

เว็บแอปพลิเคชันการวิเคราะห์ผลตอบแทนที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ทางการเงิน
Web Application to Analysis for Optimal Returns in Financial
Investment



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)
ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2558

เว็บแอปพลิเคชันการวิเคราะห์ผลตอบแทนที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ทางการเงิน
Web Application to Analysis for Optimal Returns in Financial
Investment



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)
ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Web Application to Analysis for Optimal Returns in Financial
Investment



A SPECIAL PROBLEM SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR
THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE (APPLIED MATHEMATICS)
DEPARTMENT OF MATHEMATICS, FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2015

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ

เว็บแอปพลิเคชันการวิเคราะห์ผลตอบแทนที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ทางการเงิน
 Web Application to Analysis for Optimal Returns in Financial Investment

ชื่อนักศึกษา	นางสาวกฤษณา ทิวรักษา	รหัสนักศึกษา	55050011
	นางสาวณัฐชา มารูมาศ	รหัสนักศึกษา	55050051
	นางสาวนิสากร ศรีวิไลลักษณ์	รหัสนักศึกษา	55050084
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)		
ภาควิชา	คณิตศาสตร์		
ปีการศึกษา	2558		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.บุษยมาศ พิมพ์พรรณชาติ		
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ดร.งามเจ็ด ต่านพัฒนามงคล		

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) อนุมัติให้นับ
 ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)
 ประจำปีการศึกษา 2558

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
อ.จินดา ไชยช่วย ประธานกรรมการ	
รศ.ไพโรบลย์ พันธรัักษ์พงษ์ กรรมการ	
ดร.บุษยมาศ พิมพ์พรรณชาติ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	
ดร.งามเจ็ด ต่านพัฒนามงคล กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ เว็บแอปพลิเคชันการวิเคราะห์ผลตอบแทนที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ทางการเงิน
Web Application to Analysis for Optimal Returns in Financial Investment

ชื่อนักศึกษา	นางสาวกฤษณา ทิวรักษา รหัสนักศึกษา 55050011
	นางสาวณัฐชา มารูมาศ รหัสนักศึกษา 55050051
	นางสาวนิสากร ศรีวิไลลักษณ์ รหัสนักศึกษา 55050084
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)
ภาควิชา	คณิตศาสตร์
คณะ	วิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)
ปีการศึกษา	2558
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.บุษยมาส พิมพ์พรรณชาติ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ดร.งามเฉิด ด้านพัฒนามงคล

บทคัดย่อ

ปัญหาพิเศษนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิเคราะห์หาผลตอบแทนที่เหมาะสมในการลงทุน ในส่วนแรก จะวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของหลักทรัพย์ทางการเงินแต่ละประเภท คือ เงินฝากประจำ พันธบัตร กองทุนรวม เพื่อการเลี้ยงชีพ และประกันชีวิต โดยใช้เทคนิคการหาค่าเหมาะสมที่สุดด้วยวิธีการโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) คำนวณค่าเหมาะสมในการเลือกลงทุนของหลักทรัพย์ทางการเงิน โดยใช้วิธีซิมเพล็กซ์ช่วยในการคำนวณและใช้เว็บแอปพลิเคชันในการแสดงผล ซึ่งจะช่วยคำนวณหาค่าเหมาะสมที่ใช้ลงทุนในหลักทรัพย์ทางการเงินของแต่ละประเภท ผลลัพธ์ที่ได้จะอยู่ในรูปแบบผลตอบแทน เงินได้สุทธิ การลดหย่อนภาษีประจำปี และจากการพิจารณาค่าผลตอบแทนเพื่อเปรียบเทียบหลักทรัพย์ทางการเงินที่เหมาะสมกับการเลือกลงทุน ที่สุดพบว่า การลงทุนในภาวะปัจจุบัน ในผู้ลงทุนที่มีอายุน้อยการลงทุนในประกันชีวิตจะให้ผลตอบแทนมากที่สุด แต่หากเป็นผู้ลงทุนที่มีอายุมากการลงทุนในกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพจะให้ผลตอบแทนมากที่สุด

คำสำคัญ การหาค่าเหมาะสมที่สุด เงินฝากประจำ พันธบัตร กองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพ
ประกันชีวิต เว็บแอปพลิเคชัน

Special Problem Title	Web Application to Analysis for Optimal Returns in Financial Investment		
Students	Miss. Kritsana Tiuraksa	Student ID 55050011	
	Miss. Natcha Marumas	Student ID 55050051	
	Miss. Nisakorn Sriwilailuck	Student ID 55050084	
Degree	Bachelor of Science (Applied Mathematics)		
Department	Mathematics		
Faculty	Science		
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)		
Academic Year	2015		
Advisor	Dr. Busayamas Pimpunchat		
Co-Advisor	Dr. Ngarmcherd Danpattanamongkon		

ABSTRACT

The objective of this special problem is to analysis for finding the optimal return rates. The relationship between each type of securities was analyzed i.e., fixed deposit, bond, mutual fund for living and life insurance. Linear programming method was used to find the optimal solutions. Moreover, Simplex Method and Web Application were utilized to find the optimal choice for investing in financial securities. The results from Web Application can represent the optimal solution for decision support in investment. The results from this study were demonstrated in the form of return rates, net income and tax abatement. In addition, considering the comparison between the return rates in each securities found that in present situation, for the young investor life insurance is suitable more than the others but for the older the mutual fund is the best solution

Keywords: Optimization, Fixed Deposit, Bond, Retirement Mutual Fund (RMF), Life Insurance, Web Application

กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำปัญหาพิเศษเรื่องการวิเคราะห์ผลตอบแทนที่เหมาะสมในการลงทุนทางการเงิน คณะผู้จัด
ขอขอบพระคุณ ดร.บุษยมาส พิมพ์พรรณชาติ และดร.งามเจ็ด ด้านพัฒนามงคล ผู้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ตามลำดับ สำหรับการสละเวลาในการให้คำปรึกษา คำแนะนำ ไม่ว่าจะเป็นการจัดทำ
รูปเล่ม รายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหา แหล่งสืบค้นข้อมูลต่างๆ การเขียนโค้ดเว็บแอปพลิเคชันด้วยภาษาphp
การเลือกรูปแบบวิธีการที่เหมาะสม และอื่นๆ และขอขอบพระคุณคณะกรรมการในการสอบทั้ง 2 ท่าน ซึ่ง
ได้แก่ อ.จินดา ไชยช่วย และ รศ.ไพโรบลุย์ พันธรักษ์พงษ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำชี้จุดบกพร่องแก้ไขข้อผิดพลาดที่
คณะผู้จัดทำมองข้ามไปหลายจุด ซึ่งทำให้ปัญหาพิเศษเล่มนี้มีคุณภาพและมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ขอขอบคุณ
คณาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และให้คำแนะนำที่ดีมาโดยตลอด จน
สามารถทำให้ปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ทางคณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณ
เป็นอย่างสูง

สิ่งสำคัญที่ขาดไม่ได้เลยนั่นก็คือคุณพ่อ คุณแม่ ผู้เป็นบุพการีและทุกคนในครอบครัวที่คอยเป็นกำลังใจ
ที่ดีมาโดยตลอด และขอบคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับความสำเร็จในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ซึ่งไม่ได้กล่าวนาม
ไว้ทุกท่าน

คณะผู้จัดทำ
มีนาคม 2559

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูปภาพ	ฌ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา	3
1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.6 ขั้นตอนในการดำเนินงาน	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ระบบการเงินไทย	5
2.2 องค์ประกอบของระบบการเงิน	6
2.2.1 สถาบันการเงิน	6
2.2.2 ตลาดตราสารหนี้และตลาดตราสารทุน	6
2.3 ตลาดการเงิน	8
2.3.1 การแบ่งประเภทของตลาดการเงิน	8
2.4 ตราสารทางการเงิน	10
2.4.1 ตราสารทุน	10
2.4.2 ตราสารหนี้	10
2.4.3 หน่วยลงทุน	11
2.4.4 ตราสารอนุพันธ์	11
2.5 ความเสี่ยงและผลตอบแทนจากการลงทุน	11
2.6 ดอกเบี้ยและอัตราดอกเบี้ย	13
2.6.1 ทฤษฎีการออม-การลงทุน	14
2.7 อัตราผลตอบแทน	15
2.7.1 คำนวณหาต้นทุนที่แท้จริงของโครงการ	16
2.7.2 การประเมินรายรับและผลกำไร	16
2.7.3 แทนค่าสมการ ROI เพื่อหาค่าตอบแทน	16
2.8 การลงทุนในหลักทรัพย์	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.9 เงินฝากประจำ	17
2.9.1 ดอกเบี้ยเงินฝากประจำ	18
2.10 พันธบัตร	18
2.10.1 ราคาพันธบัตร	20
2.10.2 พันธบัตรที่เรียกคืนได้	22
2.10.3 การคำนวณหาอัตราผลตอบแทนของพันธบัตร	22
2.10.4 เส้นอัตราผลตอบแทนตราสารหนี้รัฐบาล	24
2.11 กองทุนรวม	25
2.11.1 อัตราผลตอบแทนของกองทุนรวม	25
2.12 กองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพ	26
2.12.1 การลงทุนในกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพ	27
2.12.2 ผู้ลงทุนที่ควรลงทุนกับกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพ	27
2.12.3 เงินที่ได้รับจากกองทุน	27
2.12.4 อัตราผลตอบแทนที่ต้องการ	28
2.13 ประกันชีวิต	28
2.13.1 ประกันชีวิตแบบตลอดชีพ	29
2.13.2 เบี้ยประกันภัย	29
2.14 โปรแกรมเชิงเส้น	30
2.14.1 ความหมายของโปรแกรมเชิงเส้น	31
2.14.2 ลักษณะโปรแกรมเชิงเส้น	31
2.14.3 ขั้นตอนการดำเนินการโปรแกรมเชิงเส้น	31
2.15 วิธีซิมเพล็กซ์	33
2.15.1 ขั้นตอนการหาซิมเพล็กซ์	33
2.15.2 เทคนิคตัวแปรเทียม	37
2.15.3 เทคนิค 2 ระยะ	37
2.15.4 แก้ไขปัญหาปัญหาค่าสูงสุด	37
2.16 ภาษี	42
2.16.1 ภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา	42
2.16.2 การคำนวณภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา	43
2.17 การลดหย่อนภาษี	43
2.18 เว็บแอปพลิเคชัน	44
2.19 ภาษาPHP	45
2.20 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	46
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย	49

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา	49
3.1.1 ข้อมูลหลักทรัพย์ทางการเงินที่นำมาใช้ในการคำนวณ	49
3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน	50
3.3 วิธีที่นำมาใช้ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	52
3.4 หน้าต่างแสดงเว็บแอปพลิเคชัน	52
บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล	57
4.1 ข้อมูลของหลักทรัพย์ทางการเงิน	57
4.1.1 เงินฝากประจำ	57
4.1.2 พันธบัตร	57
4.1.3 กองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพ	57
4.1.4 การประกันชีวิต AIA กรมธรรม์แบบตลอดชีพ ชำระเบี้ยประกัน 20 ปี (ไม่มีเงินปันผล)	58
4.2 การหาค่าเหมาะสมของการลงทุนในหลักทรัพย์ทางการเงิน	58
4.2.1 การคำนวณหาอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ทางการเงิน	58
4.2.2 กำหนดตัวแปร	65
4.2.3 กำหนดเป้าหมาย	65
4.2.4 กำหนดเงื่อนไข	65
4.2.5 ดำเนินการหาค่าเหมาะสม	66
4.2.6 การคำนวณโดยวิธีซิมเพล็กซ์	67
4.2.7 การหาค่าเหมาะสมของหลักทรัพย์ทางการเงินโดยเว็บแอปพลิเคชัน	67
4.3 คำนวณหาเงินได้สุทธิในหลักทรัพย์ทางการเงิน	68
4.3.1 เงินได้สุทธิจากการลงทุนในเงินฝากประจำ	68
4.3.2 เงินได้สุทธิจากการลงทุนในเงินฝากประจำโดยเว็บแอปพลิเคชัน	69
4.3.3 เงินได้สุทธิจากการลงทุนในพันธบัตร	69
4.3.4 เงินได้สุทธิจากการลงทุนในพันธบัตรโดยเว็บแอปพลิเคชัน	72
4.3.5 เงินได้สุทธิจากการลงทุนในกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพ	72
4.3.6 เงินได้สุทธิจากการลงทุนในกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพโดยเว็บแอปพลิเคชัน	73
4.3.7 เงินได้สุทธิจากการลงทุนในประกันชีวิต AIA กรมธรรม์แบบตลอดชีพ ชำระเบี้ยประกันภัย 20 ปี (ไม่มีเงินปันผล)	73
4.3.8 เงินได้สุทธิจากการลงทุนในกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพโดยเว็บแอปพลิเคชัน	74
4.4 เงินได้สุทธิตั้งรวมจากการลงทุนและการลดหย่อนภาษีประจำปี	75
4.4.1 เงินได้สุทธิตั้งรวมจากการลงทุนและการลดหย่อนภาษีประจำปีโดยเว็บแอปพลิเคชัน	75
บทที่ 5 สรุปผลวิจัยและข้อเสนอแนะ	85

สารบัญ(ต่อ)

5.1 สรุปผลการวิจัย	หน้า 85
5.2 ข้อเสนอแนะ	87
เอกสารอ้างอิง	88
ภาคผนวก	92
ภาคผนวก ก ตารางอัตราเบี้ยประกันภัยรายปีต่อจำนวนเงินเอาประกันภัย 1,000 บาทของ AIA กรมธรรม์แบบตลอดชีพ ชำระเบี้ยประกันภัย 20 ปี (ไม่มีเงินปันผล)	93



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน	4
2.1 ความสัมพันธ์ของผลตอบแทนและความเสี่ยงจากการลงทุนในหุ้น หุ้นกู้ และเงินสด สำหรับเวลา 50 ปี ค.ศ.1946-1996 (พ.ศ. 2489- 2539)	13
2.2 ตารางเงินฝาก	17
2.3 ตัวอย่างอัตราเบี้ยประกัน	30
2.4 ซิมเพล็กซ์ของการกำหนดการเชิงเส้น (1)	34
2.5 ซิมเพล็กซ์ของการกำหนดการเชิงเส้น (2)	35
2.6 ตารางแสดงค่าตัวแปรมูลฐาน	35
2.7 ตารางแสดงค่าตัวแปรเข้า	36
2.8 ตารางซิมเพล็กซ์สมบูรณ์	36
2.9 ตารางผลลัพธ์เบื้องต้น	39
2.10 ตารางผลลัพธ์รอบที่1	39
2.11 ตารางผลลัพธ์เบื้องต้นของเฟส 2(1)	40
2.12 ตารางผลลัพธ์เบื้องต้นของเฟส 2(2)	40
2.13 ตารางผลลัพธ์รอบที่ 1 ของเฟส 2	41
2.14 ตารางผลลัพธ์รอบที่ 2 ของเฟส 2	41
2.15 โครงสร้างอัตราภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาปี2556	42
3.1 แสดงชื่อข้อมูลที่นำมาใช้ในการคำนวณ	49
4.1 แสดงรายละเอียดพันธบัตร	61
4.2 แสดงคำอธิบายของแต่ละตัวแปร	65
4.3 แสดงรายละเอียดพันธบัตร	71
ก1 อัตราเบี้ยประกันภัยรายปีต่อจำนวนเงินเอาประกันภัย 1,000 บาท	76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

รูปภาพที่	หน้า
2.1 แผนผังโครงสร้างระบบการเงินไทย	5
2.2 การไหลเวียนของเงินทุนในระบบการเงิน	9
2.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับผลตอบแทนและระดับความเสี่ยงจากการลงทุน ในหลักทรัพย์	12
2.4 แสดงการกำหนดอัตราดอกเบี้ยดูสภาพ	14
2.5 ตัวอย่างพันธบัตรรัฐบาล	19
2.6 เส้นอัตราผลตอบแทนตราสารหนี้รัฐบาลที่ใช้ในประเทศไทย ณ วันที่ 8 มกราคม 2552 ซึ่งสร้างโดยสมาคมตลาดตราสารหนี้ไทย (Thai Bond Market Association : ThaiBMA)	24
3.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน	50
3.2 แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน (ต่อ)	51
3.3 ซิมเพล็กซ์ของกำหนดการเชิงเส้น	52
3.4 แสดงหน้าต่างเข้าสู่เว็บแอปพลิเคชัน	52
3.5 แสดงหน้าต่างสำหรับป้อนข้อมูลหลักทรัพย์ทางการเงิน	53
3.6 แสดงหน้าต่างการป้อนข้อมูลของเงินฝากประจำ	53
3.7 แสดงหน้าต่างการป้อนข้อมูลของพันธบัตร	54
3.8 แสดงหน้าต่างการป้อนข้อมูลของกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพ	54
3.9 แสดงหน้าต่างการป้อนข้อมูลของประกันชีวิต	55
3.10 แสดงหน้าต่างการป้อนข้อมูลของการลดหย่อนภาษี	55
3.11 แสดงหน้าต่างของอัตราผลตอบแทนเทียบตามระยะเวลา	56
4.1 กราฟเปรียบเทียบการลงทุนในแต่ละหลักทรัพย์ทางการเงิน	67
4.2 แสดงการป้อนข้อมูลเงินลงทุนในเว็บแอปพลิเคชัน	68
4.3 แสดงผลลัพธ์จากการหาค่าเหมาะสมในเว็บแอปพลิเคชัน	68
4.4 แสดงผลจากการลงทุนเงินฝากประจำในเว็บแอปพลิเคชัน	69
4.5 แสดงผลจากการลงทุนพันธบัตรในเว็บแอปพลิเคชัน	72
4.6 แสดงผลจากการลงทุนกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพในเว็บแอปพลิเคชัน	73
4.7 แสดงผลจากการลงทุนประกันชีวิตในเว็บแอปพลิเคชัน	74
4.8 แสดงจำนวนเงินลดหย่อนภาษีประจำปีในเว็บแอปพลิเคชัน	75
4.9 แสดงผลลัพธ์หน้าต่างเข้าสู่เว็บไซต์ของหน้าต่างเว็บแอปพลิเคชัน	76
4.10 แสดงผลลัพธ์หน้าต่างเงินฝากประจำและกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพของเว็บแอปพลิเคชัน	76
4.11 แสดงผลลัพธ์หน้าต่างพันธบัตรและประกันชีวิตของเว็บแอปพลิเคชัน	77
4.12 แสดงผลลัพธ์หน้าต่างการลดหย่อนภาษีประจำปี อัตราผลตอบแทนเทียบระยะเวลา กราฟของหน้าเว็บแอปพลิเคชัน	77
4.13 แสดงผลลัพธ์หน้าต่างค่าเหมาะสมโดยการป้อนเงินลงทุนของหน้าเว็บแอปพลิเคชัน	78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.14 แสดงผลลัพธ์หน้าต่างค่าเหมาะสมโดยการป้อนเงื่อนไขการหาค่าเหมาะสม ของหน้าเว็บแอปพลิเคชัน	78
4.15 แสดงผลลัพธ์หน้าต่างขั้นตอนตารางซิมเพล็กซ์ของการหาค่าเหมาะสม ของหน้าเว็บแอปพลิเคชัน (1)	79
4.16 แสดงผลลัพธ์หน้าต่างขั้นตอนตารางซิมเพล็กซ์ของการหาค่าเหมาะสม ของหน้าเว็บแอปพลิเคชัน (2)	79
4.17 แสดงผลลัพธ์หน้าต่างขั้นตอนตารางซิมเพล็กซ์ของการหาค่าเหมาะสม ของหน้าเว็บแอปพลิเคชัน (3)	80
4.18 แสดงผลลัพธ์หน้าต่างขั้นตอนตารางซิมเพล็กซ์ของการหาค่าเหมาะสม ของหน้าเว็บแอปพลิเคชัน (4)	80
4.19 แสดงผลลัพธ์หน้าต่างขั้นตอนตารางซิมเพล็กซ์ของการหาค่าเหมาะสม ของหน้าเว็บแอปพลิเคชัน (5)	81
4.20 แสดงผลลัพธ์หน้าต่างขั้นตอนตารางซิมเพล็กซ์ของการหาค่าเหมาะสม ของหน้าเว็บแอปพลิเคชัน (6)	81
4.21 แสดงผลลัพธ์หน้าต่างขั้นตอนตารางซิมเพล็กซ์ของการหาค่าเหมาะสม ของหน้าเว็บแอปพลิเคชัน (7)	82
4.22 แสดงผลลัพธ์หน้าต่างขั้นตอนตารางซิมเพล็กซ์ของการหาค่าเหมาะสม ของหน้าเว็บแอปพลิเคชัน (8)	82
4.23 แสดงผลลัพธ์หน้าต่างขั้นตอนตารางซิมเพล็กซ์ของการหาค่าเหมาะสม ของหน้าเว็บแอปพลิเคชัน (9)	83
4.24 แสดงผลลัพธ์หน้าต่างขั้นตอนตารางซิมเพล็กซ์ของการหาค่าเหมาะสม ของหน้าเว็บแอปพลิเคชัน (10)	83
4.25 แสดงผลลัพธ์สุดท้ายของหน้าต่างขั้นตอนตารางซิมเพล็กซ์ของการหาค่าเหมาะสม ของหน้าเว็บแอปพลิเคชัน (11)	84



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากในยุคปัจจุบันมีการดำเนินธุรกิจและการลงทุนในหลายด้าน อาทิเช่น ในด้านของการลงทุน กองทุนรวม การฝากธนาคารเพื่อกินดอกเบี้ย การซื้อประกันเพื่อการสะสมทรัพย์ พันธบัตร และอื่นๆอีกมากมาย แต่เนื่องจากการลงทุนมีความเสี่ยงและโอกาสที่จะสูญเสียทรัพย์ การวางแผนการลงทุนทางการเงินจึงเป็นสิ่งสำคัญสำหรับบุคคลที่มีความสนใจในเรื่องการนำเงินมาลงทุน ทั้งนี้เพราะการลงทุนเป็นการใช้เงินที่มีมูลค่าสูงมาหมุนเวียนในแต่ละด้านดังนั้น ปัญหาที่เกิดจากการลงทุนในแต่ละด้านของการลงทุนจึงอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่น่ามาซึ่งความล้มเหลวของการดำเนินธุรกิจและการลงทุนได้ เช่น การลงทุนในด้านกองทุนรวม ถ้ากองทุนรวมแบ่งออกเป็นหลายกองทุน การเลือกลงทุนในกองทุนแต่ละแบบจะให้ผลกำไรที่แตกต่างกัน ซึ่งอาจเกิดปัญหาการลงทุนแล้วสูญเสียทรัพย์และอาจส่งผลถึงขั้นขาดทุนได้

การนำเงินที่เก็บสะสมไปสร้างผลตอบแทนที่สูงกว่าการออม โดยการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาล หรือ หลักทรัพย์ต่าง ๆ จะมีความเสี่ยงที่สูงขึ้น การลงทุนส่วนบุคคลโดยปกติรายได้ที่บุคคลได้รับจะถูกจัดสรรออกไปเป็น 2 ด้านใหญ่ ๆ คือ ส่วนหนึ่งเพื่อใช้จ่ายในชีวิตประจำวันและอีกส่วนหนึ่งเพื่อเก็บออมไว้สำหรับใช้จ่ายในวันข้างหน้า การใช้จ่ายเป็นสิ่งจำเป็นในชีวิตประจำวันของบุคคลเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ แต่ถ้าสามารถจัดสรรค่าใช้จ่ายอย่างเหมาะสมให้มีเงินเหลือใช้ก็จะเป็นประโยชน์ที่จะมีเงินออมเก็บไว้สำหรับความจำเป็นในวันข้างหน้าได้มากขึ้น การที่คนเราเก็บออมก็เพราะได้เปรียบเทียบแล้วว่าเงินที่เก็บออมไว้เพื่อใช้จ่ายในวันข้างหน้าจะให้ประโยชน์คุณค่าหรือความพอใจสูงสุดแก่เขามากกว่าจะเอามาใช้เสียในวันนี้จึงจะให้เงินออมที่คุ้มค่าที่สุดสมควรไว้เพิ่มพูนมูลค่าและก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่เจ้าของ ดังนั้นสิ่งสำคัญก็คือ คนเราต้องรู้จักการลงทุน

การลงทุนในพันธบัตร ตราสารการเงินอื่น ๆ ซึ่งผู้ซื้อไม่มีสิทธิเรียกร้องและมีโอกาสได้รับผลตอบแทนจากการถือกรรมสิทธิ์ในตราสารเหล่านี้ไว้ การลงทุนทางการเงินจึงเป็นการที่ผู้ลงทุนนำเงินที่มีอยู่ไปซื้อหลักทรัพย์ต่าง ๆ ซึ่งหลักทรัพย์ดังกล่าวก่อให้เกิดรายได้กับผู้ลงทุนนั้นซึ่งการลงทุนทางการเงินโดยทั่วไปมักจะทำผ่านกลไกของตลาดการเงิน

วัตถุประสงค์ของการลงทุนทางการเงิน คือการได้รับผลตอบแทนจากการลงทุนในรูปแบบของดอกเบี้ย เงินปันผล และสิทธิพิเศษอื่น ๆ กล่าวโดยสรุปก็คือมุ่งผลตอบแทนจากการใช้ทุนในรูปแบบของผลตอบแทนทางการเงิน

การลงทุนมีความสัมพันธ์กับด้านผลตอบแทนและความเสี่ยง การที่ลงทุนก็เพราะคาดหวังจะได้รับผลตอบแทนเท่านั้นเท่านั้น แต่บางครั้งไม่เป็นไปตามที่คาดหมาย จึงต้องอยู่ภายใต้ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลตอบแทนจากการลงทุนมีหลายรูปแบบ เช่น รายได้ตามปกติ ซึ่งได้แก่ดอกเบี้ยหรือเงินปันผลในกรณีที่บุคคลซื้อพันธบัตรหรือลงทุนในหุ้นต่าง ๆ ตามกำหนดเวลา ก็จะได้รับดอกเบี้ยหรือเงินปันผลตามที่บริษัทระบุไว้ เป็นต้น

ความเสี่ยงทางธุรกิจคือ ความเสี่ยงที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการทำกำไรของบริษัทอันเป็นเหตุให้ผู้ลงทุนต้องสูญเสียรายได้หรือเงินลงทุนประกอบด้วย ความเสี่ยงทางการเงิน ความเสี่ยงด้านการบริหารจัดการ และความเสี่ยงในระดับอุตสาหกรรม

โดยก่อนที่เราจะลงทุนทางการเงิน เราควรที่จะศึกษาและวางแผนเกี่ยวกับการลงทุนเสียก่อน แต่น้อยคนที่จะศึกษาทางด้านนี้อย่างจริงจังหรือบางคนอาจเข้าไม่ถึงการศึกษาทางการเงินเหล่านี้ เราจึงได้นำอินเทอร์เน็ตมาเป็นสื่อเชื่อมโยงให้แก่ผู้ที่สนใจจะลงทุน ได้เข้ามาศึกษา และวางแผนการลงทุนทางการเงิน เพื่อช่วยให้ผู้ที่สนใจจะลงทุนตัดสินใจเลือกลงทุนได้ง่ายขึ้น เนื่องจากในปัจจุบันอินเทอร์เน็ตมีบทบาทและมีความสำคัญต่อชีวิตประจำวันของคนเราเป็นอย่างมาก เพราะทำให้วิถีชีวิตเราทันสมัยและทันเหตุการณ์อยู่เสมอ เนื่องจากอินเทอร์เน็ตจะมีการเสนอข้อมูลข่าวปัจจุบัน และสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ทราบความเปลี่ยนแปลงในแต่ละวัน สารสนเทศที่เสนอในอินเทอร์เน็ตจะมีมากมายหลายรูปแบบเพื่อสนองความสนใจและความต้องการของผู้ใช้ทุกกลุ่ม อินเทอร์เน็ตจึงเป็นแหล่งสารสนเทศสำคัญสำหรับทุกคนเพราะสามารถค้นหาสิ่งที่ตนสนใจได้ในทันทีโดยไม่ต้องเสียเวลาเดินทางไปค้นคว้าในห้องสมุด แม้แต่การรับรู้ข่าวสารทั่วโลกก็สามารถอ่านได้ในอินเทอร์เน็ตจากเว็บไซต์ต่าง ๆ ของหนังสือพิมพ์ หรือกระทั่งการคำนวณออนไลน์ด้วยเว็บแอปพลิเคชันต่างๆโดยไม่ต้องใช้เครื่องคิดเลขหรือกระดาษทด

ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำจึงจัดทำปัญหาพิเศษนี้ขึ้นเพื่อช่วยในการวิเคราะห์การนำเงินมาลงทุนในแต่ละด้านของธุรกิจเพื่อให้ผู้ใช้ได้เปรียบเทียบผลตอบแทนที่ได้จากการลงทุนในแต่ละด้านของธุรกิจ เพื่อให้เกิดประโยชน์และผลกำไรมากที่สุดต่อบุคคลที่มีความสนใจที่จะเลือกลงทุนได้เข้ามาศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาทางด้านนี้ โดยมีการนำเสนอในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อให้มีการเข้าถึงได้โดยง่ายและสะดวกต่อผู้ที่ต้องการลงทุน

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- เพื่อสร้างความเข้าใจในด้านของการฝากเงินธนาคารเพื่อรับดอกเบี้ย การซื้อพันธบัตรเพื่อดำเนินธุรกิจขนาดย่อมขึ้นพื้นฐาน การลงทุนในกองทุนรวมหุ้นระยะยาวเพื่อออมเงินไว้ใช้ในวัยเกษียณ และการซื้อประกันชีวิต
- เพื่อให้ผู้สนใจเข้าใจได้ง่ายและสามารถนำไปใช้งานได้จริง
- เพื่อเป็นแนวทางเลือกในการตัดสินใจการลงทุน
- เพื่อความสะดวกของผู้ใช้ในการศึกษาและวางแผนการลงทุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของปัญหา

- หลักทรัพย์ทางการเงินที่จะใช้ในการวิเคราะห์การลงทุนมีอยู่ 4 ประเภทคือ เงินฝากออมทรัพย์ เงินฝากประจำ พันธบัตร กองทุนรวมหุ้นระยะยาว ประกันชีวิต
- การคำนวณจะกำหนดค่าของจำนวนเงินที่จะลงทุน ระยะเวลาในการลงทุน และอัตราดอกเบี้ยของหลักทรัพย์ทางการเงิน
- ข้อมูลของหลักทรัพย์ทางการเงินที่นำมาใช้ในการคำนวณได้แก่ เงินฝากประจำ 10 เดือนของธนาคารกรุงเทพ ข้อมูลพันธบัตรออมทรัพย์ของกระทรวงการคลัง ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 ครั้งที่ 1 กองทุนรวม RMF ของศูนย์ส่งเสริมการพัฒนาความรู้ตลาดทุนตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย(TSI) ประกันชีวิตของ AIA กรมธรรม์แบบตลอดชีพ ชำระเบี้ยประกันภัย 15 ปี (ไม่มีเงินปันผล) หรือ AIA Pay life (Non-Par)
- ใช้การหาค่าเหมาะสมโดย “Simplex Method”
- ใช้ภาษา PHP ในการเขียนเว็บแอปพลิเคชัน

1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น

- เราจะใช้ตารางซิมเพล็กซ์แบบสองเฟสในการหาค่าเหมาะสม
- เว็บแอปพลิเคชันที่ได้ จะไม่แสดงขั้นตอนการคำนวณ การวิเคราะห์ แต่จะแสดงผลการคำนวณ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- ช่วยอำนวยความสะดวกและให้ความรู้ด้านการลงทุนในด้านของการฝากเงินธนาคารเพื่อรับดอกเบี้ย การซื้อพันธบัตรเพื่อดำเนินธุรกิจขนาดย่อมขึ้นพื้นฐาน การลงทุนในกองทุนรวมหุ้นระยะยาวเพื่อออมเงินไว้ในวัยเกษียณ การซื้อประกันชีวิต และการลดหย่อนภาษี
- ช่วยในการวิเคราะห์หลักทรัพย์ที่เหมาะสม และเปรียบเทียบให้เห็นถึงผลกำไรที่ได้จากการลงทุน
- ช่วยให้ทราบถึงมูลค่าภาษีที่ได้รับการลดหย่อนและที่ต้องชำระของกองทุนรวมและประกันชีวิต เพื่อผลประโยชน์แก่ผู้ลงทุน
- เป็นสื่อทางเว็บแอปพลิเคชันเพื่อช่วยให้ง่ายต่อการใช้งาน
- ใช้อินเทอร์เน็ตเป็นสื่อกลางระหว่างเว็บแอปพลิเคชันกับผู้ใช้งาน ช่วยให้ง่ายต่อการเข้าถึง
- ปัญหาพิเศษเรื่องนี้สามารถนำไปต่อยอดเพื่องานวิจัยในขั้นสูงขึ้นไปได้อีกด้วย

1.6 ขั้นตอนในการดำเนินงาน

- ศึกษาหาความรู้ในด้านของการฝากเงินธนาคารเพื่อรับดอกเบี้ย การซื้อพันธบัตรเพื่อดำเนินธุรกิจ ขนาดย่อมขึ้นพื้นฐาน การลงทุนในกองทุนรวมหุ้นระยะยาวเพื่อออมเงินไว้ใช้ในวัยเกษียณ การซื้อประกันชีวิต และการลดหย่อนภาษี
- ศึกษา Optimization Technique
- ศึกษาวิธีการหาค่าเหมาะสมโดยวิธีซิมเพล็กซ์
- คำนวณหาค่าเหมาะสม
- วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้โดยใช้ “วิธีซิมเพล็กซ์แบบสองเฟส”
- ศึกษาการเขียนเว็บแอปพลิเคชันด้วยภาษาPHP
- เขียนโค้ดเพื่อนำเสนอแอปพลิเคชันผ่านเว็บไซต์ด้วยภาษาPHP ทำการทดสอบและแก้ไขเว็บแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นมาให้มีประสิทธิภาพ
- ปรับรูปแบบการนำเสนอ
- จัดทำเอกสารประกอบการทำโครงการที่ช่วยวิเคราะห์ข้อมูลในเรื่องของการฝากเงินธนาคารเพื่อรับดอกเบี้ย การซื้อพันธบัตรเพื่อดำเนินธุรกิจขนาดย่อมขึ้นพื้นฐาน การลงทุนกองทุนรวม การซื้อประกันชีวิตเพื่อสะสมทรัพย์ และการลดหย่อนภาษี

การดำเนินงาน	ระยะเวลา							
	2558				2559			
	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.
เสนอหัวข้อปัญหาพิเศษ	←→							
ศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีบทที่นำมาใช้ในปัญหาพิเศษ	←→	←→						
ค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำมาประกอบการทำปัญหาพิเศษ		←→	←→					
ศึกษาการใช้ภาษาPHPเพื่อการเขียนเว็บ				←→	←→			
ออกแบบเว็บแอปพลิเคชันเพื่อช่วยในการวิเคราะห์					←→	←→		
ทดสอบและปรับปรุงแก้ไขเว็บแอปพลิเคชันให้มีประสิทธิภาพ							←→	
ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาทั้งหมด								←→

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

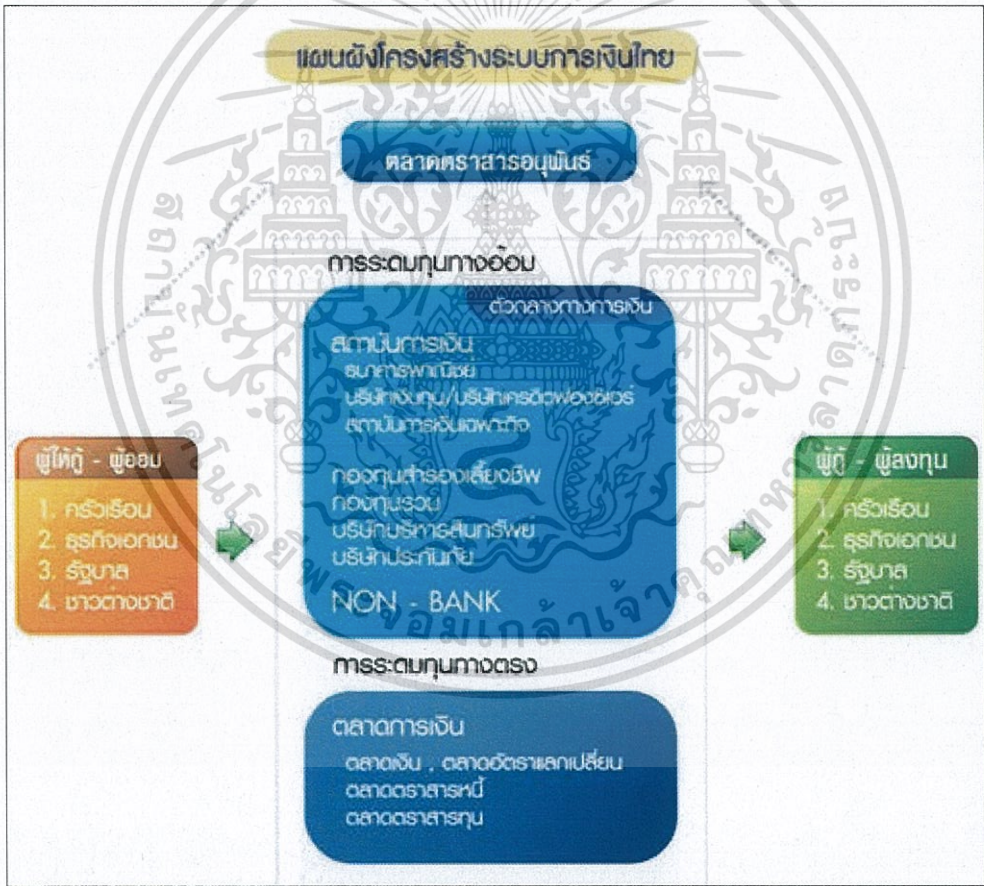
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบการเงินไทย

ในระบบเศรษฐกิจเสรี ระบบการเงินเป็นกลไกสำคัญอย่างยิ่งในการจัดสรรทรัพยากรระหว่างภาคเศรษฐกิจจากผู้ที่มีเงินออมไปยังผู้ที่ต้องการเงินทุน ซึ่งจะก่อให้เกิดการลงทุน การผลิต และการจ้างงานอันเป็นแรงขับเคลื่อนสำคัญที่ทำให้เศรษฐกิจของประเทศเจริญเติบโตและมีเสถียรภาพ ทั้งนี้ระบบสถาบันการเงินที่มีประสิทธิภาพจะช่วยส่งเสริมหน้าที่ของระบบการเงินให้สามารถดำเนินไปได้อย่างราบรื่น



ที่มา: ธนาคารแห่งประเทศไทย

รูปที่ 2.1 แผนผังโครงสร้างระบบการเงินไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 องค์ประกอบของระบบการเงิน

2.2.1 สถาบันการเงิน (Financial Institutions)

สถาบันการเงินเป็นผู้รับความเสี่ยงในการปล่อยกู้หรือลงทุนให้กับผู้ฝากเงินและมีภาระต้องคืนเงินฝากตามเงื่อนไขที่กำหนด สถาบันการเงินในประเทศไทยประกอบด้วย

- ธนาคารพาณิชย์ ซึ่งเป็นตัวกลางหลักในการระดมเงินฝากจากผู้ฝากเงินเพื่อปล่อยสินเชื่อแก่ภาคครัวเรือนและภาคธุรกิจ ธนาคารพาณิชย์แบ่งออกเป็นธนาคารพาณิชย์เต็มรูปแบบ ธนาคารพาณิชย์เพื่อรายย่อย ธนาคารพาณิชย์ที่เป็นบริษัทลูกของธนาคารต่างประเทศ และสาขาธนาคารพาณิชย์ต่างประเทศ
- บริษัทเงินทุน ซึ่งระดมเงินทุนจากประชาชนในรูปของตัวสัญญาใช้เงินและใช้เงินนั้นในการประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ กิจการเงินทุนเพื่อการพัฒนา กิจการเงินทุนเพื่อการจำหน่ายและการบริโภค และกิจการเงินทุนเพื่อการเคหะ
- บริษัทเครดิตฟองซิเอร์ ซึ่งระดมเงินทุนจากประชาชนในรูปของตัวสัญญาใช้เงินและใช้เงินนั้นเพื่อประกอบธุรกิจให้กู้ยืมโดยวิธีรับจำนองอสังหาริมทรัพย์รับซื้ออสังหาริมทรัพย์ตามสัญญาขายฝาก
- สถาบันการเงินเฉพาะกิจ (Specialized Financial Institutions : SFIs) ซึ่งมีกฎหมายเฉพาะในการจัดตั้งขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสนองนโยบายในการส่งเสริมและพัฒนาเฉพาะด้านของรัฐบาล ได้แก่ ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธกส.) ธนาคารออมสินธนาคารอาคารสงเคราะห์ (ธอส.) และธนาคารเพื่อการส่งออกและนำเข้าแห่งประเทศไทย (ธสน.) เป็นต้น
- สถาบันการเงินประเภทให้สินเชื่อรายย่อย (Micro-Credits) เช่น สหกรณ์ออมทรัพย์ Credit Unions และโรงรับจำนำ เป็นต้น

2.2.2 ตลาดตราสารหนี้และตลาดตราสารทุน

ทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างผู้ต้องการระดมทุนระยะยาวในตลาดทุนกับผู้ต้องการลงทุนในหลักทรัพย์และตราสารต่างๆ โดยไม่ผ่านสถาบันการเงิน (Disintermediation) ซึ่งผู้ลงทุนจะรับความเสี่ยงในการลงทุน และหากไม่ต้องการถือตราสารจนครบกำหนดก็สามารถซื้อ/ขายผ่านตลาดรองได้คือตลาดหลักทรัพย์และตลาดตราสารหนี้ ทำให้เกิดความคล่องตัวในการเปลี่ยนมือสิทธิเหนือตราสารดังกล่าวโดยอาศัยผู้ให้บริการทางการเงินได้แก่ บริษัทหลักทรัพย์ บริษัทหลักทรัพย์จัดการกองทุนรวม และธนาคารพาณิชย์ทำหน้าที่เป็นผู้ค้าและจัดจำหน่ายตราสารหนี้และที่ปรึกษาทางการเงิน (Underwriter, Dealer, Financial Advisor) เพื่อความสะดวกและเสริมสภาพคล่องในตลาด และแบ่งประเภทของการลงทุนดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) ธุรกิจหลักทรัพย์

ธุรกิจจัดการการลงทุนและกองทุนรวมประเภทต่างๆ บริษัทหลักทรัพย์ และบริษัทหลักทรัพย์จัดการกองทุนรวม ทำหน้าที่เป็นตัวกลางสนับสนุนการระดมทุนและการลงทุนในตลาดตราสารทุน ตราสารหนี้และหน่วยลงทุนต่างๆ โดยอาจทำหน้าที่นายหน้าผู้ค้าประกัน การจำหน่าย ผู้จัดจำหน่าย ที่ปรึกษา นอกจากนี้บริษัทหลักทรัพย์จัดการกองทุนรวมจะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการระดมทุนจากผู้ที่ต้องการลงทุนในรูปของหน่วยลงทุน เพื่อนำเงินดังกล่าวไปหาผลตอบแทนจากตลาดทุนทั้งในและต่างประเทศโดยมีผู้เชี่ยวชาญในการบริหารเงินเป็นผู้ดูแลกองทุน อย่างไรก็ตามผู้ลงทุนจะเป็นผู้รับความเสี่ยงเองหากผลตอบแทนไม่เป็นไปตามที่คาดการณ์ไว้ ซึ่งกองทุนรวมประเภทต่างๆ อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของสำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ (ก.ล.ต.)

(2) ธุรกิจประกันภัยและประกันชีวิต

อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของสำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจประกันภัย (ค.ป.ก.) ทำหน้าที่ประกันความเสี่ยงที่ตีค่าหรือขอใช้เป็นจำนวนเงินได้โดยเป็นการโอนความเสี่ยงระหว่างกลุ่มที่ไม่ต้องการความเสี่ยงกับกลุ่มที่มีความต้องการหรือสามารถรองรับความเสี่ยงนั้น โดยมีผลตอบแทนในรูปของค่าเบี้ยประกัน และสามารถนำเงินที่ระดมในรูปของเบี้ยประกันนี้ไปให้กู้หรือลงทุนระยะยาวเพื่อผลตอบแทนที่สูงขึ้น

(3) ตลาดเงินและตลาดอัตราแลกเปลี่ยน (Money Market and Foreign Exchange Market)

ทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างสถาบันการเงินที่ต้องการระดมทุนลงทุนหรือปรับฐานะความเสี่ยงทางการเงินระยะสั้น ตลาดเงินในประเทศไทยประกอบด้วย Interbank Market และตลาดซื้อคืนภาคเอกชน (Private Repo Market) เป็นต้น ส่วนตลาดซื้อขายเงินตราต่างประเทศมีทั้งตลาดทันที (Spot) และตลาดล่วงหน้า (Forward) ตลอดจนตลาดสวอป (FX Swap) โดยปัจจุบันธนาคารพาณิชย์เป็นสถาบันการเงินหลักที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบธุรกิจค้าเงินตราต่างประเทศ ทั้งนี้สถาบันการเงินที่ให้กู้หรือลงทุนจะเป็นผู้รับความเสี่ยงเอง

(4) ตลาดตราสารทางการเงินอื่นๆ

ทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างผู้ออมกับผู้ต้องการเงินทุนหรือผู้ที่ต้องการป้องกันความเสี่ยง เช่น ตลาดตราสารอนุพันธ์ (Derivatives Market) ซึ่งมีผู้ให้บริการทางการเงินทำ

หน้าที่เป็นนายหน้าหรือผู้ค้าและที่ปรึกษาทางการเงิน (Underwriter Dealer/ Broker Financial Advisor) เพื่ออำนวยความสะดวกและเสริมสภาพคล่องในตลาด

(5) Non-banks

เป็นธุรกิจที่ไม่รับฝากเงินจากประชาชนแต่ปล่อยกู้ให้กับผู้ที่ต้องการเงินทุนในปัจจุบันกระทรวงการคลังและธปท.กำกับดูแลธุรกรรมที่ปล่อยกู้บางประเภทให้กับผู้บริโภค เช่น บัตรเครดิตและสินเชื่อส่วนบุคคล เป็นต้นเพื่อดูแลให้ผู้ใช้บริการได้รับบริการอย่างเป็นธรรม

2.3 ตลาดการเงิน (Financial Market)

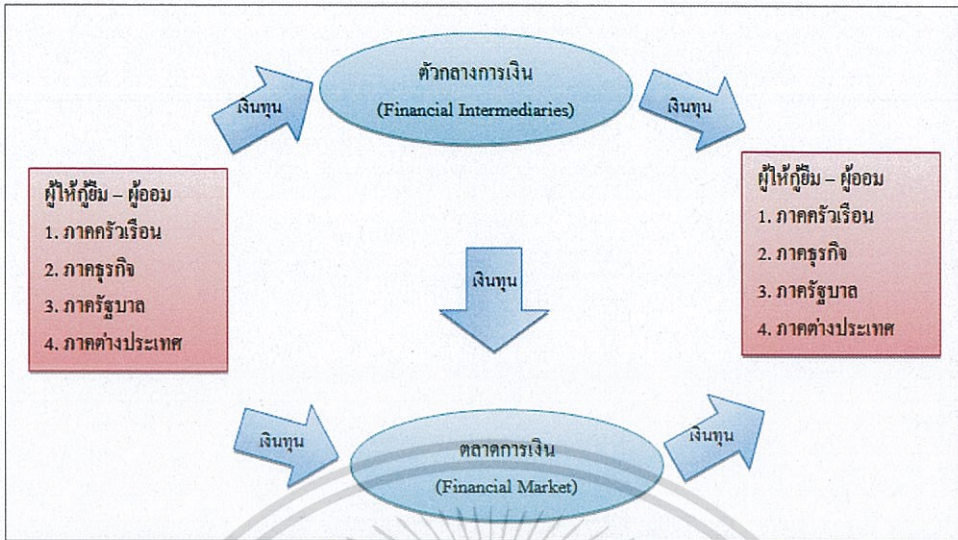
ตลาดการเงินคือตลาดที่ทำหน้าที่เชื่อมโยงระหว่างผู้มีเงินเหลือกับผู้ที่ต้องการเงิน โดยเป็นแหล่งที่ผู้มีเงินเหลือและผู้ที่ต้องการเงินมาพบและตกลงซื้อขายหลักทรัพย์หรือตราสารทางการเงินรูปแบบต่างๆ ระหว่างกัน กล่าวคือ เป็นตลาดที่อำนวยความสะดวกในการโอนหรือเปลี่ยนมือของหลักทรัพย์หรือตราสารทางการเงินจากบุคคลหนึ่งไปยังอีกบุคคลหนึ่ง ซึ่งถือว่าเป็นกลไกที่สำคัญในการขับเคลื่อนกิจกรรมทางเศรษฐกิจให้สามารถดำเนินการไปได้อย่างราบรื่น

2.3.1 การแบ่งประเภทของตลาดการเงิน (Financial Market Classification)

ในฐานะตัวกลางทางการเงิน นอกจากจะแบ่งประเภทตลาดการเงินตามเกณฑ์การนำสินทรัพย์ออกขายหรือการระดมเงินทุนผ่านตลาดการเงินเป็นตลาดแรก (Primary Market) และตลาดรอง (Secondary Market) แล้ว เมื่อพิจารณาจากการเติบโตในตลาดการเงินอย่างต่อเนื่องและวิวัฒนาการของตราสารทางการเงินทำให้สามารถแบ่งประเภทตลาดการเงินตามเกณฑ์ต่างๆ ดังนี้

- (1) แบ่งตามหน้าที่ของตลาดเงิน : การเคลื่อนย้ายเงินทุนทางตรง (Direct Finance) และการเคลื่อนย้ายเงินทุนทางอ้อม (Indirect Finance)

ตลาดการเงินแสดงหน้าที่ทางเศรษฐกิจที่สำคัญอย่างยิ่งในการเคลื่อนย้ายเงินทุนจากภาคครัวเรือน ภาคธุรกิจ และภาครัฐบาล ผู้ที่มีเงินทุนส่วนเกินจากการออมเนื่องจากมีรายจ่ายที่น้อยกว่ารายได้ไปยังผู้ที่ขาดเงินทุนเนื่องมาจากมีความต้องการในการใช้จ่ายมากกว่ารายได้



ที่มา: ดัดแปลงมาจาก ลิขปภาส, 2555

รูปที่ 2.2 การไหลเวียนของเงินทุนในระบบการเงิน

(2) แบ่งตามอายุของตราสารทางการเงิน

- ตลาดเงิน (Money Market) เป็นตลาดที่มีการซื้อขายตราสารทางการเงินที่มีอายุไม่เกิน 1 ปี เช่น ตั๋วสัญญาใช้เงิน (Promissory Note: P/N) บัตรเงินฝาก (Negotiable Certificate of Deposit: NCD) โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะระดมทุนไปใช้จ่ายเพื่อเสริมสภาพคล่องสำหรับการทำธุรกรรมปกติในแต่ละวัน
- ตลาดทุน (Capital Market) เป็นตลาดที่มีการซื้อขายตราสารทางการเงินที่มีอายุมากกว่า 1 ปีขึ้นไป เช่น หุ้นสามัญ (Common Stock) พันธบัตรประเภทต่าง ๆ (Bond) เพื่อที่จะนำมาใช้ในการลงทุนในโครงการระยะยาว

(3) แบ่งตามลักษณะของตราสารที่นำมาซื้อขาย

- ตลาดตราสารหนี้ (Debt Market) ได้แก่ ตลาดที่ทำการซื้อขายตราสารที่แสดงความเป็นเจ้าหนี้ของผู้ออกตราสารนั้นๆ เช่น หุ้นกู้ (Debenture) พันธบัตร (Bond) ตั๋วเงินคลัง (Treasury Bill)
- ตลาดตราสารทุน (Capital Market) ได้แก่ ตลาดที่ทำการซื้อขายตราสารที่แสดงความเป็นเจ้าของของผู้ออกตราสารนั้นๆ เช่น หุ้นบุริมสิทธิ (Preferred Stock) หุ้นสามัญ (Common Stock) ใบสำคัญแสดงสิทธิหรือวอแรนท์ (Warrant)

(4) การแบ่งตลาดการเงินตามวิธีการซื้อขายของตราสารการเงิน

- ตลาดการประมูล (Open Market) เป็นตลาดที่กำหนดวิธีการซื้อขายให้ผู้ซื้อและผู้ขายตราสารทางการเงินหลายรายเข้ามาเสนอราคาซื้อขายพร้อมกันจนได้ข้อตกลงสรุปเป็นราคาตลาดและปริมาณการซื้อขาย ซึ่งทุกฝ่ายยอมรับร่วมกันเกิดเป็นปริมาณซื้อที่เท่ากับปริมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสนอขายพอดี เช่น ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (Stock Exchange of Thailand: SET)

- ตลาดซื้อขายตรง (Negotiated Market) เป็นตลาดที่ผู้ซื้อและผู้ขายติดต่อกันเองโดยตรง เพื่อเจรจาต่อรองเกี่ยวกับจำนวนและราคาของตราสารทางการเงินที่ตนสนใจจะซื้อขาย ราคาที่ตกลงกันได้นั้นเป็นราคาเฉพาะของผู้ซื้อและผู้ขายที่ตกลงกันได้คู่กัน เช่น ตลาดที่ผู้ซื้อและผู้ขายติดต่อกันเอง (Over-the-Counter: OTC)
- ตลาดหลักทรัพย์ หรือ ตลาดหุ้น เป็นสถานที่สำหรับซื้อขายแลกเปลี่ยนหลักทรัพย์ระยะยาวของบริษัทมหาชนจำกัดซึ่งถือว่าเป็นตลาดรอง (Secondary Market) ทั้งนี้ เนื่องจากจะทำการซื้อขายเฉพาะหลักทรัพย์ที่ได้ออกจำหน่ายให้แก่ประชาชนโดยทั่วไปแล้วเท่านั้น หลักทรัพย์ระยะยาวจะประกอบไปด้วยตราสารหนี้และตราสารทุนซึ่งประกอบไปด้วย หุ้นสามัญ หุ้นบุริมสิทธิ ใบสำคัญแสดงสิทธิแบบต่าง ๆ ใบสำคัญแสดงสิทธิอนุพันธ์ หุ้นกู้ และหน่วยลงทุน เป็นต้น โดยเรียกว่าเป็นประเภทของตราสารเพื่อการลงทุนตลาดหลักทรัพย์มีอยู่แทบทุกประเทศทั่วโลก

2.4 ตราสารทางการเงิน (Financial Instruments)

ตราสารทางการเงินคือหลักฐานแสดงการถือครองและสิทธิเรียกร้องต่างๆ ที่บริษัทผู้ออกหลักทรัพย์ นำออกมาจำหน่ายเพื่อระดมเงินจากผู้ลงทุน และนำมาจดทะเบียนเพื่อให้มีการซื้อขายในตลาดรอง ซึ่งปัจจุบันมีตราสารทางการเงินที่ซื้อขายกันในตลาดรองมากกว่า 1,000 ชนิด ทำให้ผู้ลงทุนมีทางเลือกการลงทุนที่หลากหลาย ตลอดจนสามารถกระจายการลงทุนได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ตราสารทางการเงินที่ทำการซื้อขายในปัจจุบันสามารถแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

2.4.1 ตราสารทุน

เป็นตราสารที่ให้สิทธิการเป็น “เจ้าของกิจการ” แก่ผู้ลงทุน ดังนั้นในฐานะเจ้าของกิจการ ผู้ลงทุนจึงมีโอกาสที่จะได้รับผลตอบแทนที่ดีถ้ากิจการมีผลการดำเนินงานดี และมีความเสี่ยงที่จะขาดทุนหรือไม่ได้ผลตอบแทนถ้าผลการดำเนินงานของกิจการไม่เป็นไปตามที่คาดหมาย

2.4.2 ตราสารหนี้

เป็นตราสารที่ให้สิทธิการเป็น “เจ้าหนี้ของกิจการ” แก่ผู้ลงทุน ซึ่งในฐานะเจ้าหนี้ ผู้ลงทุนจะได้รับผลตอบแทนหรือผลประโยชน์อื่นๆ ตามที่ได้มีการกำหนดไว้ โดยผู้ออกตราสารหนี้จะระบุอัตราผลตอบแทน กำหนดวันจ่ายดอกเบี้ย และวันครบอายุหรือกำหนดไถ่ถอนตราสารไว้อย่างชัดเจน

2.4.3 หน่วยลงทุน

เป็นตราสารที่ออกจำหน่ายและบริหารการลงทุนโดยบริษัทหลักทรัพย์จัดการลงทุน (บลจ.) เพื่อระดมเงินเข้า “กองทุนรวม” ที่จัดตั้งขึ้นเพื่อลงทุนตามวัตถุประสงค์และนโยบายการลงทุนที่ระบุไว้ในหนังสือชี้ชวน ผู้ลงทุนมีฐานะเป็น “เจ้าของร่วมในทรัพย์สินของกองทุนรวม” จึงมีส่วนได้ส่วนเสียและได้รับผลตอบแทนตามผลการดำเนินงานของกองทุน ซึ่งจุดเด่นของการลงทุนในกองทุนรวมก็คือ การมีบริษัทหลักทรัพย์จัดการลงทุนดูแลการลงทุนให้ จึงเหมาะสำหรับผู้ลงทุนที่ไม่มีเวลาดูแลการลงทุนด้วยตัวเอง

2.4.4 ตราสารอนุพันธ์

เป็นสัญญาทางการเงินที่ทำขึ้นในปัจจุบัน เพื่อตกลงซื้อขายหรือให้สิทธิในการซื้อขายสินทรัพย์อ้างอิง (Underlying Asset) เช่น ดัชนีหลักทรัพย์ อัตราแลกเปลี่ยน ทองคำ น้ำมัน ฯลฯ ในอนาคต กล่าวคือ ทำสัญญาตกลงกันวันนี้ว่าจะซื้อหรือขายสินทรัพย์อ้างอิงจำนวนกี่หน่วย ที่ราคาเท่าใด แล้วจะส่งมอบและชำระราคากันเมื่อใด ลักษณะเฉพาะของตราสารอนุพันธ์ คือ “มีอายุสัญญาจำกัด” เมื่อครบอายุสัญญา มูลค่าของตราสารก็จะหมดลง นอกจากนี้ ราคาตราสารอนุพันธ์ก็จะผันผวนไปตามราคาสินทรัพย์อ้างอิง ผู้ลงทุนจึงมักใช้ตราสารอนุพันธ์เป็นเครื่องมือเพื่อป้องกันความเสี่ยง

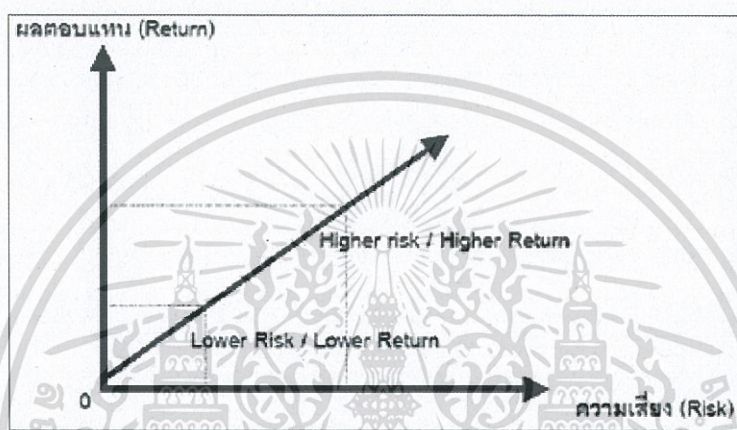
อย่างไรก็ตาม หลักทรัพย์หรือตราสารทางการเงินแต่ละประเภทมีลักษณะแตกต่างกัน จึงให้ผลตอบแทนและมีความเสี่ยงที่ต่างกัน การจะเลือกลงทุนในหลักทรัพย์ชนิดใดเป็นจำนวนเท่าใด และเมื่อใด จึงขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการลงทุน ระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ และความคาดหวังในผลตอบแทนที่จะได้รับของผู้ลงทุนแต่ละคน ซึ่งมักแปรผันไปตามปัจจัยที่เกี่ยวข้องในแต่ละช่วงเวลา

2.5 ความเสี่ยงและผลตอบแทนจากการลงทุน

สิ่งหนึ่งที่ผู้ลงทุนต้องตระหนักไว้เสมอเมื่อคิดจะลงทุนคือ “การลงทุนทุกประเภทมีความเสี่ยง” ที่จริงแล้ว การลงทุนผ่านกองทุนรวมก็มีความเสี่ยงไม่ได้แตกต่างไปจากการลงทุนด้วยตนเอง แต่อย่างไรก็ตาม การลงทุนผ่านกองทุนรวมนั้นเป็นเพียงการให้ความสะดวกให้แก่นักลงทุนมือใหม่ซึ่งยังไม่มีความรู้และความชำนาญในการลงทุนเท่าไรนักเนื่องจากกองทุนรวมจะมีผู้จัดการกองทุนรวมเป็นคนทำหน้าที่ดูแลและตัดสินใจลงทุนแทน อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าผู้จัดการกองทุนรวมเหล่านี้จะเป็นมืออาชีพในการลงทุนพร้อมทั้งมีคุณสมบัติและได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ (ก.ล.ต.) แล้วก็ตาม การลงทุนผ่านกองทุนรวมไม่ว่าจะเป็นนโยบายการลงทุนแบบใดก็ถือว่ายังมีความเสี่ยงอยู่ดี ดังนั้นในหนังสือชี้ชวน

จึงมีการระบุความเสี่ยงต่าง ๆ จากการลงทุนของกองทุนนั้นไว้ให้ผู้ลงทุนได้รับทราบและศึกษาเรื่องนี้ก่อนตัดสินใจลงทุน

ในเรื่องของความสัมพันธ์ของผลตอบแทนและความเสี่ยง ประโยคที่ว่า “ผลตอบแทนสูง ความเสี่ยงก็ย่อมสูงตามไปด้วย (high risk, high return)” นั่นคือข้อเท็จจริงแน่นอน กล่าวคือหากระดับอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนสูงขึ้นระดับความเสี่ยงที่ผู้ลงทุนต้องแบกรับจากการลงทุนนั้นจะสูงขึ้นด้วยเสมอ



ที่มา: krungsrisecurities.com

รูปที่ 2.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับผลตอบแทนและระดับความเสี่ยงจากการลงทุนในหลักทรัพย์

จากการศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ของผลตอบแทนและความเสี่ยงจากการลงทุนในหลักทรัพย์ที่ต่างชนิดกัน ซึ่งได้แก่ หุ้น หุ้นกู้ และเงินสด ในประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นระยะเวลา 50 ปี (ค.ศ. 1946 - ค.ศ. 1996) พบว่า อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนในหุ้นโดยเฉลี่ยเท่ากับ 12.1% ต่อปี ซึ่งถือว่าสูงกว่าผลตอบแทนโดยเฉลี่ยจากการลงทุนในหุ้นกู้และเงินสด อย่างไรก็ตามเมื่อสังเกตถึงอัตราผลตอบแทนต่อปีที่ดีที่สุดและที่แย่มากที่สุดของการลงทุนในหลักทรัพย์แต่ละชนิดแล้วนั้นพบว่า แม้ผลตอบแทนต่อปีที่ดีที่สุดจากการลงทุนในหุ้นจะสูงกว่าหุ้นกู้และเงินสดก็ตาม (23.9%) แต่ผลตอบแทนที่แย่มากที่สุดจากการลงทุนในหุ้นนั้นถึงกับขาดทุนทีเดียว (-2.4%) ในขณะที่ผลตอบแทนที่แย่มากที่สุดจากการลงทุนในหุ้นกู้และเงินสดนั้นไม่ได้ติดลบจึงกล่าวได้ว่า แม้การลงทุนในหุ้นมีโอกาสให้ผลตอบแทนโดยเฉลี่ยต่อปีที่สูงกว่าแต่ผลตอบแทนจะมีความผันผวนสูงกว่าการลงทุนในหุ้นจึงมีความเสี่ยงสูงกว่าการลงทุนในหุ้นกู้และเงินสด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หุ้น	หุ้นกู้	เงินสด
อัตราผลตอบแทนต่อปี	7.8%	1.5%	0.5%
อัตราผลตอบแทนต่อปีที่ดีที่สุด, ระยะเวลาลงทุน 5 ปี (Best annualized return, 5-year holding period)	23.9%	17.0%	11.1%
อัตราผลตอบแทนที่แย่ที่สุด, ระยะเวลาลงทุน 5 ปี (Worst annualized return, 5-year holding period)	-2.4%	1.0%	0.8%

ที่มา: American Association of Individual Investors

ตารางที่ 2.1 ความสัมพันธ์ของผลตอบแทนและความเสี่ยงจากการลงทุนในหุ้น หุ้นกู้ และเงินสด สำหรับเวลา 50 ปี ค.ศ. 1946-1996 (พ.ศ. 2489- 2539)

ดังนั้นก่อนการตัดสินใจลงทุนใดๆ ก็ตาม ผู้ลงทุนควรต้องรู้ระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้และผลตอบแทนที่คาดหวังของตนเองก่อนเพื่อให้สามารถเลือกการลงทุนที่เหมาะสมสอดคล้องกับระดับความเสี่ยงและผลตอบแทนที่ผู้ลงทุนคาดหวังไว้มากที่สุด ตัวอย่างเช่น หากยอมรับความผันผวนจากการลงทุนหรือความเสี่ยงได้น้อยก็ไม่ควรเลือกลงทุนในหุ้นหรือกองทุนรวมที่มีนโยบายการลงทุนในหุ้นเด็ดขาด แต่ควรเลือกลงทุนในตราสารหนี้หรือกองทุนรวมที่มีนโยบายการลงทุนในตราสารหนี้แทน

2.6 ดอกเบี้ยและอัตราดอกเบี้ย (Interest and Interest Rate)

ดอกเบี้ยหมายถึงค่าตอบแทนปัจจัยการผลิตชนิดหนึ่งซึ่งจัดได้ว่าเป็นค่าตอบแทนปัจจัยการผลิตประเภททุน แต่สำหรับในด้านของการเงินแล้วดอกเบี้ยจะหมายถึง จำนวนเงินที่ผู้กู้ต้องจ่ายชำระแก่ผู้ให้กู้ เนื่องจากได้นำเงิน หรือของมีค่าของผู้กู้ไปใช้ประโยชน์โดยสัญญาว่าจะชำระคืนเต็มมูลค่าในวันกำหนดในอนาคต โดยทั่วไปดอกเบี้ยคิดเป็นร้อยละของเงินต้นเรียกว่า “อัตราดอกเบี้ย”

อัตราดอกเบี้ยหมายถึงอัตราค่าตอบแทนจากการใช้บริการของเงินกู้หรือสินเชื่อหรือปัจจัยการผลิตประเภททุน ในแง่ของเงินกู้มักคิดเป็นอัตราร้อยละของเงินต้นต่อช่วงเวลาหนึ่ง เช่น 1 ปี ส่วนในแง่ของค่าตอบแทนจากปัจจัยทุนนั้น ค่าตอบแทนไม่ใช่ราคาของปัจจัยทุนแต่เป็นอัตราค่าเช่าปัจจัยทุนนั้น ๆ อัตราดอกเบี้ยจะถูกกำหนดโดยอุปสงค์สำหรับสินเชื่อและอุปทานของการให้สินเชื่อ เงินไอของอุปสงค์และอุปทานยังขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการให้กู้ จำนวนเงินกู้ ความเสี่ยง ประเภทของเงินกู้ และคุณสมบัติของผู้กู้ ตัวอย่างเช่น เงินกู้ระยะยาวมักคิดอัตราดอกเบี้ยสูงกว่าในระยะสั้น อัตราดอกเบี้ยในกรณีที่มีความเสี่ยงสูงมักจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

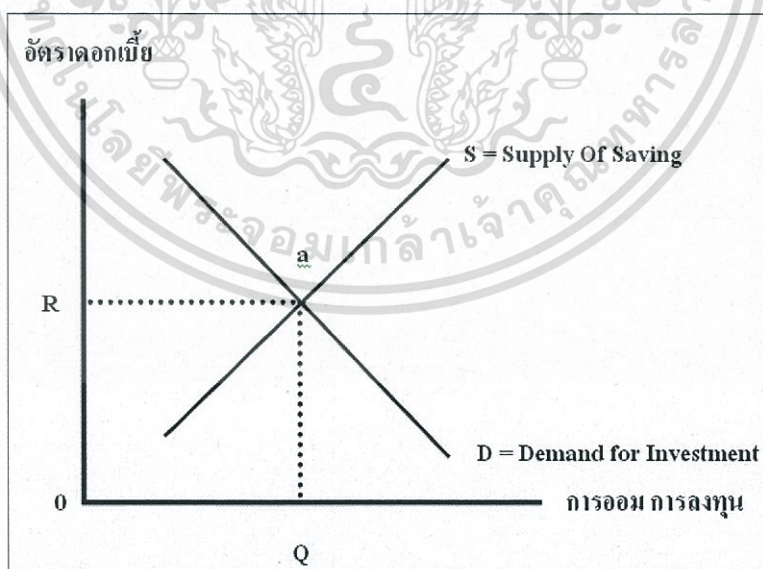
สูงกว่ากรณีที่มีความเสี่ยงต่ำ ดอกเบี้ยที่คิดกับธนาคารด้วยกันมักต่ำกว่าที่คิดกับบุคคลทั่ว ๆ ไป และยังมี การแบ่งอัตราดอกเบี้ยออกเป็นแบบต่างๆ เช่น

- อัตราดอกเบี้ยบริสุทธิ์ (Pure Interest Rate) คืออัตราดอกเบี้ยในกรณีไม่มีความเสี่ยงอยู่เลย
- อัตราดอกเบี้ยในนาม (Nominal Interest Rate) คืออัตราดอกเบี้ยที่ระบุให้ผู้กู้ต้องจ่าย
- อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง (Real Interest Rate) คืออัตราดอกเบี้ยในนามที่หักด้วยผลของเงินเฟ้อ (เงินฝืด) ออกแล้ว
- อัตราดอกเบี้ยประสิทธิผล (Effective Interest Rate) คืออัตราดอกเบี้ยในนามบวกด้วยอัตราทุนธุรกรรมต่างๆ ที่ผู้กู้ต้องจ่ายนอกเหนือจากดอกเบี้ยที่ระบุ

2.6.1 ทฤษฎีการออม-การลงทุน (Saving - Investment Theory of Interest or Real Theory)

ทฤษฎีนี้เป็นการรวมแนวคิดของนักเศรษฐศาสตร์สำนักคลาสสิกคือ อัตราดอกเบี้ยจะถูกกำหนดโดยอุปสงค์และอุปทานฟังก์ชันของทุน หรืออาจจะกล่าวได้ว่าปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดอัตราดอกเบี้ยนั้นประกอบไปด้วย

- (1) อุปสงค์สำหรับเงินทุนที่จะใช้มีความสัมพันธ์ในทางตรงข้ามกับอัตราดอกเบี้ย
- (2) อุปทานของเงินออมซึ่งมีความสัมพันธ์ทางเดียวกับอัตราดอกเบี้ย โดยที่เราสามารถแสดงให้เห็นถึงจุดกำเนิดของอัตราดอกเบี้ยดุลยภาพได้



ที่มา: nkc.kku.ac.th

รูปที่ 2.4 แสดงการกำหนดอัตราดอกเบี้ยดุลยภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.4 จะเห็นได้ว่าการตัดกันของเส้น Supply กับเส้น Demand ที่จุด a นั้นจะก่อให้เกิดอัตราดอกเบี้ยที่เป็นดุลยภาพในทันทีให้แทนด้วย R และ Q คือ ปริมาณเงินทุนที่ต้องการ ทั้งนี้เนื่องจากการออมและการลงทุนนั้นถูกจัดให้เป็นส่วนหนึ่งของรายได้หรือผลผลิตซึ่งเป็นปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับสินค้าและบริการที่แท้จริง เราจึงสามารถเรียกทฤษฎีนี้ได้ชื่อหนึ่งว่า ทฤษฎีที่แท้จริง (Real Theory)

เมื่อเรามาพิจารณาถึงอุปทานทางการออม โดยทางเศรษฐศาสตร์นั้นเราจะมีข้อสมมุติที่ว่า การออม นั้นจะมีความสัมพันธ์ไปในทางเดียวกันกับอัตราดอกเบี้ย โดยที่คนเรานั้นมักจะออมมากขึ้นเมื่ออัตราดอกเบี้ยสูง ทั้งนี้เป็นเพราะแต่ละบุคคลมีความพึงพอใจต่อการบริโภคในปัจจุบันและอนาคตไม่เหมือนกัน แต่จะหาความพึงพอใจในการบริโภคในปัจจุบันและของอนาคตร่วมกันคือ ยอมออมหรือละการบริโภควันนี้แต่ได้รับการชดเชยเป็นตัวดอกเบี้ยในอนาคตซึ่งมากพอที่จะชดเชยกับผลประโยชน์ที่เสียไปในอดีต แต่อย่างไรก็ตามก็ยังคงมีข้อโต้แย้งที่ว่า ในการออมนั้นบุคคลจะมีจำนวนที่กำหนดไว้ในใจอยู่แล้วยิ่งอัตราดอกเบี้ยสูงมากขึ้นเท่าใดเขาเหล่านั้นก็จะยิ่งออมเงินน้อยลงเท่านั้น ทั้งนี้เพื่อให้ได้เงินที่กำหนดเอาไว้ อีกกรณีหนึ่งมีการโต้แย้งว่าการออมนั้นน่าจะขึ้นตรงกับรายได้มากกว่าอัตราดอกเบี้ย สำหรับในส่วนของอุปสงค์เพื่อการลงทุนนั้นก็จะมีข้อสมมุติที่ว่าเศรษฐกิจมีฐานะคงที่ มีการจ้างงานเต็มที่ รายได้ และผลผลิตก็จะคงที่ ดังนั้นการลงทุนจะมีความความสัมพันธ์ในทางตรงข้ามกับอัตราดอกเบี้ย โดยที่เราสามารถใช้กฎของการลดน้อยถอยลง (Law of Diminishing Returns) เป็นตัวอธิบายกล่าวคือ คนเราจะต้องลงทุนมากถ้าผลตอบแทนมีมากซึ่งผลตอบแทนที่จะทำให้เกิดดุลยภาพการลงทุนนั้นมักตรงกับอัตราดอกเบี้ย ดังนั้นจึงอาจจะกล่าวได้ว่าเมื่อผลตอบแทนสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยก็จะทำให้การลงทุนเพิ่มขึ้นแต่เมื่อลงทุนเพิ่มขึ้นในขณะที่เศรษฐกิจนั้นอยู่ในสภาพที่คงที่ก็จะทำให้ผลตอบแทนนั้นลดลงไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งเท่ากับอัตราดอกเบี้ยแต่จะไม่ยอมให้ต่ำกว่าอัตราดอกเบี้ยเพราะว่านักลงทุนนั้นจะมีการถอนตัวออกจากตลาดลงทุนไป

