดำเนินงาน และหลักการตลาด. (2557). *เอกสารการสอนชุดวิชาการจัดการการผลิตและดำเนินงาน (7 พิมพ์ครั้งที่, ปี 2557).* นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- คมชดลือก. (2559). ตลาดสี่มุมเมือง ศูนย์กระจายสินค้าเกษตรทุกมิติ. สืบค้น 20 พฤษภาคม 2018, จาก <http://www.komchadluek.net/news/economic/307196>
- จิตติรัตน์ แสงเลิศอุทัย. (2558). เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย. *วารสารบัณฑิตศึกษา*, 12(58).
- ชวัลรัตน์ ทองช่วย, & ประสงค์ ประณีตพลกรัง. (2553). *การประยุกต์ตรรกศาสตร์คลุมเครือในการประเมินระดับคุณภาพความรู้สำหรับระบบการจัดการความรู้ในบริบทของสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา.* ศรีปทุม.
- ชุมพร คุรุพัฒน์. (2545). *เอกสารการสอนชุดวิชาการวิเคราะห์ปริมาณและการจัดการดำเนินงาน หน่วยที่ 8-15 (2 พิมพ์ครั้งที่).* นนทบุรี: สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

- ไชยยศ ไชยมั่นคง, & มยุขพันธ์ ไชยมั่นคง. (2550). *กลยุทธ์โลจิสติกส์และซัพพลายเชนเพื่อแข่งขันในตลาดโลก* (1 พิมพ์ครั้งที่, ปี 2550). นนทบุรี: ซี.วาย.ซี.ซี.เอ็ม. พรินต์ติ้ง.
- จิตติมา ไชยะกุล. (2548). *หลักการจัดการการผลิต* (1 พิมพ์ครั้งที่, ปี 2548). กรุงเทพฯ: บริษัท วิรัตน์ เอ็ดดูเคชั่น จำกัด.
- ดวงพร เขียมอัมพร, & สุพจน์ นิตย์สุวัฒน์. (2555). *การประยุกต์ใช้เทคนิค Case-Based Reasoning และ Fuzzy Logic ในการจัดการกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา*. เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เดลินิวส์. (2561). ศูนย์กระจายสินค้าสหกรณ์ ถือเป็นหัวใจสำคัญของระบบโลจิสติกส์ (Logistic) อย่างหนึ่งที่กรมส่งเสริมสหกรณ์. สืบค้น 20 พฤษภาคม 2018, จาก [http://www.acfs.go.th/read\\_news.php?id=11719&ntype=09](http://www.acfs.go.th/read_news.php?id=11719&ntype=09)
- ไทยรัฐออนไลน์. (2559a). พณ. เล็ง ของบฯครม.700 ล้าน ทำศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ทั่วประเทศ. สืบค้น 20 พฤษภาคม 2018, จาก <https://www.thairath.co.th/content/565675>
- ไทยรัฐออนไลน์. (2559b). พณ. เล็ง ของบฯครม.700 ล้าน ทำศูนย์กระจายสินค้าเกษตร ทั่วประเทศ. สืบค้น 20 พฤษภาคม 2018, จาก <https://www.thairath.co.th/content/565675>
- ไทยรัฐออนไลน์. (2561). เปิดแล้ว! ศูนย์กระจายสินค้าเกษตร เขตเศรษฐกิจพิเศษ ของสหกรณ์ สะเดา. สืบค้น 20 พฤษภาคม 2018, จาก <https://www.thairath.co.th/content/1212603>
- ธนกร ตั้งพีรชัยกุล. (2558). *กรอบแนวคิดในการออกแบบระบบตรรกศาสตร์คลุมเครือ (ฟัซซีลอจิก) เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินค่าความน่าจะเป็นทางธรณีวิทยาของโครงการขุดสำรวจปิโตรเลียม*. ธรณีศาสตร์.
- ชนิด โสรรัตน์. (2551a, มกราคม 11). ความสำคัญของศูนย์กระจายสินค้า (DC) ที่มีต่อการพัฒนาประเทศ. สืบค้น จาก <http://www.tanitsorat.com/view.php?id=184>
- ชนิด โสรรัตน์. (2551b, มกราคม 11). ความสำคัญของศูนย์กระจายสินค้า (DC) ที่มีต่อการพัฒนาประเทศ. สืบค้น จาก <http://www.tanitsorat.com/view.php?id=184>
- ธาน ส่งทวน. (2558). การวิเคราะห์ที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้ากึ่งแห้งในเขตจังหวัดนครศรีธรรมราช, 2558(4(3)), 24-33.
- นุจิรา โคตรหานาม, ภ. ก. (2560). *การทำแผนที่ที่ตั้งที่เหมาะสมและการออกแบบศูนย์รวบรวมผลิตและแปรรูปยางพาราในพื้นที่จังหวัดสกลนคร* (รายงานการวิจัย). สกลนคร: ราชภัฏสกลนคร. สืบค้น จาก <http://ris.snru.ac.th/research/1283>
- บุญสิตา กิตติศรีวรรณ. (2554). *การคัดเลือกผู้ให้บริการโลจิสติกส์ของบริษัทธนาคารไมโครอิลีกโทรนิคส์ จำกัด (มหาชน) เขตนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ โดยกระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้นและทฤษฎีฟัซซี*. เชียงใหม่.

