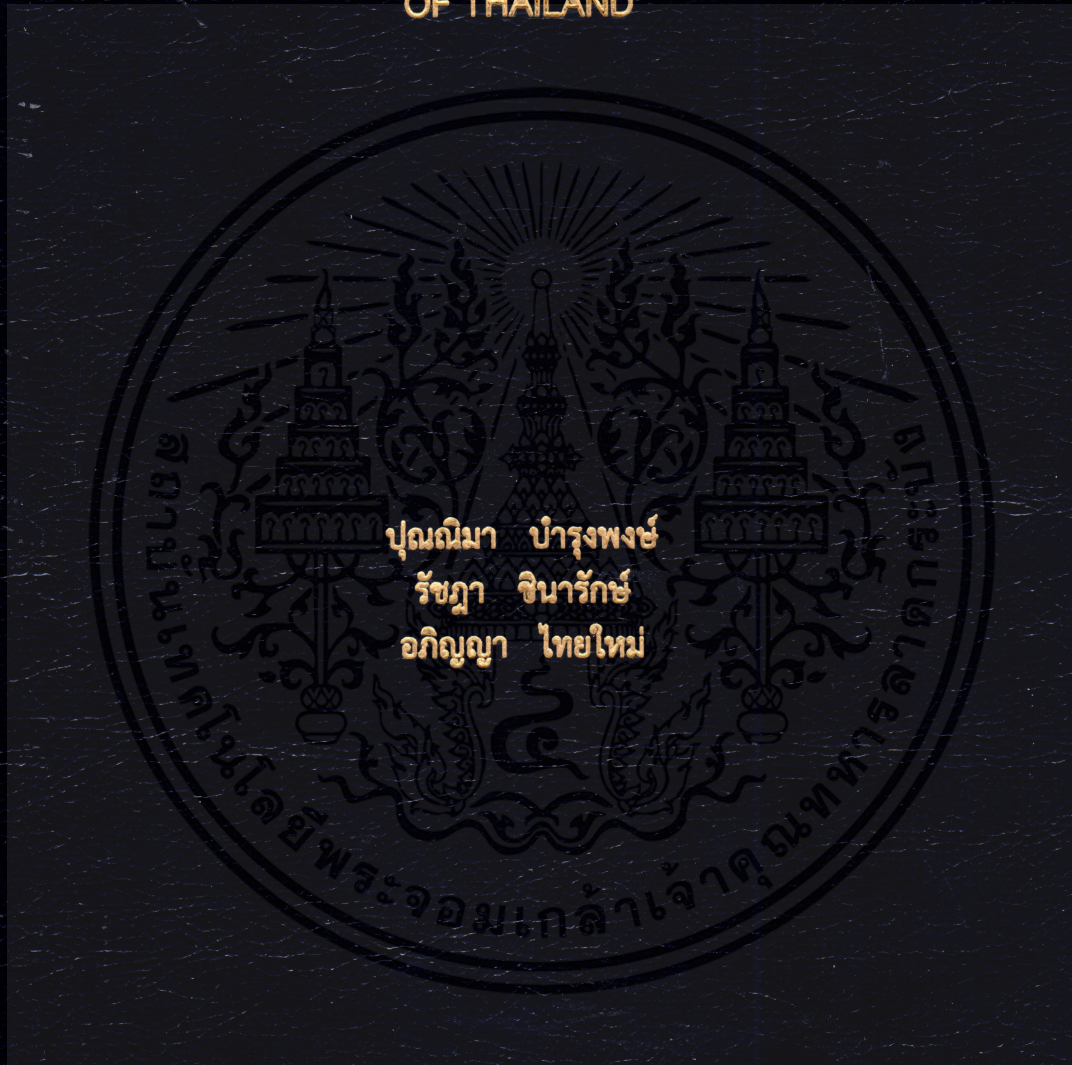


การวิเคราะห์เชิงปริมาณแบบฟัซซีของหุ้นกลุ่มอุตสาหกรรมอสังหาริมทรัพย์  
และก่อสร้างในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

FUZZY QUANTITATIVE ANALYSIS OF THE PROPERTY AND  
CONSTRUCTION INDUSTRIAL GROUP IN THE STOCK EXCHANGE  
OF THAILAND



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์  
คณะวิทยาศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2557

การวิเคราะห์เชิงปริมาณแบบฟัซซีของหุ้นกลุ่มอุตสาหกรรมอสังหาริมทรัพย์  
และก่อสร้างในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

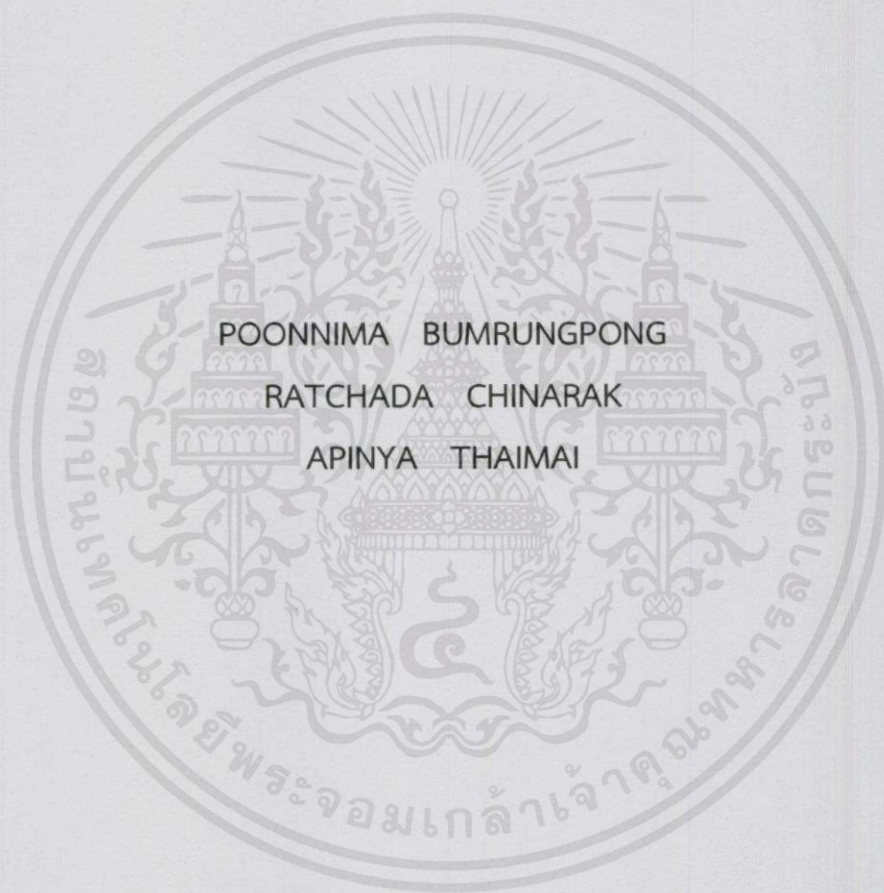
FUZZY QUANTITATIVE ANALYSIS OF THE PROPERTY AND  
CONSTRUCTION INDUSTRIAL GROUP IN THE STOCK EXCHANGE  
OF THAILAND



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ คณะวิทยาศาสตร์ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดที่มิควรนำไปใช้  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2557

FUZZY QUANTITATIVE ANALYSIS OF THE PROPERTY AND  
CONSTRUCTION INDUSTRIAL GROUP IN THE STOCK EXCHANGE  
OF THAILAND



A SPECIAL PROBLEM SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIRMENTS FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE

IN APPLIED MATHEMATICS  
FACULTY OF SCIENCE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 2014

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ถือทั้งห้าเป็นให้ต้องมาลงมือและต้องอ้างถึงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีเอารนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ การวิเคราะห์เชิงปริมาณแบบฟัซซีของหุ้นกลุ่มอุตสาหกรรม  
 อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้างในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย  
 Fuzzy Quantitative Analysis of The Property and Construction  
 Industrial Group in The Stock Exchange of Thailand

ชื่อนักศึกษา นางสาวปุณณิมา บำรุงพงษ์ 54050016  
 นางสาวรัชฎา ชินารักษ์ 54050063  
 นางสาวอภิญญา ไทยใหม่ 54050107

ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)  
 ภาควิชา คณิตศาสตร์  
 ปีการศึกษา 2557

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์เทิดขวัญ ช่างเผือก  
 อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชัย วิทยาเกียรติเลิศ

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้  
 ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)  
 ประจำปีการศึกษา 2557

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ดร.งามเจิด ด้านพัฒนามงคล ประธานกรรมการ	งามเจิด ด้านพัฒนามงคล
ดร.บุษยมาส พิมพ์พรรณชาติ กรรมการ	บุษยมาส พิมพ์พรรณชาติ
อาจารย์เทิดขวัญ ช่างเผือก กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	เทิดขวัญ ช.
ผศ. ดร.วิชัย วิทยาเกียรติเลิศ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	วิชัย วิทยาเกียรติเลิศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามนำเอกสารฉบับนี้ไปเผยแพร่ในที่สาธารณะทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

หัวข้อปัญหาพิเศษ	การวิเคราะห์เชิงปริมาณแบบฟัซซีของหุ้นกลุ่มอุตสาหกรรม อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้างในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย	
ชื่อนักศึกษา	นางสาวปณิมา บำรุงพงษ์	54050016
	นางสาวรัชฎา ชินารักษ์	54050063
	นางสาวอภิญญา ไทยใหม่	54050107
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)	
ภาควิชา	คณิตศาสตร์	
ปีการศึกษา	2557	
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์เทิดขวัญ ช้างเผือก	
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชัย วิทยาเกียรติเลิศ	

### บทคัดย่อ

ปัญหาพิเศษนี้ทำการวิเคราะห์เชิงปริมาณของหุ้นกลุ่มอุตสาหกรรมอสังหาริมทรัพย์และก่อสร้างในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงิน คือ อัตราส่วนราคาต่อกำไรต่อหุ้น (P/E), อัตราส่วนราคาต่อมูลค่าทางบัญชีต่อหุ้น (P/BV) และ อัตราส่วนราคาต่อราคาประเมิน (P/P<sub>n</sub>) และจะใช้การประยุกต์ตรรกศาสตร์ฟัซซี (Fuzzy Logic) ในการวิเคราะห์เชิงปริมาณของหุ้นกลุ่มนี้ ซึ่งในงานวิจัยจะออกแบบเซตฟัซซีของอัตราส่วนทางการเงินที่เกี่ยวข้องจากข้อมูลย้อนหลัง 5 ปี และใช้การอนุมานของแมมดานิเพื่ออนุมานน้ำหนักการซื้อขาย หลังจากนั้นดีฟัซซีฟิเคชันน้ำหนักการซื้อขายค่าฟัซซีด้วยวิธีจุดศูนย์ถ่วง โดยนักลงทุนสามารถลงทุนในหุ้นตามน้ำหนักการซื้อขาย

**คำสำคัญ:** การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ การวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐาน ตรรกศาสตร์ฟัซซี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>Special Problem Title</b>	Fuzzy Quantitative Analysis of The Property and Construction Industrial Group in The Stock Exchange of Thailand	
<b>Students</b>	Miss Poonnima Bumrungpong	54050016
	Miss Ratchada Chinarak	54050063
	Miss Apinya Thaimai	54050107
<b>Degree</b>	Bachelor of Science (Applied Mathematics)	
<b>Major Program</b>	Mathematics	
<b>Academic Year</b>	2014	
<b>Advisor</b>	Lecturer Thurdkwan Changpuek	
<b>Co-advisor</b>	Assist.Prof.Dr. Wichai Witayakiattilerd	

### Abstract

This special problem, the quantitative analysis of the property and construction industrial group in the stock exchange of Thailand is studied. Some financial ratio :price to earnings ratio (P/E), price to book value (P/BV) and price to intrinsic ratio (P/Pn) are investigated. The fuzzy logic is applied to quantitative analysis. The fuzzy logic system for quantitative analyzing is designed by using history data five years ago. The Mamdani method is use to aggregate the trading weight in the fuzzy logic system. The fuzzy value trading weight is defuzzied by using the center of gravity method. The making decision of investment is depend on the trading weight.

**Keywords:** Quantitative Analysis, Fundamental Analysis, Fuzzy Logic

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษเรื่องการวิเคราะห์เชิงปริมาณแบบพีชซีของหุ่นกลุ่มอุตสาหกรรมอสังหาริมทรัพย์ และก่อสร้างในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย คณะผู้จัดทำขอขอบคุณ อาจารย์เทิดขวัญ ช่างเผือกและผศ. ดร.วิชัย วิทยาเกียรติเลิศ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการปัญหาพิเศษเล่มนี้ ที่ได้กรุณาช่วยแนะนำ เสนอแนะและให้คำปรึกษาต่างๆ รวมทั้งให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการดำเนินงาน เอื้อเพื่อเอกสารความรู้เพื่อมาใช้ในการประกอบในการดำเนินงาน และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงาน ช่วยแก้ไขข้อบกพร่องหรือปัญหาที่ต่างๆที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินงานแก่คณะผู้จัดทำเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ภาควิชาคณิตศาสตร์ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเบิกอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อมาใช้ในการจัดทำโครงการพิเศษ

คณะผู้จัดทำขอขอบคุณ ดร.งามเฉิด ด้านพัฒนามงคล และดร.บุษยมาส พิมพ์พรรณชาติ ประธานและกรรมการสอบปัญหาพิเศษในครั้งนี้ ซึ่งอาจารย์ทั้ง 2 ท่านได้เสนอแนวคิดที่เป็นประโยชน์ รวมทั้งเสนอความรู้ที่สามารถนำมาพัฒนาปรับปรุงแก้ไขให้เกิดประโยชน์แก่ปัญหาพิเศษฉบับนี้ และคอยตรวจสอบความถูกต้องเพื่อให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นและทำให้การดำเนินงานลุล่วงไปด้วยดี

นอกจากนี้ คณะผู้จัดทำขอขอบคุณคณาจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ทุกท่าน ที่ได้ให้ความรู้ และประสบการณ์ต่างๆตลอดระยะเวลา 4 ปีที่ผ่านมา คอยอบรมสั่งสอนให้เป็นคนดีมีความรับผิดชอบ คอยให้คำแนะนำต่างๆรวมถึงการใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัย และขอบคุณเพื่อนๆทุกคนที่ให้กำลังใจ คอยช่วยเหลือ ทำให้ปัญหาพิเศษเล่มนี้สัมฤทธิ์ผล

นางสาวปุณณิมา บำรุงพงษ์  
นางสาวรัชฎา ชินารักษ์  
นางสาวอภิญญา ไทยใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูปภาพ.....	ช
<b>บทที่ 1 บทนำ .....</b>	<b>1</b>
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย .....	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	3
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน .....	3
1.6 ระยะเวลาการดำเนินงาน .....	4
<b>บทที่ 2 การวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐานที่ใช้ในงานวิจัย .....</b>	<b>5</b>
2.1 การประเมินมูลค่าหุ้นโดยวิธีสัมพัทธ์.....	6
2.1.1 อัตราส่วนราคาต่อกำไรต่อหุ้น .....	6
2.1.2 อัตราส่วนราคาต่อมูลค่าทางบัญชี.....	7
2.2 การประเมินมูลค่าหุ้นจากกระแสเงินสด .....	8
2.2.1 อัตราส่วนราคาต่อราคาประเมิน .....	8
<b>บทที่ 3 ตรรกศาสตร์พีชชีและการอนุมาน .....</b>	<b>10</b>
3.1 เซตพีชชี.....	10
3.2 การดำเนินการทางเซตพีชชี.....	11
3.3 จำนวนพีชชี.....	13
3.3.1 จำนวนพีชชีสี่เหลี่ยมคางหมู .....	16
3.3.2 จำนวนพีชชีสามเหลี่ยม .....	17
3.4 ตัวแปรภาษา .....	18
3.5 การอนุมาน .....	19
3.6 การดีพีชชีพีเคชัน .....	23
3.6.1 วิธีจุดศูนย์กลาง หรือ เซนทรอยด์ หรือ จุดศูนย์กลางพื้นที่.....	23
3.7 m-partition of n-scale.....	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 การวิเคราะห์เชิงปริมาณของหุ้นกลุ่มอุตสาหกรรมอสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง.....	26
4.1 วิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐานในงานวิจัย .....	27
4.1.1 อัตราส่วนราคาต่อกำไร (P/E).....	27
4.1.2 อัตราส่วนราคาต่อมูลค่าทางบัญชี (P/BV) .....	29
4.1.3 อัตราส่วนราคาต่อราคาประเมิน (P/P <sub>n</sub> ).....	31
4.2 ตรรกศาสตร์พีซีซีที่ใช้ในงานวิจัย .....	33
4.2.1 กำหนดตัวแปรภาษา.....	33
4.2.2 สร้างเซตพีซีซีของพจน์ภาษาของตัวแปรภาษา .....	35
บทที่ 5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย .....	38
5.1 สร้างขอบเขตเซตของตัวแปรภาษานำหน้าการลงทุน .....	38
5.2 กฎพีซีซี.....	40
5.3 การอนุมานโดยวิธีแมมดานีและการตีพีซีซีพีเคชั่น .....	42
5.3.1 ตัวอย่าง บริษัท ช.การช่าง จำกัด (มหาชน).....	43
บทที่ 6 ผลการดำเนินงานวิจัย.....	45
6.1 สรุปผลการดำเนินงาน.....	45
6.2 อภิปรายผลการดำเนินงาน.....	46
6.3 ข้อเสนอแนะ .....	51
เอกสารอ้างอิง .....	52
ภาคผนวก.....	53
ภาคผนวก ก.....	54
ภาคผนวก ข.....	66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แสดงระยะเวลาในการดำเนินงานตามแผนงาน .....	4
4.1 แสดงการคำนวณหาค่า P/E ของบริษัท ช.การช่าง จำกัด (มหาชน).....	27
4.2 แสดงการคำนวณหาค่า P/E ของบริษัท อีเอ็มซี จำกัด (มหาชน).....	28
4.3 แสดงการคำนวณหาค่า P/E ของบริษัท อิตาเลียนไทย ดีเวล็อปเมนต์ จำกัด (มหาชน).....	28
4.4 แสดงการคำนวณหาค่า P/BV ของบริษัท ช.การช่าง จำกัด (มหาชน) .....	29
4.5 แสดงการคำนวณหาค่า P/BV ของบริษัท อิตาเลียนไทย ดีเวล็อปเมนต์ จำกัด (มหาชน).....	30
4.6 แสดงการคำนวณหาค่า P/BV ของบริษัท พีเออี (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) .....	30
4.7 แสดงอัตราดอกเบี้ย MLR .....	31
4.8 แสดงการคำนวณหาค่า $P/P_n$ ของบริษัท ช.การช่าง จำกัด (มหาชน).....	32
4.9 แสดงการคำนวณหาค่า $P/P_n$ ของบริษัท คริสเตียนีและนิลเสน จำกัด (มหาชน).....	32
4.10 แสดงการคำนวณหาค่า $P/P_n$ ของบริษัท อิตาเลียนไทย ดีเวล็อปเมนต์ จำกัด (มหาชน).....	32
4.11 แสดงผลการคำนวณค่า P/E, P/BV และ $P/P_n$ .....	33
5.1 แสดงข้อมูล ณ วันที่ 22 มกราคม 2558 .....	42
6.1 แสดงนำหน้าการลงทุนโดยการนำตรรกศาสตร์พีซีและการอนุมานมาประยุกต์ใช้.....	45
6.2 แสดงตัวอย่างการเลือกลงทุนแบบต่างๆ .....	46
6.3 แสดงนำหน้าการลงทุนเลือกแบบต่างๆ .....	47
6.4 แสดงการลงทุนซื้อหุ้นด้วยนำหน้าการลงทุนในทุกบริษัท .....	48
6.5 แสดงการลงทุนซื้อหุ้นด้วยนำหน้าการลงทุนในบริษัทที่มีนำหน้าการลงทุนมากกว่า 50% .....	49
6.6 แสดงการลงทุนซื้อหุ้นด้วยนำหน้าการลงทุนในบริษัทที่จัดสัดส่วนเอง .....	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูปร่าง

รูปที่	หน้า
2.1 เส้นจำนวนแสดงข้อมูลกระแสเงินสดที่ใช้ในการหามูลค่าราคาประเมิน .....	8
3.1 แสดง $A \tilde{\cap} B$ .....	11
3.2 แสดง $A \tilde{\cup} B$ .....	11
3.3 แสดงเซตฟัชชีนูน .....	14
3.4 แสดงจำนวนฟัชชีสี่เหลี่ยมคางหมู .....	16
3.5 แสดงจำนวนฟัชชีสามเหลี่ยม .....	17
3.6 แสดงการหาค่าน้ำหนัก $w_1$ .....	21
3.7 แสดงการหาค่าน้ำหนัก $w_2$ .....	21
3.8 แสดงการตัดยอด $B_1$ ด้วย $w_1$ .....	21
3.9 แสดงการตัดยอด $B_2$ ด้วย $w_2$ .....	22
3.10 แสดงการหา $B = \tilde{\cup}_{k=1}^2 B_k$ .....	22
3.11 แสดงเอาต์พุตค่าดั้งเดิม $z^{cg}$ ด้วยวิธีจุดศูนย์ถ่วง .....	23
4.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานต่างๆของงานวิจัย .....	26
4.2 แสดงโครงสร้างการประมวลผลหาค่า P/E .....	27
4.3 แสดงโครงสร้างการประมวลผลหาค่า P/BV .....	29
4.4 แสดงโครงสร้างการประมวลผลหามูลค่าราคาประเมิน .....	31
4.5 แสดงจำนวนฟัชชีสี่เหลี่ยมคางหมู ระดับต่ำ ระดับกลาง ระดับสูง .....	34
4.6 แสดงจำนวนฟัชชีสี่เหลี่ยมคางหมูของ E/P .....	35
4.7 แสดงจำนวนฟัชชีสี่เหลี่ยมคางหมูของ P/BV .....	36
4.8 แสดงจำนวนฟัชชีสี่เหลี่ยมคางหมูของ P/P <sub>n</sub> .....	37
5.1 แสดงจำนวนฟัชชีของน้ำหนักการลงทุน .....	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบัน “ตราสารทางการเงิน” เป็นที่สนใจสำหรับนักลงทุน โดยการลงทุน หมายถึง การนำเงินที่เก็บสะสมไปสร้างผลตอบแทนที่สูงกว่าการออมปัจจุบัน ให้ได้รับผลตอบแทนจากการใช้ถ่ายนั้นในอนาคต ซึ่งนักลงทุนเชื่อว่าเงินสดหรือผลตอบแทนส่วนเพิ่มที่ได้รับคืนนั้น จะสามารถชดเชยระยะเวลา อัตราเงินเฟ้อ และความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้อย่างคุ้มค่า การลงทุนในตราสารทางการเงินในปัจจุบันมี 4 กลุ่ม คือ ตราสารทุน (Equity), ตราสารหนี้ (Debt), หน่วยลงทุน (Unit Trust) และตราสารอนุพันธ์ (Derivatives) ซึ่งที่นิยมคือ การลงทุนในตราสารทุน หรือที่เรียกกันว่า “หุ้น”(Stock) หุ้น คือ หลักทรัพย์ที่แสดงความเป็นเจ้าของส่วนหนึ่งในบริษัท โดยราคาหุ้นจะเปลี่ยนแปลงตามผลประกอบการของบริษัทและภาวะตลาด นักลงทุนสามารถวิเคราะห์หลักทรัพย์ได้ 2 วิธี คือ การวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐาน (Fundamental Analysis) และการวิเคราะห์ปัจจัยทางเทคนิค (Technical Analysis) ซึ่งแนวคิดการวิเคราะห์หลักทรัพย์โดยใช้ปัจจัยพื้นฐานเป็นแนวคิดที่มุ่งวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดอัตราผลตอบแทน ความเสี่ยงจากการลงทุนและมูลค่าของหลักทรัพย์ ปัจจัยพื้นฐานดังกล่าว ได้แก่ ปัจจัยด้านภาวะเศรษฐกิจ ปัจจัยด้านภาวะอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง และปัจจัยที่เกี่ยวกับผลการดำเนินงาน รวมทั้งฐานะทางการเงินของบริษัทผู้ออกหลักทรัพย์ เพื่อนำมาใช้ในการกำหนดมูลค่าที่แท้จริงของหลักทรัพย์

การวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐานหลักทรัพย์ที่เป็นหนึ่งในวิธีที่น่าสนใจและเป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลาย คือ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลโดยประเมินจากตัวเลขที่เชื่อถือได้ เพื่อใช้ในการบ่งบอกถึงผลการดำเนินงานของบริษัทในช่วงเวลาที่ผ่านมา ข้อมูลที่นำมาพิจารณา ได้แก่ งบการเงิน (Financial Statement) ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงปริมาณที่สำคัญที่นักลงทุนควรทำความเข้าใจก่อนการตัดสินใจลงทุน โดยงบการเงินอธิบายกิจกรรมทางธุรกิจ 3 กิจกรรมหลัก คือ กิจกรรมการดำเนินงาน (งบกำไรขาดทุน) กิจกรรมการลงทุน (งบดุล) และกิจกรรมการจัดการเงินทุน (งบกระแสเงินสด) นอกจากนี้การประเมินมูลค่าหุ้นเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่จะช่วยให้นักลงทุนในการตัดสินใจว่าจะซื้อหรือขายหุ้น ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบระหว่างราคาตลาดปัจจุบัน กับมูลค่าที่แท้จริงที่ได้จากการประเมิน ในการประเมินมูลค่าหุ้นมีแนวคิดหลัก 2 แนวคิด คือ การประเมินมูลค่าหุ้นโดยวิธีสัมพัทธ์ (Relative Method) และการประเมินมูลค่าหุ้นจากกระแสเงินสด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ในปี ค.ศ. 1965 L.A. Zadeh ได้คิดค้นตรรกศาสตร์ฟัซซี (Fuzzy Logic) ซึ่งตรรกศาสตร์ฟัซซีเป็นตรรกะที่อยู่บนพื้นฐานความเป็นจริงที่ว่า ทุกสิ่งบนโลกแห่งความเป็นจริงไม่ใช่มีเฉพาะสิ่งที่มี

ความแน่นอนเท่านั้น แต่มีหลายสิ่งหลายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างไม่เที่ยงและไม่แน่นอน (Uncertain) อาจเป็นสิ่งที่คลุมเครือ (Fuzzy) ไม่ชัดเจน (Exact)

ในหลักความไม่แน่นอนของตรรกศาสตร์ฟัซซีนั้น สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับหุ้นได้ เนื่องจาก หุ้น เป็นหลักทรัพย์ที่นักลงทุนมักจะเลือกลงทุน เพราะไม่แน่ใจในความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาความไม่ชัดเจนในการลงทุน คณะผู้จัดทำสนใจศึกษาการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้ตรรกศาสตร์ฟัซซีในการแก้ปัญหา เพื่อนำผลวิเคราะห์ข้อมูลตรรกศาสตร์ฟัซซีมาสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ หรือเป็นปัจจัยในการคัดกรองหุ้นที่มีประสิทธิภาพ มีความเชื่อมั่นในการลงทุน และให้ผลตอบแทนที่ดี

## 1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำความรู้เรื่องตรรกศาสตร์ฟัซซี มาช่วยในการวิเคราะห์เพื่อดูการซื้อขายหุ้นในกลุ่มอุตสาหกรรมอสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
- 2) เพื่อทำการวิเคราะห์หุ้นในกลุ่มอุตสาหกรรมอสังหาริมทรัพย์และก่อสร้างในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยโดยใช้ตรรกศาสตร์ฟัซซี
- 3) เพื่อศึกษาหุ้นแบบดั้งเดิมโดยนำมาเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์หุ้นที่ใช้ตรรกศาสตร์ฟัซซีเพื่อนำมาใช้ในการตัดสินใจในการซื้อขายหุ้น
- 4) เพื่อศึกษาการวิเคราะห์หุ้นเชิงปริมาณโดยการประยุกต์ใช้ตรรกศาสตร์ฟัซซีกับปัจจัยพื้นฐานในการลงทุนด้วย
  - 4.1 P/E
  - 4.2 P/BV
  - 4.3 P/P<sub>n</sub>

## 1.3 ขอบเขตของปัญหา

- 1) ทำการศึกษาและวิเคราะห์หุ้นในกลุ่มอุตสาหกรรมอสังหาริมทรัพย์และก่อสร้างในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ซึ่งมีจำนวน 19 หลักทรัพย์ ได้แก่ ASCON, BJCHI, CK, CNT, EMC, ITD, NWR, PAE, PLE, PREB, SEAFCO, SRICHA, STEC, STPI, SYNTEC, TPOLY, TRC, TTCL, UNIQ
- 2) คัดเลือกบริษัทในกลุ่มอุตสาหกรรมอสังหาริมทรัพย์และก่อสร้างในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ที่มีข้อมูลครบถ้วนและสมบูรณ์เพื่อการคำนวณที่มีประสิทธิภาพ
- 3) นำข้อมูลหุ้นในกลุ่มอุตสาหกรรมอสังหาริมทรัพย์และก่อสร้างที่ได้จากการวิเคราะห์เชิงปริมาณมาประยุกต์ใช้กับตรรกศาสตร์ฟัซซี เพื่อนำมาใช้ในการตัดสินใจเลือกลงทุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) จากการศึกษาตรรกศาสตร์พีชซีจะทำให้ทราบถึงวิธีการหรือขั้นตอนของตรรกศาสตร์พีชซีเพิ่มมากขึ้น
- 2) จากการศึกษาทำให้ทราบถึงความสามารถในการประยุกต์ใช้ระหว่างตรรกศาสตร์พีชซีกับปัจจัยพื้นฐานในการลงทุน
- 3) การวิเคราะห์หุ้นด้วยการประยุกต์ใช้ตรรกศาสตร์พีชซี จะทำให้เราทราบว่าต้องเลือกลงทุนในหุ้นตัวใดจึงจะสามารถทำได้กำไรสูงที่สุดหรือขาดทุนน้อยที่สุด