2.7 อัตราผลตอบแทน (Return on Investment / ROI)

ธุรกิจไม่ใช่องค์กรการกุศลทุกอย่าง การลงทุนจึงหวังผลตอบแทนเป็นเรื่องธรรมดา ซึ่งการลงทุนในแต่ละครั้งนั้นเรื่องของความคุ้มค่าในเม็ดเงินที่ลงทุนขึ้นถือเป็นหัวข้อสำคัญที่จะถูกนำมาหยาบพิจารณาเป็นอันดับแรกในการประชุม ซึ่งหากเป็นในอดีตการที่จะหาผลลัพธ์ของการลงทุนถือเป็นเรื่องที่ยากมากเพราะปัจจัยพื้นฐานที่ใช้ในการคำนวณยังไม่เอื้ออำนวยเท่าที่ควร แถมทฤษฎีการแทนค่าตัวแปรต่างๆคลาดเคลื่อนอีกด้วย ทำให้การลงทุนในสมัยก่อนใช้วิธีการ “ไปตายเอาดาบหน้า” เป็นหลัก จึงมักจะสร้างผลเสียและทำให้การทำธุรกิจประสบกับความล้มเหลวเป็นส่วนใหญ่

แต่ในปัจจุบันนักเศรษฐศาสตร์ได้คิดค้นวิธีการคำนวณหาค่าการตอบแทนจากการลงทุนหรือที่เรียกกันว่า ROI (Return on Investment) ซึ่งให้ค่าการประเมินตรวจสอบที่มีความเที่ยงตรงและทรงประสิทธิภาพมาก โดยมีวิธีการดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.1 คำนิยามหาต้นทุนที่แท้จริงของโครงการ

สิ่งแรกที่คุณประกอบการต้องทำก็คือจะต้องหาต้นทุนทั้งหมดของโครงการทางธุรกิจที่คุณมีแผนจะดำเนินงานในอนาคต ไม่ว่าจะเป็นค่าวัตถุดิบ ค่าแรงงาน ค่าบรรจุภัณฑ์ ฯลฯ เป็นต้น ตัวอย่างเช่น ผู้ประกอบการมีแผนจะดำเนินการขายน้ำส้มคั้นบรรจุขวดจำนวน 100 ขวด ผู้ประกอบการจะต้องรวบรวมต้นทุนทั้งหมดไม่ว่าจะเป็นค่าส้ม ค่าขวด ค่าอุปกรณ์ ค่าแรงงาน

2.7.2 ประเมินรายรับและผลกำไร

หลังจากได้ต้นทุนทางธุรกิจมาแล้วสิ่งสำคัญลำดับต่อมาที่ผู้ประกอบการจะต้องทำก็คือ การประเมินและคำนวณหารายรับรวมถึงผลกำไรจากการทำธุรกิจที่คุณคาดหวังจะได้รับ ในที่นี้จะต้องกำหนดราคาและปริมาณยอดขายเป้าหมายที่ต้องการเอาไว้ล่วงหน้าด้วย โดยใช้การคำนวณจากปัจจัยพื้นฐานในเรื่องต่างๆ ทางธุรกิจเพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุนมากที่สุด

2.7.3 แทนค่าสมการ ROI เพื่อหาค่าตอบแทน

$$ROI = \frac{(\text{รายรับ} - \text{ต้นทุน})}{\text{ต้นทุน}} \times 100\%$$

เมื่อได้ปัจจัยทั้งในส่วนของคุณทุนและรายรับมาแล้วก็มาถึงวิธีการคำนวณเพื่อหาค่าตอบแทนจากการลงทุน โดยให้ผู้ประกอบการนำปัจจัยทั้ง 2 ส่วนที่ได้มาแทนค่าด้วยหลักสมการด้านบน คือให้นำรายรับมาลบด้วยต้นทุนได้ผลลัพธ์เท่าไรให้นำมาหารด้วยต้นทุนอีกครั้งแล้วนำไปคูณด้วย 100 ผลลัพธ์ที่ได้ในขั้นตอนนี้สุดท้ายก็คือเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยค่าตอบแทนจากการลงทุนหรือที่เรียกว่า ROI นั้นเอง

ทุกๆ การลงทุนมีความเสี่ยงและความเสี่ยงที่วันนี้ก็ถือเป็นของแสลงทางธุรกิจที่ผู้ประกอบการควรจะต้องหลีกเลี่ยงให้ไกลที่สุด เพราะความเสี่ยงเป็นอะไรที่ไม่มีใครสามารถสร้างความเข้าใจให้กับผู้ประกอบการในภายหลังได้ ดังนั้นสามารถนำความรู้การคำนวณ ROI มาเป็นปัจจัยหนึ่งในการประกอบการตัดสินใจด้วยเพื่อลดความเสี่ยงของกิจการ

2.8 การลงทุนในหลักทรัพย์

การลงทุนในหลักทรัพย์จำแนกออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือการลงทุนในหลักทรัพย์ที่แท้จริง (Real Asset) เช่น ที่ดิน สิ่งก่อสร้างต่างๆ ทองคำ และอัญมณี เป็นต้น การลงทุนอีกลักษณะหนึ่งคือ การลงทุนในหลักทรัพย์ทางการเงิน (Financial Asset) เช่น การฝากธนาคาร พันธบัตร หุ้นสามัญ หุ้นบุริมสิทธิ์ หุ้นกู้ และหน่วยลงทุน เป็นต้น หลักทรัพย์ทางการเงินจำแนกได้ 2 ประเภท คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1) หลักทรัพย์ปลอดภัย (Safe Assets) เป็นหลักทรัพย์ที่ให้รายได้ที่แน่นอนตามกำหนดระยะเวลา เช่น การฝากเงินในธนาคาร พันธบัตร กรมธรรม์ประกันชีวิต หุ้นกู้ เป็นต้น
- 2) หลักทรัพย์เสี่ยง (Risk Assets) เป็นหลักทรัพย์ที่ให้รายได้ไม่แน่นอน รายได้อาจสูงหรือต่ำขึ้นอยู่กับผลการดำเนินงานของบริษัทที่ออกหลักทรัพย์นั้น ดังนั้นเมื่อมีความเสี่ยงรายได้ที่เกิดขึ้นอาจมากกว่าหรือน้อยกว่าหลักทรัพย์ปลอดภัย หลักทรัพย์ประเภทนี้ เช่น หุ้นสามัญ หุ้นบุริมสิทธิ หน่วยลงทุน เป็นต้น

การประยุกต์เกี่ยวกับดอกเบี้ยหนึ่งคือการหาราคาของหลักทรัพย์ทางการเงินต่างๆ เช่น ราคาของ พันธบัตร ราคาหุ้นกู้ หุ้นสามัญ และหุ้นบุริมสิทธิ

2.9 เงินฝากประจำ (Fixed Deposit)

ในการฝากแบบประจำนี้ต้องฝากเงินกับธนาคารเป็นระยะเวลาหนึ่งที่แน่นอน ไม่สามารถถอนออกไปใช้ก่อนครบกำหนดได้ ในทางปฏิบัติสามารถไปถอนมาใช้ได้ แต่จะไม่ได้รับดอกเบี้ยจากเงินที่นำไปฝากไว้ หรืออาจจะมีค่าปรับตามระเบียบของแต่ละธนาคาร การฝากเงินฝากประจำนี้ โดยทั่วไปมีลักษณะการฝากอยู่สองแบบ คือ ฝากทั้งจำนวนจนครบระยะเวลาและทยอยฝากจำนวนเท่าๆ กันจนครบระยะเวลา ซึ่งการคิดดอกเบี้ยของสองแบบนี้จะแตกต่างกัน ซึ่งการใช้บัญชีเงินฝากประเภทนี้เหมาะสำหรับการออมเงิน และดอกเบี้ยของเงินฝากประจำจะสูงกว่าดอกเบี้ยของเงินฝากประเภทออมทรัพย์ โดยทั่วไปจะมีระยะเวลาการฝากเงินอยู่ที่ 3 เดือน 6 เดือน 12 เดือน และ 24 เดือน

	อัตราดอกเบี้ยเงินฝาก					
	ออมทรัพย์	ประจำ 3 เดือน	ประจำ 6 เดือน	ประจำ 12 เดือน	ประจำ 24 เดือน	ประจำ 36 เดือน
ธ. กรุงศรีอยุธยา จก.	0.3000	0.9000	1.1500	1.3500	1,5000	1.7000
เริ่มใช้ตั้งแต่วันที่ 10 พ.ค. 59	10 พ.ค. 59	10 พ.ค. 59	10 พ.ค. 59	10 พ.ค. 59	10 พ.ค. 59	10 พ.ค. 59
ธ. กรุงเทพ จก.	0.5000	1.0000	1.2500	1.5000	1,7500	1.7500
เริ่มใช้ตั้งแต่วันที่ 26 มี.ค. 59	26 มี.ค. 59	26 มี.ค. 59	26 มี.ค. 59	26 มี.ค. 59	26 มี.ค. 59	26 มี.ค. 59
ธ. ออมสิน	1.0000	2.2500	2.5000	2.9000		
เริ่มใช้ตั้งแต่วันที่ 15 ก.ย. 54	15 ก.ย. 54	15 ก.ย. 54	15 ก.ย. 54	15 ก.ย. 54		
ธ. กสิกรไทย จก.	0.5000	0.9000	1.1500	1.3000	1.4500	1.6000
เริ่มใช้ตั้งแต่วันที่ 26 มี.ค. 59	26 มี.ค. 59	26 มี.ค. 59	26 มี.ค. 59	26 มี.ค. 59	26 มี.ค. 59	26 มี.ค. 59
ธ. กรุงเทพ	0.5000	0.9000	1.3500	1.4000	1.4500	1.6000
เริ่มใช้ตั้งแต่วันที่ 3 พ.ค. 59	3 พ.ค. 59	3 พ.ค. 59	3 พ.ค. 59	3 พ.ค. 59	3 พ.ค. 59	3 พ.ค. 59
ธ. ไทยพาณิชย์ จก.	0.5000	0.9000	1.1500	1.3000	1.4500	1.6000
เริ่มใช้ตั้งแต่วันที่ 3 พ.ค. 59	3 พ.ค. 59	3 พ.ค. 59	3 พ.ค. 59	3 พ.ค. 59	21 เม.ย. 59	21 เม.ย. 59
ธ. ทหารไทย จก.	0.1250	0.6500	0.6500	0.7500	1.0000	1.0000
เริ่มใช้ตั้งแต่วันที่ 3 พ.ค. 59	3 พ.ค. 59	3 พ.ค. 59	3 พ.ค. 59	3 พ.ค. 59	3 พ.ค. 59	3 พ.ค. 59
ธ. ยูไอบี จก.	0.2500	0.8000	1.0500	1.3000	1.5500	1.6000
เริ่มใช้ตั้งแต่วันที่ 1 มี.ค. 59	1 มี.ค. 59	1 มี.ค. 59	1 มี.ค. 59	1 มี.ค. 59	1 มี.ค. 59	1 มี.ค. 59

ที่มา: thaibond.com

ตารางที่ 2.2 ตารางเงินฝาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข้อดีคืออัตราดอกเบี้ยนั้นจะสูงกว่าการฝากออมทรัพย์และเน้นไปที่การออมเงินจนกว่าจะครบรอบระยะเวลาที่กำหนด
- ข้อเสียคือถ้ามีความจำเป็นจะต้องใช้เงินจริงๆ แล้วต้องเบิกเงินก่อนกำหนด ธนาคารจะไม่คิดดอกเบี้ยให้ ดังนั้นจะต้องวางแผนให้ดีกว่าภายในระยะเวลาที่นำเงินไปฝากประจำนั้นจะไม่มี ความจำเป็นต้องใช้เงิน การฝากเงินแบบนี้เหมาะสำหรับการวางแผนเก็บเงินเพื่อเป้าหมายต่างๆ

2.9.1 ดอกเบี้ยเงินฝากประจำ

การฝากเงินกับธนาคารผลตอบแทนที่เราจะได้รับคือดอกเบี้ย ซึ่งธนาคารจะนำดอกเบี้ยเข้าบัญชีให้ปีละสองครั้ง ในช่วงกลางปีและปลายปี โดยการคิดให้ดอกเบี้ยของแต่ละธนาคารจะมีรูปแบบการคิดที่แตกต่างกัน แต่หลักๆแล้วการคิดดอกเบี้ยของธนาคารจะมี 4 วิธีคือ การคำนวณจากยอดค้างต่ำสุดในแต่ละเดือน การคำนวณแบบเข้าก่อนออกก่อน (FIFO) การคำนวณแบบเข้าหลังออกก่อน (LIFO) และการคำนวณทุกวัน

ปัจจุบันธนาคารทุกแห่งได้ใช้คอมพิวเตอร์คำนวณดอกเบี้ยให้แก่ลูกค้าและเมื่อครบกำหนดระยะเวลาจะนำเงินเข้าบัญชีให้เราโดยอัตโนมัติ ซึ่งธนาคารหลายแห่งจะใช้วิธีการคำนวณดอกเบี้ยเงินฝากทุกวันโดยระบบคอมพิวเตอร์จะคำนวณดอกเบี้ยให้แก่ลูกค้าทุกๆ สิ้นวันนั้นหมายความว่า หากฝากเงินค้างคืนก็จะได้รับดอกเบี้ย และการคิดดอกเบี้ยสามารถคำนวณได้จากสูตรคือ

$$\text{ดอกเบี้ย} = \text{เงินต้น} * (\text{จำนวนวันที่ฝาก}/365) * (\text{อัตราดอกเบี้ย}/100)$$

แต่ในปัจจุบันนี้ธนาคารหลายแห่งได้ออกโปรโมชั่นแบบขั้นบันไดและมีอัตราดอกเบี้ยในระยะเวลาสุดท้ายสูงๆ เช่น 6 เดือนแรกดอกเบี้ย 1.75% ใน 6 เดือนต่อมาดอกเบี้ย 4.5% และ 6 เดือนสุดท้ายดอกเบี้ย 8% เป็นต้น ทำให้ผู้บริโภคสงสัยว่า ตกลงแล้วจะได้ดอกเบี้ยเท่าไรกันแน่ ซึ่งจะสามารถประยุกต์การคำนวณดอกเบี้ยข้างบนนี้ได้โดยแยกการคำนวณเป็นช่วงเวลาและหาว่าช่วงเวลาต่างๆ นั้นจะได้รับดอกเบี้ยเท่าไร แล้วนำดอกเบี้ยในแต่ละช่วงมารวมกันเพื่อหาดอกเบี้ยที่จะได้รับจริงๆ ซึ่งจะทำให้เปรียบเทียบดอกเบี้ยของแต่ละธนาคารได้ง่ายขึ้น

2.10 พันธบัตร (Bond)

พันธบัตรเป็นตราสารที่ออกโดยหน่วยงานที่มีความมั่นคง เช่น รัฐบาลหรือรัฐวิสาหกิจ เป็นต้น การลงทุนในพันธบัตรเป็นการลงทุนระยะยาว สำหรับในประเทศไทยส่วนใหญ่ออกโดยรัฐบาล



ที่มา: thaibond.com

รูปที่ 2.5 ตัวอย่างพันธบัตรรัฐบาล

พันธบัตรรัฐบาลที่ออกจำหน่ายมี 3 ประเภทคือ

- 1) พันธบัตรลงทุน อายุตั้งแต่ 10 ปี มูลค่าที่ตราไว้หน่วยละ 1,000 บาท ส่วนใหญ่มุ่งจำหน่ายแก่นิติบุคคลแต่ไม่จำกัดสิทธิผู้ซื้อที่เป็นบุคคลทั่วไป พันธบัตรชนิดนี้ปกติผู้ถือไม่มีสิทธิขายคืน
- 2) พันธบัตรเงินกู้ อายุตั้งแต่ 5 ปี มูลค่าตราไว้หน่วยละ 1,000 บาท มุ่งจำหน่ายแก่บุคคลทั่วไป ผู้ถือที่เป็นบุคคลธรรมดาและนิติบุคคลเพื่อการสาธารณกุศล สามารถขายคืนแก่ธนาคารแห่งประเทศไทยได้
- 3) พันธบัตรออมทรัพย์ โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้
 - (1) เพื่อเป็นทางเลือกในการออมให้กับประชาชนนอกเหนือจากการฝากเงินกับสถาบันการเงิน และส่งเสริมให้ประชาชนมีการออมมากขึ้น
 - (2) เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ตราสารหนี้รัฐบาลให้เกิดความหลากหลาย
 - (3) เพื่อเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจในการลงทุนในตราสารหนี้ให้แก่ประชาชน

การจ่ายดอกเบี้ยหรือเรียกว่า คูปอง (Coupon) อาจเป็นชนิดที่จ่ายคูปองประจำ เช่น การจ่ายทุกงวด 6 เดือนหรือทุกปี เป็นต้น หรือเป็นการจ่ายชนิดทบต้น

พันธบัตรมีอายุ (Term) ณ วันที่สิ้นสุดอายุของพันธบัตรเรียกว่า วันที่หมดอายุ (Maturity Date) สำหรับพันธบัตรที่มีวันหมดอายุได้หลายช่วงขึ้นอยู่กับผู้เรียกพันธบัตรชนิดนี้ว่า พันธบัตรที่เรียกได้ (Callable Bond) ส่วนวันที่ก่อนวันหมดอายุรวมถึงวันที่หมดอายุที่อาจเกิดการไถ่ถอนเรียกว่า วันที่ไถ่ถอน (Redemption Date)

ในบางกรณีพันธบัตรอาจจะไม่มีการจ่ายคูปองในระหว่างอายุของพันธบัตรแต่จะมีการจ่ายผลตอบแทนทั้งหมด ณ เวลาที่หมดอายุของพันธบัตร เรียกพันธบัตรนี้ว่า พันธบัตรไม่มีคูปอง (Zero Coupon Bonds)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พันธบัตรที่ออกโดยบริษัทต่างๆ ไปเรียกว่า หุ้นกู้ (Debenture Bond) ส่วนพันธบัตรที่มีความเสี่ยงสูง (Junk Bond) เป็นพันธบัตรที่ออกโดยบริษัทที่มีปัญหาทางการเงิน และพันธบัตรอีกชนิดหนึ่งที่เป็นพันธบัตรผสม (Convertible Bond) พันธบัตรชนิดนี้สามารถจะเปลี่ยนเป็นหุ้นสามัญของบริษัทที่ออกพันธบัตร พันธบัตรผสมในกรณีต่างๆ ไปคือ หุ้นกู้นั่นเอง

ในบางครั้งผู้กู้ อาจจะต้องการเงินจำนวนมาก อย่างไรก็ตามอายุของพันธบัตรวันเดียวอาจจะเป็นปัญหาให้กับผู้กู้ในอนาคตเนื่องจากจะต้องจ่ายเงินจำนวนมาก ดังนั้นผู้กู้ อาจแบ่งพันธบัตรออกเป็นหลายพันธบัตรที่มีวันที่ไถ่ถอนแตกต่างกัน พันธบัตรชนิดนี้เรียกว่า พันธบัตรลำดับ (Serial Bond)

- ข้อดีคือมีความมั่นคงเนื่องจากรัฐบาลเป็นผู้ออก โดยทั่วไปให้ดอกเบี้ยสูงกว่าธนาคารและรับรองดอกเบี้ยในระยะเวลาที่ยาวกว่า สามารถใช้เป็นหลักทรัพย์ค้ำประกันได้
- ข้อเสียคือใช้เงินลงทุนมากสภาพคล่องต่ำ ถ้าต้องการขายก่อนครบกำหนดสัญญาจะมีความเสี่ยงในเรื่องความผันผวนของราคาที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ย เพราะถ้าหากอัตราดอกเบี้ยอ้างอิงเพิ่มขึ้นพันธบัตรที่ออกในช่วงก่อนหน้าราคาจะลดลง อีกทั้งตลาดพันธบัตรไม่ได้เป็นตลาดที่มีประสิทธิภาพ ถ้าต้องการใช้เงินเร็วๆ หรือก่อนครบกำหนดจะขายไม่ได้ราคาและต้องเสียภาษี 15%

2.10.1 ราคาของพันธบัตร

ก่อนที่จะทำการคำนวณราคาของพันธบัตร (Price of bond) ขอแนะนำสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในหัวข้อนี้

P = ราคาของพันธบัตร

F = ราคาที่ตราไว้หรือราคาหน้าตั๋ว (Par Value) ราคานี้จะมีการพิมพ์ที่หน้าพันธบัตร โดยทั่วไปอยู่ในเทอมของ 100 หน่วยขึ้นไป

C = มูลค่าที่ไถ่ถอน (Redemption Value) ของพันธบัตร เงินจำนวนนี้จะถูกจ่าย ณ วันที่ไถ่ถอน โดยทั่วไป C มีค่าเท่ากับ F ดังนั้นในที่นี้ถ้าโจทย์ไม่กำหนดค่า C มาให้สามารถให้ค่า C เท่ากับค่า F

r = อัตราคูปอง (Coupon Rate) ของพันธบัตร อัตราส่วนใหญ่อยู่ในรูปของอัตราที่ระบุไว้ อัตรานี้มีไว้เพื่อหาคูปองที่จ่ายให้แก่ละงวดไว้ เช่น 8 % พันธบัตรต่อปี โดยมีการจ่ายคูปอง 6 เดือนครั้ง นั้นหมายถึงอัตราต่อ 6 เดือนเท่ากับ $r = 0.04$

Fr = จำนวนของคูปองที่จ่ายแต่ละงวด

g = อัตราคูปองที่ปรับ (Modified Coupon Rate) ของพันธบัตร ค่าของ g ได้มาจากความสัมพันธ์ $Fr = Cg$ หรือ $g = Fr / C$ จากความสัมพันธ์นี้จะเห็นว่า g เป็นอัตราของคูปองต่อหนึ่งหน่วยของ

มูลค่าที่ไถ่ถอนมากกว่าต่อหนึ่งหน่วยของราคาที่เราได้ โดยทั่วไป g มีค่าเท่ากับ r เนื่องจาก C มีค่าเท่ากับ F

i = อัตราผลตอบแทนของพันธบัตร อัตรานี้เป็นผลตอบแทนของผู้ลงทุน อัตราผลตอบแทนนี้ส่วนใหญ่มีการเปลี่ยนแปลงเหมือนกับอัตราของคูปอง ดังนั้นถ้าโจทย์ไม่กำหนดให้การเปลี่ยนแปลงเหมือนกับอัตราของคูปอง

n = จำนวนระยะเวลาที่มีการจ่ายคูปองจากวันที่คำนวณถึงวันที่มีการไถ่ถอน

K = มูลค่าปัจจุบันของมูลค่าที่ไถ่ถอนคำนวณโดยใช้อัตราผลตอบแทน ดังนั้น $K = Cv^n$

G = จำนวนฐานของพันธบัตร ค่า G ได้จากความสัมพันธ์ $Gi = Fr$ หรือ $G = Fr / i$ ดังนั้น G เป็นค่าที่ถ้ามีการลงทุนด้วยอัตราดอกเบี้ย จะได้รับการจ่ายดอกเบี้ยเท่ากับคูปองของพันธบัตร

$a_{\overline{n}|i}$ = ค่าปัจจุบันของการจ่ายเงินรายงวด งวดละ 1 บาททุกสิ้นงวด เป็นเวลา n งวด

มีสูตรที่ใช้คำนวณราคาพันธบัตรอยู่ด้วยกัน 4 สูตรคือ

สูตรแรก สูตรพื้นฐาน (Basic Formula)

$$P = Fra_{\overline{n}|i} + Cv^n = Fra_{\overline{n}|i} + K$$

สูตรที่สองคือ สูตรส่วนเกินส่วนลด (Premium / Discount Formula) สูตรนี้ได้จากสูตรพื้นฐาน

$$\begin{aligned} P &= Fra_{\overline{n}|i} + Cv^n \\ &= Fra_{\overline{n}|i} + C(1 - ia_{\overline{n}|i}) \\ &= C + (Fr - Ci)a_{\overline{n}|i} \end{aligned}$$

สูตรที่สามเรียกว่า สูตรจำนวนฐาน (Base Amount Formula) สูตรนี้มาจากสูตรพื้นฐาน

$$\begin{aligned} P &= Fra_{\overline{n}|i} + Cv^n \\ &= Gia_{\overline{n}|i} + Cv^n \\ &= G(1 - v^n) + Cv^n \\ &= G + (C - G)v^n \end{aligned}$$

สูตรที่สี่เรียกว่า สูตรเมคแฮม (Makeham Formula)

$$\begin{aligned} P &= Cv^n + Fra_m \\ &= Cv^n + Cg \left(\frac{1-v^n}{i} \right) \\ &= Cv^n + \frac{g}{i} (C - Cv^n) \\ &= K + \frac{g}{i} (C - K) \end{aligned}$$

จากสูตรพื้นฐานราคาของพันธบัตรเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของมูลค่าที่ไถ่ถอนบวกกับมูลค่าปัจจุบันของคูปอง สำหรับสูตรของเมคแฮม ถ้า g เท่ากับ i ดังนั้นพันธบัตรซื้อที่มูลค่าไถ่ถอน C และค่า $C - K$ คือ มูลค่าปัจจุบันของคูปองในอนาคต อย่างไรก็ตามถ้า g แตกต่างจาก i มูลค่าปัจจุบันของคูปองในอนาคตมีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่าค่านี้ซึ่งเท่ากับ $\frac{g}{i} (C - K)$

2.10.2 พันธบัตรที่เรียกคืนได้

พันธบัตรที่เรียกคืนได้เป็นพันธบัตรที่ผู้กู้มีการเลือกที่จะไถ่ถอนได้ก่อนวันหมดอายุ

สำหรับพันธบัตรที่เรียกได้ทำให้เกิดปัญหาในการหาราคาและผลตอบแทนของพันธบัตรเนื่องจากอายุของพันธบัตรไม่แน่นอน แต่อย่างไรก็ตามผู้ลงทุนสามารถคาดได้ว่าผู้กู้ควรจะไถ่ถอนเมื่อเขาได้ประโยชน์สูงสุด

กฎเกณฑ์ง่าย ๆ ต่อไปนี้สามารถใช้หาราคาของพันธบัตรประเภทนี้ในกรณีที่มูลค่าที่ไถ่ถอน ณ วันที่ไถ่ถอนเท่ากัน กล่าวคือ

- 1) ถ้าอัตราผลตอบแทนต่ำกว่าอัตราคูปองที่ปรับนั้นคือ พันธบัตรซื้อที่ส่วนเกิน ดังนั้นสมมติว่าวันที่ผู้กู้ควรไถ่ถอนวันที่เร็วที่สุด
- 2) ถ้าอัตราผลตอบแทนสูงกว่าอัตราคูปองที่ปรับนั้นคือ พันธบัตรซื้อที่ส่วนลด ดังนั้นสมมติว่าวันที่ผู้กู้ควรไถ่ถอนวันที่ช้าที่สุด

จากกฎทั้งสองข้อ ข้อแรกเนื่องจากพันธบัตรถูกซื้อที่ส่วนเกินดังนั้นมีการสูญเสียเกิดขึ้น ณ มูลค่าที่ไถ่ถอน ดังนั้นกรณีที่ดีที่สุดคือไถ่ถอนให้เร็วที่สุด ส่วนในกรณีที่สองเนื่องจากพันธบัตรถูกซื้อ ณ ราคาส่วนลด ดังนั้นกรณีที่ดีที่สุดคือไถ่ถอนให้ช้าที่สุด

2.10.3 การคำนวณหาอัตราผลตอบแทนของพันธบัตร

การคำนวณหาอัตราผลตอบแทนของพันธบัตรคล้ายกับการหาอัตราผลตอบแทนของการจ่ายรายงวด การประมาณค่าใช้สูตรส่วนเกินส่วนลด (Premium / Discount Formula) กล่าวคือ

การประมาณค่าใช้สูตรส่วนเกินส่วนลด

$$= Fra_{\overline{n}|i} + C(1 - ia_{\overline{n}|i})$$

$$= C + (Fr - Ci)a_{\overline{n}|i}$$

ให้

$$k = \frac{P - C}{C}$$

ดังนั้น

$$(g - i)a_{\overline{n}|i} = \frac{P - C}{C} = k$$

และการกระจายเทอม

$$i = g - \frac{k}{a_{\overline{n}|i}}$$

$$\frac{1}{a_{\overline{n}|i}} = \frac{1}{n} \left[1 + \frac{n+1}{2}i + \frac{n^2+1}{2}i^2 + \dots \right]$$

และถ้าตัดเทอมที่ i ที่มียกกำลังมากกว่าหนึ่ง ดังนั้น

$$i = g - \frac{k}{a_{\overline{n}|i}}$$

$$i = g - \frac{k}{n} \left[1 + \frac{n+1}{2}i \right]$$

และแก้สมการของ i ได้ดังนี้

$$i = \frac{g - \frac{k}{n}}{1 + \frac{n+1}{2}k}$$

การประมาณค่า i ให้ $\frac{n+1}{2n} = \frac{1}{2}$ จะได้สูตรใหม่เรียกว่า วิธีของเซลแมน (Bond Salesman's Method)

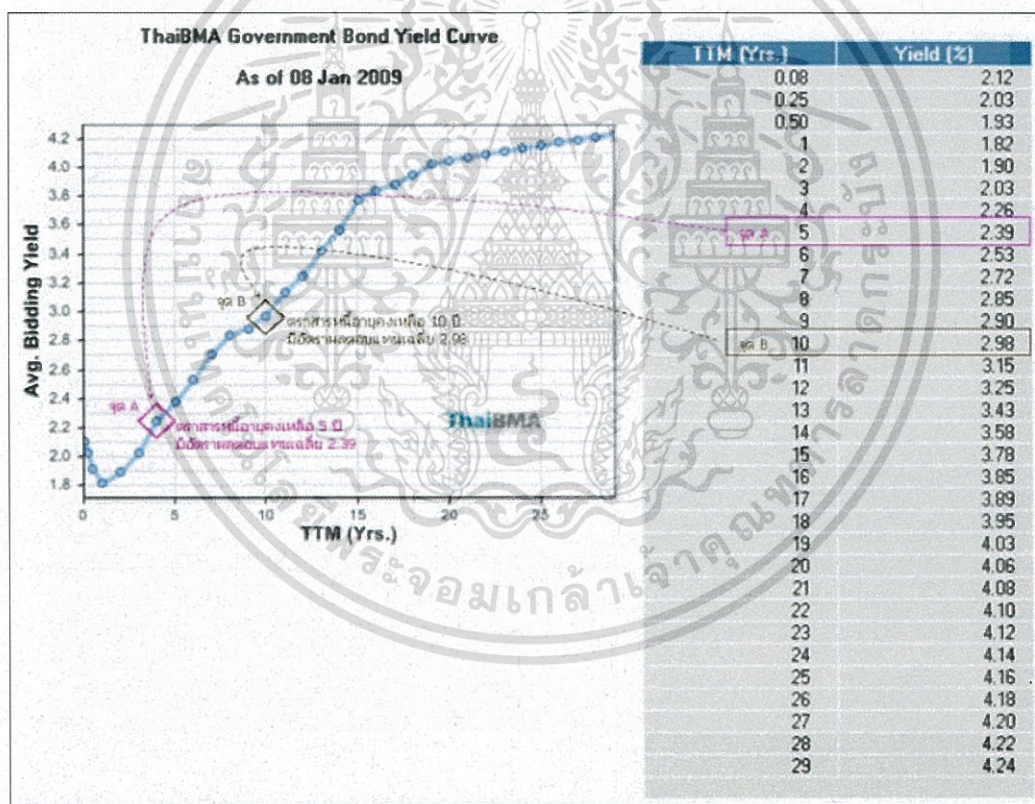
$$i = \frac{g - \frac{k}{n}}{1 + \frac{1}{2}k}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10.4 เส้นอัตราผลตอบแทนตราสารหนี้รัฐบาล (Government Bond Yield Curve)

เส้นอัตราผลตอบแทนตราสารหนี้รัฐบาลคือเส้นแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทน (Yield) ของตราสารหนี้รัฐบาลในแต่ละช่วงอายุคงเหลือ (Time to Maturity : TTM) โดยที่

- Yield คือ อัตราผลตอบแทนที่นักลงทุนคาดว่าจะได้รับจากการลงทุนมีหน่วยเป็นร้อยละ ต่อปี เช่น Yield ของพันธบัตรรัฐบาลอายุ 5 ปี เท่ากับร้อยละ 2.39 ต่อปี หมายถึงในแต่ละปีนักลงทุนที่ซื้อพันธบัตรดังกล่าวจะได้รับผลตอบแทนโดยเฉลี่ยร้อยละ 2.39
- Time to Maturity คือ อายุคงเหลือของตราสารหนี้โดยนับระยะเวลาตั้งแต่ปัจจุบันจนถึงวันที่ตราสารหนี้ครบกำหนดไถ่ถอน เช่น พันธบัตรออมทรัพย์ช่วยชาติ อายุ 10 ปี ออกจำหน่ายเมื่อวันที่ 2 กันยายน 2545 อายุคงเหลือของพันธบัตร ณ วันที่ 2 มกราคม 2552 คือ 3 ปี 8 เดือน



ที่มา: ธนาคารแห่งประเทศไทย

รูปที่ 2.6 เส้นอัตราผลตอบแทนตราสารหนี้รัฐบาลที่ใช้ในประเทศไทย ณ วันที่ 8 มกราคม 2552 ซึ่งสร้างโดยสมาคมตลาดตราสารหนี้ไทย (Thai Bond Market Association : ThaiBMA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.6 หากนักลงทุนต้องการทราบว่าควรซื้อขาย ณ อัตราผลตอบแทนใดก็สามารถใช้เส้นอัตราผลตอบแทนมาเป็นบรรทัดฐานในการตัดสินใจได้ เช่น ต้องการทราบว่าพันธบัตรรัฐบาลที่มีอายุคงเหลือ 5 ปี และ 10 ปี ในวันที่ 8 มกราคม 2552 ควรซื้อผลตอบแทนเท่าใด สามารถดูได้จากเส้นอัตราผลตอบแทน ซึ่งก็คือร้อยละ 2.39 และ 2.98 ตามลำดับ

เส้นอัตราผลตอบแทนตราสารหนี้รัฐบาลนี้ นอกจากจะใช้ประกอบการพิจารณาการลงทุนในตราสารหนี้รัฐบาลที่มีช่วงอายุคงเหลือต่าง ๆ ดังกล่าวแล้ว ยังสามารถใช้เป็นอัตราดอกเบี้ยอ้างอิงสำหรับตราสารหนี้อื่นที่ความเสี่ยงสูงกว่า โดยการบวกส่วนเพิ่ม (Spread) เพื่อชดเชยความเสี่ยงที่สูงขึ้นและยังใช้ในการคำนวณราคาเพื่อบันทึกมูลค่าทางบัญชีของตราสารหนี้ด้วย

2.11 กองทุนรวม (Mutual Fund)

กองทุนรวมคือเครื่องมือในการลงทุน (Investment Vehicle) สำหรับผู้ลงทุนรายย่อยที่ประสงค์จะนำเงินมาลงทุนในตลาดเงินตลาดทุนแต่ติดขัดด้วยอุปสรรคหลายประการที่ทำให้การลงทุนด้วยตนเองไม่สามารถได้ผลลัพธ์ตามเป้าหมายที่ต้องการ เช่น

- มีทุนทรัพย์จำนวนจำกัดไม่สามารถกระจายการลงทุนในหลักทรัพย์ต่างประเภทได้มากพอเพื่อลดความเสี่ยงจากการลงทุน
- ไม่มีประสบการณ์ ความรู้ ความชำนาญในการลงทุน
- ไม่มีเวลาจะศึกษา ค้นหา และติดตามข้อมูลเพื่อใช้ในการตัดสินใจการลงทุน

กองทุนรวมจึงเป็นเครื่องมือในการลงทุนที่มีประสิทธิภาพ มีการจัดการลงทุนอย่างเป็นระบบโดยมีจุดมุ่งหมายให้การลงทุนได้รับผลตอบแทนที่ดีที่สุดภายใต้กรอบความเสี่ยงที่ผู้ลงทุนยอมรับได้

