



## โครงการ

# การเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์

ชื่อโครงการ การออกแบบประกันชีวิตแบบบำนาญ  
Designing Annuity Life Insurance

ชื่อนิสิต นางสาวณิชชาธร ศรีศิลป์อุดม 593 35162 23  
นางสาวพรชิตา ชินตานนท์ 593 35345 23

ภาควิชา คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์  
สาขาวิชา คณิตศาสตร์

ปีการศึกษา 2562

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การออกแบบประกันชีวิตแบบบำนาญ

นางสาวณิชชา ศรีศิลป์อุดม

นางสาวพรชิตา ชินตานนท์

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2562

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Designing Annuity Life Insurance

Nichathorn Srisilapaudom

Pornchita Chintanon

A Project Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement  
for the Degree of Bachelor of Science Program in Mathematics

Department of Mathematics and Computer Science

Faculty of Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2019

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อโครงการ การออกแบบประกันชีวิตแบบบำนาญ

โดย นางสาวณิชาร ศรีศิลปอุดม

นางสาวพรชิตา ชินตานนท์

สาขาวิชา คณิตศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการหลัก รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐกาญจน์ ใจดี

---

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับ  
โครงการฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบัณฑิต ในรายวิชา 2301499 โครงการ  
วิทยาศาสตร์ (Senior Project)

.....  
(ศาสตราจารย์ ดร.กฤษณะ เนียมมณี)

หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์  
และวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะกรรมการสอบโครงการ

.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐกาญจน์ ใจดี)

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการหลัก

กรรมการ

.....  
(ศาสตราจารย์ ดร.กฤษณะ เนียมมณี)

กรรมการ

.....  
(รองศาสตราจารย์ ทิพวัลย์ สันติวิธานนท์)

ณิชาธร ศรีศิลป์อุดมและพรชิตา ชินตานนท์ : การออกแบบประกันชีวิตแบบบำนาญ (Designing Annuity Life Insurance) อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการหลัก : รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐกาญจน์ ใจดี, 53 หน้า.

ในโครงการนี้ เราได้ศึกษาวิธีการออกแบบของแบบประกันชีวิตแบบบำนาญ และนำรูปแบบของ “เอไอเอ บำนาญ สมาร์ท” ณ อายุ 55 60 และ 65 มาศึกษาและคำนวณหาอัตราผลตอบแทนภายในเมื่อผู้ทำประกัน เสียชีวิตในแต่ละช่วงอายุ อีกทั้งยังเขียนโปรแกรมการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel และ Excel VBA เพื่อคำนวณหาอัตราผลตอบแทนภายใน เบี้ยประกันและเงินบำนาญ

ภาควิชา.....คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์.....ลายมือชื่อนิสิต.....ณิชาธร ศรีศิลป์อุดม  
 ลายมือชื่อนิสิต.....พรชิตา ชินตานนท์  
 สาขาวิชา.....คณิตศาสตร์.....ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาโครงการ.....  
 ปีการศึกษา.....2562.....

# #5933516223, 5933534523: MAJOR MATHEMATICS

KEYWORDS: ANNUITY LIFE INSURANCE, INTERNAL RATE OF RETURN, ANNUITY PREMIUMS, ANNUITY BENEFITS

NICHATHORN SRISILAPAUDOM, PORNCHITA CHINTANON: DESIGNING ANNUITY LIFE INSURANCE.

ADVISOR: ASSOC. PROF. NATTAKARN CHAIDEE, Ph.D., 53 pp.

In this project, we study annuity life insurance designing and we bring the patterns of “AIA Annuity Smart” @55, @60 and @65 to study and find the internal rate of return when the insurer die in each age. Moreover, we use Microsoft Excel and Excel VBA to calculate internal rate of return, annuity premiums and annuity benefits.

Department:..... Mathematics and Computer Science..... Student’s Signature.....

Student’s Signature.. Pornchita Chintanon ..

Field of Study..... Mathematics..... Advisor’s Signature..... N. Chai dee. ..

Academic Year..... 2019.....

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการเรื่อง “การออกแบบประกันชีวิตแบบบำนาญ” ของข้าพเจ้าสามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความช่วยเหลือของรองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐกาญจน์ ใจดี อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ซึ่งท่านได้ให้ความรู้ ให้คำปรึกษาและคำแนะนำต่าง ๆ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการทำโครงการ อีกทั้งยังช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินงานในขั้นตอนต่าง ๆ ขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.กฤษณะ เนียมมณี และรองศาสตราจารย์ ทิพวัลย์ สันติวิภาณนท์ ที่ให้ความกรุณาเป็นกรรมการในการนำเสนอโครงการ ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะต่าง ๆ และชี้ให้เห็นถึงข้อผิดพลาดต่าง ๆ เพื่อนำไปปรับปรุงและแก้ไขโครงการให้ดีขึ้นและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกท่านที่ให้ความรู้แก่ข้าพเจ้า รวมถึงขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่เป็นกำลังใจ และให้ความช่วยเหลือมาโดยตลอด จนทำให้โครงการนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงการเรื่องนี้จะประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจหรือนำไปศึกษาต่อไม่มากนักน้อย หากมีข้อผิดพลาดประการใด ข้าพเจ้าต้องขออภัยไว้ ณ ที่นี้

