สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมเพื่อคำนวณทางการเงิน

PROGRAM DESIGN AND DEVELOPMENT FOR FINANCIAL COMPUTING

คเณศ อาณากุล
ธัญชนก แซ่ย่อง
สุพรชัย อ่อนสำลี

สพ.
ว/134ก
2550

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 82779
วัน,เดือน,ปี 23 ก.ค. 2551

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2550

b 11 ส.ค. 2552
i

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROGRAM DESIGN AND DEVELOPMENT FOR FINANCIAL COMPUTING

KANATE ANAKUL

THANCHANOK SAEYONG

SUPORNCHAI ONSAMLEE

A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIRMENT FOR DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE

DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE

FACULTY OF SCIENCE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 2007

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมเพื่อคำนวณทางการเงิน PROGRAM DESIGN AND DEVELOPMENT FOR FINANCIAL COMPUTING	
ชื่อนักศึกษา	นายคเณศ อาณากุล	47050005
	นางสาวธัญชนก แซ่ย่อง	47050015
	นายสุพรชัย อ่อนสำลี	47050040
ภาควิชา	คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์	
สาขาวิชา	คณิตศาสตร์ประยุกต์	
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์พัชรินทร์ เหมโชติ	
	รองศาสตราจารย์ไพรบูลย์ พันธรักษ์พงษ์	

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้นับปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ ประจำปีการศึกษา 2550

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
รองศาสตราจารย์กฤษฎา ไตรสุรัตน์ ประธานกรรมการ	
อาจารย์ธวัชชัย คำประภัสสร กรรมการ	
รองศาสตราจารย์พัชรินทร์ เหมโชติ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	
รองศาสตราจารย์ไพรบูลย์ พันธรักษ์พงษ์ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

(รองศาสตราจารย์ไพรบูลย์ พันธรักษ์พงษ์)
หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

ลิขสิทธิ์ของภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แด่ สถาบันและคณะวิทยาศาสตร์อันเป็นที่รัก

คเณศ

ขออุทิศให้กับบิดา-มารดา ผู้เป็นกำลังใจมาโดยตลอด

ธัญชนก

ระลึกสถาบันไว้ในความทรงจำตลอดไป

สุพรชัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมเพื่อคำนวณทางการเงิน	
ชื่อนักศึกษา	นายคเณศ อาณากุล	47050005
	นางสาวธัญชนก แซ่ย่อง	47050015
	นายสุพรชัย อ่อนสำลี	47050040
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต	
ภาควิชา	คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์	
สาขาวิชา	คณิตศาสตร์ประยุกต์	
ปีการศึกษา	2550	
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์พัชรินทร์ เหมโชติ	
	รองศาสตราจารย์ไพรบูลย์ พันธรักษ์พงษ์	

บทคัดย่อ

ปัญหาพิเศษนี้ เป็นการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมสำหรับคำนวณมูลค่าของเงินตามกาลเวลา ทั้งมูลค่าอนาคต มูลค่าปัจจุบัน คำนวณหาดอกเบี้ยและอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง โดยประยุกต์ในเรื่องการฝากประเภทออมทรัพย์ การฝากประเภทประจำ การซื้อพันธบัตรรัฐบาล การผ่อนชำระเงินกู้ทั้งซื้อบ้านและรถยนต์ ซึ่งโปรแกรมประกอบด้วยส่วนของการคำนวณ สูตรการคำนวณและตัวอย่างเพื่อสามารถสร้างความเข้าใจได้มากขึ้น โปรแกรมพัฒนาด้วยภาษา Visual Basic .Net โดยใช้ Microsoft Visual Studio 2005 พัฒนาเป็น Web Application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Special Project Title	PROGRAM DESIGN AND DEVELOPMENT FOR FINANCIAL COMPUTING	
Student	Mr.Kanate Anakul	47050005
	Ms.Thanchanok Saeyong	47050015
	Mr.Supornchai Onsamlee	47050040
Degree	Bachelor of Science	
Department	Mathematics and Computer Science, Faculty of Science	
Programme	Applied Mathematics	
Academic Year	2007	
Special Project Advisor	Associate Professor Patcharin Hemchote	
	Associate Professor Praiboon Pantaragphong	

ABSTRACT

This special project is to design and develop program for compute the future value and present value of money. The program is also compute interest and effective interest rate. By this principle, we applied to saving account, fixed account, coupon and loan. The program consists of formular, example part and computation part. The computation part can be input any data, compute and show result. The program developed by Visual Basic .Net of Microsoft Visual Studio 2005 to web application.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำปัญหาพิเศษเรื่องการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมเพื่อคำนวณทางการเงินจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี คณะผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ไพรบูลย์ พันธรักษ์พงษ์ และรองศาสตราจารย์พัชรินทร์ เหมโชติ เป็นอย่างสูง ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาผู้รับผิดชอบในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้ ที่กรุณาให้คำแนะนำและคำปรึกษาในการแก้ไขปัญหาต่างๆ และยังเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องของปัญหาพิเศษฉบับนี้ รวมทั้งขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ธนาคารไทยพาณิชย์ สาขาเทคโนโลยีฯ เจ้าคุณทหาร ที่ให้ข้อมูลในการทำปัญหาพิเศษนี้

นอกจากนี้ คณะผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ได้ให้คำปรึกษาและสนับสนุนทางด้านทุนทรัพย์จนการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี รวมทั้งเพื่อนๆ และบุคคลที่ให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ เกี่ยวกับการทำปัญหาพิเศษไว้ ณ ที่นี้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....i

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....ii

กิตติกรรมประกาศ.....iii

สารบัญ.....iv

สารบัญรูปภาพ.....vii

บทที่ 1 บทนำ.....1

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาพิเศษ.....1

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....1

1.3 ข้อจำกัดและขอบเขตของปัญหาพิเศษ.....2

1.4 ขั้นตอนและกรอบเวลาของปัญหาพิเศษ.....2

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....2

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....3

2.1 หลักการวัดเกี่ยวกับดอกเบี้ย.....3

2.2.1 ฟังก์ชันเงินสะสม.....3

2.1.2 ดอกเบี้ยเชิงเดียว.....4

2.1.3 ดอกเบี้ยทบต้น.....4

2.1.4 อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง.....4

2.2 มูลค่าเงินตามกาลเวลา.....5

2.2.1 มูลค่าอนาคต.....5

2.2.2 การคำนวณมูลค่าอนาคตโดยใช้ดอกเบี้ยทบต้น.....6

2.2.3 การจ่ายรายงวด.....10

2.2.4 มูลค่าปัจจุบัน.....17

2.2.5 การคำนวณมูลค่าปัจจุบัน.....20

2.2.6 การคำนวณมูลค่าปัจจุบันของเงินที่ได้รับเป็นงวด งวดละเท่า ๆ กัน.....23

2.3 การคิดดอกเบี้ยทบต้น และมูลค่าปัจจุบันเพื่อนำไปใช้ในการปฏิบัติ.....27

2.3.1 การคำนวณเงินที่จะต้องสะสมเป็นงวดๆ.....27

2.3.2 การผ่อนชำระเงินกู้เป็นงวดๆ.....28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.3.3 การหาอัตราดอกเบี้ยและอัตราการเจริญเติบโต....29
2.3.4 การหามูลค่าปัจจุบันและมูลค่าอนาคต....33
2.2.5 พันธบัตรรัฐบาล....35

บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบโปรแกรม....39
3.1 โครงสร้างของโปรแกรม....39
3.2 การวิเคราะห์และออกแบบโปรแกรม....40
3.2.1 การคำนวณเงินฝากออมทรัพย์....40
3.2.2 การคำนวณเงินฝากประจำ....43
3.2.3 พันธบัตรรัฐบาล....46
1) พันธบัตรชนิดจ่ายดอกเบี้ยประจำ....46
2) พันธบัตรชนิดดอกเบี้ยทบต้น....47
3.2.4 การผ่อนชำระเป็นงวด....47
1) การผ่อนชำระเงินกู้เพื่อซื้อบ้าน....47
2) การผ่อนชำระเงินกู้เพื่อซื้อรถยนต์....49

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน....51
4.1 คอมพิวเตอร์และภาษาที่ใช้....51
4.2 ส่วนประกอบของโปรแกรม....52
4.3 การคำนวณเพื่อหาผลลัพธ์....62
4.3.1 การคำนวณเงินฝากออมทรัพย์....63
4.3.2 การคำนวณเงินฝากประจำ....69
1) การคำนวณเงินฝากประจำแบบนำฝากงวดเดียว....69
2) การคำนวณเงินฝากประจำแบบฝากเงินทุกๆ งวด....72
4.3.3 พันธบัตรรัฐบาล....75
1) พันธบัตรชนิดจ่ายดอกเบี้ยประจำ....75
2) พันธบัตรชนิดดอกเบี้ยทบต้น....77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.3.4 การผ่อนชำระเงินกู้.....79
1) เพื่อซื้อบ้าน.....79
2) เพื่อซื้อรถยนต์.....82
4.3 รายชื่อไฟล์ของโปรแกรม.....83
4.4 การติดตั้งใช้งานโปรแกรม.....84

บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ.....85
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน.....85
5.2 อภิปรายผลการดำเนินงาน.....85
5.3 ข้อเสนอแนะ.....86

ภาคผนวก.....87
รายการอ้างอิง.....102

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

รูปที่ **หน้า**

2.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ย ระยะเวลา (ปี)
และค่าปัจจัยดอกเบี้ยทบต้น (CVIF).....12
2.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนลด ระยะเวลา (ปี) และค่าปัจจัยดอกเบี้ย PVIF.....23
4.1 หน้าจอหลักของโปรแกรม.....50
4.2 เมนูการคำนวณเงินฝากออมทรัพย์.....51
4.3 เมนูการคำนวณเงินฝากประจำ.....52
4.4 เมนูพันธบัตรรัฐบาล.....53
4.5 เมนูการผ่อนชำระเงินกู้.....54
4.6 ส่วนประกอบของโปรแกรม.....55
4.7 สูตรและตัวอย่างการคำนวณหาเงินฝากรวมในอนาคต.....55
4.8 สูตรและตัวอย่างการคำนวณหาจำนวนเงินฝาก.....56
4.9 สูตรและตัวอย่างการคำนวณหาอัตราดอกเบี้ย.....56
4.10 สูตรและตัวอย่างการคำนวณหาระยะเวลาที่ต้องฝากเงิน.....57
4.11 สูตรการคำนวณการฝากประจำแบบนำฝากงวดเดียว.....57
4.12 สูตรการคำนวณเงินฝากประจำแบบฝากเงินทุกๆงวด งวดละเท่าๆ กัน.....58
4.13 รายละเอียดเนื้อหาของพันธบัตร.....58
4.14 สูตรคำนวณการผ่อนชำระเงินกู้เพื่อซื้อบ้าน.....59
4.15 สูตรคำนวณหาการผ่อนชำระต่อเดือน และอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง.....59
4.16 ผลลัพธ์การคำนวณหาจำนวนเงินฝากรวมในอนาคต.....60
4.17 ผลลัพธ์การคำนวณหาจำนวนเงินที่ฝาก.....61
4.18 ผลลัพธ์การคำนวณหาอัตราดอกเบี้ย.....61
4.19 ผลลัพธ์การคำนวณหาระยะเวลาที่นำฝาก.....62
4.20 ผลลัพธ์การจำลองการคำนวณบัญชีเงินฝากออมทรัพย์เทียบกับธนาคาร.....63
4.21 ผลลัพธ์การจำลองการคำนวณกรณีอัตราดอกเบี้ยเปลี่ยน.....63
4.22 ผลลัพธ์การคำนวณหาดอกเบี้ยที่ได้รับต่องวด.....64
4.23 ผลลัพธ์การคำนวณหาจำนวนเงินที่ต้องนำฝาก.....65
4.24 ผลลัพธ์การเปรียบเทียบเงินรวมที่ได้รับจากการฝากประจำประเภทต่างๆ.....66
4.25 ผลลัพธ์การคำนวณหาเงินรวมในอนาคต.....67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

4.26 ผลลัพธ์การคำนวณหาจำนวนเงินที่ต้องนำฝากในแต่ละงวด....68
4.27 ผลลัพธ์การคำนวณหาระยะเวลาที่ต้องฝากเงิน....69
4.28 ผลลัพธ์การคำนวณหาดอกเบี้ยจากพันธบัตรชนิดจ่ายดอกเบี้ยประจำ....70
4.29 ผลลัพธ์การคำนวณหาจำนวนพันธบัตรที่ต้องซื้อ....71
4.30 ผลลัพธ์การคำนวณหาเงินรวมจากพันธบัตรชนิดดอกเบี้ยทบต้น....72
4.31 ผลลัพธ์การคำนวณหาจำนวนพันธบัตรที่ต้องซื้อ....73
4.32 ผลลัพธ์การคำนวณหาเงินที่ต้องผ่อนชำระต่อเดือน และเงินเดือนขั้นต่ำ....74
4.33 ผลลัพธ์การคำนวณหาวงเงินที่สามารถกู้ได้จากธนาคาร....75
4.34 ผลลัพธ์การคำนวณหาระยะเวลากู้....75
4.35 ผลลัพธ์การคำนวณหาการผ่อนชำระต่อเดือน และอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง....76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาพิเศษ

ในปัจจุบันวิถีการดำเนินชีวิตของคนไทยเปลี่ยนแปลงไปเป็นอย่างมาก ด้วยปัจจัยทางเทคโนโลยีที่ทันสมัย สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ มีมากขึ้น ความต้องการสิ่งอำนวยความสะดวกก็ย่อมมีมากขึ้นตามไปด้วย แต่ด้วยศักยภาพทางการเงินของแต่ละบุคคลย่อมมีจำกัด ดังนั้นการใช้จ่ายแต่ละครั้ง ควรมีการวางแผนให้รัดกุมมากที่สุด เพื่อให้การบริหารด้านการเงินมีประสิทธิภาพและเหมาะสมมากที่สุด

ในการที่จะตัดสินใจซื้ออะไรแต่ละอย่างหรือการสะสมทรัพย์เพื่อให้ได้เงินจำนวนหนึ่งต้องมีเครื่องมือที่จะช่วยในการตัดสินใจว่าเหมาะสมที่จะซื้อหรือไม่ หรือควรวางแผนการเก็บสะสมเงินอย่างไร เพื่อให้สอดคล้องกับรายได้ของแต่ละบุคคล ปัญหาของคนส่วนใหญ่จะไม่มีความรู้ทางด้านการเงินหรือบุคคลที่เกี่ยวข้องกับด้านนี้ก็อาจยังเข้าใจสูตรการคำนวณไม่ได้ทั้งหมด และใช้การคำนวณด้วยมือ ทำให้การคำนวณเป็นไปอย่างล่าช้าและยุ่งยากซับซ้อน

ดังนั้นในปัญหาพิเศษนี้ จึงเป็นการศึกษาและพัฒนาโปรแกรมการคำนวณทางการเงิน ซึ่งได้รวบรวมสูตรทางการคำนวณทางการเงินที่มีอยู่อย่างกระจัดกระจายเข้าไว้ด้วยกัน เพื่อช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินการทางด้านการเงิน ตลอดจนช่วยในการวางแผนเพื่อให้คนที่ไม่มีความรู้ทางด้านนี้ได้ใช้งานง่ายขึ้นอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาทำความเข้าใจและสามารถคำนวณหามูลค่าของเงินตามกาลเวลาได้

1.2.2 เพื่อออกแบบและพัฒนาโปรแกรมการคำนวณทางการเงิน

1.2.3 เพื่อเป็นทางเลือกสำหรับช่วยการตัดสินใจและคำนวณในเรื่องการฝากออมทรัพย์ การฝากประจำ ซื้อพันธบัตร การผ่อนชำระเงินกู้เพื่อซื้อบ้านและรถยนต์

1.2.4 เพื่อเผยแพร่โปรแกรมการคำนวณทางการเงินที่ได้พัฒนาขึ้น เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจ และนำไปใช้ให้ได้มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ข้อจำกัดและขอบเขตของปัญหาพิเศษ

1.3.1 โปรแกรมที่ได้ทำการออกแบบและพัฒนานั้นเป็น Web Application สามารถ Run บน Browser ได้

1.3.2 เป็นโปรแกรมที่ได้รวบรวมการคำนวณทางการเงินในเรื่องของการฝากออมทรัพย์ การฝากประจำ การซื้อพันธบัตร การผ่อนชำระเงินกู้เพื่อซื้อบ้านและรถยนต์

1.3.3 เป็นโปรแกรมที่สามารถรับค่าตัวเลขจากผู้ใช้และแสดงผลการคำนวณตามที่ต้องการได้

1.4 ขั้นตอนและกรอบเวลาของปัญหาพิเศษ

1.4.1 ทำความเข้าใจในเรื่องการเงิน กำหนดขอบเขตของปัญหา วัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมาย

1.4.2 ศึกษาและรวบรวมเนื้อหา สูตรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเงิน

1.4.3 ศึกษาเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม Microsoft Visual Studio 2005.net

1.4.4 ออกแบบหน้าจอและรูปแบบของตัวโปรแกรมที่จะพัฒนา

1.4.5 ทำการเขียนโปรแกรมเพื่อแสดงการคำนวณในส่วนต่างๆ ที่ได้ทำการออกแบบไว้

1.4.6 ทดสอบและแก้ไขโปรแกรมเพื่อให้โปรแกรมมีประสิทธิภาพสูงสุด

1.4.7 ปรับแต่งรูปแบบการนำเสนอของโปรแกรมให้มีความสวยงามน่าสนใจ

1.4.8 สรุปผล

1.4.9 จัดทำเป็นรายงาน

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.5.1 โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้จะเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการคำนวณทางการเงิน

1.5.2 โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถช่วยในการวางแผนการตัดสินใจทางการเงิน

1.5.3 ได้รับความรู้เกี่ยวกับที่มาของการคำนวณทางการเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีบทและหลักการที่เกี่ยวข้อง

การเปรียบเทียบมูลค่าของเงินสดที่ได้มาในอนาคตกับมูลค่าเงินสดในปัจจุบันเป็นเงื่อนไขที่สำคัญอันหนึ่งที่เราต้องใช้ในการตัดสินใจทางการเงิน เช่น การตัดสินใจในการซื้อสินค้าจากบริษัทหนึ่งซึ่งใช้จ่ายเงินสดกับอีกบริษัทหนึ่งซึ่งราคาสูงกว่าแต่ให้ Credit Term ผู้จัดการการเงินจะต้องใช้วิธีที่จะทำการปรับกระแสเงินสดทั้งสองให้เสมือนมาอยู่บนเงื่อนไขเดียวกันเพื่อทำการเปรียบเทียบ

เงินสดในจำนวนที่เท่ากัน แต่ถ้ารับที่เวลาต่างกัน ค่าของเงินที่เราได้จะต่างกันไปด้วย เช่น เงินสด 100 บาท ที่เรามีในปัจจุบันจะมีค่ามากกว่าเงินที่จะได้รับ 100 บาท ในอนาคต เนื่องจากเราสามารถที่จะเอาเงินสด 100 บาท ในปัจจุบันไปลงทุน

เช่นฝากธนาคาร ซึ่งทำให้เรามีเงินสดที่เพิ่มขึ้นในอนาคตจากดอกเบี้ย และจำนวนเงินสดที่ได้ในอนาคตจะมากกว่า 100 บาท หลักในการคำนวณมูลค่าปัจจุบัน (Present Value) ไปเป็นมูลค่าอนาคต (Future Value) หรือในทางกลับกันที่จะกล่าวถึงต่อไปจะเป็นพื้นฐานสำคัญในการตัดสินใจทางการเงินต่างๆ แม้กระทั่งการใช้จ่ายส่วนตัว เช่น การใช้ Credit Card แทนเงินสดในการซื้อของเพิ่มยืดเวลาการชำระค่าสินค้า

2.1 หลักการวัดเกี่ยวกับดอกเบี้ย

ดอกเบี้ย (Interest) หมายถึง การที่ผู้กู้ยืมได้จ่ายเงินตอบแทนให้ผู้ให้ยืม ในกรณีที่ผู้กู้ยืมได้ใช้เงินจำนวนที่ยืมนั้น หรืออาจพิจารณาในแง่ของธุรกิจแล้ว การลงทุนด้วยเงินจำนวนหนึ่งเมื่อเวลาผ่านไปจำนวนเงินนี้จะเพิ่มขึ้นเสมอ และเงินส่วนที่เพิ่มขึ้นนี้เรียกว่า ดอกเบี้ย

2.1.1 ฟังก์ชันเงินสะสม (Accumulation Function)

ฟังก์ชันเงินสะสม คือ ฟังก์ชันที่แสดงค่าเงินรวมของเงินต้น 1 บาท ในระยะเวลา n ปี เขียนแทนด้วยสัญญลักษณ์ $a(t)$

ฟังก์ชันเงินรวม คือ ฟังก์ชันที่แสดงค่าเงินรวมของเงินต้น k บาท ในระยะเวลา n ปี เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $A(t)$

ความสัมพันธ์ระหว่างฟังก์ชันเงินสะสมและฟังก์ชันเงินรวม คือ

$$A(t) = k \cdot a(t)$$

โดย k แทนเงินต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 ดอกเบี้ยเชิงเดียว (Simple Interest)

ดอกเบี้ยเชิงเดียว (Simple Interest) คือดอกเบี้ยที่ได้รับจากเงินลงทุนที่มีจำนวนคงที่เท่ากันทุกปี เช่น ในการลงทุนจำนวน 1 บาท ด้วยอัตราดอกเบี้ย i ต่อปี จำนวนดอกเบี้ยที่จะได้รับในแต่ละปีจะคงที่เท่ากับ i บาท ดังนั้น จำนวนรวมของเงินต้น 1 บาท ที่ปลายปีที่ 1 จะมีค่าเท่ากับ $1+ i$ บาท พอปลายปีที่ 2 จะเท่ากับ $1+ 2i$ บาท และจะเป็นเช่นนี้เรื่อยไปสามารถเขียนเป็น Linear Function ได้ดังนี้ $a(t) = 1 + it \;; t \geq 0$

2.1.3 ดอกเบี้ยทบต้น (Compound Interest)

ดอกเบี้ยทบต้น (Compound Interest) หมายถึง ดอกเบี้ยที่ได้รับจากเงินลงทุนที่ได้มีการนำดอกเบี้ยที่ได้รับในแต่ละงวดไปลงทุนซ้ำ เช่น ในการลงทุนจำนวน 1 บาท ด้วยอัตราดอกเบี้ย i ต่อปี จำนวนดอกเบี้ยที่จะได้รับในแต่ละปีจะคงที่เท่ากับ i บาท ดังนั้น จำนวนรวมของเงินต้น 1 บาท ที่ปลายปีที่ 1 จะมีค่าเท่ากับ $1+ i$ บาท เงินจำนวนนี้จะกลายไปเป็นเงินต้นของปีที่ 2 ดังนั้นดอกเบี้ยที่จะได้รับในปีที่ 2 จะมีค่าเท่ากับ $i(1+ i)$ บาท ซึ่งเมื่อรวมกับเงินต้น $(1+ i)$ บาท จะได้เงินรวมเมื่อสิ้นปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ $(1+ i) + i(1+ i) = (1+ i)^2$ และมีค่าเป็น $(1+ i)^3$ เมื่อสิ้นปีที่ 3 สามารถเขียนเป็น Function ได้ดังนี้ $a(t) = (1+i)^t \;; t \geq 0$

คุณสมบัติของฟังก์ชันเงินสะสมและฟังก์ชันเงินรวม

คุณสมบัติของ a(t)	**คุณสมบัติของ** A(t)
1. a(0) = 1	1. A(0) = k
2. a(t) เป็นฟังก์ชันแบบเพิ่มค่า (Increasing Function)	2. เหมือน a(t)
3. ถ้าดอกเบี้ยมีการเพิ่มค่าอย่างต่อเนื่อง a(t) จะเป็นฟังก์ชันแบบต่อเนื่องด้วย	3. เหมือน a(t)

2.1.4 อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง (Effective Rate)

อัตราดอกเบี้ยที่เป็นจริง คือ อัตราดอกเบี้ยที่จ่ายปีละ 1 ครั้งใช้สัญลักษณ์ แทนด้วย er

สูตรการคำนวณ

$$er = \frac{(2 \times \mathrm{m} \times r)}{loan \times (\mathrm{m}+1)} \times 100$$

ให้ er = อัตราดอกเบี้ยที่เป็นจริงต่อปี

r = ดอกเบี้ยต่อปี

m = จำนวนงวดที่ผ่อนส่งต่อปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 มูลค่าเงินตามกาลเวลา (Time Value of Money)

2.2.1 มูลค่าอนาคต (Future Value) หมายถึงจำนวนเงินในอนาคตที่เกิดจากการเพิ่มขึ้นของมูลค่าเงินลงทุนในระยะหนึ่งและอัตราดอกเบี้ยค่าหนึ่ง

ตัวอย่างเช่น เรานำเงิน 100 บาท ไปฝากธนาคารที่อัตราดอกเบี้ย 10% ต่อปี ดังนั้นเมื่อเวลาผ่านไป 1 ปี เราจะมีเงินต้น 100 บาท รวมกับดอกเบี้ย 10 บาท เป็น 110 บาท ซึ่งเราสามารถที่จะกล่าวได้ว่าเงิน 110 บาท เป็นมูลค่าอนาคตของเงินลงทุน 100 บาท เป็นเวลาหนึ่งปีที่อัตราดอกเบี้ย 10 % ต่อปี

ตัวอย่างข้างต้นจะเป็นตัวอย่างของมูลค่าอนาคตสำหรับการลงทุนระยะเวลา 1 ปีหรือ 1 ช่วงเวลาเท่านั้น สำหรับการลงทุนในระยะเวลาที่ยาวขึ้นคือ 2 ปีขึ้นผู้ฝากสามารถที่จะเลือกวิธีการรับดอกเบี้ยได้ 2 วิธีคือ วิธีที่1 เป็นวิธีการรับดอกเบี้ยแบบง่าย (Simple Interest) โดยผู้ลงทุนรับดอกเบี้ยเป็นเงินสดในแต่ละปี

หรือวิธีที่ 2 เป็นวิธีการรับดอกเบี้ยแบบทบต้น (Compound Interest) โดยคงดอกเบี้ยไว้ธนาคารเพื่อที่จะทำให้ฐานเงินฝากเพิ่มขึ้นจะทำให้ดอกเบี้ยเพิ่มขึ้นด้วย และ ผู้ลงทุนจะรับผลประโยชน์ในปีสุดท้ายที่ประกอบไปด้วยจำนวนดอกเบี้ยที่เท่ากับการรับดอกเบี้ยแบบง่าย และดอกเบี้ยที่เกิดจากการคงดอกเบี้ยไว้

เราจะทำการเปรียบเทียบโดยใช้ตัวอย่างเดิมคือ เงิน 100 บาท นำไปฝากธนาคารที่อัตราดอกเบี้ย 10% ต่อปี เป็นเวลา 2 ปี ซึ่งเราจะมีทางเลือกในการรับดอกเบี้ย 2 วิธีคือ

เงิน	วิธีการรับดอกเบี้ยแบบง่าย		วิธีการรับดอกเบี้ยแบบบทต้น	
ปีที่	ฐานฝากเงิน	ดอกเบี้ยรับ	ฐานฝากเงิน	ดอกเบี้ยรับ
0	100	10	100	10
1	100	10	100	11
2	100	20	100+10	21
รวม				

จะเห็นว่าดอกเบี้ยที่รับโดยวิธีแบบทบต้นจะมีดอกเบี้ยรวม 21 บาท ซึ่งประกอบไปด้วยดอกเบี้ยปีละ 10 บาท สำหรับเงินต้น 100 บาท และจะมีเพิ่มอีก 1 บาท จากดอกเบี้ยของดอกเบี้ย 10 บาท ที่รับในปีที่ 1 ที่จำไปลงทุนเพิ่ม

การปรับเงินสดวันนี้เป็นมูลค่าอนาคตเราก็ใช้วิธีการคำนวณแบบทบต้นเช่นกันเนื่องจากเราต้องการรู้มูลค่าสุดท้ายเท่านั้น และโดยปกติดอกเบี้ยที่เราจะรับในแต่ละปี ก็คงจะไม่เก็บไว้เฉยๆ แต่จะเอาไปลงทุนเพิ่มเติม การเพิ่มค่าของมูลค่าอนาคตจะเป็นดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปีที่	มูลค่าต้นงวด	มูลค่าปลายงวด
1	100	$100 \times (1+i)$
2	$100 \times (1+i)$	$100 \times (1+i) \times (1+i)$
3	$100 \times (1+i) \times (1+i)$	$100 \times (1+i) \times (1+i)$
...	$100 \times (1+i) \times (1+i) + (1+i)$	

ซึ่งจะได้สูตรทั่วไปสำหรับการคำนวณมูลค่าอนาคตของเงินในปัจจุบันคือ

มูลค่าอนาคต = เงินต้น + ดอกเบี้ย

ถ้า P_n = มูลค่าอนาคต

P_0 = เงินต้นหรือเงินปัจจุบัน

i = อัตราดอกเบี้ยต่อปี

n = จำนวนปี

จะได้ว่า

$P_n = P_0 + i(P_0)$

$= P_0 (1+i)$ เมื่อสิ้นปีที่ 1

$P_n = P_0 (1+i) + i P_0 (1+i)$

$= P_0 (1+i)(1+i)$

$= P_0 (1+i)^2$ เมื่อสิ้นปีที่ 2

ดังนั้น

$P_n = P_0 (1+i)^n$ เมื่อสิ้นปีที่ n

ดังนั้น

$$P_0 = \frac{P_n}{(1+i)^n}$$

2.2.2 การคำนวณมูลค่าอนาคตโดยใช้ดอกเบี้ยทบต้น

ดอกเบี้ยทบต้น หมายถึง การคำนวณมูลค่าของเงินที่จะได้รับในอนาคตโดยนำดอกเบี้ยในงวดก่อนๆ ทบเข้ากับเงินต้นด้วย หรือ หมายถึง การคำนวณมูลค่าของเงินต้นจำนวนหนึ่งที่ฝากเมื่อต้นปีที่ 1 กำหนดฝากเป็นระยะเวลา n ปี ได้รับดอกเบี้ยปีละ i% โดยผู้ฝากจะไม่มีการรับดอกเบี้ยไปใช้ก่อนกำหนดนั่นคือดอกเบี้ยทบต้นเป็นการคำนวณเงินต้นบวกเข้ากับดอกเบี้ยทั้งหมดที่ได้รับในงวดก่อนๆ ทบเข้าไปเรื่อยๆ จนกระทั่งครบกำหนดการฝากตามระยะเวลาที่ตกลงไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างที่ 1

นายธนาฝากเงิน 1,000 บาท กับสถาบันการเงินแห่งหนึ่ง อยากทราบว่าเมื่อครบกำหนดเวลา 1 ปี จะได้รับเงินทั้งหมดเท่าไร ถ้าอัตราดอกเบี้ยเป็น 10% ต่อปี

ดังนั้นในตอนปลายปีที่ 1 นายธนาจะได้รับเงิน $1,000 \times 1.10$ หรือเท่ากับ 1,210 บาท แต่ถ้านายธนาฝากเงินนี้ต่อไปเรื่อยๆ จนครบ 4 ปี ดังนั้น เราสามารถแสดงให้เห็นรูปแบบการคำนวณออกมาได้ดังนี้:

ปีที่ 1	$1,000 \times 1.10$	=	1,100 บาท
ปีที่ 2	$1,100 \times 1.10$	=	1,210 บาท
ปีที่ 3	$1,210 \times 1.10$	=	1,331 บาท
ปีที่ 4	$1,331 \times 1.10$	=	1,464 บาท

แสดงว่าถ้านายธนาฝากเงินครบ 4 ปี เขาจะได้รับเงินทั้งหมด 1,464 บาท จากการฝากเงินจำนวน 1,000 บาท เป็นเวลา 4 ปี โดยได้รับอัตราดอกเบี้ย 10% ต่อปี

จากแนวความคิดของการคำนวณดอกเบี้ยทบต้นตามวิธีการข้างต้น เราสามารถนำมาสร้างเป็นสูตรเพื่อความสะดวกต่อการคำนวณได้ดังนี้

$$P_n = P_o(1+i)^n \qquad \text{สมการ (1)}$$

โดยให้ P_n = มูลค่าทบต้นปลายปีที่ n (เงินต้นบวกดอกเบี้ยทบต้นถึงปลายปีที่ n)

P_o = เงินต้นที่มีอยู่เมื่อตอนต้นงวด

i = อัตราดอกเบี้ย

n = ระยะเวลาที่นำฝาก

จากตัวอย่างที่ 1 เราจะได้ว่า

$P_o = 1,000$ บาท, $i = 10\%$ และ $n = 4$ ปี เรานำไปแทนค่าในสูตร

จากสมการ (1) $P_n = P_o(1+i)^n$

$P_4 = 1,000(1+0.10)^4$

หรือ $P_4 = 1,000(1.464)$

$= 1,464$ บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เราจะพบว่าค่า $(1+0.10)^4$ ซึ่งเท่ากับ 1.464 นั้น เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการคำนวณได้มีผู้นำเอาสมการ $(1+i)^n$ ได้คำนวณสร้างตารางแสดงมูลค่าทบต้นขึ้น โดยกำหนดให้ P_o = 1 บาท และเปลี่ยนค่า i และ n ต่างๆกันไป ตารางนี้มีชื่อว่า Compound Value Interest Factor for $1 หรือ เรียกย่อๆ ว่า ตาราง CVIF เพราะค่าที่แสดงไว้ในเครื่อง คือ ค่าปัจจัยดอกเบี้ย CVIF ของเงินต้น 1 บาท ณ i % และ ต่างๆกัน

ตาราง 2-1 COMPOUND VALUE INTEREST FACTORS FOR $ 1 ANNUITY (CVIFE)

Year n	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
1	1.030	1.040	1.050	1.060	1.070	1.080	1.090	1.100
2	1.061	1.082	1.102	1.124	1.145	1.166	1.188	1.210
3	1.093	1.125	1.158	1.191	1.225	1.260	1.295	1.331
4	1.126	1.170	1.216	1.262	1.311	1.360	1.412	1.464
5	1.159	1.217	1.276	1.338	1.403	1.469	1.539	1.611
6	1.194	1.265	1.340	1.419	1.501	1.587	1.677	1.772
7	1.230	1.316	1.407	1.504	1.606	1.714	1.828	1.949
8	1.267	1.369	1.477	1.594	1.718	1.851	1.993	2.144
9	1.305	1.423	1.551	1.689	1.838	1.999	2.172	2.358
10	1.344	1.480	1.629	1.791	1.967	2.159	2.367	2.594

จากสูตรของการคำนวณมูลค่าทบต้น $P_n = P_o(1+i)^n$ เราสามารถเขียนใหม่ได้เป็น P_o (CVIF ที่ i %, n ปี) โดยที่ค่า CVIF คือค่าปัจจัยดอกเบี้ยที่ได้จากตาราง 2-1

ตัวอย่างที่ 2

นำเงิน 100,000 บาท ไปลงทุนในกิจการอย่างหนึ่งเป็นเวลา 10 ปี และได้รับดอกเบี้ยในอัตรา 10% ต่อปี อยากทราบว่าเมื่อครบ 10 ปี แล้วจะได้รับเงินทั้งหมดเท่าไร

เราสามารถคำนวณโดยใช้ตารางได้ดังนี้

P_n = P_o (CVIF ที่ i %, n ปี)

แทนค่า P_{10} = 100,000(CVIF ที่ i =10%, n = 10 ปี)

= 100,000(2.594)

= 259,400 บาท

จากสูตร $P_n = P_o(1+i)^n$ นั้น ถ้าเราต้องการจะทราบจำนวนปีที่จะต้องให้กู้ หรืออัตราดอกเบี้ยที่จะได้เพื่อให้ได้เงินจำนวนหนึ่งที่กำหนดไว้ สามารถคำนวณได้จากการใช้ตารางเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างที่ 3