2.11.1 อัตราผลตอบแทนของกองทุนรวม

เพื่อสนองวัตถุประสงค์ในการวัดผลการดำเนินงานของกองทุนรวม (มิใช่วัดผลตอบแทนของผู้ลงทุนในกองทุนรวม) ผลตอบแทนที่ใช้ในการประเมินผลการดำเนินงานจึงเป็นผลตอบแทนของกองทุนซึ่งคำนวณอัตราการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าสินทรัพย์สุทธิต่อหนึ่งช่วงเวลาและปรับค่าด้วยเงินปันผลจ่าย ซึ่งเป็นแนวคิดเช่นเดียวกับการหาผลตอบแทนในช่วงเวลาการลงทุนแล้วจึงนำผลตอบแทนที่คำนวณได้ตลอดระยะเวลาที่ศึกษามาค่าเฉลี่ย

กำหนดให้

R_{pt} คือ อัตราผลตอบแทนของกองทุนรวม ณ เวลาที่ t

NAV_t คือ มูลค่าสินทรัพย์สุทธิของกองทุนรวม ณ เวลาที่ t

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

D_t คือ เงินปันผลจ่ายในเวลา t

$$R_{pt} = \frac{(NAV_t - NAV_{t-1}) + 100D_t}{NAV_{t-1}}$$

โดย

$$\text{มูลค่าทรัพย์สินสุทธิของกองทุน} = \frac{\text{มูลค่าทรัพย์สินรวม} - \text{หนี้สิน}}{\text{จำนวนหน่วยลงทุน}}$$

2.12 กองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพ (Retirement Mutual Fund / RMF)

กองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพหมายถึงกองทุนรวมที่มีวัตถุประสงค์ในการส่งเสริมการออมและการลงทุนของบุคคลเพื่อใช้สำหรับเตรียมความพร้อมกรณีเกษียณอายุอย่างมีคุณภาพ

ผู้ลงทุนในกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพจะได้รับสิทธิประโยชน์ทางภาษีที่มากกว่าการลงทุนในกองทุนรวมโดยทั่วไปเนื่องจากเงินลงทุนในกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพได้รับการยกเว้นภาษีเงินได้ไม่เกินปีละ 300,000 บาท ทั้งนี้ให้นับรวมเงินลงทุนในกองทุนสำรองเลี้ยงชีพหรือกองทุนบำเหน็จบำนาญข้าราชการแล้วแต่กรณีโดยผู้ลงทุนจะได้รับประโยชน์จากการประหยัดภาษีเงินได้ทันทีตั้งแต่ปีแรกที่เริ่มลงทุน

การระดมเงินออมผ่านการลงทุนทางด้านการจัดตั้งกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพจะส่งผลกระทบต่อการออมของประเทศในภาพรวมให้เพิ่มขึ้นได้ ทั้งนี้เนื่องจากผู้ที่มีอาชีพอิสระรวมทั้งผู้ที่เป็สมาชิกกองทุนสำรองเลี้ยงชีพและกองทุนบำเหน็จบำนาญข้าราชการที่ต้องการออมเงินในปริมาณที่มากกว่านายจ้างออมให้อยู่แล้วแต่ไม่สามารถกระทำได้นี้เนื่องจากมีข้อติดขัดของกฎหมายของทั้ง 2 กองทุนดังกล่าวข้างต้น ในเรื่องเกี่ยวกับการจ่ายเงินเข้ากองทุนซึ่งกำหนดให้นายจ้างต้องจ่ายเงินเข้ากองทุนไม่น้อยกว่าที่ลูกจ้างจ่ายเข้ากองทุน แต่อย่างไรก็ตามผู้ลงทุนก็สามารถจะออมผ่านกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพได้แทนโดยจะรับสิทธิประโยชน์ทางภาษีเช่นเดียวกัน จึงนับได้ว่ากองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพจะมีส่วนช่วยผลักดันให้ปริมาณเงินออมแบบผูกพันระยะยาวมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นทำให้ประเทศมีแหล่งเงินทุนระยะยาวเพิ่มขึ้น สามารถนำเงินดังกล่าวไปใช้ในการลงทุนเพื่อพัฒนาประเทศและลดการพึ่งพาเงินทุนจากต่างประเทศ นอกเหนือไปจากการส่งผลดีทางด้านสังคมที่จะช่วยกระตุ้นให้ประชาชนมีการเก็บออมเงินไว้สำหรับยามเกษียณอายุเพิ่มมากขึ้น และทำให้คุณภาพชีวิตหลังเกษียณดีขึ้นตลอดจนเป็นการช่วยลดภาระของภาครัฐในเรื่องของการใช้เงินงบประมาณมาอุดหนุนในเรื่องสวัสดิการเหล่านี้ลงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12.1 การลงทุนในกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพ

การจัดตั้งกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพนั้นได้ใช้แนวทางของกองทุนสำรองเลี้ยงชีพซึ่งเป็นกองทุนเพื่อการชราภาพแบบสมัครใจมาเป็นเกณฑ์โดยใช้เครื่องมือทางด้านตลาดเงินเข้ามาช่วยซึ่งได้แก่ กองทุนรวม ในการจัดตั้งโครงการลงทุนจะมีการขายหน่วยลงทุนให้แก่ผู้ออมและผู้ที่ต้องการลงทุนแต่มีลักษณะที่แตกต่างไปจากกองทุนรวมโดยทั่วไปคือ ได้มีการสร้างข้อกำหนดพิเศษบางประการให้แตกต่างไปจากกองทุนรวม ทั้งนี้เพื่อให้กองทุนรวมดังกล่าวมีลักษณะการออมอย่างต่อเนื่องและเป็นการออมระยะยาวโดยมีการกำหนดระยะเวลาในการไถ่ถอนไว้ ตั้งแต่ 5 - 15 ปี และสามารถไถ่ถอนได้เมื่อผู้ลงทุนมีอายุ 55 ปีขึ้นไป และต้องมีการลงทุนมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี เพื่อให้สอดคล้องกับหลักการออมเพื่อการชราภาพในระยะยาวนั่นเอง

2.12.2 ผู้ลงทุนที่ควรลงทุนกับกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพ

- ผู้ประกอบอาชีพอิสระ เนื่องจากในอดีตกลุ่มบุคคลเหล่านี้จะไม่มีโอกาสได้สะสมเงินลงทุนแบบปลอดภาษี เนื่องจากยังไม่มีระบบบำเหน็จบำนาญรองรับ
- ลูกจ้างที่นายจ้างยังไม่ได้จัดตั้งกองทุนสำรองเลี้ยงชีพ ในกรณีที่สถานประกอบการใดนายจ้างยังไม่มีความพร้อมที่จะจัดสวัสดิการกองทุนสำรองเลี้ยงชีพให้แก่ลูกจ้างก็จะทำให้ลูกจ้างเหล่านั้นขาดโอกาสในการสะสมเงินลงทุน
- ลูกจ้างที่เป็นสมาชิกกองทุนสำรองเลี้ยงชีพ กลุ่มบุคคลเหล่านี้หากมีความประสงค์ที่จะลงทุนเพิ่มขึ้นกว่าการออมแบบผูกพันระยะยาวแบบเดิมและเพื่อต้องการจะใช้สิทธิประโยชน์ทางภาษีให้เต็มวงเงิน 300,000 บาท ตามที่รัฐบาลให้การสนับสนุนและส่งเสริมก็สามารถลงทุนเพิ่มกับกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพได้

2.12.3 เงินที่ได้รับจากการลงทุน

สามารถคำนวณหาจำนวนเงินที่ได้รับจากกองทุนรวม LTF และ RMF ได้จากสูตร

$$FVA_n = PV \times (1+i)^n + PMT \times \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$$

โดย FVA_n = จำนวนเงินที่ได้รับจากการลงทุนในกองทุน RMF

n = จำนวนงวดที่ลงทุนในกองทุน RMF

i = อัตราผลตอบแทนสุทธิของกองทุน RMF (% ต่องวด)

PMT = จำนวนเงินลงทุนต่องวด

PV = มูลค่าสะสมของเงินลงทุนและเงินผลประโยชน์ของปีก่อนหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12.4 อัตราผลตอบแทนที่ต้องการ (Expectation Rate of Return, K)

อัตราผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับจากการลงทุน ซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

$$K = P_1K_1 + P_2K_2 + \dots + P_nK_n$$

โดย $P_1 + P_2 + \dots + P_n$ แทนความน่าจะเป็นของความต้องการ

$K_1 + K_2 + \dots + K_n$ แทนอัตราผลตอบแทนของความต้องการ

มูลค่าเงินอนาคต (Future Value, FV)

$$FV = PV(1+i)$$

โดย FV แทนมูลค่าเงินอนาคต

PV แทนมูลค่าเงินปัจจุบัน

i แทนอัตราดอกเบี้ย

2.13 ประกันชีวิต (Life Insurance)

เป็นการลงทุนที่ให้ผลตอบแทนเรื่องการออมทรัพย์และการคุ้มครองในเวลาเดียวกัน ผลตอบแทนของกรมธรรม์ประกันชีวิตมักกำหนดไว้คงที่ที่ 5-6 % ต่อปี จึงเหมาะกับผู้ที่ไม่ชอบความเสี่ยงหรือผู้ที่เก็บเงินไม่ค่อยได้เนื่องจากการเก็บออมโดยการทำประกันชีวิตเป็นวิธีเก็บเงินที่เป็นระบบระเบียบมากที่สุดวิธีหนึ่ง ผู้ลงทุนต้องเจียดเงินมาเก็บทุกปีเป็นเวลายาวนานถึง 20 ปี หรือจนครบอายุสัญญา

สำหรับผู้ลงทุนที่ต้องการเก็บเงินเพื่อใช้ยามเกษียณอายุ มีรูปแบบที่น่าสนใจ 2 แบบคือ แบบสะสมทรัพย์ซึ่งเป็นการเก็บออมเงินแล้วไปรับเงินก้อนไว้ใช้เป็นเงินบำเหน็จเมื่อตอนครบสัญญา หรือแบบมีเงินได้ประจำเป็นแบบเก็บเงินระยะเวลาหนึ่ง (ประมาณ 20 ปี) หลังจากนั้นไม่ต้องจ่ายเบี้ยประกันอีกแล้วแต่จะได้รับเงินบำนาญไว้ใช้ทุกปีไปตลอดชีวิตซึ่งแบบหลังนี้ยังสามารถป้องกันญาติพี่น้องหรือคนรู้จักมาหยิบยืมเงินก้อนสุดท้ายที่จะเก็บไว้ใช้ในบั้นปลายของชีวิตได้

เนื่องจากรัฐบาลสนับสนุนให้ประชาชนรู้จักเก็บออมเงินเพื่อจะได้ดูแลรับผิดชอบตนเองเมื่อตอนแก่ จึงสนับสนุนให้ลดหย่อนภาษีได้ถึงปีละ 100,000 บาท ดอกผลที่เกิดจากการทำประกันชีวิตทุกบาททุกสตางค์ไม่ต้องเสียภาษีและยังมีกฎหมายคุ้มครองพิเศษให้เงินสินไหมประกันชีวิตเป็นเงินปลอดหนี้สิน เจ้าหนี้ไม่สามารถยึดได้เกินกว่าเบี้ยประกันที่ได้จ่ายไปซึ่งจะแตกต่างจากสินทรัพย์อื่นๆ ที่จะถูกยึดจากเจ้าหนี้ได้เมื่อผู้ลงทุนเสียชีวิตไป

- ข้อดีคือสามารถเป็นหลักประกันให้กับครอบครัวของผู้เอาประกันภัยในกรณีที่ผู้เอาประกันภัยเสียชีวิตก่อนวัยอันควรและเป็นหลักประกันให้กับตนเองในอนาคตเพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในยามเกษียณ เช่น การประกันชีวิตแบบบำนาญ หรือกรณีที่ผู้เอาประกันภัยซื้อประกันแม้ชำระเพียงงวดเดียวเมื่อเสียชีวิต บริษัทก็จะจ่ายผลประโยชน์กรณีเสียชีวิตให้
- ข้อเสียคือหากชำระเบี้ยประกันภัยไม่ตรงตามกำหนดจนกระทั่งมีผลให้กรมธรรม์สิ้นผลบังคับ จะไม่ได้รับความคุ้มครองเมื่อเกิดภัยขึ้นและจะสูญเสียเงินเบี้ยประกัน

2.13.1 ประกันชีวิตแบบตลอดชีพ (Whole Life Insurance)

ประกันชีวิตแบบตลอดชีพคือคุ้มครองผู้เอาประกันตลอดชีวิต ถ้าผู้เอาประกันภัยเสียชีวิตเมื่อใดในขณะที่อยู่ในช่วงเวลาของกรมธรรม์ บริษัทประกันก็ต้องจ่ายจำนวนเงินเอาประกันภัยให้แก่ผู้รับประโยชน์ที่ได้มีระบุชื่อไว้ในกรมธรรม์ โดยวัตถุประสงค์เบื้องต้นของการประกันภัยแบบนี้ทำขึ้นเพื่อจัดหาเงินสำหรับช่วยเหลือบุคคลที่อยู่ในความอุปการะเมื่อผู้เอาประกันภัยเสียชีวิต หรือเพื่อเป็นเงินทุนสำหรับการเจ็บป่วยครั้งสุดท้ายและค่าทำศพ ทั้งนี้เพื่อไม่ให้ตกเป็นภาระของบุคคลอื่น

2.13.2 เบี้ยประกันภัย

เบี้ยประกันภัยคือจำนวนเงินที่ผู้เอาประกันภัยต้องจ่ายให้กับบริษัทเพื่อซื้อความคุ้มครองที่จะได้รับจากการประกันชีวิต เบี้ยประกันภัยเปรียบเทียบกับราคาสินค้านั้นเอง ในการขายสินค้าชนิดอื่นราคาขายย่อมเท่ากับราคาต้นทุนบวกกำไร ในการประกันชีวิตก็เช่นเดียวกัน จำนวนเบี้ยประกันภัยที่บริษัทเรียกเก็บจากผู้เอาประกันภัยจะต้องมีจำนวนเพียงพอกับค่าต้นทุนในการประกอบการรับประกันชีวิตของบริษัทบวกกำไรของบริษัทซึ่งจะขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพการดำเนินงานและผลตอบแทนจากการลงทุนของบริษัท เบี้ยประกันภัยที่บริษัทนำไปเสนอขายแก่ประชาชนนั้น จะต้องได้รับความเห็นชอบจากนายทะเบียนเพื่อพิจารณาความถูกต้องตามหลักการคำนวณด้านคณิตศาสตร์ ประกันภัยและต้องเหมาะสมเป็นธรรมแก่ผู้เอาประกันภัย จำนวนเงินประกันกรมธรรม์จะถูกจ่ายให้แก่ผู้รับประโยชน์

อัตราเบี้ยประกันภัยต่อจำนวนเงินเอาประกันเพียง 20 ปี		อัตราเบี้ยประกันภัยต่อจำนวนเงินเอาประกันเพียง 1,000 บาท			
อายุ	ชาย	หญิง	อายุ	ชาย	หญิง
0		11.47	35	26.62	22.65
1	13.81	11.47	36	27.25	23.28
2	13.51	11.51	37	27.92	23.91
3	13.52	11.56	38	28.63	24.53
4	13.73	11.69	39	29.38	25.15
5	14.02	11.80	40	30.17	25.78
6	14.29	11.94	41	31.00	26.40
7	14.59	12.10	42	31.87	27.02
8	14.81	12.27	43	32.78	27.64
9	15.16	12.45	44	33.73	28.26
10	15.55	12.64	45	34.72	28.88
11	15.97	12.84	46	35.75	29.50
12	16.38	13.05	47	36.82	30.12
13	16.82	13.27	48	37.93	30.74
14	17.28	13.51	49	39.08	31.36
15	17.76	13.77	50	40.27	31.98
16	18.26	14.05	51	41.50	32.60
17	18.78	14.34	52	42.77	33.22
18	19.32	14.61	53	44.08	33.84
19	19.89	14.99	54	45.43	34.46
20	20.48	15.47	55	46.82	35.08
21	21.10	16.05	56	48.25	35.70
22	21.74	16.64	57	49.72	36.32
23	22.41	17.24	58	51.23	36.94
24	23.11	17.86	59	52.78	37.56
25	23.84	18.50	60	54.37	38.18
26	24.60	19.16	61	56.00	38.80
27	25.39	19.84	62	57.67	39.42
28	26.21	20.54	63	59.38	40.04
29	27.06	21.27	64	61.13	40.66
30	27.94	22.02	65	62.92	41.28
31	28.85	22.80	66	64.75	41.90
32	29.79	23.61	67	66.62	42.52
33	30.76	24.44	68	68.53	43.14
34	31.76	25.30	69	70.48	43.76
35	32.79	26.19	70	72.47	44.38
36	33.84	27.11	71	74.50	45.00
37	34.92	28.06	72	76.57	45.62
38	36.03	29.04	73	78.68	46.24
39	37.17	30.05	74	80.83	46.86
40	38.34	31.09	75	83.02	47.48
41	39.54	32.16	76	85.25	48.10
42	40.77	33.26	77	87.52	48.72
43	42.03	34.39	78	89.83	49.34
44	43.32	35.55	79	92.18	49.96
45	44.64	36.74	80	94.57	50.58
46	45.99	37.96	81	97.00	51.20
47	47.37	39.21	82	99.47	51.82
48	48.78	40.49	83	101.98	52.44
49	50.22	41.80	84	104.53	53.06
50	51.69	43.14	85	107.12	53.68
51	53.19	44.51			
52	54.72	45.91			
53	56.28	47.34			
54	57.87	48.80			
55	59.49	50.29			
56	61.14	51.81			
57	62.82	53.35			
58	64.53	54.92			
59	66.27	56.52			
60	68.04	58.14			
61	69.84	59.79			
62	71.67	61.46			
63	73.53	63.16			
64	75.42	64.88			
65	77.34	66.62			
66	79.29	68.39			
67	81.27	70.18			
68	83.28	71.99			
69	85.32	73.82			
70	87.39	75.67			
71	89.49	77.54			
72	91.62	79.43			
73	93.78	81.34			
74	95.97	83.27			
75	98.19	85.22			
76	100.44	87.19			
77	102.72	89.18			
78	105.03	91.19			
79	107.37	93.22			
80	109.74	95.27			
81	112.14	97.34			
82	114.57	99.42			
83	117.03	101.52			
84	119.52	103.64			
85	122.04	105.77			

ที่มา: AIA

ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างของอัตราเบี้ยประกัน

สามารถคำนวณได้จากสูตร

$$\text{เบี้ยประกันชีวิตที่ต้องชำระต่อปี} = (\text{ทุนประกันชีวิต} \times \text{อัตราเบี้ยประกันชีวิต}) / 1,000$$

โดย ทุนประกันชีวิต : ความคุ้มครองที่เราต้องการหากผู้เอาประกันเสียชีวิต

อัตราเบี้ยประกันชีวิต : ขอได้จากตัวแทน (บริษัทเป็นผู้กำหนดโดยคำนวณจากอัตรามรณะของประชากรไทย)

2.14 โปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming)

เป็นเทคนิคเชิงปริมาณอย่างหนึ่งที่เป็นที่นิยมนำไปใช้กันอย่างแพร่หลายในการดำเนินงานของธุรกิจปัจจุบัน เป็นตัวแบบทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นแทนปัญหาที่เกิดขึ้นภายในองค์กร เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับเงื่อนไขที่มีอยู่ในปัญหานั้นๆ โดยที่ความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ในเป้าหมายและในเงื่อนไขของปัญหาจะอยู่ในรูปเส้นตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะปัญหาที่ใช้การกำหนดโปรแกรมเชิงเส้นตรงส่วนใหญ่จะนำไปใช้เกี่ยวกับปัญหาด้านการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด เช่น วัตถุดิบ แรงงาน เงิน เวลา สถานที่ เป็นต้น มีจุดมุ่งหมายที่จะจัดสรรทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด หรือเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด และยังสามารถนำโปรแกรมเชิงเส้นตรงไปใช้เป็นเครื่องมือในการวางแผน และการตัดสินใจ ในหน้าที่หลักทางการบริหารทุกด้าน

โปรแกรม (Programming) ไม่ได้มีความเกี่ยวข้องกับการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์อย่างใด แต่หมายถึง การทำให้เหมาะสมที่สุด (Optimization) เชิงเส้น (Linear) เป็นคำขยายความเพื่อให้เข้าใจตัวแบบทางคณิตศาสตร์ ซึ่งตัวแบบนี้มีลักษณะของสมการเส้นตรง ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

2.14.1 ความหมายของโปรแกรมเชิงเส้น

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์วิเคราะห์ปัญหาการวางแผน (planning) การผลิตและการจัดการภายใต้ข้อจำกัด (Subject to) ของปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ เพื่อเลือกทางเลือกที่มีความเหมาะสมมากที่สุด (อันได้แก่กำไรสูงสุดหรือต้นทุนต่ำสุด)

2.14.2 ลักษณะโปรแกรมเชิงเส้น

การนำความรู้เรื่องกำหนดการเชิงเส้นไปใช้ประกอบด้วยขั้นตอน 2 ขั้นตอนคือ

- ขั้นที่ 1 สร้างตัวแบบของกำหนดการเชิงเส้นจากรายละเอียดที่มีอยู่
- ขั้นที่ 2 แก้สมการหรือสมการที่สร้างไว้แล้วนั้นด้วยการหาค่าที่ต้องการทราบ

2.14.3 ขั้นตอนการดำเนินการโปรแกรมเชิงเส้น

ขั้นที่ 1 สร้างตัวแบบของกำหนดการเชิงเส้น โดยในการสร้างตัวแบบของกำหนดการเชิงเส้นนี้ ต้องรวบรวมรายละเอียดทั้งหมดที่มีอยู่กำหนดปัญหาที่เกิดขึ้นให้ชัดเจนแล้วกำหนดสัญลักษณ์ตัวไม่ทราบค่าหรือตัวแปรที่ต้องการทราบค่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้องเป็นความสัมพันธ์ที่เป็นปฏิภาคโดยตรง เมื่อพิจารณาแล้วดำเนินการดังต่อไปนี้คือ

a) สร้างสมการวัตถุประสงค์ (Objective Function)

สมการวัตถุประสงค์นี้ต้องมีลักษณะเป็นสมการแบบเส้นตรง โดยมีวัตถุประสงค์ที่ต้องการหาค่าที่เหมาะสมซึ่งอาจจะต่ำสุด (Minimize) หรือสูงสุด (Maximize) ก็ได้ ต้องเป็นสมการวัตถุประสงค์เดียวคือ ต้องการหาค่ากำไรสูงสุดหรือต้องการหาต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายต่ำสุด สมการวัตถุประสงค์เป็นสมการที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ต้องการทราบค่ากำไรหรือต้นทุนหรือค่าใช้จ่าย ดังนั้นโครงสร้างของปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นตรงมีลักษณะดังนี้ ถ้าต้องการจะ Maximization หรือ Minimization สมการเป้าหมาย (Z) ในรูปแบบของสมการโดยทั่วไปคือ

$$Z = C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 + \dots + C_nX_n$$

โดยที่ C_j คือสัมประสิทธิ์ของตัวแปร

X_j คือฟังก์ชันวัตถุประสงค์ซึ่งมีค่าคงที่ สำหรับ $j = 1, 2, 3, \dots, n$

b) เขียนข้อจำกัด (Constraints)

เนื่องจากรายละเอียดที่มีอยู่นั้นจะมีทางเลือกปฏิบัติได้หลายทาง ซึ่งประกอบด้วยทรัพยากรมีจำกัด เช่น จำนวนชั่วโมงเครื่องจักรมีจำกัด วัตถุดิบมีจำกัด หรือแรงงานมีจำกัด ต้องรวบรวมดูว่าปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นมีขีดจำกัดอย่างไรบ้างแล้วนำข้อจำกัดเหล่านี้มาสร้างในรูปสมการแบบเส้นตรง (Linear Equation) หรืออสมการแบบเส้นตรง (Linear Inequality) รูปแบบของสมการหรืออสมการแบบเส้นตรงได้แก่

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n \quad (<, =, >) \quad b_1$$

$$a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2n}X_n \quad (<, =, >) \quad b_2$$

...

...

...

$$a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \dots + a_{mn}X_n \quad (<, =, >) \quad b_m$$

เมื่อ X_j คือตัวแปรที่จะหาค่าสำหรับ $j = 1, 2, 3, \dots, n$

a_{ij} คือสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในฟังก์ชันข้อจำกัด (Constraints)

สำหรับ $i = 1, 2, 3, \dots, m$ และ $j = 1, 2, 3, \dots, n$

b_i คือปริมาณทรัพยากรที่มีอยู่ซึ่งมีค่าเป็นค่าคงที่และเป็นจำนวนบวก

สำหรับ $i = 1, 2, 3, \dots, m$

c) พิจารณาให้ตัวแปรทุกตัวมีค่าไม่ติดลบ (Non-negative)

ตัวแปรทุกตัวมีค่าเท่ากับศูนย์หรือมากกว่าศูนย์ การให้ค่าตัวแปรทุกตัวที่กำหนดขึ้นมานั้นมีค่าไม่ติดลบ ถือเป็นข้อจำกัดไม่ติดลบ (Non-negativity Restriction) เช่น

$$X_i \geq 0 ; i = 1, 2, 3, \dots, n$$

ขั้นที่ 2 แก๊สมการหรืออสมการที่สร้างขึ้น โดยหลังจากผ่านขั้นตอนที่หนึ่งคือสร้างตัวแบบแล้วต่อไปก็หาค่าตัวแปรโดยค่าของตัวแปรทุกตัวจะต้องสอดคล้องกับข้อจำกัดทุกข้อ (เมื่อนำค่าที่หาได้ไปแทนในสมการหรืออสมการแล้วทำให้สมการหรืออสมการนั้นเป็นจริง)

2.15 วิธีซิมเพล็กซ์ (Simplex Method)

ความคิดมูลฐานของวิธีซิมเพล็กซ์คือ การแก้ปัญหาหาระบบสมการโดยการกระทำซ้ำๆกัน เริ่มจากคำตอบมูลฐานเริ่มต้นที่เป็นไปได้ แล้วเปลี่ยนตัวแปรมูลฐานใหม่ครั้งละ 1 ตัว โดยพิจารณาจากตัวแปรที่ไม่เป็นมูลฐาน เรียกตัวแปรมูลฐานใหม่นี้ว่า ตัวแปรมูลฐานเข้า (Entering Basic Variable) สำหรับตัวแปรมูลฐานเดิมที่ถูกแทนที่ด้วยตัวแปรมูลฐานใหม่กำหนดให้เป็นตัวที่ไม่เป็นมูลฐาน เรียกตัวแปรนี้ว่า ตัวแปรมูลฐานออก (Leaving Basic Variable) การแก้ปัญหาโดยวิธีซิมเพล็กซ์ จะต้องมีการสร้างรูปแบบกำหนดการเชิงเส้นให้อยู่ใน รูปแบบมาตรฐาน คือ เปลี่ยนข้อจำกัดที่อยู่ในรูปอสมการให้เป็นสมการที่สมมูลกันตัวอย่างเช่น

$$\text{หาค่าสูงสุดของ } = 3x_1 + 5x_2$$

$$\text{ข้อจำกัด } x_1 \leq 4$$

$$2x_2 \leq 12$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 18$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

เขียนข้อจำกัดให้อยู่ในรูปสมการข้อจำกัดที่สมมูลกันโดยใช้ตัวแปรขาด (Slack Variable) ดังนี้ ให้ $S_1, S_2, S_3 \geq 0$ เป็นตัวแปรขาด สมการข้อจำกัดที่สมมูลกับข้อจำกัด คือ

$$x_1 + S_1 = 4$$

$$2x_2 + S_2 = 12$$

$$3x_1 + 2x_2 + S_3 = 18$$

2.15.1 ขั้นตอนของวิธีซิมเพล็กซ์

ขั้นตอนเริ่มต้น (Initialization Step)

ให้ (x_1, x_2) เป็นตัวแปรไม่เป็นมูลฐานเริ่มต้นและมีค่าเป็น 0 (เพื่อรักษาข้อจำกัด $(x_1, x_2 \geq 0)$ ดังนั้นตัวแปรขาด (S_1, S_2, S_3) จะเป็นตัวแปรมูลฐานเริ่มต้น เพื่อความสะดวกในการหาค่าตอบจึงสร้างรูปแบบของตารางวิธีซิมเพล็กซ์ เพื่อบันทึกข้อมูลที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. สัมประสิทธิ์ของตัวแปร
2. ค่าคงที่ทางขวามือของแต่ละสมการ
3. ตัวแปรมูลฐานที่ปรากฏในแต่ละสมการขณะที่ทำการเปลี่ยนแปลงตัวแปร

จากตารางจะเห็นว่าแต่ละสมการข้อจำกัดจะมีตัวแปรมูลฐาน 1 ตัว และมีสัมประสิทธิ์เป็น +1 ตัวแปรมูลฐานแต่ละตัวมีค่าเท่ากับค่าคงที่ทางขวามือของสมการ ดังนั้นตัวแปรมูลฐานที่เป็นไปได้เริ่มต้น (Initial Basic Feasible Solution) จากตารางคือ $(x_1, x_2, s_1, s_2, s_3) = (0, 0, 4, 12, 18)$

ตารางซิมเพล็กซ์ของกำหนดการเชิงเส้น

ตัวแปร มูลฐาน	สมการที่	สัมประสิทธิ์ของ						ค่าคงที่ ขวามือ
		Z	x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	
Z	0	1	-3	-5	0	0	0	0
S_1	1	0	1	0	1	0	0	4
S_2	2	0	0	2	0	1	0	12
S_3	3	0	3	2	0	0	1	18

ตารางที่ 2.4 ซิมเพล็กซ์ของกำหนดการเชิงเส้น(1)

ขั้นตอนที่ต้องกระทำซ้ำๆ (Iteration Step)

เมื่อได้คำตอบเริ่มต้นแล้ว ต่อไปต้องมีการปรับปรุงคำตอบให้ดีขึ้นเพื่อให้ได้คำตอบที่เหมาะสม โดยการเพิ่มค่าตัวแปรขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

ขั้นที่ 1 ตัวแปรมูลฐานเข้า (Entering Basic Variable) ในกรณีปัญหาที่ต้องการหาค่าสูงสุดจะพิจารณาเลือกตัวแปรไม่เป็นมูลฐานที่มีสัมประสิทธิ์ในสมการ (0) ตีลบมากที่สุด เพราะเมื่อตัวแปรเพิ่มค่าจาก 0 เป็นค่าบวกจะทำให้เพิ่มค่า Z ได้เร็วที่สุด เช่น $Z - 3x_1 - 5x_2 = 0$

เริ่มต้นให้ $x_1 = x_2 = 0$ จะมีผลทำให้ $Z = 0$ เมื่อเพิ่มของตัวแปร x_1, x_2 จะมีผลทำให้ Z สูงขึ้น เช่น

ถ้าเพิ่มค่า x_1 โดยที่ $x_2 = 0$ จะมีผลทำให้ $Z = 3x_1$

ถ้าเพิ่มค่า x_2 โดยที่ $x_1 = 0$ จะมีผลทำให้ $Z = 5x_2$

การเพิ่มค่าตัวแปรใดจึงต้องดูค่าสัมประสิทธิ์ที่เป็นลบ เพราะเมื่อย้ายข้างจะเป็นบวก และจากสมการจะได้ว่าต่อ 1 หน่วยที่เพิ่มค่า x_2 จะได้ค่า Z เพิ่มขึ้นเร็วกว่าเพิ่มค่า x_1 1 หน่วยดังนั้นเพื่อให้ค่า Z ถึงจุดเป้าหมายเร็วที่สุดจึงเลือกตัวแปรเข้าที่มีสัมประสิทธิ์ ตีลบมากที่สุด สัมประสิทธิ์ของตัวแปร x_2 ตีลบมากที่สุด คือ -5 จึงเลือก เป็นตัวแปรมูลฐานเข้า

ขั้นที่ 2 หาตัวแปรมูลฐานออก (Leaving Basic Variable)

1. เลือกสัมประสิทธิ์ในสดมภ์หลักที่มีค่ามากกว่า 0
2. หาค่าคงที่ทางขวามือด้วยสัมประสิทธิ์ในสดมภ์หลักที่มีค่ามากกว่า 0 และอยู่ในแถวเดียวกัน
3. เลือกสมการที่ให้ผลหารน้อยที่สุด

ตัวแปร มูลฐาน	สมการที่	สัมประสิทธิ์ของ						ค่าคงที่ ขวามือ
		Z	x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	
Z	0	1	-3	-5	0	0	0	0
S_1	1	0	1	0	1	0	0	4
S_2	2	0	0	2	0	1	0	12
S_3	3	0	3	2	0	0	1	18

ตารางที่ 2.5 ซิมเพล็กซ์ของกำหนดการเชิงเส้น(2)

ขั้นที่ 3 หาคำตอบมูลฐานที่เป็นไปได้ชุดใหม่

- ใน 3 สดมภ์แรกยังคงเดิม ยกเว้น S_2 ในสมการ ซึ่งเป็นตัวแปรออกจะถูกแทนที่ด้วย
- สัมประสิทธิ์ของตัวแปรมูลฐานใหม่ในแถวหลักทำให้เป็น 1

ดังนั้นเมื่อเปลี่ยนตัวแปรเข้าและตัวแปรออก 1 ครั้ง จะได้ตารางใหม่ ค่าของตัวแปรมูลฐานยังคงเท่ากับค่าคงที่ขวามือ คำตอบมูลฐานที่เป็นไปได้ชุดใหม่คือ $(x_1, x_2, x_3, s_1, s_2, s_3) = (0, 6, 4, 0, 6)$ ค่า $Z = 30$

ตัวแปร มูลฐาน	สมการที่	สัมประสิทธิ์ของ						ค่าคงที่ ขวามือ
		Z	x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	
Z	0	1	-3	0	0	5/2	0	30
S_1	1	0	1	0	1	0	0	4
x_2	2	0	0	1	0	1/2	0	6
S_3	3	0	3	2	0	0	1	6

ตารางที่ 2.6 ตารางแสดงค่าตัวแปรมูลฐานใหม่

ขั้นที่ 4 เมื่อได้คำตอบมูลฐานที่เป็นไปได้ชุดใหม่แล้วต่อไปตรวจสอบดูว่าคำตอบที่ได้เหมาะสมหรือไม่ ถ้ายังมีสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่เป็นลบ แสดงว่ายังสามารถเพิ่มค่า Z ได้อีกโดยพิจารณาตัวแปรเข้าและตัวแปรออกใหม่

ตัวแปร มูลฐาน	สมการที่	สัมประสิทธิ์ของ						ค่าคงที่ ขวามือ
		Z	x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	
Z	0	1	-3	0	0	5/2	0	0
S_1	1	0	1	0	1	0	0	4
x_2	2	0	0	1	0	1/2	0	6
S_3	3	0	3	0	0	-1	1	6

ตารางแสดงตัวแปรเข้าคือ x_1 ตัวแปรออกคือ S_3

ตารางที่ 2.7 ตารางแสดงตัวแปรเข้า

ดังนั้นจะได้ตารางใหม่ ค่าตอบมูลฐานที่เป็นไปได้ชุดใหม่คือ คือ $(x_1, x_2, s_1, s_2, s_3) = (2, 6, 2, 0, 0)$ ค่า $Z = 36$ เมื่อดูสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ไม่เป็นมูลฐานในสมการ (0) จะได้เห็นว่าสัมประสิทธิ์เป็นบวกทั้งหมดแสดงว่าการกระทำซ้ำๆ นั้นสิ้นสุดลง เพราะไม่สามารถหาตัวแปรเข้าและตัวแปรออกที่จะเพิ่มค่า Z ได้อีก ดังนั้นคำตอบที่เหมาะสมที่สุดสำหรับปัญหานี้คือ $x_1=2, x_2=6, Z=36$ สำหรับตารางซิมเพล็กซ์ที่สมบูรณ์ของปัญหานี้คือ

ตัวแปร มูลฐาน	สมการที่	สัมประสิทธิ์ของ						ค่าคงที่ ขวามือ
		Z	x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	
Z	0	1	0	0	0	3/2	1	36
S_1	1	0	0	0	1	1/3	-1/3	2
x_2	2	0	0	1	0	1/2	0	6
S_3	3	0	1	0	0	-1/3	1/3	2

ตารางที่ 2.8 ตารางซิมเพล็กซ์ที่สมบูรณ์

สรุปขั้นตอนของวิธีซิมเพล็กซ์ทั้งหมด

ขั้นที่ 1 เขียนกำหนดการเชิงเส้นในรูปแบบมาตรฐาน และสร้างตารางซิมเพล็กซ์

ขั้นที่ 2 เลือกคำตอบมูลฐานเริ่มต้นที่เป็นไปได้ ซึ่งขั้นตอนนี้จะแยกเป็น 2 กรณีคือ

1. ถ้าทุกๆ ข้อจำกัดของปัญหาเดิมอยู่ในรูป \leq จะได้ตัวแปรขาดเป็นคำตอบมูลฐานเริ่มต้น
2. ถ้าข้อจำกัดของปัญหาเดิมอยู่ในรูป \geq หรือ $=$ ในกรณีนี้จะต้องอาศัยการใช้เทคนิคตัวแปรเทียม (Artificial Variables Techniques) ซึ่งให้ตัวแปรเทียมเป็นคำตอบมูลฐานเริ่มต้น โดยจะกล่าวรายละเอียดต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 3 หาคำตอบมูลฐานที่เป็นไปได้ใหม่โดยพิจารณาตัวแปรเข้าและตัวแปรออก จนกว่าจะได้ค่าตามสมการเป้าหมายในกรณีที่ปัญหานั้นมีคำตอบที่เหมาะสม ซึ่งในบางปัญหาอาจจะไม่มีคำตอบที่เหมาะสมก็ได้