## 1.5 ขั้นตอนในการดำเนินงาน

- 1) ศึกษาค้นคว้าข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและตรรกศาสตร์พีชซีที่ใช้ในงานวิจัย
- 2) เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐาน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 3) วิเคราะห์และคำนวณ P/E, P/BV, P/P<sub>0</sub> เพื่อรวบรวมข้อมูลในอดีต
- 4) ออกแบบเซตพีชซีและสร้างกฎเพื่อการอนุมาน
- 5) ทำการตัดสินใจโดยเปรียบเทียบค่าพีชซีดั้งเดิมที่คำนวณได้ในหลักทรัพย์กลุ่มเดียวกัน
- 6) สรุปผลงานวิจัยและจัดทำรายงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.6 ระยะเวลาการดำเนินงาน

ในการทำปัญหาพิเศษนี้ใช้เวลา 8 เดือน ระยะเวลาในการดำเนินงานตามแผนงานแสดงไว้ในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ตารางแสดงระยะเวลาในการดำเนินงานตามแผนงาน

การดำเนินงาน	ระยะเวลา							
	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.
1.ศึกษาค้นคว้าข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและตรรกศาสตร์พีชซีที่ใช้ในงานวิจัย	↔							
2.เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	↔	↔						
3.วิเคราะห์และคำนวณ P/E, P/BV, P/P <sub>n</sub> เพื่อรวบรวมข้อมูลในอดีต		↔	↔					
4.ออกแบบเซตพีชซีและสร้างกฎเพื่อการอนุมาน			↔	↔	↔			
5.ทำการตัดสินใจโดยเปรียบเทียบค่าพีชซีดั้งเดิมกับเซตพีชซีที่คำนวณได้ในหลักทรัพย์เดียวกัน					↔	↔		
6.สรุปผลงานวิจัยและจัดทำรายงาน						↔	↔	↔

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# การวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐานที่ใช้ในงานวิจัย

หุ้น คือ หลักทรัพย์ประเภทหนึ่ง que แสดงถึงความเป็นเจ้าของใน ส่วนหนึ่งของบริษัท ผู้ถือหุ้น จึงมีสถานะเป็น เจ้าของของบริษัท โดยความเป็นเจ้าของสามารถระบุได้ด้วยจำนวนหุ้นต่อหุ้นทั้งหมด ซึ่งปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อราคาของหุ้นสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามภาวะตลาดซึ่งขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ตามทฤษฎีแล้ว ราคาหุ้นจะเคลื่อนไหวไปตามความรู้สึกของนักลงทุน สะท้อนออกมาเป็นราคาที่นักลงทุนคิดว่าเหมาะสมกับตัวบริษัทแล้ว ราคาหุ้นจึงไม่ได้เป็นเพียงแค่มูลค่าของบริษัท (Market cap) แต่ยังรวมไปถึงความคาดหวังของนักลงทุนที่มีต่อตัวบริษัท โดยหนึ่งในปัจจัยที่มีผลกระทบมากที่สุดคือ “กำไร” ในระยะยาวแล้วหากบริษัทไม่มีกำไร การดำเนินกิจการอาจเกิดปัญหา ดังนั้น ถ้าผลประกอบการของบริษัทออกมาดีหรือคาดว่าจะออกมาดี กิจการของบริษัท ดำเนินไปได้ดี ราคาหุ้นของบริษัทนั้นๆ ก็มักจะพุ่งสูงขึ้น และในทางกลับกัน ราคาหุ้นก็มักตกต่ำลง เมื่อผลประกอบการของบริษัทออกมาแยกว่าที่คาด ความคาดหวังจึงเป็นอีกหนึ่งตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อราคาหุ้นได้เป็นอย่างมาก

การวิเคราะห์ข้อมูลรายบริษัท เพื่อหาบริษัทและประเภทหลักทรัพย์ที่น่าสนใจลงทุน ซึ่งการวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) ถือเป็นอีกวิธีการที่สามารถช่วยให้นักลงทุน ตัดสินใจในการเลือกลงทุน ในการประเมินมูลค่าหุ้นมีแนวคิดหลัก 2 แนวคิด คือ การประเมินมูลค่าหุ้นโดยวิธีสัมพัทธ์ (Relative Method) และการประเมินมูลค่าหุ้นจากกระแสเงินสด

การประเมินมูลค่าหุ้นโดยวิธีสัมพัทธ์ ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตัวเลข เช่น ข้อมูลจากงบการเงิน อัตราส่วนทางการเงิน ไม่ว่าจะเป็นการพิจารณาอัตราส่วนราคาต่อกำไรต่อหุ้น (Price to Earnings Ratio : P/E Ratio) อัตราส่วนราคาต่อมูลค่าทางบัญชีต่อหุ้น (Price to Book Value Ratio : P/BV Ratio) และการประเมินมูลค่าหุ้นจากกระแสเงินสด เป็นการพิจารณาอัตราส่วนราคาต่อราคาประเมิน (Price to Intrinsic Ratio: P/P<sub>n</sub> Ratio) ซึ่งทั้งสองแนวคิดนี้เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อราคาหุ้นนอกเหนือจากกำไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1 การประเมินมูลค่าหุ้นโดยวิธีสัมพัทธ์

ในงานวิจัยนี้เราจะวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงิน ได้แก่ อัตราส่วนราคาต่อกำไรต่อหุ้น เป็นอัตราส่วนที่แสดงถึงความสามารถในการทำกำไร อัตราส่วนราคาต่อมูลค่าทางบัญชีต่อหุ้น เป็นอัตราส่วนที่แสดงถึงราคาหุ้น ณ ขณะนั้น สูงเป็นกี่เท่าของมูลค่าทางบัญชีของหุ้นดังกล่าว โดยวิธีสัมพัทธ์มีรายละเอียดดังนี้

### 2.1.1 อัตราส่วนราคาต่อกำไรต่อหุ้น (Price to Earnings Ratio: P/E Ratio)

อัตราส่วนนี้คำนวณจาก ราคาตลาดของหุ้น หารด้วย กำไรสุทธิต่อหุ้น (Earnings Per Share :EPS) แสดงให้เห็นว่าผู้ลงทุนยินดีจะจ่ายเงินซื้อหุ้นนั้นเป็นกี่เท่าของทุกๆ 1 บาทของกำไรสุทธิของบริษัท มีสูตรการคำนวณดังนี้

$$P/E \text{ Ratio} = \frac{\text{ราคาหุ้นปัจจุบัน} \times \left( (\text{จำนวนหุ้นสามัญ} + \text{จำนวนหุ้นบุริมสิทธิ}) - \text{จำนวนหุ้นซื้อคืน} \right)}{\text{กำไรงวด 12 เดือนล่าสุด}}$$

ซึ่งตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยไม่ใช้ “กำไรสุทธิต่อหุ้นสามัญ” ในการคำนวณค่า P/E แต่จะใช้ “กำไรสุทธิที่บริษัทนั้นทำได้ในรอบระยะเวลา 12 เดือนล่าสุด”

ตัวอย่าง 2.1 หุ้น A มีราคาหุ้น ณ ปัจจุบัน 15.5 บาท มีจำนวนหุ้นสามัญที่ชำระแล้ว 1,652,585,336 หุ้น กำไรงวด 12 เดือนล่าสุด 7,673.85 ล้านบาท

$$\begin{aligned} \text{จาก } P/E \text{ Ratio} &= \frac{\text{ราคาหุ้นปัจจุบัน} \times \left( (\text{จำนวนหุ้นสามัญ} + \text{จำนวนหุ้นบุริมสิทธิ}) - \text{จำนวนหุ้นซื้อคืน} \right)}{\text{กำไรงวด 12 เดือนล่าสุด}} \\ &= \frac{15.5 \times \left( (1,652,585,336 + 0) - 0 \right)}{7,673,850,000} \\ &= 3.34 \end{aligned}$$

ตัวอย่าง 2.2 สมมติหุ้น A มี P/E 3 เท่า หมายความว่า ถ้าเราลงทุนด้วยเงิน 3 บาทจะได้กำไร 1 บาท และหุ้น B มี P/E 5 เท่า หมายความว่า ถ้าเราลงทุนด้วยเงิน 5 บาท จะได้กำไร 1 บาท ถ้าทั้งสองบริษัทมีลักษณะความเสี่ยงคล้ายกัน ดังนั้น เราควรเลือกลงทุนในหุ้น A ดีกว่าหุ้น B หรือกล่าวได้ว่า ควรเลือกลงทุนหุ้นที่มีค่า P/E ต่ำๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.2 อัตราส่วนราคาต่อมูลค่าทางบัญชีต่อหุ้น (Price to Book Value : P/BV Ratio)

อัตราส่วนนี้คำนวณจาก ราคาตลาดของหุ้น หารด้วย มูลค่าทางบัญชีต่อหุ้น แสดงให้ผู้ลงทุนเห็นว่า ราคาหุ้น ณ ขณะนั้น สูงเป็นกี่เท่าของมูลค่าทางบัญชีของหุ้นดังกล่าว มีสูตรการคำนวณดังนี้

$$P/BV \text{ Ratio} = \frac{\text{ราคาตลาดของหุ้น}}{\text{มูลค่าทางบัญชีต่อหุ้น}}$$

โดย

$$\text{มูลค่าทางบัญชีต่อหุ้น} = \frac{\text{สินทรัพย์ - หนี้สิน}}{\text{จำนวนหุ้นจดทะเบียนที่ชำระแล้ว}}$$

ตัวอย่าง 2.3 สมมติให้หุ้น A มีราคาตลาดของหุ้น 5.25 บาท มีสินทรัพย์รวม 10,000,000 บาท มีหนี้สินรวม 5,000,000 บาท โดยมีจำนวนหุ้นจดทะเบียนที่ชำระแล้ว 1.5 ล้านหุ้น

จาก

$$\begin{aligned} \text{มูลค่าทางบัญชีต่อหุ้น} &= \frac{\text{สินทรัพย์ - หนี้สิน}}{\text{จำนวนหุ้นจดทะเบียนที่ชำระแล้ว}} \\ &= \frac{(10,000,000 - 5,000,000)}{1,500,000} \\ &= 3.33 \\ P/BV \text{ Ratio} &= \frac{5.25}{3.33} \\ &= 1.58 \end{aligned}$$

ตัวอย่าง 2.4 สมมติให้หุ้น A มี P/BV เท่ากับ 0.5 นั่นคือ ราคาตลาด เป็น 0.5 เท่าของมูลค่าทางบัญชีต่อหุ้น ซึ่งหมายถึง ราคาตลาดต่ำกว่ามูลค่าทางบัญชี และสมมติให้หุ้น B มี P/BV เท่ากับ 3 นั่นคือ ราคาตลาด เป็น 3 เท่าของมูลค่าทางบัญชีต่อหุ้น ซึ่งหมายถึง ราคาตลาดสูงกว่ามูลค่าทางบัญชี ถ้าทั้งสองบริษัท มีลักษณะความเสี่ยงคล้ายกัน ดังนั้นเราจึงควรเลือกลงทุนในหุ้น A ดีกว่า หุ้น B หรือกล่าวได้ว่า ควรเลือกลงทุนหุ้นที่มีค่า P/BV ต่ำๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 การประเมินมูลค่าหุ้นจากกระแสเงินสด

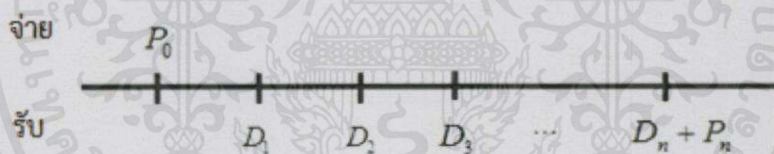
ราคาหุ้นที่ผู้ลงทุนยอมจ่ายในวันนี้ เป็นราคาสำหรับสิ่งที่ตนคาดว่าจะได้รับในอนาคต ซึ่งผลตอบแทนภายใต้แนวความคิดนี้ที่ผู้ลงทุนคาดว่าจะได้รับก็คือ “เงินปันผล” แต่กระแสเงินสดดังกล่าวเป็นกระแสเงินสดที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งมูลค่าของเงินในอนาคตย่อมไม่เท่ากับมูลค่าของเงินในปัจจุบัน

### 2.2.1 อัตราส่วนราคาต่อราคาประเมิน (Price to Intrinsic Ratio: P/P<sub>n</sub> Ratio)

อัตราส่วนนี้คำนวณจาก ราคาปิดของหุ้น หาดด้วย ราคาประเมินของหุ้น แสดงให้ผู้ลงทุนเห็นว่า ราคาหุ้น ณ ขณะนั้น สูงเป็นกี่เท่าของราคาประเมินของหุ้นดังกล่าว ซึ่งจะคำนวณอัตราผลตอบแทนจากเงินปันผล เพื่อหาราคาประเมินของหุ้น ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง โดยสามารถคำนวณหาจำนวนเงินปันผลได้ ดังนี้

จำนวนเงินปันผล = อัตราส่วนเงินปันผลต่อแทน × ราคาปิดของหุ้นสามัญ

ดังนั้น การจะหาราคาประเมินของหุ้น ณ เวลาใดๆ จะทำโดยอาศัยข้อมูลจากกระแสเงินสดในรอบระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งพิจารณาจากเส้นจำนวน และมีสูตรการคำนวณดังนี้



รูปที่ 2.1 เส้นจำนวนแสดงข้อมูลกระแสเงินสดที่ใช้ในการหามูลค่าราคาประเมิน

$$P_0(1+i)^n = D_1(1+i)^{n-1} + D_2(1+i)^{n-2} + \dots + D_n + P_n$$

กำหนดให้  $P_0$  = มูลค่าที่แท้จริงของหุ้น ณ เวลาที่  $n=0$

$P_n$  = ราคาประเมินของหุ้น ณ เวลา  $n$  ใดๆ

$D_j$  = จำนวนเงินปันผลต่อหุ้น เมื่อ  $j = 1, 2, 3, \dots, n$

$i$  = อัตราผลตอบแทนที่ผู้ลงทุนต้องการจากการลงทุนในหุ้น

จะได้มูลค่าราคาประเมินของหุ้น ณ เวลา  $n$  ใดๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวน  $P_n = P_0(1+i)^n - (D_1(1+i)^{n-1} + D_2(1+i)^{n-2} + \dots + D_n)$  นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข และตีพิมพ์หรืออ้างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$P_n = P_0(1+i)^n - \sum_{k=1}^n D_k(1+i)^{n-k}$$

อัตราผลตอบแทน ( $i$ ) เราใช้ MLR (Minimum Loan Rate) หมายถึง อัตราดอกเบี้ยที่ธนาคารพาณิชย์เรียกเก็บจากลูกค้ารายใหญ่ชั้นดี ประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา เช่น มีประวัติการเงินที่ดี มีหลักทรัพย์ค้ำประกันอย่างเพียงพอ โดยส่วนใหญ่ใช้กับเงินกู้ระยะยาวที่มีกำหนดระยะเวลาที่แน่นอน เช่น สินเชื่อเพื่อการประกอบธุรกิจ

**หมายเหตุ** มูลค่าอนาคต (Future value) คือ จำนวนเงินที่ได้รับ ณ วันครบกำหนดในอนาคต ซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนเงินที่ลงทุน

โดยมี มูลค่าปัจจุบัน (Present value) อัตราผลตอบแทน ( $i$ ) และระยะเวลา ( $n$ ) ที่เกี่ยวข้อง ในสูตรการคำนวณมูลค่าอนาคต คือ  $\text{Future value} = \text{Present value} (1+i)^n$

**ตัวอย่าง 2.5** นาย A ต้องการซื้อหุ้นบริษัท B ราคาปิด เท่ากับ 5 บาท ซึ่งมีมูลค่าที่แท้จริงของหุ้นเมื่อ 2 ปีที่แล้ว เท่ากับ 4 บาท และจ่ายเงินปันผลเท่ากันทุกปี เท่ากับ 1 บาทต่อหุ้น และมีอัตราผลตอบแทน เท่ากับ 2% ต่อปี ดังนั้นนาย A ต้องการทราบราคาประเมิน ณ ปัจจุบันว่ามีค่าเท่าไรเพื่อใช้ในการตัดสินใจซื้อหุ้น

$$P_2 = P_0 (1+i)^2 - D_1 (1+i)^1 - D_2$$

$$P_2 = 4 \times (1+0.02)^2 - 1 \times (1+0.02) - 1$$

$$P_2 = 2.1416$$

นั่นหมายความว่า ราคาประเมินของหุ้น B ณ เวลาปัจจุบันอยู่ที่ 2.1416 บาทต่อหุ้น มีค่าต่ำกว่าราคาปิด คือ 5 บาทต่อหุ้น ดังนั้น นาย A ควรตัดสินใจไม่ลงทุนซื้อหุ้นบริษัท B

**ตัวอย่าง 2.6** สมมติหุ้น A มีค่าอัตราส่วนราคาปิดต่อราคาประเมิน เท่ากับ 0.8 เท่า หมายความว่าหุ้น A มีราคาปิดต่ำกว่าราคาประเมิน และสมมติหุ้น B มีค่าอัตราส่วนราคาปิดต่อราคาประเมิน เท่ากับ 3 เท่า หมายความว่า หุ้น B มีราคาปิดสูงกว่าราคาประเมิน ถ้าทั้งสองบริษัทมีลักษณะความเสี่ยงคล้ายกัน ดังนั้นเราจึงควรเลือกลงทุนในหุ้น A ดีกว่า หุ้น B หรือกล่าวได้ว่า ควรเลือกลงทุนหุ้นที่มีค่า  $P/P_n$  ต่ำๆ

## ตรรกศาสตร์ฟัซซีและการอนุมาน

ตรรกศาสตร์ฟัซซี (Fuzzy logic) เป็นศาสตร์ด้านการคำนวณที่เข้ามามีบทบาทมากขึ้น ในวงกรงานวิจัยด้านคอมพิวเตอร์และได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในงานต่างๆมากมาย เช่น ด้านการแพทย์ ด้านการทหาร ด้านธุรกิจ ด้านอุตสาหกรรม เป็นต้น โดยตรรกศาสตร์ฟัซซีเป็นตรรกะ ที่อยู่บนพื้นฐานความเป็นจริงที่ว่า ทุกสิ่งบนโลกแห่งความเป็นจริงไม่ใช่มีเฉพาะสิ่งที่มีความแน่นอน เท่านั้น แต่หลายสิ่งหลายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างไม่เที่ยงและไม่แน่นอน อาจเป็นสิ่งที่คลุมเครือ ไม่ชัดเจน

### 3.1 เซตฟัซซี (Fuzzy set)

**บทนิยาม 3.1** กำหนดให้  $A$  เป็นเซตดั้งเดิมของเอกภพสัมพัทธ์  $U$  เซตฟัซซี  $A$  บนเซตดั้งเดิม  $A$  นิยามว่า

$$A = \{(x, u_A(x)) \mid x \in A\} \text{ โดยที่ } u_A(x) \in [0,1]$$

เรียก  $u_A$  ว่า ฟังก์ชันความเป็นสมาชิก (Membership function) ซึ่งเป็นฟังก์ชันที่กำหนดค่าความเป็นสมาชิกในเซตฟัซซี  $A$  ให้กับสมาชิกแต่ละตัวในเซต  $A$

**หมายเหตุ** เพื่อความสะดวก เมื่อกล่าวถึงเซตฟัซซี  $A$  จะหมายถึง เซตฟัซซี  $A$  บนเซตดั้งเดิม  $A$

**บทนิยาม 3.2** กำหนดให้  $A$  เป็นเซตฟัซซีภายใต้ฟังก์ชันความเป็นสมาชิก  $u_A$

เซตฟัซซี  $A$  เป็นนอร์มอล (Normalized) ก็ต่อเมื่อ  $\exists x, u_A(x) = 1$

เซตฟัซซี  $A$  เป็นนอนนอร์มอล (Nonnormalized) ก็ต่อเมื่อ  $\forall x, u_A(x) < 1$

สำหรับเซตฟัซซีนอนนอร์มอล  $A$  สามารถทำให้เป็นเซตฟัซซีนอร์มอลได้โดยนิยามฟังก์ชันสมาชิกใหม่เป็น  $\bar{u}_A(x) = \frac{u_A(x)}{\max u_A(y)}$

**ตัวอย่าง 3.1** กำหนดเซตฟัซซี

$$A = \{(0, 0.03), (1, 0.08), (2, 0.1), (3, 0.8), (4, 0.06), (5, 0.3), (6, 0.04), (7, 0.2)\}$$

ตรวจสอบว่า  $A$  เป็นเซตฟัซซีนอร์มอลหรือไม่ ดังนี้

จากเซตฟัซซีที่กำหนดให้ ไม่เป็นเซตฟัซซีนอร์มอล เนื่องจากค่าความเป็นสมาชิกในเซตฟัซซี  $A$  ไม่เท่ากับ 1 สามารถทำให้เป็นนอร์มอลได้ โดยนิยามฟังก์ชันความเป็นสมาชิกใหม่

คือ  $\bar{u}_A(x) = \frac{u_A(x)}{\max u_A(y)}$  ซึ่ง  $\max u_A(y) = 0.8$  จะได้

$$\bar{A} = \left\{ \left( 0, \frac{0.03}{0.8} \right), \left( 1, \frac{0.08}{0.8} \right), \left( 2, \frac{0.1}{0.8} \right), \left( 3, \frac{0.8}{0.8} \right), \left( 4, \frac{0.06}{0.8} \right), \left( 5, \frac{0.3}{0.8} \right), \left( 6, \frac{0.04}{0.8} \right), \left( 7, \frac{0.2}{0.8} \right) \right\}$$

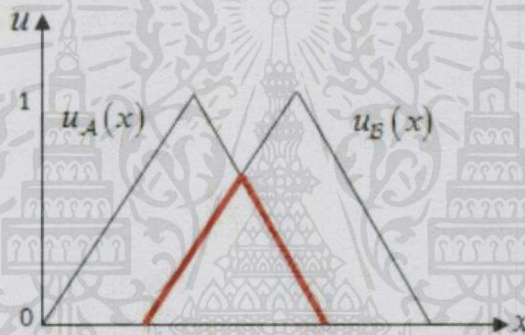
นั่นคือ  $\bar{A} = \{(0, 0.0375), (1, 0.1), (2, 0.125), (3, 1), (4, 0.075), (5, 0.375), (6, 0.05), (7, 0.25)\}$   
ซึ่ง  $\bar{u}_A(3) = 1$  ดังนั้น  $\bar{A}$  เป็นนอร์มอล

### 3.2 การดำเนินการทางเซตฟัซซี

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงเฉพาะตัวดำเนินการที่ใช้งานวิจัยนี้เท่านั้น ซึ่งได้แก่ อินเตอร์เซกชันฟัซซี และยูเนียนฟัซซี

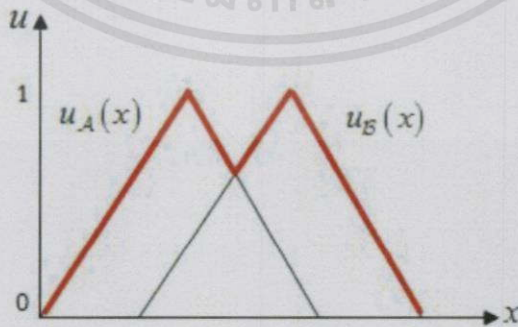
กำหนดให้  $A$  และ  $B$  เป็นเซตฟัซซีในเอกภพสัมพัทธ์  $U$  ภายใต้ฟังก์ชันความเป็นสมาชิก  $u_A$  และ  $u_B$  ตามลำดับ

บทนิยาม 3.3 เซตฟัซซี  $A \tilde{\cap} B$  เป็นเซตอินเตอร์เซกชันฟัซซีของเซตฟัซซี  $A$  และ  $B$  ก็ต่อเมื่อ  $u_{A \tilde{\cap} B}(x) = \min\{u_A(x), u_B(x)\}$  สำหรับทุกๆ  $x \in U$  หรือเขียนว่า  $u_{A \tilde{\cap} B}(x) = \wedge\{u_A(x), u_B(x)\}$



รูปที่ 3.1 แสดง  $A \tilde{\cap} B$

บทนิยาม 3.4 เซตฟัซซี  $A \tilde{\cup} B$  เป็นเซตยูเนียนฟัซซีของเซตฟัซซี  $A$  และ  $B$  ก็ต่อเมื่อ  $u_{A \tilde{\cup} B}(x) = \max\{u_A(x), u_B(x)\}$  สำหรับทุกๆ  $x \in U$  หรือเขียนว่า  $u_{A \tilde{\cup} B}(x) = \vee\{u_A(x), u_B(x)\}$



รูปที่ 3.2 แสดง  $A \tilde{\cup} B$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง 3.2 ให้  $A$  และ  $B$  เป็นเซตฟัซซีในเอกภพสัมพัทธ์  $U = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_7\}$  ภายใต้ฟังก์ชันความเป็นสมาชิก  $u_A$  และ  $u_B$  ตามลำดับ กำหนดโดย

$$A = \{(x_1, 0.25), (x_2, 0.15), (x_3, 0.13), (x_4, 0.69), (x_5, 0.21), (x_6, 0.43), (x_7, 0.05)\}$$

$$B = \{(x_1, 0.2), (x_2, 0.5), (x_3, 0.53), (x_4, 0.9), (x_5, 0.13), (x_6, 0.41), (x_7, 0.03)\}$$

$A \tilde{\cap} B, A \cup B$  ดังนี้

สร้างตารางฟังก์ชันความเป็นสมาชิก

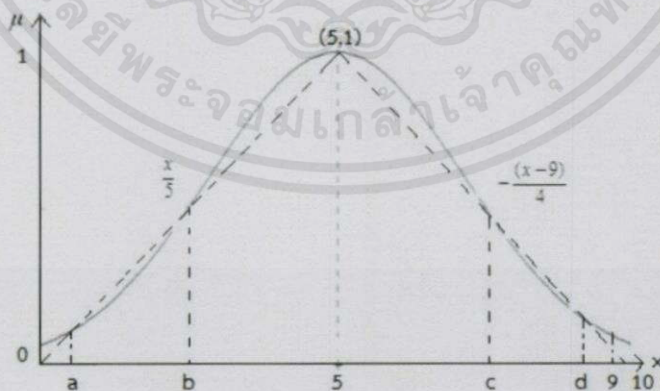
$x$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$
$u_{A \tilde{\cap} B}(x) = \min \{u_A(x), u_B(x)\}$	0.2	0.15	0.13	0.69	0.13	0.41	0.03
$u_{A \cup B}(x) = \max \{u_A(x), u_B(x)\}$	0.25	0.5	0.53	0.9	0.21	0.43	0.05

นั่นคือ  $A \tilde{\cap} B = \{(x_1, 0.2), (x_2, 0.15), (x_3, 0.13), (x_4, 0.69), (x_5, 0.13), (x_6, 0.41), (x_7, 0.03)\}$

$A \cup B = \{(x_1, 0.25), (x_2, 0.5), (x_3, 0.53), (x_4, 0.9), (x_5, 0.21), (x_6, 0.43), (x_7, 0.05)\}$

ตัวอย่าง 3.3 ให้  $A$  และ  $B$  เป็นเซตฟัซซีในเอกภพสัมพัทธ์  $U = [0, 10]$  ภายใต้ฟังก์ชันความเป็นสมาชิก  $u_A(x)$  และ  $u_B(x)$  ตามลำดับ กำหนดโดย  $u_A(x) = \frac{1}{1+(5-x)^2}$  และ

$$u_B(x) = \begin{cases} \frac{x}{5} & ; 0 \leq x \leq 5 \\ \frac{(x-9)}{4} & ; 5 < x \leq 9 \\ 0 & ; x > 9 \end{cases} \quad \text{จงหา } u_{A \cup B}$$



วิธีทำ หากจุดตัด นำ  $u_A(x) = u_B(x)$  หาค่า  $a, b, c, d$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อ  $\frac{x}{1+(5-x)^2} = \frac{x}{5}$  ถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แก่สมการจะได้  $x = 5, 0.2087, 4.7913$

$$\frac{1}{1+(5-x)^2} = -\frac{(x-9)}{4}$$

แก้สมการจะได้  $x=5, 5.2679, 8.7321$

ดังนั้น  $a=0.21$   $b=4.79$   $c=5.27$   $d=8.73$

นั่นคือ

$$u_{A \circ B} = \begin{cases} \frac{1}{1+(5-x)^2} & ; 0 \leq x \leq 0.21 \\ \frac{x}{5} & ; 0.21 \leq x \leq 4.79 \\ \frac{1}{1+(5-x)^2} & ; 4.79 \leq x \leq 5.27 \\ \frac{-(x-9)}{4} & ; 5.27 \leq x \leq 8.73 \\ \frac{1}{1+(5-x)^2} & ; 8.73 \leq x \leq 10 \end{cases}$$

### 3.3 จำนวนฟัซซี

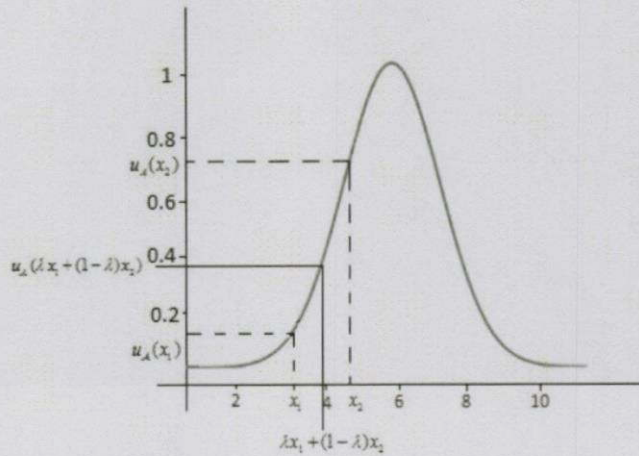
จำนวนฟัซซี (Fuzzy Number) เป็นเซตฟัซซีชนิดหนึ่งซึ่งฟังก์ชันความเป็นสมาชิกนิยามบนเอกภพสัมพัทธ์  $\mathbb{R}$  โดยที่มีสมบัติเฉพาะบางประการตามบทนิยามต่อไปนี้