นายทนงมีเงินอยู่ในขณะนี้ 1,000 บาท ถ้านายทนงต้องการที่จะได้รับเงินทั้งหมด 2,773 บาท โดยถ้านายทนงนำไปฝากกับสถาบันการเงินโดยได้รับอัตราดอกเบี้ยทบต้นในอัตรา 12% ต่อปี อยากทราบว่านายทนงจะต้องนำเงิน 1,000 บาท นี้ไปฝากไว้เป็นเวลากี่ปี

จากสมการ(1)	P_n	=	$P_o(1+i)^n$
แทนค่า	$2,733.10$	=	$1,000(1+0.12)^n$
	$(1+0.12)^n$	=	$\frac{2,773.10}{1,000}$
		=	2.773 ปี

ค่า 2.773 เป็นค่าที่ได้มาจาก $(1+0.12)^n$ ซึ่งเป็นค่า CVIF ที่เปิดอ่านได้จากตาราง CVIF ที่ $i = 12\%$ จะพบว่า 2.773 อยู่ตรงกับ $n=9$ พอดี แสดงว่านายทนงจะต้องนำเงิน 1,000 บาท ไปฝากไว้เป็นเวลา 9 ปี จึงจะได้รับเงินทั้งสิ้น 2,773 บาท

ตัวอย่างที่ 4

นายธเนศได้ฝากเงิน 1,000,000 บาท เมื่อ 15 ปีที่แล้ว ในปัจจุบันเขารับเงินคืนทั้งหมด 7,137,900 บาท อยากทราบว่า นายธเนศฝากเงินโดยได้รับดอกเบี้ยในอัตราปีละเท่าใด

จากสมการ(1)	P_n	=	$P_o(1+i)^n$
แทนค่า	$7,137,900$	=	$1,000,000(1+i)^{15}$
	$(1+i)^{15}$	=	$\frac{7,137,900}{1,000,000}$
		=	7.138

เปิดตาราง CVIF ที่ $n = 15$ จะพบว่าค่า 7.137 อยู่ตรงกับ $i = 14\%$ แสดงว่านายธเนศฝากเงินโดยได้รับดอกเบี้ยทบต้นอัตรา 14% ต่อปี

ปกติแล้วสมการ $P_n = P_o(1+i)^n$ จะใช้ในการคำนวณมูลค่าทบต้นในกรณีที่มีการคำนวณดอกเบี้ยหรือผลตอบแทนโดยคำนวณปีละครั้งตอนปลายปี แต่ถ้าการคำนวณดอกเบี้ยทบต้นในแต่ละปีมีมากกว่าหนึ่งครั้ง เช่น มีการคิดดอกเบี้ยให้ทุกๆ 3 เดือน หรือทุกๆ 6 เดือน การคำนวณมูลค่าทบต้น จะต้องดัดแปลงระยะเวลาที่ส่งฝากและอัตราดอกเบี้ยในแต่ละงวดให้สอดคล้องกัน โดยสมการที่จะใช้เป็นดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$P_n = P_o(1+\frac{i}{m})^{mn} \qquad \text{สมการ (2)}$$

โดยให้ m = จำนวนงวดที่คิดดอกเบี้ยใน 1 ปี

mn = จำนวนงวดที่ได้รับการคิดดอกเบี้ยทั้งหมดตลอดระยะเวลาที่นำฝาก

$\frac{i}{m}$ = อัตราดอกเบี้ยต่องวด

ตัวอย่างที่ 5

เงินต้น 10,000 บาท ให้กู้ในอัตราดอกเบี้ย 12% ต่อปี เป็นเวลา 4 ปี แต่ให้คิดดอกเบี้ยทบต้นทุกครึ่งปี อยากทราบว่าเมื่อสิ้นปีที่ 4 จะได้รับเงินคืนทั้งหมดเท่าไร

จากสมการ(2) $P_n = P_o(1+\frac{i}{m})$

แทนค่า $= 10,000\left(1+\frac{0.12}{2}\right)^{2\times4}$

$= 10,000(1+0.06)^8$

$= 10,000$ (CVIF ที่ $i = 6\%$, $n = 8$)

$= 10,000\ (1.5938)$

$= 15,938$ บาท

2.2.3 การจ่ายรายงวด (Annuity)

การจ่ายรายงวด (Annuity) หมายถึง อนุกรมของการจ่ายในระยะเวลาที่เท่ากันการจ่ายรายงวดพบมากในทางปฏิบัติ เช่น การเช่าบ้าน การผ่อนจำนอง การผ่อนชำระค่าบ้าน การผ่อนชำระรถยนต์ การฝากเงิน การชำระค่าเบี้ยประกัน การรับเงินบำนาญ เป็นต้น การจ่ายรายงวดเริ่มแรกใช้เฉพาะกรณีเป็นการจ่ายรายปี แต่ในปัจจุบันนี้รายจ่ายรายงวดอาจเป็นช่วงเวลาใด ๆ ก็ได้

ลักษณะการจ่ายรายงวดแบ่งได้ 2 ลักษณะคือ

1. การจ่ายรายงวดที่แน่นอน (Annuity-Certain) เป็นลักษณะการจ่ายรายงวดที่เป็นจำนวนที่แน่นอนตามเวลาที่แน่นอนตามเวลาที่กำหนดให้ และระยะเวลาที่จะต้องจ่ายรายงวดนี้ เรียกว่า กำหนดเวลา (Term) ของการจ่ายรายงวด ตัวอย่างเช่น การชำระค่าผ่อนส่งบ้าน รถยนต์ เป็นต้น

2. การจ่ายรายงวดแบบไม่แน่นอน (Contingent Annuity) เป็นลักษณะการจ่ายรายงวดที่ระยะเวลาที่จะต้องจ่ายไม่สามารถกำหนดแน่นอนตายตัวได้ เช่น การจ่ายรายงวดในการประกันชีวิตเมื่อการจ่ายรายงวดเฉพาะในกรณีที่ผู้เอาประกันมีชีวิตอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือการจ่ายบำนาญ เมื่อการจ่ายเงินหลังจากเกษียณอายุจนกระทั่งผู้เอาประกันเสียชีวิต

สำหรับในที่นี้จะพิจารณาเฉพาะ การจ่ายรายงวดในกรณีแรก คือ การจ่ายรายงวดที่แน่นอน โดยพิจารณาในลักษณะการจ่ายรายงวด และอัตราดอกเบี้ยมีการเปลี่ยนแปลงด้วยช่วงเวลาเดียวกัน และในกรณีที่สองจะทำการพิจารณาในกรณีที่ช่วงการจ่ายรายงวดและอัตราดอกเบี้ยแตกต่างกันในบทต่อไป การจ่ายรายงวดที่พิจารณาส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับสูตรการจ่ายรายงวด ณ ปลายงวด

2.2.3.1 การคำนวณดอกเบี้ยทบต้นในกรณีที่อัตราดอกเบี้ยแต่ละงวดแตกต่างกัน

การคำนวณมูลค่าทบต้นโดยใช้สมการ $P_n = P_o(1+i)^n$ เป็นการคำนวณโดยกำหนดให้อัตราดอกเบี้ยในการฝากเงินหรือการให้กู้เงินก็ดี จะคงที่ตลอดระยะเวลาที่นำฝากหรือให้กู้ ซึ่งในทางปฏิบัติจริงแล้ว อัตราดอกเบี้ยในการฝากหรือการให้กู้ อาจจะเปลี่ยนแปลงได้เมื่อระยะเวลาเปลี่ยนไป ดังนั้นในกรณีที่อัตราดอกเบี้ยแต่ละงวดแตกต่างกันออกไป สูตร $P_n = P_o(1+i)^n$ และตาราง CVIF ดังกล่าวจะใช้ในการคำนวณหามูลค่าทบต้นไม่ได้ สูตรการคำนวณมูลค่าทบต้นจะต้องเปลี่ยนใหม่เป็นดังนี้

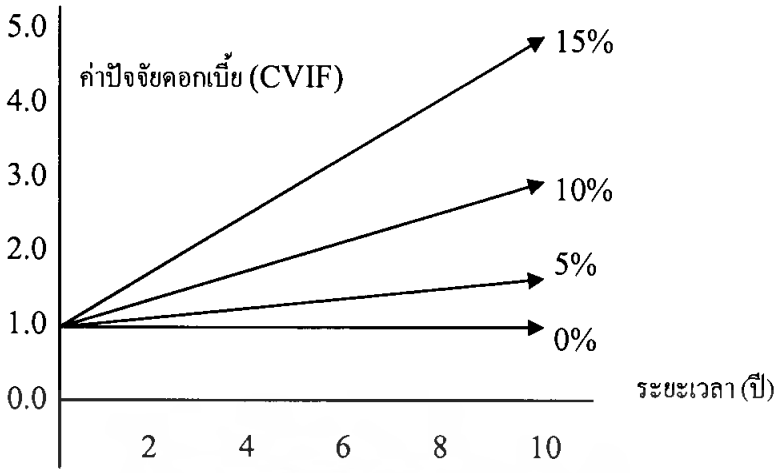
$$P_n = P_o(1+i_1)(1+i_2)(1+i_3)\ldots(1+i_n) \qquad \text{สมการ (3)}$$

โดยที่ $i_1, i_2, i_3, \ldots, i_n$ เป็นอัตราดอกเบี้ยของงวดที่ $1,2,3,\ldots,n$ ตามลำดับจากการใช้ตารางดอกเบี้ยทบต้น คือ ตาราง CVIF มีข้อสังเกตอยู่ 3 ประการ คือ

1. ค่า CVIF ในตาราง แสดงถึงมูลค่าทบต้นของเงินต้น 1 บาท ที่จะได้รับตอนปลายปี ณ อัตราดอกเบี้ยและระยะเวลาที่นำฝากต่างๆกัน
2. เมื่ออัตราดอกเบี้ยยิ่งสูงขึ้น ค่า CVIF ก็จะยิ่งมีค่ามากขึ้น ถ้าระยะเวลาที่นำฝากเท่าๆกัน ดังนั้น อัตราดอกเบี้ยทบต้นที่สูงจะมีผลทำให้มูลค่าทบต้นสูงขึ้น
3. ณ อัตราดอกเบี้ยที่เท่ากัน ถ้าการนำฝากยิ่งนาน จะยิ่งทำให้ค่า CVIF สูงขึ้น นั่นก็คือ ระยะเวลาที่นำฝากมีผลต่อมูลค่าทบต้น ถ้านำฝากยิ่งนาน มูลค่าทบต้นก็จะยิ่งสูงขึ้น

ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ย ระยะเวลาที่นำฝาก และค่าปัจจัยดอกเบี้ยทบต้น (CVIF) สามารถแสดงได้ดังรูปต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 2.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ย ระยะเวลา และค่าปัจจัยดอกเบี้ยทบต้น (CVIF)

จากรูป 2.1 จะพบว่า อัตราดอกเบี้ยยิ่งสูง ค่าปัจจัยดอกเบี้ย CVIF ก็จะสูงด้วย และถ้าระยะเวลา การนำฝากยิ่งนาน ค่า CVIF ก็จะมีค่าสูงขึ้น ถ้าอัตราดอกเบี้ยเป็น 0% ค่า CVIF จะเท่ากับ 1 เสมอ ไม่ว่าระยะเวลานำฝากจะเป็นกี่ปีก็ตาม แสดงว่าถ้าอัตราดอกเบี้ยทบต้นเท่ากับ 0% มูลค่าของเงินในปัจจุบันกับมูลค่าของเงินในอนาคตจะไม่มีความแตกต่างกัน

2.2.3.2 การคำนวณมูลค่าทบต้นของเงินหลายงวดๆ ละเท่าๆ กัน

มูลค่าทบต้นของเงินที่นำฝากหลายงวดๆ ละเท่าๆ กัน หมายถึง จำนวนเงินต้นทั้งหมดทุกๆ งวดที่นำฝากทุกๆ สิ้นปีๆ ละเท่าๆ กัน รวมกับดอกเบี้ยทบต้นทั้งหมดตลอดระยะเวลาที่นำฝาก ตามอัตราดอกเบี้ยทบต้นที่ตกลงกันไว้

วิธีการคำนวณมูลค่าทบต้นของเงินหลายงวดๆละเท่าๆกัน สามารถแยกได้เป็น 2 กรณี ดังนี้:

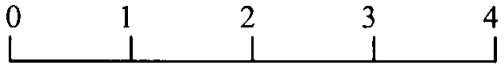
กรณีที่ 1 การนำฝากหรือการให้กู้ทุกๆ สิ้นงวด งวดละเท่าๆกัน

ตัวอย่างที่ 6

นายทูนนำเงินฝากประจำที่ธนาคารพาณิชย์แห่งหนึ่งทุกๆสิ้นปีๆละ 10,000 บาท ธนาคารคิดดอกเบี้ยให้ในอัตรา 12% ต่อปี โดยกำหนดจะนำฝากเป็นเวลา 4 ปี อยากทราบว่าเมื่อสิ้นปีที่ 4 นายทูน จะได้รับเงินทั้งหมดเท่าไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภาพแสดงมูลค่าทบต้นของเงินที่นำฝากงวดละเท่าๆกัน สิ้นปีที่ n



จำนวนเงินที่นำฝากแต่ละงวด (A)		10,000	10,000	10,000	10,000
มูลค่าทบต้น (S_n)					
เมื่อสิ้นปีที่ 1			10,000		$A(1+i)^{n-4}$
เมื่อสิ้นปีที่ 2			11,200		$A(1+i)^{n-3}$
เมื่อสิ้นปีที่ 3			12,544		$A(1+i)^{n-2}$
เมื่อสิ้นปีที่ 4			14,049		$A(1+i)^{n-1}$
มูลค่าทบต้นทั้งหมดเมื่อสิ้นปีที่ 4			47,793		
			$A\sum_{t=1}^{n}(1+i)^{n-t}$		

จากแผนภาพ พบว่าเมื่อสิ้นปีที่ 4 นายทุนจะได้รับเงินคืนทั้งหมด 47,793 บาท ในจำนวนนี้ 40,000 บาท เป็นเงินต้นที่นำฝากทุกๆสิ้นปีเป็นเวลา 4 ปี ส่วนอีก 7,793 บาท เป็นดอกเบี้ยทบต้นที่นายทุน ได้รับจากการฝากเงินเป็นเวลา 4 ปี

จากตัวอย่างที่ 6 จำนวนเงินที่นายทุนนำฝากทุกๆ สิ้นปีนั้นมีจำนวน 10,000 บาท เท่ากันทุกปี ดังนั้นเพื่อให้การคำนวณมูลค่าทบต้นของเงินที่นำฝากหลายงวดๆ ละเท่าๆ กัน ง่ายขึ้น เราอาจเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$S_n = A(1+i)^{n-1} + A(1+i)^{n-2} + \ldots + A(1+i)^{1} + A(1+i)^{0}$$

$$= A\left[(1+i)^{n-1} + (1+i)^{n-2} + \ldots + (1+i)^{1} + (1+i)^{0}\right]$$

$$S_n = A\sum_{t=1}^{n}(1+i)^{n-t} \qquad \text{สมการ (4)}$$

โดยให้ S_n = มูลค่าทบต้นของเงินที่นำฝากหลายงวดๆ ละเท่าๆ กัน

A = จำนวนเงินที่นำฝากที่เท่ากันทุกๆงวด

i = อัตราดอกเบี้ยต่อปี

n = จำนวนระยะเวลาที่นำฝาก (ปี)

เพื่อความสะดวกในการคำนวณได้มีผู้นำเอา $\sum_{t=1}^{n}(1+i)^{n-t}$ ไปคำนวณและสร้างตารางสำเร็จรูป ค่าในตารางนี้เรียกว่า ค่าปัจจัยดอกเบี้ยทบต้นของเงินหลายงวดๆละ เท่าๆกัน (CVIF A) ซึ่งก็คือ ตาราง Compound Value Interest Factors for $ 1 Annuity (CVIF A)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.1 COMPOUND VALUE INTEREST FACTORS FOR $ 1 ANNUITY (CVIFA)

Year n	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
1	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
2	2.030	2.040	2.050	2.060	2.070	2.080	2.090	2.100
3	3.091	3.122	3.152	3.184	3.215	3.246	3.278	3.310
4	4.184	4.246	4.310	4.375	4.440	4.506	4.573	4.641
5	5.309	5.416	5.526	5.637	5.751	5.867	5.985	6.105
6	6.468	6.633	6.802	6.975	7.153	7.336	7.523	7.716
7	7.662	7.898	8.142	8.394	8.654	8.923	9.200	9.487
8	8.892	9.214	9.549	9.897	10.260	10.637	11.028	11.436
9	10.159	10.583	11.027	11.491	11.978	12.488	13.021	13.579
10	11.464	12.006	12.578	13.181	13.816	14.487	15.193	15.937

จากตัวอย่างที่ 6 เราสามารถคำนวณจากสมการ (4) $S_n = A\sum_{t=1}^{n}(1+i)^{n-t}$ ได้ดังนี้

จากสมการ (4) $S_n = A\sum_{t=1}^{n}(1+i)^{n-t}$

แทนค่า $= 10{,}000\sum_{t=1}^{4}(1+0.12)^{4-t}$

$=$ 10,000 (CVIF A ที่ $i = 12\%,\ n = 4$)

$=$ 10,000(4.779)

$=$ 47,790 บาท

ค่า CVIF A ที่ $i = 12\%$, $n = 4$ คือ 4.779 หมายความว่า ถ้านำเงินฝากทุกๆ สิ้นปีๆ ละ 1 บาท เป็นเวลา 4 ปี โดยได้รับดอกเบี้ยทบต้นในอัตรา 12% ต่อปี เมื่อสิ้นปีที่ 4 จะได้รับเงินทั้งหมด 47,790 บาท ตาราง CVIF A มีข้อสมมติที่สำคัญคือปัจจัยดอกเบี้ย CVIF A ที่ปรากฏในตารางเป็นมูลค่าทบต้นของเงินที่นำฝากทุกๆสิ้นปี รวมทั้งปีสุดท้ายรวมกันดอกเบี้ยทบต้นที่ควรจะได้จากการฝากทั้งหมด n ปี

ตัวอย่างที่ 7

นายธนนต้องการสะสมเงินให้ได้ 1,000,000 บาท ในตอนสิ้นปีที่ 12 นับจากเวลานี้ นายธนนจะต้องนำเงินฝากประจำที่ธนาคารทุกๆ สิ้นปีๆ ละเท่าใด ถ้าธนาคารให้ดอกเบี้ยในอัตรา 14% ต่อปีแบบทบต้น

จากสมการ (4) $S_n = A\sum_{t=1}^{n}(1+i)^{n-t}$

แทนค่า $1{,}000{,}000 = A\sum_{t=1}^{12}(1+0.14)^{12-t}$

$1{,}000{,}000 =$ A (CVIF A ที่ $i = 14\%,\ n = 12$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$= \quad A\ (27.271)$$

$$A \quad = \quad \frac{1,000,000}{27.271}$$

$$= \quad 36,668.99 \text{ บาท}$$

แสดงว่านายธนนต้องนำเงินฝากประจำที่ธนาคารทุกๆ สิ้นปีๆ ละ 36,668.99 บาท เป็นเวลา 12 ปี เขาจะมีเงินครบ 1,000,000 บาท ตามที่เขาต้องการ (ซึ่งตอนปลายปีที่ 12 เขาต้องนำเงินฝากด้วย)

กรณีที่ 2 การนำฝากหรือการให้กู้ตอนต้นงวด งวดละเท่าๆกัน

จากค่าปัจจัยดอกเบี้ย CVIF A ในตาราง CVIF A นั้นเป็นมูลค่าทบต้นของเงินที่นำฝากทุกๆสิ้นงวดๆ ละเท่าๆกัน แต่ถ้าเป็นกรณีที่นำเงินฝากตอนต้นงวดๆ ละเท่าๆกัน การคำนวณจะต้องดัดแปลงสูตรจากสมการ (4) $S_n = A\sum_{t=1}^{n}(1+i)^{n-t}$ ให้เป็นสมการสำหรับการหามูลค่าทบต้นของเงินที่นำฝากตอนต้นงวดๆ ละเท่าๆกัน ดังนี้ $t = 1$

$$S_n \quad = \quad A\sum_{t=1}^{n}\left[(1+i)^{n+1}-1\right] \qquad \text{สมการ (5)}$$

หรือเขียนสมการ (5) ได้ใหม่ เป็นดังนี้

$$S_n \quad = \quad A\,[(\text{CVIF } A \text{ ที่ } i\ \%,\ n = n+1)\text{-}1]$$

จากสูตรดังกล่าว การคำนวณมูลค่าทบต้นของเงินที่นำฝากหรือให้กู้ต้นงวดๆ ละเท่าๆกัน จะต้องเปิดตาราง CVIF A โดยดูค่าปัจจัยดอกเบี้ย CVIF A ที่ i % และ $n = n+1$ ปี ทั้งนี้ เพราะตาราง CVIF A นั้น ค่าปัจจัยดอกเบี้ย CVIF A แต่ละงวดเป็นค่าตอนปลายงวด

เราจะเห็นว่าที่ $n = 1$ ไม่ว่า i จะเป็นเท่าใดก็ตาม ค่า CVIF A จะเท่ากับ 1.0000 ทั้งหมด ทั้งนี้เพราะเมื่อปลายงวดที่ 1 เพิ่งมีการนำเงิน 1 บาท ไปฝาก จึงยังไม่ได้มีการคิดดอกเบี้ยให้ ถ้าเราลองดูที่ $i = 12\%, n = 2$ จะพบว่าค่า CVIF A จะเท่ากับ 2.1200 นั่นก็คือสิ้นปีที่ 2 ได้มีการนำฝากอีก 1 บาท และขณะเดียวกันก็จะได้รับดอกเบี้ยของเงิน 1 บาท ที่ฝากเมื่อสิ้นปีที่ 1 (ฝากครบ 1 ปี) ดอกเบี้ยจะเท่ากับ 12% ของ 1 บาท เท่ากับ 0.12 รวมเป็นเงิน 2.1200 ดังนั้นถ้าอยากทราบดอกเบี้ยทบต้นทั้งหมดที่จะได้รับ n งวดจึงต้องเปิดตาราง CVIF A ที่ i % และ $n = n+1$ ปี แต่ดอกเบี้ยของ n ปี ซึ่งเป็นดอกเบี้ยที่ต้องการเงินจะเกินไป 1 บาท จึงต้องนำค่า CVIF A i % , $n = n+1$ ปี มาหักออกเสีย 1 จึงจะได้มูลค่าทบต้นของเงินที่นำฝากต้นงวดๆละเท่าๆกัน (S_n) เป็นเวลา n งวด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างที่ 8

นายแทน จะนำเงินฝากประจำที่ธนาคารพาณิชย์แห่งหนึ่งทุกๆ ต้นปีๆ ละ 100,000 บาท โดยธนาคารคิดดอกเบี้ยอัตรา 12% ต่อปี โดยจะนำฝากทุกๆต้นปี เป็นเวลา 10 ปี อยากทราบว่าเมื่อสิ้นปีที่ 10 นายแทนจะได้รับเงินทั้งหมดเท่าไร

จากสมการ(5) $S_n = A\sum_{t=1}^{n}\left[(1+i)^{n+1}-1\right]$

$= 100,000\sum_{t=1}^{10}\left[(1+0.12)^{10+1}-1\right]$

$=$ 100,000 [(CVIF A ที่ i = 12%, n = 11)-1]

$=$ 100,000 [20.665-1]

$=$ 100,000 [19.655]

$=$ 1,965,500 บาท

แสดงว่าเมื่อสิ้นปีที่ 10 นายแทนจะได้รับเงินทั้งหมด 1,965,500 บาท ถ้านายแทนนำเงินฝากธนาคารทุกๆ ต้นปีๆ ละ 100,000 บาท เป็นเวลา 10 ปี

ตัวอย่างที่ 9

นายธงต้องการเก็บสะสมเงินให้ได้ทั้งสิ้น 600,000 บาท ในตอนสิ้นปีที่ 10 นับจากเวลานี้ นายธงจะต้องนำเงินฝากประจำที่ธนาคารทุกๆ สิ้นปีๆ ละเท่าใดถ้านายธงได้รับดอกเบี้ยจากการฝากเงินในอัตรา 12% ต่อปี

จากสมการ(4) $S_n = A\sum_{t=1}^{n}(1+i)^{n-t}$

แทนค่า $600,000 = A\sum_{t=1}^{n}(1+0.12)^{10-t}$

$600,000 =$ A (CVIF A ที่ i = 12%, n = 10)

$600,000 = A\ (17.549)$

$A = \dfrac{600,000}{17.549}$

$=$ 34,189.98 บาท

แสดงว่านายธงจะต้องนำเงินฝากที่ธนาคารทุกๆ สิ้นปีๆ ละ 34,189.98 บาท เป็นเวลา 10 ปี จึงจะได้รับเงินทั้งสิ้น 600,000 บาท โดยธนาคารคิดดอกเบี้ยให้ในอัตรา 12% ต่อปี

จากตัวอย่างที่ 9 ถ้านายธงต้องการจะนำเงินฝากประจำที่ธนาคารทุกต้นปี แทนที่จะนำฝากทุกๆปลายปี นายธงจะต้องนำเงินฝากทุกต้นปี จำนวนเท่าใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากสมการ(5) $S_n = A\sum_{t=1}^{n}\left[(1+i)^{n+1}-1\right]$

แทนค่า $600,000 = A\sum_{t=1}^{10}\left[(1+0.12)^{10+1}-1\right]$

$600,000 = A$ [(CVIF A ที่ $i = 12\%, n = 11$)-1]

$600,000 = A$[20.655-1]

$600,000 = A$(19.655)

$A = \dfrac{600,000}{19.655}$

$= 30,526.58$ บาท

แสดงว่านายธงจะต้องนำเงินฝากที่ธนาคารทุกๆ ต้นปีๆ ละ 30,526.58 บาท เป็นเวลา 10 ปี จึงจะได้รับเงินทั้งสิ้น 600,000 บาท โดยธนาคารคิดดอกเบี้ยให้ในอัตรา 12% ต่อปี

จากสมการ(4) $S_n = A\sum_{t=1}^{n}(1+i)^{n-t}$

และ สมการ(5) $S_n = A\sum_{t=1}^{n}\left[(1+i)^{n+1}-1\right]$

ถ้าหากมีการคิดดอกเบี้ยหรือการได้รับผลตอบแทนมากกว่า 1 ครั้งต่อปี เราจะต้องปรับปรุงสูตรตามสมการ (4) และ (5) เพื่อให้ได้ $i = n$ ที่สอดคล้องกันดังนี้

ถ้าการนำฝาก(หรือได้รับ)เกิดขึ้นตอนปลายงวด

$S_n = A\sum_{t=1}^{mn}(1+i)^{mn-t}$ สมการ (6)

ถ้าการนำฝาก(หรือได้รับ)เกิดขึ้นตอนต้นงวด

$S_n = A\sum_{t=1}^{mn}\left[(1+i)^{mn-t}-1\right]$ สมการ (7)

โดยที่ m = จำนวนเงินที่คิดดอกเบี้ยใน 1 ปี

2.2.4 มูลค่าปัจจุบัน (Present Value)

มูลค่าปัจจุบัน (Present Value) คือ มูลค่าของเงินสดในอนาคตที่ถูกปรับลดค่าด้วยอัตราที่เหมาะสมเพื่อแปลงเป็นมูลค่าเทียบเท่าในปัจจุบัน

การที่เราจะคิดมูลค่าปัจจุบันหรืออนาคตจะเกิดจากคำถามที่เราสนใจ เช่น ถ้าเรามีเงินเก็บในธนาคารปัจจุบัน 1 ล้านบาท และอยากจะซื้อบ้านใน 5 ปีข้างหน้า (สมมติว่าเราสามารถประมาณราคาบ้านในคำตอบสำหรับคำถามนี้จะมาจากการคิดมูลค่าอนาคต (Future Value) ในทางกลับกันถ้าเรารู้แบบบ้าน ทำเลและราคาเรียบร้อยแล้ว แต่เราต้องการรู้ว่าต้องมีเงินเก็บในธนาคารเท่าไรจึงจะพอ คำตอบสำหรับคำถามนี้จะมาจากการคิดมูลค่าปัจจุบัน (Present Value)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

82779

สูตรสำหรับการคิดมูลค่าปัจจุบันคือ

- FUTURE VALUE = PRESENT CASH FLOW / $(1+i)^n$
- โดย i คือ อัตราดอกเบี้ยหรืออัตราส่วนลด และ n คือระยะเวลา
- เทอม $\frac{1}{(1+i)^n}$ เราจะเรียกว่า DISCOUNT FACTOR หรือเราจะใช้สัญลักษณ์ PVIF (i,n) /PRESENT VALUE INTERSET FACTOR แทน

เช่นเงิน 1 ล้านบาทใน 1 ปีข้างหน้าจะมีค่าเท่าไรในปัจจุบันที่อัตราส่วนลด 10% ต่อปี

$$P_n = \frac{1,000,000}{(1+0.1)} = 909,091 \text{ บาท}$$

ตรงนี้ลองใช้การเปรียบเทียบการซื้อสินค้าจากผู้ผลิตได้ เช่น บริษัท ก. คิดค่าสินค้า 900,000 บาท แต่จ่ายสด กับบริษัท ข. คือ 1,000,000 บาท แต่จ่าย 1 ปีข้างหน้า คำตอบที่ได้จากการคิดมูลค่าปัจจุบันของบริษัท ข. จะพบว่าเราจะซื้อสินค้าจากบริษัท ก. เนื่องจากถูกกว่าหรือเงิน 1 ล้านบาทใน 5 ปี ข้างหน้าจะมีค่าเท่าไรในปัจจุบัน

$$P_n = \frac{1,000,000}{(1+0.1)^5} = 620,921 \text{ บาท}$$

จากสมการที่ใช้ในการคำนวณมูลค่าปัจจุบันนั้นเราจะมีตัวแปรที่สำคัญอันหนึ่งคือ r ซึ่งใช้ในการปรับลดค่าจากเงินสดในอนาคตเป็นมูลค่าปัจจุบันเราเรียกค่า i นี้ว่าอัตราปรับลดค่า (Discount Rate) อัตราการปรับลดจะมีผลกระทบมากถ้าเวลาที่ใช้ยาว เช่น ตัวอย่างของเงิน 100 บาท ที่อัตราส่วนลดต่างๆ จะเห็นว่าความแตกต่างของมูลค่าปัจจุบันของดอกเบี้ย 2 ระดับที่ระยะเวลา 5 ปีจะมีผลมากกว่าที่ระยะเวลา 1 ปีมาก

เวลา	อัตราส่วนลด 5% (1)	อัตราส่วนลด 10%(2)	(1)(2)
1 ปี	95.2 บาท	90.9 บาท	105%
5 ปี	78.4 บาท	62.1 บาท	126%

จากสมการการคิดมูลค่าปัจจุบันและอนาคต เราจะเห็นว่ามีตัวแปรอยู่ 4 ตัว คือ 1. มูลค่าปัจจุบัน 2. มูลค่าอนาคต 3. อัตราดอกเบี้ย 4. ระยะเวลาจากความสัมพันธ์ที่มีอยู่ เราจะสามารถหาค่าตัวแปรใดๆ ที่อยากรู้ได้ถ้าเรามีค่าตัวแปร 3 ตัวที่เหลือ เช่น เรามีที่ดิน 1 แปลงที่มีราคา 100,000 บาท ราคาที่ดินขึ้นปีละ 15% ต่อปี ถ้าเราอยากขายที่ที่ราคา 500,000 บาท เราต้องรอกี่ปี คำตอบคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$
\begin{aligned}
500,000 &= 100,000\times(1+0.15)^{n} \\
\frac{500,000}{100,000} &= (1+0.15)^{n} \\
ln\left(\frac{500,000}{100,000}\right) &= ln(1+0.15)^{n} \\
ln\left(\frac{500,000}{100,000}\right) &= n\times ln(1+0.15) \\
n &= \frac{ln\left(\frac{500,000}{100,000}\right)}{ln(1+0.15)} \\
n &= 11.5 \text{ ปี}
\end{aligned}
$$

ถ้ามองย้อนกลับไปหลายปีก่อนในช่วงที่ที่ดินกำลังราคาดี จะมีคนกู้เงินมาซื้อค่อนข้างมาก เหตุผลจะเป็นดังตัวอย่างนี้

สมมติให้ที่ดินราคาขึ้น 30% ต่อปีและดอกเบี้ยเงินกู้เท่ากับ 15% ต่อปี เราจะมาดูว่าจะเกิดอะไรถ้าเราซื้อที่ที่ราคา 100,000 บาท ขายที่ใน 3 ปีถัดไปราคาที่ใน 3 ปีข้างหน้าเท่ากับ $100,000\times(1+0.3)^{3} = 219,700$ บาท เงินกู้ที่ต้องคืนพร้อมดอกเบี้ยใน 3 ปีข้างหน้าเท่ากับ $100,000\times(1+0.5)^{3} = 152,088$ บาท

เราจะสามารถทำกำไรถึง 67,612 บาท โดยไม่ต้องใช้เงินตัวเองเลย แต่ราคาที่ดินก็ไม่ได้ขึ้นเสมอไป ดังนั้นก็จะเห็นได้เช่นกันว่าจะมีคนขาดทุนจากการใช้วิธีนี้ในช่วงหลัง

มูลค่าปัจจุบันและมูลค่าอนาคตสำหรับกระแสเงินสด (Present and Future Values for Multiple Cash Flows)

สิ่งที่กล่าวมาข้างต้นจะเป็นตัวอย่างง่ายๆ สำหรับสร้างความเข้าใจการคำนวณมูลค่าต่างๆ แต่ในความเป็นจริงเงินสดที่เราจะได้รับในโครงการต่างๆ การผ่อนบ้าน ผ่อนรถมักจะไม่ได้มาหรือจ่ายไปเป็นงวดเดียว แต่จะเข้ามาหรือออกไปหลายๆ งวด

วิธีการคิดจะไม่แตกต่างไปจากเดิมในแง่ของการคิดมูลค่าปัจจุบันหรือมูลค่าอนาคต ขั้นตอนที่เพิ่มก็เพียงแต่เอามูลค่าที่ได้จากการคำนวณของแต่ละช่วงเวลามารวมกัน ซึ่งเราจะรวมได้ 2 วิธีสำหรับมูลค่าอนาคต คือ 1. คิดมูลค่าปลายปีที่ 1 ของเงินต้นปีที่ 1 แล้วนำไปรวมกับเงินต้นปีที่ 2 แล้วนำยอดสะสมไปคำนวณต่อ หรือ 2. คิดมูลค่าของเงินสดในแต่ละปีไปเป็นมูลค่าในปีสุดท้ายแล้วจับมารวมกัน สำหรับการคิดมูลค่าปัจจุบันจะคิดแบบเดียวกัน ต่างกัน คือ แทนที่จะรวมไปข้างหน้า ก็เปลี่ยนเป็นรวมย้อนหลัง

ตัวอย่างสมมติว่าเราซื้อหุ้นบริษัท ก. และรับเงินปันผล 100 บาท ในปีแรก 200 บาท ในปีที่ 2 และ 300 บาท ในปีที่ 3 และทุกครั้งที่รับเงินปันผลจะนำไปฝากธนาคารได้ดอกเบี้ย 10% ต่อปี ปลายปีที่ 3 จะมีเงินฝากเท่าไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปีที่	เงินสด	การคำนวณ	มูลค่าปลายปีที่ 3
1	100 บาท	$100\times(1+1.0)^3$	133 บาท
2	200 บาท	$200\times(1+1.0)^2$	242 บาท
3	300 บาท	$300\times(1+1.0)$	330 บาท
รวม	600 บาท		705 บาท

2.2.5 การคำนวณมูลค่าปัจจุบัน (Present Value)