- ปรางประเสริฐ น้อยสังข์, & ชุมพล มณฑาทิพย์กุล. (2560). การเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าภูมิภาคในประเทศไทย โดยการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงปริมาณร่วมกับปัจจัยเชิงคุณภาพด้วยฟังก์ชันหลายวัตถุประสงค์. เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- พรลภัส บุตรดี. (2558). การศึกษาศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าเกษตรหกลี้มเศรษฐกิจ โดยการขนส่งทางรถยนต์ กรณีศึกษา ปาล์ม น้ำมัน และผลิตภัณฑ์ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และทุเรียน. มหาวิทยาลัยศิลปากร, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์. (2561). Distribution Center / ศูนย์กระจายสินค้า - Food Wiki | Food Network Solution. สืบค้น 20 พฤษภาคม 2018, จาก <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1841/distribution-center-%E0%B8%A8%E0%B8%B9%E0%B8%99%E0%B8%A2%E0%B9%8C%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%88%E0%B8%B2%E0%B8%A2%E0%B8%AA%E0%B8%B4%E0%B8%99%E0%B8%84%E0%B9%89%E0%B8%B2>
- พีรยา โพธิ์สุข. (2559). ผลไม้ของดีเมืองยะลา. สืบค้น 14 พฤษภาคม 2018, จาก <https://pbeeraya.wordpress.com/%e0%b8%82%e0%b8%ad%e0%b8%87%e0%b8%94%e0%b8%b5%e0%b9%80%e0%b8%a1%e0%b8%b7%e0%b8%ad%e0%b8%87%e0%b8%a2%e0%b8%b0%e0%b8%a5%e0%b8%b2/%e0%b8%9c%e0%b8%a5%e0%b9%84%e0%b8%a1%e0%b9%89%e0%b8%82%e0%b8%ad%e0%b8%87%e0%b8%94%e0%b8%b5%e0%b9%80%e0%b8%a1%e0%b8%b7%e0%b8%ad%e0%b8%87%e0%b8%a2%e0%b8%b0%e0%b8%a5%e0%b8%b2/>
- มติชน. (2560). แผนรับมือสินค้าเกษตร แก้ปัญหาการค้าผันผวน ผลผลิตล้นตลาด. สืบค้น 14 พฤษภาคม 2018, จาก [https://www.matichon.co.th/publicize/news\\_699344](https://www.matichon.co.th/publicize/news_699344)
- มติชน. (2561). “นายกสมาคม อบต.” วอนรัฐให้ความสำคัญ จัด อบต.เป็นศูนย์กระจายสินค้าเกษตร. สืบค้น 20 พฤษภาคม 2018, จาก [https://www.matichon.co.th/region/news\\_805823](https://www.matichon.co.th/region/news_805823)
- เมธี เอกะสิงห์, เทวินทร์ แก้วเมืองมูล และชาฤทธิ์ สุ่มเหม. (2549). โปรแกรมวิเคราะห์แบบหลายหลักเกณฑ์เพื่อใช้งานในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (รายงานการประชุมวิชาการ สวพท. ปี 2549). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เยาวลักษณ์ เกิดปิ่น. (2556). การกำหนดศูนย์กระจายสินค้าเกษตรตามแนวระเบียงเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคุ่มแม่น้ำโขง สำหรับผู้ประกอบการส่งออกสินค้าเกษตร. มหาวิทยาลัยศิลปากร, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