**บทนิยาม 3.5** กำหนดให้  $A$  เป็นเซตฟัซซีบนเซตดั้งเดิม  $A$  ภายใต้ฟังก์ชันความเป็นสมาชิก  $u_A$  จะกล่าวว่า  $A$  เป็นเซตฟัซซีนูน (Fuzzy convex fuzzy set) เมื่อ

$$u_A(\lambda x_1 + (1-\lambda)x_2) \geq \min\{u_A(x_1), u_A(x_2)\} \text{ สำหรับทุกๆ } x_1, x_2 \in A \text{ และ } \lambda \in [0,1]$$

ความหมายของบทนิยาม 3.5 คือค่าของความเป็นสมาชิกของทุกๆจุดที่อยู่ระหว่าง 2 จุดใดๆใน  $A$  จะต้องไม่ต่ำกว่าค่าใดค่าหนึ่งของค่าความเป็นสมาชิกของ 2 จุดนั้นเสมอ ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 แสดงเซตฟัซซีชนิด

บทนิยาม 3.6 ให้  $\mathcal{A}$  เป็นเซตฟัซซีภายใต้ฟังก์ชันความเป็นสมาชิก  $u_{\mathcal{A}}$  เซตระดับ  $\alpha$  ( $\alpha$ -level or  $\alpha$ -cut) ของฟัซซี  $\mathcal{A}$  เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์  $[u_{\mathcal{A}}]^{\alpha}$  คือเซตดั้งเดิมที่กำหนดโดย

$$[u_{\mathcal{A}}]^{\alpha} = \{x \in \mathcal{A} | u_{\mathcal{A}}(x) \geq \alpha\} \text{ สำหรับ } \alpha \in (0, 1)$$

และ

$$[u_{\mathcal{A}}]^0 = \overline{\{x \in \mathcal{A} | u_{\mathcal{A}}(x) > 0\}}$$

เมื่อ สัญลักษณ์  $\bar{B}$  แทนโคลสเซอร์  $B$

ตัวอย่าง 3.4 กำหนดเซตฟัซซี

$$\mathcal{A} = \{(0, 0.04), (1, 0.05), (2, 0.14), (3, 0), (4, 0.25), (5, 0.8), (6, 0.5), (7, 0.5), (8, 1)\}$$

$$\text{จงหาเซตระดับ } \alpha: [u_{\mathcal{A}}]^0, [u_{\mathcal{A}}]^{0.25}, [u_{\mathcal{A}}]^{0.5}, [u_{\mathcal{A}}]^{0.75}, [u_{\mathcal{A}}]^1$$

จากนิยามของเซตระดับ  $\alpha$  จะได้

$$[u_{\mathcal{A}}]^0 = \overline{\{x \in \mathcal{A} | u_{\mathcal{A}}(x) > 0\}} = \overline{\{0, 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8\}} = \{0, 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8\}$$

$$[u_{\mathcal{A}}]^{0.25} = \{x \in \mathcal{A} | u_{\mathcal{A}}(x) \geq 0.25\} = \{4, 5, 6, 8\}$$

$$[u_{\mathcal{A}}]^{0.5} = \{x \in \mathcal{A} | u_{\mathcal{A}}(x) \geq 0.5\} = \{5, 6, 8\}$$

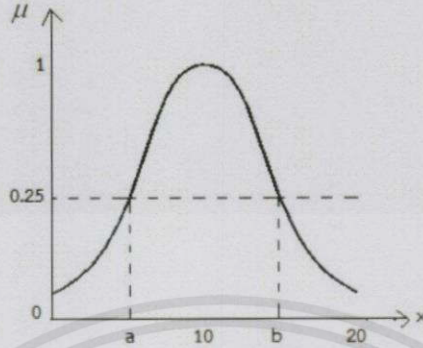
$$[u_{\mathcal{A}}]^{0.75} = \{x \in \mathcal{A} | u_{\mathcal{A}}(x) \geq 0.75\} = \{5, 8\}$$

$$[u_{\mathcal{A}}]^1 = \{x \in \mathcal{A} | u_{\mathcal{A}}(x) \geq 1\} = \{8\}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง 3.5 กำหนดให้  $A = \mathbb{R}$  และ  $\mathcal{A}$  เป็นเซตฟัซซีภายใต้ฟังก์ชันความเป็นสมาชิก  $u_{\mathcal{A}}$  เมื่อ

$$u_{\mathcal{A}}(x) = \frac{1}{1+(x-10)^2} \text{ จงหาเซตระดับ } \alpha : [u_{\mathcal{A}}]^{0.25}$$



วิธีทำ จาก  $[u_{\mathcal{A}}]^{0.25} = [a, b]$  และ  $[u_{\mathcal{A}}]^{0.25} = \{x \in \mathcal{A} | u_{\mathcal{A}}(x) \geq 0.25\}$

จะได้  $\frac{1}{1+(x-10)^2} \geq 0.25$

แก้สมการจะได้  $10 - \sqrt{3} \leq x \leq 10 + \sqrt{3}$

หรือ  $8.2679 \leq x \leq 11.7321$

ดังนั้น  $[u_{\mathcal{A}}]^{0.25} = [10 - \sqrt{3}, 10 + \sqrt{3}]$

บทนิยาม 3.7 ให้  $\hat{a}$  เป็นเซตฟัซซีนอร์มอลภายใต้ฟังก์ชันความเป็นสมาชิก  $u_{\hat{a}} : \mathbb{R} \rightarrow [0, 1]$  เรียก  $\hat{a}$  ว่า จำนวนฟัซซี (Fuzzy number) เมื่อ  $\hat{a}$  สอดคล้องภายใต้เงื่อนไขต่อไปนี้

- 1)  $\hat{a}$  เป็นเซตฟัซซีนูน
- 2) สำหรับทุกๆ  $\alpha \in (0, 1]$  เซตระดับแอลฟา  $[u_{\hat{a}}]^\alpha = [a, b]$  สำหรับบางช่วงปิด  $[a, b]$
- 3)  $\overline{[u_{\hat{a}}]^0} = [c, d]$  สำหรับบางช่วงปิด  $[c, d]$  เมื่อ  $\overline{A}$  แทนเซตโคลสเซอร์ของ  $A$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

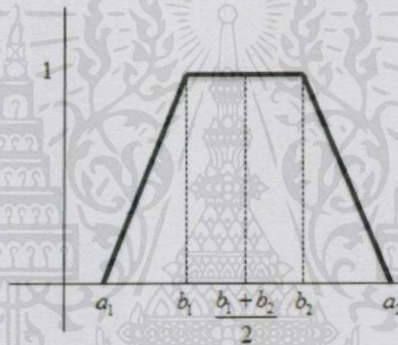
### 3.3.1 จำนวนฟัซซีสี่เหลี่ยมคางหมู

จำนวนฟัซซีสี่เหลี่ยมคางหมู (Trapezoidal fuzzy number) คือ จำนวนฟัซซี  $\hat{z}$  ซึ่งมีฟังก์ชันความเป็นสมาชิก  $u_{\hat{z}}$  นิยามบน  $\mathbb{R}$

กำหนดโดย

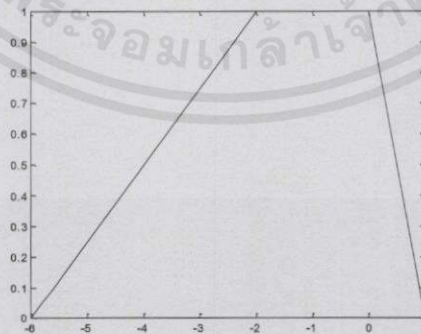
$$u_{\hat{z}}(x) = \begin{cases} \frac{x-a_1}{b_1-a_1} & ; a_1 \leq x \leq b_1 \\ 1 & ; b_1 \leq x \leq b_2 \\ \frac{x-a_2}{b_2-a_2} & ; b_2 \leq x \leq a_2 \\ 0 & ; \text{Otherwise} \end{cases}$$

เขียนแทนด้วย  $\hat{z} = \text{Tra}(a_1, b_1, b_2, a_2)$



รูปที่ 3.4 แสดงจำนวนฟัซซีสี่เหลี่ยมคางหมู

ตัวอย่าง 3.6 ให้  $\hat{z} = \text{Tra}(-6, -2, 0, 1)$  เป็นจำนวนฟัซซีสี่เหลี่ยมคางหมูภายใต้ฟังก์ชันความเป็นสมาชิก  $u_{\hat{z}}$  เขียนกราฟแสดงจำนวนฟัซซีสี่เหลี่ยมคางหมู  $u_{\hat{z}}$  ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$u_{\hat{z}}(x) = \begin{cases} \frac{x+6}{4} & ; -6 \leq x \leq -2 \\ 1 & ; -2 \leq x \leq 0 \\ -\frac{(x-1)}{1} & ; 0 \leq x \leq 1 \\ 0 & ; \text{Otherwise} \end{cases}$$

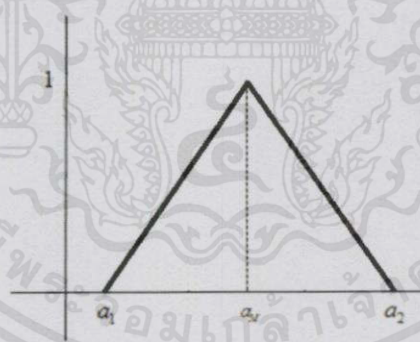
### 3.3.2 จำนวนฟัซซีสามเหลี่ยม

จำนวนฟัซซีสามเหลี่ยม (Triangular fuzzy number) คือ จำนวนฟัซซี  $\hat{T}$  ซึ่งมีฟังก์ชันความเป็นสมาชิก  $u_{\hat{T}}$  นิยามบน  $\mathbb{R}$

กำหนดโดย

$$u_{\hat{T}}(x) = \begin{cases} \frac{x-a_1}{a_M-a_1} & ; a_1 \leq x \leq a_M \\ \frac{x-a_2}{a_M-a_2} & ; a_M \leq x \leq a_2 \\ 0 & ; \text{Otherwise} \end{cases}$$

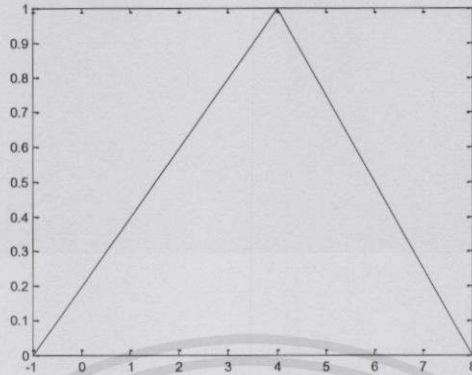
เขียนแทนด้วย  $\hat{T} = \text{Tri}(a_1, a_M, a_2)$



รูปที่ 3.5 แสดงจำนวนฟัซซีสามเหลี่ยม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง 3.7 ให้  $\hat{T} = Tri(-1, 4, 8)$  เป็นจำนวนฟuzzyสามเหลี่ยมภายใต้ฟังก์ชันความเป็นสมาชิก  $u_{\hat{T}}$  เขียนกราฟแสดงจำนวนฟuzzyสามเหลี่ยม  $u_{\hat{T}}$  ดังนี้



$$u_{\hat{T}}(x) = \begin{cases} \frac{x+1}{5} & ; -1 \leq x \leq 4 \\ \frac{(x-8)}{4} & ; 4 \leq x \leq 8 \\ 0 & ; \text{Otherwise} \end{cases}$$

### 3.4 ตัวแปรภาษา

พจน์ภาษา (Linguistic term) เป็นองค์ประกอบที่ถ่ายทอดความรู้สึกนึกคิด แนวคิดและองค์ความรู้ของมนุษย์

ตัวแปรภาษา (Linguistic variable) คือ เซตฟuzzyที่กำหนดค่าในภาษาธรรมชาติที่สื่อความหมายของเซตตามที่มนุษย์เข้าใจ ซึ่งให้ความหมายในลักษณะเชิงประมาณของปรากฏการณ์ต่างๆ ตัวแปรภาษาจะเป็นตัวแปรที่อยู่ในรูปอันดับที่สูงกว่าตัวแปรฟuzzyคืออยู่ในรูป  $(x, T(x), U, G, M)$

เมื่อ	$x$	แทน	ชื่อตัวแปรภาษา
	$T(x)$	แทน	เซตพจน์ภาษาของตัวแปรภาษา
	$U$	แทน	เอกภพสัมพัทธ์
	$G$	แทน	กฎการสร้างชื่อของพจน์ภาษา ซึ่งแต่ละพจน์ภาษาถูกกำหนดค่าด้วยตัวแปรฟuzzyที่สัมพันธ์กัน
	$M$	แทน	กฎการกำหนดค่าหรือความหมายที่สัมพันธ์กันกับแต่ละพจน์ภาษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตัวอย่าง 3.8** การแสดงอุณหภูมิในห้องโดยให้ตัวแปรภาษาคือ “อุณหภูมิ(Temperature)” จะมีค่าเป็น {หนาว,เย็น,ร้อน,ร้อนมาก} ซึ่งคำว่า “อุณหภูมิ” เป็นคำที่ใช้แสดงสภาพอากาศ เรียกว่า ตัวแปรภาษา และค่าที่แสดงสภาพอากาศ ได้แก่ หนาว,เย็น,ร้อน,ร้อนมาก เรียกว่า พจน์ภาษา ซึ่งแต่ละพจน์สามารถกำหนดได้ด้วยฟังก์ชันสมาชิกของเซตฟัชซียนเอกภพสัมพัทธ์  $U \subset \mathbb{R}^+$  ซึ่งเรียกว่า โดเมนของการดำเนินการ(Operating domain)

**ตัวอย่างที่ 3.9** กำหนดให้  $x = \text{“อุณหภูมิ”}$ ,  $T(x) = \{\text{หนาว, เย็น, ร้อน, ร้อนมาก}\}$ ,  $U = [0,100]$ ,  $G = \{G_1, G_2, G_3, G_4\}$  สามารถสร้างเป็นกฎได้ดังนี้

$G_1$ : พจน์ภาษา “หนาว” คืออุณหภูมิที่ไม่เกิน 15 องศา

$G_2$ : พจน์ภาษา “เย็น” คืออุณหภูมิที่มากกว่า 15 องศา แต่ไม่เกิน 25 องศา

$G_3$ : พจน์ภาษา “ร้อน” คืออุณหภูมิที่มากกว่า 25 องศา แต่ไม่เกิน 35 องศา

$G_4$ : พจน์ภาษา “ร้อนมาก” คืออุณหภูมิที่มากกว่า 35 องศา

### 3.5 การอนุมาน

การอนุมานตรรกศาสตร์ฟัชซิดด้วยวิธีการอนุมานของแมมดานี ในที่นี้จะเริ่มพิจารณาทรรกะฟัชซิด  $n$  เงื่อนไขย่อย ในกฎข้อที่  $1, 2, \dots, m$

ข้อตั้ง : Rule-1 ถ้า  $x_1$  เป็น  $A_{11}$  และ  $x_2$  เป็น  $A_{12}$  ... และ  $x_n$  เป็น  $A_{1n}$  แล้ว  $y$  เป็น  $B_1$   
 Rule-2 ถ้า  $x_1$  เป็น  $A_{21}$  และ  $x_2$  เป็น  $A_{22}$  ... และ  $x_n$  เป็น  $A_{2n}$  แล้ว  $y$  เป็น  $B_2$   
 :  
 Rule- $m$  ถ้า  $x_1$  เป็น  $A_{m1}$  และ  $x_2$  เป็น  $A_{m2}$  ... และ  $x_n$  เป็น  $A_{mn}$  แล้ว  $y$  เป็น  $B_m$   
 ข้อเท็จจริง  $x_1$  เป็น  $A_1$  และ  $x_2$  เป็น  $A_2$  ... และ  $x_n$  เป็น  $A_n$

ข้อสรุป :  $y$  เป็น  $B$

ขั้นตอนในการอนุมานของแมมดานีสำหรับตรรกศาสตร์ฟัชซิดข้างต้น

**ขั้นตอนที่ 1)** คำนวณค่าน้ำหนักระหว่างข้อเท็จจริง  $A_i$  กับเงื่อนไข  $A_{ik}$  ของกฎข้อที่  $k=1, 2, \dots, m$  และ  $i=1, 2, \dots, n$  ซึ่งจะให้ป็นค่าความสูงที่ต่ำที่สุดของเซตฟัชซีย่อยในข้อเท็จจริงกับเงื่อนไขของกฎนั้นคือ สำหรับ  $k=1, 2, \dots, m$

$$w_k = \bigwedge_{i=1}^n (\bigvee_i u_{A_i \sim A_{ik}}(x_i)) = \bigwedge_{i=1}^n (\bigvee_i (u_{A_i}(x_i) \wedge u_{A_{ik}}(x_i)))$$

**ขั้นตอนที่ 2)** ทำการตัดยอด  $B_k$  ให้มีความสูงเท่ากับ  $w_k$  โดยเซตฟัชซิด  $B_k$  ที่ถูกตัดยอดจะแทนด้วย  $B_k$  และฟังก์ชันความเป็นสมาชิกกำหนดโดย

$$u_{B_k}(y) = w_k \wedge u_{B_k}(y)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้สอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรรมใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงไปอื่นและต้องอ้างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 3) หาเซตฟัซซี  $B$  จากยูเนียนฟัซซีของเซตฟัซซี  $B_k$  นั่นคือ  $B = \bigcup_{k=1}^m B_k$  และฟังก์ชันความเป็นสมาชิกกำหนดโดย

$$u_B(y) = \bigvee_{k=1}^m u_{B_k}(y) = \bigvee_{k=1}^m (w_k \wedge u_{A_k}(y))$$

ตัวอย่าง 3.10 กำหนดให้  $A_{11} = \text{Tri}(0, 0, 10)$ ,  $A_{12} = \text{Tri}(5, 15, 20)$ ,  $A_{21} = \text{Tri}(0, 10, 20)$ ,  $A_{22} = \text{Tri}(15, 20, 30)$ ,  $A_1 = \text{Tri}(0, 10, 30)$ ,  $A_2 = \text{Tri}(10, 20, 40)$ ,  $B_1 = \text{Tri}(5, 10, 20)$  และ  $B_2 = \text{Tra}(10, 20, 30, 30)$  เป็นฟัซซี ถ้า  $B$  เป็นเซตฟัซซีที่ได้จากการอนุมานโดยมี

ข้อตั้ง : Rule-1 ถ้า  $x$  เป็น  $A_{11}$  และ  $y$  เป็น  $A_{12}$  แล้ว  $z$  เป็น  $B_1$

Rule-2 ถ้า  $x$  เป็น  $A_{21}$  และ  $y$  เป็น  $A_{22}$  แล้ว  $z$  เป็น  $B_2$

ข้อเท็จจริง  $x$  เป็น  $A_1$  และ  $y$  เป็น  $A_2$

ข้อสรุป :  $z$  เป็น  $B$

จากโจทย์ที่กำหนดให้จะได้

$$u_{A_{11}}(x) = \begin{cases} \frac{x-0}{10} & ; 0 \leq x \leq 10 \\ 0 & ; x > 10 \end{cases} \quad u_{A_{21}}(x) = \begin{cases} \frac{x}{10} & ; 0 \leq x \leq 10 \\ \frac{x-10}{10} & ; 10 \leq x \leq 20 \\ 0 & ; x > 20 \end{cases}$$

$$u_{A_{12}}(y) = \begin{cases} \frac{y}{10} & ; 5 \leq y \leq 15 \\ -\frac{y-20}{5} & ; 15 \leq y \leq 20 \\ 0 & ; y < 5 \text{ or } y > 20 \end{cases} \quad u_{A_{22}}(y) = \begin{cases} \frac{y-15}{5} & ; 15 \leq y \leq 20 \\ -\frac{y-30}{10} & ; 20 \leq y \leq 30 \\ 0 & ; y < 15 \text{ or } y > 30 \end{cases}$$

$$u_{A_1}(x) = \begin{cases} \frac{x}{10} & ; 0 \leq x \leq 10 \\ -\frac{x-30}{20} & ; 10 \leq x \leq 30 \\ 0 & ; x > 30 \end{cases} \quad u_{A_2}(y) = \begin{cases} \frac{y-10}{10} & ; 10 \leq y \leq 20 \\ -\frac{y-40}{20} & ; 20 \leq y \leq 40 \\ 0 & ; y < 10 \text{ or } y > 40 \end{cases}$$

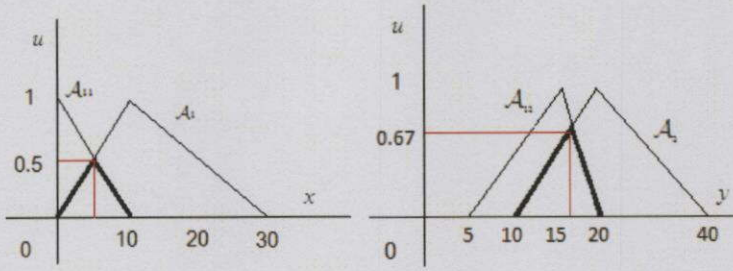
$$u_{B_1}(z) = \begin{cases} \frac{z-5}{5} & ; 5 \leq z \leq 10 \\ -\frac{z-20}{10} & ; 10 \leq z \leq 20 \\ 0 & ; z < 5 \text{ or } z > 20 \end{cases} \quad u_{B_2}(z) = \begin{cases} \frac{z-10}{10} & ; 10 \leq z \leq 20 \\ 1 & ; 20 \leq z \leq 30 \\ 0 & ; z < 10 \text{ or } z > 30 \end{cases}$$

ขั้นตอนที่ 1) คำนวณหาค่าน้ำหนัก จาก

$$w_1 = \wedge \left( \bigvee_x (u_{A_1}(x) \wedge u_{A_{11}}(x)), \bigvee_y (u_{A_2}(y) \wedge u_{A_{12}}(y)) \right)$$

โดยพิจารณา จากรูปที่ 3.6 จะได้  $w_1 = \wedge \{0.5, 0.67\} = 0.5$

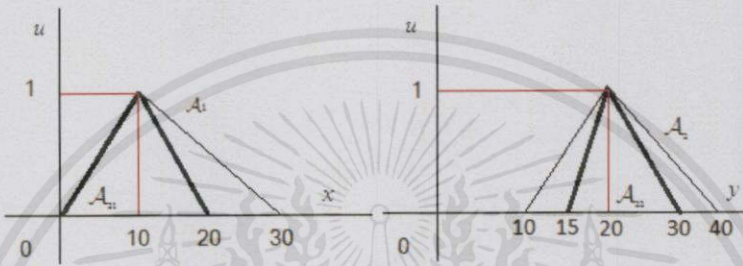
ไม่ว่ากรณีใดข้างต้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.6 แสดงการหาค่าน้ำหนัก  $w_1$

$$w_2 = \wedge \left( \vee_x (u_{A_1}(x) \wedge u_{A_{21}}(x)), \vee_y (u_{A_2}(y) \wedge u_{A_{22}}(y)) \right)$$

โดยพิจารณา จากรูปที่ 3.7 จะได้  $w_2 = \wedge \{1,1\} = 1$

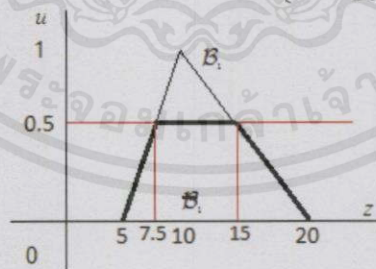


รูปที่ 3.7 แสดงการหาค่าน้ำหนัก  $w_2$

ขั้นตอนที่ 2) ตัดยอด  $B_k$  ให้มีความสูงเท่ากับ  $w_k$  จะได้ฟังก์ชันความเป็นสมาชิกของ  $B_k$  เมื่อ  $k=1,2$

โดยพิจารณา จากรูปที่ 3.8 จะได้ฟังก์ชันความเป็นสมาชิกของ  $u_{B_1}(z)$  คือ

$$u_{B_1}(z) = w_1 \wedge u_{B_1}(z) = 0.5 \wedge u_{B_1}(z) = \begin{cases} \frac{z-5}{5} & ; 5 \leq z \leq 7.5 \\ 0.5 & ; 7.5 \leq z \leq 15 \\ -\frac{(z-20)}{10} & ; 15 \leq z \leq 20 \end{cases}$$

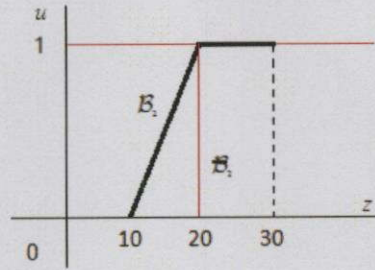


รูปที่ 3.8 แสดงการตัดยอด  $B_1$  ด้วย  $w_1$

โดยพิจารณา จากรูปที่ 3.9 จะได้ฟังก์ชันความเป็นสมาชิกของ  $u_{B_2}(z)$  คือ

$$u_{B_2}(z) = w_2 \wedge u_{B_2}(z) = 1 \wedge u_{B_2}(z) = u_{B_2}(z) = \begin{cases} \frac{z-10}{10} & ; 10 \leq z \leq 20 \\ 1 & ; 20 \leq z \leq 30 \end{cases}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนและเป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

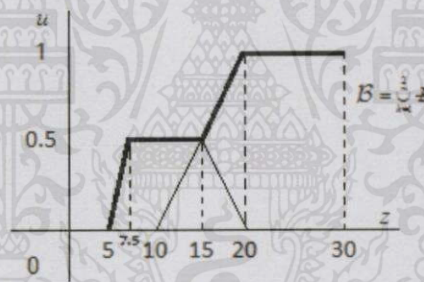


รูปที่ 3.9 แสดงการตัดยอด  $B_2$  ด้วย  $w_2$

ขั้นตอนที่ 3) ค่าเซตฟัซซี  $B$  จาก  $B = \tilde{\cup}_{k=1}^2 B_k$

โดยพิจารณา จากรูปที่ 3.10 จะได้ฟังก์ชันความเป็นสมาชิก

$$u_B(z) = \begin{cases} \frac{(z-5)}{5} & ; 5 \leq z \leq 7.5 \\ 0.5 & ; 7.5 \leq z \leq 15 \\ \frac{(z-10)}{10} & ; 15 \leq z \leq 20 \\ 1 & ; 20 \leq z \leq 30 \end{cases}$$



รูปที่ 3.10 แผนภาพแสดงการหา  $B = \tilde{\cup}_{k=1}^2 B_k$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.6 การดีฟัซซีฟิเคชัน

ดีฟัซซีฟิเคชัน หรือ การแปลงค่าฟัซซี เป็นกระบวนการแปลงเอาท์พุทซึ่งอยู่ในรูปเซตฟัซซี (Fuzzy value) ให้เป็นค่าดั้งเดิมซึ่งเป็นจำนวนจริง หรือเวกเตอร์ใน  $\mathbb{R}^n$  (Crisp value) เพื่อใช้ในการตัดสินใจ การดีฟัซซีฟิเคชันที่นิยมใช้กันมีอยู่หลายวิธี ได้แก่

- 1) วิธีหลักความเป็นสมาชิกสูงสุด (Maxima principle or Height method)
- 2) วิธีหลักความเป็นสมาชิกมากที่สุดตัวน้อยสุด (First-of-Maxima)
- 3) วิธีหลักความเป็นสมาชิกมากที่สุดตัวมากที่สุด (Last-of-Maxima)
- 4) วิธีค่าจุดกึ่งจุดต่ำสุด-จุดสูงสุด (Middle of Max-min)
- 5) วิธีค่าเฉลี่ยของจุดกึ่งจุดต่ำสุด-จุดสูงสุด (Average of Middle of Max-min)
- 6) วิธีจุดศูนย์กลางถ่วง หรือ เซนทรอยด์ หรือ จุดศูนย์กลางพื้นที่ (Center of gravity or Center of area or Centroid method)
- 7) วิธีค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของจุดศูนย์กลาง (Weighted average of Center of gravity method)

โดยงานวิจัยนี้ จะใช้การแปลงค่าฟัซซีด้วยวิธีจุดศูนย์กลางถ่วง หรือ เซนทรอยด์ หรือ จุดศูนย์กลางพื้นที่

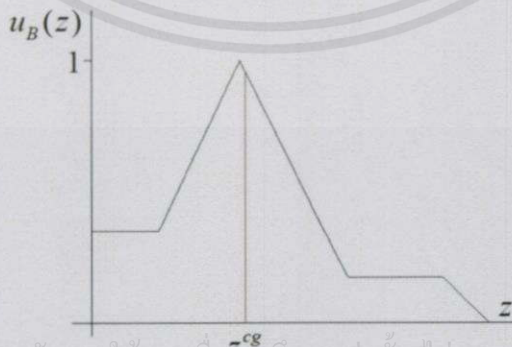
#### 3.6.1 วิธีจุดศูนย์กลางถ่วง หรือ เซนทรอยด์ หรือ จุดศูนย์กลางพื้นที่

วิธีจุดศูนย์กลางถ่วงจะกำหนดเอาท์พุทค่าดั้งเดิม เป็นค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักแต่ละจุด  $z$  บนโดเมน  $B$

ด้วยสัดส่วนค่าฟังก์ชันต่อพื้นที่ใต้กราฟ  $u_B(z)$  นั่นคือค่าน้ำหนัก  $w_z = \frac{u_B(z)}{\int_B u_B(z) dz}$  ทุกๆ  $z \in B$

เอาท์พุทค่าดั้งเดิมนิยามโดย

$$z^{cg} = \int_B z w_z dz = \frac{\int_B z u_B(z) dz}{\int_B u_B(z) dz}$$



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

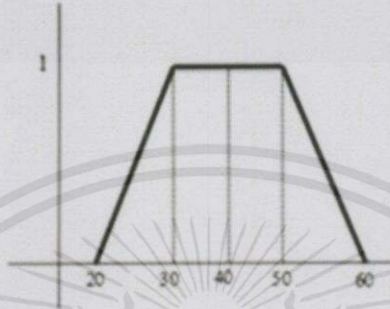
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามใช้ข้อมูลใดๆ จากเอกสารนี้เพื่อวัตถุประสงค์อื่นใดที่มิได้มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.11 แสดงเอาท์พุทค่าดั้งเดิม  $z^{cg}$  ด้วยวิธีจุดศูนย์กลางถ่วง