คณะผู้จัดทำ

## สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญ .....	ช
บทที่ 1 บทนำ.....	1
บทที่ 2 ความรู้พื้นฐาน .....	3
2.1 ประกันชีวิต .....	3
2.2 ประกันชีวิตแบบบำนาญ.....	5
2.3 อัตราผลตอบแทนภายใน.....	7
บทที่ 3 วิธีการออกแบบประกันชีวิตแบบบำนาญ.....	11
บทที่ 4 โปรแกรมแสดงการคำนวณ.....	25
4.1 โปรแกรมที่ 1 สำหรับคำนวณอัตราผลตอบแทนภายใน.....	25
4.2 โปรแกรมที่ 2 สำหรับคำนวณเบี้ยประกันและเงินบำนาญ .....	27
4.3 โปรแกรมที่ 3 สำหรับคำนวณเบี้ยประกันเมื่อเกษียณอายุ 63 ปี.....	30
บรรณานุกรม .....	33
ภาคผนวก ก แบบเสนอหัวข้อโครงการ รายวิชา 2301399 Project Proposal ปีการศึกษา 2562 .....	35
ภาคผนวก ข อัตราเบี้ยประกันของแบบประกัน”เอไอเอ บำนาญ สมาร์ท”ณ อายุ 55 60 และ 65 .....	39
ภาคผนวก ค ตารางมรณะปี พ.ศ. 2560 ของสำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจ ประกันภัย (คปภ.).....	41
ภาคผนวก ง แบบประกัน”เอไอเอ บำนาญ สมาร์ท”ณ อายุ 55 60 และ 65 .....	42
ประวัติผู้เขียน .....	45



# บทที่ 1

## บทนำ

ข้อมูลจากสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (Thailand Development Research Institute) ปี พ.ศ. 2562 ทำให้ทราบว่า ในปัจจุบันประเทศไทยกำลังเข้าสู่สังคมสูงวัย โดยคนไทยมีอายุเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 4.4 เดือน ต่อปี ซึ่งคนที่เกิดในปี พ.ศ. 2504 มีอายุขัยเฉลี่ยอยู่ที่ 55 ปี และคาดการณ์ว่าคนที่เกิดในปี พ.ศ. 2559 อายุขัยเฉลี่ยจะอยู่ที่ 75.3 ปี ซึ่งเมื่อประมาณการตามรุ่นอายุซึ่งมีการพัฒนาทางเทคโนโลยีเข้ามาด้วย มีความเป็นไปได้ว่าคนไทยที่เกิดในปี พ.ศ. 2559 จะมีอายุขัยเฉลี่ยถึง 80–98 ปี หรือเกือบ 100 ปี ดังนั้นสิ่งสำคัญที่ควรคำนึงถึงคือการออกแบบบริหารความเสี่ยงในอนาคตโดยพิจารณาถึงการเป็นอยู่หลังเกษียณ และพบว่าประกันชีวิตแบบบำนาญเป็นเครื่องมือทางการเงินตัวหนึ่งที่ใช้ในยามเกษียณได้เป็นอย่างดี

การทำประกันชีวิตแบบบำนาญ นอกจากได้รับผลตอบแทนหลังเกษียณแล้ว ยังมีการคุ้มครองชีวิตหากเสียชีวิตก่อนเกษียณและระหว่างได้รับเงินบำนาญตามข้อตกลงของบริษัทประกันอีกด้วย การเลือกแบบประกันที่เหมาะสมนั้นขึ้นอยู่กับเบี้ยประกันที่ยอมรับได้ เงินบำนาญที่ได้รับหลังเกษียณและอายุที่เกษียณ เพื่อให้ผู้ทำประกันและบริษัทประกันได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการทั้งสองฝ่าย โดยสิ่งหนึ่งที่นำมาพิจารณาคืออัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return) เนื่องจากสามารถเปรียบเทียบผลตอบแทนที่ได้รับของแบบประกันชีวิตแบบบำนาญ รวมถึงแบบประกันชีวิตประเภทอื่น ๆ ด้วย

สำหรับโครงการนี้ได้นำแบบประกันชีวิตแบบบำนาญ 3 แบบประกัน คือ เอไอเอ บำนาญ สมาร์ท ณ อายุ 55, เอไอเอ บำนาญ สมาร์ท ณ อายุ 60 และเอไอเอ บำนาญ สมาร์ท ณ อายุ 65 มาคำนวณเพื่อหาอัตราผลตอบแทนภายใน ซึ่งทำให้เกิดคำถามขึ้น ดังนี้

1. ในการทำประกันชีวิตแบบบำนาญ ถ้ามีการเสียชีวิตในช่วงอายุต่าง ๆ แล้วจะทำให้อัตราผลตอบแทนภายในมีค่าเป็นเท่าไรในแต่ละช่วงอายุ
2. ถ้าเรากำหนดวงเงินเอาประกันแล้วเราสามารถออกแบบแบบประกันชีวิตแบบบำนาญที่เกษียณอายุอื่นนอกจาก 55 ปี 60 ปีและ 65 ปีได้หรือไม่ เช่น เกษียณอายุ 63 ปี