- วิรัชญา จันทายเพ็ชร, ค. ก. (2552). การออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกเส้นทางสำหรับการส่งออกยางพาราของประเทศไทย. มหาวิทยาลัยมหิดล, สาขา เทคโนโลยีการจัดการระบบสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- วิลาวณีย์ ประสมทรัพย์. (2554a). การพัฒนาหาแบบจำลองตำแหน่งเสี่ยงต่อการพังทลายตลิ่งโดยวิธีพีชชี. ศิลปากร. สืบค้น จาก  
[http://www.thapra.lib.su.ac.th/objects/thesis/fulltext/snamcn/Wilawan\\_Prasomsup/fulltext.pdf](http://www.thapra.lib.su.ac.th/objects/thesis/fulltext/snamcn/Wilawan_Prasomsup/fulltext.pdf)
- วิลาวณีย์ ประสมทรัพย์. (2554b). การพัฒนาหาแบบจำลองตำแหน่งเสี่ยงต่อการพังทลายตลิ่งโดยวิธีพีชชี. ศิลปากร. สืบค้น จาก  
[http://www.thapra.lib.su.ac.th/objects/thesis/fulltext/snamcn/Wilawan\\_Prasomsup/fulltext.pdf](http://www.thapra.lib.su.ac.th/objects/thesis/fulltext/snamcn/Wilawan_Prasomsup/fulltext.pdf)
- คันสนีย์ ตรีอารยพงศ์. (2550). การใช้วิธีการทางพีชชีในการเลือกทางการขนส่งจากตอนเหนือของประเทศไทยไปยังตอนใต้ของประเทศจีน. เชียงใหม่.
- ศิริรัตน์ แจ้งรักษ์สกุล. (2552). ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกที่ตั้งโรงงานในเขตพื้นที่อุตสาหกรรมของผู้ประกอบการ : กรณีศึกษาจังหวัดฉะเชิงเทราและจังหวัดปราจีนบุรี. ฐรภิจบัณฑิตย์.
- สทท.ยะลา. (2560). ศูนย์กระจายสินค้าและตลาดเกษตร “Co-op Market” สาย 15 จ.ยะลา เข้มแข็งเพิ่มศักยภาพเครือข่ายสหกรณ์ในพื้นที่. สืบค้น 15 พฤษภาคม 2018, จาก  
[http://www.paaktai.com/news\\_economy/detail/49](http://www.paaktai.com/news_economy/detail/49)
- สวท.น่าน. (2561). จังหวัดน่าน ประชุมคณะกรรมการศูนย์กระจายสินค้านวัตกรรมเกษตรปลอดภัยครั้งที่ 1/256. สืบค้น 20 พฤษภาคม 2018, จาก  
<http://www.prdnorth.in.th/ct/news/viewnews.php?ID=180129160003>
- สำนักงานจังหวัดยะลา. (2018, มีนาคม 3). เกี่ยวกับจังหวัดยะลา. สืบค้น 3 มีนาคม 2018, จาก  
<http://www.yala.go.th>
- สำนักงานสถิติจังหวัดยะลา. (2561). รายงานการวิเคราะห์สถานการณ์จังหวัดยะลา. สำนักงานสถิติจังหวัดยะลา.
- สำนักโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดยะลา. (2561, มีนาคม 3). แผนที่แสดงเขตการปกครองระดับหมู่บ้านจังหวัดยะลา. สืบค้น จาก  
[http://pvweb.dpt.go.th/yala/mapyala/data/yala/KATE\\_3.pdf](http://pvweb.dpt.go.th/yala/mapyala/data/yala/KATE_3.pdf)
- สุภารัตน์ ภูตาไสย์. (2555). หอการค้า จังหวัดอุดรธานี Udon Chamber ข้อมูลธุรกิจจังหวัดอุดรธานี อุดร - อุดรตั้งศูนย์กระจายสินค้า รับ AEC. สืบค้น 20 พฤษภาคม 2018, จาก  
<http://udonechamber.com/home/journal-chamber/3268-3268.html>

- สุบิน ยุระรัช. (2559). การเขียนรายงานการวิจัยทางสังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ (1 พิมพ์ครั้งที่, ปี 2559). กรุงเทพฯ: บริษัท วิชั่นพีเพรส จำกัด.
- ศุมน มาลาสิทธิ์. (2552). การจัดการการผลิตและการดำเนินงาน (3 พิมพ์ครั้งที่, ปี 1-2000). กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด สามลดา.
- อนุรักษ์ สว่างวงศ์. (2552). การประยุกต์ใช้กระบวนการตัดสินใจหลายหลักเกณฑ์เชิงแบบฟuzzy ในการคัดเลือกพื้นที่จัดตั้ง และระบบเชื่อมต่อของสถานีของผู้โดยสารจังหวัดเชียงใหม่แห่งที่ 3. เชียงใหม่.
- อภิรดี สรวีสูตร. (2559). การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์: เปรียบเทียบแนวคิด และวิธีการ ระหว่าง SAW AHP และ TOPSIS. วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์, 5(2), 180-192.
- เอี่ยมพร หลินเจริญ. (2555). เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ. วารสารการวัดผลการศึกษามหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 17(1).
- LOGISTICAFF. (2559). ศูนย์จัดจำหน่ายหรือศูนย์กระจายสินค้า (Distribution Center) คือ ? สืบค้น 14 พฤษภาคม 2018, จาก <http://www.logisticaff.com/2009/10/dc-distribution-center/>



## BIBLIOGRAPHY

- Chen T. C. (2001). A fuzzy approach to select the location of the distribution center. *Fuzzy set and system*, (118), 65-73.
- Chu, T. C. (2002). Selecting plant location via a fuzzy TOPSIS approach. *International Journal Manufacturing Technology*, 2002(20), 859-864.
- Deng Yong. (2006). Plant location selection based on fuzzy TOPSIS. *International Journal Manufacturing Technology*, 2006(28), 839-844.
- Hwang, C.L. & Yoon, K. (1981). *Multiple attribute decision making method and applications* (1981). Berlin: Springer-Verlag.
- Iraj M., et.al. (2008). Designing a model of fuzzy TOPSIS in multiple criteria decision making. *Applied Mathematics and Computation.*, (206), 607-617.
- İrfan Ertuğrul & Nilson Karakaşoğlu. (2008). Comparison of fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS methods for facility location selection. *Int J Adv Manuf Technol*, 2008(39), 783-795.
- IŞıklar, Büyüközkan. (2007). Using a multi-criteria decision making approach to evaluate mobile phone alternatives. *Computer Standards & Interfaces*, 29, 265-274.
- Lambert, Stock and Ellram. (1998). *Fundamentals of Logistics management* (1998). New York: NY: Mc Graw Hill Education.
- Maysam A. et al. (2012). Application of fuzzy TOPSIS method for the selection of Warehouse Location: A Case Study. *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business*, (3).
- Önüt, S., & Soner, S. (2008). Transshipment site selection using the AHP and TOPSIS approaches under fuzzy environment. *Waste Management*, 28(9), 1552-1559.  
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2007.05.019>
- Prommin, P., & Sopadang, M. A. (2016). The Location Selection of Land Logistics hubs in Lampang Province. *Thai Industrial Engineering Network Journal*, 2(1), 9.
- Shanian, A., & Savadogo, O. (2006). TOPSIS multiple-criteria decision support analysis for material selection of metallic bipolar plates for polymer electrolyte fuel cell. *Journal of Power Sources*, 159(2), 1095-1104. <https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2005.12.092>
- Srisawat, C & Payakpate, J. (2013). *Multicriteria Decision Making-Developer View: Applications in Thailand*. Tianjin.