ตัวอย่าง 3.11 กำหนดให้  $B$  เป็นเซตฟัชซีภายใต้ฟังก์ชันความเป็นสมาชิก นิยามโดย

$$u_B(x) = \begin{cases} \frac{x-20}{10} & ; 20 \leq x \leq 30 \\ 1 & ; 30 \leq x \leq 50 \\ -\frac{x-60}{10} & ; 50 \leq x \leq 60 \end{cases}$$

สามารถแสดงจำนวนฟัชซีได้ ดังนี้



ดีฟัชซีฟิเคชันด้วยวิธีจุดศูนย์ถ่วง

จาก

$$z^{cg} = \frac{\int_B z u_B(z) dz}{\int_B u_B(z) dz}$$

จะได้

$$\begin{aligned} \int_B z u_B(z) dz &= \int_{20}^{30} z \left( \frac{z-20}{10} \right) dz + \int_{30}^{50} z (1) dz + \int_{50}^{60} z \left( -\frac{z-60}{10} \right) dz \\ &= 133.3333 + 800 + 266.6667 \\ &= 1199.9967 \end{aligned}$$

และ

$$\begin{aligned} \int_B u_B(z) dz &= \int_{20}^{30} \left( \frac{z-20}{10} \right) dz + \int_{30}^{50} (1) dz + \int_{50}^{60} \left( -\frac{z-60}{10} \right) dz \\ &= 5 + 20 + 5 \\ &= 30 \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น } z^{cg} = \frac{1199.9967}{30} = 39.9999$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.7 m-partition of n-scale

**บทนิยาม 3.8** ค่าความสนใจเชิงบวก คือ ตัวเลขที่อยู่บนช่วง  $[0,1]$  ซึ่งบ่งบอกถึงระดับค่าความสนใจเชิงบวกของชุดข้อมูลที่นำมาพิจารณา โดยข้อมูลที่มีค่าความสนใจในทางบวกมากจะมีค่าความสนใจเชิงบวกเข้าใกล้ 1 ในทางตรงกันข้ามข้อมูลที่มีค่าความสนใจในทางบวกน้อยจะมีค่าความสนใจเชิงบวกเข้าใกล้ 0

ในงานวิจัยนี้เราจะกำหนดค่าความสนใจเชิงบวกเป็นตัวเลขในเซตซึ่งเป็นเซตจำกัด ดังนี้

$$\left\{ \frac{0}{n-1}, \frac{1}{n-1}, \frac{2}{n-1}, \dots, \frac{n-1}{n-1} \right\} \subseteq [0,1]$$

**บทนิยาม 3.9** กำหนดให้  $n$  เป็นจำนวนนับ เรียก  $\left\{ \frac{0}{n-1}, \frac{1}{n-1}, \frac{2}{n-1}, \dots, \frac{n-1}{n-1} \right\}$  ว่า เซต  $n$ -scale บนช่วง  $[0,1]$

ในงานวิจัยจะทำการแบ่งเซต  $n$ -scale บนช่วง  $[0,1]$  ออกเป็น  $m$  ส่วนเท่าๆ กัน ซึ่งจะเรียกว่า  $m$  พาร์ทิชัน นิยามตามบทนิยามต่อไปนี้

**บทนิยาม 3.10** กำหนดเซต  $n$ -scale และให้  $m$  เป็นจำนวนนับ  $m$  พาร์ทิชัน ( $m$ -partition) ของเซต  $n$ -scale บนช่วง  $[0,1]$  เขียนแทนด้วย  $M_1, M_2, \dots, M_m$  ตามลำดับ โดยที่

$$M_1 = [0, a_1], M_k = (a_{k-1}, a_k], M_m = (a_{m-1}, 1]$$

$$k = 2, 3, \dots, m-1 \text{ และ } a_k = \frac{k}{n-1}$$

**ตัวอย่างที่ 3.12** กำหนด  $n=4$  และ  $m=3$

จะได้เซต  $n$ -scale คือ

$$\left\{ \frac{0}{4-1}, \frac{1}{4-1}, \frac{2}{4-1}, \frac{3}{4-1} \right\} = \left\{ 0, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}, 1 \right\}$$

และ 3 พาร์ทิชัน คือ

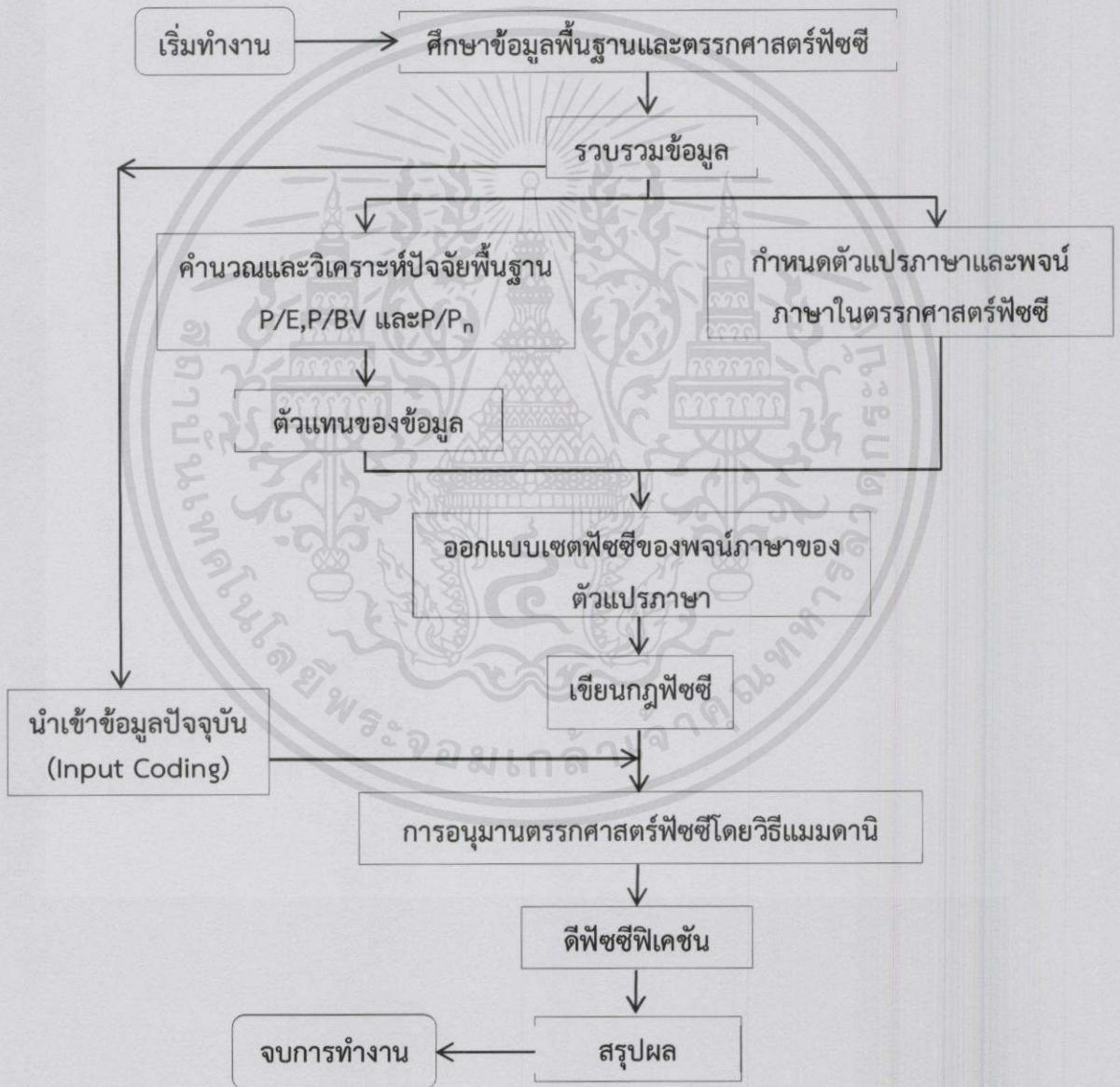
$$M_1 = \left[ 0, \frac{1}{3} \right] \quad M_2 = \left( \frac{1}{3}, \frac{2}{3} \right] \quad M_3 = \left( \frac{2}{3}, 1 \right]$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

# การวิเคราะห์เชิงปริมาณของ หุ้กลุ่มอุตสาหกรรมอสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง

จากขั้นตอนการทำงานที่ผ่านมาเป็นการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องในงานวิจัย ดังนั้นขั้นตอนต่อไป จะทำการรวบรวมข้อมูลปัจจัยพื้นฐานเพื่อวิเคราะห์หาตัวแทนของข้อมูล โดยนำตรรกศาสตร์ฟัซซีและการอนุมานมาใช้ในการพิจารณา ซึ่งสามารถสรุปผลเป็นแผนภาพได้ดังรูปที่ 4.1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
รูปที่ 4.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานต่างๆ ของงานวิจัย

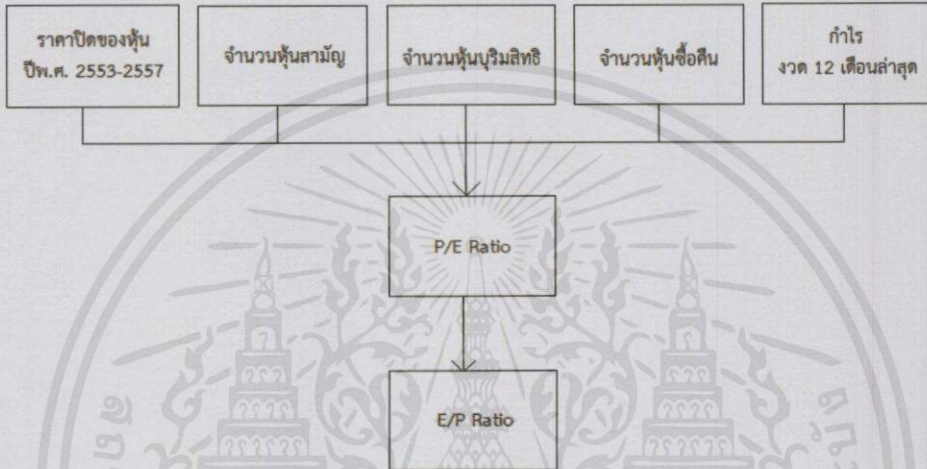
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุผลเบื้องหลังที่ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.1 วิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐานในงานวิจัย

รวบรวมข้อมูลทางการเงินย้อนหลังต่อเนื่อง 5 ปี โดยคัดกรองหุ้นที่มีข้อมูลครบถ้วน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพ มีจำนวน 12 บริษัท ได้แก่ CK, CNT, ITD, NWR, PREB, SEAFCO, STEC, STPI, SYNTEC, TRC, TTCL และ UNIQ

### 4.1.1 อัตราส่วนราคาต่อกำไร (P/E)

การคำนวณหา อัตราส่วนราคาต่อกำไร จะต้องรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อนำมาพิจารณา ซึ่งสามารถสรุปเป็นแผนภาพได้ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 แสดงโครงสร้างการประมวลผลหาค่า P/E

คำนวณได้จาก

$$P/E \text{ Ratio} = \frac{\text{ราคาหุ้นปัจจุบัน} \times ((\text{จำนวนหุ้นสามัญ} + \text{จำนวนหุ้นบุริมสิทธิ}) - \text{จำนวนหุ้นซื้อคืน})}{\text{กำไรงวด 12 เดือนล่าสุด}}$$

ตารางที่ 4.1 แสดงการคำนวณหาค่า P/E ของบริษัท ช.การช่าง จำกัด (มหาชน)

บริษัท ช.การช่าง จำกัด (มหาชน)	14/10/57	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)		15.5	13.4	7.55	9.5
จำนวนหุ้นสามัญ		1652585336	1652585336	1652585336	1652585336
จำนวนหุ้นบุริมสิทธิ		0	0	0	0
จำนวนหุ้นซื้อคืน		0	0	0	0
กำไรงวด 12 เดือนล่าสุด		7673850000	5684000000	9274000000	-3350600000
P/E	22.0800	3.3380	38.9596	13.4538	-46.8560
E/P	0.0453	-0.2996	0.0257	0.0743	-0.0213
E/P ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก	0.1086				
E/P ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก (%)	10.86				
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 3 ส.ค. 2538					

ตารางที่ 4.2 แสดงการคำนวณหาค่า P/E ของบริษัท อีเอ็มซี จำกัด (มหาชน)

บริษัท อีเอ็มซี จำกัด (มหาชน)					
	14/10/57	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)		0.55	1.6	1.8	2.24
จำนวนหุ้นสามัญ		1173101298	586538199	586538043	586319361
จำนวนหุ้นบุริมสิทธิ		0	0	0	0
จำนวนหุ้นซื้อคืน		0	0	0	0
กำไรงวด 12 เดือนล่าสุด		-1,348,540,000	33930000	20140000	-71358026
P/E	-1.0000	-0.4784	27.6587	52.4215	-18.4052
E/P	-1.0000	-2.0901	0.0362	0.0191	-0.0543
E/P ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก	-0.8845				
E/P ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก (%)	-88.45				
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 15 พ.ค. 2539					

ตารางที่ 4.3 แสดงการคำนวณหาค่า P/E ของบริษัท อิตาเลียนไทย ดีเวลล็อปเมนต์ จำกัด (มหาชน)

บริษัท อิตาเลียนไทย ดีเวลล็อปเมนต์ จำกัด (มหาชน)					
	14/10/57	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)		3.88	4.2	3.62	4.64
จำนวนหุ้นสามัญ		4,860,473,011	4,193,678,180	4,193,678,180	4,193,678,180
จำนวนหุ้นบุริมสิทธิ		0	0	0	0
จำนวนหุ้นซื้อคืน		0	0	0	0
กำไรงวด 12 เดือนล่าสุด		907370000	126160000	-1698460000	297920000
P/E	38.8600	20.7838	139.6120	-8.9382	65.3151
E/P	0.0257	0.0481	0.0072	-0.1119	0.0153
E/P ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก	0.0089				
E/P ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก (%)	0.89				
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 9 ส.ค. 2537					

อย่างไรก็ตาม ค่า P/E ที่คำนวณได้มีค่าแตกต่างกันมาก ดังนั้นเพื่อให้ง่ายต่อการกำหนดขอบเขตของโดเมนจำนวนพีซี จึงทำการแปลงค่า P/E เป็น E/P และทำการหาค่าตัวแทนของ P/E โดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก ซึ่งเป็นการให้ความสำคัญกับข้อมูลล่าสุดมากที่สุด ซึ่ง

กำหนดค่าน้ำหนัก  $w_i = \frac{i}{S_n}$  เมื่อ  $S_n = 1+2+\dots+n = \frac{n(n+1)}{2}$

$$\text{ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของ E/P} = \frac{\sum_{i=1}^n w_i X_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

#### หมายเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

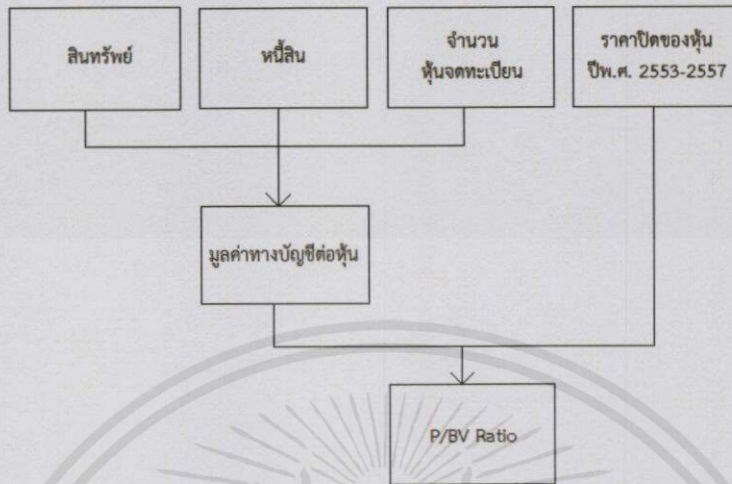
1. ปี 2557 คัดจากราคาล่าสุด วันที่ 14/10/57

ไม่มีการตีความถึงปี 2553-2556 คัดจากรวันทำการวันสุดท้ายในปีนั้นของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยทำการ

ประเทศไทยทำการ

#### 4.1.2 อัตราราคาต่อมูลค่าทางบัญชีต่อหุ้น (P/BV)

การคำนวณหา อัตราราคาต่อมูลค่าทางบัญชีต่อหุ้น จะต้องทำการรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อนำมาพิจารณา ซึ่งสามารถสรุปเป็นแผนภาพได้ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 แสดงโครงสร้างการประมวลผลหาค่า P/BV

คำนวณได้จาก

$$P/BV \text{ Ratio} = \frac{\text{ราคาตลาดของหุ้น}}{\text{มูลค่าทางบัญชีต่อหุ้น}}$$

ตารางที่ 4.4 แสดงการคำนวณหาค่า P/BV ของบริษัท ข. การช่าง จำกัด (มหาชน)

บริษัท ข.การช่าง จำกัด (มหาชน)	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)	15.5	13.4	7.55	9.5
จำนวนหุ้นสามัญจดทะเบียน	1,652,585,336	1,652,585,336	1,652,585,336	1,652,585,336
จำนวนหุ้นบุริมสิทธิจดทะเบียน	0	0	0	0
สินทรัพย์รวม	72,034,226,062	51,184,836,049	36,639,520,980	30,469,989,695
หนี้สินรวม	55,193,632,977	42,324,463,176	30,044,514,925	24,258,249,267
มูลค่าตามบัญชีต่อหุ้น	10.19045293	5.361522144	3.990720425	3.758801614
P/BV	1.521031509	2.499290247	1.891888981	2.527401277
P/BV ปี 57(ไตรมาสที่ 2)	2.6			
P/BV เฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก	2.192878401			
P/BV มากสุด	25.18861616			
P/BV (%)	8.705831186			
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 3 ส.ค. 2538				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.5 แสดงการคำนวณราคา P/BV ของบริษัท อิตาเลียนไทย ดีเวล็อปเมนต์ จำกัด (มหาชน)**

บริษัท อิตาเลียนไทย ดีเวล็อปเมนต์ จำกัด (มหาชน)				
	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)	3.88	4.2	3.62	4.64
จำนวนหุ้นสามัญจดทะเบียน	4,860,473,011	4,193,678,180	4,193,678,180	4,193,678,180
จำนวนหุ้นบุริมสิทธิจดทะเบียน	0	0	0	0
สินทรัพย์รวม	65,150,761,000	58,982,728,000	53,039,974,000	50,825,850,000
หนี้สินรวม	52,767,334,000	49,562,400,000	44,139,910,000	39,174,432,000
มูลค่าตามบัญชีต่อหุ้น	2.547782278	2.246316383	2.122257269	2.778329071
P/BV	1.52289308	1.869727716	1.705730994	1.670068549
P/BV ปี 57(ไตรมาสที่ 2)	2.2			
P/BV เฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก	1.8521524			
P/BV มากสุด	25.18861616			
P/BV (%)	7.353132814			
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 9 ส.ค. 2537				

**ตารางที่ 4.6 แสดงการคำนวณราคา P/BV ของบริษัท พีเออี (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)**

บริษัท พีเออี (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)				
	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)	0.78	2.16	1.43	0.85
จำนวนหุ้นสามัญจดทะเบียน	1679078349	1350075000	675037500	675037500
จำนวนหุ้นบุริมสิทธิจดทะเบียน	0	0	0	0
สินทรัพย์รวม	1295462964.18	1880989540.68	1356385545.70	764190917.71
หนี้สินรวม	1231434358.12	1763468917.81	1314905513.09	759691569.64
มูลค่าตามบัญชีต่อหุ้น	0.038133185	0.087047477	0.061448486	0.006665331
P/BV	20.45462478	24.81404479	23.27152522	127.5255584
P/BV ปี 57(ไตรมาสที่ 2)	9.5			
P/BV เฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก	25.18861616			
P/BV มากสุด	25.18861616			
P/BV (%)	99.99999998			
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 13 ก.พ. 2539				

ทำการหาค่าตัวแทนของค่า P/BV ที่คำนวณได้ โดยการคำนวณราคาเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก เช่นเดียวกับ E/P

**หมายเหตุ**

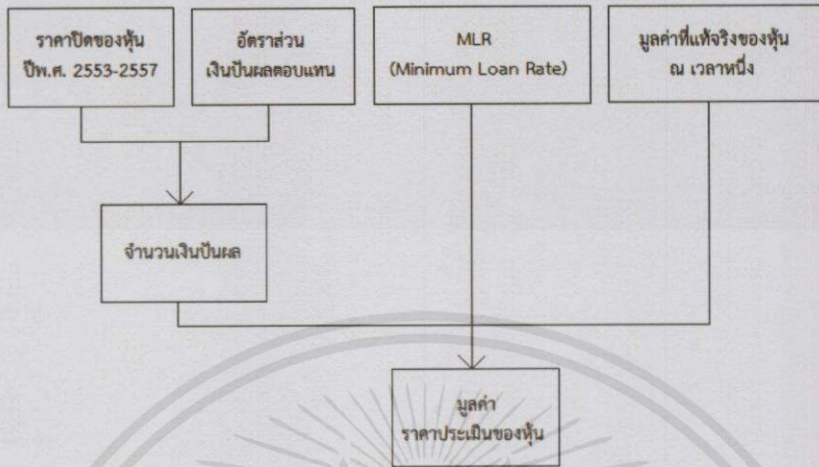
1. ปี 2557 คัดจากราคาล่าสุด วันที่ 14/10/57

2. ราคาปิดของหุ้นปี 2553-2556 คัดจากวันทำการวันสุดท้ายในปีนั้นของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยทำการ

ไม่ว่ากล่าวถึงผู้ใดที่ยกฟ้องมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.3 อัตราส่วนราคาต่อราคาประเมิน (P/P<sub>n</sub>)

การคำนวณหา อัตราส่วนราคาต่อราคาประเมิน จะต้องทำการรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อนำมาพิจารณา ซึ่งสามารถสรุปเป็นแผนภาพได้ดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 แสดงโครงสร้างการประมวลผลหามูลค่าราคาประเมิน

คำนวณได้จาก

$$P_n = P_0(1+i)^n - \sum_{k=1}^n D_k(1+i)^{n-k}$$

โดยอัตราผลตอบแทนที่นำมาพิจารณา คือ MLR เฉลี่ยแต่ละปี ดังตารางนี้

ตารางที่ 4.7 แสดงอัตราดอกเบี้ย MLR

	2553	2554	2555	2556	2557
ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	6.5	7.625	7.375	6.875	7.125
ธนาคารกรุงเทพ	6.125	7.25	7	7	6.75
ธนาคารกรุงไทย	6.125	7.25	7	6.8575	6.75
ธนาคารกสิกรไทย	6.12	7.25	7	6.75	6.75
ธนาคารซีไอเอ็มบีไทย	6.75	7.75	7.625	7.625	7.375
ธนาคารทหารไทย	6.5	7.5	7.375	7.25	7.25
ธนาคารธนชาต	6.5	7.625	7.375	7.25	7.125
ธนาคารไทยพาณิชย์	6.12	7.25	7	6.75	6.75
ธนาคารทีสโก้	6.5	7.625	7.375	7.125	7.125
ธนาคารยูโอบี	6.85	7.875	7.625	7.25	7.25
เฉลี่ย	6.409	7.5	7.275	7.0733	7.025

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 แสดงการคำนวณหาค่า  $P/P_n$  ของบริษัท ช. การช่าง จำกัด (มหาชน)

บริษัท ช.การช่าง จำกัด (มหาชน)					
	14/10/57	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)	26.5	15.5	13.4	7.55	9.5
อัตราส่วนเงินปันผลต่อบาท(%)	1.48	2.26	2.61	1.32	0.92
จำนวนเงินปันผล(บาท)	0.3922	0.3503	0.3497	0.0997	0.0874
ดอกเบี้ยขาดหวัง(i)	0.0703	0.0707	0.0728	0.0750	0.0641
เงินที่จะได้รับจากเงิน1บาท(1+i)	1.0703	1.0707	1.0728	1.0750	1.0641
ราคาประเมิน ณ ปีที่ 2557	10.8861				
อัตราส่วนราคาปิดต่อราคาประเมิน(เท่า)	2.4343				
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 3 ส.ค. 2538					

ตารางที่ 4.9 แสดงการคำนวณหาค่า  $P/P_n$  ของบริษัท คริสเตียนีและนิลเสน (ไทย) จำกัด (มหาชน)

บริษัท คริสเตียนีและนิลเสน (ไทย) จำกัด (มหาชน)					
	14/10/57	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)	5.55	5.25	10	3.78	4.98
อัตราส่วนเงินปันผลต่อบาท(%)	3.6	4.95	3	12.7	4.02
จำนวนเงินปันผล(บาท)	0.1998	0.2599	0.3	0.4801	0.2002
ดอกเบี้ยขาดหวัง(i)	0.0703	0.0707	0.0728	0.0750	0.0641
เงินที่จะได้รับจากเงิน1บาท(1+i)	1.0703	1.0707	1.0728	1.0750	1.0641
ราคาประเมิน ณ ปีที่ 2557	4.9651				
อัตราส่วนราคาปิดต่อราคาประเมิน(เท่า)	1.1178				
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 1 มี.ค. 2534					

ตารางที่ 4.10 แสดงการคำนวณหาค่า  $P/P_n$  ของบริษัท อิตาเลียนไทย ดีเวลล็อปเมนต์ จำกัด (มหาชน)

บริษัท อิตาเลียนไทย ดีเวลล็อปเมนต์ จำกัด (มหาชน)					
	14/10/57	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)	5.54	3.88	4.2	3.62	4.64
อัตราส่วนเงินปันผลต่อบาท(%)	0	0	0	1.38	0
จำนวนเงินปันผล(บาท)	0	0	0	0.05	0
ดอกเบี้ยขาดหวัง(i)	0.0703	0.0707	0.0728	0.0750	0.0641
เงินที่จะได้รับจากเงิน1บาท(1+i)	1.0703	1.0707	1.0728	1.0750	1.0641
ราคาประเมิน ณ ปีที่ 2557	5.8868				
อัตราส่วนราคาปิดต่อราคาประเมิน(เท่า)	0.9411				
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 9 ส.ค. 2537					

ทำการหาค่าตัวแทนของค่า  $P/P_n$  ที่คำนวณได้ โดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก เช่นเดียวกับ E/P , P/BV

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หมายเหตุ

1. ปี 2557 คัดจากราคาล่าสุด วันที่ 14/10/57
2. ราคาปิดของหุ้นปี 2553-2556 คัดจากวันทำการวันสุดท้ายในปีนั้นของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยทำการ

ดังนั้นทำการคำนวณข้อมูลของทุกบริษัท ได้ผลดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 แสดงผลการคำนวณค่า E/P ,P/BV ,P/P<sub>n</sub>

บริษัท	E/P (%)	บริษัท	P/BV(%)	บริษัท	P/Pn (เท่า)
ITD	0.89	SYNTEC	3.8	STPI	0.71
SYNTEC	3.26	NWR	4.73	TRC	0.83
TTCL	4.2	SEAFSCO	7.19	ITD	0.94
STEC	5.59	ITD	7.35	SEAFSCO	0.97
NWR	6.14	PREB	8.19	CNT	1.12
SEAFSCO	6.38	UNIQ	8.3	STEC	1.67
UNIQ	7.66	CK	8.71	SYNTEC	1.86
CNT	7.89	TRC	8.99	NWR	2.38
TRC	7.98	CNT	9.1	UNQI	2.4
PREB	10.5	STEC	16.06	CK	2.43
CK	10.86	TTCL	16.19	TTCL	2.87
STPI	13.83	STPI	17.27	PREB	2.94

## 4.2 ตรรกศาสตร์ฟัซซีที่ใช้ในงานวิจัย

### 4.2.1 กำหนดตัวแปรภาษา

เนื่องจากเราจะทำการออกแบบเซตฟัซซีโดยอาศัยข้อมูลในอดีต ทำให้สามารถนิยามเอกภพสัมพัทธ์ตัวแปรภาษาได้ ดังนี้

กำหนดให้  $X = \{X_1, X_2, X_3\} = \{LX, MX, HX\}$

แทน ตัวแปรภาษาของ E/P ต่ำ กลาง สูง ตามลำดับ  
ภายใต้เอกภพสัมพัทธ์  $U_1 = \{x | 0 \leq x \leq 100\}$

$Y = \{Y_1, Y_2, Y_3\} = \{LY, MY, HY\}$

แทน ตัวแปรภาษาของ P/BV ต่ำ กลาง สูง ตามลำดับ  
ภายใต้เอกภพสัมพัทธ์  $U_2 = \{y | 0 \leq y \leq 100\}$

$Z = \{Z_1, Z_2, Z_3\} = \{LZ, MZ, HZ\}$

แทน ตัวแปรภาษาของ P/P<sub>n</sub> ต่ำ กลาง สูง ตามลำดับ

ภายใต้เอกภพสัมพัทธ์  $U_3 = \{z | 0 \leq z \leq 100\}$

$$W = \{W_1, W_2, W_3, W_4, W_5\} = \{LW, RLW, MW, RHW, HW\}$$

แทน ตัวแปรภาษาของน้ำหนักการลงทุน ต่ำ ค่อนข้างต่ำ กลาง ค่อนข้างสูง สูง ตามลำดับ

$$\text{ภายใต้เอกภพสัมพัทธ์ } \mathcal{U}_4 = \{w | 0 \leq w \leq 1\}$$

โดยมี  $x$  เป็นตัวแปรฟัซซีของ E/P

$y$  เป็นตัวแปรฟัซซีของ P/BV

$z$  เป็นตัวแปรฟัซซีของ P/P<sub>n</sub>

$w$  เป็นตัวแปรฟัซซีของน้ำหนักการลงทุน

ดังนั้นจะสามารถกำหนดเซตฟัซซีได้ คือ

$$X_i = \{(x, u_{X_i}(x)) | x \in X_i \subset \mathcal{U}_1\}, \quad i=1,2,3$$

$$Y_i = \{(y, u_{Y_i}(y)) | y \in Y_i \subset \mathcal{U}_2\}, \quad i=1,2,3$$

$$Z_i = \{(z, u_{Z_i}(z)) | z \in Z_i \subset \mathcal{U}_3\}, \quad i=1,2,3$$

$$W_i = \{(w, u_{W_i}(w)) | w \in W_i \subset \mathcal{U}_4\}, \quad i=1,2,3,4,5$$