เงินจำนวนหนึ่งที่ได้รับในปัจจุบันนี้ย่อมมีค่ามากกว่าที่จะได้รับในอนาคต เพราะเงินที่ได้รับทันทีเวลานี้ผู้รับสามารถนำไปลงทุนต่อเพื่อหาผลประโยชน์ได้ เช่น ถ้าท่านได้รับเงินในเวลานี้ 1,000 บาท และท่านได้นำไปฝากธนาคาร โดยธนาคารให้ดอกเบี้ย 14% ต่อปี เมื่อสิ้นปีที่ 3 ท่านก็จะได้รับเงินทั้งหมด 1,481.50 บาท แสดงว่าถ้าอัตราดอกเบี้ยเท่ากับ 14% เงินจำนวน 1,481.50 บาท ที่จะได้รับในปลายปีที่ 3 จะมีค่าเท่ากับ 1,000 บาทในปัจจุบัน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าท่านไม่ควรจะตั้งข้อแตกต่างระหว่างเงิน 1,000 บาท ในวันนี้กับเงิน 1,481.50 บาท ใน 3 ปีข้างหน้า เพราะเงินจำนวน 1,000 บาทนี้เป็น "มูลค่าปัจจุบัน" ของเงิน 1,481.50 บาท ที่จะได้รับในสิ้นปีที่ 3 ในอนาคตด้วยอัตราดอกเบี้ย 14% ต่อปี แสดงว่าท่านยินดีที่จะรับเงิน 1,000 บาท ในเวลานี้ หรือมิฉะนั้นก็จะรับ 1,481.50 บาท ในปลายปีที่ 3 แต่ถ้าจะให้ท่านรับเงินน้อยกว่า 1,481.50 บาท ตอนปลายปีที่ 3 ท่านจะไม่พอใจและยินดีจะรับเงิน 1,000 บาท ในขณะนี้มากกว่าเพราะเมื่อท่านนำเงิน 1,000 บาท ที่ได้รับมาไปฝากธนาคาร เมื่อสิ้นปีที่ 3 ท่านจะได้รับถึง 1,481.50 บาท

การหามูลค่าปัจจุบัน หรือบางที่เรียกว่า การคิดส่วนลด (Discounting) ส่วนอัตรา 14% ตามที่กล่าวข้างต้นนี้เป็นอัตราที่แสดงถึงอัตราการลดลงของค่าของเงิน เรานิยมเรียกว่า "อัตราส่วนลด" (Discount Rate) จากที่กล่าวมาจะพบได้ว่า เรื่องมูลค่าปัจจุบันเป็นส่วนกลับกันกับเรื่องการคำนวณมูลค่าทบต้น

จากสมการ (1) $$P_n = P_0(1+i)^n$$

เราสามารถแปลงสมการ (1) เพื่อหามูลค่าปัจจุบันได้ดังนี้

$$P_0 = \frac{P_n}{(1+i)^n}$$

หรือเขียนใหม่เป็น $$P_0 = P_n\left[\frac{1}{(1+i)^n}\right]$$ สมการ (8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยให้ P_0 = ค่าปัจจุบันของเงินจำนวนหนึ่งที่จะได้รับในอนาคต

P_n = จำนวนเงินที่จะได้รับในอนาคตเพียงจำนวนเดียว

i = อัตราส่วนลด

n = ระยะเวลาที่จะได้รับเงิน P_n ในอนาคต

สูตรการคำนวณหามูลค่าปัจจุบันตามสมการ (8) ก็คือส่วนกลับของสูตรการคำนวณดอกเบี้ยทบต้นตามสมการ (1) โดยเป็นการหาค่าของ P_0 หรือ Present Value จากสมการ (1) เพื่อความสะดวกในการคำนวณได้มีผู้ปรับปรุงสมการ (8) ให้ง่ายขึ้น โดยนำ $\frac{1}{(1+i)^n}$ มาคำนวณเป็นตารางซึ่งชื่อว่าตาราง Present Value Interest Factors for One Dollar (PVIF) โดยเป็นตารางแสดงมูลค่าปัจจุบันของเงิน 1 บาท ที่จะได้รับเมื่อสิ้นปีที่ n อัตราดอกเบี้ย i% มูลค่าปัจจุบันที่ปรากฏในตาราง PVIF นี้เรียกว่าค่าของตัวลด (Discount Factor) หรือเรียกว่าค่า PVIF

ตาราง 2.2 PRESENT VALUE INTEREST FACTORS FOR $1 (PVIF)

Year n	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
1	.971	.962	.952	.943	.935	.926	.917	.909
2	.943	.925	.907	.890	.873	.857	.842	.826
3	.915	.889	.864	.840	.816	.794	.772	.751
4	.889	.855	.823	.792	.763	.735	.708	.683
5	.863	.822	.784	.747	.713	.681	.650	.621
6	.838	.790	.746	.705	.666	.630	.596	.564
7	.813	.760	.711	.665	.623	.583	.547	.513

ตัวอย่างที่ 10

นายทองต้องการสะสมเงินไว้ใช้ในอีก 5 ปี ข้างหน้าเป็นจำนวน 300,000 บาท อยากทราบว่านายทองจะต้องนำเงินไปฝากธนาคารไว้ในเวลานี้เป็นจำนวนเท่าใดถ้าธนาคารให้ดอกเบี้ยในอัตรา 14 % ต่อปี

จากสมการ (8) $P_0 = P_n\left[\frac{1}{(1+i)^n}\right]$

$= 300{,}000\left[\frac{1}{(1+0.14)^5}\right]$

$=$ 300,000(PVIF ที่ $i = 14\%$, $n = 5$)

$=$ 300,000(0.5194)

$=$ 155,820 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงว่านายทองจะต้องนำเงินฝากธนาคารในเวลานี้เป็นจำนวน 155,820 บาท เป็นเวลา 5 ปี โดยได้รับอัตราดอกเบี้ย 14% ต่อปี เมื่อครบ 5 ปี นายทองจะได้รับเงินทั้งหมด 300,000 บาท ตามที่เขาตั้งใจไว้

ตัวอย่างที่ 11

ถ้ามีผู้ให้ท่านเลือกว่าท่านจะรับเงินในขณะนี้ 61,000 บาท หรือจะรับจำนวน 110,000 บาทในตอนสิ้นปีที่ 4 ท่านควรตัดสินใจอย่างไรถ้าอัตราดอกเบี้ยในขณะนี้เท่ากับ 12% ต่อปี

จากสมการ (8) $P_0 = P_n\left[\frac{1}{(1+i)^n}\right]$

$= 110{,}000\left[\frac{1}{(1+0.12)^4}\right]$

$=$ 110,000 (PVIF ที่ $i = 12\%,\ n = 4$)

$=$ 110,000 (0.6355)

$=$ 69,905 บาท

แสดงว่าเงิน 110,000 บาท ที่จะได้รับในอนาคตมีมูลค่าปัจจุบันเท่ากับ 69,905 บาท (อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนในขณะนี้คือ 12% ต่อปี) ซึ่งมากกว่า 61,000 บาท ดังนั้น ถ้าพิจารณาเฉพาะเรื่องมูลค่าปัจจุบัน ท่านควรรับข้อเสนอโดยการรับเงิน 110,000 บาท ในอีก 4 ปีข้างหน้าแทนที่จะเลือกรับเงิน 61,000 บาท ในขณะนี้

จากการใช้ตารางที่แสดงว่า PVIF ซึ่งแสดงถึงมูลค่าปัจจุบันของเงิน 1 บาท ที่จะได้รับ ณ i% และ n ต่างๆ กันมีข้อหน้าสังเกตได้ 3 ประการคือ

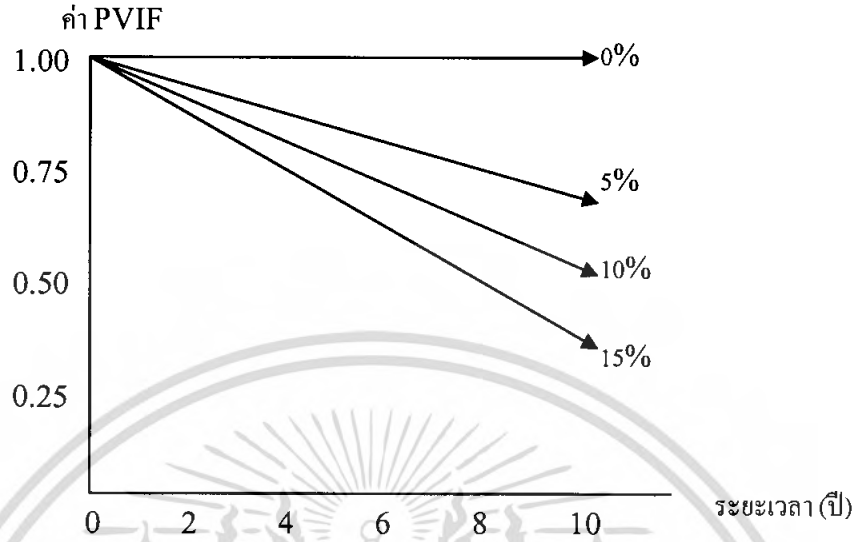
1. ค่า PVIF จะน้อยกว่า 1.0000 เสมอนอกจากในกรณีที่อัตราส่วนลด หรืออัตราดอกเบี้ย i% เท่ากับ 0 จึงจะมีผลทำให้ค่า PVIF มีค่าเท่ากับ 1.0000

2. ถ้าระยะเวลาที่จะได้รับเงินในอนาคตเท่ากัน อัตราส่วนลดหรืออัตราดอกเบี้ยที่มีค่าสูงจะทำให้ค่า PVIF มีค่าน้อยลง หรือกล่าวได้ว่า ถ้าขณะนี้ผู้ลงทุนมีโอกาสลงทุนโดยได้รับผลตอบแทนยิ่งสูงเท่าใด ก็จะยิ่งทำให้เงินที่จะได้รับในอนาคตเมื่อคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันมีมูลค่าน้อยลงเท่านั้น

3. จากตาราง PVIF จะพบว่าอัตราส่วนลด หรืออัตราดอกเบี้ยเท่ากันค่าระยะเวลาที่จะได้รับเงินในอนาคต ยิ่งนานออกไปเท่าใด ก็จะยิ่งทำให้มูลค่าปัจจุบันของเงินจำนวนหนึ่งที่จะได้รับในอนาคตมีมูลค่าน้อยลงไปเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนลด (i) ระยะเวลาที่จะได้รับเงินในอนาคต (n) และค่า PVIF แสดงได้ดังรูปต่อไปนี้



รูป 2.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนลด ระยะเวลา และค่าปัจจัยดอกเบี้ย PVIF

จากรูป 5 จะเห็นว่ายิ่งอัตราส่วนลด (i) สูงขึ้น ระยะเวลาที่จะได้รับเงินนาน (n) ค่า PVIF น้อยลง ที่อัตราส่วนลด (i) เท่ากับ 0 ค่า PVIF จะเท่ากับ 1.0000 เสมอ ไม่ว่าระยะที่จะได้รับเงินในอนาคต (n) จะนานเท่าไรก็ตาม แสดงว่าอัตราดอกเบี้ยเท่ากับ 0 เงินในอนาคตจะมีค่าเท่ากับเงินในปัจจุบัน คือไม่มีความแตกต่างในเรื่องค่าของเงิน

2.2.6 การคำนวณมูลค่าปัจจุบันของเงินที่ได้รับเป็นงวด งวดละเท่า ๆ กัน

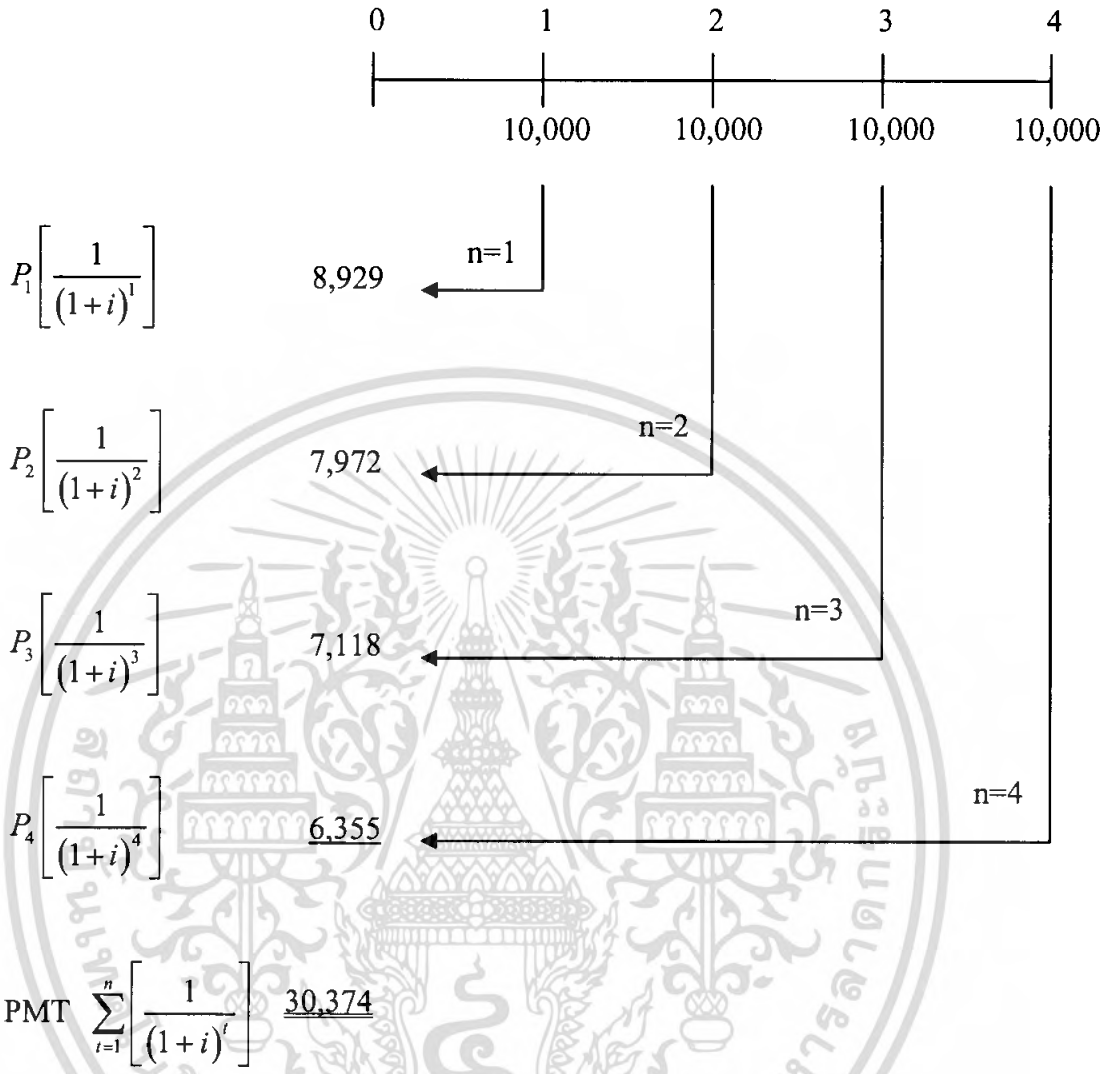
เป็นการหามูลค่าปัจจุบันของเงินที่มีลักษณะเป็นงวด (Annuity) ซึ่งเป็นการหามูลค่าปัจจุบันของเงินที่ได้รับเข้ามาหรือจ่ายออกไปเป็นรายงวด งวดละเท่าๆ กัน

ตัวอย่างที่ 12

นายทินต้องการที่จะฝากเงินไว้กับธนาคารจำนวนหนึ่ง โดยมีจุดมุ่งหมายว่าจะสามารถถอนเงินจากธนาคารในวันสิ้นปีเป็นงวด งวดละ 10,000 บาท เป็นเวลา 4 ปี ติดต่อกัน โดยธนาคารจะคิดดอกเบี้ยทบต้นในอัตรา 12% ต่อปี อยากทราบว่านายทินจะต้องนำเงินไปฝากธนาคารในขณะนี้เป็นจำนวนเท่าใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 2 แสดงมูลค่าปัจจุบันของเงินที่ได้รับเป็นงวด งวดละเท่าๆ กัน สิ้นปีที่ n



จากแผนภาพ แสดงว่านายทินจะต้องนำเงินจำนวน 30,374 บาท ไปฝากกับธนาคารที่ให้ดอกเบี้ยทบต้นอัตรา 12% ต่อปี เพื่อที่นายทินจะสามารถถอนเงินจากธนาคารในวันสิ้นปีงวดละ 10,000 บาท เป็นเวลา 4 ปี ติดต่อกันนับจากวันที่ฝาก

จากแผนภาพ เราสามารถนำมาเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$PVA = \frac{P_1}{(1+i)^1}+\frac{P_2}{(1+i)^2}+\frac{P_3}{(1+i)^3}+\ldots+\frac{P_n}{(1+i)^n}$$

ถ้า $P_1 = P_2 = P_3 = \ldots = P_n$ ดังนี้

$$PVA = PMT\sum_{t=1}^{n}\left[\frac{1}{(1+i)^t}\right] \quad \text{สมการ (9)}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยให้ PVA = มูลค่าปัจจุบันรวมของเงินที่ได้รับงวดละเท่า ๆ กัน

PMT = จำนวนเงินที่ได้รับเมื่อสิ้นปีซึ่งเท่ากันทุกๆ ปี

i = อัตราส่วนลดต่อปี

n = จำนวนปีที่จะได้รับเงิน

เพื่อความสะดวกในการคำนวณหาค่าปัจจุบันรวมของเงินที่ได้รับเป็นงวด งวดละเท่าๆ กัน ได้มีผู้นำเอา $\sum_{t=1}^{n}\left[\frac{1}{(1+i)^t}\right]$ ไปสร้างตารางสำเร็จรูป ซึ่งเรียกว่า ตาราง Present Value Interest Factors for $1 Annuity (PVIF A)

ตารางที่ 2.3 PRESENT VALUE INTEREST FACTORS FOR $1 ANNUITY (PVIF A)

Year n	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
1	0.971	0.962	0.952	0.943	0.935	0.926	0.917	0.909
2	1.913	1.886	1.859	1.833	1.808	1.783	1.759	1.736
3	2.829	2.775	2.723	2.673	2.624	2.577	2.531	2.487
4	3.717	3.630	3.546	3.465	3.387	3.312	3.240	3.170
5	4.580	4.452	4.329	4.212	4.100	3.993	3.890	3.791
6	5.417	5.242	5.076	41917	4.767	4.623	4.486	4.355
7	6.230	6.002	5.786	5.582	5.389	5.206	5.033	4.868
8	7.020	6.733	6.463	6.210	5.971	5.747	5.535	5.335
9	7.786	7.435	7.108	6.802	6.515	6.247	5.995	5.759
10	8.530	8.111	7.722	7.360	7.024	6.710	6.418	6.145

จากตัวอย่างที่ 12 เราสามารถคำนวณจำนวนเงินที่นายทินต้องฝากกับธนาคารในปัจจุบัน เพื่อจะได้สามารถถอนเงินได้ในทุกๆ สิ้นปี ปีละ 10,000 บาท เป็นเวลา 4 ปี โดยได้รับอัตราดอกเบี้ยทบต้นเท่ากับ 12% ต่อปี โดยใช้สูตรตามสมการ (9) และตาราง PVIF A ดังนี้

จากสมการ (9) $PVA = PMT \sum_{t=1}^{n}\left[\frac{1}{(1+i)^n}\right]$

$= 10{,}000 \sum_{t=1}^{n}\left[\frac{1}{(1+0.12)^n}\right]$

$=$ 10,000 (PVIF A ที่ i=12%, n=4)

$=$ 10,000 (3.0373) = 30,373 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างที่ 13

สมมติว่าท่านได้รับเงินจำนวน 1,000,000 บาท และท่านต้องการใช้เงินจำนวนนี้เพื่อเป็นทุนการศึกษาต่อในต่างประเทศเป็นเวลา 3 ปี ถ้าท่านฝากเงินจำนวนนี้กับธนาคารจะได้รับอัตราดอกเบี้ย 12% ต่อปี และท่านจะถอนเงินจำนวนนี้ออกมาครั้งละเท่าๆ กัน 3 ครั้ง ท่านจะถอนเงินได้ครั้งละเท่าไรถ้าหากจะถอนให้หมดบัญชีพอดี

จากสมการ (9) $PVA = PMT \sum_{t=1}^{n}\left[\frac{1}{(1+i)^t}\right]$

$1{,}000{,}000 = PMT \sum_{t=1}^{3}\left[\frac{1}{(1+0.12)^t}\right]$

$1{,}000{,}000 = PMT$ (PVIF A ที่ i=12%, n=3)

$1{,}000{,}000 = PMT\ (2.4018)$

$PMT = \frac{1{,}000{,}000}{2.4018}$

$= 416{,}354.40$ บาท

แสดงว่าท่านสามารถถอนเงินได้ปีละ 416,354.40 บาท เป็นเวลา 3 ปี โดยได้รับอัตราดอกเบี้ยทบต้น 12% ต่อปีจึงจะหมดบัญชีพอดี

จากสมการ (8) $P_0 = P_n\left[\frac{1}{(1+i)^n}\right]$

และสมการ (9) $PVA = PMT \sum_{t=1}^{n}\left[\frac{1}{(1+i)^t}\right]$

ถ้าหากมีการคิดดอกเบี้ยหรือการได้ผลตอบแทนมากกว่า 1 ครั้งต่อปี เราจะต้องปรับสูตรตามสมการ (8) และ (9) เพื่อให้ได้ i และ n ที่สอดคล้องกันดังนี้

การคำนวณมูลค่าปัจจุบันของเงินจำนวนหนึ่งหรือหลายๆ จำนวนที่ไม่เท่ากันในเวลาต่างกัน

$$P_0 = \sum_{t=1}^{mn}\left[\frac{1}{\left(1+\frac{i}{m}\right)^t}\right] \qquad \text{สมการ (10)}$$

และถ้าการคำนวณมูลค่าปัจจุบันของเงินที่ได้รับหลายงวด งวดละเท่า ๆ กัน

$$PVA = PMT \sum_{t=1}^{mn}\left[\frac{1}{\left(1+\frac{i}{m}\right)^t}\right] \qquad \text{สมการ (11)}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่ m = จำนวนครั้งที่ได้รับการคิดดอกเบี้ยหรือการได้รับผลตอบแทนจากการลงทุนใน 1 ปี

2.3 การคิดดอกเบี้ยทบต้น และมูลค่าปัจจุบันเพื่อนำไปใช้ในการปฏิบัติ

การคิดดอกเบี้ยทบต้นและมูลค่าปัจจุบันสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในหลายๆ กรณีด้วยกันดังนี้

1. การคำนวณจำนวนเงินที่จะต้องสะสมเป็นงวดๆ เพื่อให้ได้เงินจำนวนหนึ่งที่ต้องการในอนาคต
2. การผ่อนชำระเงินกู้เป็นงวดๆ (Present Value)
3. การหาอัตราดอกเบี้ยและอัตราการเจริญเติบโต

2.3.1 การคำนวณเงินที่จะต้องสะสมเป็นงวดๆ เพื่อให้ได้เงินที่ต้องการในอนาคต

ในบางครั้งเราจะพบว่าเราต้องการที่จะสะสมเงินจำนวนหนึ่งเป็นงวดๆ เพื่อให้ได้เงินก้อนหนึ่ง เพื่อที่จะนำไปซื้อสินทรัพย์ประจำอย่างใดอย่างหนึ่งในอนาคต สมการที่ใช้สำหรับกรณีนี้คือสมการ (4) และ (5) และเป็นกรณีการสะสมเงินเป็นรายเดือนก็จะใช้สมการที่ (6) และ (7) แล้วแต่กรณี

ตัวอย่างที่ 14

นายทวีมีความต้องการที่จะมีเงินจำนวน 400,000 บาท ในอีก 4 ปีข้างหน้าเพื่อจะนำไปซื้อที่ดินแปลงหนึ่งในจังหวัดน่านสำหรับสร้าง Resort ถ้าขณะนี้นายทวีนำเงินไปฝากธนาคารพาณิชย์โดยได้รับดอกเบี้ยในอัตรา 12% ต่อปี อยากทราบว่านายทวีจะต้องนำเงินไปฝากปีละเท่าใด จึงจะได้เงินครบ 400,000 บาท เมื่อสิ้นปีที่ 4

จากสมการ (4)

$$S_n = A \sum_{t=1}^{n} (1+r)^{n-t}$$

$$400{,}000 = A \sum_{t=1}^{4} (1+0.12)^{4-t}$$

$$400{,}000 = A \text{ (CVIF } A \text{ ที่ } i = 12\%, n = 4)$$

$$400{,}000 = A\ (4.770)$$

$$A = \frac{400{,}000}{4.770}$$

$$A = 83{,}857.44 \text{ บาท}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงว่านายทวีจะต้องฝากเงินที่ธนาคารพาณิชย์ทุกๆ สิ้นปี ปีละ 83,857.44 บาท เป็นเวลา 4 ปี โดยได้รับดอกเบี้ยทบต้น 12% ต่อปี เมื่อสิ้นปีที่ 4 นายทวีจะมีเงินฝากรวมทั้งสิ้น 400,000 บาท

จากตัวอย่างที่ 14 ถ้าแทนที่นายทวีจะฝากเงินที่ธนาคารทุกๆ สิ้นปี แต่กลับนำเงินไปฝากธนาคารทุกๆ ต้นปี อยากทราบว่านายทวีจะต้องฝากเงินทุกๆ ต้นปี ปีละเท่าใด ถ้าจะฝากเป็นเวลา 4 ปี โดยได้รับการคิดดอกเบี้ยทบต้นในอัตรา 12% ต่อปี

จากสมการ (5) $S_n = A\sum_{t=1}^{n}[(1+i)^{n+1}-1]$

$= A$ [(CVIF A ที่ i%, $n=n+1$)-1]

แทนค่า $400{,}000 = A$ [(CVIF A ที่ i=12%, n=5)-1]

$400{,}000 = A\ (6.3528-1)$

$A = \dfrac{400{,}000}{5.3528}$

$A = 74{,}727.25$ บาท

แสดงว่านายทวีจะต้องฝากเงินที่ธนาคารพาณิชย์ทุกๆ ต้นปีๆ ละ 74,727.25 บาท เป็นเวลา 4 ปี ได้รับดอกเบี้ยทบต้นอัตรา 12% ต่อปี เมื่อสิ้นปีที่ 4 นายทวีจะมีเงินฝากรวมทั้งสิ้น 400,000 บาท

2.3.2 การผ่อนชำระเงินกู้เป็นงวดๆ

การผ่อนชำระเงินกู้เป็นงวดๆ หมายถึง การชำระคืนเงินต้นและดอกเบี้ยให้แก่เจ้าหนี้ โดยชำระคืนเป็นงวด งวดละเท่าๆ กัน ภายในระยะเวลาที่กำหนดให้ และตามอัตราดอกเบี้ยที่ได้ตกลงกันได้จำนวนเงินที่ผ่อนทั้งหมดทุกงวดรวมกันย่อมมีมูลค่าปัจจุบันเท่ากับจำนวนเงินที่ลูกหนี้ได้ยืมมาใช้ในปัจจุบัน การผ่อนชำระเงินกู้เป็นงวดๆ นี้ เราจะใช้สมการที่ (9)

$PVA = PMT\sum_{t=1}^{n}[\dfrac{1}{(1+i)^t}]$ หรือ

$PVA = PMT$ (PVIF A ที่ i%, n ปี)

ตัวอย่างที่ 15

นายธงต้องการซื้อบ้านหลังใหม่หลังหนึ่งราคา 8,000,000 บาท โดยผู้ขายได้มีข้อตกลงว่าผู้ซื้อต้องวางเงินดาวน์ทั้งสิ้น 2,000,000 บาท ในวันที่ตกลงซื้อ ส่วนที่เหลือจะต้องทำการผ่อนกับผู้ขายทุกสิ้นปีเป็นเวลา 4 ปี โดยผู้ขายคิดดอกเบี้ยในอัตรา 12% ต่อปี อยากทราบว่านายธงจะต้องผ่อนชำระเงินกู้ทุกวันสิ้นปี ปีละเท่าใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากสมการ (9) PVA = PMT (PVIF A ที่ i%, n ปี)

8,000,000-2,000,000 = PMT (PVIF A ที่ i=12%, n=4)

6,000,000 = PMT (3.0373)

$$PMT = \frac{6,000,000}{3.0373}$$

= 1,975,438.71 บาท

ดังนั้นนายธงจะต้องผ่อนชำระเงินกู้โดยการผ่อนชำระทุกๆ สิ้นปี ปีละ 1,975,438.71 บาท เป็นเวลา 4 ปี

ในทางปฏิบัติการผ่อนชำระเงินกู้ เจ้าหนี้มักจะให้ผ่อนชำระเป็นรายเดือน ตามตัวอย่างที่ 15 ถ้าผู้ขายต้องการให้นายธงผ่อนชำระค่าบ้านในส่วนที่เหลือเป็นรายเดือน อยากทราบว่านายธงจะต้องผ่อนชำระเงินค่าบ้านส่วนที่เหลือเป็นรายเดือน เดือนละเท่าใดในเวลา 4 ปี โดยที่ผู้ขายคิดอัตราดอกเบี้ย 12% ต่อปี

จากสมการ (11) $PVA = PMT \sum_{t=1}^{mn} \left[\frac{1}{\left(1+\frac{i}{m}\right)^{mn}} \right]$

หรือ PVA = PMT (PVIF A ที่ $i = \frac{i}{m}$%, $n = n\,m$)

ในที่นี้ m = 12 ครั้งใน 1 ปี

แทนค่า 6,000,000 = PMT (PVIF A ที่ i=12/12%, n=12×4)

6,000,000 = PMT (PVIF A ที่ i=1%, n=48)

6,000,000 = PMT (37.9740)

$$\therefore PMT = \frac{6,000,000}{37.9740}$$

= 158,002.84 บาท

แสดงว่านายธงจะต้องผ่อนชำระเงินค่าบ้านเป็นรายเดือน เดือนละ 158,002.84 บาท เป็นเวลา 48 เดือน ถ้าผู้ขายคิดดอกเบี้ยในอัตรา 12% ต่อปี

2.3.3 การหาอัตราดอกเบี้ยและอัตราการเจริญเติบโต

การคำนวณหาอัตราดอกเบี้ยทบต้นหรืออัตราการเจริญเติบโต (Growth Rate) ของผลตอบแทนจากการลงทุนหรือของยอดขาย ของกำไรต่อหุ้น ตลอดจนเงินปันผล เป็นสิ่งสำคัญ อัตราดอกเบี้ยทบต้น หรืออัตราการเจริญเติบโตดังกล่าวสามารถคำนวณได้โดยตรงโดยใช้ตารางแสดงมูลค่าทบต้น (CVIF) หรือตารางแสดงค่าปัจจุบัน (PVIF) ซึ่งตาราง PVIF ก็คือ ส่วนกลับของตาราง CVIF นั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างที่ 16

บริษัท ทองทวี จำกัด ได้แสดงยอดขายเมื่อ 8 ปีที่แล้วดังนี้

ปี	**ยอดขาย** (หมื่นบาท)	
2529	2,000	} 1
2530	2,125	} 2
2531	2,750	} 3
2532	2,500	} 4
2533	2,750	} 5
2534	3,125	} 6
2535	3,500	} 7
2536	3,898	

ให้พิจารณาว่ายอดขายของกิจการนี้เพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละเท่าใดต่อปี

จากตัวอย่างจะเห็นว่า ช่วงเวลาของการเพิ่มขึ้นของยอดขายมี 7 ช่อง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2529-2536

จากสมการที่ (1) $P_n = P_o(1+i)^n$

หรือ $P_n = P_o$ (CVIF)

โดยที่ P_n = มูลค่าทบต้นจากปีที่ $1 \ldots n$

P_o = จำนวนเงินต้นหรือเงินที่มีเมื่อสิ้นปีแรก

แทนค่า $3,898 = 2,000$ (CVIF ที่ i%, n=7)

(CVIF ที่ i%, n=7) $= \frac{3,898}{2,000}$

$= 1.949$

1.949 คือ ค่าปัจจัยดอกเบี้ย (CVIF) ที่ n=7 , i=10%

เปิดตาราง CVIF ที่ n=7 ปี จะพบค่า 1.949 อยู่ตรงกับ i=10% แสดงว่ายอดขายของกิจการเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 10 ต่อปีโดยเฉลี่ย

จากสมการในเรื่องมูลค่าปัจจุบันที่ผ่านมา ในทางปฏิบัติแล้ว เราสามารถนำมาใช้ในการหาอัตราดอกเบี้ยที่เราต้องการทราบได้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างที่ 17

จงคำนวณหาอัตราดอกเบี้ยต่อปีที่จะทำให้เงิน 50,000 บาท สะสมเป็น 56,000 บาท ในเวลา $2\frac{1}{2}$ ปี

P_n = เงินรวมในอนาคต

P_0 = เงินปัจจุบัน

i = อัตราดอกเบี้ยต่อปี

n = จำนวนปี

$$i = \left(\frac{P_n}{P_0}\right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

$$= \left(\frac{56,000}{50,000}\right)^{\frac{1}{2.5}} - 1$$

$$= 0.046$$

$$= 4.6\% \text{ ต่อปี}$$

ตัวอย่างที่ 18

นายสุพรชัยได้ขอกู้เงินจากสถาบันการเงินแห่งหนึ่งจำนวน 135,000 บาท และเขาสัญญาว่าจะคืนทั้งเงินต้น และดอกเบี้ยตอนปลายปีที่ 3 จำนวน 200,000 บาท อยากทราบว่าสถาบันการเงินคิดอัตราดอกเบี้ยต่อปีเป็นเท่าใด

จากสมการ (8) $P_0 = P_n\left[\frac{1}{(1+i)^n}\right]$

แทนค่า $135,000 = 200,000$ (PVIF ที่ 1%, n=3)

(PVIF ที่ i%, n=3) $= \frac{135,000}{200,000} = 0.675$

0.675 คือ ค่าปัจจัยดอกเบี้ย (PVIF) ที่ n=3, i=14%

เปิดตาราง PVIF ที่ n=3 จะพบว่า 0.675 อยู่ตรงกับ i=14% แสดงว่าสถาบันการเงินคิดดอกเบี้ยจากนายสุพรชัยในอัตรา 14% ต่อปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างที่ 19

นายคเณศได้ซื้อบ้านหลังหนึ่งราคา 800,000 บาท โดยมีข้อตกลงว่าจะต้องวางเงินดาวน์ 30% ส่วนที่เหลือทั้งหมดเขาจะผ่อนชำระเป็นรายเดือนกับธนาคารเดือนละ 28,000 บาท เป็นระยะเวลา 2 ปี อยากทราบว่าบ้านที่นายคเณศซื้อนี้มีอัตราดอกเบี้ยเงินผ่อนปีละเท่าไร

จากสมการ (9) $PVA = PMT \sum_{t=1}^{n}\left[\frac{1}{(1+i)^t}\right]$

จำนวนเงินที่ต้องผ่อนส่งทั้งหมด $= 800{,}000 - (800{,}000 \times 30\%)$

$= 560{,}000$ บาท

แทนค่าในสมการ (9) $560{,}000 = 28{,}000$ (PVIF A ที่ i%, n=24)

(PVIF A ที่ i%, n=24) $= \frac{560{,}000}{28{,}000} = 20.00$

จากนั้นนำค่า PVIF A ที่คำนวณได้ไปเปิดตาราง PVIF A ที่ n=24 งวด จะพบว่าค่า PVIF A 20.00 มีค่าอยู่ระหว่าง i=1% และ 2% เราสามารถหาอัตราดอกเบี้ยได้โดยเทียบหาค่าโดยการเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

อัตราส่วนลด		ค่า PVIF A
1%		21.2434
2%		18.9139
1%	ผลต่าง	2.3295

ค่า PVIF A ลดลง 2.3295 อัตราส่วนลดเพิ่มขึ้น $= 1\%$

ค่า PVIF A ลดลง (21.2434-20.00) = 1.2434, อัตราส่วนลดเพิ่มขึ้น $= \frac{1.2434 \times 1\%}{2.3295}$

$= 0.53\%$

อัตราส่วนลด $= 1\% + 0.53\%$

$= 1.53\%$

ดังนั้นบ้านที่นายคเณศต้องการซื้อนี้มีอัตราดอกเบี้ยเงินผ่อนปีละ $= 12 \times 1.53\%$