William J. Stevenson, & Sum Chee Chuong. (2014). *Operation Management* (2nd พิมพ์ครั้งที่ ๒, ปี 2014). Singapore: McGraw Hill Education.

Zadeh, L.A. (1965). Fuzzy Sets. *Information and Control*, 1965(8(3)).

ภาคผนวก



มหาวิทยาลัยศรีปทุม  
SRIPATUM UNIVERSITY

## แบบสัมภาษณ์เพื่อการวิจัย

เรื่อง การตัดสินใจเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในจังหวัดยะลาด้วยวิธี FUZZY TOPSIS

แบบสัมภาษณ์การวิจัยนี้มีเป้าหมายในการศึกษาวัตถุประสงค์ในการจัดตั้ง และเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในจังหวัดยะลา รวมถึงเพื่อศึกษาดำเนินการที่ตั้งของศูนย์ฯ ที่เป็นไปได้ ทั้งนี้ผลที่จะถูกนำไปทำการประเมินเพื่อการตัดสินใจเลือกที่ตั้งของศูนย์ฯ ด้วยวิธี FUZZY TOPSIS ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้จะสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการเลือกที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในพื้นที่จังหวัดอื่นๆ ด้วยวิธี Fuzzy TOPSIS ได้ จึงขอความกรุณาท่านได้ให้ข้อมูลตามความคิดเห็นและประสบการณ์ของท่านมากที่สุด ผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างสูงสำหรับความร่วมมือในการตอบแบบสัมภาษณ์ครั้งนี้

ขอแสดงความนับถือ

นายธีรยุทธ มุเล็ง

นักศึกษาหลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

วิทยาลัย โลจิสติกส์และซัพพลายเชน มหาวิทยาลัยศรีปทุม

### ส่วนที่ 1 ข้อมูลผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

1. ชื่อหน่วยงาน.....
2. ชื่อ-สกุล.....
3. ตำแหน่ง.....
4. หน้าที่รับผิดชอบ.....

### ส่วนที่ 2 ข้อมูลวัตถุประสงค์ในการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร

2.1 ท่านคิดว่าการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในจังหวัดยะลาจะมีส่วนช่วยในการส่งเสริม สนับสนุน บทบาทหน้าที่ และขับเคลื่อนธุรกิจการเกษตรในพื้นที่จังหวัดยะลาอย่างไร

.....

.....

### ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจเพื่อเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร

3.1 หากต้องมีการเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในจังหวัดยะลา ท่านคิดว่ามีเกณฑ์ใดบ้างที่ต้องถูกนำมาใช้ในการพิจารณา

.....

.....

### ส่วนที่ 4 ข้อมูลทำเลที่ตั้งที่เป็นไปได้ในการจัดตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตร

4.1 หากต้องมีการเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในจังหวัดยะลา ท่านคิดว่ามีทำเลที่ตั้งใดบ้างที่ควรถูกวางให้เป็นศูนย์กระจายสินค้าเกษตร

.....

.....

ขอขอบคุณสำหรับการให้ความอนุเคราะห์เพื่อให้สัมภาษณ์ในครั้งนี้



มหาวิทยาลัยศรีปทุม  
SRIPATUM UNIVERSITY

## แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

**เรื่อง** การตัดสินใจเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในจังหวัดยะลาด้วยวิธี FUZZY TOPSIS

แบบสอบถามการวิจัยนี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากท่านเป็นครั้งที่ 2 และเป็นครั้งสุดท้าย ซึ่งในครั้งนี้เป็น การสอบถามความคิดเห็นของท่านในเรื่องของการให้ความสำคัญกับเกณฑ์ต่างๆ ที่จะถูกใช้ในการเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในจังหวัดยะลา ตามที่ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อมูลไว้ และสอบถามความคิดเห็นของท่านว่าท่านมีความคิดเห็นอย่างไรต่อทางเลือกของทำเลที่ตั้งแต่ละที่โดยพิจารณาในแต่ละเกณฑ์ ซึ่งข้อมูลที่รวบรวมได้จากนี้จะถูกนำไปใช้เพื่อการตัดสินใจเลือกที่ตั้งของศูนย์ฯ ด้วยวิธี FUZZY TOPSIS ต่อไป จึงขอความกรุณาท่านได้ให้ข้อมูลตามความคิดเห็นของท่านมากที่สุด ผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างสูง สำหรับความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามในครั้งนี้