ดังนั้นเราจะออกแบบพจน์ภาษา  $X_i, Y_i, Z_i, W_i$  เป็นจำนวนฟัซซีสี่เหลี่ยมคางหมูและจำนวนฟัซซีสามเหลี่ยม โดยการแบ่งข้อมูลจะนำการประมาณค่าของฟังก์ชันเพดาน (Ceiling function) และฟังก์ชันพื้น (Floor function) มาใช้ในการกำหนดขอบเขตของข้อมูลแต่ละกลุ่ม โดยฟังก์ชันเพดานและฟังก์ชันพื้นสามารถนิยามได้ด้วยเซตดังนี้

$$\lceil x \rceil = \min \{n \geq x | n \in \mathbf{Z}\} \quad \text{และ} \quad \lfloor x \rfloor = \max \{n \leq x | n \in \mathbf{Z}\} \quad \text{สำหรับทุกๆ } x \in \mathbf{R}$$

โดยการแบ่งข้อมูลของ E/P, P/BV, P/P<sub>n</sub> จะแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ ต่ำ(GL) ปานกลาง(GM) และสูง(GH) ดังนั้น เราสามารถออกแบบเซตฟัซซีของแต่ละกลุ่มได้ดังนี้

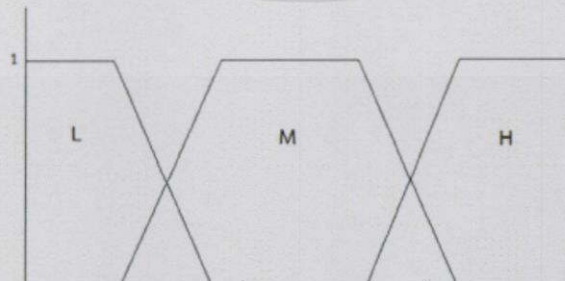
$$L = \text{Tra} \{a_1^L, b_1^L, b_2^L, a_2^L\} \quad M = \text{Tra} \{a_1^M, b_1^M, b_2^M, a_2^M\} \quad H = \text{Tra} \{a_1^H, b_1^H, b_2^H, a_2^H\}$$

โดยสร้างเซตฟัซซีของตัวแปรภาษา ดังนี้

$$a_1^L = b_1^L = 0, b_2^L = \lceil \max GL \rceil, a_2^L = \lfloor \min GM \rfloor$$

$$a_1^M = b_2^L = 1, b_1^M = a_2^L, b_2^M = \lceil \max GM \rceil, a_2^M = \lfloor \min GH \rfloor$$

$$a_1^H = b_2^M, b_1^H = a_2^M, b_2^H = \max \mathcal{U}_k, a_2^H = \max \mathcal{U}_k \quad ; k=1,2,3,4$$



รูปที่ 4.5 แสดงจำนวนฟัซซีสี่เหลี่ยมคางหมู ระดับต่ำ ระดับกลาง ระดับสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขและข้อตกลงการใช้งาน ซึ่งได้มีการนำไปใช้

## 4.2.2 สร้างเซตฟัซซีของพจน์ภาษาของตัวแปรภาษา

อัตราส่วนกำไรต่อราคา (E/P)

$$\text{ให้ } GL = \{0.89\}$$

$$GM = \{3.26, 4.2, 5.59, 6.14, 6.38, 7.66, 7.89, 7.98\}$$

$$GH = \{10.5, 10.86, 13.83\}$$

จะได้

$$a_1^L = 0, b_1^L = 0, b_2^L = \lceil \max GL \rceil = \lceil 0.89 \rceil = 1, a_2^L = \lfloor \min GM \rfloor = \lfloor 3.26 \rfloor = 3$$

$$a_1^M = b_2^L = 1, b_1^M = a_2^L = 3, b_2^M = \lceil \max GM \rceil = \lceil 7.98 \rceil = 8, a_2^M = \lfloor \min GH \rfloor = \lfloor 10.5 \rfloor = 10$$

$$a_1^H = b_2^M = 8, b_1^H = a_2^M = 10, b_2^H = \max \mathcal{U}_1 = 100, a_2^H = 100$$

จะได้ช่วงดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 แสดงจำนวนฟัซซีของ E/P

จะได้ฟังก์ชันความเป็นสมาชิกดังนี้

$$u_{LX}(x) = \begin{cases} 1 & ; 0 \leq x \leq 1 \\ -\frac{(x-3)}{2} & ; 1 \leq x \leq 3 \end{cases} \quad u_{MX}(x) = \begin{cases} \frac{x-1}{2} & ; 1 \leq x \leq 3 \\ 1 & ; 3 \leq x \leq 8 \\ -\frac{(x-10)}{2} & ; 8 \leq x \leq 10 \end{cases}$$

$$u_{HX}(x) = \begin{cases} \frac{x-8}{2} & ; 8 \leq x \leq 10 \\ 1 & ; 10 \leq x \leq 100 \end{cases}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราส่วนราคาต่อมูลค่าทางบัญชี (P/BV)

$$\text{ให้ } GL = \{3.8, 4.73\}$$

$$GM = \{7.19, 7.35, 8.19, 8.3, 8.71, 8.99, 9.1\}$$

$$GH = \{16.06, 16.19, 17.27\}$$

จะได้

$$a_1^L = 0, b_1^L = 0, b_2^L = \lceil \max GL \rceil = \lceil 4.73 \rceil = 5, a_2^L = \lfloor \min GM \rfloor = \lfloor 7.19 \rfloor = 7$$

$$a_1^M = b_2^L = 5, b_1^M = a_2^L = 7, b_2^M = \lceil \max GM \rceil = \lceil 9.1 \rceil = 10, a_2^M = \lfloor \min GH \rfloor = \lfloor 16.06 \rfloor = 16$$

$$a_1^H = b_2^M = 10, b_1^H = a_2^M = 16, b_2^H = \max \mathcal{U}_2 = 100, a_2^H = 100$$

จะได้ช่วงดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 แสดงจำนวนฟัซซีของ P/BV

จะได้ฟังก์ชันความเป็นสมาชิกดังนี้

$$u_{LY}(y) = \begin{cases} 1 & ; 0 \leq y \leq 5 \\ \frac{(y-7)}{2} & ; 5 \leq y \leq 7 \end{cases} \quad u_{MY}(y) = \begin{cases} \frac{y-5}{2} & ; 5 \leq y \leq 7 \\ 1 & ; 7 \leq y \leq 10 \\ \frac{(y-16)}{6} & ; 10 \leq y \leq 16 \end{cases}$$

$$u_{HY}(y) = \begin{cases} \frac{y-10}{6} & ; 10 \leq y \leq 16 \\ 1 & ; 16 \leq y \leq 100 \end{cases}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราส่วนราคาเปิดต่อราคาประเมิน (P/P<sub>n</sub>)

$$\text{ให้ } GL = \{0.71, 0.83, 0.94, 0.97\}$$

$$GM = \{1.12, 1.67, 1.86\}$$

$$GH = \{2.38, 2.4, 2.43, 2.87, 2.94\}$$

เนื่องจากข้อมูลมีค่าใกล้เคียงกัน จึงพิจารณาฟังก์ชันเพดานและฟังก์ชันพื้นเป็นดังนี้

$$0.1 \lfloor 10x \rfloor \text{ และ } 0.1 \lceil 10x \rceil$$

จะได้

$$a_1^L = 0$$

$$b_1^L = 0$$

$$b_2^L = 0.1 \lceil 10 \max GL \rceil = 0.1 \lceil 10(0.97) \rceil = 0.1(10) = 1$$

$$a_2^L = 0.1 \lfloor 10 \min GM \rfloor = 0.1 \lfloor 10(1.12) \rfloor = 0.1(11) = 1.1$$

$$a_1^M = b_2^L = 1$$

$$b_1^M = a_2^L = 1.1$$

$$b_2^M = 0.1 \lceil 10 \max GM \rceil = 0.1 \lceil 10(1.86) \rceil = 0.1(19) = 1.9$$

$$a_2^M = 0.1 \lfloor 10 \min GH \rfloor = 0.1 \lfloor 10(2.38) \rfloor = 0.1(23) = 2.3$$

$$a_1^H = b_2^M = 1.9, b_1^H = a_2^M = 2.3, b_2^H = \max U_3 = 100, a_2^H = 100$$

จะได้ช่วงดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 แสดงจำนวนฟัซซีของ P/P<sub>n</sub>

จะได้ฟังก์ชันความเป็นสมาชิกดังนี้

$$u_{LZ}(z) = \begin{cases} 1 & ; 0 \leq z \leq 1 \\ -\frac{(z-1.1)}{0.1} & ; 1 \leq z \leq 1.1 \end{cases} \quad u_{MZ}(z) = \begin{cases} \frac{z-1}{0.1} & ; 1 \leq z \leq 1.1 \\ 1 & ; 1.1 \leq z \leq 1.9 \\ -\frac{(z-2.3)}{0.4} & ; 1.9 \leq z \leq 2.3 \end{cases}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่าการคัดลอกทั้งฉบับหรือบางส่วนก็ตามมิให้เผยแพร่หรือหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$u_{HZ}(z) = \begin{cases} \frac{z-1.9}{0.4} & ; 1.9 \leq z \leq 2.3 \\ 1 & ; 2.3 \leq z \leq 100 \end{cases}$$

## บทที่ 5

### ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงการดำเนินงานของงานวิจัย ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การสร้างกฎฟuzzy และการอนุมานโดยวิธีแมนดามิและการดีฟuzzyฟuzzyเคชัน ทำการคัดกรองหุ้นจากปัจจัยพื้นฐานในการลงทุนด้วย P/E, P/BV, P/P<sub>n</sub> จากบทที่ 3 ที่ได้กล่าวมาแล้ว

#### 5.1 สร้างขอบเขตเซตของตัวแปรภาษาน้ำหนักการลงทุน

โดยในงานวิจัย พิจารณา  $n = 11$  และ  $m = 10$

จะได้เซต n-scale คือ

$$\left\{ 0, \frac{1}{10}, \frac{2}{10}, \frac{3}{10}, \frac{4}{10}, \frac{5}{10}, \frac{6}{10}, \frac{7}{10}, \frac{8}{10}, \frac{9}{10}, 1 \right\}$$

และจะได้ 10 พาร์ทิชัน คือ

$$M_1 = \left[ 0, \frac{1}{10} \right] \quad M_2 = \left[ \frac{1}{10}, \frac{2}{10} \right] \quad M_3 = \left[ \frac{2}{10}, \frac{3}{10} \right] \quad M_4 = \left[ \frac{3}{10}, \frac{4}{10} \right] \quad M_5 = \left[ \frac{4}{10}, \frac{5}{10} \right]$$

$$M_6 = \left[ \frac{5}{10}, \frac{6}{10} \right] \quad M_7 = \left[ \frac{6}{10}, \frac{7}{10} \right] \quad M_8 = \left[ \frac{7}{10}, \frac{8}{10} \right] \quad M_9 = \left[ \frac{8}{10}, \frac{9}{10} \right] \quad M_{10} = \left[ \frac{9}{10}, 1 \right]$$

ในงานวิจัยจะออกแบบพจน์ภาษาของน้ำหนักการลงทุนเป็นจำนวนฟuzzyสี่เหลี่ยมคางหมูและจำนวนฟuzzyสามเหลี่ยม โดยแบ่งกลุ่มพาร์ทิชันออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ต่ำ(GL) ค่อนข้างต่ำ(GRL) ปานกลาง(GM) ค่อนข้างต่ำสูง(GRH) และสูง(GH)

โดย

$$GL = M_1 \cup M_2 \cup M_3 = [0, 0.3] = Tra \{ a_1^L, b_1^L, b_2^L, a_2^L \}$$

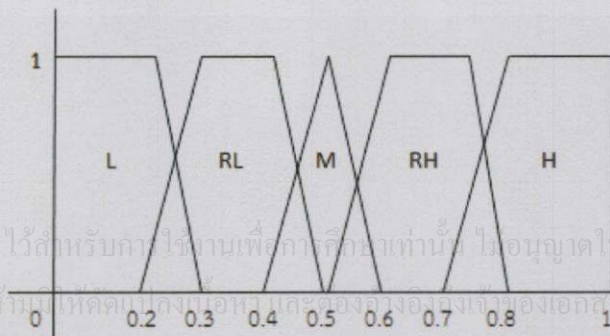
$$GRL = M_3 \cup M_4 \cup M_5 = [0.2, 0.5] = Tra \{ a_1^{RL}, b_1^{RL}, b_2^{RL}, a_2^{RL} \}$$

$$GM = M_5 \cup M_6 = [0.4, 0.6] = Tri \{ a_1^M, a_M^M, a_2^M \}$$

$$GRH = M_6 \cup M_7 \cup M_8 = [0.5, 0.8] = Tra \{ a_1^{RH}, b_1^{RH}, b_2^{RH}, a_2^{RH} \}$$

$$GH = M_8 \cup M_9 \cup M_{10} = [0.7, 1] = Tra \{ a_1^H, b_1^H, b_2^H, a_2^H \}$$

ซึ่งเขียนแทนด้วยแผนภาพแสดงการจัดระดับ ได้ดังรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 แสดงจำนวนฟuzzyของน้ำหนักการลงทุน

จะได้ขอบเขตของแต่ละระดับ คือ

$$L \quad ; 0 \leq w \leq 0.3$$

$$RL \quad ; 0.2 < w \leq 0.5$$

$$M \quad ; 0.4 < w \leq 0.6$$

$$RH \quad ; 0.5 < w \leq 0.8$$

$$H \quad ; 0.7 < w \leq 1$$

จะได้ฟังก์ชันความเป็นสมาชิกดังนี้

$$u_{LW}(w) = \begin{cases} 1 & ; 0 \leq w \leq 0.2 \\ -\frac{(w-0.3)}{0.1} & ; 0.2 \leq w \leq 0.3 \end{cases} \quad u_{RLW}(w) = \begin{cases} \frac{w-0.2}{0.1} & ; 0.2 \leq w \leq 0.3 \\ 1 & ; 0.3 \leq w \leq 0.4 \\ -\frac{(w-0.5)}{0.1} & ; 0.4 \leq w \leq 0.5 \end{cases}$$

$$u_{MW}(w) = \begin{cases} \frac{w-0.4}{0.1} & ; 0.4 \leq w \leq 0.5 \\ -\frac{(w-0.6)}{0.1} & ; 0.5 \leq w \leq 0.6 \end{cases} \quad u_{RHW}(w) = \begin{cases} \frac{w-0.5}{0.1} & ; 0.5 \leq w \leq 0.6 \\ 1 & ; 0.6 \leq w \leq 0.7 \\ -\frac{(w-0.8)}{0.1} & ; 0.7 \leq w \leq 0.8 \end{cases}$$

$$u_{HW}(w) = \begin{cases} \frac{w-0.7}{0.1} & ; 0.7 \leq w \leq 0.8 \\ 1 & ; 0.8 \leq w \leq 1 \end{cases}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2 กฎพีชซี

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงการสร้างกฎพีชซีเพื่อใช้ในการประมวลผลคำนวณค่าน้ำหนักของการลงทุน โดยในการสร้างกฎพีชซีนั้นจะประยุกต์ใช้ค่าความสนใจเชิงบวกและ  $m$  พาร์ทیشن เพื่อจัดระดับพจน์ภาษาของตัวแปรภาษาน้ำหนักการลงทุน  $W$  ซึ่งประกอบด้วยพจน์ภาษาน้ำหนักการลงทุนระดับต่ำ  $LW$ , ระดับปานกลาง  $MW$  และระดับสูง  $HW$  โดยการกำหนดตัวเลขความสนใจเชิงบวกให้กับพจน์ภาษาของเงื่อนไขในแต่ละกฎพีชซี ดังนี้

สำหรับ ภาษา E/P จะประกอบด้วย ภาษา E/P ระดับต่ำ  $LX$ , ระดับปานกลาง  $MX$  และระดับสูง  $HX$  เนื่องจากสำหรับเลือกหุ้นลงทุนนักลงทุนจะพิจารณาลงทุนในหุ้นที่มีค่า E/P สูง ดังนั้นจะกำหนดค่าความสนใจเชิงบวก

ระดับต่ำ $LX$	กำหนดค่าความสนใจ เท่ากับ 0
ระดับปานกลาง $MX$	กำหนดค่าความสนใจ เท่ากับ 0.5
ระดับสูง $HX$	กำหนดค่าความสนใจ เท่ากับ 1

สำหรับ ภาษา P/BV จะประกอบด้วย ภาษา P/BV ระดับต่ำ  $LY$ , ระดับปานกลาง  $MY$  และระดับสูง  $HY$  เนื่องจากสำหรับเลือกหุ้นลงทุนนักลงทุนจะพิจารณาลงทุนในหุ้นที่มีค่า P/BV ต่ำ ดังนั้นจะกำหนดค่าความสนใจเชิงบวก

ระดับต่ำ $LY$	กำหนดค่าความสนใจ เท่ากับ 1
ระดับปานกลาง $MY$	กำหนดค่าความสนใจ เท่ากับ 0.5
ระดับสูง $HY$	กำหนดค่าความสนใจ เท่ากับ 0

สำหรับ ภาษา P/P<sub>n</sub> จะประกอบด้วย ภาษา P/P<sub>n</sub> ระดับต่ำ  $LZ$ , ระดับปานกลาง  $MZ$  และระดับสูง  $HZ$  เนื่องจากสำหรับเลือกหุ้นลงทุนนักลงทุนจะพิจารณาลงทุนในหุ้นที่มีค่า P/BV ต่ำ ดังนั้นจะกำหนดค่าความสนใจเชิงบวก

ระดับต่ำ $LZ$	กำหนดค่าความสนใจ เท่ากับ 1
ระดับปานกลาง $MZ$	กำหนดค่าความสนใจ เท่ากับ 0.5
ระดับสูง $HZ$	กำหนดค่าความสนใจ เท่ากับ 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้น สามารถสร้างกฎได้ดังนี้

Rule 1 ถ้า  $x$  เป็น  $LX$  และ  $y$  เป็น  $LY$  และ  $z$  เป็น  $LZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $RHW$  (0.67)

Rule 2 ถ้า  $x$  เป็น  $LX$  และ  $y$  เป็น  $LY$  และ  $z$  เป็น  $MZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $MW$  (0.5)

Rule 3 ถ้า  $x$  เป็น  $LX$  และ  $y$  เป็น  $LY$  และ  $z$  เป็น  $HZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $RLW$  (0.33)

Rule 4 ถ้า  $x$  เป็น  $LX$  และ  $y$  เป็น  $MY$  และ  $z$  เป็น  $LZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $MW$  (0.5)

Rule 5 ถ้า  $x$  เป็น  $LX$  และ  $y$  เป็น  $MY$  และ  $z$  เป็น  $MZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $RLW$  (0.33)

Rule 6 ถ้า  $x$  เป็น  $LX$  และ  $y$  เป็น  $MY$  และ  $z$  เป็น  $HZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $LW$  (0.17)

Rule 7 ถ้า  $x$  เป็น  $LX$  และ  $y$  เป็น  $HY$  และ  $z$  เป็น  $LZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $RLW$  (0.33)

Rule 8 ถ้า  $x$  เป็น  $LX$  และ  $y$  เป็น  $HY$  และ  $z$  เป็น  $MZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $LW$  (0.17)

Rule 9 ถ้า  $x$  เป็น  $LX$  และ  $y$  เป็น  $HY$  และ  $z$  เป็น  $HZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $LW$  (0)

Rule 10 ถ้า  $x$  เป็น  $MX$  และ  $y$  เป็น  $LY$  และ  $z$  เป็น  $LZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $HW$  (0.83)

Rule 11 ถ้า  $x$  เป็น  $MX$  และ  $y$  เป็น  $LY$  และ  $z$  เป็น  $MZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $RHW$  (0.67)

Rule 12 ถ้า  $x$  เป็น  $MX$  และ  $y$  เป็น  $LY$  และ  $z$  เป็น  $HZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $MW$  (0.5)

Rule 13 ถ้า  $x$  เป็น  $MX$  และ  $y$  เป็น  $MY$  และ  $z$  เป็น  $LZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $RHW$  (0.67)

Rule 14 ถ้า  $x$  เป็น  $MX$  และ  $y$  เป็น  $MY$  และ  $z$  เป็น  $MZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $MW$  (0.5)

Rule 15 ถ้า  $x$  เป็น  $MX$  และ  $y$  เป็น  $MY$  และ  $z$  เป็น  $HZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $RLW$  (0.33)

Rule 16 ถ้า  $x$  เป็น  $MX$  และ  $y$  เป็น  $HY$  และ  $z$  เป็น  $LZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $MW$  (0.5)

Rule 17 ถ้า  $x$  เป็น  $MX$  และ  $y$  เป็น  $HY$  และ  $z$  เป็น  $MZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $RLW$  (0.33)

Rule 18 ถ้า  $x$  เป็น  $MX$  และ  $y$  เป็น  $HY$  และ  $z$  เป็น  $HZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $LW$  (0.17)

Rule 19 ถ้า  $x$  เป็น  $HX$  และ  $y$  เป็น  $LY$  และ  $z$  เป็น  $LZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $HW$  (1)

Rule 20 ถ้า  $x$  เป็น  $HX$  และ  $y$  เป็น  $LY$  และ  $z$  เป็น  $MZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $HW$  (0.83)

Rule 21 ถ้า  $x$  เป็น  $HX$  และ  $y$  เป็น  $LY$  และ  $z$  เป็น  $HZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $RHW$  (0.67)

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่าหาก Rule 22 ถ้า  $x$  เป็น  $HX$  และ  $y$  เป็น  $MY$  และ  $z$  เป็น  $LZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $HW$  (0.83) นำไปใช้

Rule 23 ถ้า  $x$  เป็น  $HX$  และ  $y$  เป็น  $MY$  และ  $z$  เป็น  $MZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $RHW$  (0.67)

Rule 24 ถ้า  $x$  เป็น  $HX$  และ  $y$  เป็น  $MY$  และ  $z$  เป็น  $HZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $MW$  (0.5)

Rule 25 ถ้า  $x$  เป็น  $HX$  และ  $y$  เป็น  $HY$  และ  $z$  เป็น  $LZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $RHW$  (0.67)

Rule 26 ถ้า  $x$  เป็น  $HX$  และ  $y$  เป็น  $HY$  และ  $z$  เป็น  $MZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $MW$  (0.5)

Rule 27 ถ้า  $x$  เป็น  $HX$  และ  $y$  เป็น  $HY$  และ  $z$  เป็น  $HZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $RLW$  (0.33)

### 5.3 การอนุมานโดยวิธีแมมดานิและการตีฟซีพีเคชัน

ในงานวิจัยของเรานั้นจะนำข้อมูลที่เราสงใจมาใช้ในการอนุมาน โดยอาศัยการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้ทำก่อนหน้านี้อแล้ว ซึ่งเราจะทำการพิจารณาข้อมูล ณ วันที่ 22 มกราคม 2558 ดังนี้

ตารางที่ 5.1 แสดงข้อมูล ณ วันที่ 22 มกราคม 2558

หุ้น	E/P (%)	P/BV (%)	P/P <sub>n</sub> (เท่า)
CK	4.76	2.54	2.55
CNT	N.A.	2.36	0.91
ITD	2.14	3.66	1.34
NWR	N.A.	1.69	2.34
PREB	5.76	3.41	4.29
SEAFCO	5.92	3.88	1.79
STEC	4.71	4.83	1.55
STPI	8.23	4.09	0.66
SYNTEC	4.84	1.82	2.37
TRC	5.47	3.46	1.08
TTCL	3.58	3.04	2.83
UNIQ	3.51	3.73	3.12

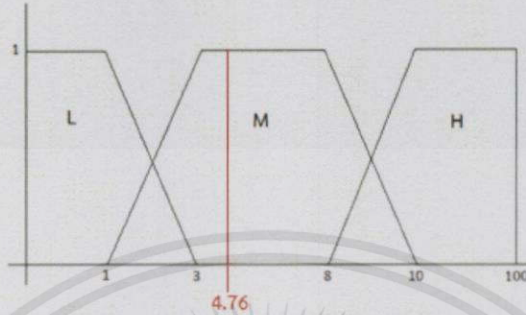
เนื่องจาก บริษัท คริสเตียนีและนิลเส็น (ไทย) จำกัด (มหาชน) (CNT) และ บริษัท เนวาร์ตน์ พัฒนาการ จำกัด (มหาชน) (NWR) มีข้อมูล E/P เป็น N.A. หมายถึง บริษัทมีผลประกอบการขาดทุน ดังนั้นจึงไม่นำ CNT และ NWR มาใช้ในการคำนวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

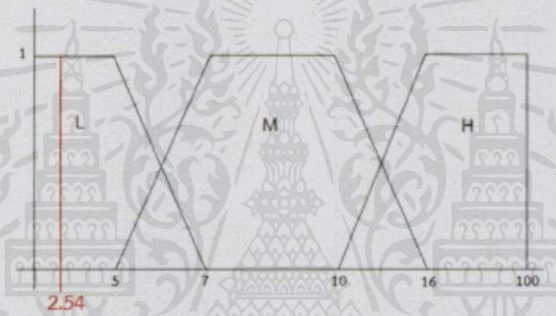
5.3.1 ตัวอย่าง บริษัท ข.การช่าง จำกัด (มหาชน) (CK)

ข้อเท็จจริง  $E/P = \{(4.76, 1)\}$  ,  $P/BV = \{(2.54, 1)\}$  ,  $P/P_n = \{(2.55, 1)\}$

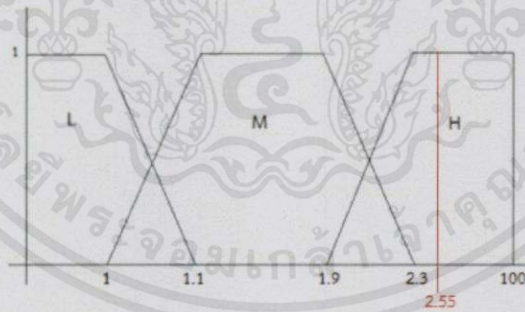
ขั้นตอนที่ 1) คำนวณค่าน้ำหนักการซื้อ ( $w$ ) ระหว่างข้อเท็จจริงกับเงื่อนไขของกฎ  
พิจารณา  $E/P$  จะได้



พิจารณา  $P/BV$  จะได้



พิจารณา  $P/P_n$  จะได้



พิจารณากฎที่เกี่ยวข้องระหว่างข้อเท็จจริงกับเงื่อนไข ซึ่งจะให้เป็นค่าความสูงที่ต่ำที่สุดของเซตฟัซซี  
ย่อยในข้อเท็จจริงกับเงื่อนไขของกฎ

Rule 12 ถ้า  $x$  เป็น  $MX$  และ  $y$  เป็น  $LY$  และ  $z$  เป็น  $HZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $MW$

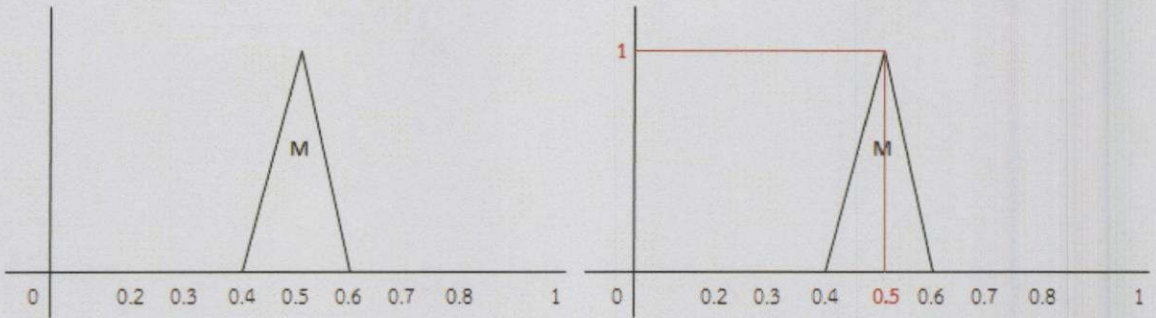
พิจารณา  $u_{MX}(x) = 1$     $u_{LY}(y) = 1$     $u_{HZ}(z) = 1$

จะได้  $h_{12} = u_{MX}(4.76) \wedge u_{LY}(2.54) \wedge u_{HZ}(2.55)$

$$= 1 \wedge 1 \wedge 1 = 1$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 2) ทำการตัดยอด  $MW$  ให้มีความสูงเท่ากับ  $h_{12} = 1$



ขั้นตอนที่ 3) หาเซตฟังก์ชันน้ำหนักการซื้อจาก  $W_{out}(w) = MW$

$$u_{MW}(w) = \begin{cases} \frac{w-0.4}{0.1} & ; 0.4 \leq w \leq 0.5 \\ \frac{(w-0.6)}{-0.1} & ; 0.5 \leq w \leq 0.6 \end{cases}$$

ตีฟังก์ชันเคชันด้วยวิธีจุดศูนย์ถ่วง

$$w^{cg} = \frac{\int w u_{W_{out}}(w) dw}{\int u_{W_{out}}(w) dw}$$

จะได้  $\int_W u_{W_{out}}(w) dw = \frac{1}{2}(0.6-0.4)(1) = 0.1$

$$\int_W w u_{W_{out}}(w) dw = \int_{0.4}^{0.5} w \left( \frac{w-0.4}{0.1} \right) dw - \int_{0.5}^{0.6} w \left( \frac{w-0.6}{0.1} \right) dw = 0.05$$