$= 18.36\%$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4 การหามูลค่าปัจจุบันและมูลค่าอนาคต

ตัวอย่างที่ 20

ชายคนหนึ่งฝากเงิน 40,000 บาท ได้ดอกเบี้ย 8% ต่อปี เมื่อฝากครบ 10 ปี จะมีเงินรวมในอนาคตเท่าไร

P_n = เงินรวมในอนาคต

P_0 = เงินปัจจุบัน

i = อัตราดอกเบี้ยต่อปี

n = จำนวนปี

$$P_n = P_0(1+i)^n$$

$$= 40,000 \times (1+0.08)^{10}$$

$$= 86,356.99 \text{ บาท}$$

ตัวอย่างที่ 21

จงหาจำนวนเงินที่จะต้องฝากธนาคารในปัจจุบัน ถ้าต้องการได้รับเงินจำนวน 100,000 บาท ในเวลา 10 ปี ข้างหน้า ถ้าดอกเบี้ยที่ได้รับเป็น 15% ต่อปี

P_n = เงินรวมในอนาคต

P_0 = เงินปัจจุบัน

i = อัตราดอกเบี้ยต่อปี

n = จำนวนปี

$$P_0 = \frac{P_n}{(1+i)^n}$$

$$= \frac{100,000}{(1+0.15)^{10}}$$

$$= 24,718.47 \text{ บาท}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างที่ 22

จงหาจำนวนปีที่จะทำให้ได้เงินจำนวน 50,000 บาท สะสมเป็น 56,000 บาท ด้วยอัตราดอกเบี้ย 3.6% ต่อปี

P_n = เงินรวมในอนาคต

P_0 = เงินปัจจุบัน

i = อัตราดอกเบี้ยต่อปี

n = จำนวนปี

$$n = \frac{\ln\left(\frac{P_n}{P_0}\right)}{\ln(1+i)}$$

$$= \frac{\ln\left(\frac{56,000}{50,000}\right)}{\ln(1+0.036)}$$

$$= 3.20 \text{ ปี}$$

ตัวอย่างที่ 23

มีที่ดิน 1 แปลงที่มีราคา 100,000 บาท ราคาที่ดินขึ้นปีละ 15% ต่อปี ถ้าอยากขายที่ที่ราคา 500,000 บาท เราต้องรอกี่ปี

P_n = เงินรวมในอนาคต

P_0 = เงินปัจจุบัน

i = อัตราดอกเบี้ยต่อปี

n = จำนวนปี

$$n = \frac{\ln\left(\frac{P_n}{P_0}\right)}{\ln(1+i)}$$

$$= \frac{\ln\left(\frac{500,000}{100,000}\right)}{\ln(1+0.15)}$$

$$= 11.5 \text{ ปี}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5 พันธบัตรรัฐบาล

พันธบัตร คือ ตราสารหนี้ที่รัฐบาลเป็นผู้ออก โดยกระทรวงการคลัง ซึ่งสัญญาว่าจะจ่ายดอกเบี้ยพร้อมเงินต้นให้แก่ผู้ถือเมื่อครบกำหนดหรือจ่ายดอกเบี้ยเป็นงวดๆแล้วแต่จะตกลงกัน รัฐบาลจะออกพันธบัตรเพื่อกู้ยืมเงินจากประชาชนและ ผู้ซื้อพันธบัตรจะมีฐานะเป็นเจ้าหนี้รัฐบาลตามกฎหมาย

การกู้เงินของรัฐบาล โดยออกเป็นพันธบัตรนั้น ได้เริ่มดำเนินการมาตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 5 วัตถุประสงค์ส่วนใหญ่ก็เพื่อทำนุบำรุงประเทศ ช่วยเหลือเงินคงคลัง พันธบัตรมีการออกจำหน่ายทั้งในประเทศและต่างประเทศ

สำหรับพันธบัตรภายในประเทศเริ่มออกจำหน่ายครั้งแรก เมื่อ พ.ศ. 2476 โดยกระทรวงการคลังเป็นผู้ดำเนินการ ต่อมาใน พ.ศ. 2483 กระทรวงการคลังได้มอบให้สำนักงานธนาคารชาติไทยทำหน้าที่จัดการเกี่ยวกับพันธบัตร เมื่อได้จัดตั้งธนาคารแห่งประเทศไทยใน พ.ศ. 2485 จึงรับโอนกิจการพันธบัตรดังกล่าวมาดำเนินการต่อมาจนถึงปัจจุบัน

การออกจำหน่ายพันธบัตรแต่ละครั้งอาศัยพระราชบัญญัติจัดการกู้เงินที่ตราขึ้นใช้เป็นคราวๆ ไป จนกระทั่งใน พ.ศ. 2503 รัฐบาลได้ออกพระราชบัญญัติวิธีการงบประมาณฉบับที่ 2 พ.ศ. 2503 แก้ไขเพิ่มเติมพระราชบัญญัติวิธีการงบประมาณ พ.ศ. 2502 ซึ่งมีหลักเกณฑ์การกู้เงินเพื่อชดเชยงบประมาณขาดดุลประจำปี จึงไม่จำเป็นต้องออกพระราชบัญญัติให้อำนาจรัฐบาลกระทำการกู้เงินในประเทศต่างหากอีกชั้นหนึ่ง ยกเว้น โครงการกู้เงินพิเศษซึ่งมีเงื่อนไขแตกต่างไป เช่น พันธบัตรปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม

ประเภทของพันธบัตรไทยที่ออกจำหน่าย

นับตั้งแต่แรกออกพันธบัตรจำหน่ายถึงปีงบประมาณพ.ศ. 2503 ได้มีการออกพันธบัตรหลายประเภทและเรียกชื่อพันธบัตรต่างๆ กัน
กรณีแบ่งตามลักษณะการถือไว้ครอบครอง มี 3 ชนิด

- พันธบัตรชนิดจ่ายเงินให้แก่ผู้ถือ ใครเป็นผู้ถือพันธบัตรหรือบัตรดอกเบี้ยก็จะจ่ายเงินให้แก่ผู้นั้นพันธบัตรชนิดนี้จะมีบัตรดอกเบี้ยเป็นคูปองติดกับตัวพันธบัตรและโอนกรรมสิทธิ์กันได้โดยการส่งมอบ

- พันธบัตรชนิดจดบัญชีเจ้าของกรรมสิทธิ์ไม่มีพันธบัตรไว้ครอบครอง แต่จะฝากไว้กับนายทะเบียนซึ่งออกใบรับให้แก่ผู้ขอจดบัญชีมีการจ่ายดอกเบี้ยตามจดบัญชีแจ้งความจำนงไว้ คือสั่งจ่ายเป็นเช็คหรือนำเข้าบัญชีเงินฝากที่ธนาคาร การโอนกรรมสิทธิ์ต้องทำเป็นหนังสือแจ้งต่อนายทะเบียน

- พันธบัตรชนิดจดทะเบียน เป็นพันธบัตรชนิดจ่ายเงินให้แก่ผู้มีชื่อในพันธบัตรโดยไม่มีบัตรดอกเบี้ยและต้องจดทะเบียนกรรมสิทธิ์ไว้ที่นายทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การโอนกรรมสิทธิ์ในพันธบัตรจะทำได้โดยการจดทะเบียน และมีการจ่ายดอกเบี้ยตามที่ผู้ซื้อหรือผู้มีชื่อในพันธบัตรแจ้งความจำนงไว้ คือ สั่งจ่ายเป็นเช็คหรือนำเข้าบัญชีเงินฝากที่ธนาคาร อนึ่ง ในปัจจุบันรัฐบาลออกจำหน่ายพันธบัตรชนิดที่ 2 และ 3 เป็นส่วนใหญ่

กรณีแบ่งพันธบัตรตามลักษณะรายได้ มี 2 ชนิด

- พันธบัตรชนิดจ่ายดอกเบี้ยประจำ เหมาะสำหรับผู้ซื้อที่ต้องการรายได้ประจำจากดอกเบี้ยพันธบัตรซึ่งจ่ายเป็นงวด เช่น ประจำทุก 6 เดือน จนครบอายุของพันธบัตร

- พันธบัตรชนิดดอกเบี้ยทบต้น เหมาะแก่ผู้ลงทุนที่ไม่ต้องการดอกเบี้ยไว้ใช้จ่ายประจำงวด แต่ต้องการสะสมเงินให้เพิ่มพูนขึ้นเรื่อยๆเมื่อพันธบัตรครบกำหนดไถ่ถอนจะมีราคาเพิ่มขึ้นจากราคาที่ซื้อไว้

พันธบัตรต่างจากหุ้นสามัญในตลาดหลักทรัพย์ฯ ที่นักลงทุนส่วนใหญ่คุ้นเคย เพราะพันธบัตรจะมีอายุชัดเจนกว่าหุ้น ซึ่งจะไม่มีวันครบกำหนดจนกว่าจะมีการเลิกกิจการ โดยพันธบัตรหรือหุ้นกู้จะให้ผลตอบแทนในรูปของ "อัตราดอกเบี้ย" (Coupon Rate) ซึ่งกำหนดจ่ายเป็นรายงวด (อาจเป็นรายเดือน รายครึ่งปีหรือรายปีก็ได้ แต่ส่วนใหญ่เป็นรายครึ่งปี)

นอกจากนี้ พันธบัตรยังระบุระยะเวลา หรืออายุ (Maturity) เอาไว้แน่นอน ตัวอย่างล่าสุดได้แก่ พันธบัตรออมทรัพย์อายุ 5 ปี ของรัฐบาลที่จำหน่ายให้แก่ประชาชนโดยให้อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 6.75 ต่อปี และงวดการจ่ายดอกเบี้ยรายครึ่งปี เป็นต้น

ทั้งนี้ หากนักลงทุนซื้อหุ้นกู้ดังกล่าวไว้จนครบอายุพันธบัตร นักลงทุนก็จะได้รับกระแสเงินสดจากดอกเบี้ยที่ระบุไว้บนหน้าตั๋วตลอดไปจนครบ 5 ปี เช่นซื้อพันธบัตรออมทรัพย์ของรัฐบาลเป็นมูลค่าหน้าตั๋ว (Par) 10,000 บาท (หากซื้อมากกว่า นับเป็น 1,2,3,... เท่าของ 10,000 ก็ได้)นักลงทุนสามารถคิดผลตอบแทนที่จะได้รับคือมูลค่า 10,000 คูณด้วย .0675 เท่ากับ 675.0 บาท หารด้วยสองสำหรับการจ่ายครึ่งปีได้เท่ากับ 337.50 บาท (ยังไม่หักภาษี) ทุกครึ่งปีไปจนครบอายุพันธบัตร โดยในปีสุดท้ายผู้ลงทุนจะได้รับเงินต้นคืนเต็มจำนวน 10,000 บาท ตามมูลค่าหน้าตั๋วที่จ่ายไป อย่างไรก็ดี เมื่อเวลาผ่านไประยะหนึ่ง นักลงทุนต้องการขายพันธบัตรตลาดรองนั้น การคิดราคาขายหุ้นกู้หรือพันธบัตรก็จะซับซ้อนขึ้น

อัตราดอกเบี้ยของพันธบัตร (Coupon Rate)

อัตราดอกเบี้ย คือ เงินที่รัฐบาลสัญญาว่าจะจ่ายให้ผู้ถือพันธบัตรเป็นระยะๆ เช่น ทุก 6 เดือน ซึ่งอัตรานี้จะคงที่ตลอดอายุของพันธบัตรจนถึงงวดสุดท้ายส่วนใหญ่พันธบัตรจะเป็นแบบอัตราดอกเบี้ยคงที่ ดังนั้น ไม่ว่าราคาของพันธบัตรจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร ผู้ถือพันธบัตร ก็จะได้รับดอกเบี้ยคงที่ตลอดอายุพันธบัตร เช่น พันธบัตรราคาฉบับละ 1,000 บาท อัตราดอกเบี้ย 6.75% ผู้ลงทุนจะได้รับดอกเบี้ย 67.50 บาทต่อปีจนครบอายุพันธบัตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลตอบแทนจากการถือพันธบัตร

ผลตอบแทนที่ผู้ถือตราสารได้รับนับจากวันซื้อจนถึงวันครบกำหนดไถ่ถอน ซึ่งประกอบด้วยดอกเบี้ย และผลตอบแทนจากส่วนต่างระหว่างราคาซื้อและราคาขาย ผลตอบแทนของพันธบัตรเป็นสิ่งจูงใจให้คนถือพันธบัตร ผลตอบแทนอาจแบ่งเป็น 3 ลักษณะดังนี้

1. ผลตอบแทนคิดเป็นตัวเงิน (Nominal Yield) ได้แก่จำนวนเงินจากดอกเบี้ยและผลตอบแทน อื่นๆ

2. ผลตอบแทนในปัจจุบัน (Current Yield) คือดอกเบี้ยรับเทียบกับราคาพันธบัตรที่ซื้อมา ผลตอบแทนปัจจุบันอาจไม่สามารถสะท้อนถึงผลตอบแทนของพันธบัตรที่แท้จริง เพราะไม่ได้คำนึงถึงราคาซื้อและราคาขาย

3. ผลตอบแทนเมื่อครบกำหนด (Yield to Maturity) เป็นผลตอบแทน ในรูปดอกเบี้ยและราคาพันธบัตรเทียบกับราคาที่ซื้อมา

อัตราผลตอบแทนปัจจุบัน (Current Yield) หมายถึง เงินดอกเบี้ยที่จะได้รับเมื่อเปรียบเทียบกับเงินลงทุนซื้อพันธบัตร ณ ขณะใดขณะหนึ่ง ในการคำนวณจะคำนึงถึงราคาซื้อพันธบัตรนั้น และอัตราดอกเบี้ยที่ตราไว้

อัตราผลตอบแทนจนถึงอายุไถ่ถอน (Yield to Maturity) หมายถึง อัตราผลตอบแทนที่นักลงทุนจะได้รับนับจากวันที่ซื้อพันธบัตรจนถึงวันที่พันธบัตรครบกำหนดไถ่ถอน ในการคำนวณจะคำนึงถึงราคาตลาด มูลค่าไถ่ถอน อัตราดอกเบี้ยที่รับต่อปี และช่วงเวลาที่เหลือในการรับดอกเบี้ย

ในระหว่างที่พันธบัตรยังไม่ครบกำหนด นอกจากพันธบัตรจะมี "มูลค่าในตัวเอง" ตามปริมาณกระแสเงินสดในอนาคตที่ผู้ซื้อจะได้อัตราดอกเบี้ย (Coupon Rate) ที่กำหนด เป็นระยะเวลาที่เท่ากับอายุที่เหลือของพันธบัตรแล้ว ราคาพันธบัตรยังแปรผกผันหรือเปลี่ยนแปลงในทิศทางตรงข้ามกับอัตราดอกเบี้ยในท้องตลาดอีกด้วย

ตัวอย่างของอิทธิพลดอกเบี้ยในตลาด เช่น หากนักลงทุน ต้องการขายพันธบัตรออมทรัพย์ของรัฐบาลอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 6 ซึ่งเป็นพันธบัตรที่นักลงทุนถือครองมาเป็นเวลา 1 ปีแล้ว และสมมติในช่วงเวลาที่ต้องการจะขายนั้น อัตราดอกเบี้ยเงินฝากธนาคารพาณิชย์ซึ่งเป็นช่องทางหาผลตอบแทนประเภทหนึ่งลดลงเหลือร้อยละ 4 ดังนั้น ราคาขายพันธบัตร ที่นักลงทุนต้องการขายในขณะนั้นก็ควรจะสูงกว่าเดิมเนื่องจากพันธบัตรให้ดอกเบี้ยผู้ถือได้ถึงร้อยละ 6 สูงกว่าเงินฝากที่ให้อัตราร้อยละ 4 มาก ทำให้พันธบัตรเป็นที่ต้องการมากขึ้นราคาพันธบัตรจึงสูงขึ้นการที่มีผู้อยากได้พันธบัตรรุ่นนี้มากก็จะทำให้ราคาสูงขึ้น เช่น จะต้องจ่ายเงินจำนวน 1,093.50 บาทซึ่งสูงกว่าราคาตรา 93.50 บาท แต่หากสมมติว่าอัตราดอกเบี้ยเงินฝากของธนาคารพาณิชย์ปรับตัวสูงขึ้นจากวันซื้อในปีก่อนมาอยู่ในระดับร้อยละ 8 ราคาของพันธบัตรก็ควรจะลดลง เนื่องจากพันธบัตรให้อัตราดอกเบี้ยต่ำกว่าท้องตลาด นักลงทุนจะมีความต้องการถือครองพันธบัตรรุ่นนี้น้อยลง ทำให้ราคา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลดลงเป็น 925.20 บาท ซึ่งต่ำกว่าราคาตรา 74.80 บาท ซึ่งเป็นการขาดทุน ดังนั้นนักลงทุนจะต้องทำความเข้าใจว่าการลงทุนในพันธบัตรหรือตราสารหนี้นั้น มิใช่การลงทุนที่ปลอดความเสี่ยงทั้งหมด แต่เป็นการลงทุนที่มีความเสี่ยงจากผลกำไรหรือขาดทุนในลักษณะดังกล่าว แต่หากผู้ลงทุนถือพันธบัตรไว้จนครบกำหนดก็จะได้รับการไถ่ถอนในราคาตรา (Par) การขาดทุนจึงเป็นการขาดทุนทางบัญชีหรือค่าเสียโอกาส

สถานที่ซื้อหรือขายพันธบัตร

รัฐบาลได้มอบหมายให้ธนาคารแห่งประเทศไทยในฐานะตัวแทนทำหน้าที่ออกพันธบัตรให้รัฐบาลตามประกาศกระทรวงการคลังเป็นคราวๆ ซึ่งวิธีการจำหน่ายอาจใช้การประมูลหรือจำหน่ายโดยตรงแก่ผู้ลงทุน ดังนั้นประชาชนสามารถซื้อพันธบัตรได้โดย

1. จากธนาคารแห่งประเทศไทย และสาขาหรือตัวแทนที่กระทรวงการคลังแต่งตั้ง อาทิ คลังจังหวัด ธนาคารออมสิน

2. จากสถาบันการเงินที่มีใบอนุญาตค้าหลักทรัพย์ ซึ่งผู้ลงทุนสามารถติดต่อสอบถามราคาและผลตอบแทนของพันธบัตรรุ่นต่างๆ ได้โดยตรงที่สถาบันการเงินแต่ละแห่ง ซึ่งจะมีพันธบัตรหลายรุ่นแตกต่างกันตามที่ประมูลได้จากรัฐบาลแต่ละคราว เพื่อความสะดวก สถาบันการเงิน ทั้ง 10 แห่งนี้พร้อมที่จะให้คำปรึกษาแนะนำและเสนอราคาพันธบัตรแก่ผู้ลงทุนรายย่อย เช่น

- ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)
- ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)
- ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)
- ธนาคารเอเชีย จำกัด (มหาชน)
- ธนาคารซิตี้แบงค์
- ธนาคารเอบีเอ็น แอมโร เอ็น. วี.

ภาระภาษีของผู้ซื้อพันธบัตรรัฐบาล

บุคคลธรรมดาผู้ถือพันธบัตรจะต้องเสียภาษีหัก ณ ที่จ่าย 15% ของดอกเบี้ยที่ได้รับในแต่ละงวด โดยส่วนเงินฝากและพันธบัตร ธนาคารแห่งประเทศไทยมีหน้าที่หักภาษี ณ ที่จ่าย 15%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การวิเคราะห์และออกแบบโปรแกรม

3.1 โครงสร้างโปรแกรม

ในการคำนวณทางการเงินนั้นมีเรื่องที่เกี่ยวข้องมากมาย แต่เรื่องที่นำมาพิจารณานั้น จะเป็นเรื่องเกี่ยวกับการเงินที่สามารถพบเห็นได้ในชีวิตประจำวันของบุคคลทั่วไป และเป็นเรื่องที่ไม่ซับซ้อน ซึ่งสามารถแบ่งหมวดหมู่ได้ตามตาราง

เรื่อง	การคำนวณ
การฝากออมทรัพย์	1) คำนวณหาเงินฝากรวมในอนาคต 2) คำนวณจำนวนเงินฝาก 3) คำนวณหาระยะเวลาที่ต้องฝากเงิน 4) คำนวณหาอัตราดอกเบี้ย 5) การคำนวณดอกเบี้ยเงินฝากออมทรัพย์ของธนาคาร
การฝากประจำ 1) การฝากประจำแบบนำฝากงวดเดียว	1.1) คำนวณหาดอกเบี้ยที่ได้รับต่องวด 1.2) คำนวณหาจำนวนเงินที่ต้องนำฝาก 1.3) การเปรียบเทียบเงินรวมที่ได้รับจากการฝากประจำ
2) การฝากประจำแบบนำฝากเงินทุกๆ งวด งวดละเท่าๆ กัน	2.1) คำนวณหาเงินรวมในอนาคต 2.2) คำนวณหาจำนวนเงินที่ต้องนำฝากแต่ละงวด 2.3) คำนวณหาระยะเวลาที่ต้องฝากเงิน
พันธบัตรรัฐบาล 1) พันธบัตรชนิดจ่ายดอกเบี้ยประจำ	1.1) คำนวณหาดอกเบี้ยจากพันธบัตรชนิดจ่ายดอกเบี้ยประจำ 1.2) คำนวณหาจำนวนพันธบัตรที่ต้องซื้อ
2) พันธบัตรชนิดดอกเบี้ยทบต้น	2.1) คำนวณหาเงินรวมจากพันธบัตรชนิดดอกเบี้ยทบต้น 2.2) คำนวณหาจำนวนพันธบัตรที่ต้องซื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง	การคำนวณ
การผ่อนชำระเงินกู้ 1) การผ่อนชำระเงินกู้เพื่อซื้อบ้าน	1.1) คำนวณหาเงินที่ต้องผ่อนชำระต่อเดือน 1.2) คำนวณหาวงเงินที่สามารถกู้ได้จากธนาคาร 1.3) คำนวณหาระยะเวลากู้
2) การผ่อนชำระเงินกู้เพื่อซื้อรถยนต์	คำนวณหาจำนวนเงินที่ต้องผ่อนชำระต่อเดือน และอัตราดอกเบี้ยที่เป็นจริง

3.2 การวิเคราะห์และออกแบบโปรแกรม

จากที่ได้ทำการศึกษาการคำนวณทางการเงิน พบว่ามีเรื่องต่างๆ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันได้ ในการคำนวณทางการเงินจึงได้มีการพัฒนาเป็นโปรแกรมเพื่อการคำนวณทางการเงิน โดยโปรแกรมจะแบ่งการคำนวณออกเป็นเรื่องต่างๆ ดังนี้

3.2.1 การคำนวณเงินฝากออมทรัพย์

การฝากออมทรัพย์เป็นการคำนวณแบบดอกเบี้ยทบต้น โดยธนาคารจะคิดดอกเบี้ยให้ทุกวัน แล้วจะนำดอกเบี้ยที่ได้สะสมไว้ ซึ่งจะนำมาทบรวมกับเงินต้นทุกๆ 6 เดือน เช่น ธนาคารไทยพาณิชย์จะคิดทบรวมกับเงินต้นทุกวันที่ 25 ของเดือนมิถุนายนกับเดือนธันวาคม

สูตรพื้นฐานสำหรับคำนวณรายปี

เงินฝากรวมในอนาคต = เงินต้น + ดอกเบี้ย

ให้ P_n = เงินฝากรวมในอนาคต

P_0 = เงินต้นหรือเงินฝาก

i = อัตราดอกเบี้ยต่อปี

n = จำนวนปีที่ฝากเงิน

จะได้ว่า

$P_1 = P_0 + i(P_0)$

$= P_0\,(1+i)$ เมื่อสิ้นปีที่ 1

$P_2 = P_0\,(1+i) + i\,P_0\,(1+i)$

$= P_0\,(1+i)(1+i)$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$= \quad P_0(1+i)^2 \qquad \text{เมื่อสิ้นปีที่ 2}$$

.

.

.

$$P_n = P_0(1+i)^n \qquad \text{เมื่อสิ้นปีที่ n}$$

1) การคำนวณหาเงินฝากรวมในอนาคต

ในการคำนวณหาเงินฝากรวมในอนาคต สามารถคำนวณหาได้ถ้าทราบค่าจำนวนเงินฝาก อัตราดอกเบี้ยต่อปี และจำนวนปีที่ฝากเงิน ซึ่งมีขั้นตอนการคำนวณดังนี้

```
Get     Deposit
Get     Interest Rate in Percent
Get     Number of Year

        Interest Rate = Interest Rate in Percent / 100
        Future Value = Deposit*(1+ Interest Rate) ^ Number of Year

        Display Future Value
```

จากสูตรข้างต้นถ้าเราต้องการเงินรวม ณ สิ้นปีที่ n เป็น P_n ด้วยอัตราดอกเบี้ยคงที่ i จะต้องเริ่มฝากเงินเท่าไร สามารถคำนวณได้จากสูตร

$$P_0 = \frac{P_n}{(1+i)^n}$$

2) การคำนวณหาจำนวนเงินฝาก

ในการคำนวณหาจำนวนเงินฝาก สามารถคำนวณหาได้ถ้าทราบค่าเงินรวมในอนาคต อัตราดอกเบี้ยต่อปี และจำนวนปีที่ฝากเงิน ซึ่งมีขั้นตอนการคำนวณดังนี้

```
Get     Future Value
Get     Interest Rate in Percent
Get     Number of Year

        Interest Rate = Interest Rate in Percent / 100
        Deposit = Future Value / (1+ Interest Rate) ^ Number of Year

        Display Deposit
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าเราต้องการคำนวณหาระยะเวลาที่ต้องฝากเงินสามารถคำนวณได้จากสูตร

$$n = \frac{\ln\left(\frac{P_n}{P_0}\right)}{\ln(1+i)}$$

3) การคำนวณหาระยะเวลาที่ต้องฝากเงิน

ในการคำนวณหาระยะเวลาที่ต้องฝากเงินเพื่อให้ได้เงินจำนวนหนึ่งตามต้องการ สามารถคำนวณหาได้ ถ้าทราบค่าจำนวนเงินที่ต้องการในอนาคต จำนวนเงินฝาก และอัตราดอกเบี้ยต่อปี ซึ่งมีขั้นตอนการคำนวณดังนี้

```
Get     Future Value
Get     Deposit
Get     Interest Rate in Percent

        Interest Rate = Interest Rate in Percent / 100
        Number of Year =  [ln (Future Value/ Deposit)] /
                          [ln(1+ Interest Rate)]

        Display Number of Year
```

ในทำนองเดียวกัน ถ้าต้องการคำนวณหาอัตราดอกเบี้ยต่อปี สามารถคำนวณได้จากสูตร

$$i = \left(\frac{P_n}{P_0}\right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

4) การคำนวณหาอัตราดอกเบี้ยต่อปี

ในการคำนวณหาอัตราดอกเบี้ยต่อปี สามารถคำนวณหาได้ถ้าทราบค่าเงินรวมในอนาคต จำนวนเงินฝาก และจำนวนปีที่ฝากเงิน ซึ่งมีขั้นตอนการคำนวณดังนี้

```
Get     Future Value
Get     Deposit
Get     Number of Year

        Interest = [(Future Value/Deposit) ^ (1/Number of Year)]-1
        Interest Rate in Percent = Interest Rate* 100

        Display Interest Rate in Percent
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) การคำนวณดอกเบี้ยเงินฝากออมทรัพย์ของธนาคาร

การคำนวณดอกเบี้ยเงินฝากออมทรัพย์ของธนาคาร เป็นการคำนวณดอกเบี้ยทบต้นของบัญชีเงินฝากออมทรัพย์ของธนาคาร ซึ่งอาจจะมีรายการฝากเงินหรือถอนเงินได้ทุกวัน

ในการคิดดอกเบี้ยนั้น ธนาคารจะนำอัตราดอกเบี้ยต่อปีมาคิดเป็นอัตราดอกเบี้ยต่อวัน แล้วจะคำนวณดอกเบี้ยทุกวันจากยอดเงินคงเหลือในวันนั้นๆ และจะนำดอกเบี้ยที่ได้แยกไว้ต่างหาก แล้วจะนำดอกเบี้ยมาทบรวมกับเงินต้น เช่นกรณีธนาคารไทยพาณิชย์ คือในวันที่ 25 มิถุนายน และ 25 ธันวาคมของทุกปี

3.2.2 การคำนวณฝากประจำ

ในการคำนวณดอกเบี้ยของการฝากประจำนั้น ธนาคารจะนำอัตราดอกเบี้ยต่อปีมาคำนวณเป็นอัตราดอกเบี้ยต่องวดหรือระยะเวลาที่กำหนด ซึ่งจะคำนวณดอกเบี้ยจากยอดเงินคงเหลือให้ทุกๆ งวด และจะนำดอกเบี้ยที่ได้ในแต่ละงวดมาทบรวมกับเงินต้นทุกๆ งวด หรือจะแยกดอกเบี้ยที่ได้ออกจากกัน ซึ่งจะไม่มีการนำดอกเบี้ยไปทบรวมกับเงินต้น สามารถแบ่งได้เป็น 2 แบบดังต่อไปนี้

1) การฝากประจำแบบนำฝากเงินงวดเดียว

การฝากประจำแบบนำฝากเงินงวดเดียว เป็นการนำเงินจำนวนหนึ่งไปฝากประจำกับธนาคารเพียงครั้งเดียว และดอกเบี้ยที่ได้ในแต่ละงวดจะไม่มีการนำไปทบรวมกับเงินต้น

1.1) การคำนวณหาดอกเบี้ยที่ได้รับต่องวด

คำนวณได้จากสูตร

$$r = A \times i$$

เมื่อ A = จำนวนเงินที่นำฝาก (บาท)

i = อัตราดอกเบี้ยต่อปี

r = ดอกเบี้ยที่ได้รับต่อปี

1.2) การคำนวณหาจำนวนเงินที่ต้องนำฝาก

จากสูตรข้อ 1.1) ถ้าต้องการได้รับดอกเบี้ยเป็นจำนวน r บาท เมื่อสิ้นปีจะต้องนำฝากเงินเริ่มต้นเท่าไร สามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้

$$A = \frac{r}{i}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3) การเปรียบเทียบเงินรวมที่ได้รับจากการฝากประจำ

การเปรียบเทียบเงินรวมที่ได้รับจากการฝากประจำเป็นการนำอัตราดอกเบี้ยของเงินฝากประจำประเภทต่างๆ คือ อัตราดอกเบี้ยฝากประจำ 1 เดือน อัตราดอกเบี้ยฝากประจำ 3 เดือน อัตราดอกเบี้ยฝากประจำ 6 เดือน และอัตราดอกเบี้ยฝากประจำ 12 เดือน มาเปรียบเทียบจำนวนเงินรวมที่จะได้รับและแสดงผลออกมาเป็นตาราง โดยสูตรที่นำมาใช้ในการคำนวณเป็นสูตรเดียวกับข้อ 1.1)

2) การฝากประจำแบบนำฝากเงินทุกๆ งวด งวดละเท่าๆ กัน

การฝากประจำแบบนำฝากเงินทุกๆ งวด งวดละเท่าๆ กัน เป็นการนำฝากเงินทุกๆ งวด จำนวนงวดละเท่าๆ กัน

สูตรพื้นฐานสำหรับคำนวณการฝากประจำแบบนำฝากเงินทุกๆ ปี ปีละเท่าๆ กัน

ให้ S_n = มูลค่าทบต้นของเงินรวมทั้งหมด

A = จำนวนเงินที่นำฝากที่เท่ากันทุกๆ งวด

i = อัตราดอกเบี้ยต่อปี

n = จำนวนระยะเวลาที่นำฝาก (ปี)

จะได้ว่า

$$S_n = A(1+i)^{n-1} + A(1+i)^{n-2} + \ldots + A(1+i)^{1} + A(1+i)^{0}$$

$$S_n = A\left[(1+i)^{n-1} + (1+i)^{n-2} + \ldots + (1+i)^{1} + (1+i)^{0}\right]$$

$$S_n = A\sum_{t=1}^{n}(1+i)^{n-t}$$

2.1) การคำนวณหาเงินรวมในอนาคต

ในการคำนวณหาเงินรวมในอนาคต สำหรับการฝากเงินประเภทประจำ โดยนำฝากเงินทุกๆ ปี ปีละเท่าๆ กัน ด้วยอัตราดอกเบี้ยต่อปีคงที่ i ในระยะเวลา n ปี มีขั้นตอนการคำนวณดังนี้

```
Get     Deposit
Get     Interest Rate in Percent
Get     Number of Year

        Interest Rate = Interest Rate in Percent / 100
        Sum= 0
        Temp = 0
        For t = 1 To Number of Year
                Temp = (1+Interest Rate) ^ (Number of Year - t)
                Sum += Temp
        Next t
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Future Value = Deposit * Sum
Display Future Value
```

2.2) การคำนวณหาเงินที่ต้องนำฝากแต่ละงวด

จากข้อ 2.1) ในการคำนวณหาเงินที่ต้องนำฝากแต่ละงวด สำหรับการฝากเงินประเภทประจำ เพื่อให้ได้เงินรวมในอนาคตตามที่ต้องการโดยอัตราดอกเบี้ยคงที่ i ในระยะเวลา n ปี มีขั้นตอนการคำนวณดังนี้

```
Get     Deposit
Get     Interest Rate in Percent
Get     Number of Year

        Interest Rate = Interest Rate in Percent / 100
        Sum= 0
        Temp = 0
        For t = 1 To Number of Year
                Temp = (1+Interest Rate) ^ (Number of Year - t)
                Sum += Temp
        Next t

        Deposit = Future Value / Sum
        Display Deposit
```

2.3) การคำนวณหาระยะเวลาที่ต้องฝากเงิน

ในการคำนวณหาระยะเวลาที่ต้องฝากเงิน สำหรับการฝากเงินประเภทประจำ โดยนำฝากเงินทุกๆ ปี ปีละเท่าๆ กัน เพื่อให้ได้เงินรวมในอนาคตตามที่ต้องการ โดยฝากเงิน A บาทเท่าๆ กันทุกปี ด้วยอัตราดอกเบี้ยต่อปีคงที่ i มีขั้นตอนการคำนวณดังนี้

```
Get     Future Value
Get     Deposit
Get     Interest Rate in Percent
Get     Fixed Type

Count = 0
Present Value = 0

Do While (Present Value < Future Value)
        Interest = Deposit * Interest Rate in Percent / 100
        Present Value += (Interest + Deposit)
        Count += 1
Loop

Select Case Fixed Type

        Case "1"        Number of Year = Count / 12
        Case "3"        Number of Year = Count / 4
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        Case "6"        Number of Year = Count / 2
        Case "12"       Number of Year = Count
End Select

Display Number of Year
```

3.2.3 พันธบัตรรัฐบาล

พันธบัตรที่นำมาคำนวณนั้นจะเป็นพันธบัตรที่แบ่งออกตามลักษณะของรายได้ ซึ่งมี 2 ชนิดคือ

1) พันธบัตรชนิดจ่ายดอกเบี้ยประจำ

การคำนวณหาดอกเบี้ยที่ได้รับต่องวด ซึ่งจะจ่ายให้ทุกๆ งวดตามระยะเวลาที่กำหนด โดยไม่มีการนำดอกเบี้ยที่ได้ไปทบรวมกับเงินต้นสามารถคำนวณหาได้ดังนี้

1.1) การคำนวณหาดอกเบี้ยจากพันธบัตรชนิดจ่ายดอกเบี้ยประจำ

คำนวณได้จากสูตร

$$y = \frac{(par \times m) \times i}{p}$$

เมื่อ par = มูลค่าหน้าตั๋วของพันธบัตร (บาท)

m = จำนวนพันธบัตร (ฉบับ)

i = อัตราดอกเบี้ย (%ต่อปี)

p = จำนวนครั้งที่จ่ายดอกเบี้ยใน 1 ปี

n = อายุของพันธบัตร (ปี)