ขอแสดงความนับถือ

นายธีรยุทธ มุเล็ง

นักศึกษาลัทธิสุตร วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

วิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชน มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ธีรยุทธ มุเล็ง โทร 081-4063285

**คำชี้แจง** แบบสอบถามในการวิจัยครั้งนี้ มีทั้งหมด 3 ส่วน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 การให้ความสำคัญกับเกณฑ์ที่ใช้เพื่อเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในจังหวัด

ยะลา

ส่วนที่ 3 การประเมินทางเลือกของแต่ละทำเลที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในจังหวัด

ยะลาตามเกณฑ์ในแต่ละข้อ

**ส่วนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. ชื่อหน่วยงาน.....
2. ชื่อ-สกุล.....
3. ตำแหน่ง.....
4. หน้าที่รับผิดชอบ.....

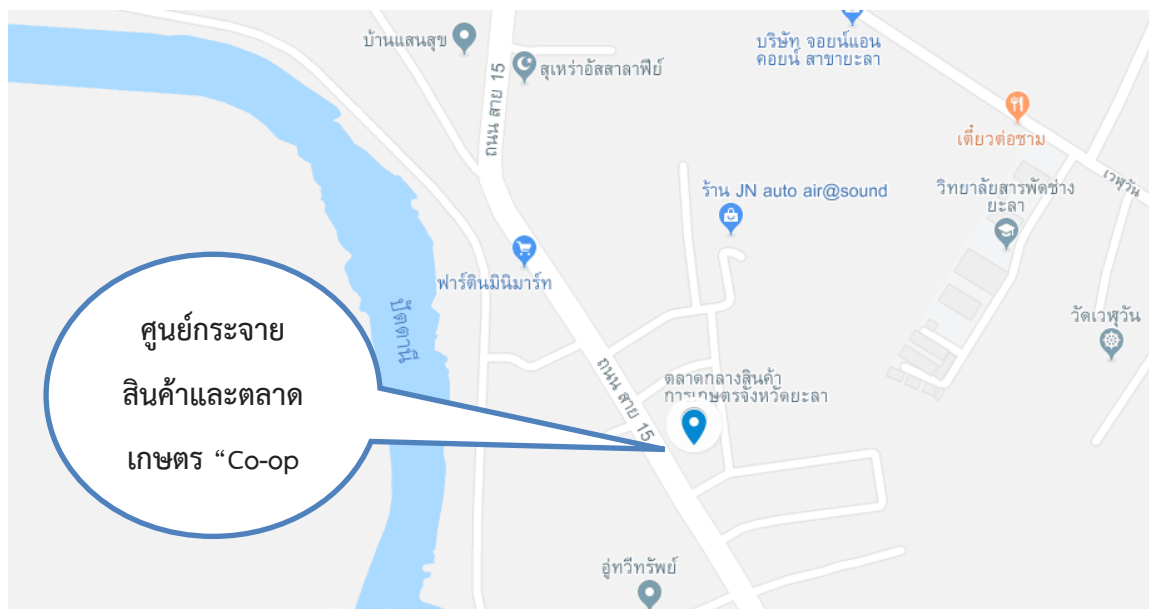
**ส่วนที่ 2** ข้อมูลการให้ความสำคัญกับเกณฑ์ที่ใช้เพื่อเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในจังหวัดยะลา

**คำชี้แจง** ให้ท่านทำเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับการให้ความสำคัญของเกณฑ์ในแต่ละข้อ ต่อไปนี้

เกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งศูนย์กระจาย สินค้าเกษตร	ระดับการให้ความสำคัญ						
	น้อย ที่สุด	น้อย	ค่อนข้าง น้อย	ปาน กลาง	ค่อนข้าง มาก	มาก	มาก ที่สุด
1. ขนาดของพื้นที่							
2. ความปลอดภัย							
3. ความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค							
4. การคมนาคมสะดวก							
5. ความเชื่อมโยงกับการขนส่งใน รูปแบบอื่น							
6. ความเป็นศูนย์กลางของจังหวัด							
7. ผลกระทบต่อชุมชน							
8. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม							

### ส่วนที่ 3 การประเมินทางเลือกของแต่ละทำเลที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรในจังหวัดยะลาตามเกณฑ์ในแต่ละข้อ

3.1 ที่ตั้งทางเลือก A ศูนย์กระจายสินค้าและตลาดเกษตร “Co-op Market” สาย 15 โดยมีตำแหน่งที่ตั้งดังภาพประกอบ