ดังนั้น  $w^{cg} = \frac{0.05}{0.1} = 0.5$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 6

### ผลการดำเนินงาน

จากงานวิจัยได้วิเคราะห์หุ้นกลุ่มอุตสาหกรรมอสังหาริมทรัพย์และก่อสร้างในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยทำการคำนวณอัตราส่วนทางการเงิน 3 ประเภท คือ อัตราส่วนราคาต่อกำไรต่อหุ้น (P/E), อัตราส่วนราคาต่อมูลค่าทางบัญชีต่อหุ้น (P/BV) และ อัตราส่วนราคาต่อราคาประเมิน (P/P<sub>n</sub>) ของแต่ละบริษัทย้อนหลัง 5 ปี แล้วจึงนำตรรกศาสตร์ฟัซซีและการอนุมานด้วยวิธีแมมดานิมาประยุกต์ใช้ เพื่อคำนวณหาน้ำหนักการลงทุน ซึ่งผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

#### 6.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากผลการคำนวณหาน้ำหนักการลงทุน โดยการนำตรรกศาสตร์ฟัซซีและการอนุมานด้วยวิธีแมมดานิมาประยุกต์ใช้ สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 แสดงน้ำหนักการลงทุนโดยการนำตรรกศาสตร์ฟัซซีและการอนุมานมาประยุกต์ใช้

หุ้น	น้ำหนักการลงทุน	น้ำหนักการลงทุน (%)
CK	0.5	50
ITD	0.6285	62.85
PREB	0.5	50
SEAFCO	0.65	65
STEC	0.65	65
STPI	0.855	85.5
SYNTEC	0.5	50
TRC	0.674	67.4
TTCL	0.5	50
UNIQ	0.5	50

จากตารางจะได้ว่า

หลักทรัพย์ที่มีน้ำหนักการลงทุนมากที่สุด คือ บริษัท เอสทีพี แอนด์ ไอ จำกัด (มหาชน) (STPI) โดยมีน้ำหนักการลงทุน คือ 85.5%

หลักทรัพย์ที่มีน้ำหนักการลงทุนมากที่สุดรองลงมา คือ

บริษัท ทีอาร์ซี คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน) (TRC) มีน้ำหนักการลงทุน คือ 67.4%

บริษัท ซีฟโก้ จำกัด (มหาชน) (SEAFCO) มีน้ำหนักการลงทุน คือ 65%

บริษัท ซิโน-ไทย เอ็นจิเนียริ่งแอนด์คอนสตรัคชั่น จำกัด(มหาชน) (STEC) มีน้ำหนักการลงทุน คือ 65%

บริษัท อิตาลีเลียนไทย ดีเวลอปเม้นต์ จำกัด (มหาชน) (ITD) มีน้ำหนักการลงทุน คือ 62.85%

และหลักทรัพย์ที่มีน้ำหนักการลงทุน 50% เท่ากัน คือ

บริษัท ช.การช่าง จำกัด (มหาชน) (CK)

บริษัท พรินท์ จำกัด (มหาชน) (PREB)

บริษัท ซินเทค คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน) (SYNTEC)

บริษัท ไทย-ไทย คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) (TTCL)

บริษัท ยูนิค เอ็นจิเนียริ่ง แอนด์ คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน) (UNIQ)

## 6.2 อภิปรายผลการดำเนินงาน

จากผลที่ได้สามารถนำมาจัดลำดับการลงทุนตามความสนใจของนักลงทุนรูปแบบต่างๆ เช่น ลงทุนทุกบริษัท ลงทุนบริษัทที่มีน้ำหนักการลงทุนมากกว่า 0.5 หรือลงทุนแบบจัดสัดส่วนเอง เป็นต้น

ตารางที่ 6.2 ตัวอย่างการเลือกลงทุนแบบต่างๆ

หุ้น	ลงทุนทุกบริษัท	ลงทุนบริษัทที่มีน้ำหนักการลงทุนมากกว่า 50%	ลงทุนแบบจัดสัดส่วนเอง
CK	50	-	50
ITD	62.85	62.85	-
PREB	50	-	-
SEAFCO	65	65	-
STEC	65	65	-
STPI	85.5	85.5	85.5
SYNTEC	50	-	50
TRC	67.4	67.4	67.4
TTCL	50	-	-
UNIQ	50	-	-
รวม	595.75	345.75	252.9

ดังนั้น น้ำหนักการลงทุนที่นักลงทุนสนใจลงทุนรูปแบบต่างๆ จะได้ดังตารางที่ 6.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.3 แสดงน้ำหนักการเลือกลงทุนแบบต่าง

หุ้น	ลงทุนทุกบริษัท	ลงทุนบริษัทที่มีน้ำหนัก การลงทุนมากกว่า 50%	ลงทุนแบบจัด สัดส่วนเอง
CK	8.3928	-	19.7707
ITD	10.5497	18.1779	-
PREB	8.3928	-	-
SEAFCO	10.9106	18.7997	-
STEC	10.9106	18.7997	-
STPI	14.3517	24.7289	33.8078
SYNTEC	8.3928	-	19.7707
TRC	11.3135	19.4939	26.6509
TTCL	8.3928	-	-
UNIQ	8.3928	-	-

จากตารางผลสรุปนี้

ถ้าหากนักลงทุนสนใจลงทุนลงทุนทุกบริษัท จะต้องแบ่งสัดส่วนการลงทุน คือ  
 ลงทุนบริษัท เอสทีพีแอนด์ ไอ จำกัด (มหาชน) (STPI) 14.3517%  
 บริษัท ทีอาร์ซี คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน) (TRC) 11.3135%  
 บริษัท ซีฟโก้ จำกัด (มหาชน) (SEAFCO) 10.9106%  
 บริษัท ซิโน-ไทย เอ็นจีเนียริงแอนด์คอนสตรัคชั่น จำกัด(มหาชน) (STEC) 10.9106%  
 บริษัท อิตาเลียนไทย ดีเวล็อปเม้นต์ จำกัด (มหาชน) (ITD) 10.5497%  
 และบริษัทอื่นๆ บริษัทละ 8.3928%

ถ้าหากคัดเลือกลงทุนบริษัทที่มีน้ำหนักการลงทุนมากกว่า 50% จะต้องแบ่งสัดส่วนการลงทุน  
 คือ บริษัท เอสทีพีแอนด์ ไอ จำกัด (มหาชน) (STPI) 24.7289%  
 บริษัท ทีอาร์ซี คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน) (TRC) 11.3135%  
 บริษัท ซีฟโก้ จำกัด (มหาชน) (SEAFCO) 18.7997%  
 บริษัท ซิโน-ไทย เอ็นจีเนียริงแอนด์คอนสตรัคชั่น จำกัด(มหาชน) (STEC) 18.7997%  
 บริษัท อิตาเลียนไทย ดีเวล็อปเม้นต์ จำกัด (มหาชน) (ITD) 18.1779%

หรือถ้านักลงทุนต้องการที่จะกระจายการลงทุนอย่างเหมาะสมเพื่อเป็นการลดความเสี่ยงที่  
 เกิดจากการลงทุน ก็สามารถลงทุนแบบจัดสัดส่วนเองตามความต้องการได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การทดสอบการซื้อขายหุ้นด้วยน้ำหนัการลงทุน

ตารางที่ 6.4 แสดงการลงทุนซื้อหุ้นด้วยน้ำหนักการลงทุนในทุกบริษัท

ชื่อบริษัท	ราคาซื้อหุ้น(ราคาปิด) วันที่ 22 มกราคม 2558 (หน่วย:บาท)	น้ำหนักการ ลงทุน	ลงทุนทุก บริษัท	จำนวนเงิน ลงทุนจากเงิน 1 ล้านบาท	จำนวนหุ้นที่ ซื้อได้	ราคาขายหุ้น(ราคา ปิด) วันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2558(หน่วย:บาท)	มูลค่าที่ได้รับวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2558(หน่วย:บาท)	กำไรที่ได้รับ วันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2558(หน่วย:บาท)	ราคาขายหุ้น (ราคาปิด) วันที่ 23 มีนาคม 2558(หน่วย:บาท)	มูลค่าที่ได้รับวันที่ 23 มีนาคม 2558(หน่วย:บาท)	กำไรที่ได้รับ วันที่ 23 มีนาคม 2558(หน่วย:บาท)	ราคาขายหุ้น (ราคาปิด) วันที่ 23 เมษายน 2558(หน่วย:บาท)	มูลค่าที่ได้รับวันที่ 23 เมษายน 2558(หน่วย:บาท)	กำไรที่ได้รับ วันที่ 23 เมษายน 2558(หน่วย:บาท)
บริษัท ขวราช จำกัด (มหาชน) (CK)	28.50	0.5	0.0839	83,928	2,945	27.75	81,719	-2,209	24.00	70,676	-13,252	25.50	75,093	-8,835
บริษัท อิตาเลียนไทย ดีเวลอป เม้นท์ จำกัด (มหาชน)(ITD)	8.40	0.6285	0.1055	105,497	12,559	9.20	115,545	10,047	6.80	85,403	-20,095	7.80	97,962	-7,536
บริษัท พรีเมียม จำกัด (มหาชน) (PREB)	13.40	0.5	0.0839	83,928	6,263	13.30	83,301	-626	14.50	90,817	6,890	15.50	97,081	13,153
บริษัท ซีพีจี จำกัด (มหาชน) (SEAFCCO)	11.60	0.65	0.1091	109,106	9,406	12.30	115,690	6,584	10.40	97,819	-11,287	11.80	110,987	1,881
บริษัท ซีโน-ไทย เอ็นจิเนียริ่ง แอนด์คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน) (STEC)	25.25	0.65	0.1091	109,106	4,321	24.90	107,594	-1,512	20.60	89,013	-20,093	22.30	96,359	-12,747
บริษัท เอสทีพี แอนด์ โอ จำกัด (มหาชน)(STPI)	20.20	0.855	0.1435	143,517	7,105	19.60	139,254	-4,263	15.90	112,966	-30,551	16.80	119,360	-24,156
บริษัท ซินเท็ค คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน) (SYNTEC)	3.16	0.5	0.0839	83,928	26,559	3.30	87,646	3,718	3.22	85,521	1,594	3.30	87,646	3,718
บริษัท ทีอาร์ซี คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน) (TRC)	5.60	0.674	0.1131	113,135	20,203	10.20	206,067	92,932	9.95	201,016	87,881	10.50	212,128	98,993
บริษัท โดโม-ไทย คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) (TTCL)	28.50	0.5	0.0839	83,928	2,945	25.75	75,830	-8,098	23.70	69,793	-14,135	34.75	102,333	18,405
บริษัท ยูนิค เอ็นจิเนียริ่ง แอนด์ คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน) (UNIQ)	15.40	0.5	0.0839	83,928	5,450	14.70	80,113	-3,815	13.80	75,208	-8,720	14.60	79,568	-4,360
รวม		5.9575	1.0000	1,000,000				92,758			-21,767			78,517
								9.2758%			-2.1767%			7.8517%

ตารางที่ 6.5 แสดงการลงทุนซื้อหุ้นด้วยน้ำหนักรลงทุนในบริษัทที่มีน้ำหนักรลงทุนมากกว่า 50%

ชื่อบริษัท	ราคาซื้อหุ้น (ราคาปิด) วันที่ 22 มกราคม 2558 (หน่วย: บาท)	น้ำหนักการลงทุน	ลงทุนบริษัทที่มีน้ำหนักการลงทุนมากกว่า 50%	จำนวนเงินลงทุนจากเงิน 1 ล้านบาท	จำนวนหุ้นที่ซื้อได้	ราคาขายหุ้น(ราคาปิด) วันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2558(หน่วย:บาท)	มูลค่าที่ได้รับวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2558(หน่วย:บาท)	กำไรที่ได้รับ วันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2558(หน่วย:บาท)	ราคาขายหุ้น(ราคาปิด) วันที่ 23 มีนาคม 2558(หน่วย:บาท)	ราคาที่ได้รับวันที่ 23 มีนาคม 2558(หน่วย:บาท)	กำไรที่ได้รับ วันที่ 23 มีนาคม 2558(หน่วย:บาท)	ราคาขายหุ้น (ราคาปิด) วันที่ 23 เมษายน 2558(หน่วย:บาท)	ราคาที่ได้รับวันที่ 23 เมษายน 2558(หน่วย:บาท)	กำไรที่ได้รับ วันที่ 23 เมษายน 2558(หน่วย:บาท)
บริษัท อิตาเลียนไทย ดีเวลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)	8.40	0.6285	0.1818	181,779	21,640	9.20	199,091	17,312	6.80	147,154	-34,625	7.80	168,795	-12,984
บริษัท ซีพีแฉี่ จำกัด (มหาชน)(SEAFCO)	11.60	0.65	0.1880	187,997	16,207	12.30	199,342	11,345	10.40	168,549	-19,448	11.80	191,238	3,241
บริษัท ซีโน-ไทย เอ็นจิเนียริ่งแอนด์คอนสตรัคชั่น จำกัด(มหาชน) (STEC)	25.25	0.65	0.1880	187,997	7,445	24.90	185,391	-2,606	20.60	153,376	-34,621	22.30	166,033	-21,964
บริษัท เอสทีที แอนด์ โอ จำกัด (มหาชน)(STPI)	20.20	0.855	0.2473	247,289	12,242	19.60	239,943	-7,345	15.90	194,648	-52,641	16.80	205,666	-41,623
บริษัท ทีอาร์ซี คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน) (TRC)	5.60	0.674	0.1949	194,939	34,810	10.20	355,067	160,128	9.95	346,364	151,425	10.50	365,510	170,571
รวม		3.4575	1.0000	1,000,000				178,834			10,091			97,242
								17.8834%			1.0091%			9.7242%

ตารางที่ 6.6 แสดงการลงทุนซื้อหุ้นด้วยน้ำหนักรลงทุนในบริษัทที่จัดสัดส่วนเอง

ชื่อบริษัท	ราคาซื้อหุ้น (ราคาปิด) วันที่ 22 มกราคม 2558 (หน่วย: บาท)	น้ำหนัก การลงทุน	ลงทุนบริษัท ที่มีน้ำหนัก การลงทุน มากกว่า 50%	จำนวนเงิน ลงทุนจากเงิน 1 ล้านบาท	จำนวน หุ้นที่ซื้อได้	ราคาขายหุ้น (ราคาปิด) วันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2558(หน่วย: บาท)	มูลค่าที่ได้รับวันที่ 23 กุมภาพันธ์	กำไรที่ได้รับ วันที่ 23 กุมภาพันธ์	ราคาขายหุ้น (ราคาปิด) วันที่ 23 มีนาคม 2558(หน่วย:บาท)	มูลค่าที่ได้รับวันที่ 23 มีนาคม	กำไรที่ได้รับ วันที่ 23 มีนาคม	ราคาขายหุ้น (ราคาปิด) วันที่ 23 เมษายน 2558(หน่วย:บาท)	มูลค่าที่ได้รับวันที่ 23 เมษายน	กำไรที่ได้รับ วันที่ 23 เมษายน 2558( หน่วย:บาท)
บริษัท ช.การช่าง จำกัด (มหาชน)(CK)	28.50	0.5	0.1977	197,707	6,937	27.75	192,504	-5,203	24.00	166,490	-31,217	25.50	176,895	-20,811
บริษัท เอสทีที แอนด์ ไอ จำกัด (มหาชน) (STPI)	20.20	0.855	0.3381	338,078	16,737	19.60	328,036	-10,042	15.90	266,111	-71,967	16.80	281,174	-56,904
บริษัท ซินเทค คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน) (SYNTEC)	3.16	0.5	0.1977	197,707	62,565	3.30	206,466	8,759	3.22	201,461	3,754	3.30	206,466	8,759
บริษัท ทีอาร์ซี คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน) (TRC)	5.60	0.674	0.2665	266,509	47,591	10.20	485,426	218,918	9.95	473,528	207,020	10.50	499,703	233,195
รวม		2.5290	1.0000	1,000,000				212,432			107,590			164,239
								21.2432%			10.7590%			16.4239%

หมายเหตุ สำหรับทุกการลงทุนมีเงินลงทุน 1,000,000 บาท

จากตารางการลงทุนตามความสนใจของนักลงทุนรูปแบบต่างๆ จะเห็นว่า บริษัทที่มีน้ำหนักรลงทุนสูงแต่เกิดการขาดทุนจากการลงทุน เนื่องจากในงานวิจัยนี้พิจารณาหลักทรัพย์โดยใช้การวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐาน โดยดูจากผลการดำเนินงาน รายได้ กำไรสุทธิของบริษัทเพียงอย่างเดียว ไม่ได้พิจารณาการวิเคราะห์ปัจจัยทางเทคนิค ซึ่งจะใช้หลักสถิติเพื่อคาดการณ์ราคาที่น่าจะเป็นในอนาคตเพื่อบอกจังหวะการซื้อขาย ทำให้ผลการลงทุนที่ขาดทุนอาจเกิดจากสภาวะตลาดขาลง

### 6.3 ข้อเสนอแนะ

ตรรกศาสตร์พีชชีที่นำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาสามารถนำไปประยุกต์กับกลุ่มหลักทรัพย์ กลุ่มอื่น หรือสิ่งต่างๆที่มีความคลุมเครือ และยังสามารถนำงานวิจัยไปประยุกต์ใช้กับการเขียน โปรแกรมเพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

- [1] ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย, “ตลาดการเงินและการลงทุนในหลักทรัพย์หลักสูตรแนะนำการลงทุนด้านหลักทรัพย์”, กุมภาพันธ์, 2557.
- [2] ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. 2557. จังหวัดกรุงเทพมหานคร. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: <http://www.set.or.th/>. 16 ตุลาคม 2557
- [3] สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์. 2557. จังหวัดกรุงเทพมหานคร. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: <http://www.settrade.com/>. 28 ตุลาคม 2557
- [4] ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. 2557. จังหวัดกรุงเทพมหานคร. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: <http://www.tsi-thailand.org/>. 30 ตุลาคม 2557
- [5] ธนาคารแห่งประเทศไทย. 2557. จังหวัดกรุงเทพมหานคร. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: <http://www.bot.or.th/>. 13 พฤศจิกายน 2557
- [6] อัตราดอกเบี้ย สินเชื่อ (ดอกเบี้ยอ้างอิง). 2557. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: <http://www.interest.in.th/>. 24 พฤศจิกายน 2557

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก

## ตารางคำนวณอัตราส่วนทางการเงิน

## อัตราส่วนราคาต่อกำไรต่อหุ้น (P/E)

บริษัท คริสเตียนีและนิลเสน (ไทย) จำกัด (มหาชน)					
	14/10/57	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)		5.25	10	3.78	4.98
จำนวนหุ้นสามัญ		1002904144	501452102	501452102	401161682
จำนวนหุ้นบุริมสิทธิ		0	0	0	0
จำนวนหุ้นซื้อคืน		0	0	0	0
กำไรงวด 12 เดือนล่าสุด		442180000	465780000	165010000	352260000
P/E	22.8100	11.9075	10.7659	11.4871	5.6713
E/P	0.0438	0.0840	0.0929	0.0871	0.1763
E/P ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก	0.0789				
E/P ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก (%)	7.89				
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 1 มี.ค. 2534					

บริษัท เนวาร์ตน์พัฒนาการ จำกัด (มหาชน)					
	14/10/57	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)		1.87	1.92	0.65	0.73
จำนวนหุ้นสามัญ		1,974,801,416	1,552,901,243	1,552,901,243	1,552,901,243
จำนวนหุ้นบุริมสิทธิ		0	0	0	0
จำนวนหุ้นซื้อคืน		0	0	0	0
กำไรงวด 12 เดือนล่าสุด		58360000	538910000	95780000	54270000
P/E	64.0000	63.2776	5.5326	10.5386	20.8885
E/P	0.0156	0.0158	0.1807	0.0949	0.0479
E/P ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก	0.0614				
E/P ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก (%)	6.14				
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 27 ก.ย. 2538					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริษัท พรินท์ จำกัด (มหาชน)					
	14/10/57	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)		6.15	9	3.48	3.14
จำนวนหุ้นสามัญ		308,676,462	231,507,783	215,222,961	201,934,000
จำนวนหุ้นบุริมสิทธิ		0	0	0	0
จำนวนหุ้นซื้อคืน		0	0	0	0
กำไรงวด 12 เดือนล่าสุด		261500000	188710000	106740000	61750000
P/E	13.5100	7.2595	11.0411	7.0168	10.2684
E/P	0.0740	0.1378	0.0906	0.1425	0.0974
E/P ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก	0.1050				
E/P ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก (%)	10.5				
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 2 ธ.ค. 2548					

บริษัท ซีพีแอล์ จำกัด (มหาชน)					
	14/10/57	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)		4.52	5.85	3.08	5.05
จำนวนหุ้นสามัญ		268,730,194	215,000,000	215,000,000	215,000,000
จำนวนหุ้นบุริมสิทธิ		0	0	0	0
จำนวนหุ้นซื้อคืน		0	0	0	0
กำไรงวด 12 เดือนล่าสุด		1382200000	1382300000	-586700000	-588800000
P/E	12.3700	8.7879	9.0990	-11.2869	-18.4400
E/P	0.0808	0.1138	0.1099	-0.0886	-0.0542
E/P ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก	0.0638				
E/P ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก (%)	6.38				
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 3 ก.ย. 2547					

บริษัท ซีโน-ไทย เอ็นจิเนียริ่งแอนด์คอนสตรัคชั่น จำกัด(มหาชน)					
	14/10/57	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)		13.2	27.25	12.3	13.4
จำนวนหุ้นสามัญ		1,525,106,540	1,186,208,619	1,186,208,619	1,186,208,619
จำนวนหุ้นบุริมสิทธิ		0	0	0	0
จำนวนหุ้นซื้อคืน		0	0	0	0
กำไรงวด 12 เดือนล่าสุด		1733200000	1165320000	903500000	443760000
P/E	21.4000	11.6152	27.7385	16.1487	35.8194
E/P	0.0467	0.0861	0.0361	0.0619	0.0279
E/P ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก	0.0559				
E/P ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก (%)	5.59				
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 31 ส.ค. 2535					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริษัท เอสทีพี แอนด์ ไอ จำกัด (มหาชน)					
	14/10/57	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)		15.7	62.75	28.75	27
จำนวนหุ้นสามัญ		369360995	368,492,092	367,873,233	367,546,097
จำนวนหุ้นบริมสิทธิ		0	0	0	0
จำนวนหุ้นซื้อคืน		0	0	0	0
กำไรงวด 12 เดือนล่าสุด		1908520000	1089760000	399510000	2021430000
P/E	14.8500	3.0385	21.2183	26.4733	4.9093
E/P	0.0673	0.3291	0.0471	0.0378	0.2037
E/P ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก	0.1383				
E/P ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก (%)	13.83				
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 14 พ.ค. 2539					

บริษัท ซินเท็ค คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)					
	14/10/57	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)		1.09	1.04	0.79	1.1
จำนวนหุ้นสามัญ		1600000000	1600000000	1600000000	1600000000
จำนวนหุ้นบริมสิทธิ		0	0	0	0
จำนวนหุ้นซื้อคืน		0	0	0	0
กำไรงวด 12 เดือนล่าสุด		80600000	-132050000	97260000	203480000
P/E	18.3100	21.6377	-12.6013	12.9961	8.6495
E/P	0.0546	0.0462	-0.0794	0.0769	0.1156
E/P ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก	0.0326				
E/P ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก (%)	3.26				
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 8 ก.ค. 2536					

บริษัท ทีอาร์ซี คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)					
	14/10/57	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)		2.92	7.35	3.2	4.16
จำนวนหุ้นสามัญ		816,586,773	336,585,589	333,558,339	330,668,089
จำนวนหุ้นบริมสิทธิ		0	0	0	0
จำนวนหุ้นซื้อคืน		0	0	0	0
กำไรงวด 12 เดือนล่าสุด		126360000	240560000	149040000	182840000
P/E	17.8000	18.8702	10.2839	7.1617	7.5234
E/P	0.0562	0.0530	0.0972	0.1396	0.1329
E/P ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก	0.0798				
E/P ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก (%)	7.98				
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 22 ธ.ค. 2548					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่โดยบริษัทหลักทรัพย์ฯ ซึ่งไม่ได้มีการศึกษาและยืนยัน ไม่อนุญาตให้ท่านไปใช้ประโยชน์ในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริษัท โตโย-ไทย คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)					
	14/10/57	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)		34	34.75	11.8	9.6
จำนวนหุ้นสามัญ		560,000,000	480,000,000	480,000,000	480,000,000
จำนวนหุ้นบริมสิทธิ		0	0	0	0
จำนวนหุ้นซื้อคืน		0	0	0	0
กำไรงวด 12 เดือนล่าสุด		655010000	545660000	399330000	337060000
P/E	27.6900	29.0683	30.5685	14.1838	13.6712
E/P	0.0361	0.0344	0.0327	0.0705	0.0731
E/P ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก	0.0420				
E/P ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก (%)	4.2				
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 16 มิ.ย. 2552					

บริษัท ยูนิค เอ็นจิเนียริ่ง แอนด์ คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)					
	14/10/57	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)		6.4	3.86	2.06	3.9
จำนวนหุ้นสามัญ		779,539,289	779,539,289	670,902,000	625,000,000
จำนวนหุ้นบริมสิทธิ		0	0	0	0
จำนวนหุ้นซื้อคืน		0	0	0	0
กำไรงวด 12 เดือนล่าสุด		586660000	380300000	-15870000	148240000
P/E	19.0900	8.5042	7.9122	-87.0862	16.4429
E/P	0.0524	0.1176	0.1264	-0.0115	0.0608
E/P ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก	0.0766				
E/P ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก (%)	7.66				
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 30 มี.ค 2550					

#### หมายเหตุ

- ปี 2557 คัดจากราคาล่าสุด วันที่ 14/10/57
- ราคาปิดของหุ้นปี 2553-2556 คัดจากวันทำการวันสุดท้ายในปีนั้นของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยทำการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อัตราราคาต่อมูลค่าทางบัญชีต่อหุ้น (P/BV)

บริษัท คริสเตียนีและนิลเส็น (ไทย) จำกัด (มหาชน)				
	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)	5.25	10	3.78	4.98
จำนวนหุ้นสามัญจดทะเบียน	1002904144	501452102	501452102	401161682
จำนวนหุ้นบุริมสิทธิจดทะเบียน	0	0	0	0
สินทรัพย์รวม	5,602,628,468	4,550,921,601	4,142,043,466	3,421,241,760
หนี้สินรวม	3,423,329,926	2,723,717,260	2,483,328,626	1,779,096,743
มูลค่าตามบัญชีต่อหุ้น	2.172987872	3.643826267	3.307823087	4.093474254
P/BV	2.41602821	2.744367944	1.142745516	1.216570495
P/BV ปี 57(ไตรมาสที่ 2)	2.6			
P/BV เฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก	2.293285213			
P/BV มากสุด	25.18861616			
P/BV (%)	9.10445099			
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 1 มี.ค. 2534				

บริษัทเนาวรัตน์พัฒนาการ จำกัด (มหาชน)				
	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)	1.87	1.92	0.65	0.73
จำนวนหุ้นสามัญจดทะเบียน	1974801416	1522901243	1552901243	1552901243
จำนวนหุ้นบุริมสิทธิจดทะเบียน	0	0	0	0
สินทรัพย์รวม	8987997044	7652648104	6207423312	5550252608
หนี้สินรวม	5960101190	5626139660	4778059463	4038914745
มูลค่าตามบัญชีต่อหุ้น	1.533265993	1.330689336	0.92044736	0.97323501
P/BV	1.21961878	1.442861191	0.70617835	0.75007577
P/BV ปี 57(ไตรมาสที่ 2)	1.3			
P/BV เฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก	1.191299411			
P/BV มากสุด	25.18861616			
P/BV (%)	4.729515125			
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 27 ก.ย. 2538				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริษัท พรีเมียม จำกัด (มหาชน)				
	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)	6.15	9	3.48	3.14
จำนวนหุ้นสามัญจดทะเบียน	308,676,462	231,507,783	215,222,961	201,934,000
จำนวนหุ้นบุริมสิทธิจดทะเบียน	0	0	0	0
สินทรัพย์รวม	4276212876.40	3118212385.10	2027832427.67	1355169423.95
หนี้สินรวม	3167608844.40	2261196222.24	1356134535.61	753841663.47
มูลค่าตามบัญชีต่อหุ้น	3.591475763	3.701889205	3.120939741	2.97784306
P/BV	1.712388	2.431191076	1.115048764	1.054454495
P/BV ปี 57(ไตรมาสที่ 2)	2.7			
P/BV เฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก	2.06184515			
P/BV มากสุด	25.18861616			
P/BV (%)	8.185622969			
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 2 ธ.ค. 2548				

บริษัท ซีพีแอนด์ จำกัด (มหาชน)				
	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)	4.52	5.85	3.08	5.05
จำนวนหุ้นสามัญ	268,730,194	215,000,000	215,000,000	215,000,000
จำนวนหุ้นบุริมสิทธิ	0	0	0	0
สินทรัพย์รวม	1484913281.86	1561939451.56	1540432261.44	1518200024.35
หนี้สินรวม	710269988.03	869468692.41	1030475606.09	933949154.41
มูลค่าตามบัญชีต่อหุ้น	2.88260609	3.220794229	2.37189142	2.717445907
P/BV	1.56802555	1.816322182	1.298541735	1.858362659
P/BV ปี 57(ไตรมาสที่ 2)	2.2			
P/BV เฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก	1.811767658			
P/BV มากสุด	25.18861616			
P/BV (%)	7.192803474			
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 3 ก.ย. 2547				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริษัท ซีโน-ไทย เอ็นจีเนียริ่งแอนด์คอนสตรัคชั่น จำกัด(มหาชน)				
	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)	13.2	27.25	12.3	13.4
จำนวนหุ้นสามัญ	1,525,106,540	1,186,208,619	1,186,208,619	1,186,208,619
จำนวนหุ้นบุริมสิทธิ	0	0	0	0
สินทรัพย์รวม	25009590132	20295529907	16073528754	10208132456
หนี้สินรวม	17232944917	14184281339	10235877514	5629422762
มูลค่าตามบัญชีต่อหุ้น	5.099083252	5.151917184	4.921268609	3.859953149
P/BV	2.588700625	5.289293097	2.499355548	3.471544727
P/BV ปี 57(ไตรมาสที่ 2)	5.2			
P/BV เฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก	4.046195841			
P/BV มากสุด	25.18861616			
P/BV (%)	16.06358926			
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 31 ส.ค. 2535				