S_n = เงินรวมที่ได้รับเมื่อครบอายุของพันธบัตร (บาท)

y = ดอกเบี้ยที่ได้รับต่องวด (บาท)

1.2) การคำนวณหาจำนวนพันธบัตรที่ต้องซื้อ

จากข้อ 1.1) สามารถหาจำนวนพันธบัตรที่ต้องซื้อ เพื่อให้ได้ดอกเบี้ยดอบแทนตามต้องการทุกๆ งวดในระยะเวลาที่กำหนด สามารถคำนวณหาได้จากสูตร

$$m = \frac{y \times p}{par \times i}$$

ในการคำนวณหาจำนวนพันธบัตรที่ต้องซื้อ เพื่อให้ได้ดอกเบี้ยจำนวน y บาท เท่ากันทุกๆ งวด ในระยะเวลาที่กำหนด ด้วยมูลค่าหน้าตั๋วราคา par บาท อัตราดอกเบี้ยคงที่ i และจ่ายดอกเบี้ย p ครั้งต่อปี มีขั้นตอนการคำนวณดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Get Expected Interest
Get Par
Get Interest Rate in Percent
Get Number of yield per year

Number of coupon = (Expected Interest * Number of yield per year) / Par * (Interest Rate in Percent /100)
Display Number of coupon

2) พันธบัตรชนิดดอกเบี้ยทบต้น

พันธบัตรชนิดดอกเบี้ยทบต้นเป็นพันธบัตรที่ไม่มีการจ่ายดอกเบี้ยระหว่างงวด แต่จะจ่ายให้เมื่อ พันธบัตรครบกำหนด โดยทั่วไปดอกเบี้ยที่จ่ายเมื่อครบกำหนดอายุจะคำนวณทบต้นปีละ 2 ครั้ง

2.1) การคำนวณหาเงินรวมจากพันธบัตรชนิดดอกเบี้ยทบต้น

จากข้อ 1.1) เราสามารถคำนวณหาเงินรวมจากพันธบัตรชนิดดอกเบี้ยทบต้นได้ดังนี้

$$S_n = \left(1+ {}^{i}\!/\!_{p}\right)^{np} \times par \times m$$

2.2) การคำนวณหาจำนวนพันธบัตรที่ต้องการซื้อ

การคำนวณหาจำนวนพันธบัตรที่ต้องการซื้อ เพื่อให้ได้เงินรวมที่จะได้รับเมื่อครบอายุของพันธบัตร เป็นจำนวนเงินที่ต้องการสามารถคำนวณหาได้ดังนี้

$$m = \frac{S_n}{\left(1+ {}^{i}\!/\!_{p}\right)^{np} \times par}$$

3.3.4 การผ่อนชำระเป็นงวด

1) การผ่อนชำระเงินกู้เพื่อซื้อบ้าน

การผ่อนชำระเงินกู้เพื่อซื้อบ้าน จะเป็นการผ่อนชำระทุกๆ งวดในแต่ละครั้งที่ผ่อนจะหักชำระดอกเบี้ยก่อนส่วนที่เหลือจะหักออกจากเงินต้น เพื่อง่ายต่อการจดจำจะผ่อนเป็นงวดๆ ละเท่าๆ กัน จนกว่าจะชำระเงินต้นครบจำนวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1) การคำนวณหาเงินที่ต้องผ่อนชำระต่อเดือน

$$PMT = \frac{PVA}{\sum_{t=1}^{mn}\left[\frac{1}{\left(1+\frac{i}{m}\right)^{mn}}\right]}$$

เมื่อ

PVA	=	จำนวนเงินกู้ทั้งหมด
PMT	=	จำนวนเงินที่ต้องผ่อนชำระต่องวด
i	=	อัตราดอกเบี้ยต่อปี
n	=	จำนวนปีที่ต้องผ่อนชำระ
m	=	จำนวนงวดที่ต้องผ่อนชำระใน 1 ปี