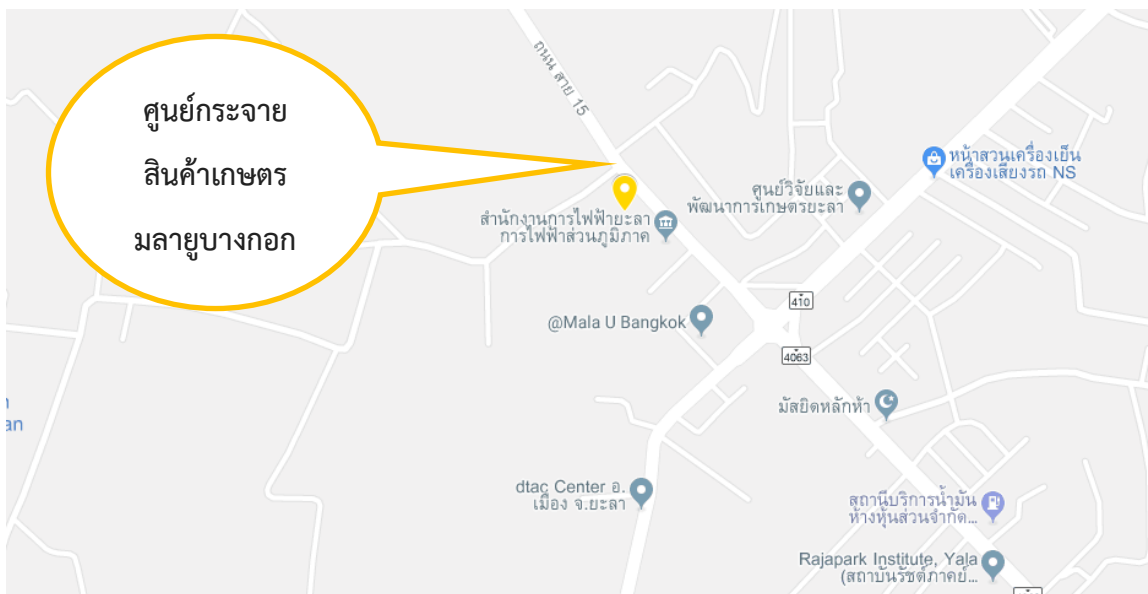


**คำชี้แจง** ให้ท่านทำเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความคิดเห็นของเกณฑ์ในแต่ละข้อสำหรับที่ตั้งทางเลือก A ต่อไปนี้

เกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรสำหรับที่ตั้งทางเลือก A	ระดับความคิดเห็น						
	น้อยที่สุด	น้อย	ค่อนข้างน้อย	ปานกลาง	ค่อนข้างมาก	มาก	มากที่สุด
1. ขนาดของพื้นที่							
2. ความปลอดภัย							
3. ความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค							
4. การคมนาคมสะดวก							
5. ความเชื่อมโยงกับการขนส่งในรูปแบบอื่น							
6. ความเป็นศูนย์กลางของจังหวัด							
7. ผลกระทบต่อชุมชน							
8. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม							



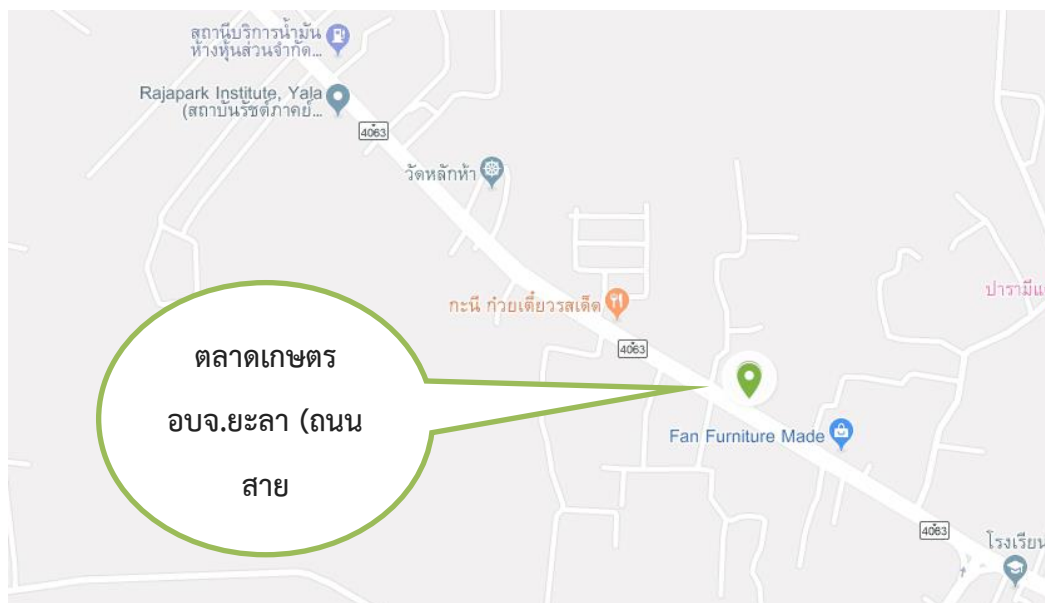
### 3.2 ที่ตั้งทางเลือก B ศูนย์กระจายสินค้าเกษตรมลายูบางกอก โดยมีตำแหน่งที่ตั้งดังภาพประกอบ