บริษัท เอสทีพี แอนด์ ไอ จำกัด (มหาชน)				
	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)	15.7	62.75	28.75	27
จำนวนหุ้นสามัญ	1477443980	368,492,092	367,873,233	367,546,097
จำนวนหุ้นบุริมสิทธิ	0	0	0	0
สินทรัพย์รวม	10867008638	7347262706	3522893354	4259624240
หนี้สินรวม	4956210154	2922198628	423972604	1021904292
มูลค่าตามบัญชีต่อหุ้น	4.000692117	12.00857271	8.42388212	8.809017357
P/BV	3.924320978	5.225433658	3.412915754	3.065041072
P/BV ปี 57(ไตรมาสที่ 2)	4.8			
P/BV เฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก	4.350963831			
P/BV มากสุด	25.18861616			
P/BV (%)	17.27353263			
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 14 พ.ค. 2539				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริษัท ซินเท็ค คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)				
	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)	1.09	1.04	0.79	1.1
จำนวนหุ้นสามัญ	1600000000	1600000000	1600000000	1600000000
จำนวนหุ้นบุริมสิทธิ	0	0	0	0
สินทรัพย์รวม	5448816195	4374783290	4373744971	4339603697
หนี้สินรวม	2884189455	2177701975	2087696823	2014984686
มูลค่าตามบัญชีต่อหุ้น	1.602891713	1.373175822	1.428780093	1.452886882
P/BV	0.680020984	0.757368418	0.552919238	0.757113313
P/BV ปี 57(ไตรมาสที่ 2)	1.5			
P/BV เฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก	0.957009399			
P/BV มากสุด	25.18861616			
P/BV (%)	3.799372671			
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 8 ก.ค. 2536				

บริษัท ทีอาร์ซี คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)				
	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)	2.92	7.35	3.2	4.16
จำนวนหุ้นสามัญ	816,586,773	336,585,589	333,558,339	330,668,089
จำนวนหุ้นบุริมสิทธิ	0	0	0	0
สินทรัพย์รวม	1976999778	2502835689	2377968299	1082236509
หนี้สินรวม	823141241	1513287606	1580542684	404278040
มูลค่าตามบัญชีต่อหุ้น	1.413026239	2.939959747	2.390663107	2.050268809
P/BV	2.066486749	2.500034229	1.338540755	2.029002237
P/BV ปี 57(ไตรมาสที่ 2)	2.7			
P/BV เฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก	2.264808895			
P/BV มากสุด	25.18861616			
P/BV (%)	8.991398658			
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 22 ธ.ค. 2548				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริษัท โตโย-ไทย คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)				
	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)	34	34.75	11.8	9.6
จำนวนหุ้นสามัญ	560,000,000	480,000,000	480,000,000	480,000,000
จำนวนหุ้นบุริมสิทธิ	0	0	0	0
สินทรัพย์รวม	14295816690	7658700942	6903631079	3674967924
หนี้สินรวม	8808994838	5337780276	5221441903	2139082927
มูลค่าตามบัญชีต่อหุ้น	9.797896164	4.835251388	3.504560783	3.19976041
P/BV	3.470132713	7.18680317	3.367041044	3.000224632
P/BV ปี 57(ไตรมาสที่ 2)	3.2			
P/BV เฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก	4.078349806			
P/BV มากสุด	25.18861616			
P/BV (%)	16.19124203			
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 16 มิ.ย. 2552				

บริษัท ยูนิค เอ็นจิเนียริง แอนด์ คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)				
	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)	6.4	3.86	2.06	3.9
จำนวนหุ้นสามัญ	779,539,289	779,539,289	670,902,000	625,000,000
จำนวนหุ้นบุริมสิทธิ	0	0	0	0
สินทรัพย์รวม	12617361372	6162881171	5704666423	5226890700
หนี้สินรวม	10013115304	4098519264	4136728027	3646396560
มูลค่าตามบัญชีต่อหุ้น	3.340750242	2.648181992	2.33706025	2.528790624
P/BV	1.915737346	1.457603749	0.881449248	1.542239189
P/BV ปี 57(ไตรมาสที่ 2)	3.2			
P/BV เฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก	2.089393221			
P/BV มากสุด	25.18861616			
P/BV (%)	8.294990117			
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 30 มี.ค 2550				

#### หมายเหตุ

- ปี 2557 คัดจากราคาล่าสุด วันที่ 14/10/57
- ราคาปิดของหุ้นปี 2553-2556 คัดจากวันทำการวันสุดท้ายในปีนั้นของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยทำการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราส่วนราคาต่อราคาประเมิน (P/P<sub>n</sub>)

บริษัทเนวรัตน์พัฒนาการ จำกัด (มหาชน)					
	14/10/57	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)	1.99	1.87	1.92	0.65	0.73
อัตราส่วนเงินปันผลต่อผลตอบแทน(%)	0	5.05	0	0	0
จำนวนเงินปันผล(บาท)	0	0.0944	0	0	0
ดอกเบี้ยคาดหว้ง(i)	0.0703	0.0707	0.0728	0.0750	0.0641
เงินที่จะได้รับจากเงิน1บาท(1+i)	1.0703	1.0707	1.0728	1.0750	1.0641
ราคาประเมิน ณ ปีที่ 2557	0.8348				
อัตราส่วนราคาปิดต่อราคาประเมิน(เท่า)	2.3838				
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 27 ก.ย. 2538					

บริษัท พรินท์ จำกัด (มหาชน)					
	14/10/57	28/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)	9.75	6.15	9	3.48	3.14
อัตราส่วนเงินปันผลต่อผลตอบแทน(%)	4.1	0.49	1.55	2.7	1.58
จำนวนเงินปันผล(บาท)	0.3998	0.0301	0.1395	0.094	0.0496
ดอกเบี้ยคาดหว้ง(i)	0.0703	0.0707	0.0728	0.0750	0.0641
เงินที่จะได้รับจากเงิน1บาท(1+i)	1.0703	1.0707	1.0728	1.0750	1.0641
ราคาประเมิน ณ ปีที่ 2557	3.3164				
อัตราส่วนราคาปิดต่อราคาประเมิน(เท่า)	2.9399				
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 2 ธ.ค. 2548					

บริษัท ซีพีโก้ จำกัด (มหาชน)					
	14/10/57	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)	6.1	4.52	5.85	3.08	5.05
อัตราส่วนเงินปันผลต่อผลตอบแทน(%)	3.03	0.49	0	0	0.99
จำนวนเงินปันผล(บาท)	0.1848	0.0221	0	0	0.05
ดอกเบี้ยคาดหว้ง(i)	0.0703	0.0707	0.0728	0.0750	0.0641
เงินที่จะได้รับจากเงิน1บาท(1+i)	1.0703	1.0707	1.0728	1.0750	1.0641
ราคาประเมิน ณ ปีที่ 2557	6.2659				
อัตราส่วนราคาปิดต่อราคาประเมิน(เท่า)	0.9735				
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 3 ก.ย. 2547					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริษัท ซีโน-ไทย เอ็นจีเนียริ่งแอนด์คอนสตรัคชั่น จำกัด(มหาชน)					
	14/10/57	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)	26.25	13.2	27.25	12.3	13.4
อัตราส่วนเงินปันผลตอบแทน(%)	1.9	0.19	2.02	1.79	0.97
จำนวนเงินปันผล(บาท)	0.4988	0.0251	0.5505	0.2202	0.13
ดอกเบี้ยคาดหว้ง(i)	0.0703	0.0707	0.0728	0.0750	0.0641
เงินที่จะได้รับจากเงิน1บาท(1+i)	1.0703	1.0707	1.0728	1.0750	1.0641
ราคาประเมิน ณ ปีที่ 2557	15.7472				
อัตราส่วนราคาปิดต่อราคาประเมิน(เท่า)	1.6670				
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 31 ส.ค. 2535					

บริษัท เอสทีพี แอนด์ ไอ จำกัด (มหาชน)					
	14/10/57	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)	20.8	15.7	62.75	28.75	27
อัตราส่วนเงินปันผลตอบแทน(%)	1.63	1.59	0.5	12.16	7.86
จำนวนเงินปันผล(บาท)	0.339	0.2496	0.3138	3.496	2.1222
ดอกเบี้ยคาดหว้ง(i)	0.0703	0.0707	0.0728	0.0750	0.0641
เงินที่จะได้รับจากเงิน1บาท(1+i)	1.0703	1.0707	1.0728	1.0750	1.0641
ราคาประเมิน ณ ปีที่ 2557	29.3056				
อัตราส่วนราคาปิดต่อราคาประเมิน(เท่า)	0.7098				
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 14 พ.ค. 2539					

บริษัท ซินเท็ค คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)					
	14/10/57	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)	2.42	1.09	1.04	0.79	1.1
อัตราส่วนเงินปันผลตอบแทน(%)	2.07	0	1.92	3.8	2.73
จำนวนเงินปันผล(บาท)	0.0501	0	0.02	0.03	0.03
ดอกเบี้ยคาดหว้ง(i)	0.0703	0.0707	0.0728	0.0750	0.0641
เงินที่จะได้รับจากเงิน1บาท(1+i)	1.0703	1.0707	1.0728	1.0750	1.0641
ราคาประเมิน ณ ปีที่ 2557	1.2999				
อัตราส่วนราคาปิดต่อราคาประเมิน(เท่า)	1.8617				
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 8 ก.ค. 2536					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริษัท ทีอาร์ซี คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)					
	14/10/57	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)	4.08	2.92	7.35	3.2	4.16
อัตราส่วนเงินปันผลตอบแทน(%)	1.22	1.42	1.62	4.67	1.44
จำนวนเงินปันผล(บาท)	0.0498	0.0415	0.1191	0.1494	0.0599
ดอกเบี้ยคาดหว้ง(i)	0.0703	0.0707	0.0728	0.0750	0.0641
เงินที่จะได้รับจากเงิน1บาท(1+i)	1.0703	1.0707	1.0728	1.0750	1.0641
ราคาประเมิน ณ ปีที่ 2557	4.9166				
อัตราส่วนราคาปิดต่อราคาประเมิน(เท่า)	0.8298				
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 22 ธ.ค. 2548					

บริษัท โดโย-ไทย คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)					
	14/10/57	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)	29	34	34.75	11.8	9.6
อัตราส่วนเงินปันผลตอบแทน(%)	2.27	1.61	1.24	3.14	3.59
จำนวนเงินปันผล(บาท)	0.6583	0.5474	0.4309	0.3705	0.3446
ดอกเบี้ยคาดหว้ง(i)	0.0703	0.0707	0.0728	0.0750	0.0641
เงินที่จะได้รับจากเงิน1บาท(1+i)	1.0703	1.0707	1.0728	1.0750	1.0641
ราคาประเมิน ณ ปีที่ 2557	10.1073				
อัตราส่วนราคาปิดต่อราคาประเมิน(เท่า)	2.8692				
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 16 มิ.ย. 2552					

บริษัท ยูนิค เอ็นจิเนียริ่ง แอนด์ คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)					
	14/10/57	27/12/56	28/12/55	30/12/54	30/12/53
ราคาปิดของหุ้นสามัญ(บาท)	11.4	6.4	3.86	2.06	3.9
อัตราส่วนเงินปันผลตอบแทน(%)	1.06	0.94	0	2.71	2.82
จำนวนเงินปันผล(บาท)	0.1208	0.0602	0	0.0558	0.11
ดอกเบี้ยคาดหว้ง(i)	0.0703	0.0707	0.0728	0.0750	0.0641
เงินที่จะได้รับจากเงิน1บาท(1+i)	1.0703	1.0707	1.0728	1.0750	1.0641
ราคาประเมิน ณ ปีที่ 2557	4.7455				
อัตราส่วนราคาปิดต่อราคาประเมิน(เท่า)	2.4023				
วันที่เข้าซื้อขายวันแรก 30 มี.ค. 2550					

#### หมายเหตุ

- ปี 2557 คิดจากราคาล่าสุด วันที่ 14/10/57
- ราคาปิดของหุ้นปี 2553-2556 คิดจากวันทำการวันสุดท้ายในปีนั้นของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

#### ประเทศไทยทำการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารงานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

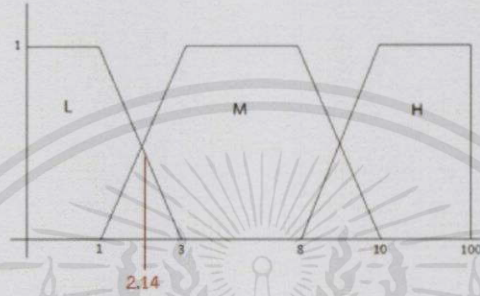
## ภาคผนวก ข

### การอนุมานโดยวิธีแมมดานีและการดีฟัซซีฟิเคชัน

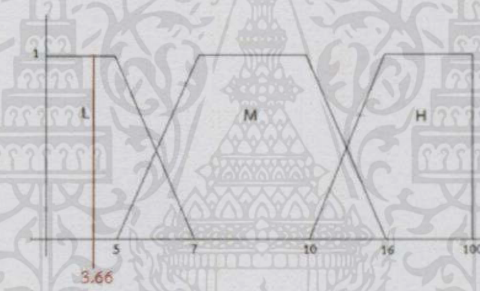
บริษัท อิตาเลียนไทย ดีเวล็อปเม้นต์ จำกัด (มหาชน) (ITD)

ข้อเท็จจริง  $E/P = \{(2.14, 1)\}$  ,  $P/BV = \{(3.66, 1)\}$  ,  $P/P_n = \{(1.34, 1)\}$

ขั้นตอนที่ 1) คำนวณค่าน้ำหนักการซื้อ ( $w$ ) ระหว่างข้อเท็จจริงกับเงื่อนไขของกฎ  
พิจารณา  $E/P$  จะได้



พิจารณา  $P/BV$  จะได้



พิจารณา  $P/P_n$  จะได้



พิจารณากฎที่เกี่ยวข้องระหว่างข้อเท็จจริงกับเงื่อนไข ซึ่งจะให้เป็นค่าความสูงที่ต่ำที่สุดของเซตฟัซซีย่อยในข้อเท็จจริงกับเงื่อนไขของกฎ

Rule 2 ถ้า  $x$  เป็น  $LX$  และ  $y$  เป็น  $LY$  และ  $z$  เป็น  $MZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $MW$

Rule 11 ถ้า  $x$  เป็น  $MX$  และ  $y$  เป็น  $LY$  และ  $z$  เป็น  $MZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $RHW$

จะได้  $u_{LX}(x) = \frac{-(x-3)}{2}$      $u_{MX}(x) = \frac{(x-1)}{2}$      $u_{LY}(y) = 1$      $u_{MZ}(z) = 1$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ 2 สำหรับการใช้งานเพื่อ 2 ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

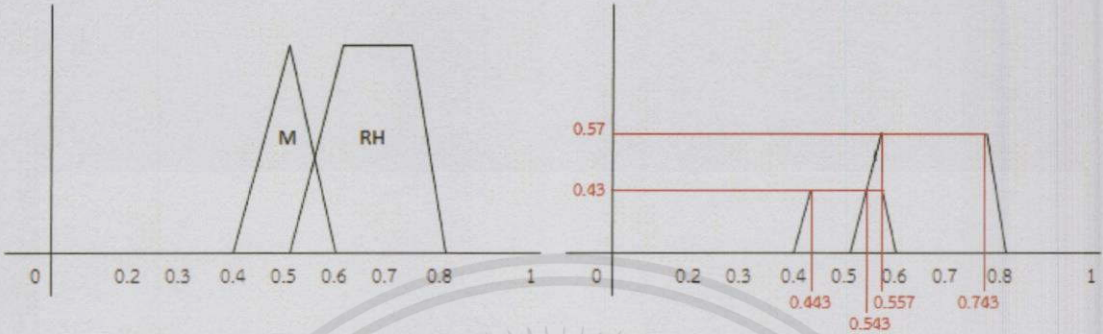
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามใช้เพื่อเผยแพร่ข้อมูลและต้องขออนุญาตเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$h_2 = u_{LX}(2.14) \wedge u_{LY}(3.66) \wedge u_{MZ}(1.34) \\ = 0.43 \wedge 1 \wedge 1 = 0.43$$

$$h_{11} = u_{MX}(2.14) \wedge u_{LY}(3.66) \wedge u_{MZ}(1.34)$$

$$= 0.57 \wedge 1 \wedge 1 = 0.57$$

ขั้นตอนที่ 2) ทำการตัดยอด  $MW$  ด้วยความสูง  $h_2 = 0.43$  และตัดยอด  $RHW$  ด้วยความสูง  $h_{11} = 0.57$



ขั้นตอนที่ 3) หาเซตฟัซซีน้ำหนักการซื้อจาก  $W_{out}(w) = MW \cup RHW$

$$u_{W_{out}}(w) = \begin{cases} \frac{w-0.4}{0.1} & ; 0.4 \leq w \leq 0.443 \\ 0.43 & ; 0.443 \leq w \leq 0.543 \\ \frac{w-0.5}{0.1} & ; 0.543 \leq w \leq 0.557 \\ 0.57 & ; 0.557 \leq w \leq 0.743 \\ \frac{(w-0.8)}{0.1} & ; 0.743 \leq w \leq 0.8 \end{cases}$$

ดีฟัซซีฟิเคชันด้วยวิธีจุดศูนย์ถ่วง

$$w^{cg} = \frac{\int_W w u_{W_{out}}(w) dw}{\int_W u_{W_{out}}(w) dw}$$

จะได้

$$\int_W u_{W_{out}}(w) dw = \left[ \frac{1}{2} (0.443 - 0.4) (0.43) \right] + \left[ 0.43 (0.543 - 0.443) \right]$$

$$+ \left[ \frac{1}{2} (0.557 - 0.543) (0.14) \right] + \left[ \frac{1}{2} (0.186 + 0.243) (0.57) \right]$$

$$= 0.1755$$

$$\int_W w u_{W_{out}}(w) dw = \int_{0.4}^{0.443} \frac{w}{0.1} (w-0.4) dw + \int_{0.443}^{0.543} 0.43 w dw + \int_{0.543}^{0.557} \frac{w}{0.1} (w-0.5) dw$$

$$+ \int_{0.557}^{0.743} 0.57 w dw + \int_{0.743}^{0.8} \frac{w}{0.1} (w-0.8) dw$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

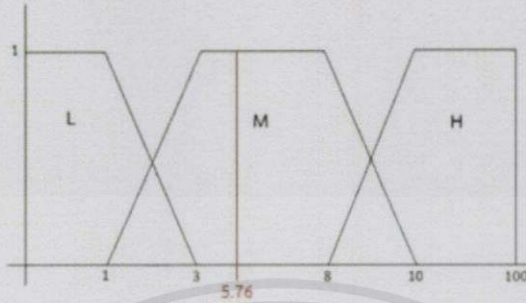
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีก  $\approx 0.1103$  หักดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{ดังนั้น } w^{cg} = \frac{0.1103}{0.1755} = 0.6285$$

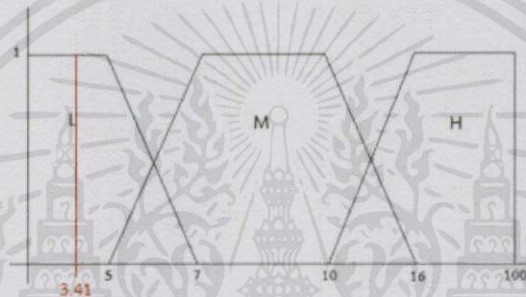
บริษัท 프리เบิล จำกัด (มหาชน) (PREB)

ข้อเท็จจริง  $E/P = \{(5.76, 1)\}$  ,  $P/BV = \{(3.41, 1)\}$  ,  $P/P_n = \{(4.29, 1)\}$

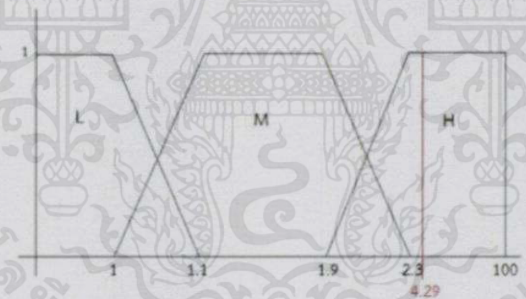
ขั้นตอนที่ 1) คำนวณค่าน้ำหนักการซื้อ ( $w$ ) ระหว่างข้อเท็จจริงกับเงื่อนไขของกฎ  
พิจารณา E/P จะได้



พิจารณา P/BV จะได้



พิจารณา P/P<sub>n</sub> จะได้



พิจารณากฎที่เกี่ยวข้องระหว่างข้อเท็จจริงกับเงื่อนไข ซึ่งจะให้เป็นค่าความสูงที่ต่ำที่สุดของเซตฟัซซีอยู่ในข้อเท็จจริงกับเงื่อนไขของกฎ

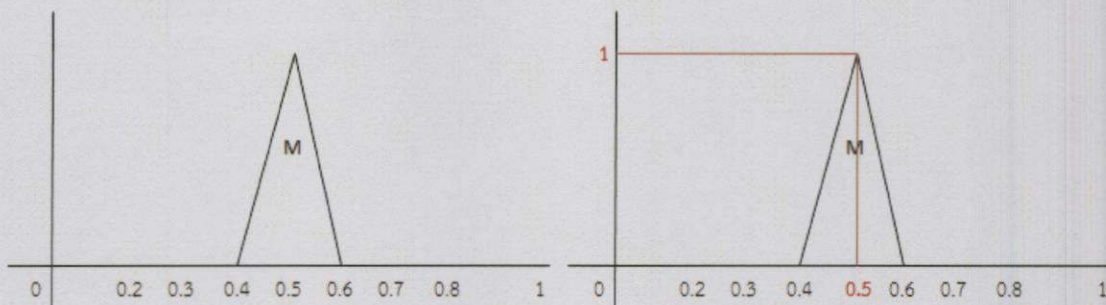
Rule 12 ถ้า  $x$  เป็น  $MX$  และ  $y$  เป็น  $LY$  และ  $z$  เป็น  $HZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $MW$

จะได้  $u_{MX}(x) = 1$     $u_{LY}(y) = 1$     $u_{HZ}(z) = 1$

$$\begin{aligned}
 h_{12} &= u_{MX}(5.76) \wedge u_{LY}(3.41) \wedge u_{HZ}(4.29) \\
 &= 1 \wedge 1 \wedge 1 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 2) ทำการตัดยอด  $MW$  ให้มีความสูงเท่ากับ  $h_{12} = 1$



ขั้นตอนที่ 3) หาเซตฟังก์ชันน้ำหนักการซื้อจาก  $W_{out}(w) = MW$

$$u_{MW}(w) = \begin{cases} \frac{w-0.4}{0.1} & ; 0.4 \leq w \leq 0.5 \\ \frac{(w-0.6)}{0.1} & ; 0.5 \leq w \leq 0.6 \end{cases}$$

ตีฟังก์ชันเคชันด้วยวิธีจุดศูนย์ถ่วง

$$w^{cg} = \frac{\int_W w u_{W_{out}}(w) dw}{\int_W u_{W_{out}}(w) dw}$$

จะได้

$$\begin{aligned} \int_W u_{W_{out}}(w) dw &= \frac{1}{2}(0.6-0.4)(1) \\ &= 0.1 \\ \int_W w u_{W_{out}}(w) dw &= \int_{0.4}^{0.5} w \left( \frac{w-0.4}{0.1} \right) dw - \int_{0.5}^{0.6} w \left( \frac{w-0.6}{0.1} \right) dw \\ &= 0.05 \end{aligned}$$

ดังนั้น

$$w^{cg} = \frac{0.05}{0.1} = 0.5$$

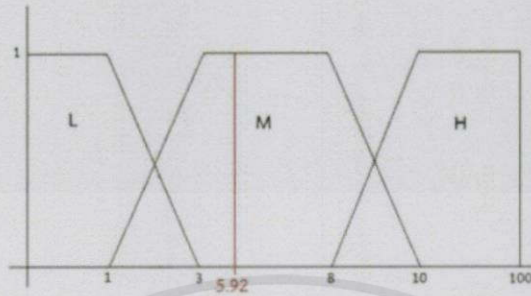
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริษัท ซีพีแอนด์ จำกัด (มหาชน) (SEAFCO)

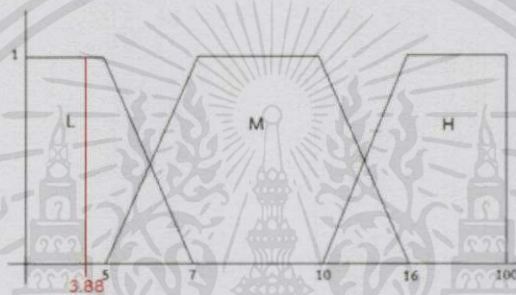
ข้อเท็จจริง  $E/P = \{(5.92, 1)\}$  ,  $P/BV = \{(3.88, 1)\}$  ,  $P/P_n = \{(1.79, 1)\}$

ขั้นตอนที่ 1) คำนวณค่าน้ำหนักการซื้อ ( $w$ ) ระหว่างข้อเท็จจริงกับเงื่อนไขของกฎ

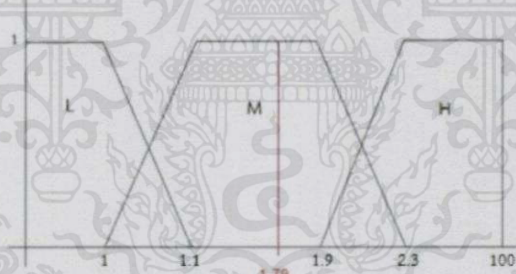
พิจารณา  $E/P$  จะได้



พิจารณา  $P/BV$  จะได้



พิจารณา  $P/P_n$  จะได้



พิจารณากฎที่เกี่ยวข้องระหว่างข้อเท็จจริงกับเงื่อนไข ซึ่งจะให้เป็นค่าความสูงที่ต่ำที่สุดของเซตฟัซซีย่อยในข้อเท็จจริงกับเงื่อนไขของกฎ

Rule 11 ถ้า  $x$  เป็น  $MX$  และ  $y$  เป็น  $LY$  และ  $z$  เป็น  $MZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $RHW$

จะได้  $u_{MX}(x) = 1$     $u_{LY}(y) = 1$     $u_{MZ}(z) = 1$

$$h_{11} = u_{MX}(5.92) \wedge u_{LY}(3.88) \wedge u_{MZ}(1.79)$$

$$= 1 \wedge 1 \wedge 1$$

$$= 1$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 2) ทำการตัดยอด  $RHW$  ให้มีความสูงเท่ากับ  $h_{11} = 1$



ขั้นตอนที่ 3) หาเซตฟังก์ชันน้ำหนักการซื้อจาก  $W_{out}(w) = RHW$

$$u_{RHW}(w) = \begin{cases} \frac{w-0.5}{0.1} & ; 0.5 \leq w \leq 0.6 \\ 1 & ; 0.6 \leq w \leq 0.7 \\ -\frac{(w-0.8)}{0.1} & ; 0.7 \leq w \leq 0.8 \end{cases}$$

ตีฟังก์ชันเคชันด้วยวิธีจุดศูนย์ถ่วง

$$w^{cg} = \frac{\int w u_{W_{out}}(w) dw}{\int u_{W_{out}}(w) dw}$$

จะได้

$$\begin{aligned} \int u_{W_{out}}(w) dw &= \frac{1}{2}(0.3 + 0.1)(1) \\ &= 0.2 \\ \int w u_{W_{out}}(w) dw &= \int_{0.5}^{0.6} w \left( \frac{w-0.5}{0.1} \right) dw + \int_{0.6}^{0.7} w dw - \int_{0.7}^{0.8} w \left( \frac{w-0.8}{0.1} \right) dw \\ &= 0.13 \end{aligned}$$

ดังนั้น

$$w^{cg} = \frac{0.13}{0.2} = 0.65$$

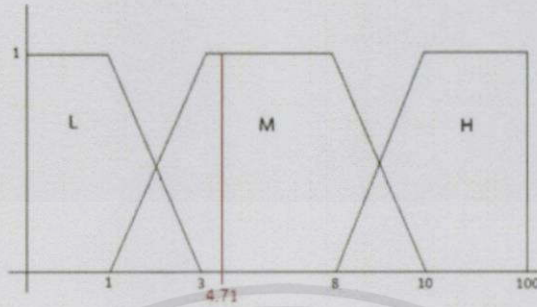
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริษัท ซีโน-ไทย เอ็นจีเนียริ่งแอนด์คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน) (STEC)

ข้อเท็จจริง  $E/P = \{(4.71, 1)\}$  ,  $P/BV = \{(4.83, 1)\}$  ,  $P/P_n = \{(1.55, 1)\}$

ขั้นตอนที่ 1) คำนวณค่าน้ำหนักการซื้อ ( $w$ ) ระหว่างข้อเท็จจริงกับเงื่อนไขของกฎ

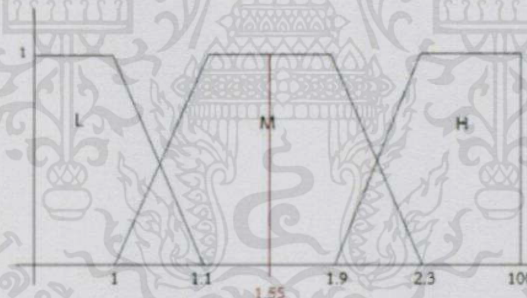
พิจารณา  $E/P$  จะได้



พิจารณา  $P/BV$  จะได้



พิจารณา  $P/P_n$  จะได้



พิจารณากฎที่เกี่ยวข้องระหว่างข้อเท็จจริงกับเงื่อนไข ซึ่งจะให้เป็นค่าความสูงที่ต่ำที่สุดของเซตฟัซซีอยู่ในข้อเท็จจริงกับเงื่อนไขของกฎ