ขั้นตอนการคำนวณตารางผ่อนชำระมีดังนี้

```
Get    Loan Amount
Get    Interest Rate in Percent
Get    Number of Period

       Interest Rate per Month= Interest Rate in Percent / (12*100)
       V = (1 / (1+ Interest Rate per Month)) ^ (Number of Period*12)
       Monthly Payments = Loan Amount * (Interest Rate per Month / (1-V))
       Salary Minimum = Monthly Payments / 0.3

       For y = 1 To Number of Period

              Interest = Loan Amount * Interest Rate per Month
              Principle = Monthly Payments – Interest
              Loan Balance = Loan Amount – Principle

              Display Period Number
              Display Monthly Payments
              Display Interest
              Display Principle
              Display Loan Balance

              Loan Amount = Loan Balance

       Next
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2) การคำนวณหาวงเงินที่สามารถกู้ได้จากธนาคาร

จากข้อ 1.1) สามารถคำนวณหาวงเงินที่สามารถกู้ได้จากธนาคาร เมื่อผ่อนชำระเดือนละ PVA อัตราดอกเบี้ย i และระยะเวลากู้ n ดังนี้

$$PVA = PMT\sum_{t=1}^{mn}\left[\frac{1}{\left(1+{}^{i}\!/_{m}\right)^{mn}}\right]$$

1.3) การคำนวณหาระยะเวลากู้

จากข้อ 1.1) สามารถคำนวณหาระยะเวลากู้ได้ เมื่อกู้เงินจากธนาคาร PMT อัตราดอกเบี้ย i และผ่อนชำระเดือนละ PVA

2) การผ่อนชำระเงินกู้เพื่อซื้อรถยนต์

การผ่อนชำระเงินกู้เพื่อซื้อรถยนต์ เป็นการคำนวณหาจำนวนเงินที่ต้องผ่อนชำระในแต่ละเดือน ด้วยอัตราดอกเบี้ยต่อปี i และผ่อนชำระเป็นเวลา n ปี โดยการคำนวณมีดังนี้

สูตรพื้นฐานสำหรับการผ่อนชำระรายเดือน

ให้

l = จำนวนเงินที่กู้ทั้งหมด

i = อัตราดอกเบี้ยต่อปี

n = ระยะเวลาในการผ่อนชำระ

จะได้ว่า

$$\text{ผ่อนชำระเดือนละ} = \frac{l+(l\times i\times n)}{n\times 12}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราดอกเบี้ยที่เป็นจริง เป็นอัตราดอกเบี้ยที่คำนวณจากเงินกู้ที่คงที่เท่ากันตลอด และคำนวณล่วงหน้าในระยะเวลา n ปี ยอดเงินที่ชำระแต่ละงวดจะไม่มีการนำไปลดเงินต้นหรือลดดอกเบี้ยสามารถคำนวณได้จากสูตร

$$er = \frac{(2\times \mathrm{m}\times r)}{l\times(\mathrm{m}+1)}\times 100$$

เมื่อ er = อัตราดอกเบี้ยที่เป็นจริงต่อปี

r = ดอกเบี้ยต่อปี

m = จำนวนงวดที่ผ่อนส่งต่อปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การพัฒนาโปรแกรม

4.1 คอมพิวเตอร์และภาษาที่ใช้พัฒนา

โปรแกรมมีลักษณะเป็น Web Application ซึ่งใช้ Microsoft Visual Studio 2005.Net ด้วยภาษา Visual Basic เนื่องจากว่าคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องจะมี Brower อยู่แล้ว ดังนั้นโปรแกรมที่ได้ออกแบบและพัฒนาขึ้นนี้ จึงเป็น Web Application เพื่อให้ Run บน Brower ได้

โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้เป็นโปรแกรมที่สามารถรับค่าจากการป้อนข้อมูล และนำข้อมูลนั้นมาคำนวณ เพื่อแสดงผลลัพธ์ที่ได้ออกมา โปรแกรมจะประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนเมนู กับส่วนการคำนวณ และแสดงผล ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ส่วนเมนู เป็นแบบ Navigator Menu ใช้สำหรับเลือกสิ่งที่ต้องการคำนวณ

2. ส่วนคำนวณและแสดงผล สามารถแบ่งออกเป็นส่วนสำคัญได้ดังนี้
   - ส่วนบทนำ เป็นการกล่าวนำในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณ และสามารถกดเนื้อหารายละเอียดสูตรการคำนวณและตัวอย่าง
   - ส่วนรับค่าและแสดงผล เป็นส่วนของการรับค่าและแสดงผลที่ได้จากการคำนวณ

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ดำเนินการ

Processor: Intel® Pentium® dual-core processor

System Memory: 1GB DDR2-667

Storage: 160 GB 7200 rpm SATA II HDD

Motherboard: VGA shared 256MB

Os: Microsoft Windows XP

S/W: Microsoft Visual Studio 2005

Server: IIS Web Server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ส่วนประกอบของโปรแกรม

โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเป็นแบบ Web Base กล่าวคือ สามารถใช้งานผ่าน Web Browser ได้มี หน้าจอหลักของโปรแกรมจะแสดงรายละเอียดของโปรแกรมซึ่งประกอบด้วย

- ชื่อของโปรแกรม (ชื่อปัญหาพิเศษ)
- ชื่อคณะและภาควิชา
- ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
- ปุ่ม Skip Intro >> เพื่อเข้าสู่การใช้งานโปรแกรม

รูปที่ 4.1 หน้าจอหลักของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเข้าสู่โปรแกรมจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของเมนู ส่วนการคำนวณและแสดงผล ดังนี้

1. **ส่วนของเมนู** ซึ่งประกอบไปด้วย

   1.1 การคำนวณเงินฝากออมทรัพย์

   1) คำนวณหาจำนวนเงินฝาก
   2) คำนวณหาจำนวนเงินรวมในอนาคต
   3) คำนวณหาอัตราดอกเบี้ย
   4) คำนวณหาระยะเวลานำฝาก
   5) จำลองการคำนวณบัญชีเงินฝากออมทรัพย์เทียบกับธนาคาร

รูปที่ 4.2 เมนูการคำนวณเงินฝากออมทรัพย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 การคำนวณเงินฝากประจำ

1.2.1 การฝากประจำแบบนำฝากเงินงวดเดียว

1) คำนวณหาดอกเบี้ยที่ได้รับต่องวด

2) คำนวณหาจำนวนเงินที่ต้องนำฝาก

3) การเปรียบเทียบเงินรวมที่ได้รับจากการฝากประจำประเภทต่างๆ

1.2.2 การฝากประจำแบบนำฝากเงินทุกๆ งวด งวดละเท่าๆกัน

1) คำนวณหาเงินรวมในอนาคต

2) คำนวณหาจำนวนเงินที่ต้องนำฝากแต่ละงวด

3) คำนวณหาระยะเวลาที่ต้องฝากเงิน

รูปที่ 4.3 เมนูการคำนวณเงินฝากประจำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 พันธบัตรรัฐบาล

1.3.1 พันธบัตรชนิดจ่ายดอกเบี้ยประจำ

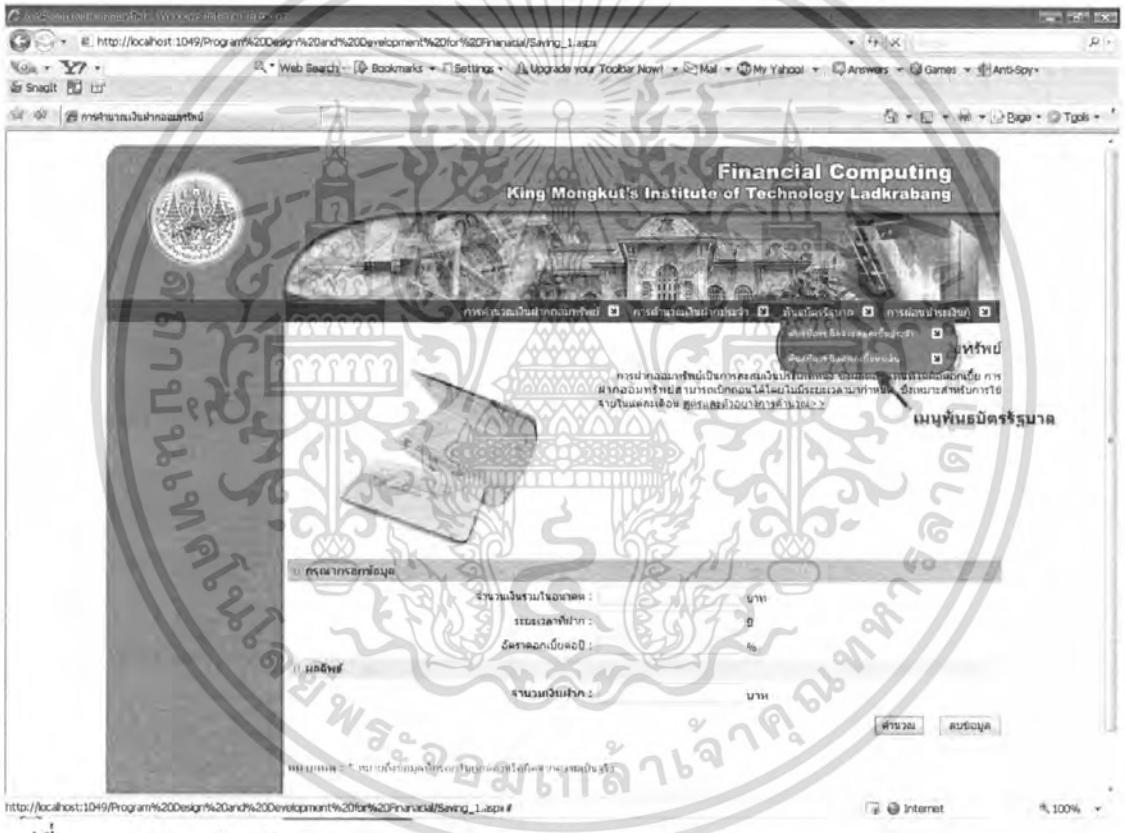
1) คำนวณหาดอกเบี้ยจากพันธบัตรชนิดจ่ายดอกเบี้ยประจำ

2) คำนวณหาจำนวนพันธบัตรที่ต้องซื้อ

1.3.2 พันธบัตรชนิดดอกเบี้ยทบต้น

1) คำนวณหาเงินรวมจากพันธบัตรชนิดดอกเบี้ยทบต้น

2) คำนวณหาจำนวนพันธบัตรที่ต้องซื้อ



รูปที่ 4.4 เมนูพันธบัตรรัฐบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 การผ่อนชำระเงินกู้

1.4.1 การผ่อนชำระเงินกู้เพื่อซื้อบ้าน

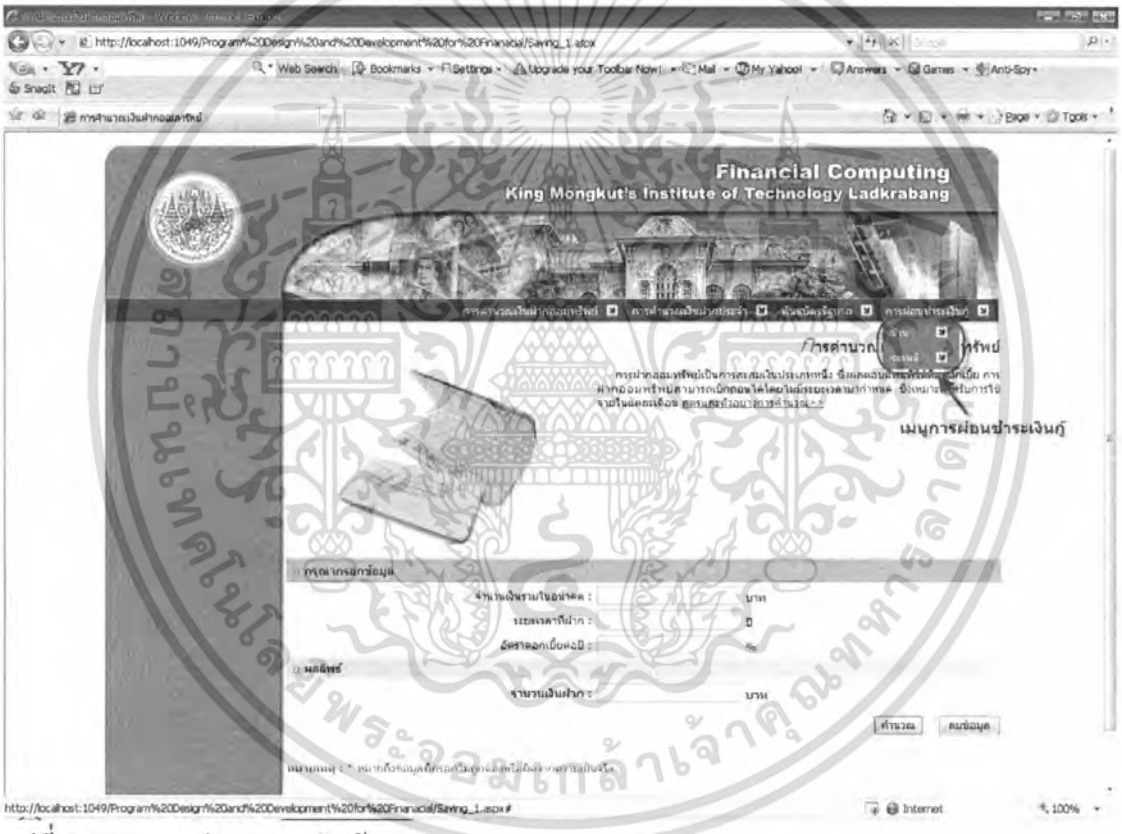
1) คำนวณหาเงินที่ต้องผ่อนชำระต่อเดือน และเงินเดือนขั้นต่ำ

2) คำนวณหาวงเงินที่สามารถกู้ได้จากธนาคาร

3) คำนวณหาระยะเวลากู้

1.4.2 การผ่อนชำระเงินกู้เพื่อซื้อรถยนต์

1) คำนวณหาจำนวนเงินที่ต้องผ่อนชำระต่อเดือน และอัตราดอกเบี้ยที่เป็นจริง



รูปที่ 4.5 เมนูการผ่อนชำระเงินกู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

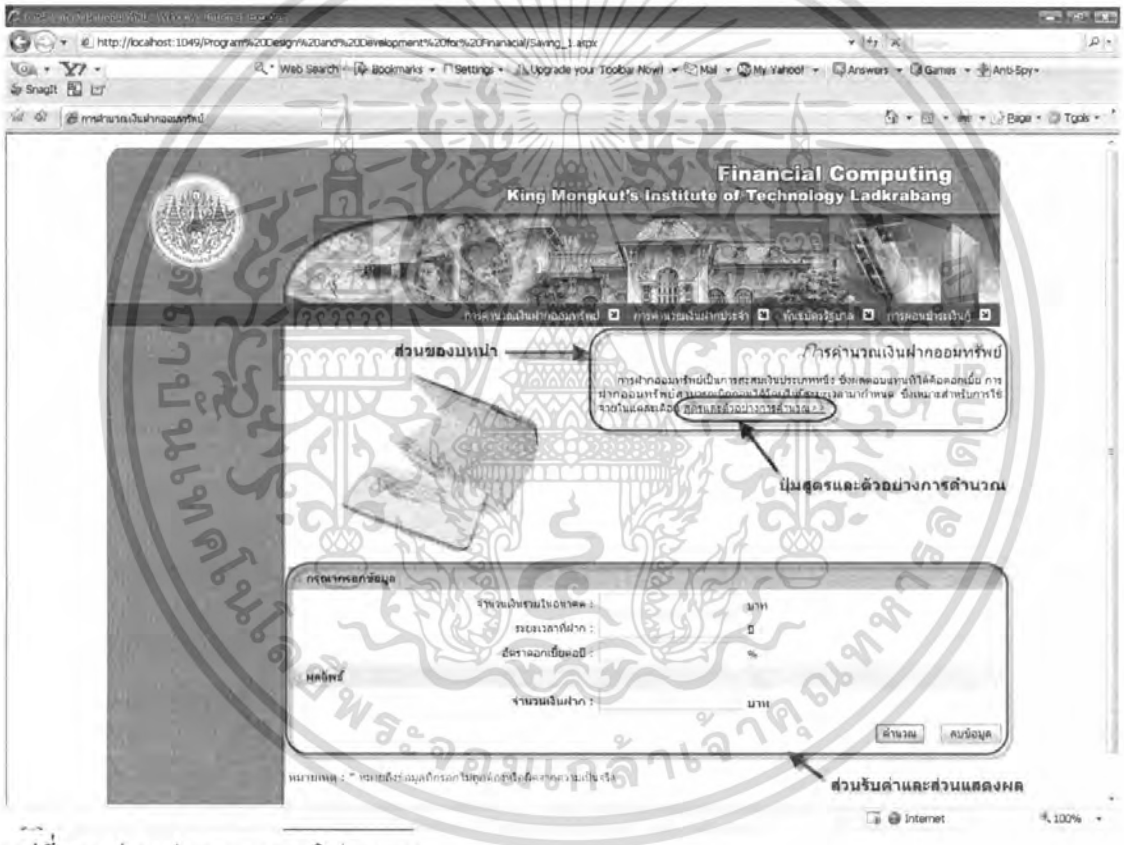
2. ส่วนการคำนวณและแสดงผล

ในส่วนของการคำนวณจะแบ่งเป็น 3 ส่วนที่สำคัญคือ

2.1 ส่วนของบทนำ เป็นการกล่าวนำเบื้องต้นในการคำนวณในเรื่องนั้นๆ

2.2 ส่วนของปุ่มรายละเอียด สูตรการคำนวณและตัวอย่าง เป็นการสรุปเนื้อหา สูตรการคำนวณ หรือตัวอย่าง เพื่ออธิบายให้ผู้ใช้เข้าใจและสามารถคำนวณได้อย่างถูกต้อง

2.3 ส่วนรับค่าและส่วนแสดงผล เป็นส่วนของการรับค่าข้อมูลและแสดงผลที่ได้จากการคำนวณ



รูปที่ 4.6 ส่วนประกอบของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตรการคำนวณและตัวอย่าง

:: เงินฝากออมทรัพย์

คำนวณหาเงินฝากรวมในอนาคต

เงินฝากรวมในอนาคต = เงินต้น + ดอกเบี้ย

สูตร

ให้ P_n = เงินฝากรวมในอนาคต

P_0 = เงินต้นหรือเงินฝาก

i = อัตราดอกเบี้ยต่อปี

n = จำนวนปีที่ฝากเงิน

จะได้ว่า

$P_1 = P_0 + i(P_0)$

$= P_0(1+i)$ เมื่อสิ้นปีที่ 1

$P_2 = P_0(1+i) + i\,P_0(1+i)$

$= P_0(1+i)(1+i)$

$= P_0(1+i)^2$ เมื่อสิ้นปีที่ 2

$P_n = P_0(1+i)^n$ เมื่อสิ้นปีที่ n

รูปที่ 4.7 สูตรและตัวอย่างการคำนวณหาเงินฝากรวมในอนาคต

:: เงินฝากออมทรัพย์

คำนวณหาจำนวนเงินฝาก

สูตร

จากสมการ $P_n = P_0(1+i)^n$

เราสามารถแปลงสมการ เพื่อหาจำนวนเงินฝากได้ดังนี้

$$P_0 = \frac{P_n}{(1+i)^n}$$

หรือเขียนใหม่เป็น $P_0 = P_n\left[\frac{1}{(1+i)^n}\right]$

โดยให้ P_0 = จำนวนเงินฝาก

P_n = จำนวนเงินที่จะได้รับในอนาคต

i = อัตราดอกเบี้ยต่อปี

n = ระยะเวลาที่ต้องฝากเงิน

รูปที่ 4.8 สูตรและตัวอย่างการคำนวณหาจำนวนเงินฝาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

:: เงินฝากออมทรัพย์

คำนวณหาอัตราดอกเบี้ย

สูตร

จากสมการ

$$P_n = P_0(1+i)^n$$

เราสามารถแปลงสมการได้ดังนี้

$$(1+i)^n = \frac{P_n}{P_0}$$

$$((1+i)^n)^{\frac{1}{n}} = \left(\frac{P_n}{P_0}\right)^{\frac{1}{n}}$$

$$1+i = \left(\frac{P_n}{P_0}\right)^{\frac{1}{n}}$$

$$i = \left(\frac{P_n}{P_0}\right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

รูปที่ 4.9 สูตรและตัวอย่างการคำนวณหาอัตราดอกเบี้ย

:: เงินฝากออมทรัพย์

คำนวณหาระยะเวลาที่ต้องฝากเงิน

สูตร

จากสมการ

$$P_n = P_0(1+i)^n$$

เราสามารถแปลงสมการได้ดังนี้

$$(1+i)^n = \frac{P_n}{P_0}$$

$$n\ln(1+i) = \ln\left(\frac{P_n}{P_0}\right)$$

$$n = \frac{\ln\left(\frac{P_n}{P_0}\right)}{\ln(1+i)}$$

รูปที่ 4.10 สูตรและตัวอย่างการคำนวณหาระยะเวลาที่ต้องฝากเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

:: การฝากประจำแบบนำฝากงวดเดียว

การฝากประจำแบบนำฝากงวดเดียว โดยไม่ได้มีการนำดอกเบี้ยไปทบรวมกับเงินต้นเหมาะกับผู้ที่ต้องการฝากเงินเป็นก้อนเพื่อนำดอกเบี้ยมาใช้จ่าย ซึ่งควรนำเงินก้อนนั้นมาฝากประจำเพราะจะได้รับดอกเบี้ยที่สูงกว่าการฝากแบบออมทรัพย์ สามารถคำนวณหาได้ดังนี้

A = จำนวนเงินที่นำฝาก

i = อัตราดอกเบี้ยต่อปี

r = ดอกเบี้ยที่ได้รับต่อปี

จะได้ว่า

$$r = A \times i$$

หรือ

$$A = \frac{r}{i}$$

รูปที่ 4.11 สูตรและตัวอย่างการคำนวณหาการฝากประจำแบบนำฝากงวดเดียว

:: การฝากประจำแบบนำฝากเงินทุกงวดเท่าๆ กัน

เป็นการนำเงินไปฝากประจำเท่าๆ กันทุกงวด โดยนำดอกเบี้ยที่ได้ในแต่ละงวดไปทบรวมกับเงินต้น สามารถคำนวณได้ดังนี้

สูตรพื้นฐาน

ให้ S_n = มูลค่าทบต้นของเงินรวมทั้งหมด

A = จำนวนเงินที่นำฝากที่เท่ากันทุกๆงวด

i = อัตราดอกเบี้ยต่อปี

n = จำนวนระยะเวลาที่นำฝาก (ปี)

จะได้ว่า

$$S_n = A(1+i)^{n-1} + A(1+i)^{n-2} + \ldots + A(1+i)^{1} + A(1+i)^{0}$$

$$S_n = A\left[(1+i)^{n-1} + (1+i)^{n-2} + \ldots + (1+i)^{1} + (1+i)^{0}\right]$$

$$S_n = A\sum_{t=1}^{n}(1+i)^{n-t}$$

รูปที่ 4.12 สูตรและตัวอย่างการคำนวณหาการฝากประจำแบบนำฝากเงินทุกงวดเท่าๆกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

:: พันธบัตร

พันธบัตร คือ ตราสารทางการเงินที่รัฐบาล รัฐวิสาหกิจ และสถาบันการเงินที่มีกฎหมายจัดตั้งขึ้น เป็นผู้ออก โดยให้คำมั่นสัญญาว่าจะรับชำระต้นเงินตามพันธบัตรคืนภายในกำหนดเวลา พร้อมด้วยดอกเบี้ยในอัตราที่กำหนด

ประเภทของพันธบัตร

1. ตามลักษณะการถือกรรมสิทธิ์

1.1 **พันธบัตรชนิดจ่ายเงินแก่ผู้ถือ** (Bearer Bond) เป็นพันธบัตรที่จ่ายเงินให้แก่ผู้ถือพันธบัตร หรือบัตรดอกเบี้ย พันธบัตรชนิดนี้กับตัวพันธบัตร และโอนกรรมสิทธิ์ กันได้โดยการส่งมอบ

1.2 **พันธบัตรชนิดจดทะเบียน** (Registered Bond) เป็นพันธบัตรที่จ่ายเงินให้แก่ผู้มีชื่อในพันธบัตร และต้องจดทะเบียนกรรมสิทธิ์ การโอนกรรมสิทธิ์ต้องกระทำโดยจดทะเบียน พันธบัตรชนิดนี้ไม่มีบัตรดอกเบี้ย แต่จะจ่ายดอกเบี้ยโดยการนำเข้าบัญชีเงินฝากที่พันธบัตรแจ้งความจำนงไว้

1.3 **พันธบัตรชนิดจดบัญชี** (Inscribed Bond) เป็นพันธบัตรที่เจ้าของกรรมสิทธิ์ไม่มีพันธบัตรไว้ครอบครอง แต่ฝากไว้กับนายให้แก่ผู้จดบัญชี การจ่ายดอกเบี้ยกระทำโดยการนำเงินเข้าบัญชี เงินฝากที่ธนาคารตามที่ผู้จดบัญชีแจ้งความจำนงไว้ การโอนหนังสือแจ้งต่อนายทะเบียน

2. ตามวิธีการจ่ายดอกเบี้ย

2.1 **พันธบัตรชนิดจ่ายดอกเบี้ยประจำ** เป็นพันธบัตรที่จ่ายดอกเบี้ยเป็นงวดตามที่กำหนดไว้ในพันธบัตร โดยทั่วไปจ่ายปีละ 2 ครั้ง ตลอดอายุของพันธบัตร

2.2 **พันธบัตรชนิดดอกเบี้ยทบต้น** เป็นพันธบัตรที่ไม่มีการจ่ายดอกเบี้ยระหว่างงวด แต่จะจ่ายให้เมื่อ พันธบัตรครบกำหนด โดยเมื่อครบกำหนดอายุจะคำนวณทบต้นปีละ 2 ครั้ง

รูปที่ 4.13 รายละเอียดเนื้อหาของพันธบัตร

:: การผ่อนชำระเงินกู้เพื่อซื้อบ้าน

การผ่อนชำระเงินกู้เพื่อซื้อบ้าน จะเป็นการผ่อนชำระทุกๆ เดือนๆ ละเท่าๆ กัน จะเป็นการชำระคืนทั้งเงินต้นและดอกเบี้ย ภายในระยะเวลาที่กำหนด สามารถคำนวณได้ดังนี้

PVA = จำนวนเงินกู้ทั้งหมด

PMT = จำนวนเงินที่ต้องผ่อนชำระต่อปี

i = อัตราดอกเบี้ยต่อปี

n = จำนวนปีที่ต้องผ่อนชำระ

m = จำนวนครั้งที่ต้องผ่อนชำระใน 1 ปี

จะได้ว่า

$$PVA = PMT\sum_{i=1}^{mn}\left[\frac{1}{\left(1+\frac{i}{m}\right)^{mn}}\right]$$

หรือ

$$PMT = \frac{PVA}{\sum_{i=1}^{mn}\left[\frac{1}{\left(1+\frac{i}{m}\right)^{mn}}\right]}$$

รูปที่ 4.14 สูตรและตัวอย่างการคำนวณหาการผ่อนชำระเงินกู้เพื่อซื้อบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

:: การผ่อนชำระเงินกู้เพื่อซื้อรถยนต์

การผ่อนชำระเงินกู้เพื่อซื้อรถยนต์ จะคำนวณหาเงินที่ต้องผ่อนชำระในแต่ละเดือนโดยการคำนวณมีดังนี้

สูตรพื้นฐาน

ให้

l = จำนวนเงินที่กู้ทั้งหมด

i = อัตราดอกเบี้ยต่อปี

n = ระยะเวลาในการผ่อนชำระ

จะได้ว่า

$$\text{ผ่อนชำระเดือนละ} = \frac{l+(l\times i\times n)}{n\times 12}$$

อัตราดอกเบี้ยที่เป็นจริง

$$er = \frac{(2\times m\times r)}{l\times(m+1)}\times 100$$

ให้ er = อัตราดอกเบี้ยที่เป็นจริงต่อปี

r = ดอกเบี้ยต่อปี

m = จำนวนงวดที่ผ่อนส่งต่อปี

รูปที่ 4.15 สูตรและตัวอย่างการคำนวณหาการผ่อนชำระเงินกู้เพื่อซื้อรถยนต์

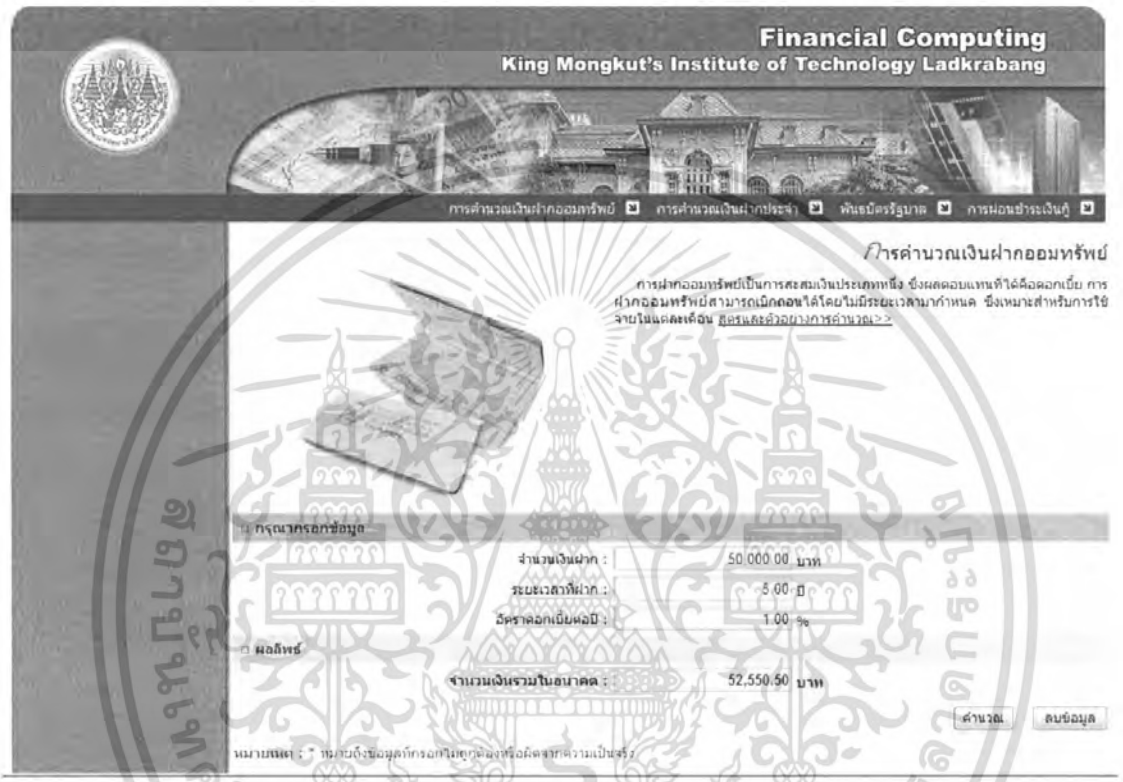
4.3 การคำนวณเพื่อหาผลลัพธ์

โปรแกรมนี้สามารถคำนวณเพื่อหาผลลัพธ์ โดยได้แบ่งการคำนวณออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ การคำนวณเงินฝากออมทรัพย์ การคำนวณเงินฝากประจำ พันธบัตรรัฐบาล และการผ่อนชำระเงินกู้ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.1 การคำนวณเงินฝากออมทรัพย์

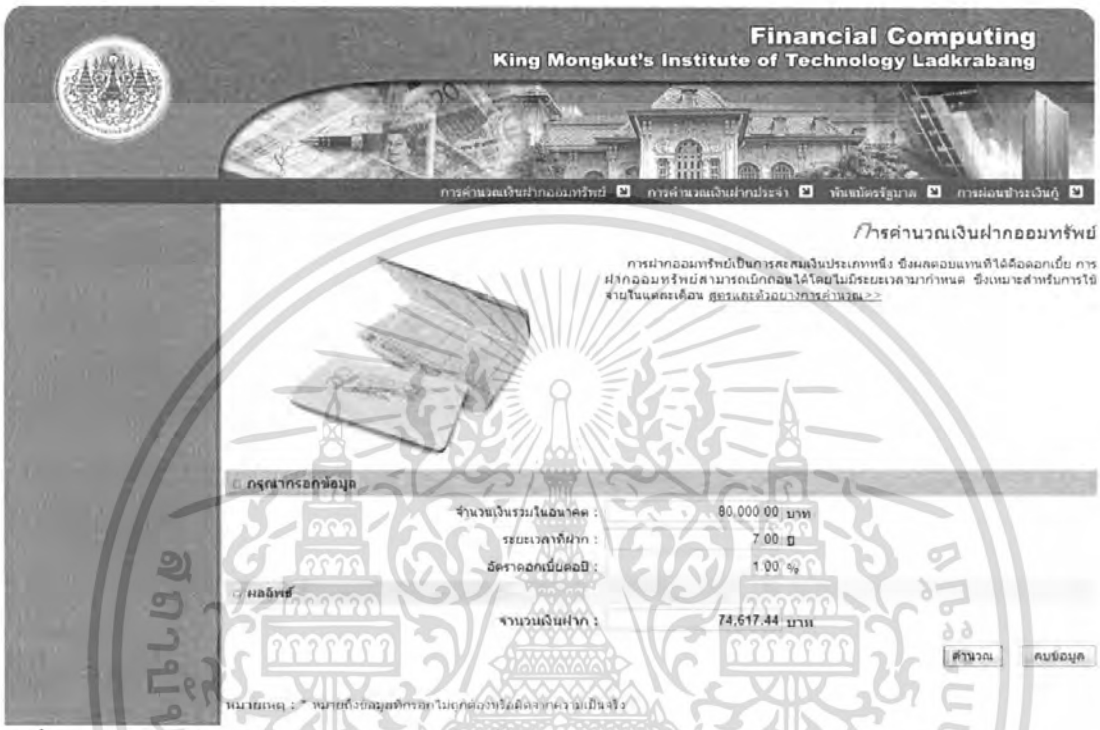
1) คำนวณหาจำนวนเงินรวมในอนาคตจะต้องใส่ข้อมูลดังนี้ จำนวนเงินที่ฝาก ระยะเวลาที่ฝาก และอัตราดอกเบี้ยต่อปี จากนั้นกดปุ่ม คำนวณ ก็จะแสดงผลลัพธ์ดังรูปที่ 4.16



รูปที่ 4.16 ผลลัพธ์การคำนวณหาจำนวนเงินรวมในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

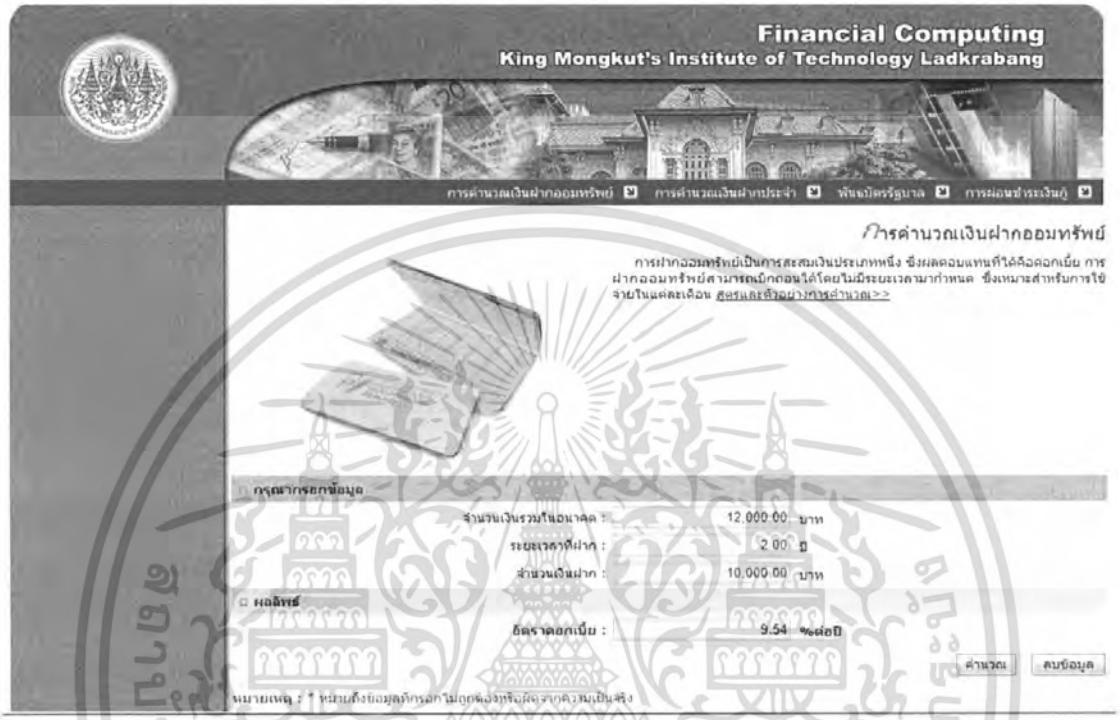
2) การคำนวณหาจำนวนเงินฝากจะต้องใส่ข้อมูลดังนี้ จำนวนเงินรวมในอนาคต ระยะเวลาที่ฝาก และอัตราดอกเบี้ยต่อปี จากนั้นกดปุ่ม คำนวณ ก็จะแสดงผลลัพธ์ดังรูปที่ 4.17



รูปที่ 4.17 ผลลัพธ์การคำนวณหาจำนวนเงินที่ฝาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

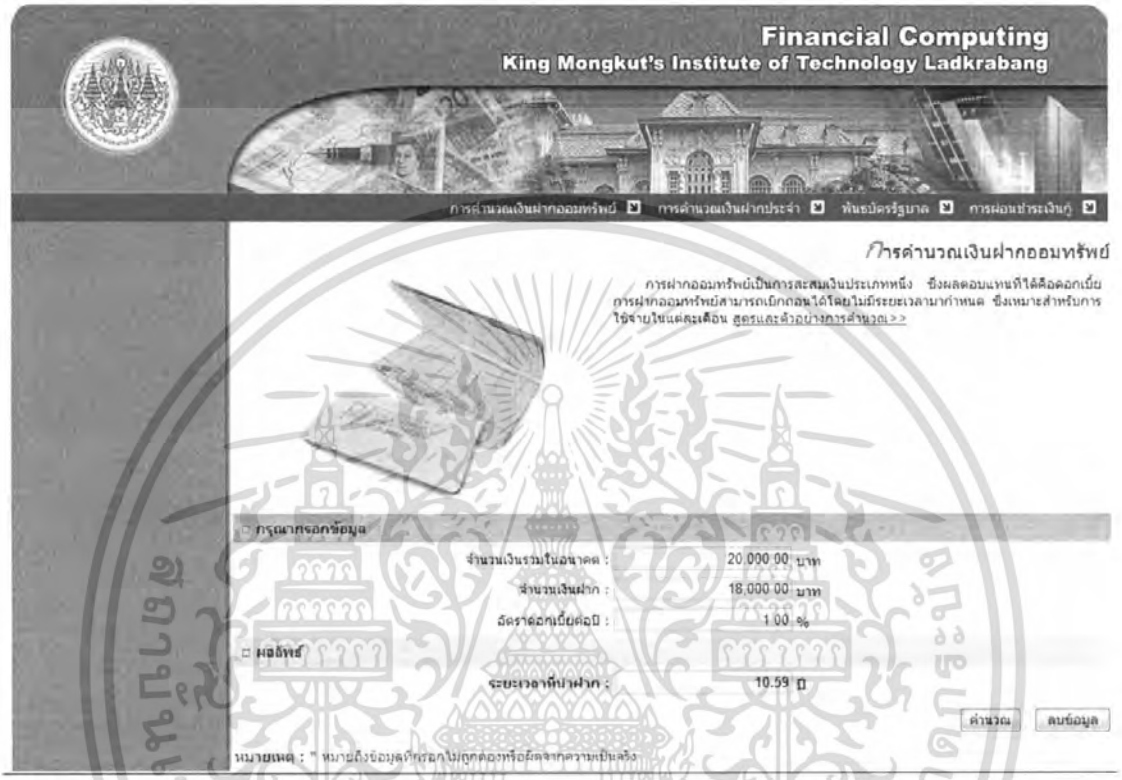
3) คำนวณหาอัตราดอกเบี้ยจะต้องใส่ข้อมูลดังนี้ จำนวนเงินรวมในอนาคต ระยะเวลาที่ฝาก และจำนวนเงินที่ฝาก จากนั้นกดปุ่ม คำนวณ ก็จะแสดงผลลัพธ์ดังรูปที่ 4.18



รูปที่ 4.18 ผลลัพธ์การคำนวณหาอัตราดอกเบี้ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

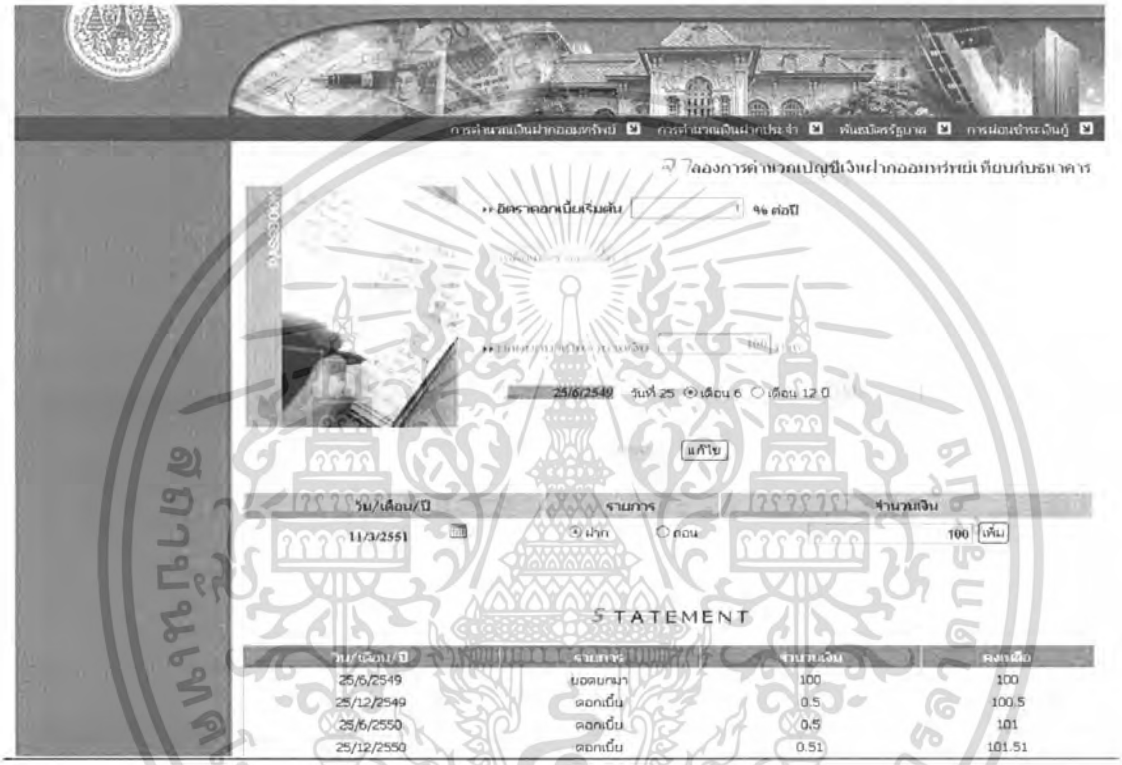
4) คำนวณหาระยะเวลาที่นำฝากจะต้องใส่ข้อมูลดังนี้ จำนวนเงินรวมในอนาคต จำนวนเงินที่ฝาก และอัตราดอกเบี้ยต่อปี จากนั้นกดปุ่ม คำนวณ ก็จะแสดงผลลัพธ์ดังรูปที่ 4.19



รูปที่ 4.19 ผลลัพธ์การคำนวณหาระยะเวลาที่นำฝาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

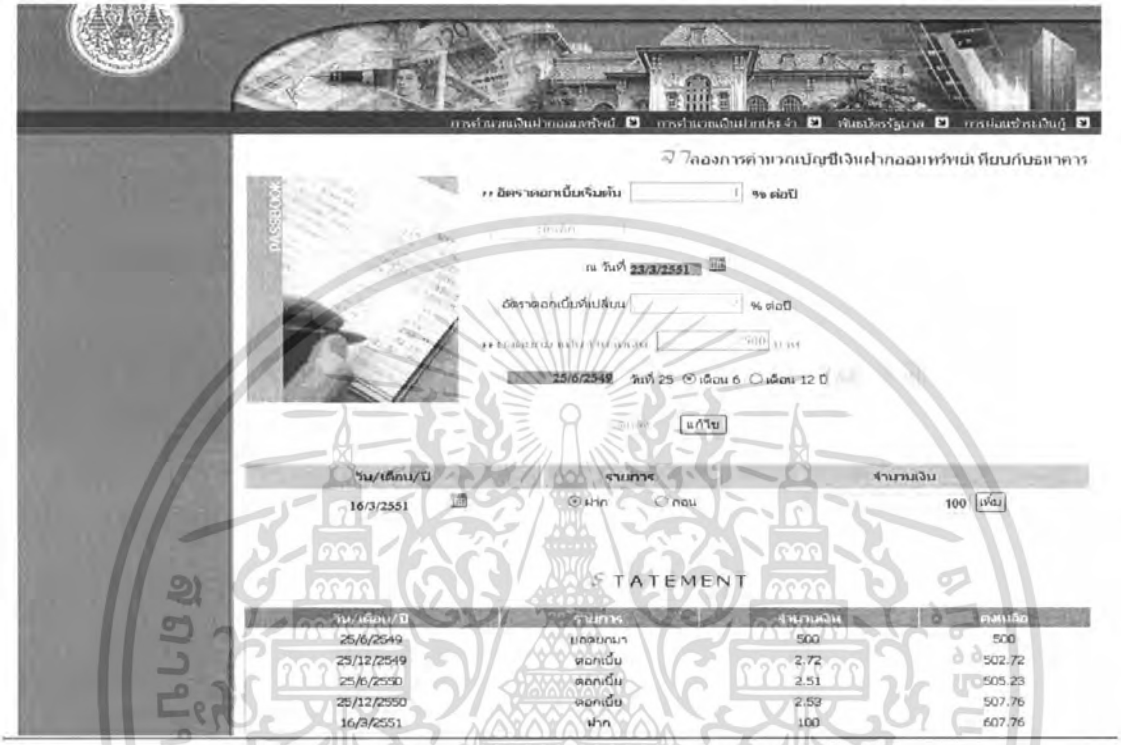
5) จำลองการคำนวณบัญชีเงินฝากออมทรัพย์เทียบกับธนาคารจะต้องใส่ข้อมูลดังนี้ อัตราดอกเบี้ยเริ่มต้น ยอดยกมาเป็นจำนวนเงิน เลือกวันที่ 25 ของเดือน 6 หรือ 12 และปี พ.ศ. จากนั้นกดปุ่ม ตกลง ก็จะมีรายการฝากถอนมาให้เลือก โดยกดปุ่มปฏิทิน เพื่อใส่วันที่ จากนั้นเลือกรายการฝากหรือถอน แล้วใส่จำนวนเงิน เสร็จแล้วกดปุ่มเพิ่ม ดังรูป 4.20



รูปที่ 4.20 ผลลัพธ์การจำลองการคำนวณบัญชีเงินฝากออมทรัพย์เทียบกับธนาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีเปลี่ยนอัตราดอกเบี้ยให้กดปุ่ม เปลี่ยนอัตราดอกเบี้ย จากนั้นใส่วันที่ที่อัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนโดยกดที่ปุ่มปฏิทิน จากนั้นใส่อัตราดอกเบี้ยใหม่ ดังรูปที่ 4.21



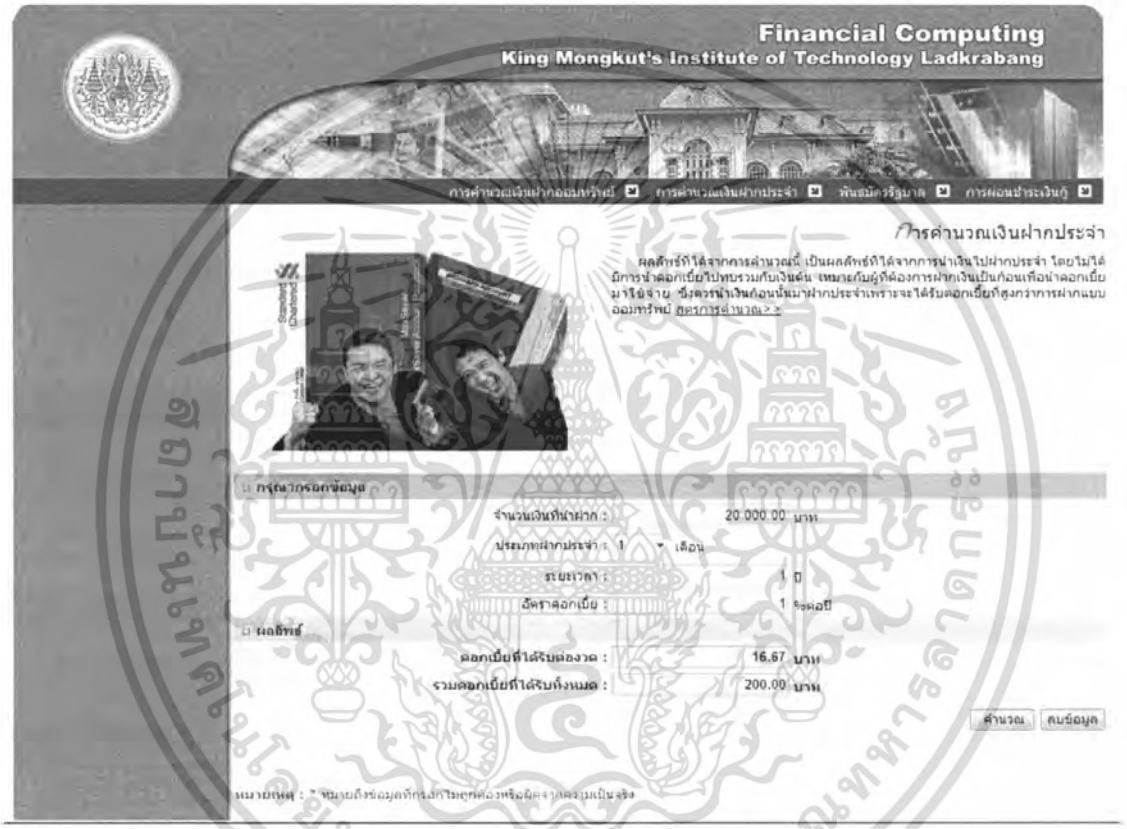
รูปที่ 4.21 ผลลัพธ์การจำลองการคำนวณกรณีอัตราดอกเบี้ยเปลี่ยน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 การคำนวณเงินฝากประจำ

4.3.2.1 การคำนวณเงินฝากประจำแบบนำฝากงวดเดียว

1) คำนวณหาดอกเบี้ยที่ได้รับต่องวดจะต้องใส่ข้อมูลดังนี้ จำนวนเงินที่ฝาก ประเภทของการฝากประจำ ระยะเวลาที่ฝาก และอัตราดอกเบี้ยต่อปี จากนั้นกดปุ่ม คำนวณ ก็จะแสดงผลลัพธ์ดังรูปที่ 4.22



รูปที่ 4.22 ผลลัพธ์การคำนวณหาดอกเบี้ยที่ได้รับต่องวด

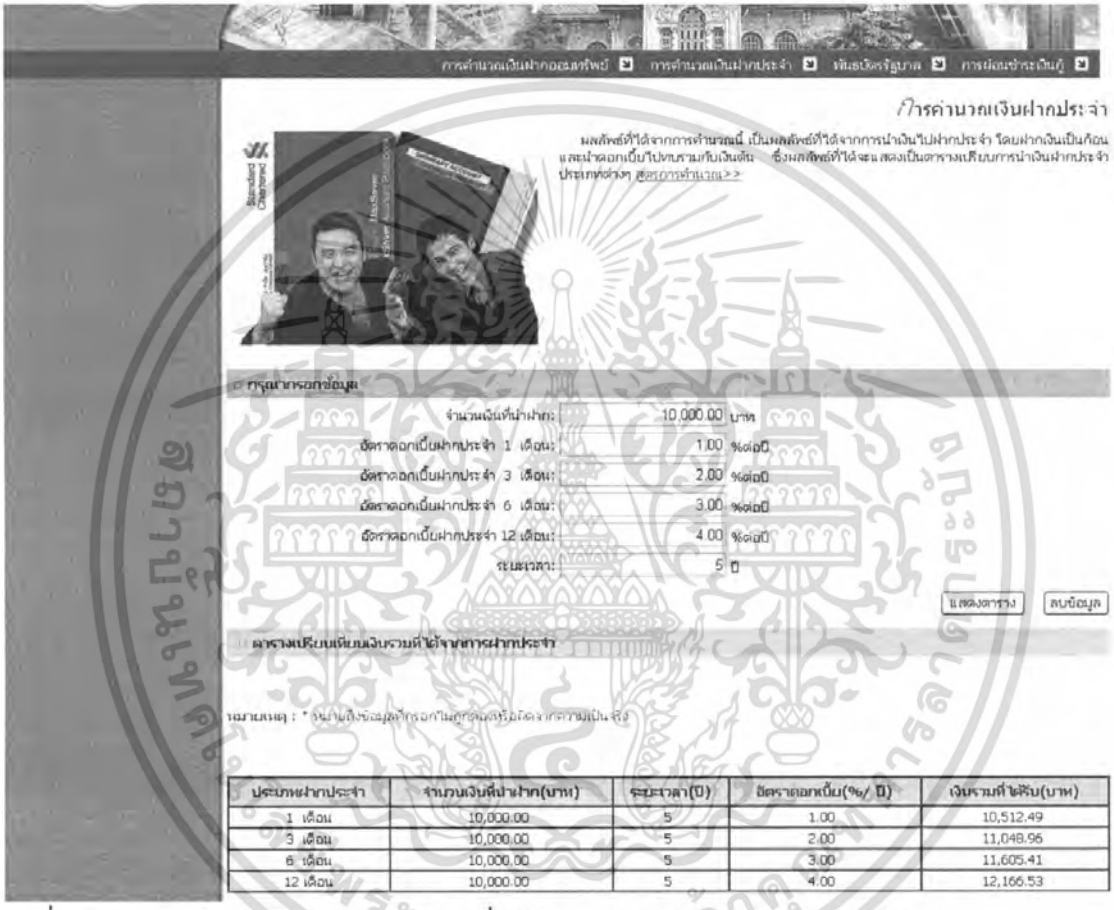
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) คำนวณหาจำนวนเงินที่ต้องนำฝากจะต้องใส่ข้อมูลดังนี้ ดอกเบี้ยที่ต้องการได้รับต่องวด อัตราดอกเบี้ยต่อปี และประเภทของการฝากประจำ จากนั้นกดปุ่ม คำนวณ ก็จะแสดงผลลัพธ์ดังรูปที่ 4.23

รูปที่ 4.23 ผลลัพธ์การคำนวณหาจำนวนเงินที่ต้องนำฝาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) การเปรียบเทียบเงินรวมที่ได้รับจากการฝากประจำประเภทต่างๆจะต้องใส่ ข้อมูลดังนี้ จำนวนเงินที่ต้องนำฝาก อัตราดอกเบี้ยฝากประจำ 1 เดือน อัตราดอกเบี้ยฝากประจำ 3 เดือน อัตราดอกเบี้ยฝากประจำ 6 เดือน อัตราดอกเบี้ยฝากประจำ 12 เดือน และระยะเวลาที่ฝาก จากนั้นกดปุ่ม คำนวณ ก็จะแสดงผลลัพธ์ดังรูปที่ 4.24



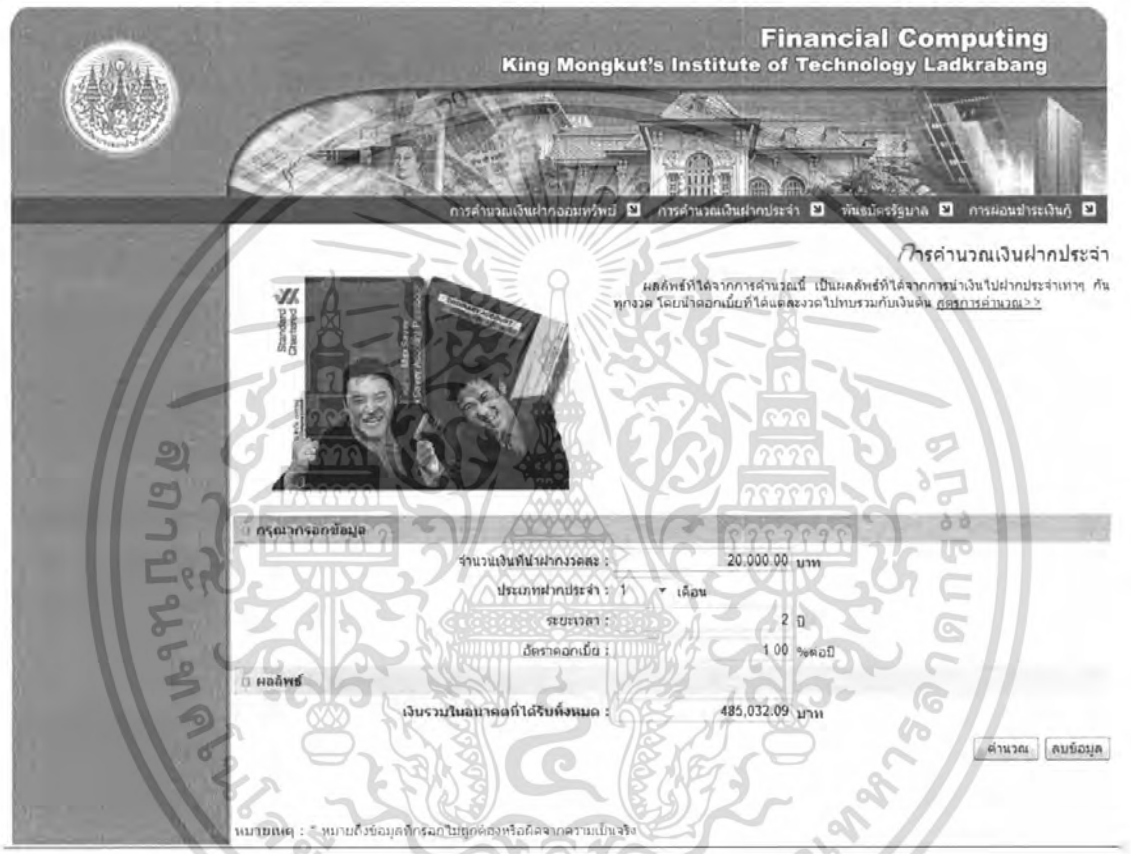
ประเภทฝากประจำ	จำนวนเงินที่นำฝาก(บาท)	ระยะเวลา(ปี)	อัตราดอกเบี้ย(%/ ปี)	เงินรวมที่ได้รับ(บาท)
1 เดือน	10,000.00	5	1.00	10,512.49
3 เดือน	10,000.00	5	2.00	11,048.96
6 เดือน	10,000.00	5	3.00	11,605.41
12 เดือน	10,000.00	5	4.00	12,166.53

รูปที่ 4.24 ผลลัพธ์การเปรียบเทียบเงินรวมที่ได้รับจากการฝากประจำประเภทต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2.2 การคำนวณเงินฝากประจำแบบฝากเงินทุกๆ งวด งวดละเท่าๆ กัน

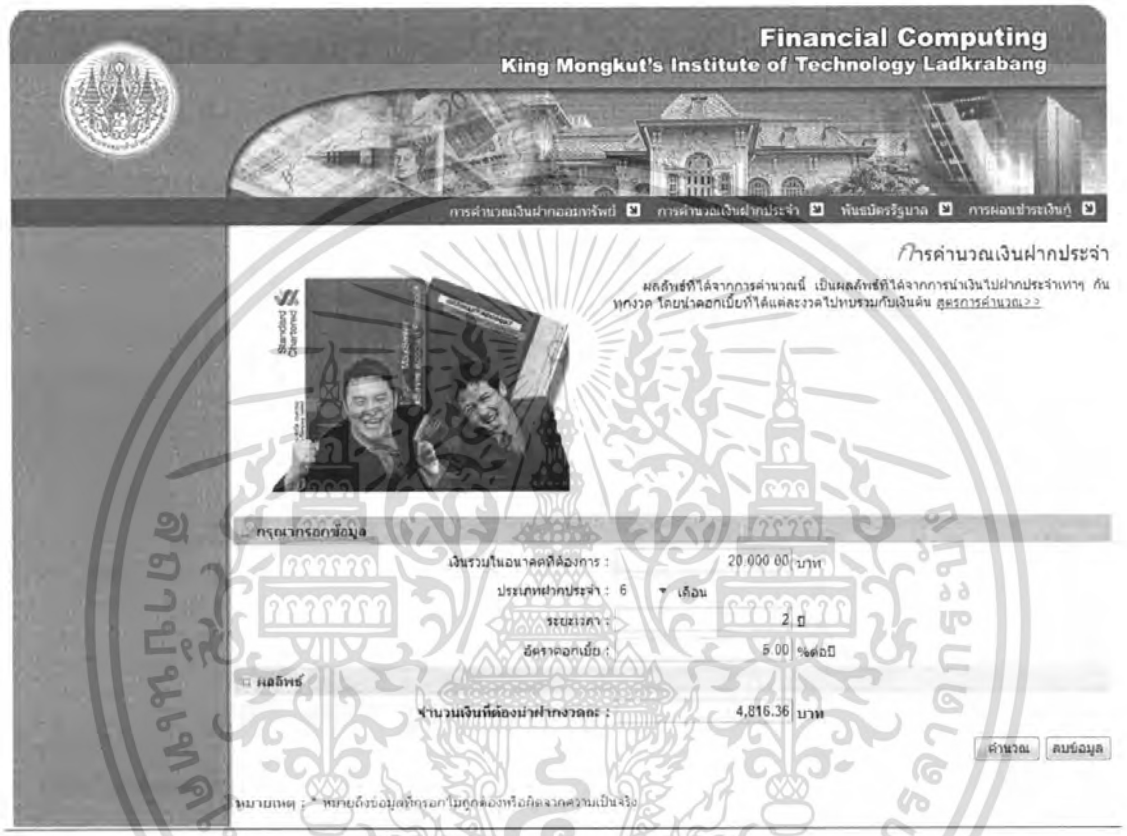
1) คำนวณหาเงินรวมในอนาคตจะต้องใส่ข้อมูลดังนี้ จำนวนเงินที่นำฝากต่องวด ประเภทของการฝากประจำ ระยะเวลาที่ฝาก และอัตราดอกเบี้ยต่อปี จากนั้นกดปุ่ม คำนวณ ก็จะแสดงผลลัพธ์ดังรูปที่ 4.25



รูปที่ 4.25 ผลลัพธ์การคำนวณหาเงินรวมในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

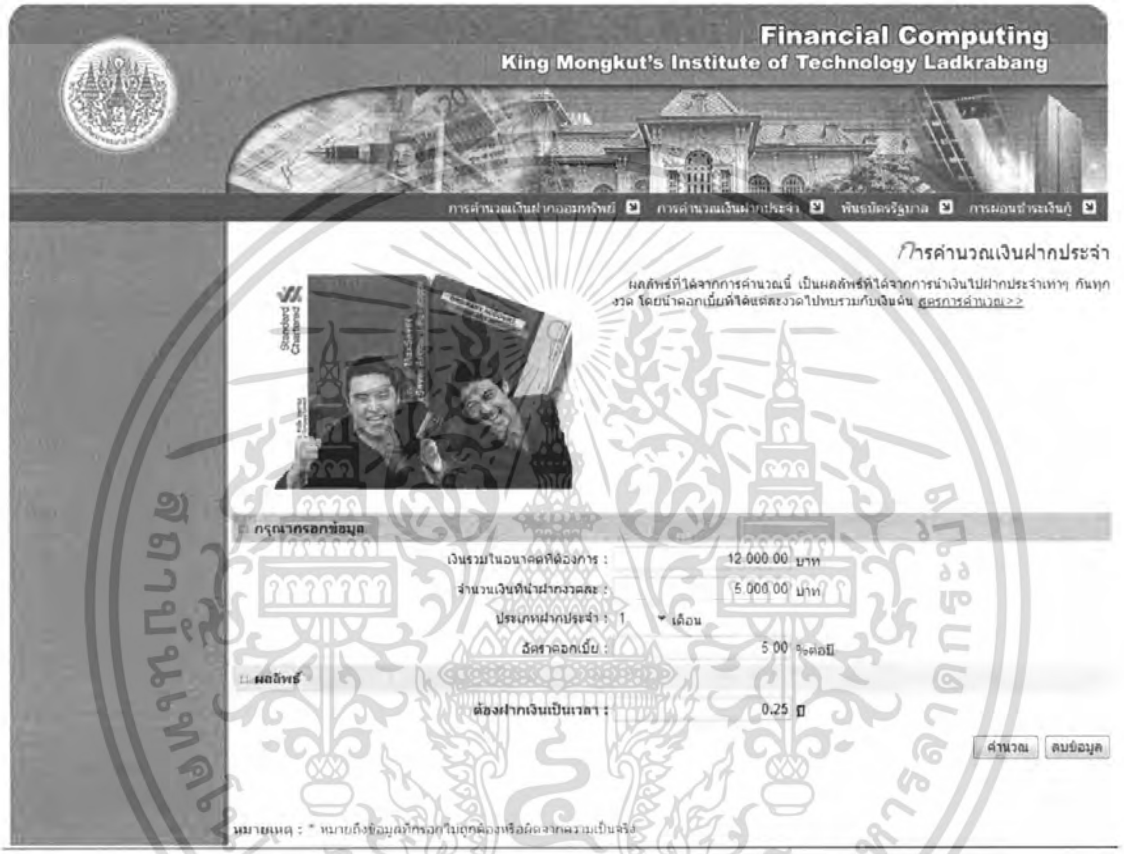
2) คำนวณหาจำนวนเงินที่ต้องนำฝากในแต่ละงวดจะต้องใส่ข้อมูลดังนี้ เงินรวมในอนาคตที่ต้องการ ประเภทของการฝากประจำ ระยะเวลาที่ฝาก และอัตราดอกเบี้ยต่อปี จากนั้นกดปุ่มคำนวณ ก็จะแสดงผลลัพธ์ดังรูปที่ 4.26



รูปที่ 4.26 ผลลัพธ์การคำนวณหาจำนวนเงินที่ต้องนำฝากในแต่ละงวด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) คำนวณหาระยะเวลาที่ต้องฝากเงินจะต้องใส่ข้อมูลดังนี้ เงินรวมในอนาคตที่ต้องการ จำนวนเงินที่นำฝากต่องวด ประเภทของการฝากประจำ และอัตราดอกเบี้ยต่อปี จากนั้นกดปุ่มคำนวณ ก็จะแสดงผลลัพธ์ดังรูปที่ 4.27



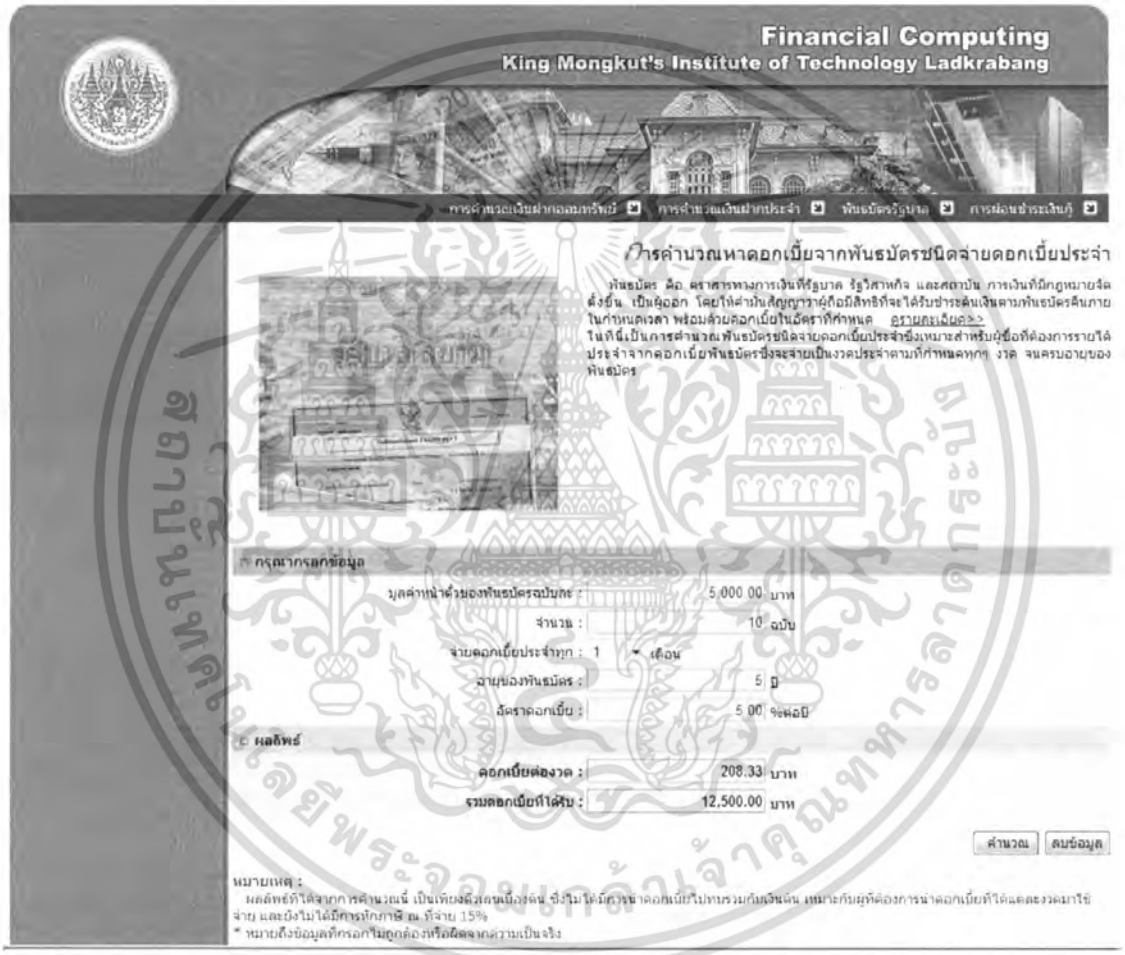
รูปที่ 4.27 ผลลัพธ์การคำนวณหาระยะเวลาที่ต้องฝากเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.3 พันธบัตรรัฐบาล

4.3.3.1 พันธบัตรชนิดจ่ายดอกเบี้ยประจำ

1) คำนวณหาดอกเบี้ยจากพันธบัตรชนิดจ่ายดอกเบี้ยประจำจะต้องใส่ข้อมูลดังนี้ มูลค่าหน้าตั๋วของพันธบัตรฉบับละ จำนวนฉบับ จ่ายดอกเบี้ยประจำทุกกี่เดือน อายุของพันธบัตร และอัตราดอกเบี้ยต่อปี จากนั้นกดปุ่มคำนวณ ก็จะแสดงผลลัพธ์ดังรูปที่ 4.28



รูปที่ 4.28 ผลลัพธ์การคำนวณหาดอกเบี้ยจากพันธบัตรชนิดจ่ายดอกเบี้ยประจำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