**คำชี้แจง** ให้ท่านทำเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความคิดเห็นของเกณฑ์ในแต่ละข้อสำหรับที่ตั้ง ทางเลือก B ต่อไปนี้

เกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งศูนย์กระจาย สินค้าเกษตร สำหรับที่ตั้งทางเลือก B	ระดับความคิดเห็น						
	น้อย ที่สุด	น้อย	ค่อนข้าง น้อย	ปาน กลาง	ค่อนข้าง มาก	มาก	มาก ที่สุด
1. ขนาดของพื้นที่							
2. ความปลอดภัย							
3. ความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค							
4. การคมนาคมสะดวก							
5. ความเชื่อมโยงกับการขนส่งใน รูปแบบอื่น							
6. ความเป็นศูนย์กลางของจังหวัด							
7. ผลกระทบต่อชุมชน							
8. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม							

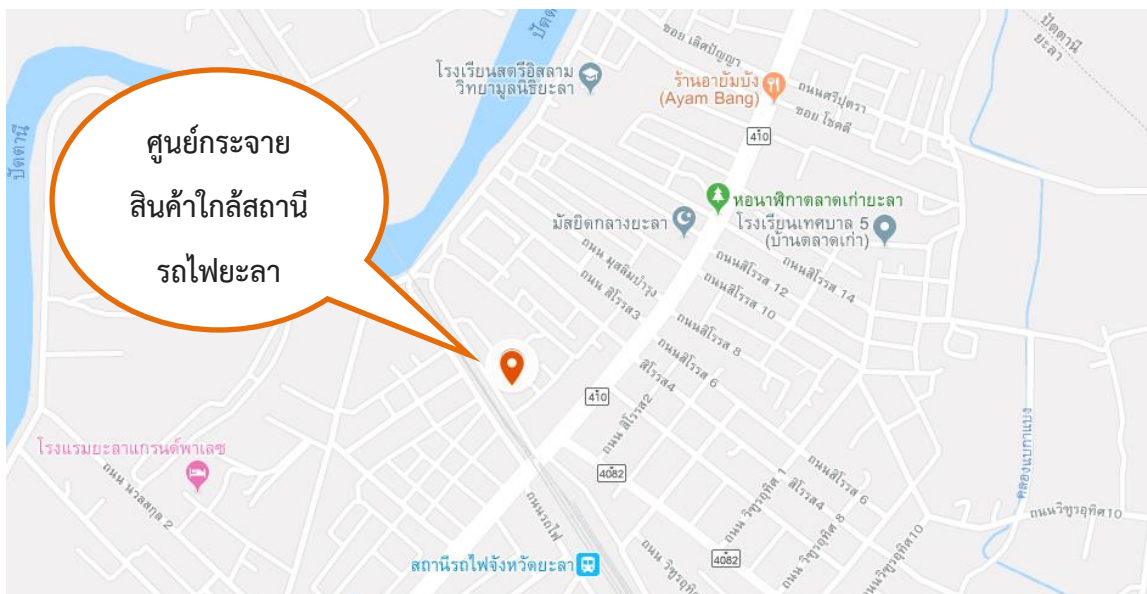
3.3 ที่ตั้งทางเลือก C ตลาดเกษตร อบจ.ยะลา (ถนนสาย รามัน-ยะลา) โดยมีตำแหน่งที่ตั้งดัง  
ภาพประกอบ



**คำชี้แจง** ให้ท่านทำเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความคิดเห็นของเกณฑ์ในแต่ละข้อสำหรับที่ตั้ง  
ทางเลือก C ต่อไปนี้

เกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งศูนย์กระจาย สินค้าเกษตร สำหรับที่ตั้งทางเลือก C	ระดับความคิดเห็น						
	น้อย ที่สุด	น้อย	ค่อนข้าง น้อย	ปาน กลาง	ค่อนข้าง มาก	มาก	มาก ที่สุด
1. ขนาดของพื้นที่							
2. ความปลอดภัย							
3. ความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค							
4. การคมนาคมสะดวก							
5. ความเชื่อมโยงกับการขนส่งใน รูปแบบอื่น							
6. ความเป็นศูนย์กลางของจังหวัด							
7. ผลกระทบต่อชุมชน							
8. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม							

3.4 ที่ตั้งทางเลือก D ศูนย์กระจายสินค้าใกล้สถานีรถไฟยะลา โดยมีตำแหน่งที่ตั้งดังภาพประกอบ



คำชี้แจง ให้ท่านทำเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความคิดเห็นของเกณฑ์ในแต่ละข้อสำหรับที่ตั้งทางเลือก D ต่อไปนี้

เกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าเกษตรสำหรับที่ตั้งทางเลือก D	ระดับความคิดเห็น						
	น้อยที่สุด	น้อย	ค่อนข้างน้อย	ปานกลาง	ค่อนข้างมาก	มาก	มากที่สุด
1. ขนาดของพื้นที่							
2. ความปลอดภัย							
3. ความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค							
4. การคมนาคมสะดวก							
5. ความเชื่อมโยงกับการขนส่งในรูปแบบอื่น							
6. ความเป็นศูนย์กลางของจังหวัด							
7. ผลกระทบต่อชุมชน							
8. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม							