2.15.2 เทคนิคตัวแปรเทียม (Artificial Variables Techniques)

ในกรณีที่กำหนดการเชิงเส้นมีข้อจำกัดอยู่ในรูป \leq เมื่อเปลี่ยนข้อจำกัดให้อยู่ในรูปสมการที่สมมูลกันจะใช้ตัวแปรขาด (Slack Variables) บวกเข้าทางซ้ายของสมการเดิม แล้วให้ตัวแปรขาดนี้เป็นคำตอบมูลฐานเริ่มต้นที่เป็นไปได้ (Initial Basic Feasible Solution) แต่ถ้าข้อจำกัดอยู่ในรูป \geq หรือ $=$ การกำหนดคำตอบมูลฐานเริ่มต้นที่เป็นไปได้จะต้องอาศัยการแต่งเติมข้อจำกัดเดิม ด้วยตัวแปรเทียม (Artificial Variables) ซึ่งจะมี 2 วิธี คือ

1. วิธี Big-M (Big-M Method)
2. วิธีสองเฟส (Two phase Method)

2.15.3 Two-phase Method (เทคนิค 2 ระยะ)

เนื่องจากการแก้ปัญหาโดยเทคนิค Big-M นั้นอาจพลาดง่ายบางครั้งปัญหานั้นอาจไม่มีคำตอบ จึงได้มีวิธี Two-phase Method (เทคนิค 2 ระยะ) โดยมีวิธีการดังต่อไปนี้

- Phase 1 เพื่อตรวจสอบว่าปัญหา หรือสมการเชิงเส้นนี้ มีคำตอบที่เหมาะสม หรือไม่ กรณีที่ผลลัพธ์จาก Phase 1 พบว่าปัญหา หรือ สมการเชิงเส้นนี้มีคำตอบที่เหมาะสมให้ทำ Phase 2 ต่อไป กรณีที่ผลลัพธ์จาก Phase 1 พบว่าปัญหา หรือ สมการเชิงเส้นนี้ไม่มีคำตอบที่เหมาะสม จึงไม่ต้องทำ Phase 2 ต่อไป
- Phase 2 (Max ให้พิจารณาแบบ Max หรือ Min ให้พิจารณาแบบ Min)

เมื่อได้ค่าสมการเป้าหมายใหม่เป็น 0 ให้ใช้คำตอบมูลฐานที่เหมาะสมที่ได้จาก Phase 1 เป็นตารางเริ่มต้นโดยใช้เป้าหมายเดิมและข้อจำกัดเดิม แล้วใช้วิธี Simplex ต่อไปตามวิธีแก้ปัญหา (Max ให้พิจารณาแบบ Max หรือ Min ให้พิจารณาแบบ Min)จนกระทั่งได้คำตอบที่เหมาะสม ดังนี้ตารางผลลัพธ์เบื้องต้นใน Phase 2 ให้ตัดแถวตั้งที่เป็นสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเทียมออกจากตารางสุดท้ายจาก Phase 1

2.15.4 การแก้ปัญหาค่าสูงสุดMax

ตัวอย่าง จงหาค่าสูงสุดของ $\text{Max. } Z = 2X_1 + 4X_2 + 3X_3$

ภายใต้ข้อจำกัด

$$-X_1 + 3X_2 + 2X_3 \leq 40$$

$$2x_1 - 4x_2 + x_3 = 30$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$$

Phase1 สร้างสมการเป้าหมายใหม่คือ

$$\text{Min. } Z_1 = R$$

ภายใต้ข้อจำกัด

$$-x_1 + 3x_2 + 2x_3 + S = 40$$

$$2x_1 - 4x_2 + x_3 + R = 30$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$$

เขียนสมการใหม่เพื่อสร้างตาราง Simplex ดังนี้

$$\text{สมการขยาย } -Z_1 \qquad R = 0$$

$$-x_1 + 3x_2 + 2x_3 + S = 40$$

$$2x_1 - 4x_2 + x_3 + R = 30$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$$

คำตอบมูลฐานเริ่มต้นที่เป็นไปได้คือ $(x_1, x_2, x_3, S, R) = (0, 0, 0, 40, 30)$

แทนค่าใน R ในสมการเป้าหมาย

$$R = -2x_1 + 4x_2 - x_3 + 30$$

สมการเป้าหมายคือ

$$Z + 2x_1 - 4x_2 + x_3 = 30$$

ดังนั้นสมการขยายสำหรับสร้างตาราง Simplex คือ

$$Z + 2x_1 - 4x_2 + x_3 = 30$$

$$-x_1 + 3x_2 + 2x_3 + S = 40$$

$$2x_1 - 4x_2 + x_3 + R = 30$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สร้างตาราง Simplex เบื้องต้น (ตารางผลลัพธ์เบื้องต้น)

ตัวแปร มูลฐาน	สมการที่	สัมประสิทธิ์ของ						ค่าคงที่ ขวามือ
		Z	x_1	x_2	x_3	S	R	
Z	0	1	2	-4	1	0	0	30
S	1	0	-1	3	2	1	0	40
R	2	0	2	-4	1	0	1	30

ตารางที่ 2.9 ตารางผลลัพธ์เบื้องต้น

หมายเหตุ Phase 1 เนื่องจากเป้าหมาย Z_1 เป็น Min $Z_1 = R$ ดังนั้นการพิจารณาจะพิจารณาแบบปัญหา Min นั่นคือพยายามหาตารางผลลัพธ์ที่ดีที่สุดคือ สัมประสิทธิ์ตัวแปรเปลี่ยน (Decision variable) และตัวแปรขาด (slack variable) จากสมการเป้าหมาย จะต้องมามีค่าเป็น ลบ หรือ 0 ซึ่งตารางนี้จะต้องกระทำต่อไปเนื่องจากยังไม่ใช่ตารางผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

สร้างตารางผลลัพธ์รอบที่ 1

ตัวแปร มูลฐาน	สมการที่	สัมประสิทธิ์ของ						ค่าคงที่ ขวามือ
		Z	x_1	x_2	x_3	S	R	
Z	0	1	2	-4	1	0	0	30
S	1	0	-1	3	2	1	0	40
R	2	0	2	-4	1	0	1	30

ตารางที่ 2.10 ตารางผลลัพธ์รอบที่ 1

จากตารางจะได้ ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดคือ สัมประสิทธิ์ตัวแปรเปลี่ยน (Decision variable) และตัวแปรขาด (slack variable) จากสมการเป้าหมาย จะต้องมามีค่าเป็น ลบ หรือ 0 ทั้งหมดแล้ว นอกจากนี้พบว่าค่า R มีค่า = 0 และ $Z_1 = 0$ ดังนั้นสรุปว่า ปัญหานี้มีคำตอบ จึงทำ Phase 2 ต่อไปได้เพื่อหาคำตอบ Phase 2 กลับมาพิจารณาสมการเป้าหมายของปัญหาคือ Phase 2 สมการเป้าหมายของปัญหาที่ต้องการคือ จงหาค่าสูงสุดของ Max. $Z = 2x_1 + 4x_2 + 3x_3$ จากตารางสุดท้ายของ Phase 1 R (ตัวแปรเทียม) ไม่ได้เป็นตัวแปรมูลฐานแล้วจึงไม่จำเป็นต้องใช้ R ในการหาคำตอบ

ดังนั้นข้อจำกัดใน Phase 2 คือ

$$x_1 + \frac{5}{2}x_3 + S = 55$$

$$x_1 - 2x_2 + \frac{1}{2}x_3 = 15$$

ดังนั้นสมการขยายเพื่อสร้างตาราง Simplex คือ

$$Z - 2x_1 - 4x_2 - 3x_3 = 0$$

$$x_2 + \frac{5}{2}x_3 + S = 55$$

$$x_1 - 2x_2 + \frac{1}{2}x_3 = 15$$

สร้างตารางผลลัพธ์เบื้องต้น ของ Phase 2

ตัวแปร มูลฐาน	สมการที่	สัมประสิทธิ์ของ					ค่าคงที่ขวามือ
		Z	x_1	x_2	x_3	S	
Z	0	1	-2	-4	-3	0	0
S	1	0	0	1	5/2	1	55
x_1	2	0	1	-2	1/2	0	15

ตารางที่ 2.11 ตารางผลลัพธ์เบื้องต้นของเฟส2(1)

ตัวแปร มูลฐาน	สมการที่	สัมประสิทธิ์ของ					ค่าคงที่ขวามือ
		Z	x_1	x_2	x_3	S	
Z	0	1	-2	-4	-3	0	0
S	1	0	0	1	5/2	1	55
x_1	2	0	1	-2	1/2	0	15

ตารางที่ 2.12 ตารางผลลัพธ์เบื้องต้นของเฟส2(2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สร้างตารางผลลัพธ์รอบที่ 1 ของ Phase 2

ตัวแปร มูลฐาน	สมการที่	สัมประสิทธิ์ของ					ค่าคงที่ ขวามือ	สูตร
		Z	x_1	x_2	x_3	S		
Z	0	1	-2	0	-3	4	220	$R_0' = r_0 + 4r_1'$
x_2	1	0	0	1	5/2	1	55	$R_1' = r_1$
x_1	2	0	1	0	1/2	2	125	$R_2' = r_2 + 2r_1'$

ตารางที่ 2.13 ตารางผลลัพธ์รอบที่1 ของเฟสที่2

จากตารางต้องการคำตอบที่ดีที่สุดต่อไป

สร้างตารางผลลัพธ์รอบที่ 2 ของ Phase 2

ตัวแปร มูลฐาน	สมการที่	สัมประสิทธิ์ของ					ค่าคงที่ ขวามือ	สูตร
		Z	x_1	x_2	x_3	S		
Z	0	1	0	0	18	8	470	$R_0'' = r_0' + 2r_2''$
x_2	1	0	0	1	5/2	1	55	$R_1'' = r_1'$
x_1	2	0	1	0	11/2	2	125	$R_2'' = r_2'$

ตารางที่ 2.14 ตารางผลลัพธ์รอบที่2 ของเฟสที่2

จากตารางได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดคือ สัมประสิทธิ์ตัวแปรเปลี่ยน (Decision variable) และตัวแปรขาด(slack variable) จากสมการเป้าหมาย จะต้องมีค่าเป็น บวก หรือ 0

ดังนั้นจะได้ผลลัพธ์ที่เหมาะสมคือ $x_1 = 125$, $x_2 = 55$, Z สูงสุด = 470

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.16 ภาษี

การเสียภาษีเป็นหน้าที่ที่พึงต้องปฏิบัติในฐานะที่เป็นพลเมืองของประเทศชาติที่มีความรับผิดชอบคนหนึ่ง นอกจากบุคคลธรรมดาทั่วไปมีหน้าที่ต้องไปเสียภาษีแล้ว องค์กรทางธุรกิจก็มีหน้าที่ดังกล่าวเช่นเดียวกัน แต่จะมีความซับซ้อนในแง่ของรายละเอียดเนื้อหาที่เพิ่มมากขึ้นจากบุคคลธรรมดาอยู่ชั่วน้อยแต่ก็ไม่ใช่อุปสรรคในการเรียนรู้ในเรื่องดังกล่าวแต่อย่างใด ซึ่งเรื่องของภาษีนั้นเป็นสิ่งจำเป็นที่เจ้าของธุรกิจรายใหม่จำเป็นต้องศึกษาและทำความเข้าใจให้ชัดเจนเสียก่อนเพราะเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการทำธุรกิจโดยตรง ทั้งยังมีผลในทางกฎหมายในการทำธุรกิจอีกด้วย

2.16.1 ภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา

ภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาคือภาษีที่เรียกเก็บจากบุคคลธรรมดาทั่วไป ตามที่กฎหมายบัญญัติ และมีรายได้เกิดขึ้นตามเกณฑ์ที่กำหนดซึ่งเจ้าของกิจการหรือธุรกิจจะไรก็ตามแต่ที่มีตัวเองเป็นเจ้าของแต่เพียงผู้เดียวจะเข้าข่ายอยู่ในหลักเกณฑ์ที่ต้องเสียภาษีประเภทนี้ โดยปกติจะทำการเรียกเก็บเป็นรายปีโดยรายได้ที่เกิดขึ้นในปีใดๆ ก็ตาม ผู้มีรายได้ต้องนำไปยื่นแสดงรายการภาษีที่กำหนดในช่วงระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคมของปีถัดไป สำหรับผู้มีเงินได้บางกรณีกฎหมายยังกำหนดให้ยื่นแบบฯ เสียภาษีตอนครึ่งปีสำหรับรายได้ที่เกิดขึ้นจริงในช่วงครึ่งปีแรกเพื่อเป็นการบรรเทาภาระภาษีที่ต้องชำระ และเงินได้บางกรณีกฎหมายกำหนดให้ผู้จ่ายทำหน้าที่หักภาษี ณ ที่จ่ายจากเงินได้ที่จ่ายบางส่วนเพื่อให้มีการทยอยชำระภาษีขณะที่มีเงินได้เกิดขึ้น

ช่วงเงินได้สุทธิ (บาท)	อัตรากำไร (%)	ภาษีละชั้นเงินได้สุทธิ (บาท)	ภาษีสะสมสูงสุดของชั้น (บาท)
0 - 150,000	ยกเว้นภาษี	-	-
150,001 - 300,000	5	7,500	7,500
300,001 - 500,000	10	20,000	27,500
500,001 - 750,000	15	37,500	65,000
750,001 - 1,000,000	20	50,000	115,000
1,000,001 - 2,000,000	25	250,000	365,000
2,000,001 - 4,000,000	30	600,000	965,000
4,000,001 ขึ้นไป	35		

ที่มา: กรมสรรพากร

ตารางที่ 2.15 โครงสร้างอัตรากำไรเงินได้บุคคลธรรมดา ปี 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.16.2 การคำนวณภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา

ภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา ได้แก่ เงินได้สุทธิซึ่งมีที่มาจากเงินได้พึงประเมินหักด้วยค่าใช้จ่าย และค่าลดหย่อนในรอบปีภาษี และเงินได้พึงประเมินนั้นจะต้องเป็นสิ่งที่ได้รับมาแล้วไม่ใช่เป็นเพียงสิทธิเรียกร้องที่จะได้รับในภายหน้า

$$\text{เงินได้สุทธิ} = \text{เงินได้พึงประเมิน} - \text{ค่าใช้จ่าย} - \text{ค่าลดหย่อน}$$

เงินได้พึงประเมินนั้นหมายถึง เงินได้ประเภทต่อไปนี้

- เงินสด
- ทรัพย์สินที่ได้รับมา ซึ่งสามารถคำนวณเป็นเงินได้
- ประโยชน์อย่างอื่น ๆ ที่ได้รับมา ซึ่งสามารถคำนวณเป็นเงินได้
- เงินค่าภาษีอากรที่ผู้จ่ายเงินหรือผู้อื่นออกแทนให้
- เครดิตภาษีเงินปันผลหรือเงินส่วนแบ่งกำไรที่ได้รับ

รวมตลอดถึงเงินค่าภาษีอากรที่ผู้จ่ายเงินหรือผู้อื่นออกแทนให้สำหรับเงินได้

2.17 การลดหย่อนภาษี

การหักลดหย่อนหมายถึงรายการต่างๆ ที่กฎหมายได้กำหนดให้หักได้เพิ่มขึ้นหลังจากได้หักค่าใช้จ่ายแล้วเพื่อเป็นการบรรเทาภาระภาษีให้แก่ผู้เสียภาษีก่อนนำเงินได้ที่เหลือซึ่งเรียกว่าเงินได้สุทธิไปคำนวณภาษีตามบัญชีอัตราภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา รายการหักลดหย่อนกรณีต่าง ๆ มีดังต่อไปนี้ คือ กองทุนรวม LTF และ RMF และประกันชีวิต

➤ กองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพหรือ RMF

กองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพหรือ RMF เป็นการระดมเงินจากประชาชนเพื่อนำไปลงทุนในสินทรัพย์ต่างๆ คล้ายกับ LTF แต่ต่างกันตรงที่ RMF มักจะลงทุนในสินทรัพย์ที่มีความเสี่ยงน้อยกว่าหุ้น เช่น พันธบัตร ตราสารหนี้ ทองคำ เช่นเดียวกับ LTF การซื้อ RMF เพื่อให้ได้ลดหย่อนภาษีจะต้องซื้อไม่เกิน 15% ของรายได้ทั้งปีก่อนหักค่าลดหย่อน แต่สิ่งที่เพิ่มขึ้นมาคือเมื่อเริ่มซื้อ RMF แล้วจะต้องซื้อติดต่อกันทุกปีจนกว่าจะมีอายุครบ 55 ปี ถ้าเว้นการซื้อติดต่อกันสองปีจะต้องจ่ายคืนภาษีที่เคยได้รับลดหย่อนไป 5 ปีย้อนหลัง ซึ่งจะวุ่นวายมากเพราะถ้าจ่ายคืนซ้ำจะถูกปรับเงินเพิ่มอีกด้วย

ปีไหนที่ไม่อยากซื้อ RMF เยอะมาก จะต้องซื้ออย่างน้อย 3% ของเงินได้ทุกประเภทหรือ 5,000 บาท อยู่ที่ว่าอันไหนต่ำกว่า ถึงจะเป็นจำนวนเงินที่ไม่เยอะแต่ก็เป็นภาระสำหรับเราไปจนแก่เหมือนกัน

ค่าซื้อหน่วยลงทุนในกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพหักได้ไม่เกินร้อยละ 15 ของเงินได้และเมื่อรวมกับเงินสะสมกองทุนสำรองเลี้ยงชีพและกองทุน กบข. (ถ้ามี) หรือกองทุนสงเคราะห์ตามกฎหมายว่าด้วยโรงเรียนเอกชนแล้วไม่เกิน 500,000 บาท

➤ ประกันชีวิต

ทั้งประกันแบบออมทรัพย์และประกันแบบบำนาญ ซึ่งสามารถนำเบี้ยที่จ่ายในแต่ละปีมาลดหย่อนภาษีได้โดยมีเพดานสูงสุดไม่เกิน 100,000 บาท แปลว่าถ้ามีฐานภาษี 10% จ่ายเบี้ยประกันปีละ 100,000 บาทจะสามารถลดหย่อนภาษีได้ถึง 10,000 บาท นอกจากนี้ประกันชีวิตยังมีเงินจ่ายคืนทุก 2 ปี หรือ 3 ปี หรือ 5 ปี และจ่ายคืนให้ก้อนใหญ่เมื่อครบสัญญาด้วยซึ่งเมื่อคำนวณดูแล้วผลตอบแทนมักจะเป็นบวก (ได้คืนมามากกว่าที่จ่ายออกไป)

การซื้อประกันชีวิตที่สามารถลดหย่อนภาษีได้จะต้องเป็นกรมธรรม์ที่มีอายุไม่ต่ำกว่า 10 ปี ควรเป็นกรมธรรม์ที่ไม่พวงประกันสุขภาพหรือประกันอุบัติเหตุด้วยเพราะค่าเบี้ยของประกันสุขภาพและประกันอุบัติเหตุไม่สามารถนำมาลดหย่อนภาษีได้ การจ่ายค่าเบี้ยควรเลือกจ่ายแบบรายปีเพราะการจ่ายรายปีจะได้รับส่วนลดประมาณ 5% เมื่อเทียบกับการจ่ายแบบรายเดือนแต่ก็ต้องมีวินัยในการเก็บเงินด้วย อาจจะใช้วิธีหักจากเงินเดือนทุกเดือนแล้วฝากเข้าบัญชีธนาคารที่ให้ดอกเบี่ยสูง เช่น ค่าเบี้ยรายปี 90,000 บาท (ถ้าไม่ออมเงินให้ตีอาจทำให้กระอักได้เมื่อถึงเวลาจ่ายค่าเบี้ย) หรือเฉลี่ย 7,500 บาทต่อเดือน เมื่อได้เงินมาก็หัก 7,500 บาทเข้าบัญชีธนาคารเลย วิธีการนี้จะทำให้ได้ดอกเบี่ยอีกด้วย

เบี้ยประกันชีวิตแบบบำนาญหักได้ตามจำนวนที่จ่ายจริงแต่ไม่เกิน 100,000 บาทเฉพาะกรมธรรม์ประกันชีวิตมีกำหนดเวลาตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป

2.18 เว็บแอปพลิเคชัน

คือ การพัฒนาระบบงานบนเว็บ ซึ่งมีข้อดีคือ ข้อมูลต่าง ๆ ในระบบมีการไหลเวียนในแบบ Online ทั้งแบบ Local (ภายในวง LAN) และ Global (ออกไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ต) ทำให้เหมาะสำหรับงานที่ต้องการข้อมูลแบบ Real Time ระบบมีประสิทธิภาพ และใช้งานง่ายเหมือนกับท่านทำกำลังท่องเว็บ ระบบงานที่พัฒนาขึ้นมาจะตรงกับความต้องการกับหน่วยงาน หรือห้างร้านมากที่สุด ไม่เหมือนกับโปรแกรมสำเร็จรูปทั่วไป ที่มักจะจัดทำระบบในแบบกว้าง ๆ ซึ่งมักจะไม่ตรงกับความต้องการที่แท้จริง ระบบสามารถโต้ตอบกับลูกค้า หรือผู้ใช้บริการแบบ Real Time ทำให้เกิดความประทับใจ เครื่องที่ใช้งานไม่จำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมใด ๆ เพิ่มเติมทั้งสิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างระบบงานที่เหมาะสมกับเว็บ แอปพลิเคชัน เช่น ระบบการจองสินค้าหรือบริการต่าง ๆ เช่น การจองที่พัก การจองโปรแกรมทัวร์ การจองแผ่น CD-DVD ฯลฯ ระบบงานบุคลากร ระบบงานแผนการตลาด ระบบการสั่งซื้อแบบพิเศษ ระบบงานในโรงเรียน เช่น ระบบงานวัดและประเมินผล ระบบงานปกครอง ระบบงานห้องสมุด ระบบการลงทะเบียน เช็ครถ ฯลฯ ระบบงานอื่น ๆ ที่ต้องการนำข้อมูลมา Online

2.19 ภาษา PHP

ภาษาพีเอชพี ในชื่อภาษาอังกฤษใช้ว่า PHP ซึ่งใช้เป็นคำย่อมาจากคำว่า PHP Hypertext Preprocessor หรือชื่อเดิม Personal Home Page

พีเอชพี (PHP) คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ในลักษณะเซิร์ฟเวอร์-ไซด์ สคริปต์ โดยลิขสิทธิ์อยู่ในลักษณะโอเพนซอร์ส ภาษาพีเอชพีใช้สำหรับจัดทำเว็บไซต์ และแสดงผลออกมาในรูปแบบ HTML โดยมีรากฐานโครงสร้างคำสั่งมาจากภาษา ภาษาซี ภาษาจาวา และ ภาษาเพิร์ล ซึ่ง ภาษาพีเอชพี นั้นง่ายต่อการเรียนรู้ ซึ่งเป้าหมายหลักของภาษานี้ คือให้นักพัฒนาเว็บไซต์สามารถเขียน เว็บเพจ ที่มีการตอบโต้ได้อย่างรวดเร็ว

การแสดงผลของพีเอชพี จะปรากฏในลักษณะ HTML ซึ่งจะไม่แสดงคำสั่งที่ผู้ใช้เขียน ซึ่งเป็นลักษณะเด่นที่พีเอชพีแตกต่างจากภาษาในลักษณะไคลเอนต์-ไซด์ สคริปต์ เช่น ภาษาจาวาสคริปต์ ที่ผู้ชมเว็บไซต์สามารถอ่าน ดูและคัดลอกคำสั่งไปใช้เองได้ นอกจากนี้พีเอชพียังเป็นภาษาที่เรียนรู้และเริ่มต้นได้ไม่ยาก โดยมีเครื่องมือช่วยเหลือและคู่มือที่สามารถหาอ่านได้ฟรีบนอินเทอร์เน็ต ความสามารถการประมวลผลหลักของ

พีเอชพี ได้แก่ การสร้างเนื้อหาอัตโนมัติจัดการคำสั่ง การอ่านข้อมูลจากผู้ใช้และประมวลผล การอ่านข้อมูลจากดาต้าเบส ความสามารถจัดการกับคุกกี้ ซึ่งทำงานเช่นเดียวกับโปรแกรมในลักษณะ CGI คุณสมบัติอื่นเช่น การประมวลผลตามบรรทัดคำสั่ง (command line scripting) ทำให้ผู้เขียนโปรแกรมสร้างสคริปต์พีเอชพีทำงานผ่านพีเอชพี พาร์เซอร์ (PHP parser) โดยไม่ต้องผ่านเซิร์ฟเวอร์หรือเบรว์เซอร์ ซึ่งมีลักษณะเหมือนกับ Cron (ใน ยูนิกซ์หรือลินุกซ์) หรือ Task Scheduler (ในวินโดวส์) สคริปต์เหล่านี้สามารถนำไปใช้ในแบบ Simple text processing tasks ได้

การแสดงผลของพีเอชพี ถึงแม้ว่าจุดประสงค์หลักใช้ในการแสดงผล HTML แต่ยังสามารถสร้าง XHTML หรือ XML ได้ นอกจากนี้สามารถทำงานร่วมกับคำสั่งเสริมต่างๆ ซึ่งสามารถแสดงผลข้อมูลหลัก PDF แฟลช (โดยใช้ libswf และ Ming) พีเอชพีมีความสามารถอย่างมากในการทำงานเป็นประมวลผลข้อความ จาก POSIX Extended หรือ รูปแบบ Perl ทั่วไป เพื่อแปลงเป็นเอกสาร XML ในการแปลงและเข้าสู่เอกสาร XML เรารองรับมาตรฐาน SAX และ DOM สามารถใช้รูปแบบ XSLT ของเราเพื่อแปลงเอกสาร XML

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อใช้พีเอชพีในการทำอีคอมเมิร์ซ สามารถทำงานร่วมกับโปรแกรมอื่น เช่น Cybercash payment, CyberMUT, VeriSign Payflow Pro และ C CVS functions เพื่อใช้ในการสร้างโปรแกรมทำธุรกรรมทางการเงิน

2.20 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

(ไกร,ชาดา,พิสิษฐ์, 2542) การศึกษานี้ได้จัดทำโปรแกรมสำเร็จรูปคำนวณเบี้ยประกันชีวิต สำหรับการประกันชีวิตแบบตลอดชีพ แบบชั่วระยะเวลา และแบบสะสมทรัพย์ วัตถุประสงค์เพื่อสร้างโปรแกรมสำเร็จรูปที่มีรูปแบบการใช้งานที่ง่าย และสามารถอำนวยความสะดวกในด้านการใช้งานแก่นักศึกษาและบุคคลทั่วไปที่สนใจ โดยใช้โปรแกรม BORLAND DELPHI Version 4 เป็นเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม การออกแบบเป็นเมนู ซึ่งสามารถเลือกรูปแบบวิธีคำนวณแบบตลอดชีพ แบบชั่วระยะเวลา และแบบสะสมทรัพย์ ด้วยการเลือกวิธีชำระเบี้ยประกันชีวิตแบบจ่ายครั้งเดียว หรือจ่ายรายปี พร้อมทั้งสามารถเลือกอัตราดอกเบี้ยที่ใช้ในการคำนวณตารางมรณะสำหรับนำไปใช้คำนวณเบี้ยประกันสุทธิ และเบี้ยประกันเบื้องต้นซึ่งโปรแกรมนี้ได้พัฒนาให้ใช้ได้กับคอมพิวเตอร์ที่ดำเนินภายใต้ระบบปฏิบัติการ WINDOWS 95 ขึ้นไป โปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้นมาใหม่นี้จะมีส่วนช่วยในการเรียนการสอนในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ประกันชีวิต ซึ่งสามารถตรวจสอบผลการคำนวณเบี้ยประกันสุทธิ และเบี้ยประกันเบื้องต้นแบบตลอดชีพ แบบชั่วระยะเวลา และแบบสะสมทรัพย์ได้หลักจากผ่านการทดสอบการทำงานของโปรแกรมสำเร็จรูปนี้ พบว่าความสะดวกในด้านการใช้งานและความถูกต้องของผลการคำนวณที่ได้นั้นมีความเที่ยงตรงและแม่นยำอยู่ในเกณฑ์ดี

(โสภาศ, 2545) วัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ผลตอบแทนที่ได้รับจากการลงทุนในหน่วยลงทุนของกองทุนรวมเปิดของบริษัทหลักทรัพย์จัดการกองทุนรวมไทยพาณิชย์ จำกัด ตั้งแต่ 1 มกราคม 2540 ถึง 31 ธันวาคม 2544 การพิจารณาเลือกลงทุนในกองทุนรวมใดควรพิจารณาถึงอัตราผลตอบแทนที่ควรสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ จากผลการศึกษาข้อมูลแต่ละกองทุน ในช่วงปี 2540 - 2544 ทำให้ทราบว่ากองทุนรวมที่น่าลงทุน ได้แก่ กองทุนรวมไทยพาณิชย์พื้นฐานหุ้น (SCBBA) ซึ่งเป็นกองทุนรวมเปิดตราสารทุน และกองทุนรวมไทยพาณิชย์พันธบัตรรัฐบาล (SCBGA) ซึ่งเป็นกองทุนรวมเปิดตราสารหนี้ ทั้งนี้เนื่องมาจาก 2 กองทุนนี้เน้นการลงทุนในกลุ่มสื่อสาร และพันธบัตรรัฐบาล ตามลำดับ และทำให้เราทราบว่าแนวโน้มผลตอบแทนกองทุนรวมเปิดเป็นบวกตามสภาพเศรษฐกิจในช่วง ปี 2540 - 2544

(ชนิษฐา, ธัญญา, 2549) การศึกษานี้เป็นการนำแนวคิดการแบ่งกลุ่มสินค้าตามลำดับความสำคัญ เป็น ABC โดยใช้ปัจจัยหลายๆ ชนิด (Multiple Criteria) ที่นอกเหนือจากมูลค่าการใช้ต่อปีเพียงอย่างเดียวมาวิเคราะห์ด้วยหลักการ Weighted Linear Optimization ซึ่งเป็นกระบวนการช่วยตัดสินใจโดยการเปรียบเทียบความสำคัญของแต่ละปัจจัยด้วยการถ่วงน้ำหนัก ปัจจัยสำคัญ 4 ตัวที่นำมาใช้วิเคราะห์ คือราคาของวัตถุดิบ มูลค่าการใช้ต่อปี ความสำคัญต่อการผลิตและระยะเวลาการสั่งซื้อ โดยใช้ซิมเพล็กซ์ เป็นเครื่องมือในการหาคำตอบจากผลการศึกษาพบว่าการใช้หลักการ Weighted Linear Optimization

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้ผลที่เปลี่ยนไปจากการใช้หลักการจัดกลุ่มโดยใช้มูลค่าต่อปีจำนวน 22 รายการหรือคิดเป็น 45% จากวัตถุประสงค์ทั้งหมด 49 รายการ ซึ่งเป็นผลการจัดกลุ่ม ABC ที่ดีสอดคล้องกับการปฏิบัติงานจริงมากกว่าการวิเคราะห์โดยใช้มูลค่าการใช้ต่อปีเพียงอย่างเดียวหลักการนี้สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารงานได้มากยิ่งขึ้น

(จรรยา, วิวัฒนา, 2552) ศึกษาความรู้เกี่ยวกับการตัดสินใจลงทุนทางการเงินในผลิตภัณฑ์ทางการเงิน 5 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ พันธบัตรหรือหุ้นกู้ ตัวแลกเปลี่ยน กองทุนปิด ประกันชีวิต โดยนำเกณฑ์การประเมินผลิตภัณฑ์ทางการเงิน 3 เกณฑ์ ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราผลตอบแทนภายในและอัตราผลตอบแทนภายในที่ปรับปรุง แล้วนำมาสร้างซอฟต์แวร์ขึ้นเองด้วยภาษาphp ออกมาในรูปแบบของ web Application เพื่อช่วยในการตัดสินใจลงทุนทางการเงินในกลุ่มผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ระบุไว้ตามแต่ผู้ใช้งานต้องการ โดยมีเงินลงทุนทั้งหมดที่ผู้ใช้งานต้องการลงทุนเป็นสิ่งบ่งบอกถึงความหลากหลายของรูปแบบการลงทุน และผู้ใช้งานสามารถเปรียบเทียบผลตอบแทนที่ได้รับกลับมาได้จากการลงทุนทั้งหมด โดยผลิตภัณฑ์ทางการเงินมีให้เลือกทั้งหมด 4 ผลิตภัณฑ์แต่ละผลิตภัณฑ์สามารถระบุได้มากที่สุด 4 รูปแบบ

(ธีระ, 2552) ปัจจุบันทางภาครัฐได้มีการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการลงทุนอย่างต่อเนื่อง ซึ่งกองทุนรวมหุ้นระยะยาว (LTF) ก็เป็นเครื่องมือหนึ่งที่ใช้จูงใจนักลงทุนให้มาลงทุนในตลาดทุนไทยเพื่อเสริมสร้างเสถียรภาพในระยะยาว โดยผู้ที่ลงทุนจะได้รับสิทธิประโยชน์ทางด้านภาษีจากเงินที่นำมาลงทุน นอกเหนือจากผลตอบแทนที่ได้รับจากการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าทรัพย์สินสุทธิที่มีการเปลี่ยนแปลงระหว่างกาล การศึกษาผลตอบแทนและความเสี่ยงจากการลงทุนในกองทุนรวมหุ้นระยะยาว (LTF) มีวัตถุประสงค์ที่จะเพื่อการศึกษาและเปรียบเทียบผลตอบแทนและความเสี่ยงในการลงทุนในกองทุนรวมหุ้นระยะยาว (LTF) แต่ละกองทุน และนำผลที่ได้รับมาใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกกองทุนที่จะลงทุนโดยศึกษาผลตอบแทนและความเสี่ยงในการลงทุน ในกองทุนรวมหุ้นระยะยาว (LTF) โดยพิจารณาจากมูลค่าทรัพย์สินสุทธิ ณ วันสิ้นเดือนกุมภาพันธ์ปี พ.ศ. 2552 ซึ่งได้แก่ 1) กองทุนเปิดไทยพาณิชย์หุ้นระยะยาว บันผล 70/30 2) กองทุนเปิดบัวหลวงหุ้นระยะยาว 3) กองทุนเปิดเคหุ้นระยะยาว 4) กองทุนเปิดเค 70:30 หุ้นระยะยาวบันผล 5) กองทุนเปิดไทยพาณิชย์ระยะยาวพลัส 6) กองทุนเปิดบัวหลวงหุ้นระยะยาว 75/25 7) กองทุนเปิดเบอร์ดีหุ้นระยะยาว 8) กองทุนเปิดเคหุ้นระยะยาวบันผล 9) กองทุนเปิดไทยพาณิชย์หุ้นระยะยาวสมาร์ท และ 10) กองทุนเปิดจัมป์พลัสบันผลหุ้นระยะยาว และใช้ข้อมูลของมูลค่าหน่วยลงทุนในการคำนวณตั้งแต่เดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2548 ถึงวันสิ้นเดือนกุมภาพันธ์ ปี พ.ศ. 2552 ผลการศึกษาพบว่าพบกองทุนเปิดเบอร์ดีหุ้นระยะยาว (ABLTF) มีอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยที่สูงที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 1.67% ส่วนกองทุนรวมหุ้นระยะยาว (LTF) ที่มีอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยต่ำที่สุด ได้แก่ กองทุนเปิดไทยพาณิชย์ระยะยาวสมาร์ท (SCBLTS) โดยมีค่าอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยเท่ากับ -6.09% สำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงในการลงทุนในกองทุนรวมหุ้นระยะยาว (LTF) ทั้ง 10 กองทุน โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราผลตอบแทนปรากฏว่ากองทุนเปิดเคหุ้นระยะยาว มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราผลตอบแทนสูงที่สุดหรือมีความเสี่ยงในการลงทุนสูงสุด ส่วนกองทุนรวมหุ้นระยะยาว (LTF) ที่มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราผลตอบแทนต่ำที่สุด หรือมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเสี่ยงในการลงทุนสูงสุด ได้แก่ กองทุนเปิดไทยพาณิชย์ระยะยาวสมาร์ท (SCBLTS) ในส่วนการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนของแต่ละกองทุน พบว่ากองทุนที่มีค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนต่ำที่สุด ได้แก่ กองทุนเปิดเบอร์ดีนหุ้นระยะยาว (ABLTF) โดยมีค่าเท่ากับ 14.19 ข้อเสนอแนะจากการศึกษาครั้งนี้ คือ ควรศึกษาข้อมูลของทั้ง 52 กองทุนที่มีการเปิดให้ซื้อขายหน่วยลงทุนในปัจจุบัน เพื่อที่จะได้เห็นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทนและความเสี่ยงได้ชัดเจนยิ่งขึ้น และควรศึกษาถึงผลตอบแทนและความเสี่ยงจากการลงทุนในกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพ (RMF) เพิ่มเติม เนื่องจากกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพ (RMF) ก็สามารถนำเงินที่ลงทุนไปลดหย่อนภาษีได้เช่นเดียวกับกองทุนรวมหุ้นระยะยาว (LTF)