ในโครงการนี้ เราจะหาอัตราผลตอบแทนภายในของประกันชีวิตแบบบำนาญ “เอไอเอ บำนาญ สมาร์ท” ณ อายุ 55 60 และ 65 โดยที่ผู้ทำประกันสามารถทราบถึงอัตราผลตอบแทนภายในที่ได้รับเมื่อเสียชีวิตในแต่ละ

ช่วงอายุ อีกทั้งยังศึกษาวิธีการออกแบบของแบบประกันชีวิตแบบบำนาญที่เกษียณอายุอื่นนอกจาก 55 ปี 60 ปี และ 65 ปี เช่น เกษียณอายุ 63 ปี โดยคำนวณหาเบี้ยประกันที่ต้องจ่ายต่อปีเมื่อกำหนดวงเงินเอาประกัน นอกจากนี้ เราจะเขียนโปรแกรมการคำนวณ เพื่อคำนวณหาอัตราผลตอบแทนภายใน เบี้ยประกันและเงินบำนาญ โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel และ Excel VBA เพื่อให้สะดวกต่อผู้ใช้งานมากยิ่งขึ้น

## บทที่ 2

### ความรู้พื้นฐาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับประกันชีวิตแบบต่าง ๆ โดยเน้นที่ประกันชีวิตแบบบำนาญ อัตราผลตอบแทนภายในและการคำนวณหาอัตราผลตอบแทนภายในโดยการใช้สูตรและใช้โปรแกรม Microsoft Excel

#### 2.1 ประกันชีวิต

ประกันชีวิต หมายถึง การที่ผู้ทำประกันจ่ายเงินจำนวนหนึ่งเรียกว่า “เบี้ยประกัน (Annuity Premiums)” ตามที่กำหนดไว้ในกรมธรรม์ให้กับบริษัทประกันชีวิต เพื่อสร้างความมั่นคงให้แก่ผู้ทำประกันและผู้รับประโยชน์ หากเกิดการเสียชีวิต การเจ็บป่วย หรือการทุพพลภาพ ผู้ทำประกันหรือผู้รับประโยชน์จะได้รับเงินตามที่กำหนดไว้ในเงื่อนไขของสัญญาประกันชีวิตภายในระยะเวลาที่กำหนด ซึ่งบริษัทประกันจะจ่ายเงินจำนวนหนึ่งให้แก่ผู้ทำประกันหรือผู้รับประโยชน์

ประกันชีวิตมีหลากหลายรูปแบบ แต่ละแบบจะมีลักษณะความคุ้มครองและผลประโยชน์แตกต่างกันออกไป ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 6 แบบ ดังนี้

##### 1. ประกันชีวิตแบบชั่วระยะเวลา (Term Life Insurance)

ประกันชีวิตแบบชั่วระยะเวลาเป็นการประกันชีวิตที่มีเงื่อนไขการจ่ายเงินเอาประกันชีวิตให้แก่ผู้รับประโยชน์เมื่อผู้ทำประกันเสียชีวิตภายในระยะเวลาที่กำหนด การประกันชีวิตแบบนี้ให้ความคุ้มครองซึ่งเกิดจากการเสียชีวิตเพียงอย่างเดียว และเมื่อครบกำหนดสัญญาแล้วผู้ทำประกันจะไม่ได้รับผลตอบแทนใด ๆ

##### 2. ประกันชีวิตแบบตลอดชีพ (Whole Life Insurance)

ประกันชีวิตแบบตลอดชีพเป็นการประกันชีวิตที่มีระยะเวลาคุ้มครองตลอดชีวิตของผู้ทำประกัน โดยที่ผู้รับประโยชน์จะได้จำนวนเงินตามที่ระบุไว้ในสัญญาเมื่อผู้ทำประกันเสียชีวิต ซึ่งในปัจจุบันแบบประกันชีวิตแบบนี้นิยมให้ความคุ้มครองถึงอายุ 99 ปี และเมื่อครบสัญญา หากผู้ทำประกันยังมีชีวิตอยู่ผู้ทำประกันจะได้รับจำนวนเงินตามที่ระบุไว้ในสัญญา

### 3. ประกันชีวิตแบบสะสมทรัพย์ (Endowment Insurance)

ประกันชีวิตแบบสะสมทรัพย์เป็นทั้งการคุ้มครองและการออมทรัพย์ โดยที่บริษัทประกันชีวิตจะจ่ายเงินเอาประกันให้แก่ผู้ทำประกันเมื่อผู้ทำประกันมีชีวิตอยู่จนครบกำหนดสัญญา หรือจ่ายเงินเอาประกันให้แก่ผู้รับประโยชน์เมื่อผู้ทำประกันเสียชีวิตภายในระยะเวลาที่กำหนด ซึ่งมีการกำหนดระยะเวลาคุ้มครองไว้แน่นอน