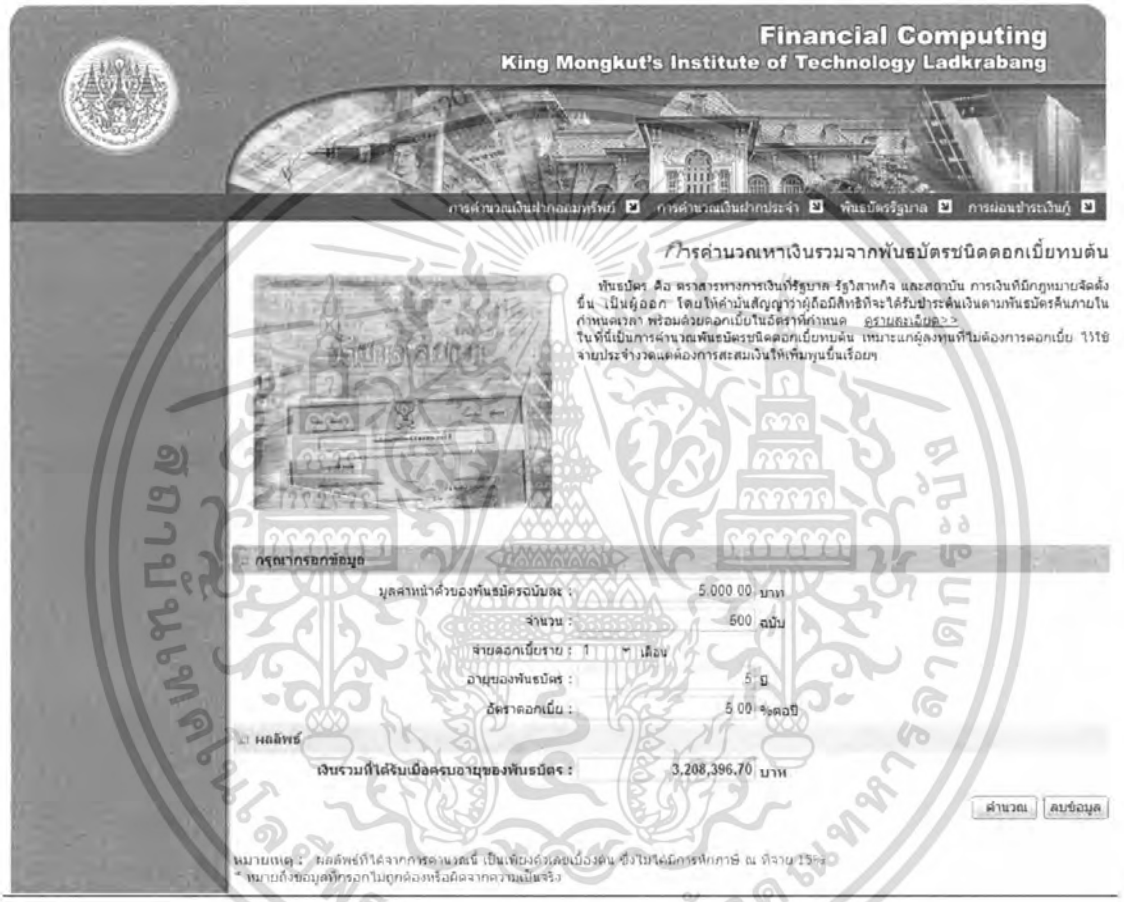
2) คำนวณหาคำนวณหาจำนวนพันธบัตรที่ต้องซื้อจะต้องใส่ข้อมูลดังนี้ ดอกเบี้ยที่ต้องการได้รับต่องวด มูลค่าหน้าตั๋วของพันธบัตรฉบับละ จำนวนฉบับ และอัตราดอกเบี้ยต่อปี จากนั้นกดปุ่ม คำนวณ ก็จะแสดงผลลัพธ์ดังรูปที่ 4.29

รูปที่ 4.29 ผลลัพธ์การคำนวณหาจำนวนพันธบัตรที่ต้องซื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.3.2 พันธบัตรชนิดดอกเบี้ยทบต้น

1) คำนวณหาเงินรวมจากพันธบัตรชนิดดอกเบี้ยทบต้นจะต้องใส่ข้อมูลดังนี้ มูลค่าหน้าตั๋วของพันธบัตรฉบับละ จำนวนฉบับ จ่ายดอกเบี้ยรายเดือนทุกๆกี่เดือน อายุของพันธบัตร และอัตราดอกเบี้ยต่อปี จากนั้นกดปุ่ม คำนวณ ก็จะแสดงผลลัพธ์ดังรูปที่ 4.30



รูปที่ 4.30 ผลลัพธ์การคำนวณหาเงินรวมจากพันธบัตรชนิดดอกเบี้ยทบต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) คำนวณหาจำนวนพันธบัตรที่ต้องซื้อจะต้องใส่ข้อมูลดังนี้ เงินรวมที่ได้รับเมื่อครบอายุของพันธบัตร มูลค่าหน้าตั๋วของพันธบัตรฉบับละ จ่ายดอกเบี้ยรายเดือนทุกๆกี่เดือน อายุของพันธบัตร และอัตราดอกเบี้ยต่อปี จากนั้นกดปุ่ม คำนวณ ก็จะแสดงผลลัพธ์ดังรูปที่ 4.31

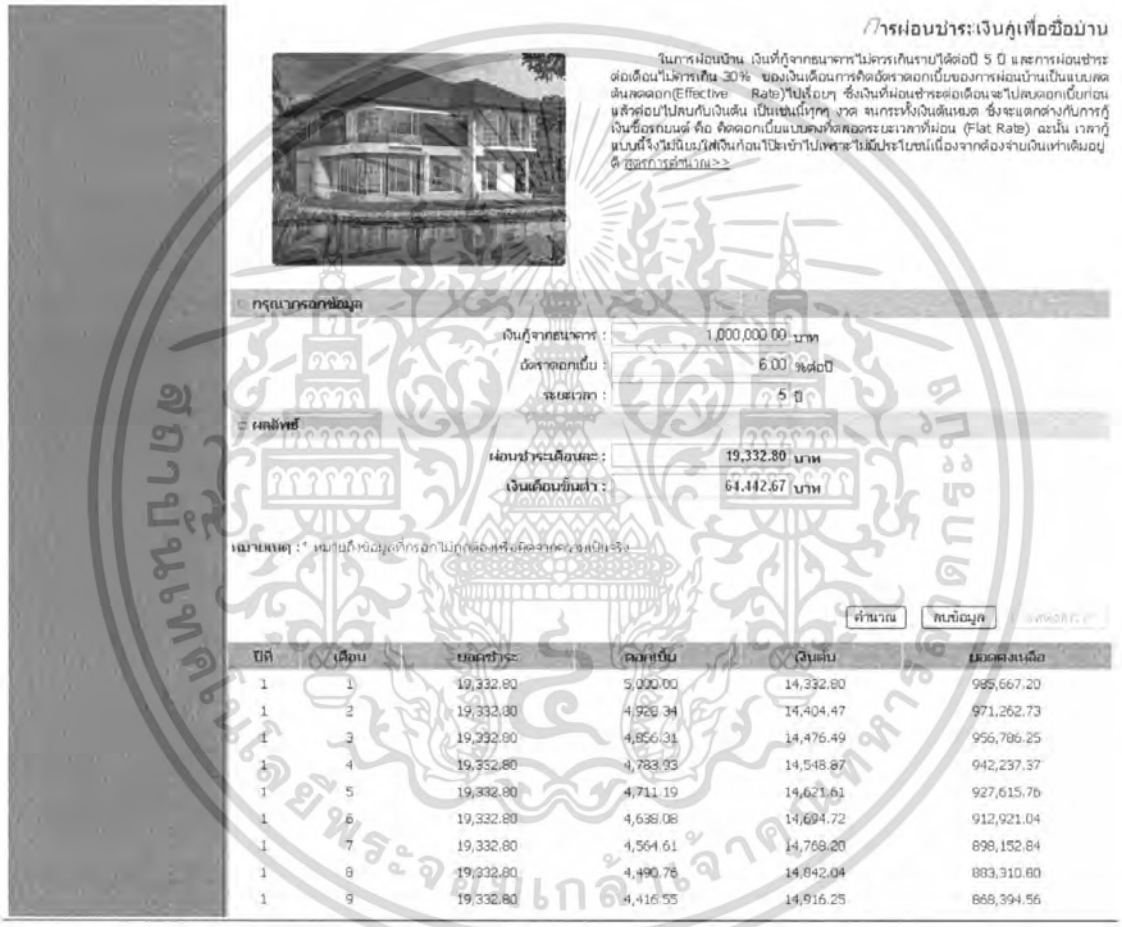
รูปที่ 4.31 ผลลัพธ์การคำนวณหาจำนวนพันธบัตรที่ต้องซื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.4 การผ่อนชำระเงินกู้

4.3.4.1 เพื่อซื้อบ้าน

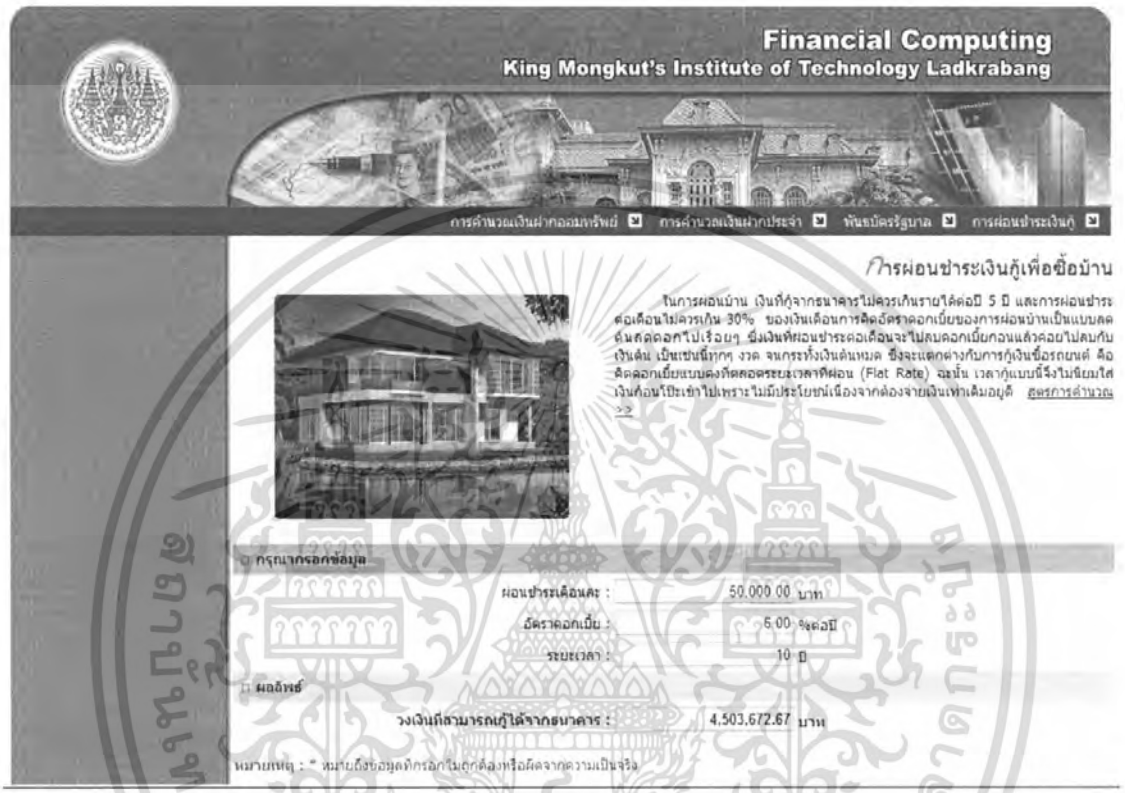
1) คำนวณหาเงินที่ต้องผ่อนชำระต่อเดือน และเงินเดือนขั้นต่ำจะต้องใส่ข้อมูลดังนี้ เงินกู้จากธนาคาร อัตราดอกเบี้ยต่อปี และระยะเวลาในการผ่อน จากนั้นกดปุ่ม คำนวณ ก็จะแสดงผลลัพธ์ และสามารถกดปุ่มแสดงตารางได้เมื่อต้องการดูรายการที่ผ่อนต่องวด ดังรูปที่ 4.32



รูปที่ 4.32 ผลลัพธ์การคำนวณหาเงินที่ต้องผ่อนชำระต่อเดือน และเงินเดือนขั้นต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

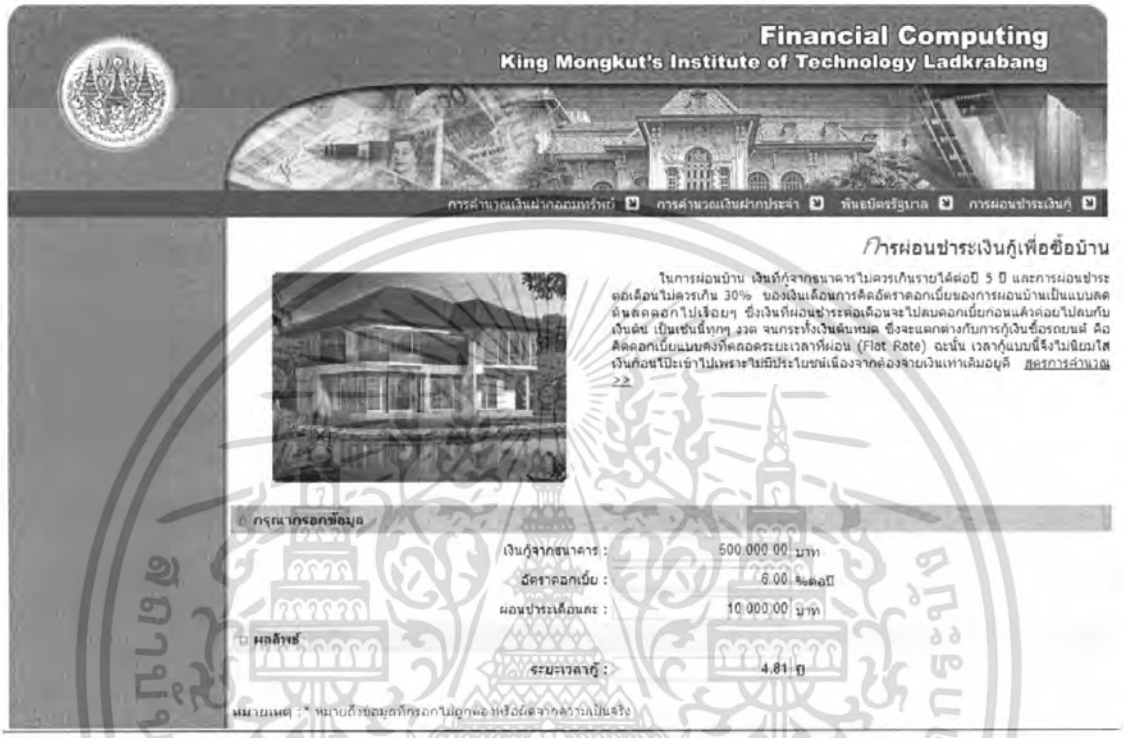
2) คำนวณหาคำนวณหาวงเงินที่สามารถกู้ได้จากธนาคารจะต้องใส่ข้อมูลดังนี้ จำนวนที่ต้องการผ่อนชำระต่อเดือน อัตราดอกเบี้ยต่อปี และระยะเวลาผ่อน จากนั้นกดปุ่ม คำนวณ ก็จะแสดงผลลัพธ์ดังรูปที่ 4.33



รูปที่ 4.33 ผลลัพธ์การคำนวณหาวงเงินที่สามารถกู้ได้จากธนาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) คำนวณหาระยะเวลากู้จะต้องใส่ข้อมูลดังนี้ เงินกู้จากธนาคาร อัตราดอกเบี้ยต่อปี และจำนวนเงินที่ต้องการผ่อนชำระต่อเดือน จากนั้นกดปุ่ม คำนวณ ก็จะแสดงผลลัพธ์ดังรูปที่ 4.34

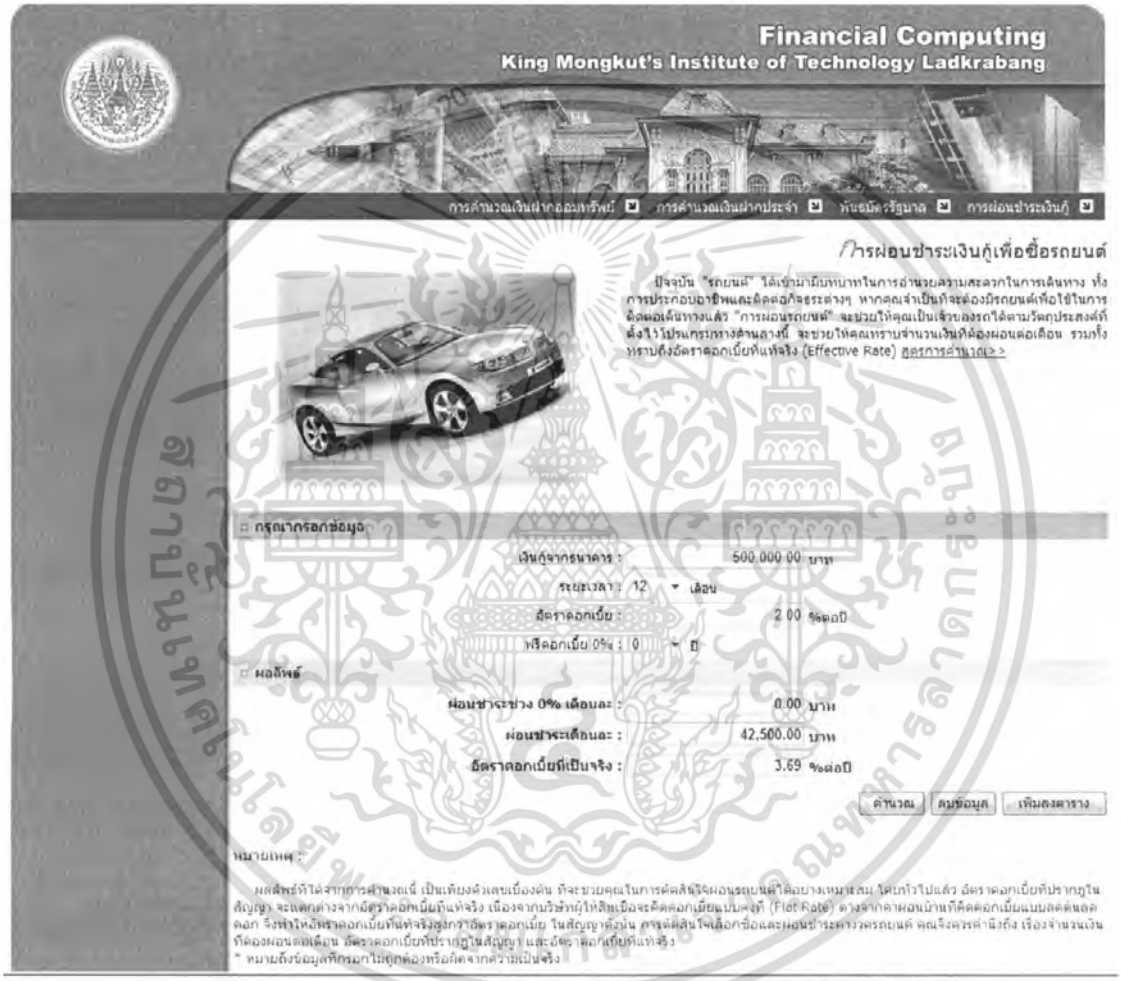


รูปที่ 4.34 ผลลัพธ์การคำนวณหาระยะเวลากู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.4.2 เพื่อซื้อรถยนต์

คำนวณหาการผ่อนชำระต่อเดือน และอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงจะต้องใส่ข้อมูลดังนี้ เงินกู้จากธนาคาร ระยะเวลาผ่อน อัตราดอกเบี้ยต่อปี และฟรีดอกเบี้ย 0% นานกี่ปี จากนั้นกดปุ่ม คำนวณ และสามารถแสดงตารางได้ด้วยการกดปุ่มแสดงตาราง ก็จะแสดงผลลัพธ์ดังรูปที่ 4.35



รูปที่ 4.35 ผลลัพธ์การคำนวณหาการผ่อนชำระต่อเดือน และอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง

โดยปุ่มแสดงตารางนี้สามารถเก็บค่าที่ได้จากการคำนวณในแต่ละครั้งไว้ เพื่อที่จะนำผลลัพธ์ที่ได้แต่ละค่ามาเปรียบเทียบกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 รายชื่อไฟล์ของโปรแกรม

เรื่อง	การคำนวณ	ชื่อไฟล์โปรแกรม
การฝากออมทรัพย์	1) คำนวณหาเงินฝากรวมในอนาคต 2) คำนวณจำนวนเงินฝาก 3) คำนวณหาระยะเวลาที่ต้องฝากเงิน 4) คำนวณหาอัตราดอกเบี้ย 5) การคำนวณดอกเบี้ยเงินฝากออมทรัพย์ของธนาคาร	1) Saving_1.aspx 2) Default3.aspx 3) Default4.aspx 4) Default5.aspx 5) Default6.aspx
การฝากประจำ - การฝากประจำแบบนำฝากงวดเดียว	1) คำนวณหาดอกเบี้ยที่ได้รับต่องวด 2) คำนวณหาจำนวนเงินที่ต้องนำฝาก 3) การเปรียบเทียบเงินรวมที่ได้รับจากการฝากประจำ	1) Fixed_Account1_1.aspx 2) Fixed_Account1_2.aspx 3) Fixed_Account1_3.aspx
- การฝากประจำแบบนำฝากเงินทุกๆ งวด งวดละเท่าๆ กัน	1) คำนวณหาเงินรวมในอนาคต 2) คำนวณหาจำนวนเงินที่ต้องนำฝากแต่ละงวด 3) คำนวณหาระยะเวลาที่ต้องฝากเงิน	1) Fixed_Account2_1.aspx 2) Fixed_Account2_2.aspx 3) Fixed_Account2_3.aspx
พันธบัตรรัฐบาล - พันธบัตรชนิดจ่ายดอกเบี้ยประจำ	1) คำนวณหาดอกเบี้ยจากพันธบัตรชนิดจ่ายดอกเบี้ยประจำ 2) คำนวณหาจำนวนพันธบัตรที่ต้องซื้อ	1) Fix_Interest_coupon_Bond.aspx 2) Fix_Interest_coupon_Bond2.aspx
- พันธบัตรชนิดดอกเบี้ยทบต้น	1) คำนวณหาเงินรวมจากพันธบัตรชนิดดอกเบี้ยทบต้น 2) คำนวณหาจำนวนพันธบัตรที่ต้องซื้อ	1) Zero_coupon_bond .aspx 2) Zero_coupon_bond2 .aspx

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การผ่อนชำระเงินกู้		
- การผ่อนชำระเงินกู้เพื่อซื้อบ้าน	1) คำนวณหาเงินที่ต้องผ่อนชำระต่อเดือน	1) CalHome1.aspx
	2) คำนวณหาวงเงินที่สามารถกู้ได้จากธนาคาร	2) CalHome2.aspx
	3) คำนวณหาระยะเวลากู้	3) CalHome3.aspx
- การผ่อนชำระเงินกู้เพื่อซื้อรถยนต์	คำนวณหาจำนวนเงินที่ต้องผ่อนชำระต่อเดือน และอัตราดอกเบี้ยที่เป็นจริง	Car_loan.aspx

4.5 การติดตั้งใช้งานโปรแกรม

4.5.1 การติดตั้งใช้งานบนเครื่อง PC สำหรับ Windows 2000, XP

เริ่มจากทำการติดตั้ง IIS Web Server ซึ่งเป็น Web Server ที่มีติดมากับตัวโปรแกรม Windows2000, XP สามารถทำการติดตั้ง IIS เพิ่มเติมได้จากแผ่น CD-ROM Install Windows โดยมีขั้นตอนการติดตั้งดังนี้

1. ใส่แผ่น CD-ROM ของโปรแกรม Windows กับเครื่องอ่าน CD
2. ไปที่ Control Panel -> Add or Remove Programs
3. เลือกไปที่ Add/Remove Windows Components จากนั้นที่หน้าต่าง Windows Components ให้ทำเครื่องหมายถูกที่หน้าเมนู Internet Information Services (IIS) แล้วทำการ Click ที่ปุ่ม Next เพื่อเริ่มการติดตั้งโปรแกรม
4. จากนั้นให้ทำการเปิด Web Browser ขึ้นมา ที่ Address Bar พิมพ์ http://localhost/Intro.htm เพื่อทำการใช้งานโปรแกรม

4.5.2 การติดตั้งใช้งานบนเครื่อง Client/Server

การติดตั้งการใช้งานโปรแกรมบนเครื่อง Client/Server สามารถทำได้ดังนี้

1. ทำการ Copy ไฟล์ของโปรแกรมทั้งหมดลงบนเครื่อง Server
2. สามารถเรียกใช้งานโปรแกรมได้จากเครื่อง Client โดยทำการเปิด Web Browser ขึ้นมา ที่ Address Bar พิมพ์ http://Domainname/Intro.htm เพื่อทำการใช้งานโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการทำปัญหาพิเศษนี้ พบว่าโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสามารถคำนวณทางการเงินในเรื่องของการฝากออมทรัพย์ การฝากประจำ พันธบัตรรัฐบาล และการผ่อนชำระเงินกู้เพื่อซื้อบ้านหรือรถยนต์ สามารถคำนวณหาจำนวนเงินรวมในอนาคต จำนวนเงินที่นำฝาก ดอกเบี้ยที่ได้รับ อัตราดอกเบี้ย การเปรียบเทียบจำนวนเงินรวมที่ได้รับจากการฝากประจำ 1, 3, 6 และ 12 เดือน การคำนวณหาระยะเวลาที่ต้องฝากเงิน การคำนวณหาผลตอบแทนจากพันธบัตรรัฐบาล คำนวณหาจำนวนพันธบัตรรัฐบาลที่ต้องซื้อ เพื่อให้ได้ผลตอบแทนตามที่ต้องการ ทั้งพันธบัตรชนิดจ่ายดอกเบี้ยประจำและพันธบัตรชนิดดอกเบี้ยทบต้น การคำนวณหาจำนวนเงินที่ต้องผ่อนชำระแต่ละเดือนในการซื้อบ้านหรือรถยนต์ และมีการคำนวณหาอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง นอกจากนี้ยังได้มีสูตรการคำนวณและตัวอย่างอธิบายเพื่อให้สามารถเข้าใจและง่ายต่อการคำนวณมากขึ้น

โปรแกรมนี้สามารถช่วยในการคำนวณทางการเงินและช่วยในการตัดสินใจเบื้องต้นที่จะนำเงินไปลงทุนหรือใช้จ่าย ในเรื่องของการฝากออมทรัพย์ การฝากประจำ การซื้อพันธบัตรรัฐบาล และการผ่อนชำระเงินกู้เพื่อซื้อบ้านหรือรถยนต์ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้เป็นตัวเลขเบื้องต้นที่สามารถนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจทางด้านการเงินได้จริง

5.2 อภิปรายผลการดำเนินงาน

การที่จะนำเงินไปลงทุนหรือใช้จ่ายอะไรนั้น จะต้องมีความรอบคอบและสมเหตุสมผลมากที่สุด สิ่งที่ต้องคำนึงถึงเป็นอย่างมากก็คือความคุ้มค่าหรือผลตอบแทนที่จะได้รับกลับคืนมา ดังนั้นโปรแกรมนี้สามารถคำนวณหาผลลัพธ์เบื้องต้น ที่จะช่วยในการวางแผนการตัดสินใจทางการเงินว่าควรเป็นไปในทิศทางไหน อย่างไร ถึงจะคุ้มค่าและสามารถบรรลุผลตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ได้ดีที่สุด

แม้ว่าผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมนี้ เป็นเพียงตัวเลขเบื้องต้นที่จะช่วยในการตัดสินใจทางการเงิน แต่ก็เพียงพอสำหรับการนำไปใช้งานจริงในชีวิตประจำวัน ณ ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งก็ตาม ซึ่งสามารถเป็นเสมือนตัวช่วยในการตัดสินใจได้ไม่มากก็น้อย ทั้งนี้ปัจจัยที่สำคัญที่สุดก็คือรายได้ของแต่ละบุคคลจะต้องสอดคล้อง เหมาะสมกับการวางแผนทางการเงินอีกด้วย

ดังนั้น โปรแกรมนี้สามารถเป็นเครื่องมือตัวหนึ่ง ที่จะช่วยในการวางแผนการเก็บสะสมเงินหรือวางแผนการใช้จ่าย ให้เกิดประโยชน์สูงสุด คุ้มค่าและเพื่อให้บรรลุผลตรงตามเป้าหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ข้อเสนอแนะ

1) โปรแกรมนี้ควรจะครอบคลุมการคำนวณเกี่ยวกับการเงินที่ใช้ในชีวิตประจำวันให้มากขึ้นเพื่อช่วยในการคำนวณและวางแผนให้ดีขึ้น
2) โปรแกรมนี้ควรที่จะมีการเก็บข้อมูลการผ่อนชำระเงินกู้เพื่อซื้อบ้านและรถยนต์ลงฐานข้อมูลเพื่อที่จะได้ไม่ต้องกรอกข้อมูลใหม่และสามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้
3) การคำนวณดอกเบี้ยเงินฝากออมทรัพย์ของธนาคารควรที่จะสามารถเปลี่ยนดอกเบี้ยได้หลายครั้ง
4) การผ่อนชำระเงินกู้เพื่อซื้อบ้านและรถยนต์ ควรมีการรองรับการชำระเงินกู้บางส่วนได้และอัตราดอกเบี้ยสามารถเปลี่ยนแปลงได้มากกว่า 1 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการอ้างอิง

[1] ฐาปนา ฉิ่นไพศาลและมานะ เงินศรีสุข *"การเงินธุรกิจ"* ปทุมธานี: หจก.สยามเตชั่นเนอรี่ซัพพลายส์. 2536

[2] ศุภชัย สมพานิช *"คู่มือ ASP.NET 2.0 ฉบับสมบูรณ์"* นนทบุรี: บริษัท ไอดีซี อินโฟ ดิสทริบิวเตอร์ เซ็นเตอร์ จำกัด. 2549

[3] วเรศ อุปปาติก *"เศรษฐศาสตร์การเงินและการธนาคาร"* กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. 2544

[4] สถาบันพัฒนาความรู้ตลาดทุน ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย *"การเงินธุรกิจ"* กรุงเทพมหานคร: บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน). 2548

[5] ภาควิชาการธนาคารและการเงิน คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี. *"การเงินธุรกิจ"* กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2540

[6] สัจจะ จรัสรุ่งรวีวร. *"คู่มือการเขียนโปรแกรมและการใช้งาน Visual Basic 6"* กรุงเทพมหานคร: อินโฟรเพรส. 2544

[7] ฉันทวุฒิ พืชผล, พิชิต สันติกุลานนท์ และ พร้อมเลิศ รัชตะวราห์. *"คู่มือเรียน Visual Basic 6"* กรุงเทพมหานคร: บริษัท โปรวิชั่น จำกัด. 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำศัพท์ที่เกี่ยวข้อง

1. ดอกเบี้ย (Interest)

การที่ผู้กู้ยืมได้จ่ายเงินตอบแทนให้ผู้ให้ยืม ในกรณีที่ผู้กู้ยืมได้ใช้เงินจำนวนที่ยืมนั้น หรืออาจพิจารณาในแง่ของธุรกิจแล้ว การลงทุนด้วยเงินจำนวนหนึ่งเมื่อเวลาผ่านไปจำนวนเงินนี้จะเพิ่มขึ้นเสมอ และเงินส่วนที่เพิ่มขึ้นนี้เรียกว่า ดอกเบี้ย

2. อัตราดอกเบี้ย (Interest Rate)

อัตราที่สะท้อนถึงอัตราผลตอบแทนหรือดอกเบี้ย ณ เวลาปัจจุบัน

3. ดอกเบี้ยเชิงเดียว (Simple Interest)

ดอกเบี้ยที่ได้รับจากเงินลงทุนที่มีจำนวนคงที่เท่ากันทุกปี เช่น ในการลงทุนจำนวน 1 บาท ด้วยอัตราดอกเบี้ย i ต่อปี จำนวนดอกเบี้ยที่จะได้รับในแต่ละปีจะคงที่เท่ากับ i บาท ดังนั้น จำนวนรวมของเงินต้น 1 บาท ที่ปลายปีที่ 1 จะมีค่าเท่ากับ $1+i$ บาท พอปลายปีที่ 2 จะเท่ากับ $1+2i$ บาท และจะเป็นเช่นนี้เรื่อยไปสามารถเขียนเป็น linear function ได้ดังนี้ $a(t)=1+it \quad ;t \geq 0$

4. ดอกเบี้ยทบต้น

การคำนวณมูลค่าของเงินที่จะได้รับในอนาคตโดยนำดอกเบี้ยในงวดก่อนๆ ทบเข้ากับเงินต้นด้วย

5. มูลค่าอนาคต (Future Value)

จำนวนเงินในอนาคตที่เกิดจากการเพิ่มขึ้นของมูลค่าเงินลงทุนในระยะหนึ่งและอัตราดอกเบี้ยค่าหนึ่ง

6. การจ่ายรายงวด (Annuity)

อนุกรมของการจ่ายในระยะเวลาที่เท่ากันการจ่ายรายงวดพบมากในทางปฏิบัติ เช่น การเช่าบ้าน การผ่อนจำนอง การผ่อนชำระค่าบ้าน การผ่อนชำระรถยนต์ การฝากเงิน การชำระค่าเบี้ยประกัน การรับเงินบำนาญ เป็นต้น

7. การจ่ายรายงวดที่แน่นอน (Annuity-Certain)

เป็นลักษณะการจ่ายรายงวดที่เป็นจำนวนที่แน่นอนตามเวลาที่แน่นอนตามเวลาที่กำหนดให้ และระยะเวลาที่จะต้องจ่ายรายงวดนี้ เรียกว่า กำหนดเวลา (Term) ของการจ่ายรายงวด ตัวอย่างเช่น การชำระค่าผ่อนส่งบ้าน รถยนต์ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. การจ่ายรายงวดแบบไม่แน่นอน (Contingent Annuity)

เป็นลักษณะการจ่ายรายงวดที่ระยะเวลาที่จะต้องจ่ายไม่สามารถกำหนดแน่นอนตายตัวได้ เช่น การจ่ายรายงวดในการแระกันชีวิต เมื่อการจ่ายรายงวดเฉพาะในกรณีที่ผู้เอาประกันมีชีวิตอยู่ หรือการจ่ายบำนาญ เมื่อการจ่ายเงินหลังจากเกษียณอายุจนกระทั่งผู้เอาประกันเสียชีวิต

9. มูลค่าทบต้นของเงินที่นำฝากหลายงวดๆ ละเท่าๆ กัน

จำนวนเงินต้นทั้งหมดทุกๆงวดที่นำฝากทุกๆ สิ้นปีๆ ละเท่าๆ กัน รวมกับดอกเบี้ยทบต้นทั้งหมดตลอดระยะเวลาที่นำฝาก ตามอัตราดอกเบี้ยทบต้นที่ตกลงกันไว้

10. มูลค่าปัจจุบัน (Present Value)

มูลค่าของเงินสดในอนาคตที่ถูกปรับลดค่าด้วยอัตราที่เหมาะสมเพื่อแปลงเป็นมูลค่าเทียบเท่าในปัจจุบัน

11. ฟังก์ชันเงินสะสม (Accumulation Function)

ฟังก์ชันเงินสะสม คือ ฟังก์ชันที่แสดงค่าเงินรวมของเงินต้น 1 บาท ในระยะเวลา n ปี เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $a(t)$

12. ฟังก์ชันเงินรวม

ฟังก์ชันที่แสดงค่าเงินรวมของเงินต้น k บาท ในระยะเวลา n ปี เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $A(t)$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง

COMPOUND VALUE INTEREST FACTORS FOR $1 (CVIF)

year \ rate	0.50%	1.00%	1.50%	2.00%	2.50%	3.00%	3.50%
1	1.005	1.010	1.015	1.020	1.025	1.030	1.035
2	1.010	1.020	1.030	1.040	1.051	1.061	1.071
3	1.015	1.030	1.046	1.061	1.077	1.093	1.109
4	1.020	1.041	1.061	1.082	1.104	1.126	1.148
5	1.025	1.051	1.077	1.104	1.131	1.159	1.188
6	1.030	1.062	1.093	1.126	1.160	1.194	1.229
7	1.036	1.072	1.110	1.149	1.189	1.230	1.272
8	1.041	1.083	1.126	1.172	1.218	1.267	1.317
9	1.046	1.094	1.143	1.195	1.249	1.305	1.363
10	1.051	1.105	1.161	1.219	1.280	1.344	1.411
11	1.056	1.116	1.178	1.243	1.312	1.384	1.460
12	1.062	1.127	1.196	1.268	1.345	1.426	1.511
13	1.067	1.138	1.214	1.294	1.379	1.469	1.564
14	1.072	1.149	1.232	1.319	1.413	1.513	1.619
15	1.078	1.161	1.250	1.346	1.448	1.558	1.675
16	1.083	1.173	1.269	1.373	1.485	1.605	1.734
17	1.088	1.184	1.288	1.400	1.522	1.653	1.795
18	1.094	1.196	1.307	1.428	1.560	1.702	1.857
19	1.099	1.208	1.327	1.457	1.599	1.754	1.923
20	1.105	1.220	1.347	1.486	1.639	1.806	1.990
21	1.110	1.232	1.367	1.516	1.680	1.860	2.059
22	1.116	1.245	1.388	1.546	1.722	1.916	2.132
23	1.122	1.257	1.408	1.577	1.765	1.974	2.206
24	1.127	1.270	1.430	1.608	1.809	2.033	2.283
25	1.133	1.282	1.451	1.641	1.854	2.094	2.363
26	1.138	1.295	1.473	1.673	1.900	2.157	2.446
27	1.144	1.308	1.495	1.707	1.948	2.221	2.532
28	1.150	1.321	1.517	1.741	1.996	2.288	2.620
29	1.156	1.335	1.540	1.776	2.046	2.357	2.712
30	1.161	1.348	1.563	1.811	2.098	2.427	2.807
31	1.167	1.361	1.587	1.848	2.150	2.500	2.905
32	1.173	1.375	1.610	1.885	2.204	2.575	3.007
33	1.179	1.389	1.634	1.922	2.259	2.652	3.112
34	1.185	1.403	1.659	1.961	2.315	2.732	3.221
35	1.191	1.417	1.684	2.000	2.373	2.814	3.334

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COMPOUND VALUE INTEREST FACTORS FOR $1
(CVIF)

year \ rate	4.00%	4.50%	5.00%	5.50%	6.00%	6.50%	7.00%
1	1.040	1.045	1.050	1.055	1.060	1.065	1.070
2	1.082	1.092	1.103	1.113	1.124	1.134	1.145
3	1.125	1.141	1.158	1.174	1.191	1.208	1.225
4	1.170	1.193	1.216	1.239	1.262	1.286	1.311
5	1.217	1.246	1.276	1.307	1.338	1.370	1.403
6	1.265	1.302	1.340	1.379	1.419	1.459	1.501
7	1.316	1.361	1.407	1.455	1.504	1.554	1.606
8	1.369	1.422	1.477	1.535	1.594	1.655	1.718
9	1.423	1.486	1.551	1.619	1.689	1.763	1.838
10	1.480	1.553	1.629	1.708	1.791	1.877	1.967
11	1.539	1.623	1.710	1.802	1.898	1.999	2.105
12	1.601	1.696	1.796	1.901	2.012	2.129	2.252
13	1.665	1.772	1.886	2.006	2.133	2.267	2.410
14	1.732	1.852	1.980	2.116	2.261	2.415	2.579
15	1.801	1.935	2.079	2.232	2.397	2.572	2.759
16	1.873	2.022	2.183	2.355	2.540	2.739	2.952
17	1.948	2.113	2.292	2.485	2.693	2.917	3.159
18	2.026	2.208	2.407	2.621	2.854	3.107	3.380
19	2.107	2.308	2.527	2.766	3.026	3.309	3.617
20	2.191	2.412	2.653	2.918	3.207	3.524	3.870
21	2.279	2.520	2.786	3.078	3.400	3.753	4.141
22	2.370	2.634	2.925	3.248	3.604	3.997	4.430
23	2.465	2.752	3.072	3.426	3.820	4.256	4.741
24	2.563	2.876	3.225	3.615	4.049	4.533	5.072
25	2.666	3.005	3.386	3.813	4.292	4.828	5.427
26	2.772	3.141	3.556	4.023	4.549	5.141	5.807
27	2.883	3.282	3.733	4.244	4.822	5.476	6.214
28	2.999	3.430	3.920	4.478	5.112	5.832	6.649
29	3.119	3.584	4.116	4.724	5.418	6.211	7.114
30	3.243	3.745	4.322	4.984	5.743	6.614	7.612
31	3.373	3.914	4.538	5.258	6.088	7.044	8.145
32	3.508	4.090	4.765	5.547	6.453	7.502	8.715
33	3.648	4.274	5.003	5.852	6.841	7.990	9.325
34	3.794	4.466	5.253	6.174	7.251	8.509	9.978
35	3.946	4.667	5.516	6.514	7.686	9.062	10.677

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COMPOUND VALUE INTEREST FACTORS FOR $1
(CVIF)

year \ rate	7.50%	8.00%	8.50%	9.00%	9.50%	10.00%	10.50%
1	1.075	1.080	1.085	1.090	1.095	1.100	1.105
2	1.156	1.166	1.177	1.188	1.199	1.210	1.221
3	1.242	1.260	1.277	1.295	1.313	1.331	1.349
4	1.335	1.360	1.386	1.412	1.438	1.464	1.491
5	1.436	1.469	1.504	1.539	1.574	1.611	1.647
6	1.543	1.587	1.631	1.677	1.724	1.772	1.820
7	1.659	1.714	1.770	1.828	1.888	1.949	2.012
8	1.783	1.851	1.921	1.993	2.067	2.144	2.223
9	1.917	1.999	2.084	2.172	2.263	2.358	2.456
10	2.061	2.159	2.261	2.367	2.478	2.594	2.714
11	2.216	2.332	2.453	2.580	2.714	2.853	2.999
12	2.382	2.518	2.662	2.813	2.971	3.138	3.314
13	2.560	2.720	2.888	3.066	3.254	3.452	3.662
14	2.752	2.937	3.133	3.342	3.563	3.797	4.046
15	2.959	3.172	3.400	3.642	3.901	4.177	4.471
16	3.181	3.426	3.689	3.970	4.272	4.595	4.941
17	3.419	3.700	4.002	4.328	4.678	5.054	5.460
18	3.676	3.996	4.342	4.717	5.122	5.560	6.033
19	3.951	4.316	4.712	5.142	5.609	6.116	6.666
20	4.248	4.661	5.112	5.604	6.142	6.727	7.366
21	4.566	5.034	5.547	6.109	6.725	7.400	8.140
22	4.909	5.437	6.018	6.659	7.364	8.140	8.994
23	5.277	5.871	6.530	7.258	8.064	8.954	9.939
24	5.673	6.341	7.085	7.911	8.830	9.850	10.982
25	6.098	6.848	7.687	8.623	9.668	10.835	12.135
26	6.556	7.396	8.340	9.399	10.587	11.918	13.410
27	7.047	7.988	9.049	10.245	11.593	13.110	14.818