### 3.5 ที่ตั้งทางเลือก E สามแยกทางเข้าตลาดใหม่ สาย 409 โดยมีตำแหน่งที่ตั้งดังภาพ ประกอบ



**คำชี้แจง** ให้ท่านทำเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความคิดเห็นของเกณฑ์ในแต่ละข้อสำหรับที่ตั้งทางเลือก E ต่อไปนี้

เกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้า เกณฑ์ สำหรับที่ตั้งทางเลือก E	ระดับความคิดเห็น						
	น้อย ที่สุด	น้อย	ค่อนข้าง น้อย	ปาน กลาง	ค่อนข้าง มาก	มาก	มาก ที่สุด
1. ขนาดของพื้นที่							
2. ความปลอดภัย							
3. ความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค							
4. การคมนาคมสะดวก							
5. ความเชื่อมโยงกับการขนส่งในรูปแบบอื่น							
6. ความเป็นศูนย์กลางของจังหวัด							
7. ผลกระทบต่อชุมชน							
8. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม							

ขอขอบคุณสำหรับบการให้ความอนุเคราะห์ตอบแบบสอบถามในครั้งนี้

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายธีรยุทธ มุเล็ง
วัน เดือน ปีเกิด	26 กรกฎาคม พ.ศ. 2521
สถานที่เกิด	อำเภอสายบุรี จังหวัดปัตตานี
วุฒิการศึกษา	พ.ศ. 2551 บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารธุรกิจ พ.ศ. 2546 วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ

### งานวิจัย

- ธีรยุทธ มุเล็ง, ปวีณา เจอะอารง และกัลยรัตน์ พินิจจันทร์. (2557). รายงานการวิจัย เรื่อง การวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่าของอุตสาหกรรมอาหารฮาลาลในประเทศไทย. ยะลา : สถาบันวิจัยและพัฒนาชายแดนใต้. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.
- ธีรยุทธ มุเล็ง, ปวีณา เจอะอารง, กัลยรัตน์ พินิจจันทร์, วุฒิชัย คงยัง, อับดุลเราะห์มาน สาและ และอับบาส พาลีเขตต์. (2557). รายงานการวิจัย เรื่อง แนวทางการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ และโซ่อุปทานของแพะฮาลาลในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- ธีรยุทธ มุเล็ง. (2556). รายงานการวิจัย เรื่อง ความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ของผู้ให้บริการโลจิสติกส์ด้านการขนส่งทางถนนในพื้นที่ จังหวัดยะลา. ยะลา : คณะวิทยาการจัดการ. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.
- ธีรยุทธ มุเล็ง. (2556). รายงานการวิจัย เรื่อง ความต้องเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาตรี หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. ยะลา : คณะวิทยาการจัดการ. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.

### รายงานการประชุมทางวิชาการ

- นันทรัตน์ นามบุรี, ฐานกุล กุฎิกักดี, ณัฐธาระวี พงศ์กระพินธุ์, ธีรยุทธ มุเล็ง และวุฒิชัย คงยัง. (2559). ประสิทธิภาพการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มในประเทศไทย. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 5 ประจำปี 2559 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา วันที่ 24-26 เมษายน พ.ศ. 2559 (หน้า 286-295) ยะลา: มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

นันทรัตน์ นามบุรี, วุฒิชัย คงยัง, ญฐาระวี พงศ์กระพันธ์, ชีรยุทธ มูเล็ง  
 และสันติ อารักษ์คุณากร. (2559). ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพด้านการจัดการ  
 โลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันของไทย. ใน การประชุมวิชาการ  
 ระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 5 ประจำปี 2559 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา  
 วันที่ 24-26 เมษายน พ.ศ. 2559 (หน้า 723-734) ยะลา: มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา  
 ชีรยุทธ มูเล็ง. (2558). ความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) ของผู้ให้บริการขนส่งทาง  
 ถนนในจังหวัดยะลา. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ  
 “ราชภัฏวิจัย ครั้งที่ 3” มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช  
 วันที่ 20-22 พฤษภาคม พ.ศ. 2558 (หน้า 1-8) นครศรีธรรมราช:  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

#### ประสบการณ์ในการทำงาน

พ.ศ. 2557 - ปัจจุบัน	อาจารย์คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
พ.ศ. 2552 - 2555	หัวหน้าฝ่ายผลิตอูโซ บ. เซเรบอส (ประเทศไทย) จำกัด
พ.ศ. 2543 - 2552	ผู้จัดการฝ่ายผลิต ผู้จัดการ โรงงาน ผู้จัดการระบบประกันคุณภาพ บริษัท จิวฮวด จำกัด

#### ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน

อาจารย์คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา  
 รักษาราชการแทนในตำแหน่งผู้อำนวยการสำนักงานคณบดี คณะวิทยาการจัดการ  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

#### สถานที่อยู่ปัจจุบัน

148/25 ซ.พลาญแก้ว ต.สะเตงนอก อ.เมืองยะลา จ.ยะลา 95000