### 4. ประกันชีวิตแบบบำนาญ (Annuity Life Insurance)

ประกันชีวิตแบบบำนาญเป็นประกันชีวิตที่ผู้ทำประกันต้องการรายได้ในยามเกษียณ ประกันชีวิตรูปแบบนี้จะแตกต่างจากประกันชีวิตประเภทอื่น ๆ เนื่องจากประกันชีวิตแบบบำนาญเน้นการออมทรัพย์เพื่อไว้ใช้จ่ายในยามเกษียณมากกว่าการคุ้มครองชีวิต โดยผู้ทำประกันจะได้รับจำนวนเงินตามที่ระบุไว้ในสัญญาจนตลอดชีพของผู้ทำประกันหรือจนครบอายุสัญญา

### 5. ประกันชีวิตแบบยูนิเวอร์แซลไลฟ์ (Universal Life Insurance)

ประกันชีวิตแบบยูนิเวอร์แซลไลฟ์เป็นประกันชีวิตที่ให้ความคุ้มครองระยะยาวเช่นเดียวกับประกันชีวิตแบบตลอดชีพ ซึ่งควบการลงทุนเข้ามาด้วย โดยเบี้ยประกันที่ผู้ทำประกันจ่ายจะถูกแบ่งเป็นสองส่วน ซึ่งผู้ทำประกันสามารถเพิ่มหรือลดเบี้ยประกันชีวิตได้ตามต้องการ ในส่วนแรกจะถูกหักออกไปสำหรับค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการทำประกันชีวิต ส่วนที่เหลือจะนำไปลงทุนในกองทุนรวม โดยบริษัทประกันจะเป็นผู้บริหารการลงทุน โดยมีการลงทุนในสินทรัพย์ที่หลากหลาย มีความเสี่ยงในการลงทุนเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเพื่อเพิ่มโอกาสในการได้รับผลตอบแทนที่สูงกว่าแบบประกันทั่วไป อีกทั้งยังมีการรับประกันผลตอบแทนขั้นต่ำอีกด้วย

### 6. ประกันชีวิตแบบยูนิทลิงค์ (Unit Linked Insurance)

ประกันชีวิตแบบยูนิทลิงค์เป็นประกันชีวิตที่เหมือนกับประกันชีวิตแบบยูนิเวอร์แซลไลฟ์ แต่ผู้ทำประกันสามารถเลือกลงทุนได้ด้วยตัวเองและรับความเสี่ยงในการลงทุนเอง จึงทำให้สามารถลงทุนในระดับความเสี่ยงที่สูงขึ้น เพื่อเพิ่มโอกาสในการที่จะได้รับผลตอบแทนที่สูงขึ้นเช่นกัน

ในหัวข้อถัดไป เราจะกล่าวถึงประกันชีวิตแบบบำนาญพร้อมทั้งยกตัวอย่าง

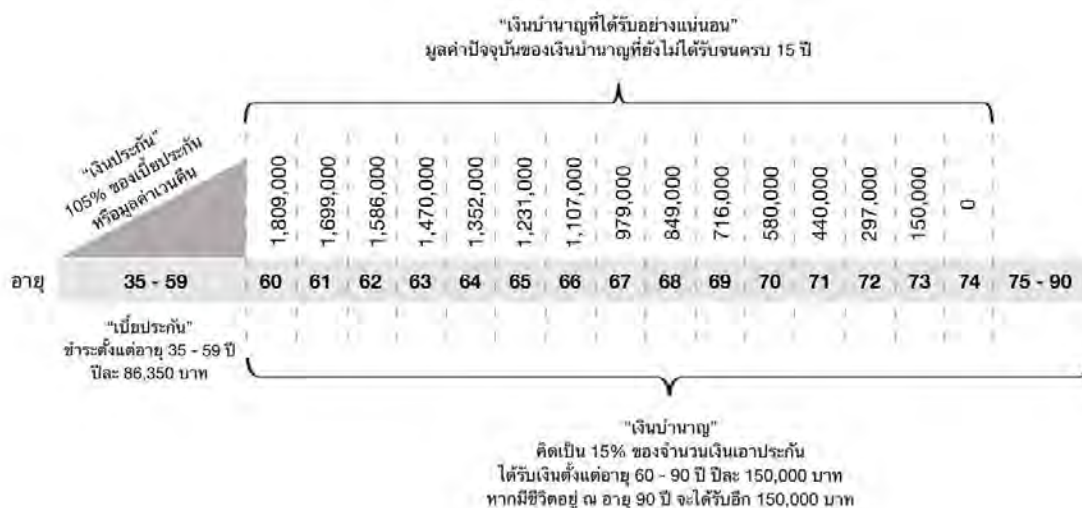
## 2.2 ประกันชีวิตแบบบำนาญ

ชีวิตในช่วงหลังวัยเกษียณนั้นปราศจากความแน่นอน ทั้งในด้านรายได้ ความเจ็บป่วยและด้านอื่น ๆ อีกมากมาย ทำให้ชีวิตในช่วงวัยทำงานต้องมีการวางแผนเพื่อสร้างอนาคตอันมั่นคง ซึ่งทางเลือกหนึ่งเกี่ยวกับการออมทรัพย์เพื่ออนาคตหลังวัยเกษียณ นั่นก็คือ ประกันชีวิตแบบบำนาญ