(กนกภรณ์, จารุวรรณ, 2554) ปัญหาเกี่ยวกับอัตราภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากรายได้พึงประเมินสำหรับผู้มีเงินได้ในกรณีทั่วไป เพื่อวิเคราะห์รายได้ที่เหมาะสมที่สุดของแต่ละบุคคลภายใต้เงื่อนไขการตัดสินใจในการรับงานเพิ่มซึ่งทำให้เกิดรายได้เสริมที่ส่งผลให้ร้อยละของอัตราภาษีในแต่ละชั้นมีการเปลี่ยนแปลงและการลงทุนในกองทุนประเภทต่างๆ ที่ซึ่งสามารถนำมาหักค่าลดหย่อนภาษี โดยคำนวณอัตราภาษี และสร้างโปรแกรมคำนวณเพื่อการวิเคราะห์ภาษีจากรายได้และการลงทุน เพื่อหาค่าภาษีที่ต้องชำระให้มีจำนวนต่ำที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในปัญหาพิเศษเล่มนี้จะแบ่งออกเป็นสองส่วน คือ ส่วนแรกจะคำนวณหาค่าเหมาะสม (Optimization Technique) เพื่อแบ่งเงินลงทุนในหลักทรัพย์ทางการเงินทั้ง 4 ประเภท และในส่วนที่สองจะนำเงินลงทุนที่คำนวณได้ในแต่ละหลักทรัพย์ทางการเงินดังกล่าวไปคำนวณหาเงินได้สุทธิจากการลงทุน และทำการเขียนเว็บแอปพลิเคชันด้วยภาษาphp เพื่อใช้หาผลลัพธ์จากการลงทุน

3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

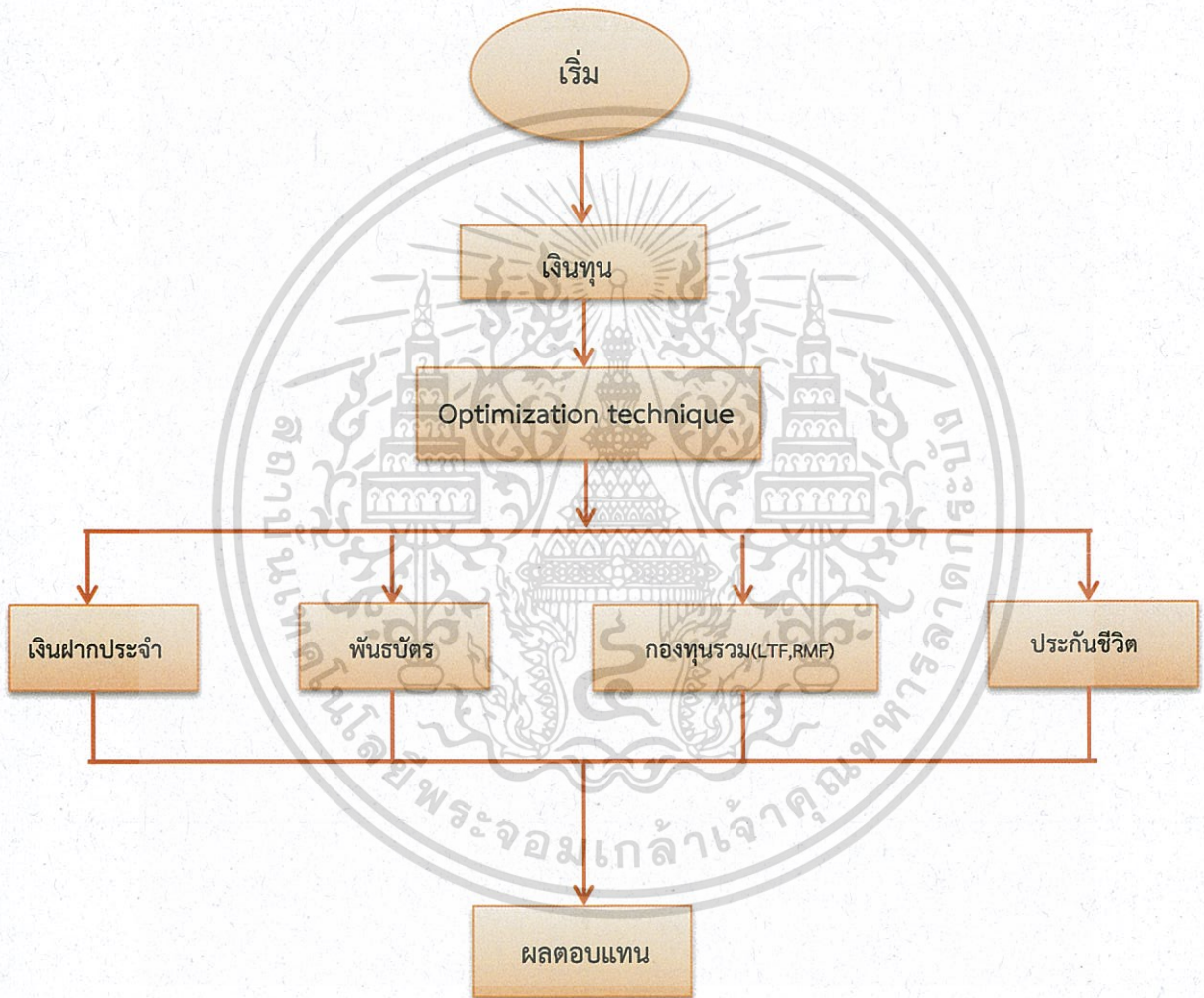
3.1.1 ข้อมูลหลักทรัพย์ทางการเงินที่นำมาใช้ในการคำนวณ

ข้อมูล	รายละเอียด
เงินฝาก	ประจำ : 10 เดือน ที่มา : ธนาคารกรุงเทพ ; http://www.bangkok.com
พันธบัตร	พันธบัตรออมทรัพย์ของกระทรวงการคลัง ในปีประมาณ พ.ศ. 2557 ครั้งที่ 1 ที่มา : ธนาคารกรุงเทพ ; http://www.bangkok.com
	อัตราผลตอบแทน ที่มา : The Thai Bond Market Association (ThaiBMA) ; http://www.thaibma.or.th
กองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพ	ศูนย์ส่งเสริมการพัฒนาความรู้ตลาดทุนตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ที่มา TSI ; http://www.tsi-thailand.org
ประกันชีวิต	กรมธรรม์แบบตลอดชีพ ชำระเบี้ยประกันภัย 20 ปี (ไม่มีเงินปันผล) หรือ AIA 20 Pay life (Non-Par) ที่มา : บริษัทประกันชีวิต AIA ; http://www.aia.co.th

ตารางที่ 3.1 แสดงชื่อข้อมูลที่นำมาใช้ในการคำนวณ

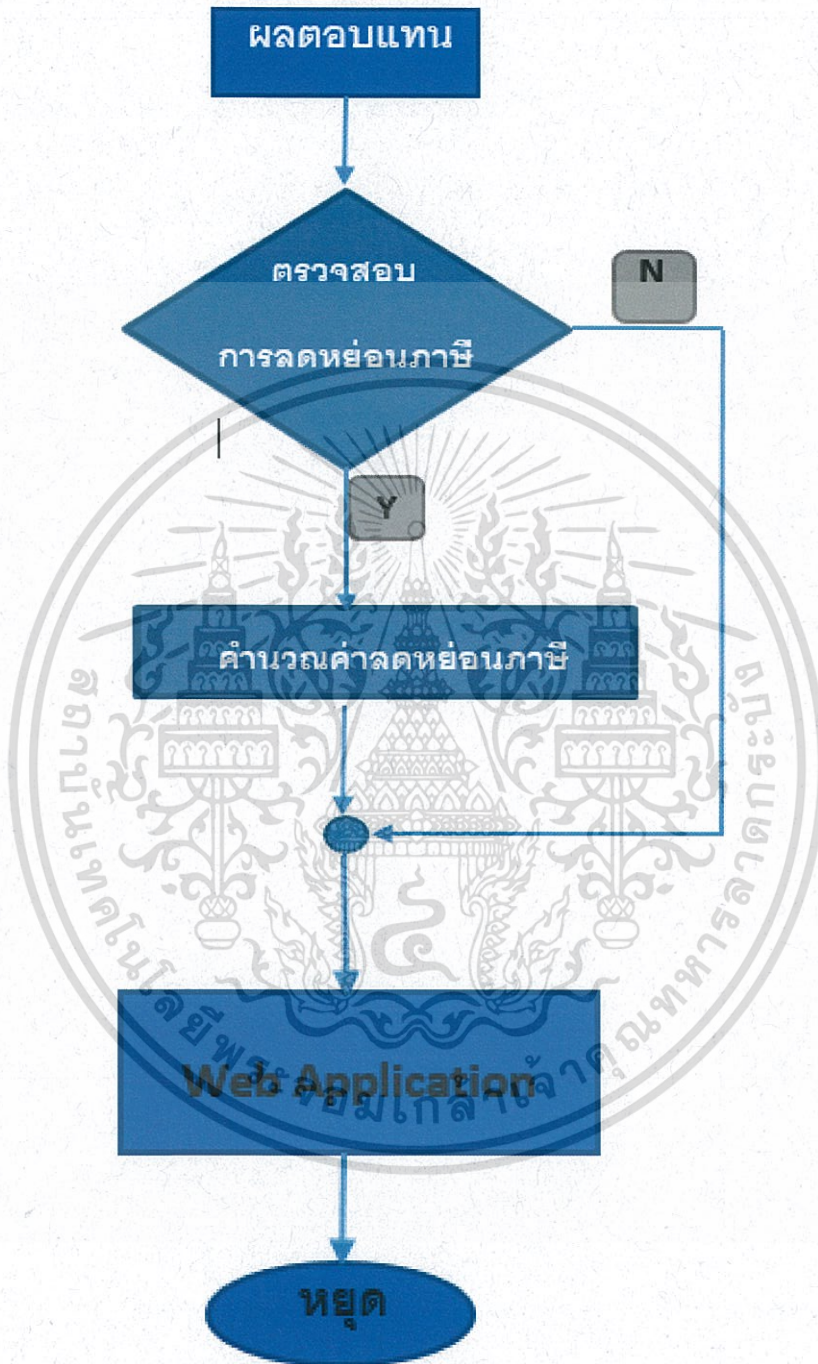
3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

วิธีในการวิเคราะห์หลักทรัพย์ทั้ง 4 ประเภทนั้น จะแตกต่างกันออกไป ซึ่งสุดท้ายแล้วผลลัพธ์ที่ได้คือเงินได้สุทธิซึ่งจะมาจากการคำนวณในแต่ละประเภทหลักทรัพย์ทางการเงิน



รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 วิธีที่นำมาใช้ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

Simplex Method

ความคิดมูลฐานของวิธีซิมเพล็กซ์คือ การแก้ปัญหาหระบบสมการโดยการกระทำซ้ำๆกัน เริ่มจากคำตอบมูลฐานเริ่มต้นที่เป็นไปได้ แล้วเปลี่ยนตัวแปรมูลฐานใหม่ครั้งละ 1 ตัว โดยพิจารณาจากตัวแปรที่ไม่เป็นมูลฐาน เรียกตัวแปรมูลฐานใหม่นี้ว่า ตัวแปรมูลฐานเข้า (Entering Basic Variable) สำหรับตัวแปรมูลฐานเดิมที่ถูกแทนที่ด้วยตัวแปรมูลฐานใหม่กำหนดให้เป็นตัวที่ไม่เป็นมูลฐาน เรียกตัวแปรนี้ว่า ตัวแปรมูลฐานออก (Leaving Basic Variable) การแก้ปัญหาโดยวิธีซิมเพล็กซ์ จะต้องมีการสร้างรูปแบบกำหนดการเชิงเส้นให้อยู่ใน รูปแบบมาตรฐาน คือ เปลี่ยนข้อจำกัดที่อยู่ในรูปอสมการให้เป็นสมการที่สมมูลกัน

ตัวแปรมูลฐาน	สมการที่	สัมประสิทธิ์ของ						ค่าคงที่ขวามือ
		Z	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	
Z	0	1	-3	-5	0	0	0	0
s_1	1	0	1	0	1	0	0	4
s_2	2	0	0	2	0	1	0	12
s_3	3	0	3	2	0	0	1	18

รูปที่ 3.3 ซิมเพล็กซ์ของกำหนดการเชิงเส้น

3.4 หน้าต่างแสดงเว็บแอปพลิเคชัน

หน้าต่างเข้าสู่เว็บไซต์ ที่ออกแบบเพื่อใช้เมื่อผู้ใช้งานมีความต้องการใช้งานเว็บไซต์แอปพลิเคชันนี้จึงกำลังจะคลิกเพื่อสนองความต้องการ



รูปที่ 3.4 แสดงหน้าต่างเข้าสู่เว็บไซต์ของหน้าเว็บแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าต่างสำหรับป้อนเงินลงทุน เพื่อให้ผู้ใช้ได้ป้อนจำนวนเงินลงทุนที่ผู้ใช้ต้องการนำมาวิเคราะห์

การคำนวณค่าเหมาะสมทางการเงิน ("หากท่านต้องการลงทุนทั้งการลงทุน")

เงินที่ต้องการลงทุน: บาท

รูปที่ 3.5 แสดงหน้าต่างการป้อนเงินลงทุน

เมื่อผู้ใช้ได้ทำการป้อนเงินลงทุนลงไปแล้ว ผู้ใช้ต้องป้อนข้อมูลลงในหน้าต่างป้อนข้อมูลหลักทรัพย์

เงินฝากประจำ ไม่ลงทุน

เงินฝาก: บาท

ระยะเวลา: เดือน

ดอกเบี้ย: % ต่อปี

ดอกเบี้ยที่ได้รับ: บาท

เงินได้(ดอกเบี้ย)ส่งภาษี ณ ที่จ่าย: บาท

เงินได้สุทธิ: บาท

รูปที่ 3.6 แสดงหน้าต่างการป้อนข้อมูลของเงินฝากประจำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พันธบัตร ไม่ลงทุน

เงินลงทุน: บาท

ระยะเวลา: ปี

อัตราดอกเบี้ย: %ต่อปี

จำนวนงวดที่จ่ายดอกเบี้ย(ต่อปี): งวด

อัตราผลตอบแทน: %ต่อปี

จำนวนพันธบัตรที่ซื้อ: ใบ

ดอกเบี้ยต่อพันธบัตรหนึ่งใบ: บาท

ดอกเบี้ยรวม: บาท

ดอกเบี้ยหลังหักภาษี ณ ที่จ่าย: บาท

เงินได้สุทธิ: บาท

รูปที่ 3.7 แสดงหน้าต่างการป้อนข้อมูลของพันธบัตร

กองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพ ไม่ลงทุน

เงินที่ไว้ในการลงทุน: บาท

จำนวนปีที่เริ่มลงทุนถึงปีที่ไถ่ถอน: ปี

ผลตอบแทนสุทธิของกองทุนเฉลี่ย: %ต่อปี

จำนวนเงินลงทุนต่อปี: บาท

ผลตอบแทน: บาท

เงินได้สุทธิ: บาท

รูปที่ 3.8 แสดงหน้าต่างการป้อนข้อมูลของกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.9 แสดงหน้าตาการป้อนข้อมูลของประกันชีวิต

หน้าตาลดหย่อนภาษีประจำปีจะแสดงจำนวนเงินที่ลงทุนในหลักทรัพย์ทางการเงินของแต่ละปี และทำการคำนวณค่าเพื่อแสดงจำนวนเงินที่สามารถใช้ลดหย่อนภาษีประจำปี

รูปที่ 3.10 แสดงหน้าตาของการลดหย่อนภาษีประจำปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าต่างแสดงอัตราผลตอบแทนเทียบตามระยะเวลา เมื่อผู้ใช้ป้อนจำนวนปีตามที่ต้องการในการนำมาเปรียบเทียบ จะแสดงผลอัตราผลตอบแทนของแต่ละหลักทรัพย์

อัตราผลตอบแทนเทียบตามระยะเวลา (คิดเป็นร้อยละ)

ระยะเวลาที่ต้องการเทียบ : เดือน

อัตราผลตอบแทนของเงินฝากประจำ :

อัตราผลตอบแทนของพันธบัตร :

อัตราผลตอบแทนของกองทุนรวม :

อัตราผลตอบแทนของประกันชีวิต :

คำนวณ

รูปที่ 3.11 แสดงหน้าต่างของอัตราผลตอบแทนเทียบตามระยะเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

4.1 ข้อมูลของหลักทรัพย์ทางการเงิน

ในการจะคำนวณผลตอบแทนนั้นจะต้องศึกษาข้อมูลของหลักทรัพย์ทางการเงินของแต่ละประเภทก่อนและต้องเป็นข้อมูลจริงของแต่ละหลักทรัพย์ทางการเงินนั้นๆ โดยปัญหาพิเศษนี้จะใช้ข้อมูลของหลักทรัพย์ทางการเงินตามที่ได้กล่าวไว้ต่อไปนี้ โดยในแต่ละประเภทจะประกอบไปด้วยข้อมูลที่สำคัญต่อการคำนวณผลตอบแทนดังต่อไปนี้

4.1.1 เงินฝากประจำ

- บัญชีเงินฝากประจำ 10 เดือน
- อัตราดอกเบี้ย 2.875% ต่อปี
- รับฝากตั้งแต่ 100,000 บาทขึ้นไป
- ชำระภาษีร้อยละ 15 ของดอกเบี้ยทั้งหมดที่ได้รับจากเงินฝาก

4.1.2 พันธบัตร

- อายุ 3 ปี
- อัตราดอกเบี้ย (คูปอง) แบบคงที่ ร้อยละ 3.85 ต่อปี
- อัตราผลตอบแทน 2.66% ต่อปี
- วงเงินซื้อขั้นต่ำ 1,000 บาท (1 หน่วย) และวงเงินซื้อขั้นสูง 2,000,000 บาท (2,000 หน่วย) ไม่จำกัดจำนวนครั้งที่เข้าซื้อต่อราย แต่วงเงินรวมที่ซื้อไม่เกินรายละ 2,000,000 บาท ต่อ 1 ธนาคารตัวแทนจำหน่าย
- จ่ายดอกเบี้ยปีละ 2 งวด คือ ในวันที่ 2 มิถุนายน และ 2 ธันวาคม ของทุกปี จนกว่าพันธบัตรจะครบกำหนด
- ธนาคารแห่งประเทศไทยจะหักภาษี ณ ที่จ่ายไว้ทุกครั้งที่มีการจ่ายดอกเบี้ย

4.1.3 กองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพ

- อัตราผลตอบแทนสุทธิของกองทุนเฉลี่ย 7% ต่อปี
- ต้องซื้อหน่วยลงทุนในแต่ละปีเป็นจำนวนเงินไม่น้อยกว่า 3% ของเงินได้ในแต่ละปี หรือมากกว่า 5,000 บาท แล้วแต่จำนวนใดจะต่ำกว่า แต่ต้องไม่เกิน 15% ของเงินได้ในแต่ละปี และเมื่อรวมกับเงินสะสมในกองทุนสำรองเลี้ยงชีพหรือกองทุนบำเหน็จบำนาญข้าราชการแล้ว ต้องไม่เกิน 500,000 บาทสำหรับปีภาษีนั้นๆ ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ต้องมีการลงทุนต่อเนื่องกันทุกปี แต่สามารถระงับการลงทุนได้ไม่เกิน 1 ปีติดต่อกัน ทั้งนี้จะต้องมีปีในการลงทุนไม่น้อยกว่า 5 ปี
- ต้องถือไว้จนกระทั่งอายุ 55 ปีบริบูรณ์ จึงจะได้รับสิทธิประโยชน์ทางภาษีครบถ้วน คือ ไม่ต้องเสีย ภาษีกำไรจากการลงทุน (ถ้ามี) และไม่ต้องคืนสิทธิประโยชน์ทางภาษีที่ได้รับมา ย้อนหลัง 5 ปี

4.1.4 ประกันชีวิต AIA กรมธรรม์แบบตลอดชีพ ชำระเบี้ยประกันภัย 20 ปี (ไม่มีเงินปันผล) หรือ AIA 20 Pay life (Non-Par)

- จำนวนเงินเอาประกันภัยขั้นต่ำ 100,000 บาท
- อายุรับประกันภัย 1 เดือน – 70 ปี
- อัตราส่วนลดเบี้ยประกันภัยต่อจำนวนเงินเอาประกันภัย 1,000 บาท จำนวนเงินเอาประกันภัยระหว่าง 250,000 – 599,999 บาท อัตราส่วนลด 1 บาท และจำนวนเงินเอาประกันภัย 600,000 บาทขึ้นไป อัตราส่วนลด 2 บาท
- สามารถนำไปหักลดหย่อนภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาสูงสุดไม่เกิน 100,000 บาท ตามข้อกำหนดของประกาศอธิบดีกรมสรรพากรเกี่ยวกับภาษีเงินได้ (ฉบับที่ 172)

4.2 การหาค่าเหมาะสมของการลงทุนในหลักทรัพย์ทางการเงิน

ในการหาค่าเหมาะสมของการลงทุนในหลักทรัพย์ทางการเงินนั้น จะใช้วิธีโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) โดยนำข้อมูลของหลักทรัพย์ทางการเงินแต่ละประเภทมาเขียนเป็นสมการเป้าหมาย 1 สมการและสมการเงื่อนไขไม่จำกัดสมการ หลังจากนั้น นำข้อมูลของหลักทรัพย์ทางการเงินในแต่ละประเภทมา กำหนดเป็นเป้าหมายและเงื่อนไข ซึ่งการจะกำหนดเป้าหมายได้นั้นจะต้องทราบอัตราผลตอบแทนของการลงทุนในแต่ละประเภทของหลักทรัพย์ทางการเงินก่อน โดยจะกำหนดให้ผู้ลงทุนเป็นเพศชาย อายุ 35 ปี และเงินลงทุนในแต่ละหลักทรัพย์ทางการเงินเป็น 1,000,000 บาทในการคำนวณหาอัตราผลตอบแทนของการลงทุน

4.2.1 การคำนวณหาอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ทางการเงิน

1) เงินฝากประจำ

ในการคำนวณหาอัตราผลตอบแทนของเงินฝากประจำ ขั้นแรกจะต้องคำนวณหาดอกเบี้ย จากสูตร

$$\text{ดอกเบี้ย} = \text{เงินฝาก} \times \frac{\text{ระยะเวลา(เดือน)}}{12} \times \frac{\text{อัตราดอกเบี้ย}}{100}$$

แทนค่าข้อมูลของหลักทรัพย์ทางการเงิน

$$\text{ดอกเบี้ยย} = 1,000,000 \times \frac{10}{12} \times \frac{2.875}{100} = 23,958.33333$$

แต่เนื่องจากการฝากประจำ ดอกเบี้ยที่ได้รับจะมีการหักภาษี ณ ที่จ่าย 15% ดอกเบี้ยที่ได้รับจะเป็น

$$\text{ดอกเบี้ย} = 23,958.33333 \times \frac{85}{100} = 20,364.58333$$

ดังนั้นเงินได้สุทธิจากการลงทุน

$$\text{เงินได้สุทธิ} = 1,000,000 + 20,364.58333 = 1,020,364.58333$$

หาอัตราผลตอบแทนจากการลงทุน(ROI)

$$ROI = \frac{\text{เงินได้จากการลงทุน} - \text{เงินลงทุน}}{\text{เงินลงทุน}} \times 100\%$$

แทนค่าตัวแปรในสมการจะได้

$$ROI = \frac{1,020,364.58333 - 1,000,000}{1,000,000} \times 100\% = 2.036458333\%$$

ดังนั้นอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนในเงินฝากประจำด้วยเงิน 1,000,000 บาท อัตราดอกเบี้ย 2.875% ต่อปี ที่ระยะเวลา 10 เดือนคือ 2.04%

2) พันธบัตร

ในการคำนวณหาผลตอบแทนของพันธบัตร ขั้นแรกจะต้องคำนวณหาราคาพันธบัตรจากสูตร

$$P = Fra_{\frac{r}{n}} + Cv^n$$

หรือ

$$P = Fra_{\frac{r}{6}} + 1,000v^6$$

โดยที่มูลค่าปัจจุบันสามารถหาได้จาก

$$a_{\frac{n}{i}} = \frac{1-v^n}{i}$$

และมูลค่าส่วนลดสามารถหาได้จาก

$$v^n = \left(\frac{1}{1+i} \right)^n$$

โดยที่ค่า r สามารถหาได้จากสูตร

$$r = \frac{\left(\frac{\text{อัตราคูปอง}}{100} \right)}{\text{จำนวนงวดที่จ่ายดอกเบี้ยต่อปี}}$$

แทนค่าในสมการเพื่อหาค่า r

$$r = \frac{\left(\frac{3.85}{100} \right)}{2} = 0.01925$$

และค่า i ในส่วนของพันธบัตรสามารถหาได้จากสูตร

$$i = \frac{\left(\frac{\text{อัตราผลตอบแทน}}{100} \right)}{\text{จำนวนงวดที่จ่ายดอกเบี้ยต่อปี}}$$

แทนค่าในสมการเพื่อหาค่า i

$$i = \frac{\left(\frac{2.66}{100} \right)}{2} = 0.0133$$

แทนค่าตัวแปรทั้งหมดในสูตรเพื่อหาราคาพันธบัตร

$$P = Fr \left(\frac{1-v^n}{i} \right) + 1,000 \left(\frac{1}{1+i} \right)^n$$

ดังนั้น

$$P = (1,000 \times 0.01925) \left(\frac{1 - \left(\frac{1}{1+0.0133} \right)^6}{0.0133} \right) + 1,000 \left(\frac{1}{1+0.0133} \right)^6 = 1,034.095387$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำราคาพันธบัตรที่ได้มาสร้างตารางเพื่อหาค่าดอกเบี้ย

งวดที่	คูปอง	ดอกเบี้ยที่ได้รับ	จำนวนเงินสะสมของส่วนลด	มูลค่าบัญชี
0				1034.095387
1	19.25	13.75346865	5.496531353	1028.598856
2	19.25	13.68036478	5.56963522	1023.02922
3	19.25	13.60628863	5.643711368	1017.385509
4	19.25	13.53122727	5.71877273	1011.666736
5	19.25	13.45516759	5.794832407	1005.871904
6	19.25	13.37809632	5.871903678	1000
รวม	115.5	81.40461324	34.09538676	

ตารางที่ 4.1 แสดงรายละเอียดพันธบัตร

จากตารางที่ 4.1 ค่าคูปองสามารถหาได้จาก

$$\text{คูปอง} = Fr$$

แทนค่าตัวแปรในสมการจะได้

$$\text{คูปอง} = (1,000 \times 0.01925) = 19.25$$

หาค่าดอกเบี้ยที่ได้รับ

$$\text{ดอกเบี้ยที่ได้รับงวดที่ } n = \text{มูลค่าบัญชีงวดที่ } n - 1 \times i$$

แทนค่าตัวแปรในสมการจะได้

$$\text{ดอกเบี้ยที่ได้รับงวดที่ } 1 = 1,034.095387 \times 0.0133 = 13.75346865$$

หาค่าจำนวนเงินสะสมของส่วนลด

$$\text{จำนวนเงินสะสมของส่วนลดงวดที่ } n = \text{คูปอง} - \text{ดอกเบี้ยที่ได้รับงวดที่ } n$$

แทนค่าตัวแปรในสมการจะได้

$$\text{จำนวนเงินสะสมของส่วนลดงวดที่ } 1 = 19.25 - 13.75346865 = 5.496531353$$

และหาค่ามูลค่าบัญชี

$$\text{มูลค่าบัญชีงวดที่ } n = (\text{มูลค่าบัญชีงวดที่ } n - 1) - \text{จำนวนเงินสะสมของส่วนลดงวดที่ } n$$

แทนค่าตัวแปรในสมการจะได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{มูลค่าบัญชีงวดที่ 1} = 1,034.095387 - 5.496531353 = 1,028.598856$$

เนื่องจากเงินลงทุนในพันธบัตรคือ 1,000,000 บาท และราคาที่เราไว้ของพันธบัตร 1 ใบคือ 1,000 บาท ฉะนั้นจะซื้อพันธบัตรได้ทั้งหมด 1,000 ใบ และดอกเบี้ยของพันธบัตร 1 ใบคือ 81.40461324 บาท ดังนั้น

$$\text{ดอกเบี้ยรวม} = 81.40461324 \times 1,000 = 81,404.61324$$

แต่เนื่องจากการลงทุนในพันธบัตร ดอกเบี้ยที่ได้รับจะมีการหักภาษี ณ ที่จ่าย 15% ดอกเบี้ยที่ได้รับจะเป็น

$$\text{ดอกเบี้ยรวม} = 81,404.61324 \times \frac{85}{100} = 69,193.92125$$

เนื่องจากการลงทุนในเงินฝากประจำมีเพียง 10 เดือน ฉะนั้นต้องคิดดอกเบี้ยของพันธบัตรที่ระยะเวลา 10 เดือนเช่นกัน

$$\text{ดอกเบี้ยรวม} = 69,193.92125 \times \frac{10}{36} = 19,220.53368$$

ดังนั้นเงินได้สุทธิจากการลงทุนที่ระยะเวลา 10 เดือน

$$\text{เงินได้สุทธิ} = 1,000,000 + 19,220.53368 = 1,019,220.53368$$

หาอัตราผลตอบแทนจากการลงทุน(ROI)

$$\text{ROI} = \frac{\text{เงินได้จากการลงทุน} - \text{เงินลงทุน}}{\text{เงินลงทุน}} \times 100\%$$

แทนค่าตัวแปรในสมการจะได้

$$\text{ROI} = \frac{1,019,220.53368 - 1,000,000}{1,000,000} \times 100\% = 1.922053368\%$$

ดังนั้นอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนในพันธบัตรด้วยเงิน 1,000,000 บาท อัตราดอกเบี้ย 3.85% ต่อปี ที่ระยะเวลา 10 เดือน และอัตราผลตอบแทน 2.66% ต่อปีคือ 1.92%

3) กองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพ

ในการคำนวณหาอัตราผลตอบแทนของกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพ ชั้นแรกจะต้องคำนวณหาเงินที่ได้รับจากการลงทุนจากสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$FVA_n = PV \times (1+i)^n + PMT \times \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$$

เนื่องจากผู้ลงทุนอายุ 35 ปี และจากข้อมูลของกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพ ที่ระบุว่าสามารถไถถอนได้หลังจากมีอายุครบ 55 ปี จึงกำหนดให้ระยะเวลาในการลงทุนคือ 20 ปี แทนค่าในสูตร

$$FVA_{20} = 0 \times \left(1 + \frac{7}{100}\right)^{20} + 50,000 \times \left[\frac{\left(1 + \frac{7}{100}\right)^{20} - 1}{\frac{7}{100}} \right] = 2,049,774.616$$

ผลตอบแทนจะหาได้จากจำนวนเงินที่ได้ไปลบออกจากเงินลงทุน

$$\text{ผลตอบแทน} = 2,049,774.616 - 1,000,000 = 1,049,774.616$$

แต่เนื่องจากการลงทุนในเงินฝากประจำมีเพียง 10 เดือน ฉะนั้นต้องคิดผลตอบแทนของกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพที่ระยะเวลา 10 เดือนเช่นกัน

$$\text{ผลตอบแทน} = 1,049,774.616 \times \frac{10}{240} = 43,740.609$$

ดังนั้นเงินได้สุทธิจากการลงทุนที่ระยะเวลา 10 เดือน

$$\text{เงินได้สุทธิ} = 1,000,000 + 43,740.609 = 1,043,740.609$$

หาอัตราผลตอบแทนจากการลงทุน(ROI)

$$ROI = \frac{\text{เงินได้จากการลงทุน} - \text{เงินลงทุน}}{\text{เงินลงทุน}} \times 100\%$$

แทนค่าตัวแปรในสมการจะได้

$$ROI = \frac{1,043,740.609 - 1,000,000}{1,000,000} \times 100\% = 4.3740609\%$$

ดังนั้นอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนในกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพด้วยเงิน 1,000,000 บาท อัตราผลตอบแทนเฉลี่ย 7% ต่อปี ที่ระยะเวลา 10 เดือนคือ 4.37%

4) ประกันชีวิต AIA กรมธรรม์แบบตลอดชีพ ชำระเบี้ยประกันภัย 20 ปี (ไม่มีเงินปันผล)

ในการคำนวณหาอัตราผลตอบแทนของประกันชีวิต AIA ชั้นแรกจะต้องคำนวณหาเบี้ยประกันที่ต้องชำระต่อปีจากสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{เบี้ยประกันที่ต้องชำระต่อปี} = \frac{(\text{ทุนประกันชีวิต} \times \text{อัตราเบี้ยประกันชีวิต})}{1,000}$$

ผู้ลงทุนเป็นเพศชายที่ลงทุน ณ อายุ 35 ปี และกำหนดให้ทุนประกันคือ 2,000,000 บาท โดยที่อัตราเบี้ยประกันสามารถหาได้จากตารางเบี้ยประกัน และจากข้อมูลของ AIA ทำให้ได้รับส่วนลดของอัตราเบี้ยประกันอยู่ที่ 2 บาท แทนค่าในสูตร

$$\text{เบี้ยประกันที่ต้องชำระต่อปี} = \frac{(2,000,000 \times (26.03 - 2))}{1,000} = 48,060$$

จะได้

$$\text{เบี้ยประกันที่ต้องชำระทั้งหมด} = 48,060 \times 20 = 961,200$$

หาผลตอบแทนได้จากทุนประกันลบออกจากเบี้ยประกันที่ต้องชำระทั้งหมด

$$\text{ผลตอบแทน} = 2,000,000 - 961,200 = 1,038,800$$

แต่เนื่องจากการลงทุนในเงินฝากประจำมีเพียง 10 เดือน ฉะนั้นต้องคิดผลตอบแทนของประกันชีวิต AIA ที่ระยะเวลา 10 เดือนเช่นกัน

$$\text{ผลตอบแทน} = 1,038,800 \times \frac{10}{240} = 43,283.33333$$

ดังนั้นเงินได้สุทธิจากการลงทุนที่ระยะเวลา 10 เดือน

$$\text{เงินได้สุทธิ} = 1,000,000 + 43,283.33333 = 1,043,283.33333$$

หาอัตราผลตอบแทนจากการลงทุน(ROI)

$$\text{ROI} = \frac{\text{เงินได้จากการลงทุน} - \text{เงินลงทุน}}{\text{เงินลงทุน}} \times 100\%$$

แทนค่าตัวแปรในสมการจะได้

$$\text{ROI} = \frac{1,043,283.33333 - 1,000,000}{1,000,000} \times 100\% = 4.328333333\%$$

ดังนั้นอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนในประกันชีวิต AIA ด้วยเงิน 1,000,000 บาท ผู้ลงทุนเป็นเพศชาย อายุ 35 ปี ทุนประกัน 2,000,000 บาท ที่ระยะเวลา 10 เดือนคือ 4.33%

4.2.2 กำหนดตัวแปร

การจะเขียนสมการได้นั้นต้องกำหนดตัวแปรซึ่งแทนแต่ละประเภทของหลักทรัพย์ทางการเงิน

ตัวแปร	รายละเอียด
x_1	เงินลงทุนในเงินฝากประจำ
x_2	เงินลงทุนในพันธบัตร
x_3	เงินลงทุนในกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพ
x_4	เงินลงทุนในประกันชีวิตAIA ชำระเบี้ย 20 ปี (ไม่มีเงินปันผล)

ตารางที่ 4.2 แสดงคำอธิบายของแต่ละตัวแปร

4.2.3 กำหนดเป้าหมาย

เป้าหมายของปัญหาพิเศษนี้ ต้องการหาค่า Maximize ของการลงทุน โดยนำอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ทางการเงินในแต่ละประเภทที่คำนวณได้มาเป็นตัวเปรียบเทียบในการคำนวณ

$$MAX Z: 0.02036458333X_1 + 0.01922053368X_2 + 0.043740609X_3 + 0.04328333333X_4$$

4.2.4 กำหนดเงื่อนไข

เงื่อนไขข้อแรกคือเงินลงทุนทั้ง 4 หลักทรัพย์ทางการเงิน จะต้องเท่ากับเงินลงทุนรวมคือ 1,000,000 บาท

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 = 1,000,000$$

เงื่อนไขต่อมา จากข้อมูลของเงินฝากประจำที่ว่าต้องลงทุนอย่างน้อย 200000 บาท

$$X_1 \geq 100,000$$

จากข้อมูลของพันธบัตรที่ว่าต้องลงทุนอย่างน้อย 1,000 บาท และไม่เกิน 2,000,000 บาท

$$X_2 \geq 1,000$$

$$X_2 \leq 2,000,000$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อมูลของกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพที่ว่าจะลงทุนอย่างน้อย 5,000 บาทต่อปี และไม่เกิน 500,000 บาทต่อปี

$$\begin{aligned} X_3 &\geq 5,000 \\ X_3 &\leq 500,000 \end{aligned}$$

จากข้อมูลของประกันชีวิต AIA ที่ว่าทุนประกันขั้นต่ำคือ 100,000 บาท เมื่อนำทุนประกันไปคำนวณหาเบี้ยประกันขั้นต่ำที่ต้องชำระทั้งหมดจะได้ว่าเงินลงทุนขั้นต่ำอยู่ที่ประมาณ 30,000 บาท

$$X_4 \geq 30,000$$

สุดท้าย เงินลงทุนในแต่ละหลักทรัพย์ทางการเงินต้องมากหรือเท่ากับ 0

$$X_1, X_2, X_3, X_4 \geq 0$$

4.2.5 ดำเนินการหาค่าเหมาะสม

การหาค่าเหมาะสมนั้นจะใช้แบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming Model) ในส่วนของคำสั่ง Solver โดยหาจากเป้าหมายกับเงื่อนไขที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งมี 1 เป้าหมายและ 8 เงื่อนไข

$$\text{MAXZ} : 0.02036458333X_1 + 0.01922053368X_2 + 0.043740609X_3 + 0.04328333333X_4$$