Rule 11 ถ้า  $x$  เป็น  $MX$  และ  $y$  เป็น  $LY$  และ  $z$  เป็น  $MZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $RHW$

จะได้  $u_{MX}(x) = 1$   $u_{LY}(y) = 1$   $u_{MZ}(z) = 1$

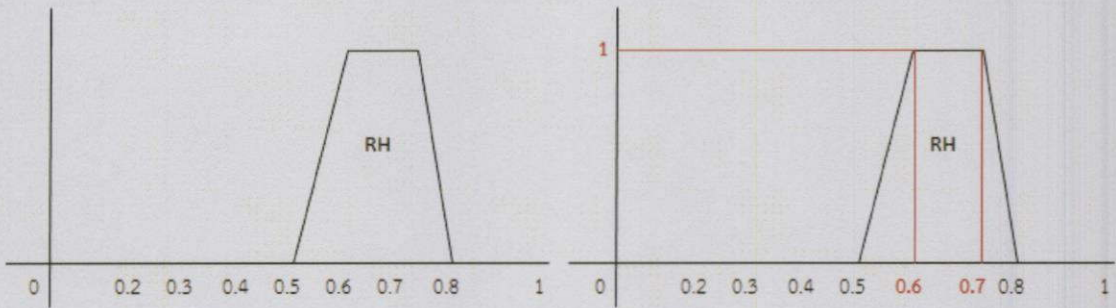
$$h_{11} = u_{MX}(4.71) \wedge u_{LY}(4.83) \wedge u_{MZ}(1.55)$$

$$= 1 \wedge 1 \wedge 1$$

$$= 1$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 2) ทำการตัดยอด  $RHW$  ให้มีความสูงเท่ากับ  $h_{11} = 1$



ขั้นตอนที่ 3) หาเซตฟังก์ชันน้ำหนักการซื้อจาก  $W_{out}(w) = \frac{RHW}{W}$

$$u_{RHW}(w) = \begin{cases} \frac{w-0.5}{0.1} & ; 0.5 \leq w \leq 0.6 \\ 1 & ; 0.6 \leq w \leq 0.7 \\ -\frac{(w-0.8)}{0.1} & ; 0.7 \leq w \leq 0.8 \end{cases}$$

ตีพีชซีพีเคชันด้วยวิธีจุดศูนย์ถ่วง

$$w^{cg} = \frac{\int w u_{W_{out}}(w) dw}{\int u_{W_{out}}(w) dw}$$

จะได้

$$\int u_{W_{out}}(w) dw = \frac{1}{2}(0.3 + 0.1)(1) = 0.2$$

$$\int w u_{W_{out}}(w) dw = \int_{0.5}^{0.6} w \left( \frac{w-0.5}{0.1} \right) dw + \int_{0.6}^{0.7} w dw - \int_{0.7}^{0.8} w \left( \frac{w-0.8}{0.1} \right) dw = 0.13$$

ดังนั้น

$$w^{cg} = \frac{0.13}{0.2} = 0.65$$

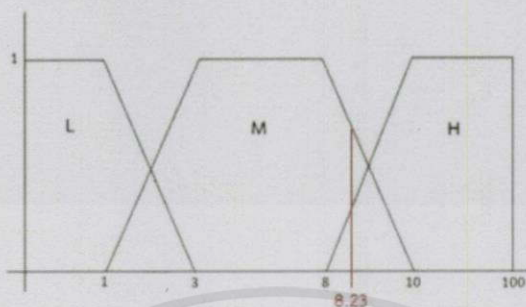
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริษัท เอสทีพี แอนด์ ไอ จำกัด (มหาชน) (STPI)

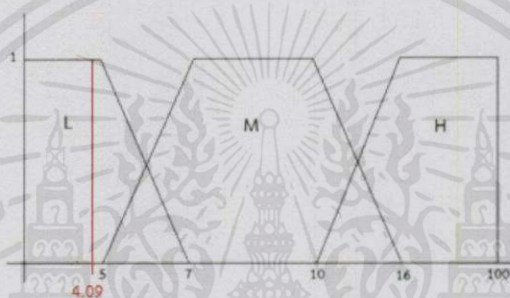
ข้อเท็จจริง  $E/P = \{(8.23, 1)\}$  ,  $P/BV = \{(4.09, 1)\}$  ,  $P/P_n = \{(0.66, 1)\}$

ขั้นตอนที่ 1) คำนวณค่าน้ำหนักการซื้อ ( $w$ ) ระหว่างข้อเท็จจริงกับเงื่อนไขของกฎ

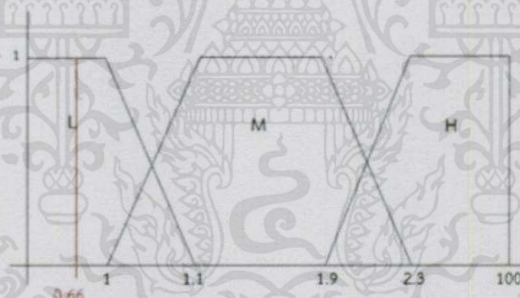
พิจารณา  $E/P$  จะได้



พิจารณา  $P/BV$  จะได้



พิจารณา  $P/P_n$  จะได้



พิจารณากฎที่เกี่ยวข้องระหว่างข้อเท็จจริงกับเงื่อนไข ซึ่งจะให้เป็นค่าความสูงที่ต่ำที่สุดของเซตฟัซซีย่อยในข้อเท็จจริงกับเงื่อนไขของกฎ

Rule 10 ถ้า  $x$  เป็น  $MX$  และ  $y$  เป็น  $LY$  และ  $z$  เป็น  $LZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $HW$

Rule 19 ถ้า  $x$  เป็น  $HX$  และ  $y$  เป็น  $LY$  และ  $z$  เป็น  $LZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $HW$

$$\text{จะได้ } u_{MX}(x) = -\frac{(x-10)}{2} \quad u_{HX}(x) = \frac{(x-8)}{2} \quad u_{LY}(y) = 1 \quad u_{MZ}(z) = 1$$

$$h_{10} = u_{MX}(8.23) \wedge u_{LY}(4.09) \wedge u_{LZ}(0.66)$$

$$= 0.885 \wedge 1 \wedge 1 = 0.889$$

$$h_{19} = u_{HX}(8.23) \wedge u_{LY}(4.09) \wedge u_{LZ}(0.66)$$

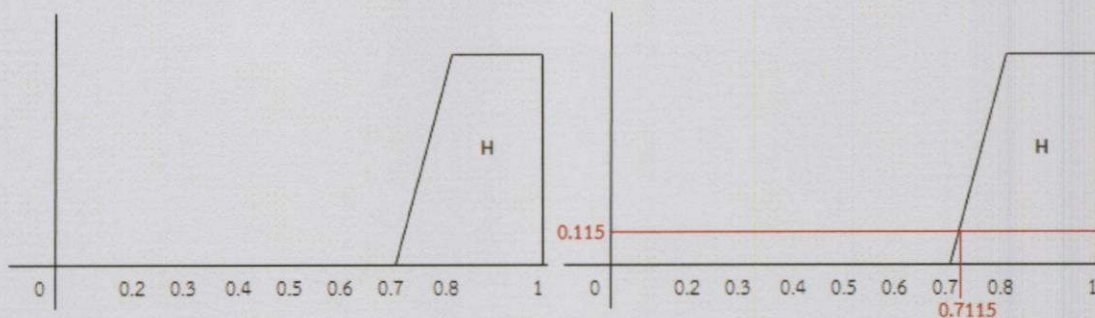
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ = 0.115  $\wedge$  1  $\wedge$  1 = 0.115 การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเผยแพร่ และต้องอ้างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากผลลัพธ์ของกฎข้อที่ 10 และกฎข้อที่ 19 มีช่วงของเซตฟัซซีเหมือนกัน นั่นคือ  $HW$

$$\text{จะได้ } h = h_{10} \wedge h_{19} = 0.889 \wedge 0.115 = 0.115$$

ขั้นตอนที่ 2) ทำการตัดยอด  $HW$  ให้มีความสูงเท่ากับ  $h = 0.115$



ขั้นตอนที่ 3) หาเซตฟังก์ชันน้ำหนักการซื้อจาก  $W_{out}(w) = HW$

$$u_{w_{out}}(w) = \begin{cases} \frac{w-0.7}{0.1} & ; 0.7 \leq w \leq 0.7115 \\ 0.115 & ; 0.7115 \leq w \leq 1 \end{cases}$$

ตีพีชชีฟเคชันด้วยวิธีจุดศูนย์ถ่วง

$$w^{cg} = \frac{\int_W w u_{w_{out}}(w) dw}{\int_W u_{w_{out}}(w) dw}$$

จะได้

$$\int_W u_{w_{out}}(w) dw = \frac{1}{2}(0.3 + 0.2885)(0.115) = 0.0338$$

$$\int_W w u_{w_{out}}(w) dw = \int_{0.7}^{0.7115} w \left( \frac{w-0.7}{0.1} \right) dw + \int_{0.7115}^1 w(0.115) dw = 0.0289$$

ดังนั้น

$$w^{cg} = \frac{0.0289}{0.0338} = 0.855$$

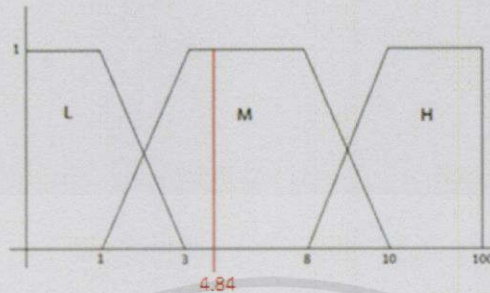
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริษัท ซินเท็ค คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน) (SYNTEC)

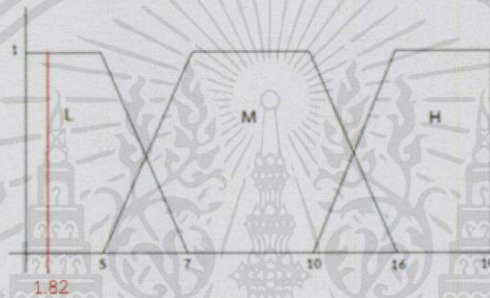
ข้อเท็จจริง  $E/P = \{(4.84, 1)\}$  ,  $P/BV = \{(1.82, 1)\}$  ,  $P/P_n = \{(2.37, 1)\}$

ขั้นตอนที่ 1) คำนวณค่าน้ำหนักการซื้อ ( $w$ ) ระหว่างข้อเท็จจริงกับเงื่อนไขของกฎ

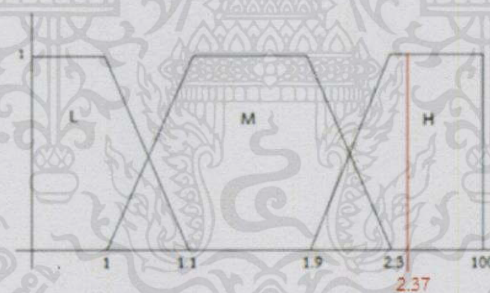
พิจารณา  $E/P$  จะได้



พิจารณา  $P/BV$  จะได้



พิจารณา  $P/P_n$  จะได้



พิจารณากฎที่เกี่ยวข้องระหว่างข้อเท็จจริงกับเงื่อนไขซึ่งจะให้ป็นค่าความสูงที่ต่ำที่สุดของเซตฟัซซีย่อยในข้อเท็จจริงกับเงื่อนไขของกฎ

Rule 12 ถ้า  $x$  เป็น  $MX$  และ  $y$  เป็น  $LY$  และ  $z$  เป็น  $HZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $MW$

จะได้  $u_{LX}(x) = 1$      $u_{LY}(y) = 1$      $u_{HZ}(z) = 1$

$$h_{12} = u_{MX}(4.84) \wedge u_{LY}(1.82) \wedge u_{HZ}(2.37)$$

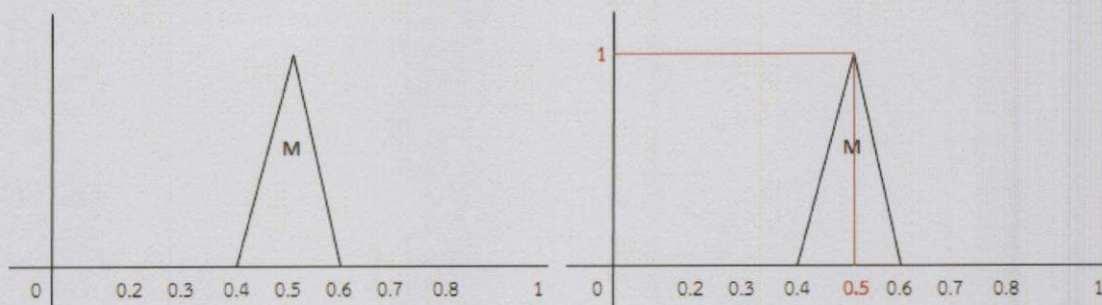
$$= 1 \wedge 1 \wedge 1$$

$$= 1$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 2) ทำการตัดยอด  $MW$  ให้มีความสูงเท่ากับ  $h_{12} = 1$



ขั้นตอนที่ 3) หาเซตฟังก์ชันน้ำหนักการซื้อจาก  $W_{out}(w) = \frac{MW}{w}$

$$u_{MW}(w) = \begin{cases} \frac{w-0.4}{0.1} & ; 0.4 \leq w \leq 0.5 \\ -\frac{(w-0.6)}{0.1} & ; 0.5 \leq w \leq 0.6 \end{cases}$$

ตีฟังก์ชันเคชันด้วยวิธีจุดศูนย์ถ่วง

$$w^{cg} = \frac{\int w u_{W_{out}}(w) dw}{\int u_{W_{out}}(w) dw}$$

จะได้

$$\begin{aligned} \int u_{W_{out}}(w) dw &= \frac{1}{2}(0.6-0.4)(1) \\ &= 0.1 \\ \int w u_{W_{out}}(w) dw &= \int_{0.4}^{0.5} w \left( \frac{w-0.4}{0.1} \right) dw - \int_{0.5}^{0.6} w \left( \frac{w-0.6}{0.1} \right) dw \\ &= 0.05 \end{aligned}$$

ดังนั้น

$$w^{cg} = \frac{0.05}{0.1} = 0.5$$

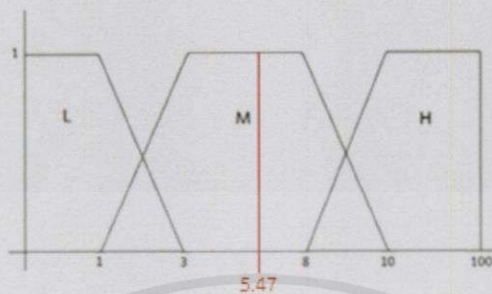
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริษัท ทีอาร์ซี คอนสตรัคชัน จำกัด (มหาชน) (TRC)

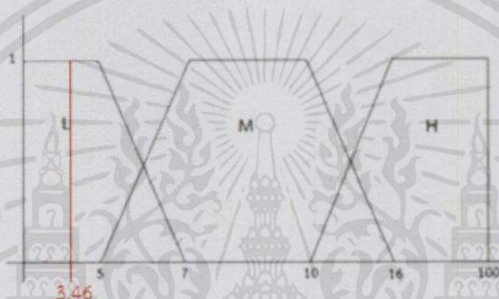
ข้อเท็จจริง  $E/P = \{(5.47, 1)\}$  ,  $P/BV = \{(3.46, 1)\}$  ,  $P/P_n = \{(1.09, 1)\}$

ขั้นตอนที่ 1) คำนวณค่าน้ำหนักการซื้อ ( $w$ ) ระหว่างข้อเท็จจริงกับเงื่อนไขของกฎ

พิจารณา  $E/P$  จะได้



พิจารณา  $P/BV$  จะได้



พิจารณา  $P/P_n$  จะได้



พิจารณากฎที่เกี่ยวข้องระหว่างข้อเท็จจริงกับเงื่อนไขซึ่งจะให้ป็นค่าความสูงที่ต่ำที่สุดของเซตฟัซซีอยู่ในข้อเท็จจริงกับเงื่อนไขของกฎ

Rule 10 ถ้า  $x$  เป็น  $MX$  และ  $y$  เป็น  $LY$  และ  $z$  เป็น  $LZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $HW$

Rule 11 ถ้า  $x$  เป็น  $MX$  และ  $y$  เป็น  $LY$  และ  $z$  เป็น  $MZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $RHW$

จะได้  $u_{LZ}(z) = -\frac{(x-1.1)}{0.1}$   $u_{MZ}(z) = \frac{(x-1)}{0.1}$   $u_{MX}(x) = 1$   $u_{LY}(y) = 1$

$$h_{10} = u_{MX}(5.47) \wedge u_{LY}(3.46) \wedge u_{LZ}(1.09)$$

$$= 1 \wedge 1 \wedge 0.1 = 0.1$$

$$h_{11} = u_{MX}(5.47) \wedge u_{LY}(3.46) \wedge u_{MZ}(1.09)$$

$$= 1 \wedge 1 \wedge 0.9 = 0.9$$

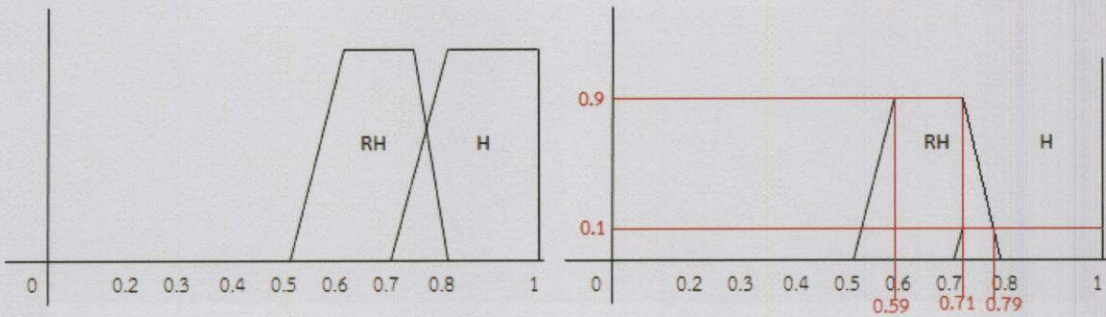
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามนำไปให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากผลลัพธ์ของกฎข้อที่ 10 ตัดยอด  $HW$  ด้วย  $h_{10} = 0.1$  และกฎข้อที่ 11 ตัดยอด  $RHW$

ด้วย  $h_{11} = 0.9$

ขั้นตอนที่ 2) ทำการตัดยอด  $HW$  ให้มีความสูงเท่ากับ  $h_{10} = 0.1$  และตัดยอด  $RHW$  ให้มีความสูงเท่ากับ  $h_{11} = 0.9$



ขั้นตอนที่ 3) หาเซตฟัซซีน้ำหนักการซื้อจาก  $W_{out}(w) = \underline{HW} \cup \underline{RHW}$

$$u_{W_{out}}(w) = \begin{cases} \frac{w-0.5}{0.1} & ; 0.5 \leq w \leq 0.59 \\ 0.9 & ; 0.59 \leq w \leq 0.71 \\ -\left(\frac{w-0.8}{0.1}\right) & ; 0.71 \leq w \leq 0.79 \\ 0.1 & ; 0.79 \leq w \leq 1 \end{cases}$$

ดีฟัซซีฟิเคชันด้วยวิธีจุดศูนย์ถ่วง

$$w^{cg} = \frac{\int_B w u_{E_{out}}(w) dw}{\int_B u_{E_{out}}(w) dw}$$

$$\text{จะได้ } \int_B u_{W_{out}}(w) dw = \left[ \frac{1}{2} (0.12 + 0.3) (0.9) \right] + \left[ \frac{1}{2} (0.2 + 0.21) (0.1) \right] \\ = 0.2095$$

$$\int_B w u_{W_{out}}(w) dw = \int_{0.5}^{0.59} \frac{w}{0.1} (w-0.5) dw + \int_{0.59}^{0.71} 0.9 w dw - \int_{0.71}^{0.79} \frac{w}{0.1} (w-0.8) dw + \int_{0.79}^1 0.1 w dw \\ = 0.1412$$

$$\text{ดังนั้น } w^{cg} = \frac{0.1412}{0.2095} = 0.674$$

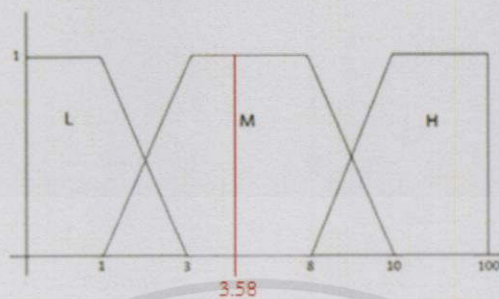
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริษัท ทีทีซีแอล จำกัด (มหาชน) (TTCL)

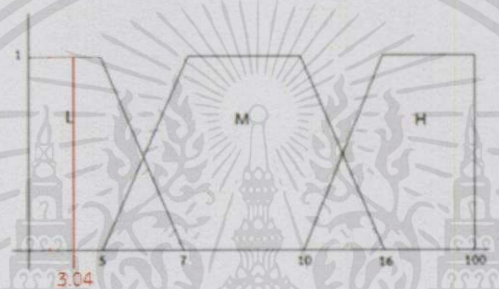
ข้อเท็จจริง  $E/P = \{(3.58, 1)\}$ ,  $P/BV = \{(3.04, 1)\}$ ,  $P/P_n = \{(2.83, 1)\}$

ขั้นตอนที่ 1) คำนวณค่าน้ำหนักการซื้อ ( $w$ ) ระหว่างข้อเท็จจริงกับเงื่อนไขของกฎ

พิจารณา  $E/P$  จะได้



พิจารณา  $P/BV$  จะได้



พิจารณา  $P/P_n$  จะได้



พิจารณากฎที่เกี่ยวข้องระหว่างข้อเท็จจริงกับเงื่อนไขซึ่งจะให้ป็นค่าความสูงที่ต่ำที่สุดของเซตฟัซซีย่อยในข้อเท็จจริงกับเงื่อนไขของกฎ

Rule 12 ถ้า  $x$  เป็น  $MX$  และ  $y$  เป็น  $LY$  และ  $z$  เป็น  $HZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $MW$

จะได้  $u_{MX}(x) = 1$   $u_{LY}(y) = 1$   $u_{HZ}(z) = 1$

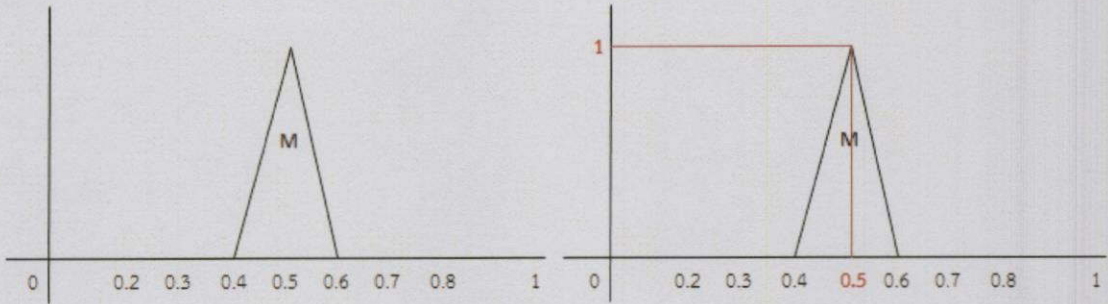
$$h_{12} = u_{MX}(3.58) \wedge u_{LY}(3.04) \wedge u_{HZ}(2.83)$$

$$= 1 \wedge 1 \wedge 1$$

$$= 1$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 2) ทำการตัดยอด  $MW$  ให้มีความสูงเท่ากับ  $h_{12} = 1$



ขั้นตอนที่ 3) หาเซตฟังก์ชันน้ำหนักการซื้อจาก  $W_{out}(w) = MW$

$$u_{MW}(w) = \begin{cases} \frac{w-0.4}{0.1} & ; 0.4 \leq w \leq 0.5 \\ -\frac{(w-0.6)}{0.1} & ; 0.5 \leq w \leq 0.6 \end{cases}$$

ตีฟังก์ชันเคชันด้วยวิธีจุดศูนย์ถ่วง

$$w^{cg} = \frac{\int w u_{W_{out}}(w) dw}{\int u_{W_{out}}(w) dw}$$

จะได้

$$\begin{aligned} \int u_{W_{out}}(w) dw &= \frac{1}{2}(0.6-0.4)(1) \\ &= 0.1 \\ \int w u_{W_{out}}(w) dw &= \int_{0.4}^{0.5} w \left( \frac{w-0.4}{0.1} \right) dw - \int_{0.5}^{0.6} w \left( \frac{w-0.6}{0.1} \right) dw \\ &= 0.05 \end{aligned}$$

ดังนั้น

$$w^{cg} = \frac{0.05}{0.1} = 0.5$$

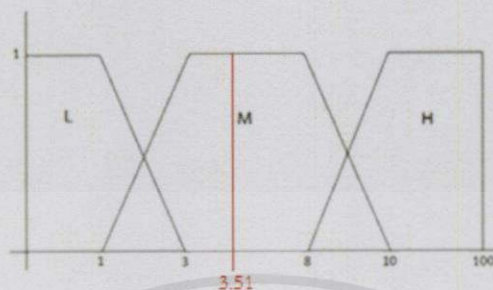
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริษัท ยูนิค เอ็นจิเนียริง แอนด์ คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน) (UNIQ)

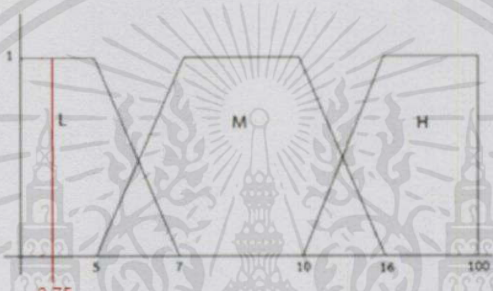
ข้อเท็จจริง  $E/P = \{(3.51, 1)\}$ ,  $P/BV = \{(3.75, 1)\}$ ,  $P/P_n = \{(3.12, 1)\}$

ขั้นตอนที่ 1) คำนวณน้ำหนักการซื้อ ( $w$ ) ระหว่างข้อเท็จจริงกับเงื่อนไขของกฎ

พิจารณา  $E/P$  จะได้



พิจารณา  $P/BV$  จะได้



พิจารณา  $P/P_n$  จะได้



พิจารณากฎที่เกี่ยวข้องระหว่างข้อเท็จจริงกับเงื่อนไขซึ่งจะให้ป็นค่าความสูงที่ต่ำที่สุดของเซตฟัซซีอยู่ในข้อเท็จจริงกับเงื่อนไขของกฎ

Rule 12 ถ้า  $x$  เป็น  $MX$  และ  $y$  เป็น  $LY$  และ  $z$  เป็น  $HZ$  แล้ว  $w$  เป็น  $MW$

จะได้  $u_{MX}(x) = 1$   $u_{LY}(y) = 1$   $u_{HZ}(z) = 1$

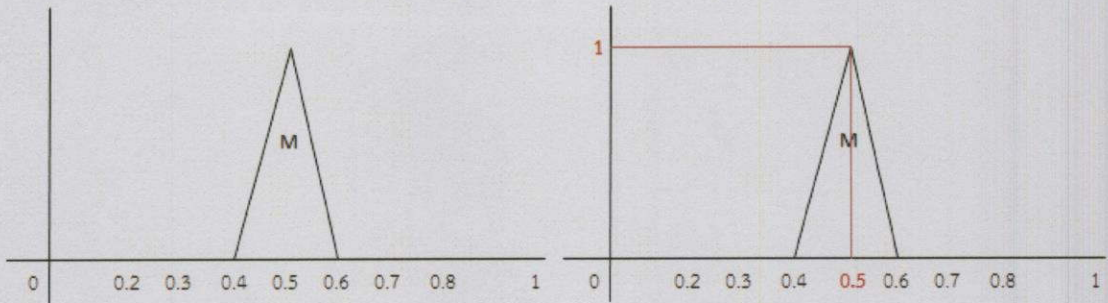
$$h_{12} = u_{MX}(3.58) \wedge u_{LY}(3.04) \wedge u_{HZ}(2.83)$$

$$= 1 \wedge 1 \wedge 1$$

$$= 1$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 2) ทำการตัดยอด  $MW$  ให้มีความสูงเท่ากับ  $h_{12} = 1$



ขั้นตอนที่ 3) หาเซตฟังก์ชันน้ำหนักการซื้อจาก  $W_{out}(w) = MW$

$$u_{MW}(w) = \begin{cases} \frac{w-0.4}{0.1} & ; 0.4 \leq w \leq 0.5 \\ \frac{(w-0.6)}{0.1} & ; 0.5 \leq w \leq 0.6 \end{cases}$$

ตีฟังก์ชันเคชันด้วยวิธีจุดศูนย์ถ่วง

$$w^{cg} = \frac{\int w u_{W_{out}}(w) dw}{\int u_{W_{out}}(w) dw}$$

จะได้

$$\begin{aligned} \int u_{W_{out}}(w) dw &= \frac{1}{2} (0.6 - 0.4) (1) \\ &= 0.1 \\ \int w u_{W_{out}}(w) dw &= \int_{0.4}^{0.5} w \left( \frac{w-0.4}{0.1} \right) dw - \int_{0.5}^{0.6} w \left( \frac{w-0.6}{0.1} \right) dw \\ &= 0.05 \end{aligned}$$

ดังนั้น

$$w^{cg} = \frac{0.05}{0.1} = 0.5$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้