**ประกันชีวิตแบบบำนาญ (Annuity Life Insurance)** คือ ประกันชีวิตประเภทหนึ่งซึ่งมุ่งไปที่ผลตอบแทนที่ได้รับหลังเกษียณมากกว่าความคุ้มครองชีวิต โดยมีการจ่ายเบี้ยประกันตั้งแต่เริ่มทำประกันชีวิตไปจนถึงปีสุดท้ายก่อนถึงอายุเกษียณ หรืออาจจ่ายเบี้ยประกันตามระยะเวลาที่แบบประกันกำหนด และผู้ทำประกันจะได้รับ **“เงินบำนาญ (Annuity Benefits)”** ซึ่งเป็นผลตอบแทนหรือเงินสำหรับการเกษียณอายุ

พิจารณาตัวอย่างต่อไปนี้

**ตัวอย่าง 2.2.1** พิจารณาแบบประกันชีวิตแบบบำนาญ “เอไอเอ บำนาญ สมาร์ท ณ อายุ 60” โดยผู้ทำประกันเป็นเพศชาย อายุ 35 ปี จำนวนเงินเอาประกัน 1,000,000 บาท ซึ่งแสดงเป็นเส้นเวลาได้ดังนี้



และมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

อายุ (ปี)	สิ้นปี กรมธรรม์ ประกันภัย ที่	เบี้ยประกัน ชีวิตสะสม	เงินบำนาญรายงวด		การคุ้มครองชีวิต(ช่วงก่อนรับเงินบำนาญ)		มูลค่าปัจจุบันของจำนวนเงินบำนาญ ที่บริษัทฯ รับรอง
			อัตรา (%)	จำนวนเงิน	105% ของเบี้ยประกันชีวิตที่ชำระมาทั้งหมด (ไม่รวมเบี้ยประกันของ สัญญาเพิ่มเติม) หรือมูลค่าเวนคืนกรมธรรม์ แล้วแต่จำนวนใดจะสูงกว่า		
					105% ของเบี้ยประกันชีวิตที่ชำระมาทั้งหมด	มูลค่าเวนคืนกรมธรรม์	
35	1	86,350			90,668	-	
36	2	172,700			181,335	50,000	
37	3	259,050			272,003	135,000	
38	4	345,400			362,670	222,000	
39	5	431,750			453,338	310,000	
40	6	518,100			544,005	408,000	
41	7	604,450			634,673	517,000	
42	8	690,800			725,340	607,000	
43	9	777,150			816,008	699,000	
44	10	863,500			906,675	793,000	
45	11	949,850			997,343	889,000	
46	12	1,036,200			1,088,010	987,000	
47	13	1,122,550			1,178,678	1,088,000	
48	14	1,208,900			1,269,345	1,191,000	
49	15	1,295,250			1,360,013	1,297,000	
50	16	1,381,600			1,450,680	1,406,000	
51	17	1,467,950			1,541,348	1,517,000	
52	18	1,554,300			1,632,015	1,631,000	
53	19	1,640,650			1,722,683	1,748,000	
54	20	1,727,000			1,813,350	1,868,000	
55	21	1,813,350			1,904,018	1,991,000	
56	22	1,899,700			1,994,685	2,118,000	
57	23	1,986,050			2,085,353	2,249,000	
58	24	2,072,400			2,176,020	2,383,000	
59	25	2,158,750			2,266,688	2,372,000	
60	26		15%	150,000			1,809,000
61	27		15%	150,000			1,699,000
62	28		15%	150,000			1,586,000
63	29		15%	150,000			1,470,000
64	30		15%	150,000			1,352,000
65	31		15%	150,000			1,231,000
66	32		15%	150,000			1,107,000
67	33		15%	150,000			979,000
68	34		15%	150,000			849,000
69	35		15%	150,000			716,000
70	36		15%	150,000			580,000
71	37		15%	150,000			440,000
72	38		15%	150,000			297,000
73	39		15%	150,000			150,000
74	40		15%	150,000			0
75	41		15%	150,000			-
⋮	⋮		⋮	⋮			⋮
89	55		15%	150,000			-
90	56		15%	150,000			-
รวมเงินบำนาญจำนวน 465% ของจำนวนเงินเอาประกัน เมื่ออายุครบ 60 – 90 ปี รวม 31 ครั้ง					4,650,000 บาท		
ผลประโยชน์เมื่อครบกำหนดสัญญา 15% ของจำนวนเงินเอาประกัน					150,000 บาท		