Subject to:

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 = 1,000,000$$

$$X_1 \geq 100,000$$

$$X_2 \geq 1,000$$

$$X_2 \leq 2,000,000$$

$$X_3 \geq 5,000$$

$$X_3 \leq 500,000$$

$$X_4 \geq 30,000$$

$$X_1, X_2, X_3, X_4 \geq 0$$

นำเป้าหมายและเงื่อนไขที่ได้นำมาคำนวณโดยวิธีซิมเพล็กซ์

4.2.6 การคำนวณโดยวิธีซิมเพล็กซ์

พบว่าจากเงินลงทุนจำนวน 1,000,000 บาท ควรจะแบ่งเงินลงทุนดังต่อไปนี้

- ลงทุนในเงินฝากประจำจำนวน 100,000 บาท
- ลงทุนในพันธบัตรจำนวน 1,000 บาท
- ลงทุนในกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพจำนวน 500,000 บาท
- ลงทุนในประกันชีวิต AIA จำนวน 399,000 บาท

เมื่อนำผลตอบแทนที่ได้จากการลงทุนมา Plot กราฟเพื่อเปรียบเทียบผลตอบแทนในแต่ละหลักทรัพย์ทางการเงิน



รูปที่ 4.1 กราฟเปรียบเทียบการลงทุนในแต่ละหลักทรัพย์ทางการเงิน

จากรูปที่ 4.4 จะเห็นว่าในระยะเวลาที่เท่ากัน ณ อายุ 35 ปี การลงทุนในกองทุนรวม RMF จะให้ผลตอบแทนมากที่สุด ส่วนการลงทุนในพันธบัตรจะให้ผลตอบแทนน้อยที่สุด แต่จากการหาค่าเหมาะสมข้างต้นนั้นเงินฝากประจำอยู่ที่ 100,000 บาท เนื่องจากมีการกำหนดเงื่อนไขของการลงทุนในเงินฝากประจำว่าอย่างน้อยคือ 100,000 บาท ส่วนพันธบัตรที่ได้ผลตอบแทนน้อยสุดจึงลงทุนอยู่ที่ 1,000 บาท

4.2.7 การหาค่าเหมาะสมของหลักทรัพย์ทางการเงินโดยเว็บแอปพลิเคชัน

ป้อนเงินลงทุน 1,000,000 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณหาค่าเหมาะสมทางการเงิน ("หากท่านต้องการลงทุนเชิงการลงทุน")

เงินที่ต้องการลงทุน: 1000000 บาท

คำนวณค่าเหมาะสม

รูปที่ 4.2 แสดงการป้อนข้อมูลเงินลงทุนในเว็บแอปพลิเคชัน

จากนั้นเลือกป้อนข้อมูล และป้อนข้อมูลของหลักทรัพย์ทางการเงินแล้วจะได้ค่าเหมาะสมดังนี้

คำตอบของการหาค่าเหมาะสม คือ: $z = 41176$, $x = [100000, 1000, 500000, 399000]$

หมายเหตุ : ค่า x ที่ได้คือค่าเหมาะสมของการลงทุนในแต่ละผลิตภัณฑ์ของการลงทุน โดยเรียงจาก เงินฝากประจำ พันธบัตร กองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพและ ประกันชีวิต ตามลำดับ

ตกลง

รูปที่ 4.3 แสดงค่าเหมาะสมในเว็บแอปพลิเคชัน

4.3 คำนวณหาเงินได้สุทธิในหลักทรัพย์ทางการเงิน

จากหัวข้อที่ผ่านมาเมื่อทราบจำนวนเงินลงทุนของหลักทรัพย์ทางการเงินในแต่ละประเภทแล้ว จึงนำจำนวนเงินดังกล่าวไปคำนวณหาเงินได้สุทธิในของหลักทรัพย์ทางการเงิน ซึ่งแต่ละหลักทรัพย์ทางการเงินก็จะมีวิธีคำนวณเงินได้สุทธิต่างกันไป

4.3.1 เงินได้สุทธิจากการลงทุนในเงินฝากประจำ

ในการคำนวณหาผลตอบแทนของเงินฝากประจำ ขั้นแรกจะต้องคำนวณหาดอกเบี้ยจากสูตร

$$\text{ดอกเบี้ย} = \text{เงินฝาก} \times \frac{\text{ระยะเวลา(เดือน)}}{12} \times \frac{\text{อัตราดอกเบี้ย}}{100}$$

แทนค่าข้อมูลของหลักทรัพย์ทางการเงิน

$$\text{ดอกเบี้ย} = 1,000,000 \times \frac{10}{12} \times \frac{2.875}{100} = 23,958.3333$$

แต่เนื่องจากการฝากประจำ ดอกเบี้ยที่ได้รับจะมีการหักภาษี ณ ที่จ่าย 15% ดอกเบี้ยที่ได้รับจะเป็น

$$\text{ดอกเบี้ย} = 23,958.3333 \times \frac{85}{100} = 20,364.5833$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นเงินได้สุทธิจากการลงทุน

$$\text{เงินได้สุทธิ} = 1,000,000 + 20,364.5833 = 1,020,364.5833$$

ดังนั้นเงินได้สุทธิจากการลงทุนในเงินฝากประจำด้วยเงิน 1,000,000 บาท อัตราดอกเบี้ย 2.875% ต่อปี ที่ระยะเวลา 10 เดือนคือ 1,020,364.5833 บาท

4.3.2 เงินได้สุทธิจากการลงทุนในเงินฝากประจำโดยเว็บแอปพลิเคชัน

หลังจากได้ป้อนข้อมูลของเงินฝากประจำแล้ว เว็บแอปพลิเคชันได้ทำการดำเนินการคำนวณ จะปรากฏรายละเอียดต่างๆ ดังภาพ

เงินฝากประจำ		ไม่ลงทุน
เงินฝาก :	1000000	บาท
ระยะเวลา :	10	เดือน
ดอกเบี้ย :	2.875	ร้อยละ
ดอกเบี้ยที่ได้รับ :	23958.333	บาท
เงินได้(ดอกเบี้ย)หลังจากที่จ่าย :	25364.583	บาท
เงินได้สุทธิ :	1020364.583	บาท

รูปที่ 4.4 แสดงผลจากการลงทุนเงินฝากประจำในเว็บแอปพลิเคชัน

4.3.3 เงินได้สุทธิจากการลงทุนในพันธบัตร

ในการคำนวณหาผลตอบแทนของพันธบัตร ขั้นแรกจะต้องคำนวณหาราคาพันธบัตรจากสูตร

$$P = Fra_{\frac{r}{n}} + Cv^n$$

หรือ

$$P = Fra_{\frac{r}{6}} + 1,000v^6$$

โดยที่มูลค่าปัจจุบันสามารถหาได้จาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$a_{\overline{n}|i} = \frac{1-v^n}{i}$$

และมูลค่าส่วนลดสามารถหาได้จาก

$$v^n = \left(\frac{1}{1+i} \right)^n$$

โดยที่ค่า r สามารถหาได้จากสูตร

$$r = \frac{\left(\frac{\text{อัตราคูปอง}}{100} \right)}{\text{จำนวนงวดที่จ่ายดอกเบี้ยต่อปี}}$$

แทนค่าในสมการเพื่อหาค่า r

$$r = \frac{\left(\frac{3.85}{100} \right)}{2} = 0.01925$$

และค่า i ในส่วนของพันธบัตรสามารถหาได้จากสูตร

$$i = \frac{\left(\frac{\text{อัตราผลตอบแทน}}{100} \right)}{\text{จำนวนงวดที่จ่ายดอกเบี้ยต่อปี}}$$

แทนค่าในสมการเพื่อหาค่า i

$$i = \frac{\left(\frac{2.66}{100} \right)}{2} = 0.0133$$

แทนค่าตัวแปรทั้งหมดในสูตรเพื่อหาราคาพันธบัตร

$$P = Fr \left(\frac{1-v^n}{i} \right) + 1,000 \left(\frac{1}{1+i} \right)^n$$

ดังนั้น

$$P = (1,000 \times 0.01925) \left(\frac{1 - \left(\frac{1}{1+0.0133} \right)^6}{0.0133} \right) + 1,000 \left(\frac{1}{1+0.0133} \right)^6 = 1,034.095387$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำราคาพันธบัตรที่ได้มาสร้างตารางเพื่อหาค่าดอกเบี้ย

งวดที่	คูปอง	ดอกเบี้ยที่ได้รับ	จำนวนเงินสะสมของส่วนลด	มูลค่าบัญชี
0				1034.095387
1	19.25	13.75346865	5.496531353	1028.598856
2	19.25	13.68036478	5.56963522	1023.02922
3	19.25	13.60628863	5.643711368	1017.385509
4	19.25	13.53122727	5.71877273	1011.666736
5	19.25	13.45516759	5.794832407	1005.871904
6	19.25	13.37809632	5.871903678	1000
รวม	115.5	81.40461324	34.09538676	

ตารางที่ 4.3 แสดงรายละเอียดพันธบัตร

เนื่องจากเงินลงทุนในพันธบัตรคือ 1,000,000 บาท และราคาที่เราได้ของพันธบัตร 1 ใบคือ 1,000 บาท ฉะนั้นจะซื้อพันธบัตรได้ทั้งหมด 1000 ใบ ดังนี้

$$\text{ดอกเบี้ย} = 81.40461324 \times 1,000 = 81,404.6132$$

แต่เนื่องจากการลงทุนในพันธบัตร ดอกเบี้ยที่ได้รับจะมีการหักภาษี ณ ที่จ่าย 15% ดอกเบี้ยที่ได้รับจะเป็น

$$\text{ดอกเบี้ย} = 81,404.61324 \times \frac{85}{100} = 69,193.9213$$

ดังนั้นเงินได้สุทธิจากการลงทุน

$$\text{เงินได้สุทธิ} = 1,000,000 + 69,193.9213 = 1,069,193.9213$$

ดังนั้นเงินได้สุทธิจากการลงทุนในพันธบัตรด้วยเงิน 1,000,000 บาท อัตราคูปอง 3.85% ต่อปี ที่ระยะเวลา 3 ปี และอัตราผลตอบแทน 2.66% ต่อปีคือ 1,069,193.9213 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.4 เงินได้สุทธิจากการลงทุนในพันธบัตรโดยเว็บแอปพลิเคชัน

หลังจากได้ป้อนข้อมูลของพันธบัตรแล้ว เว็บแอปพลิเคชันได้ทำการดำเนินการคำนวณ จะปรากฏรายละเอียดต่างๆ ดังภาพ

พันธบัตร	ไม่ลงทุน
เงินลงทุน:	1000000 บาท
ระยะเวลา:	3 ปี
อัตราดอกเบี้ย:	3.85 %ต่อปี
จำนวนงวดที่จ่ายดอกเบี้ย(ต่อปี):	2 งวด
อัตราผลตอบแทน:	2.66 %ต่อปี
จำนวนพันธบัตรที่ซื้อ:	1000 ใบ
ดอกเบี้ยต่อใบพันธบัตรหนึ่งใบ:	61,405 บาท
ดอกเบี้ยรวม:	814,046.13 บาท
ดอกเบี้ยหลังหักภาษี ณ ที่จ่าย:	60,193.921 บาท
เงินได้สุทธิ:	1,066,193.921 บาท

รูปที่ 4.5 แสดงผลจากการลงทุนพันธบัตรในเว็บแอปพลิเคชัน

4.3.5 เงินได้สุทธิจากการลงทุนในกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพ

ในการคำนวณหาผลตอบแทนของกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพ ขั้นแรกจะต้องคำนวณหาเงินที่ได้รับจากการลงทุนจากสูตร

$$FVA_n = PV \times (1+i)^n + PMT \times \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$$

เนื่องจากผู้ลงทุนอายุ 35 ปี และจากข้อมูลของกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพที่ระบุว่าสามารถไถ่ถอนได้หลังจากมีอายุครบ 55 ปี จึงกำหนดให้ระยะเวลาในการลงทุนคือ 20 ปี แทนค่าในสูตร

$$FVA_{20} = 0 \times \left(1 + \frac{7}{100} \right)^{20} + 50,000 \times \left[\frac{\left(1 + \frac{7}{100} \right)^{20} - 1}{\frac{7}{100}} \right] = 2,049,774.616$$

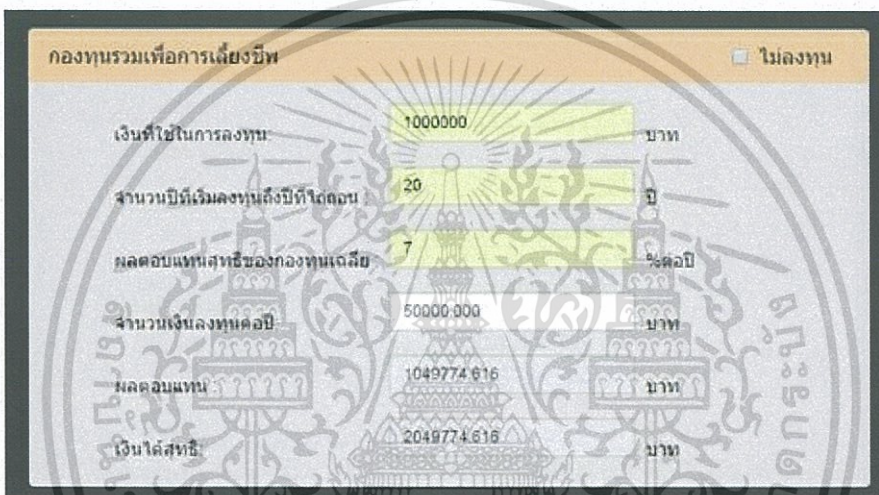
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลตอบแทนจะหาได้จากจำนวนเงินที่ได้ไปลบออกจากเงินลงทุน

$$\text{ผลตอบแทน} = 2,049,774.616 - 1,000,000 = 1,049,774.616$$

ดังนั้นเงินได้สุทธิจากการลงทุนในกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพด้วยเงิน 1,000,000 บาท อัตราผลตอบแทนกองทุนเฉลี่ย 7% ต่อปี ที่ระยะเวลา 20 ปีคือ 2,049,774.616 บาท

4.3.6 เงินได้สุทธิจากการลงทุนในกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพโดยเว็บแอปพลิเคชัน



รูปที่ 4.6 แสดงผลจากการลงทุนกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพในเว็บแอปพลิเคชัน

4.3.7 เงินได้สุทธิจากการลงทุนในประกันชีวิต AIA กรมธรรม์แบบตลอดชีพ ชำระเบี้ยประกันภัย 20 ปี (ไม่มีเงินปันผล)

ในการคำนวณหาอัตราผลตอบแทนของประกันชีวิต AIA ชั้นแรกจะต้องคำนวณหาเบี้ยประกันที่ต้องชำระต่อปีจากสูตร

$$\text{เบี้ยประกันที่ต้องชำระต่อปี} = \frac{(\text{ทุนประกันชีวิต} \times \text{อัตราเบี้ยประกันชีวิต})}{1000}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ลงทุนเป็นเพศชายที่ลงทุน ณ อายุ 35 ปี และกำหนดให้ทุนประกันคือ 2,000,000 บาท โดยที่อัตราเบี้ยประกันสามารถหาได้จากตารางเบี้ยประกัน และจากข้อมูลของ AIA ทำให้ได้รับส่วนลดของอัตราเบี้ยประกันอยู่ที่ 2 บาท แทนค่าในสูตร

$$\text{เบี้ยประกันที่ต้องชำระต่อปี} = \frac{(2,000,000 \times (26.03 - 2))}{1,000} = 48,060$$

จะได้

$$\text{เบี้ยประกันที่ต้องชำระทั้งหมด} = 48,060 \times 20 = 961,200$$

หาผลตอบแทนได้จากทุนประกันลบออกจากเบี้ยประกันที่ต้องชำระทั้งหมด

$$\text{ผลตอบแทน} = 2,000,000 - 961,200 = 1,038,800$$

ดังนั้นเงินได้สุทธิจากการลงทุน

$$\text{เงินได้สุทธิ} = 1,000,000 + 1,038,800 = 2,038,800$$

ดังนั้นเงินได้สุทธิจากการลงทุนในประกันชีวิต AIA ด้วยเงิน 1,000,000 บาท ผู้ลงทุนเป็นเพศชาย อายุ 35 ปี ทุนประกัน 2,000,000 บาท ที่ระยะเวลา 20 ปีคือ 2,038,800 บาท

4.3.8 เงินได้สุทธิจากการลงทุนในกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพโดยเว็บแอปพลิเคชัน

ประกันชีวิต		ไม่ลงทุน
รวมเพศ:	ชาย	
รวมอายุ:	35	
เบี้ยประกันต่อทุนประกัน 1000 บาท	26.03	บาท
เงินลงทุน	1000000	บาท
ทุนประกัน	2000000	บาท
เบี้ยประกันที่ต้องชำระ(ต่อปี)	48060.000	บาท
เบี้ยประกันที่ชำระทั้งหมด	961200.000	บาท
เงินคงเหลือหลังจากเบี้ยประกัน	38900.000	บาท
เงินได้สุทธิ:	2038800.000	บาท

รูปที่ 4.7 แสดงผลจากการลงทุนประกันชีวิตในเว็บแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 เงินได้สุทธิรวมจากการลงทุนและการลดหย่อนภาษีประจำปี

หลังจากทราบค่าเงินได้สุทธิจากการลงทุนในหลักทรัพย์ทางการเงินแต่ละประเภทแล้ว จึงนำค่าเงินได้สุทธิดังกล่าวนี้มารวมกันเพื่อเป็นเงินได้สุทธิรวมจากการลงทุน

$$\begin{aligned} \text{เงินได้สุทธิรวม} &= \text{เงินได้สุทธิของเงินฝากประจำ} + \text{เงินได้สุทธิของพันธบัตร} \\ &+ \text{เงินได้สุทธิของกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพ} + \text{เงินได้สุทธิของประกันชีวิต AIA} \end{aligned}$$

แทนค่าตัวแปรในสมการ

$$\text{เงินได้สุทธิรวม} = 1,020,364.583 + 1,069,193.921 + 2,049,774.616 + 2,038,800 = 6,178,133.120$$

ดังนั้นเงินได้สุทธิรวมจากการลงทุนในหลักทรัพย์ทางการเงินทั้ง 4 ประเภทด้วยเงิน 1,000,000 บาท คือ 6,178,133.120 บาท

ในส่วนของการคำนวณค่าลดหย่อนภาษีประจำปีนั้น จากหลักทรัพย์ทางการเงินที่ได้กล่าวมาจะมีกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพและประกันชีวิตที่ลงทุนต่อไปเท่าไรสามารถนำเงินจำนวนนั้นไปหักลดหย่อนภาษีประจำปีได้เท่านั้น ฉะนั้นจะได้ว่าจากการลงทุนในกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพจำนวนเงินลงทุนต่อปีอยู่ที่ 50,000 บาท และจากการลงทุนในประกันชีวิตหรือการจ่ายเบี้ยประกันชีวิตต่อปีอยู่ที่ 48,060 บาท

ดังนั้น

$$\text{จำนวนเงินที่สามารถลดหย่อนภาษีประจำปี} = 50,000 + 48,060 = 98,060$$

ดังนั้นจำนวนเงินที่สามารถใช้ลดหย่อนภาษีประจำปีได้คือ 98,060 บาทต่อปี เป็นระยะเวลา 20 ปี หรือจนสิ้นสุดการลงทุน

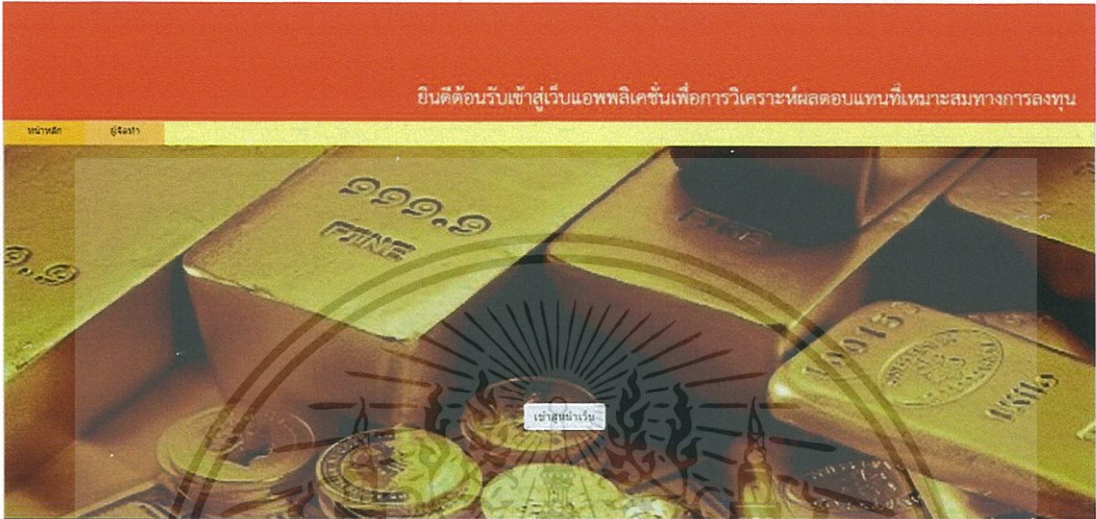
4.4.1 เงินได้สุทธิจากการลงทุนและการลดหย่อนภาษีประจำปีโดยเว็บแอปพลิเคชัน

การลดหย่อนภาษีประจำปี		
เงินได้สุทธิที่ได้จากการลงทุน	3178133.120	บาท
เงินที่สามารถลดหย่อนภาษีประจำปีได้	98060.000	บาท/ต่อปี
คำนวณ		

รูปที่ 4.8 แสดงจำนวนเงินลดหย่อนภาษีประจำปีในเว็บแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุดท้ายเว็บแอปพลิเคชัน จะแสดงค่าเงินลงทุนทั้งหมด ค่าเงินลงทุนในแต่ละหลักทรัพย์ทางการเงินจากการหาค่าเหมาะสม ค่าเงินได้สุทธิของแต่ละหลักทรัพย์ ค่าเงินได้สุทธิตั้งรวมจากการลงทุน และจำนวนที่สามารถลดหย่อนภาษีประจำปี และอัตราผลตอบแทนเทียบเท่าระยะเวลา



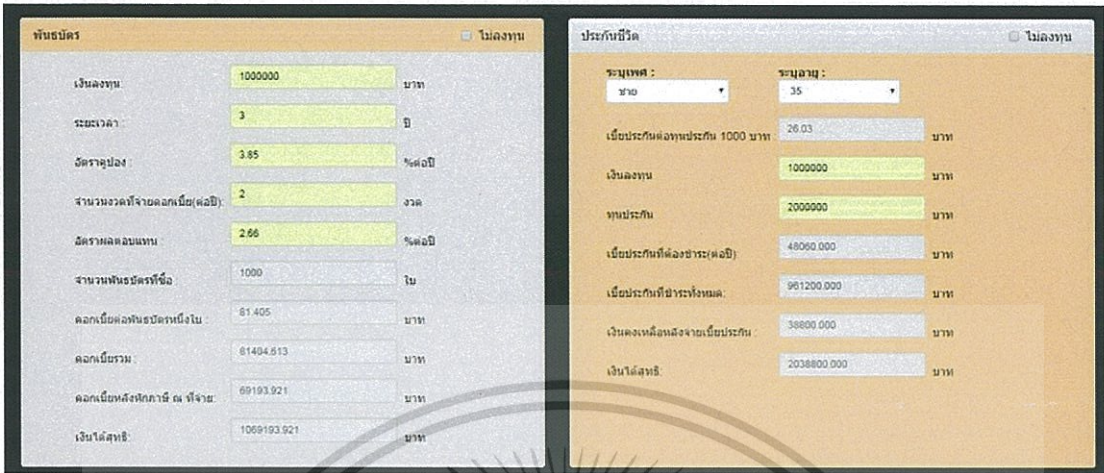
รูปที่ 4.9 แสดงผลลัพธ์หน้าตาต่างเข้าสู่เว็บไซต์ของหน้าเว็บแอปพลิเคชัน

เงินฝากประจำ		ไม่ลงทุน	
เงินฝาก	1000000	บาท	
ระยะเวลา	10	เดือน	
ดอกเบี้ย	2.875	%ต่อปี	
ดอกเบี้ยที่ได้รับ	23858.333	บาท	
เงินได้(ดอกเบี้ย)ยกหักภาษี ณ ที่จ่าย	20364.583	บาท	
เงินได้สุทธิ	1020364.583	บาท	

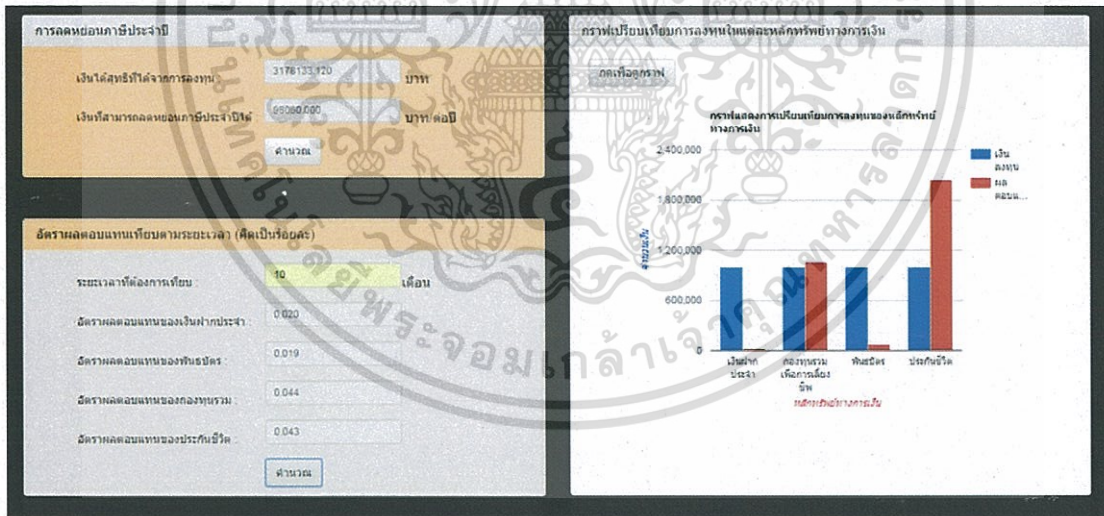
กองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพ		ไม่ลงทุน	
เงินที่ใช้ในการลงทุน	1000000	บาท	
จำนวนปีที่ให้ลงทุนถึงปีที่เกษียณ	20	ปี	
ผลตอบแทนสำหรับช่วงการลงทุนเฉลี่ย	7	%ต่อปี	
จำนวนเงินลงทุนเฉลี่ย	500000.000	บาท	
ผลตอบแทน	1049774.616	บาท	
เงินได้สุทธิ	2049774.616	บาท	

รูปที่ 4.10 แสดงผลลัพธ์หน้าตาต่างเงินฝากประจำและกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพของหน้าเว็บแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

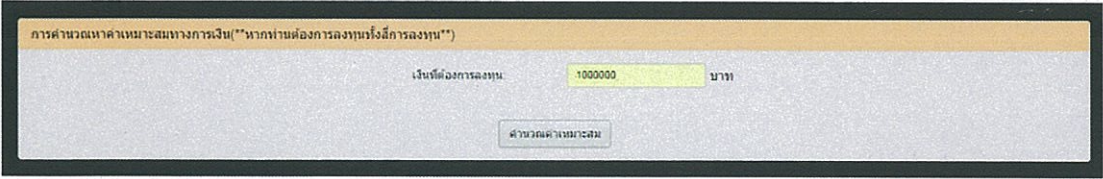


รูปที่ 4.11 แสดงผลลัพธ์หน้าตาต่างพันธบัตรและประกันชีวิตของหน้าเว็บแอปพลิเคชัน

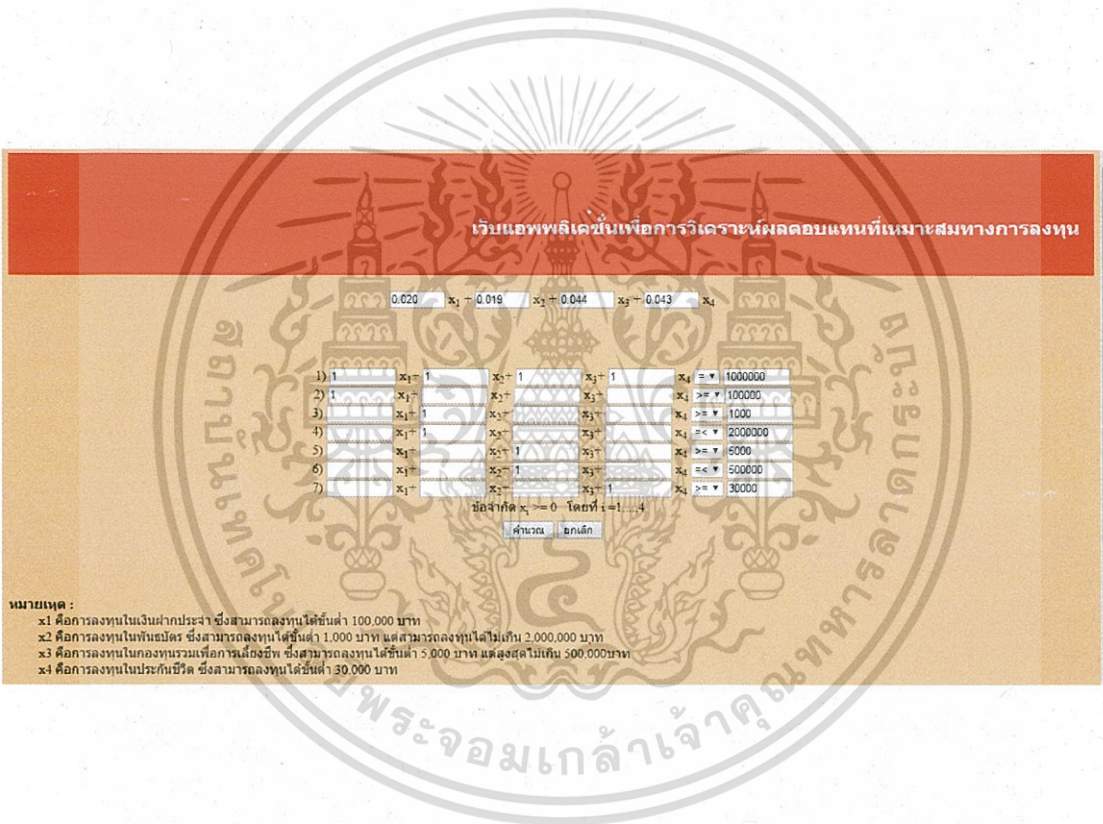


รูปที่ 4.12 แสดงผลลัพธ์หน้าตาต่างการลดหย่อนภาษี, อัตราผลตอบแทนเทียบระยะเวลา, กราฟของหน้าเว็บแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

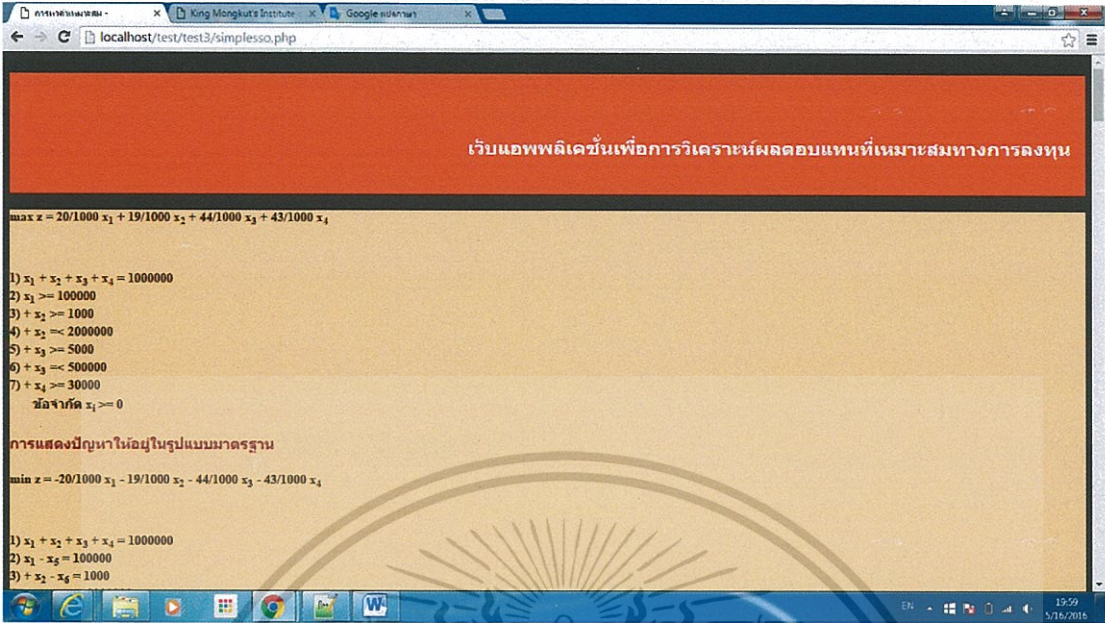


รูปที่ 4.12 แสดงผลลัพธ์หน้าต่างค่าเหมาะสมโดยการป้อนเงินลงทุนของหน้าเว็บแอปพลิเคชัน

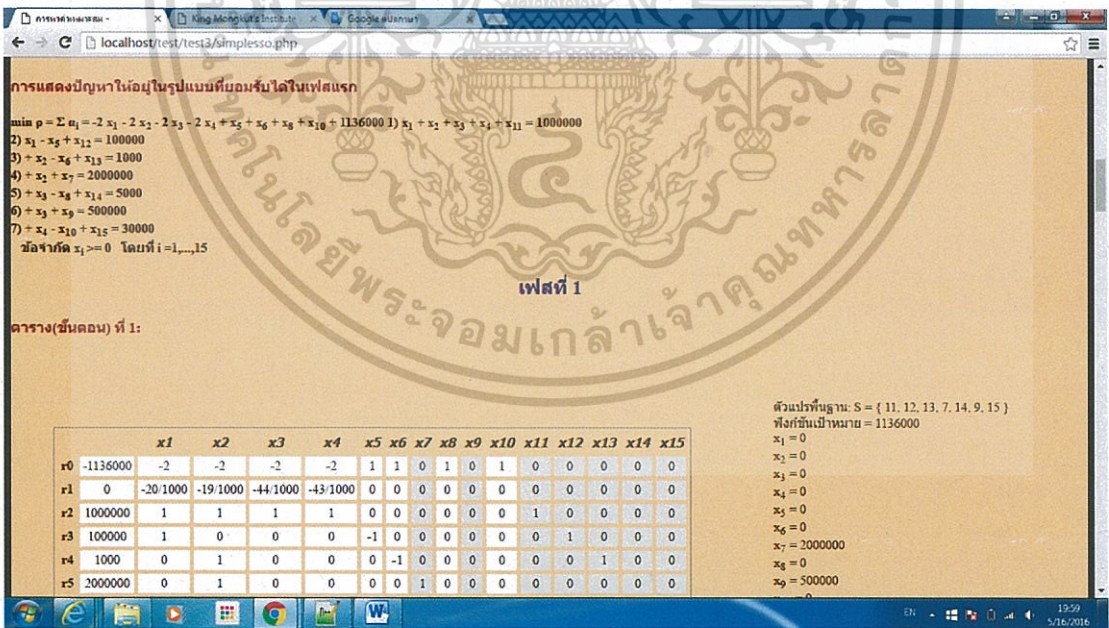


รูปที่ 4.14 แสดงผลลัพธ์หน้าต่างโดยการป้อนเงื่อนไขการหาค่าเหมาะสมของหน้าเว็บแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