28	7.576	8.627	9.818	11.167	12.694	14.421	16.374
29	8.144	9.317	10.653	12.172	13.900	15.863	18.093
30	8.755	10.063	11.558	13.268	15.220	17.449	19.993
31	9.412	10.868	12.541	14.462	16.666	19.194	22.092
32	10.117	11.737	13.607	15.763	18.250	21.114	24.411
33	10.876	12.676	14.763	17.182	19.983	23.225	26.975
34	11.692	13.690	16.018	18.728	21.882	25.548	29.807
35	12.569	14.785	17.380	20.414	23.960	28.102	32.937

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COMPOUND VALUE INTEREST FACTORS FOR $1
(CVIF)

year \ rate	11.00%	11.50%	12.00%	12.50%	13.00%	13.50%	14.00%
1	1.110	1.115	1.120	1.125	1.130	1.135	1.140
2	1.232	1.243	1.254	1.266	1.277	1.288	1.300
3	1.368	1.386	1.405	1.424	1.443	1.462	1.482
4	1.518	1.546	1.574	1.602	1.630	1.660	1.689
5	1.685	1.723	1.762	1.802	1.842	1.884	1.925
6	1.870	1.922	1.974	2.027	2.082	2.138	2.195
7	2.076	2.143	2.211	2.281	2.353	2.426	2.502
8	2.305	2.389	2.476	2.566	2.658	2.754	2.853
9	2.558	2.664	2.773	2.887	3.004	3.126	3.252
10	2.839	2.970	3.106	3.247	3.395	3.548	3.707
11	3.152	3.311	3.479	3.653	3.836	4.027	4.226
12	3.498	3.692	3.896	4.110	4.335	4.570	4.818
13	3.883	4.117	4.363	4.624	4.898	5.187	5.492
14	4.310	4.590	4.887	5.202	5.535	5.888	6.261
15	4.785	5.118	5.474	5.852	6.254	6.682	7.138
16	5.311	5.707	6.130	6.583	7.067	7.585	8.137
17	5.895	6.363	6.866	7.406	7.986	8.609	9.276
18	6.544	7.095	7.690	8.332	9.024	9.771	10.575
19	7.263	7.911	8.613	9.373	10.197	11.090	12.056
20	8.062	8.821	9.646	10.545	11.523	12.587	13.743
21	8.949	9.835	10.804	11.863	13.021	14.286	15.668
22	9.934	10.966	12.100	13.346	14.714	16.215	17.861
23	11.026	12.227	13.552	15.014	16.627	18.404	20.362
24	12.239	13.633	15.179	16.891	18.788	20.888	23.212
25	13.585	15.201	17.000	19.003	21.231	23.708	26.462
26	15.080	16.949	19.040	21.378	23.991	26.909	30.167
27	16.739	18.898	21.325	24.050	27.109	30.541	34.390
28	18.580	21.072	23.884	27.056	30.633	34.664	39.204
29	20.624	23.495	26.750	30.438	34.616	39.344	44.693
30	22.892	26.197	29.960	34.243	39.116	44.656	50.950
31	25.410	29.209	33.555	38.524	44.201	50.684	58.083
32	28.206	32.568	37.582	43.339	49.947	57.526	66.215
33	31.308	36.314	42.092	48.757	56.440	65.293	75.485
34	34.752	40.490	47.143	54.851	63.777	74.107	86.053
35	38.575	45.146	52.800	61.708	72.069	84.111	98.100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PRESENT VALUE INTEREST FACTORS FOR $1 (PVIF)

year \ rate	0.50%	1.00%	1.50%	2.00%	2.50%	3.00%	3.50%
1	0.995	0.990	0.985	0.980	0.976	0.971	0.966
2	0.990	0.980	0.971	0.961	0.952	0.943	0.934
3	0.985	0.971	0.956	0.942	0.929	0.915	0.902
4	0.980	0.961	0.942	0.924	0.906	0.888	0.871
5	0.975	0.951	0.928	0.906	0.884	0.863	0.842
6	0.971	0.942	0.915	0.888	0.862	0.837	0.814
7	0.966	0.933	0.901	0.871	0.841	0.813	0.786
8	0.961	0.923	0.888	0.853	0.821	0.789	0.759
9	0.956	0.914	0.875	0.837	0.801	0.766	0.734
10	0.951	0.905	0.862	0.820	0.781	0.744	0.709
11	0.947	0.896	0.849	0.804	0.762	0.722	0.685
12	0.942	0.887	0.836	0.788	0.744	0.701	0.662
13	0.937	0.879	0.824	0.773	0.725	0.681	0.639
14	0.933	0.870	0.812	0.758	0.708	0.661	0.618
15	0.928	0.861	0.800	0.743	0.690	0.642	0.597
16	0.923	0.853	0.788	0.728	0.674	0.623	0.577
17	0.919	0.844	0.776	0.714	0.657	0.605	0.557
18	0.914	0.836	0.765	0.700	0.641	0.587	0.538
19	0.910	0.828	0.754	0.686	0.626	0.570	0.520
20	0.905	0.820	0.742	0.673	0.610	0.554	0.503
21	0.901	0.811	0.731	0.660	0.595	0.538	0.486
22	0.896	0.803	0.721	0.647	0.581	0.522	0.469
23	0.892	0.795	0.710	0.634	0.567	0.507	0.453
24	0.887	0.788	0.700	0.622	0.553	0.492	0.438
25	0.883	0.780	0.689	0.610	0.539	0.478	0.423
26	0.878	0.772	0.679	0.598	0.526	0.464	0.409
27	0.874	0.764	0.669	0.586	0.513	0.450	0.395
28	0.870	0.757	0.659	0.574	0.501	0.437	0.382
29	0.865	0.749	0.649	0.563	0.489	0.424	0.369
30	0.861	0.742	0.640	0.552	0.477	0.412	0.356
31	0.857	0.735	0.630	0.541	0.465	0.400	0.344
32	0.852	0.727	0.621	0.531	0.454	0.388	0.333
33	0.848	0.720	0.612	0.520	0.443	0.377	0.321
34	0.844	0.713	0.603	0.510	0.432	0.366	0.310
35	0.840	0.706	0.594	0.500	0.421	0.355	0.300

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PRESENT VALUE INTEREST FACTORS FOR $1 (PVIF)

year \ rate	4.00%	4.50%	5.00%	5.50%	6.00%	6.50%	7.00%
1	0.962	0.957	0.952	0.948	0.943	0.939	0.935
2	0.925	0.916	0.907	0.898	0.890	0.882	0.873
3	0.889	0.876	0.864	0.852	0.840	0.828	0.816
4	0.855	0.839	0.823	0.807	0.792	0.777	0.763
5	0.822	0.802	0.784	0.765	0.747	0.730	0.713
6	0.790	0.768	0.746	0.725	0.705	0.685	0.666
7	0.760	0.735	0.711	0.687	0.665	0.644	0.623
8	0.731	0.703	0.677	0.652	0.627	0.604	0.582
9	0.703	0.673	0.645	0.618	0.592	0.567	0.544
10	0.676	0.644	0.614	0.585	0.558	0.533	0.508
11	0.650	0.616	0.585	0.555	0.527	0.500	0.475
12	0.625	0.590	0.557	0.526	0.497	0.470	0.444
13	0.601	0.564	0.530	0.499	0.469	0.441	0.415
14	0.577	0.540	0.505	0.473	0.442	0.414	0.388
15	0.555	0.517	0.481	0.448	0.417	0.389	0.362
16	0.534	0.494	0.458	0.425	0.394	0.365	0.339
17	0.513	0.473	0.436	0.402	0.371	0.343	0.317
18	0.494	0.453	0.416	0.381	0.350	0.322	0.296
19	0.475	0.433	0.396	0.362	0.331	0.302	0.277
20	0.456	0.415	0.377	0.343	0.312	0.284	0.258
21	0.439	0.397	0.359	0.325	0.294	0.266	0.242
22	0.422	0.380	0.342	0.308	0.278	0.250	0.226
23	0.406	0.363	0.326	0.292	0.262	0.235	0.211
24	0.390	0.348	0.310	0.277	0.247	0.221	0.197
25	0.375	0.333	0.295	0.262	0.233	0.207	0.184
26	0.361	0.318	0.281	0.249	0.220	0.194	0.172
27	0.347	0.305	0.268	0.236	0.207	0.183	0.161
28	0.333	0.292	0.255	0.223	0.196	0.171	0.150
29	0.321	0.279	0.243	0.212	0.185	0.161	0.141
30	0.308	0.267	0.231	0.201	0.174	0.151	0.131
31	0.296	0.256	0.220	0.190	0.164	0.142	0.123
32	0.285	0.244	0.210	0.180	0.155	0.133	0.115
33	0.274	0.234	0.200	0.171	0.146	0.125	0.107
34	0.264	0.224	0.190	0.162	0.138	0.118	0.100
35	0.253	0.214	0.181	0.154	0.130	0.110	0.094

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PRESENT VALUE INTEREST FACTORS FOR $1 (PVIF)

year \ rate	7.50%	8.00%	8.50%	9.00%	9.50%	10.00%	10.50%
1	0.930	0.926	0.922	0.917	0.913	0.909	0.905
2	0.865	0.857	0.849	0.842	0.834	0.826	0.819
3	0.805	0.794	0.783	0.772	0.762	0.751	0.741
4	0.749	0.735	0.722	0.708	0.696	0.683	0.671
5	0.697	0.681	0.665	0.650	0.635	0.621	0.607
6	0.648	0.630	0.613	0.596	0.580	0.564	0.549
7	0.603	0.583	0.565	0.547	0.530	0.513	0.497
8	0.561	0.540	0.521	0.502	0.484	0.467	0.450
9	0.522	0.500	0.480	0.460	0.442	0.424	0.407
10	0.485	0.463	0.442	0.422	0.404	0.386	0.368
11	0.451	0.429	0.408	0.388	0.369	0.350	0.333
12	0.420	0.397	0.376	0.356	0.337	0.319	0.302
13	0.391	0.368	0.346	0.326	0.307	0.290	0.273
14	0.363	0.340	0.319	0.299	0.281	0.263	0.247
15	0.338	0.315	0.294	0.275	0.256	0.239	0.224
16	0.314	0.292	0.271	0.252	0.234	0.218	0.202
17	0.292	0.270	0.250	0.231	0.214	0.198	0.183
18	0.272	0.250	0.230	0.212	0.195	0.180	0.166
19	0.253	0.232	0.212	0.194	0.178	0.164	0.150
20	0.235	0.215	0.196	0.178	0.163	0.149	0.136
21	0.219	0.199	0.180	0.164	0.149	0.135	0.123
22	0.204	0.184	0.166	0.150	0.136	0.123	0.111
23	0.189	0.170	0.153	0.138	0.124	0.112	0.101
24	0.176	0.158	0.141	0.126	0.113	0.102	0.091
25	0.164	0.146	0.130	0.116	0.103	0.092	0.082
26	0.153	0.135	0.120	0.106	0.094	0.084	0.075
27	0.142	0.125	0.111	0.098	0.086	0.076	0.067
28	0.132	0.116	0.102	0.090	0.079	0.069	0.061
29	0.123	0.107	0.094	0.082	0.072	0.063	0.055
30	0.114	0.099	0.087	0.075	0.066	0.057	0.050
31	0.106	0.092	0.080	0.069	0.060	0.052	0.045
32	0.099	0.085	0.073	0.063	0.055	0.047	0.041
33	0.092	0.079	0.068	0.058	0.050	0.043	0.037
34	0.086	0.073	0.062	0.053	0.046	0.039	0.034
35	0.080	0.068	0.058	0.049	0.042	0.036	0.030

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PRESENT VALUE INTEREST FACTORS FOR $1 (PVIF)

year \ rate	11.00%	11.50%	12.00%	12.50%	13.00%	13.50%	14.00%
1	0.901	0.897	0.893	0.889	0.885	0.881	0.877
2	0.812	0.804	0.797	0.790	0.783	0.776	0.769
3	0.731	0.721	0.712	0.702	0.693	0.684	0.675
4	0.659	0.647	0.636	0.624	0.613	0.603	0.592
5	0.593	0.580	0.567	0.555	0.543	0.531	0.519
6	0.535	0.520	0.507	0.493	0.480	0.468	0.456
7	0.482	0.467	0.452	0.438	0.425	0.412	0.400
8	0.434	0.419	0.404	0.390	0.376	0.363	0.351
9	0.391	0.375	0.361	0.346	0.333	0.320	0.308
10	0.352	0.337	0.322	0.308	0.295	0.282	0.270
11	0.317	0.302	0.287	0.274	0.261	0.248	0.237
12	0.286	0.271	0.257	0.243	0.231	0.219	0.208
13	0.258	0.243	0.229	0.216	0.204	0.193	0.182
14	0.232	0.218	0.205	0.192	0.181	0.170	0.160
15	0.209	0.195	0.183	0.171	0.160	0.150	0.140
16	0.188	0.175	0.163	0.152	0.141	0.132	0.123
17	0.170	0.157	0.146	0.135	0.125	0.116	0.108
18	0.153	0.141	0.130	0.120	0.111	0.102	0.095
19	0.138	0.126	0.116	0.107	0.098	0.090	0.083
20	0.124	0.113	0.104	0.095	0.087	0.079	0.073
21	0.112	0.102	0.093	0.084	0.077	0.070	0.064
22	0.101	0.091	0.083	0.075	0.068	0.062	0.056
23	0.091	0.082	0.074	0.067	0.060	0.054	0.049
24	0.082	0.073	0.066	0.059	0.053	0.048	0.043
25	0.074	0.066	0.059	0.053	0.047	0.042	0.038
26	0.066	0.059	0.053	0.047	0.042	0.037	0.033
27	0.060	0.053	0.047	0.042	0.037	0.033	0.029
28	0.054	0.047	0.042	0.037	0.033	0.029	0.026
29	0.048	0.043	0.037	0.033	0.029	0.025	0.022
30	0.044	0.038	0.033	0.029	0.026	0.022	0.020
31	0.039	0.034	0.030	0.026	0.023	0.020	0.017
32	0.035	0.031	0.027	0.023	0.020	0.017	0.015
33	0.032	0.028	0.024	0.021	0.018	0.015	0.013
34	0.029	0.025	0.021	0.018	0.016	0.013	0.012
35	0.026	0.022	0.019	0.016	0.014	0.012	0.010

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Rate / Year	PRESENT VALUE INTEREST FACTORS FOR $1 ANNUITY (PVIFA)						
	0.50%	1.00%	1.50%	2.00%	2.50%	3.00%	3.50%
1	0.995	0.990	0.985	0.980	0.976	0.971	0.966
2	1.985	1.970	1.956	1.942	1.927	1.913	1.900
3	2.970	2.941	2.912	2.884	2.856	2.829	2.802
4	3.950	3.902	3.854	3.808	3.762	3.717	3.673
5	4.926	4.853	4.783	4.713	4.646	4.580	4.515
6	5.896	5.795	5.697	5.601	5.508	5.417	5.329
7	6.862	6.728	6.598	6.472	6.349	6.230	6.115
8	7.823	7.652	7.486	7.325	7.170	7.020	6.874
9	8.779	8.566	8.361	8.162	7.971	7.786	7.608
10	9.730	9.471	9.222	8.983	8.752	8.530	8.317
11	10.677	10.368	10.071	9.787	9.514	9.253	9.002
12	11.619	11.255	10.908	10.575	10.258	9.954	9.663
13	12.556	12.134	11.732	11.348	10.983	10.635	10.303
14	13.489	13.004	12.543	12.106	11.691	11.296	10.921
15	14.417	13.865	13.343	12.849	12.381	11.938	11.517
16	15.340	14.718	14.131	13.578	13.055	12.561	12.094
17	16.259	15.562	14.908	14.292	13.712	13.166	12.651
18	17.173	16.398	15.673	14.992	14.353	13.754	13.190
19	18.082	17.226	16.426	15.678	14.979	14.324	13.710
20	18.987	18.046	17.169	16.351	15.589	14.877	14.212
21	19.888	18.857	17.900	17.011	16.185	15.415	14.698
22	20.784	19.660	18.621	17.658	16.765	15.937	15.167
23	21.676	20.456	19.331	18.292	17.332	16.444	15.620
24	22.563	21.243	20.030	18.914	17.885	16.936	16.058
25	23.446	22.023	20.720	19.523	18.424	17.413	16.482
26	24.324	22.795	21.399	20.121	18.951	17.877	16.890
27	25.198	23.560	22.068	20.707	19.464	18.327	17.285
28	26.068	24.316	22.727	21.281	19.965	18.764	17.667
29	26.933	25.066	23.376	21.844	20.454	19.188	18.036
30	27.794	25.808	24.016	22.396	20.930	19.600	18.392
31	28.651	26.542	24.646	22.938	21.395	20.000	18.736
32	29.503	27.270	25.267	23.468	21.849	20.389	19.069
33	30.352	27.990	25.879	23.989	22.292	20.766	19.390
34	31.196	28.703	26.482	24.499	22.724	21.132	19.701
35	32.035	29.409	27.076	24.999	23.145	21.487	20.001

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Rate / Year	PRESENT VALUE INTEREST FACTORS FOR $1 ANNUITY (PVIFA)						
	4.00%	4.50%	5.00%	5.50%	6.00%	6.50%	7.00%
1	0.962	0.957	0.952	0.948	0.943	0.939	0.935
2	1.886	1.873	1.859	1.846	1.833	1.821	1.808
3	2.775	2.749	2.723	2.698	2.673	2.648	2.624
4	3.630	3.588	3.546	3.505	3.465	3.426	3.387
5	4.452	4.390	4.329	4.270	4.212	4.156	4.100
6	5.242	5.158	5.076	4.996	4.917	4.841	4.767
7	6.002	5.893	5.786	5.683	5.582	5.485	5.389
8	6.733	6.596	6.463	6.335	6.210	6.089	5.971
9	7.435	7.269	7.108	6.952	6.802	6.656	6.515
10	8.111	7.913	7.722	7.538	7.360	7.189	7.024
11	8.760	8.529	8.306	8.093	7.887	7.689	7.499
12	9.385	9.119	8.863	8.619	8.384	8.159	7.943
13	9.986	9.683	9.394	9.117	8.853	8.600	8.358
14	10.563	10.223	9.899	9.590	9.295	9.014	8.745
15	11.118	10.740	10.380	10.038	9.712	9.403	9.108
16	11.652	11.234	10.838	10.462	10.106	9.768	9.447
17	12.166	11.707	11.274	10.865	10.477	10.111	9.763
18	12.659	12.160	11.690	11.246	10.828	10.432	10.059
19	13.134	12.593	12.085	11.608	11.158	10.735	10.336
20	13.590	13.008	12.462	11.950	11.470	11.019	10.594
21	14.029	13.405	12.821	12.275	11.764	11.285	10.836
22	14.451	13.784	13.163	12.583	12.042	11.535	11.061
23	14.857	14.148	13.489	12.875	12.303	11.770	11.272
24	15.247	14.495	13.799	13.152	12.550	11.991	11.469
25	15.622	14.828	14.094	13.414	12.783	12.198	11.654
26	15.983	15.147	14.375	13.662	13.003	12.392	11.826
27	16.330	15.451	14.643	13.898	13.211	12.575	11.987
28	16.663	15.743	14.898	14.121	13.406	12.746	12.137
29	16.984	16.022	15.141	14.333	13.591	12.907	12.278
30	17.292	16.289	15.372	14.534	13.765	13.059	12.409
31	17.588	16.544	15.593	14.724	13.929	13.201	12.532
32	17.874	16.789	15.803	14.904	14.084	13.334	12.647
33	18.148	17.023	16.003	15.075	14.230	13.459	12.754
34	18.411	17.247	16.193	15.237	14.368	13.577	12.854
35	18.665	17.461	16.374	15.391	14.498	13.687	12.948

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Rate / Year	PRESENT VALUE INTEREST FACTORS FOR $1 ANNUITY (PVIFA)						
	7.50%	8.00%	8.50%	9.00%	9.50%	10.00%	10.50%
1	0.930	0.926	0.922	0.917	0.913	0.909	0.905
2	1.796	1.783	1.771	1.759	1.747	1.736	1.724
3	2.601	2.577	2.554	2.531	2.509	2.487	2.465
4	3.349	3.312	3.276	3.240	3.204	3.170	3.136
5	4.046	3.993	3.941	3.890	3.840	3.791	3.743
6	4.694	4.623	4.554	4.486	4.420	4.355	4.292
7	5.297	5.206	5.119	5.033	4.950	4.868	4.789
8	5.857	5.747	5.639	5.535	5.433	5.335	5.239
9	6.379	6.247	6.119	5.995	5.875	5.759	5.646
10	6.864	6.710	6.561	6.418	6.279	6.145	6.015
11	7.315	7.139	6.969	6.805	6.647	6.495	6.348
12	7.735	7.536	7.345	7.161	6.984	6.814	6.650
13	8.126	7.904	7.691	7.487	7.291	7.103	6.923
14	8.489	8.244	8.010	7.786	7.572	7.367	7.170
15	8.827	8.559	8.304	8.061	7.828	7.606	7.394
16	9.142	8.851	8.575	8.313	8.062	7.824	7.596
17	9.434	9.122	8.825	8.544	8.276	8.022	7.779
18	9.706	9.372	9.055	8.756	8.471	8.201	7.945
19	9.959	9.604	9.268	8.950	8.650	8.365	8.095
20	10.194	9.818	9.463	9.129	8.812	8.514	8.231
21	10.413	10.017	9.644	9.292	8.961	8.649	8.354
22	10.617	10.201	9.810	9.442	9.097	8.772	8.465
23	10.807	10.371	9.963	9.580	9.221	8.883	8.566
24	10.983	10.529	10.104	9.707	9.334	8.985	8.657
25	11.147	10.675	10.234	9.823	9.438	9.077	8.739
26	11.299	10.810	10.354	9.929	9.532	9.161	8.814
27	11.441	10.935	10.465	10.027	9.618	9.237	8.881
28	11.573	11.051	10.566	10.116	9.697	9.307	8.942
29	11.696	11.158	10.660	10.198	9.769	9.370	8.997
30	11.810	11.258	10.747	10.274	9.835	9.427	9.047
31	11.917	11.350	10.827	10.343	9.895	9.479	9.093
32	12.015	11.435	10.900	10.406	9.950	9.526	9.134
33	12.107	11.514	10.968	10.464	10.000	9.569	9.171
34	12.193	11.587	11.030	10.518	10.045	9.609	9.204
35	12.273	11.655	11.088	10.567	10.087	9.644	9.235

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Rate / Year	PRESENT VALUE INTEREST FACTORS FOR $1 ANNUITY (PVIFA)						
	11.00%	11.50%	12.00%	12.50%	13.00%	13.50%	14.00%
1	0.901	0.897	0.893	0.889	0.885	0.881	0.877
2	1.713	1.701	1.690	1.679	1.668	1.657	1.647
3	2.444	2.423	2.402	2.381	2.361	2.341	2.322
4	3.102	3.070	3.037	3.006	2.974	2.944	2.914
5	3.696	3.650	3.605	3.561	3.517	3.475	3.433
6	4.231	4.170	4.111	4.054	3.998	3.943	3.889
7	4.712	4.637	4.564	4.492	4.423	4.355	4.288
8	5.146	5.056	4.968	4.882	4.799	4.718	4.639
9	5.537	5.431	5.328	5.228	5.132	5.038	4.946
10	5.889	5.768	5.650	5.536	5.426	5.320	5.216
11	6.207	6.070	5.938	5.810	5.687	5.568	5.453
12	6.492	6.341	6.194	6.053	5.918	5.787	5.660
13	6.750	6.583	6.424	6.270	6.122	5.979	5.842
14	6.982	6.801	6.628	6.462	6.302	6.149	6.002
15	7.191	6.997	6.811	6.633	6.462	6.299	6.142
16	7.379	7.172	6.974	6.785	6.604	6.431	6.265
17	7.549	7.329	7.120	6.920	6.729	6.547	6.373
18	7.702	7.470	7.250	7.040	6.840	6.649	6.467
19	7.839	7.596	7.366	7.147	6.938	6.739	6.550
20	7.963	7.710	7.469	7.241	7.025	6.819	6.623
21	8.075	7.811	7.562	7.326	7.102	6.889	6.687
22	8.176	7.903	7.645	7.401	7.170	6.951	6.743
23	8.266	7.984	7.718	7.467	7.230	7.005	6.792
24	8.348	8.058	7.784	7.526	7.283	7.053	6.835
25	8.422	8.124	7.843	7.579	7.330	7.095	6.873
26	8.488	8.183	7.896	7.626	7.372	7.132	6.906
27	8.548	8.236	7.943	7.667	7.409	7.165	6.935
28	8.602	8.283	7.984	7.704	7.441	7.194	6.961
29	8.650	8.326	8.022	7.737	7.470	7.219	6.983
30	8.694	8.364	8.055	7.766	7.496	7.242	7.003
31	8.733	8.398	8.085	7.792	7.518	7.261	7.020
32	8.769	8.429	8.112	7.815	7.538	7.279	7.035
33	8.801	8.456	8.135	7.836	7.556	7.294	7.048
34	8.829	8.481	8.157	7.854	7.572	7.307	7.060
35	8.855	8.503	8.176	7.870	7.586	7.319	7.070

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้