จากตารางข้างต้นจะเห็นว่า ผู้ทำประกันจะต้องจ่ายเบี้ยประกันตั้งแต่เริ่มทำประกันชีวิต (อายุ 35 ปี) ไปจนถึงปีสุดท้ายก่อนถึงอายุเกษียณ (อายุ 59 ปี) เป็นจำนวน 86,350 บาทต่อปี และได้รับเงินบำนาญตั้งแต่อายุเกษียณ (อายุ 60 ปี) ไปจนถึงอายุ 90 ปี เป็นจำนวน 15% ของจำนวนเงินเอาประกัน ซึ่งคือ 150,000 บาทต่อปี โดยให้ความคุ้มครอง 15 ปี แต่ถ้าหากผู้ทำประกันเสียชีวิตก่อนที่จะได้รับเงินบำนาญจนครบ 15 ปี ผู้รับประโยชน์จะได้รับเงินบำนาญในครั้งเดียวโดยที่มูลค่าจะเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของเงินบำนาญที่ยังไม่ได้รับจนครบ 15 ปี ซึ่งเรียกว่า **“เงินบำนาญที่ได้รับอย่างแน่นอน (Guaranteed Annuity Benefits)”** เช่น หากผู้ทำประกันเสียชีวิต ณ สิ้นปีกรมธรรม์ประกันภัยที่ 26 ผู้รับประโยชน์จะได้รับเงินบำนาญที่ได้รับอย่างแน่นอนเป็นจำนวนเงิน 1,809,000 บาท แต่หากผู้ทำประกันเสียชีวิตในช่วงก่อนรับเงินบำนาญ ผู้รับประโยชน์จะได้รับ **“เงินประกัน (Death Benefits)”** เป็นจำนวน 105% ของเบี้ยประกันชีวิตที่ชำระมาทั้งหมดหรือมูลค่าเวนคืนกรมธรรม์ แล้วแต่จำนวนใดจะสูงกว่า เช่น หากผู้ทำประกันเสียชีวิต ณ สิ้นปีกรมธรรม์ประกันภัยที่ 4 ผู้รับประโยชน์จะได้รับเงินประกันเป็นจำนวน 362,670 บาท

## 2.3 อัตราผลตอบแทนภายใน

ในหัวข้อนี้ เราจะให้ความหมายพร้อมทั้งแสดงวิธีการหาอัตราผลตอบแทนภายใน โดยก่อนที่เราจะให้ความหมายของอัตราผลตอบแทนภายในนั้น เราจะให้ความหมายของกระแสเงิน กระแสเงินสด มูลค่าปัจจุบัน และมูลค่าปัจจุบันสุทธิก่อน

### 2.3.1 กระแสเงินสด

**กระแสเงิน (Cash Flows หรือ CF)** หมายถึง การแสดงความเคลื่อนไหวของเงินที่จ่ายออกไป และเงินที่ได้รับเข้ามา แบ่งออกได้ เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. กระแสเงินออก (Cash Outflows) หมายถึง เงินที่จ่ายออกไป
2. กระแสเงินเข้า (Cash Inflows) หมายถึง เงินที่ได้รับหรือผลตอบแทนที่ได้รับ

ในกรณีที่ได้จ่ายเงินออกไปและได้รับผลตอบแทนในช่วงเวลาเดียวกัน ผลต่างของกระแสเงินเข้ากับกระแสเงินออก เรียกว่า **“กระแสเงินสดสุทธิ (Net Cash Flows หรือ NCF)”** ซึ่งเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\text{กระแสเงินสดสุทธิ} = \text{กระแสเงินเข้า} - \text{กระแสเงินออก}$$

### 2.3.2 มูลค่าปัจจุบันและมูลค่าปัจจุบันสุทธิ

**มูลค่าปัจจุบัน (Present Value หรือ PV)** คือ มูลค่าปัจจุบันของเงินในอนาคตที่คิดลดด้วยอัตราดอกเบี้ยลงมาจนถึง ณ เวลาปัจจุบันเพื่อเปรียบเทียบกับค่าของเงินปัจจุบัน

**มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value หรือ NPV)** คือ ผลรวมของมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดสุทธิ

การคำนวณหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ

$$NPV = \sum_{i=0}^n \frac{NCF_i}{(1+r)^i}$$

เมื่อ  $NPV$  แทน มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (บาท)

$NCF_i$  แทน กระแสเงินสดสุทธิ ณ เวลา  $i$  (บาท)

$r$  แทน อัตราผลตอบแทน

$n$  แทน ระยะเวลา (ปี)

**ตัวอย่าง 2.3.1** นายกิตติชัยต้องการลงทุนผลิตสินค้าชนิดใหม่ออกวางขาย โดยได้ประเมินแล้วว่าต้องลงทุนเงินเป็นจำนวน 500,000 บาท และจะได้รับผลตอบแทนปีละ 200,000 บาท เป็นเวลา 3 ปี นับตั้งแต่ปีแรกที่เริ่มลงทุน กำหนดอัตราผลตอบแทนเท่ากับ 10% ท่านคิดว่านายกิตติชัยควรตัดสินใจลงทุนหรือไม่

วิธีทำ จาก  $NPV = \sum_{i=0}^n \frac{NCF_i}{(1+r)^i}$

ได้ว่า  $NPV = -500000 + \frac{200000}{1.10} + \frac{200000}{1.10^2} + \frac{200000}{1.10^3} = -2629.90$

ได้ว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเท่ากับ  $-2,629.90$  บาท

ดังนั้น นายกิตติชัยไม่ควรตัดสินใจลงทุน

### 2.3.3 อัตราผลตอบแทนภายใน

**อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return, IRR)** หมายถึง อัตราลดค่า (Discounted Rate) ของมูลค่าผลตอบแทนต่าง ๆ ในอนาคตที่ทำให้มูลค่าปัจจุบัน (Present Value) ของกระแสเงินสดสุทธิ (Net Present Value) มีค่าเท่ากับศูนย์