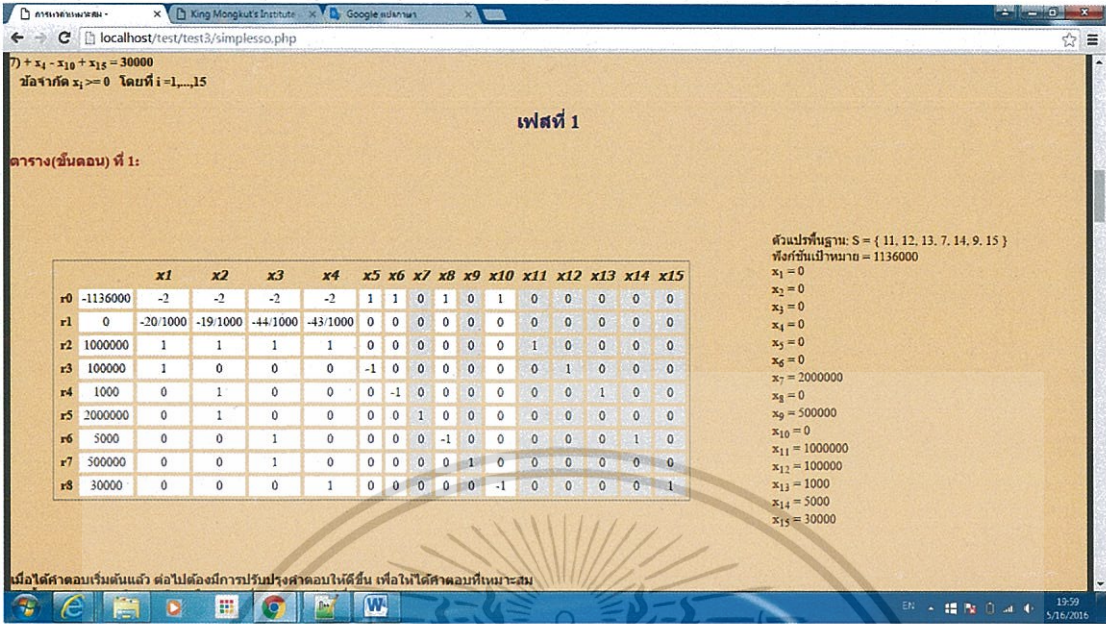


รูปที่ 4.15 แสดงผลลัพธ์หน้าต่างขั้นตอนตารางซิมเพล็กซ์ของการหาค่าเหมาะสมของหน้าเว็บแอปพลิเคชัน(1)

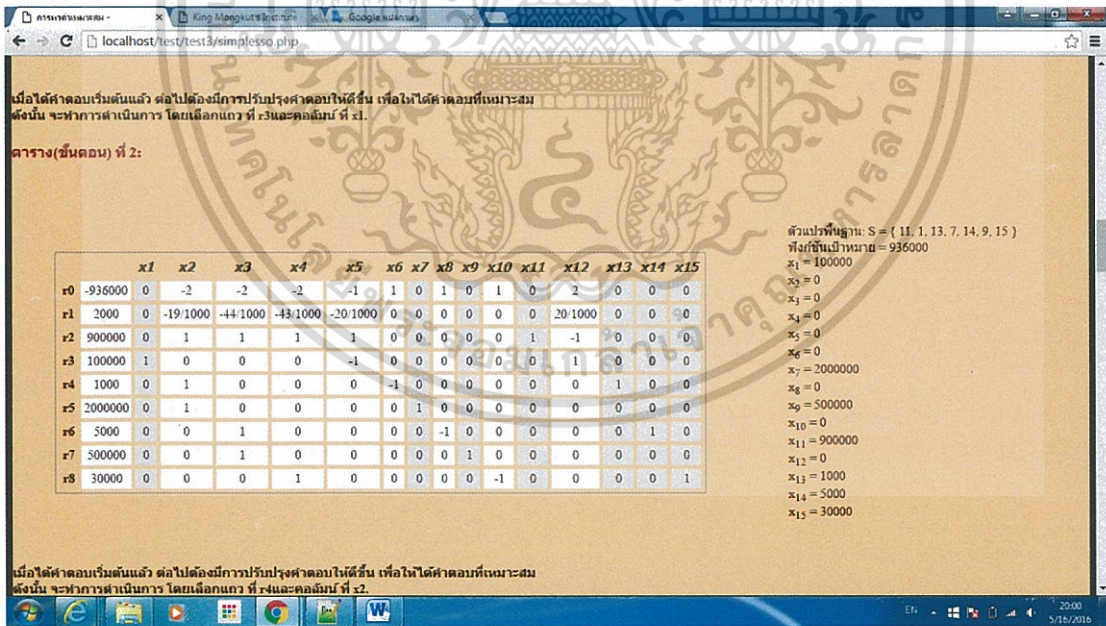


รูปที่ 4.16 แสดงผลลัพธ์หน้าต่างขั้นตอนตารางซิมเพล็กซ์ของการหาค่าเหมาะสมของหน้าเว็บแอปพลิเคชัน(2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

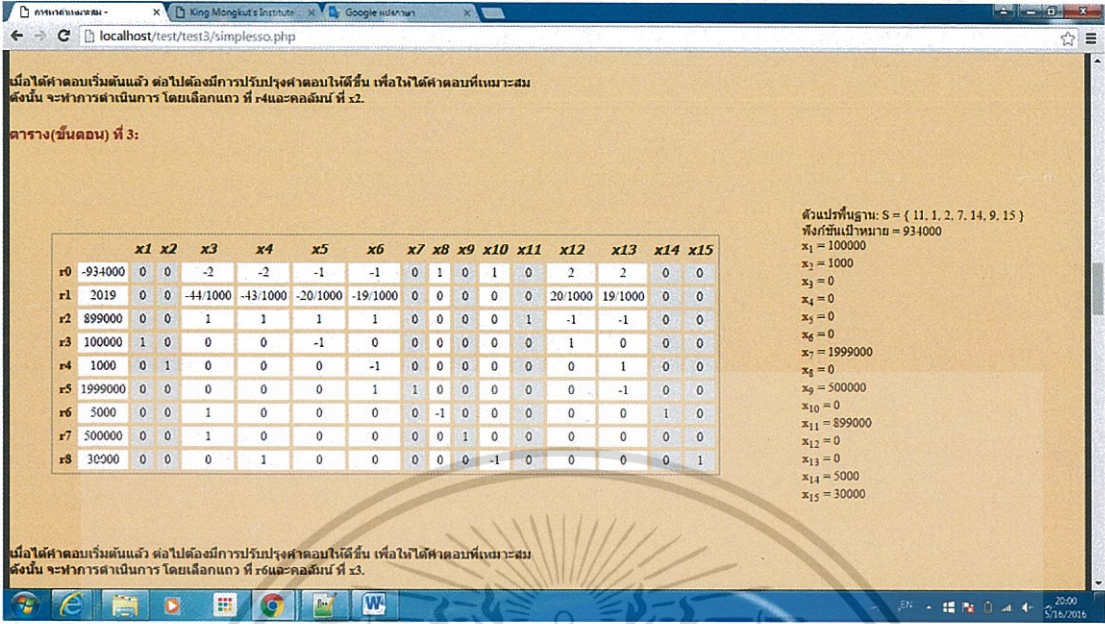


รูปที่ 4.17 แสดงผลลัพธ์หน้าต่างขั้นตอนตารางซิมเพล็กซ์ของการหาค่าเหมาะสมของหน้าเว็บแอปพลิเคชัน(3)

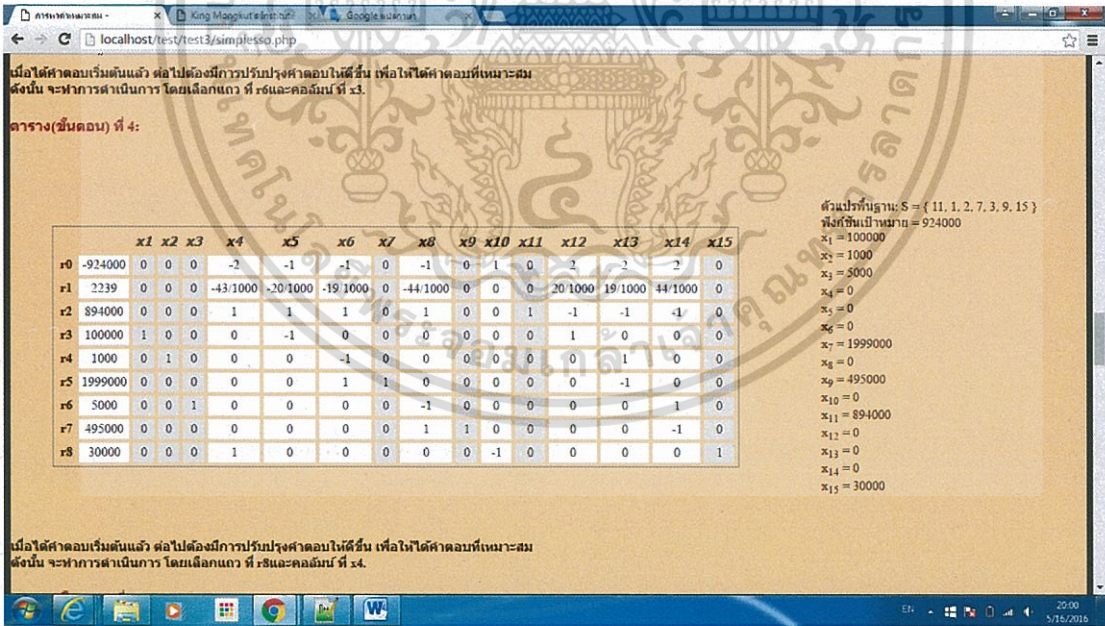


รูปที่ 4.18 แสดงผลลัพธ์หน้าต่างขั้นตอนตารางซิมเพล็กซ์ของการหาค่าเหมาะสมของหน้าเว็บแอปพลิเคชัน(4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.19 แสดงผลลัพธ์หน้าต่างขั้นตอนตารางซิมเพล็กซ์ของการหาค่าเหมาะสมของหน้าเว็บแอปพลิเคชัน(5)



รูปที่ 4.20 แสดงผลลัพธ์หน้าต่างขั้นตอนตารางซิมเพล็กซ์ของการหาค่าเหมาะสมของหน้าเว็บแอปพลิเคชัน(6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

localhost/test/test3/simplex.php

เมื่อได้คำตอบเริ่มต้นแล้ว ต่อไปต้องมีการปรับปรุงคำตอบให้ดีขึ้น เพื่อให้ได้คำตอบที่เหมาะสม ดังนั้น จะทำการดำเนินการ โดยเลือกแถว ที่ r8 และคอลัมน์ ที่ r4.

ตาราง (ขั้นตอน) ที่ 5:

	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	
r0	-864000	0	0	0	0	-1	-1	0	-1	0	-1	0	2	2	2	2
r1	3529	0	0	0	0	-20/1000	-19/1000	0	-44/1000	0	-43/1000	0	20/1000	19/1000	44/1000	43/1000
r2	864000	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	-1	-1	-1	-1	
r3	100000	1	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
r4	1000	0	1	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
r5	1999000	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	-1	0	0
r6	5000	0	0	1	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	1	0
r7	495000	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	-1	0
r8	30000	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	1

ตัวแปรพื้นฐาน: $S = \{11, 1, 2, 7, 3, 9, 4\}$
ฟังก์ชันเป้าหมาย = 864000
 $x_1 = 100000$
 $x_2 = 1000$
 $x_3 = 5000$
 $x_4 = 30000$
 $x_5 = 0$
 $x_6 = 0$
 $x_7 = 1999000$
 $x_8 = 0$
 $x_9 = 495000$
 $x_{10} = 0$
 $x_{11} = 864000$
 $x_{12} = 0$
 $x_{13} = 0$
 $x_{14} = 0$
 $x_{15} = 0$

เมื่อได้คำตอบเริ่มต้นแล้ว ต่อไปต้องมีการปรับปรุงคำตอบให้ดีขึ้น เพื่อให้ได้คำตอบที่เหมาะสม ดังนั้น จะทำการดำเนินการ โดยเลือกแถว ที่ r2 และคอลัมน์ ที่ r5.

ตาราง (ขั้นตอน) ที่ 6:

รูปที่ 4.21 แสดงผลลัพธ์หน้าต่างขั้นตอนตารางซิมเพล็กซ์ของการหาค่าเหมาะสมของหน้าเว็บแอปพลิเคชัน(7)

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

localhost/test/test3/simplex.php

ดังนั้น จะทำการดำเนินการ โดยเลือกแถว ที่ r2 และคอลัมน์ ที่ r5.

ตาราง (ขั้นตอน) ที่ 6:

	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15
r0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
r1	20809	0	0	0	0	1/1000	0	-3/125	0	-23/1000	20/1000	0	-1/1000	3/125	23/1000
r2	864000	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	-1	-1	-1	-1
r3	964000	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	-1	-1	-1	-1
r4	1000	0	1	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
r5	1999000	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	-1	0	0
r6	5000	0	0	1	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	1	0
r7	495000	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	-1	0
r8	30000	0	0	0	1	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	1

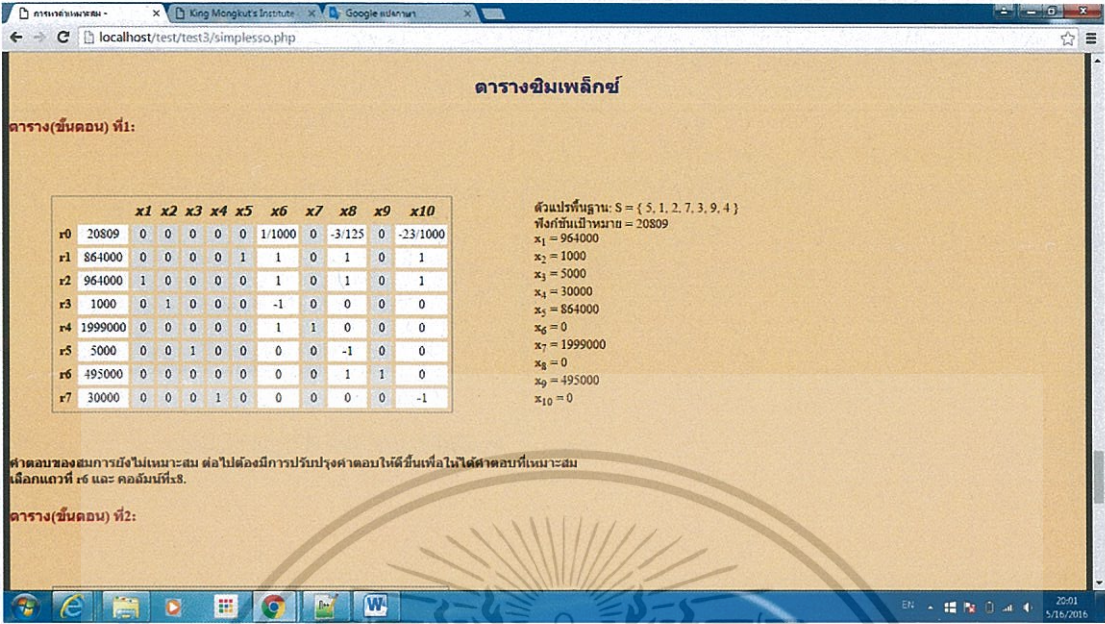
ตัวแปรพื้นฐาน: $S = \{5, 1, 2, 7, 3, 9, 4\}$
ฟังก์ชันเป้าหมาย = 0
 $x_1 = 964000$
 $x_2 = 1000$
 $x_3 = 5000$
 $x_4 = 30000$
 $x_5 = 864000$
 $x_6 = 0$
 $x_7 = 1999000$
 $x_8 = 0$
 $x_9 = 495000$
 $x_{10} = 0$
 $x_{11} = 0$
 $x_{12} = 0$
 $x_{13} = 0$
 $x_{14} = 0$
 $x_{15} = 0$

ถ้าตารางสุดท้ายได้ค่า ฟังก์ชันเป้าหมายเป็น 0 แสดงว่ามีจุดหาค่าตอบ ดังนั้นเราจึงมีการหาค่าเหมาะต่อให้หาเฟสที่ 2 ต่อไป

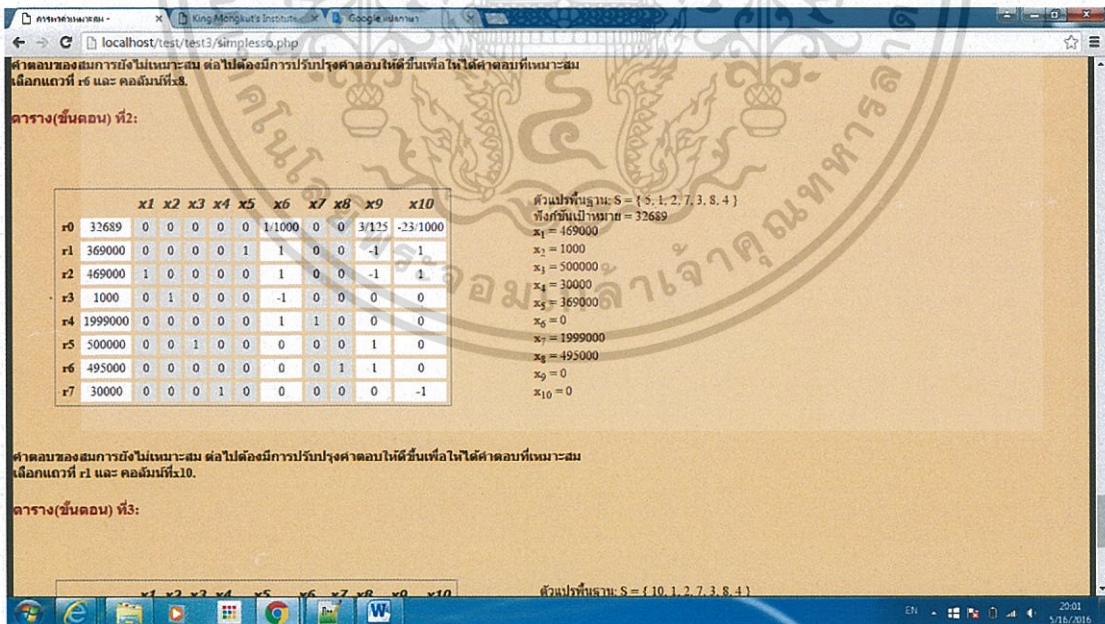
ตารางซิมเพล็กซ์

รูปที่ 4.22 แสดงผลลัพธ์หน้าต่างขั้นตอนตารางซิมเพล็กซ์ของการหาค่าเหมาะสมของหน้าเว็บแอปพลิเคชัน(8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.23 แสดงผลลัพธ์หน้าต่างขั้นตอนตารางซิมเพล็กซ์ของการหาค่าเหมาะสมของหน้าเว็บแอปพลิเคชัน(9)



รูปที่ 4.24 แสดงผลลัพธ์หน้าต่างขั้นตอนตารางซิมเพล็กซ์ของการหาค่าเหมาะสมของหน้าเว็บแอปพลิเคชัน(10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Facebook x กนพทช x investm x investm x investm x 2014-02 x เ็นระบบ x CSS พาน x Full scre x CSS: 91 x ลงใส่ได้ x

localhost/test/simplesso.php

คำตอบของสมการยังไม่เหมาะสม ต่อไปต้องมีการปรับปรุงคำตอบให้ได้คำตอบที่เหมาะสม เลือกแถวที่ r1 และ คอลัมน์ที่ r10.

ตาราง(ขั้นตอน) ที่3:

	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10
r0	41176	0	0	0	23/1000	3/125	0	0	1/1000	0
r1	369000	0	0	0	1	1	0	0	-1	1
r2	100000	1	0	0	-1	0	0	0	0	0
r3	1000	0	1	0	0	0	-1	0	0	0
r4	1999000	0	0	0	0	1	1	0	0	0
r5	500000	0	0	1	0	0	0	0	1	0
r6	495000	0	0	0	0	0	0	1	1	0
r7	399000	0	0	0	1	1	1	0	-1	0

ตัวแปรพื้นฐาน: $S = (10, 1, 2, 7, 3, 8, 4)$
ฟังก์ชันเป้าหมาย = 41176
 $x_1 = 100000$
 $x_2 = 1000$
 $x_3 = 500000$
 $x_4 = 399000$
 $x_5 = 0$
 $x_6 = 0$
 $x_7 = 1999000$
 $x_8 = 495000$
 $x_9 = 0$
 $x_{10} = 369000$

คำตอบของการหาค่าเหมาะสม คือ: $z = 41176$, $x = [100000, 1000, 500000, 399000]$

หมายเหตุ : ค่า z ที่ได้คือค่าเหมาะสมของการลงทุนในแต่ละผลิตภัณฑ์ของการลงทุน โดยเรียงจาก เงินฝากประจำ พันธบัตร กองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพและ ประกันชีวิต ตามลำดับ

สถานะ

15:37 5/28/2016

รูปที่ 4.25 แสดงผลลัพธ์สุดท้ายของหน้าต่างขั้นตอนตารางซิมเพล็กซ์ของการหาค่าเหมาะสมของหน้าเว็บแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ขั้นแรก โดยเริ่มจากกำหนดให้ผู้ลงทุนเป็นเพศชาย อายุ 35 ปี มีเงินลงทุน 1,000,000 บาท ของแต่ละหลักทรัพย์ โดยเริ่มจากหาอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนทั้ง 4 ประเภท เพื่อนำมาใช้กำหนดเป้าหมายจากการลงทุน หลังจากนั้นก็กำหนดเป้าหมายและเงื่อนไขในการหาค่าเหมาะสม โดยข้อมูลของหลักทรัพย์ทางการเงินทั้ง 4 ประเภทที่นำมาใช้ในการคำนวณมีดังต่อไปนี้

เงินฝากประจำ

- อัตราดอกเบี้ย 2.875% ต่อปี
- ระยะเวลา 10 เดือน
- ลงทุนขั้นต่ำ 100,000 บาท
- ดอกเบี้ยหักภาษี ณ ที่จ่าย

พันธบัตร

- อายุ 3 ปี
- อัตราดอกเบี้ย 3.85% ต่อปี
- อัตราผลตอบแทน 2.66% ต่อปี
- ลงทุนขั้นต่ำ 1000 บาท และไม่เกิน 2,000,000 บาท
- จ่ายดอกเบี้ยปีละ 2 งวด
- ดอกเบี้ยหักภาษี ณ ที่จ่าย

กองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพ

- ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ย 7% ต่อปี
- ต้องลงทุนต่อเนื่องทุกปีและมีปีในการลงทุนไม่น้อยกว่า 5 ปี
- ต้องถือไว้จนกระทั่งอายุ 55 ปีบริบูรณ์ ถึงจะได้รับสิทธิประโยชน์ทางภาษีครบถ้วน
- ลงทุนขั้นต่ำ 5,000 บาท และไม่เกิน 500,000 บาทต่อปี

ประกันชีวิต AIA กรมธรรม์แบบตลอดชีพ ชำระเบี้ยประกันภัย 20 ปี (ไม่มีเงินปันผล)

- อัตราเบี้ยประกันต่อทุนประกัน 1,000 บาทคือ 26.03
- ระยะเวลา 20 ปี ไม่มีเงินปันผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทุนประกันขั้นต่ำคือ 100,000 บาท

เมื่อนำข้อมูลที่กล่าวข้างต้นมาคำนวณหาอัตราผลตอบแทนของแต่ละหลักทรัพย์ทางการเงิน โดยให้เงินลงทุนในแต่ละประเภทคือ 1,000,000 บาท และคิดเทียบที่ระยะเวลา 10 เดือนเท่ากัน จะได้ผลดังต่อไปนี้

- เงินฝากประจำ อัตราผลตอบแทนคือ 2.04%
- พันธบัตร อัตราผลตอบแทนคือ 1.73%
- กองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพ อัตราผลตอบแทนคือ 4.37%
- ประกันชีวิต AIA ที่ทุนประกัน 2,000,000 บาท อัตราผลตอบแทนคือ 4.33%

หลังจากนั้นหาค่าเหมาะสมของการลงทุนในแต่ละหลักทรัพย์ทางการเงินด้วยวิธีแบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming Model) ในส่วนการหาค่าของตารางซิมเพล็กซ์ โดยนำอัตราผลตอบแทนของแต่ละหลักทรัพย์ทางการเงินมากำหนดเป้าหมาย และนำข้อมูลหลักของหลักทรัพย์ทางการเงินมากำหนดเงื่อนไข จะได้ 1 เป้าหมายและ 8 เงื่อนไขดังต่อไปนี้

$$MAXZ : 0.02036458333X_1 + 0.01727861117X_2 + 0.043740609X_3 + 0.04328333333X_4$$

Subject to:

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 = 1,000,000$$

$$X_1 \geq 100,000$$

$$X_2 \geq 1,000$$

$$X_2 \leq 2,000,000$$

$$X_3 \geq 5,000$$

$$X_3 \leq 500,000$$

$$X_4 \geq 30,000$$

$$X_1, X_2, X_3, X_4 \geq 0$$

ใช้ตารางซิมเพล็กซ์ คำนวณค่าเหมาะสมจากเป้าหมายและเงื่อนไขที่ได้กล่าวไว้ จากเงินลงทุน 1,000,000 บาทของแต่ละหลักทรัพย์ จะสามารถคำนวณหาเงินได้สุทธิของหลักทรัพย์ทางการเงินโดยใช้ข้อมูลที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ซึ่งจะได้ผลดังต่อไปนี้

- จำนวนเงินได้สุทธิของเงินฝากประจำคือ 1,020,364.583 บาท
- จำนวนเงินได้สุทธิของพันธบัตรคือ 1,069,193.921 บาท
- จำนวนเงินได้สุทธิของกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพคือ 2,049,778.486 บาท
- จำนวนเงินได้สุทธิของประกันชีวิต AIA ที่ทุนประกัน 2,000,000 บาทคือ 2,038,800 บาท

สุดท้ายแล้วจำนวนเงินได้สุทธิรวมจากการลงทุนคือนำเงินได้สุทธิจากทั้ง 4 ประเภทที่ได้กล่าวไว้มารวมกัน นั่นคือเมื่อลงทุนด้วยเงิน 1,000,000 บาทในหลักทรัพย์ทางการเงินทั้ง 4 ประเภท จะมีเงินได้สุทธิรวมคือ 6,178,136.990 บาท

ในส่วนของกำนวนลดหย่อนภาษีเงินได้ประจำปีนั้นคือสามารถนำเงินที่ลงทุนในแต่ละปีของกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพและค่าเบี้ยประกันชีวิต AIA ที่จ่ายในแต่ละปีไปใช้ลดหย่อนภาษีได้ นั่นคือ จากการคำนวณ มีการลงทุนในกองทุนรวมเพื่อการเลี้ยงชีพต่อปีคือ 50,000 บาทและจ่ายเบี้ยประกันชีวิตต่อปีคือ 48,060 บาท ดังนั้นจำนวนเงินที่สามารถใช้ลดหย่อนภาษีประจำปีคือ 98,060 บาท เป็นเวลา 20 ปี

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาหลักทรัพย์ทางการเงินประเภทต่างๆ ในงานวิจัยนี้ยังมีกรณีที่หากไม่ต้องการลงทุนในหลักทรัพย์ใดหลักทรัพย์หนึ่งและหากการลงทุนหากไม่เป็นไปตามเงื่อนไขซึ่งยังไม่ได้นำมาพิจารณาด้วยเนื่องจากข้อจำกัดทางด้านข้อมูลและระยะเวลาที่มี เพราะฉะนั้นแล้วถ้ามีการศึกษาครั้งต่อไปหรือมีการศึกษาเป็นงานวิจัยในขั้นที่สูงขึ้นควรเพิ่มเงินได้สุทธิกรณีที่ไม่เป็นตามเงื่อนไข ในส่วนของเว็บแอปพลิเคชัน นี้สามารถช่วยในการวางแผนและตัดสินใจให้กับผู้ที่ต้องการลงทุนในหลักทรัพย์ทางการเงินได้ว่าเหมาะสมหรือคุ้มค่าหรือไม่ เพราะสามารถคำนวณเงินได้สุทธิจากการลงทุนได้ แต่ในส่วนของกำนวนลดหย่อนภาษีตามความเป็นจริงตัวเลขอาจไม่ตรงตามนี้เสียทีเดียวเนื่องจากจะต้องมีการคำนวณค่าจากเงินได้ของผู้ลงทุนอีกด้วย ดังนั้นเว็บแอปพลิเคชันนี้จึงอาจเป็นเพียงแนวทางที่ใช้ช่วยในการตัดสินใจในการลงทุน สุดท้ายเว็บแอปพลิเคชันนี้สามารถนำไปศึกษาและปรับปรุงให้เข้ากับหลักทรัพย์ทางการเงินของประเภทต่างๆ ให้มากขึ้นได้

เอกสารอ้างอิง

[1] ชีระ โลหะมาณพ, “การศึกษาผลตอบแทนและความเสี่ยงจากการลงทุนในกองทุนรวมหุ้นระยะยาว,” (วิทยานิพนธ์วิทยาศาตรมหาบัณฑิต สาขาบริหารธุรกิจ วิทยาลัยการบริหารและจัดการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,2552).

[2] นิรันดร์ รุ่งเรืองสุริย, “การวิเคราะห์ผลตอบแทนจากการลงทุน แบบเน้นคุณค่าของนักลงทุนรายย่อย ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย,” , (วิทยานิพนธ์วิทยาศาตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการจัดการอุตสาหกรรม วิทยาลัยการบริหารและจัดการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,2553).

[3] บุญชู นินเนินนนท์, “การวิเคราะห์ผลตอบแทนและความเสี่ยงจากการลงทุน,” , (วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาบริหารธุรกิจ วิทยาลัยการบริหารและจัดการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,2545).

[4] ปราโมทย์ ดีเสมอ, “การวิเคราะห์ผลตอบแทนและความเสี่ยงของหลักทรัพย์กลุ่มบลูชิพในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย,” , (วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาบริหารธุรกิจ วิทยาลัยการบริหารและจัดการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,2548).

[5] อติชัย ศรีสันติสุข, “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการลงทุนในกองทุนเปิดตราสารหนี้สำหรับนักลงทุนรายย่อย,” , (วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาบริหารธุรกิจ วิทยาลัยการบริหารและจัดการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,2544).

[6] AIAThailand.org. ศูนย์วางแผนประกันชีวิต. (2555). 6 สิงหาคม 2556. [เว็บไซต์]. สืบค้นจาก <http://www.aiathailand.org>

[7] ธนาคารกรุงเทพ. บัญชีเงินฝากเพื่อการลงทุน. 6 สิงหาคม 2556. [เว็บไซต์]. สืบค้นจาก <http://www.bangkokbank.com>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[8] ธนาคารแห่งประเทศไทย. ตลาดการเงิน. 6 สิงหาคม 2556. [เว็บไซต์]. สืบค้นจาก

<http://www.bot.or.th>

[9] พิริยะ ชวงค์เลิศสกุล. ตลาดเงิน (Money Markets). 6 สิงหาคม 2556. [เว็บไซต์]. สืบค้นจาก

<http://financeknow.tripod.com>

[10] American Association of Individual Investors. ความเสี่ยงจากการลงทุน....ความสัมพันธ์ของความ
ความเสี่ยงและผลตอบแทน. 6 สิงหาคม 2556.[เว็บไซต์]. สืบค้นจาก

<http://www.krungsrisecurities.com/post.php?p=73792>

[11] ห้องสมุดคณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. อัตราดอกเบี้ย เท่ากับ interest rate. 6 สิงหาคม
2556.[เว็บไซต์]. สืบค้นจาก <http://library.cmu.ac.th>

[12] สยามอินโฟบิส (2551). ฝากเงินอย่างไรให้รวย. 15 กันยายน 2556.[เว็บไซต์]. สืบค้นจาก

<http://www.oknation.net/blog/print.php?id=224927>

[13] วารสารตลาดหลักทรัพย์. ปีที่ 11 ฉบับที่ 1 - 12 (มิ.ย. 2550 - พ.ค. 2551). [เว็บไซต์]. สืบค้นจาก

http://library.set.or.th/images/set_pub/setnews_thai/2550/Journal5006.pdf

[14] อภิศิลป์ ตรุงกานนท์ (28 October 2012). MacroArt เมื่อเทคโนโลยีมาพบรักกับการตลาด.
ลดหย่อนภาษี วิธีไหนดีสุด. 15 กันยายน 2556.[เว็บไซต์]. สืบค้นจาก

<http://macroart.net/2012/10/tax-reduction/>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[15] คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. เอกสารประกอบการสอนวิชาการวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) บทที่ 5 โปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming). 6 มกราคม 2557. [เว็บไซต์]. สืบค้นจาก

<http://www.management.cmru.ac.th/home3/book/weerasak/econ3201/lesson5.pdf>

[16] บริษัท เมืองไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน). ผลิตภัณฑ์. 15 กันยายน 2556.[เว็บไซต์]. สืบค้นจาก

<http://www.muangthai.co.th/webmtl/Default.aspx?tabid=719>

[17] บริษัท เนชั่นมัลติมีเดีย กรุ๊ป จำกัด (มหาชน). (2543). Personal Finance. 15 กันยายน 2556.[เว็บไซต์]. สืบค้นจาก

<http://www.nationjobs.com/content/money/sbenefit/template.php?conno=283>

[18] กรวิกา คงเดชศักดิ์. หนังสือพิมพ์เดลินิวส์ วันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2552 . ความรู้เกี่ยวกับการทำประกันภัย Insurance. 15 กันยายน 2556.[เว็บไซต์]. สืบค้นจาก <http://www.nana-bio.com>

[19] Microsoft office. เกี่ยวกับ Solver. 20 กันยายน 2556.[เว็บไซต์]. สืบค้นจาก

<http://office.microsoft.com/th-th/excel-help/HP005198368.aspx>

[20] สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจประกันภัย(คปภ.). ประกันชีวิต. 15 กันยายน 2556.[เว็บไซต์]. สืบค้นจาก http://www.oic.or.th/th/elearning/inner_life2.php

[21] คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี. ตัวแบบกำหนดการเชิงเส้น. 6 มกราคม 2557. [เว็บไซต์]. สืบค้นจาก http://www.scaat.in.th/Bachelor/new/1_2552/001_3.pdf

[22] ครบเครื่องเรื่อง "การบริหาร" เทคนิคง่ายๆ ที่คุณมีอาจมองข้าม. โปรแกรมเชิงเส้นตรง (linear Programming). 6 มกราคม 2557. [เว็บไซต์]. สืบค้นจาก

<http://shine-management-tips.blogspot.com/2008/04/linear-programming.html>

[23] หุ่น. แนะนำการตลาดการเงิน. 6 สิงหาคม 2556. [เว็บไซต์]. สืบค้นจาก <https://sites.google.com>

[24] stock2morrow. การคิดดอกเบี้ยเงินฝากของธนาคาร. 6 สิงหาคม 2556.[เว็บไซต์]. สืบค้นจาก

<http://www.stock2morrow.com/showthread.php?t=32281&page=1>

[25] The Thai Bond Market Association. Price & Yield. 28 กุมภาพันธ์ 2557. [เว็บไซต์]. สืบค้นจาก <http://www.thaibma.or.th/yieldcurve/YieldTTM.aspx>

[26] Thai Financial Advisor. การวางแผนทางการเงิน.[เว็บไซต์]. 6 สิงหาคม 2556. สืบค้นจาก

<http://www.thaifinancialadvisor.com>

[27] ให้เงินทำงานผ่านกองทุนรวม. กองทุนรวม. 6 สิงหาคม 2556. [เว็บไซต์]. สืบค้นจาก

<http://www.thaimutualfund.com>

[28] TSI Thailand Securities Institute. แหล่งความรู้สู่ความมั่งคั่ง. 6 สิงหาคม 2556.[เว็บไซต์]. สืบค้นจาก <http://www.tsi-thailand.org>

[29] สถาบันพัฒนาความรู้ตลาดทุน (TSI) ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. สืบค้นจาก


<http://www.set.or.th>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก

ตารางอัตราเบี้ยประกันภัยรายปีต่อจำนวนเงินเอาประกันภัย 1,000 บาทของ
AIA กรมธรรม์แบบตลอดชีพ ชำระเบี้ยประกันภัย 20 ปี
(ไม่มีเงินปันผล)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุ (ปี)	ชาย	หญิง	อายุ (ปี)	ชาย	หญิง
0	13.41	11.47	36	26.62	22.65
1	13.41	11.47	37	27.25	23.28
2	13.52	11.51	38	27.92	23.94
3	13.73	11.58	39	28.63	24.62
4	14.02	11.68	40	29.41	25.34
5	14.29	11.80	41	29.70	25.69
6	14.59	11.94	42	30.55	26.46
7	14.81	12.10	43	31.45	27.28
8	15.16	12.27	44	32.40	28.15
9	15.55	12.45	45	33.40	29.05
10	15.94	12.66	46	34.45	29.99
11	16.38	12.87	47	35.55	30.99
12	16.82	13.09	48	36.70	32.05
13	17.28	13.32	49	37.93	33.15
14	17.46	13.57	50	39.21	34.32
15	17.65	13.81	51	40.45	35.51
16	18.14	14.08	52	41.88	36.79
17	18.52	14.34	53	43.41	38.16
18	18.88	14.61	54	45.05	39.61
19	19.20	14.88	55	46.80	41.15
20	19.51	15.26	56	48.52	42.65
21	19.80	15.65	57	50.36	44.25
22	20.08	15.95	58	52.33	45.95
23	20.37	16.36	59	54.43	47.75
24	20.65	16.78	60	56.67	49.66
25	20.94	17.12	61	59.03	51.68
26	21.79	17.51	62	61.54	53.80
27	22.12	17.98	63	64.19	56.03
28	22.47	18.38	64	66.96	58.39
29	22.84	18.89	65	69.89	60.88
30	23.23	19.33	66	71.99	61.90
31	24.03	19.95	67	73.80	63.61
32	24.48	20.44	68	75.13	64.71
33	24.96	20.95	69	76.40	66.13
34	25.47	21.49	70	78.11	67.07
35	26.03	22.06			

ที่มา: AIA ตารางที่ ก1. อัตราเบี้ยประกันภัยรายปีต่อจำนวนเงินเอาประกันภัย 1,000 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้