จากที่กล่าวไปข้างต้นว่าอัตราผลตอบแทนภายใน หมายถึง อัตราลดค่าของมูลค่าผลตอบแทนต่าง ๆ ในอนาคตที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดมีค่าเท่ากับศูนย์ และสูตรการคำนวณหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ คือ  $NPV = \sum_{i=0}^n \frac{NCF_i}{(1+r)^i}$  โดยที่อัตราผลตอบแทนภายใน คือ ค่า  $r$  ที่ทำให้  $NPV = 0$  ดังนั้น ในการคำนวณหาอัตราผลตอบแทนภายใน เราจึงทำการสุ่มค่า  $r$  ไปเรื่อย ๆ จนพบค่าที่ทำให้  $NPV = 0$

**ตัวอย่าง 2.3.2** ถ้าทำการลงทุนเงินเป็นจำนวน 500,000 บาท และได้รับผลตอบแทนปีละ 200,000 บาท เป็นเวลา 3 ปีนับตั้งแต่ปีที่เริ่มลงทุน แล้วจะได้รับอัตราผลตอบแทนภายในเท่าไร

**วิธีทำ** จาก  $NPV = \sum_{i=0}^n \frac{NCF_i}{(1+r)^i}$

$$\text{ได้ว่า } NPV = -500000 + \frac{200000}{(1+r)} + \frac{200000}{(1+r)^2} + \frac{200000}{(1+r)^3}$$

จากนั้น ทำการสุ่มค่า  $r$  ไปเรื่อย ๆ จนพบค่าที่ทำให้  $NPV = 0$

สมมติ  $r = 5\%$  ได้ว่า  $NPV = 44649$  ซึ่ง  $NPV > 0$

สมมติ  $r = 10\%$  ได้ว่า  $NPV = -2629$  ซึ่ง  $NPV < 0$

ดังนั้น  $5\% < r < 10\%$  ซึ่งทำให้  $NPV = 0$

และเมื่อสุ่มค่า  $r$  ไปเรื่อย ๆ จะได้ว่า  $r = 9.70\%$  ซึ่งทำให้  $NPV = 0$

ดังนั้น อัตราผลตอบแทนภายในหรือ IRR เท่ากับ 9.70%

นอกจากการคำนวณหาอัตราผลตอบแทนภายในโดยใช้สูตรแล้ว ยังสามารถคำนวณหาอัตราผลตอบแทนภายในโดยใช้ฟังก์ชัน IRR ในโปรแกรม Microsoft Excel ได้อีกด้วย

จากตัวอย่าง 2.3.2 สามารถคำนวณหาอัตราผลตอบแทนภายในโดยใช้ฟังก์ชัน IRR ในโปรแกรม Microsoft Excel ได้ดังนี้

	A	B	C	D
1	year	Cash Outflows	Cash Inflows	Net Cash Flows
2	0	500,000		-500,000
3	1		200,000	200,000
4	2		200,000	200,000
5	3		200,000	200,000
6				=IRR(D2:D5)

จากข้างต้น ใส่ข้อมูลกระแสเงินสดในแต่ละปี ซึ่งในที่นี้ใส่ในช่อง D2 ถึง D5 จากนั้นคำนวณหาอัตราผลตอบแทนภายในโดยใช้ฟังก์ชัน IRR โดยพิมพ์ =IRR(D2:D5) และกด Enter

	A	B	C	D
1	year	Cash Outflows	Cash Inflows	Net Cash Flows
2	0	500,000		-500,000
3	1		200,000	200,000
4	2		200,000	200,000
5	3		200,000	200,000
6				9.70%

ดังนั้น อัตราผลตอบแทนภายในหรือ IRR เท่ากับ 9.70%

### บทที่ 3

## วิธีการออกแบบประกันชีวิตแบบบำนาญ

เนื่องจากในบทที่ 2 เราได้กล่าวถึงการทำประกันชีวิตแบบบำนาญไปแล้ว ในบทนี้จะกล่าวถึงความรู้เกี่ยวกับวิธีการออกแบบประกันชีวิตแบบบำนาญ และแสดงตัวอย่างการคำนวณเบี้ยประกันของประกันชีวิตแบบบำนาญโดยใช้วิธีการดังกล่าว

- ให้  ${}_t p_x$  แทน ความน่าจะเป็นที่คนอายุ  $x$  ปี จะมีชีวิตในช่วงอายุ  $x$  ถึง  $x+t$  ปี
- $v_t$  แทน มูลค่าปัจจุบันของเงิน 1 บาท ณ เวลา  $t$
- $v_{s,t}$  แทน มูลค่าของเงิน 1 บาท ณ เวลา  $t$  เมื่อเวลา  $s$
- $i_t$  แทน อัตราผลตอบแทน ณ เวลา  $t$

หมายเหตุ ในกรณี  $t=1$  จะใช้สัญลักษณ์  $p_x$  แทน  ${}_t p_x$  และจะใช้สัญลักษณ์  $q_x$  แทน  ${}_t q_x$  เมื่อ  ${}_t p_x = 1 - {}_t q_x$

จากสัญลักษณ์ข้างต้น ทำให้เราได้ข้อสังเกตดังต่อไปนี้

#### ข้อสังเกต 3.1.1

1.  ${}_t p_x = p_x p_{x+1} p_{x+2} \cdots p_{x+t-1}$
2.  $v_{t,t+1} = \frac{1}{1+i_t}$
3.  $v_{s,t} \cdot v_{t,k} = v_{s,k}$

ตัวอย่าง 3.1.1 จงหาความน่าจะเป็นที่คนอายุ 50 ปีจะมีชีวิตอยู่ในอีก 5 ปีข้างหน้า เมื่อกำหนดให้

$$q_{50} = q_{51} = q_{52} = 0.001 \text{ และ } q_{53} = q_{54} = 0.002$$

วิธีทำ จาก  $p_x = 1 - q_x$

$$\text{ได้ว่า } p_{50} = 1 - q_{50} = 1 - 0.001 = 0.999$$

$$p_{51} = 1 - q_{51} = 1 - 0.001 = 0.999$$

$$p_{52} = 1 - q_{52} = 1 - 0.001 = 0.999$$

$$p_{53} = 1 - q_{53} = 1 - 0.002 = 0.998$$

$$p_{54} = 1 - q_{54} = 1 - 0.002 = 0.998$$

และจาก  ${}_t p_x = p_x p_{x+1} p_{x+2} \cdots p_{x+t-1}$

ได้ว่า  ${}_5 p_{50} = p_{50} p_{51} p_{52} p_{53} p_{54} = 0.9930$

ดังนั้น ความน่าจะเป็นที่คนอายุ 50 ปีจะมีชีวิตอยู่ในอีก 5 ปีข้างหน้า เท่ากับ 0.9930

**ตัวอย่าง 3.1.2** ในการลงทุนอย่างหนึ่ง ซึ่งในปีแรกได้อัตราผลตอบแทน 5% และในปีที่ 2, 3, และ 4 ได้อัตราผลตอบแทนปีละ 10% จงหามูลค่าปัจจุบันของเงิน 1 บาทในแต่ละปี

**วิธีทำ** จากโจทย์จะได้ว่า  $i_0 = 0.05, i_1 = 0.1, i_2 = 0.1, i_3 = 0.1$

และจาก 
$$v_{t,t+1} = \frac{1}{1+i_t}$$

จะได้ว่า 
$$v_{0,1} = \frac{1}{1+i_0} = \frac{1}{1+0.05} = \frac{20}{21}$$

$$v_{t,t+1} = \frac{1}{1+i_t} = \frac{1}{1+0.1} = \frac{10}{11} \quad \text{เมื่อ } t=1, 2, 3$$

ดังนั้น

$$v_1 = v_{0,1} = \frac{20}{21} = 0.9524$$

$$v_2 = v_{0,2} = v_{0,1} \cdot v_{1,2} = \frac{20}{21} \cdot \frac{10}{11} = 0.8658$$

$$v_3 = v_{0,3} = v_{0,2} \cdot v_{2,3} = v_{0,1} \cdot v_{1,2} \cdot v_{2,3} = \frac{20}{21} \cdot \frac{10}{11} \cdot \frac{10}{11} = 0.7871$$

$$v_4 = v_{0,4} = v_{0,3} \cdot v_{3,4} = v_{0,1} \cdot v_{1,2} \cdot v_{2,3} \cdot v_{3,4} = \frac{20}{21} \cdot \frac{10}{11} \cdot \frac{10}{11} \cdot \frac{10}{11} = 0.7155$$

ดังนั้น มูลค่าปัจจุบันของเงิน 1 บาท ณ ปีที่ 1, ปีที่ 2, ปีที่ 3 และปีที่ 4 เท่ากับ 0.9524, 0.8658, 0.7871 และ 0.7155 ตามลำดับ

## การหาเบี้ยประกันชีวิตแบบบำนาญ

ในการหาเบี้ยประกันชีวิตแบบบำนาญนั้น เราจะพิจารณาจากการคำนวณหาเงินบำนาญ เงินบำนาญที่ได้รับอย่างแน่นอน เงินประกันและเบี้ยประกัน

กำหนดให้ผู้ทำประกันมีอายุ  $x$  ปี และให้

- $c_t$  แทน เงินบำนาญที่ได้รับ ณ เวลา  $t$
- $d_t$  แทน เงินบำนาญที่ได้รับอย่างแน่นอน ณ เวลา  $t$
- $b_t$  แทน เงินประกันที่ได้รับเมื่อเสียชีวิต ณ เวลา  $t$
- $g_t$  แทน เบี้ยประกันที่เราต้องจ่าย ณ เวลา  $t$

### 1. เงินบำนาญ (Annuity Benefits)

ให้  $(c) = (c_0, c_1, c_2, \dots, c_n)$  แทน เงินบำนาญที่ได้รับในแต่ละปีตั้งแต่เวลา 0 ถึง  $n$  จะได้ว่า มูลค่าปัจจุบันของเงินบำนาญที่ได้รับตั้งแต่อายุ  $x$  ปีจนถึงอายุ  $x+n$  ปี คือ

$$\ddot{a}_x(c) = \sum_{t=0}^n {}_t p_x c_t v_t$$

### 2. เงินบำนาญที่ได้รับอย่างแน่นอน (Guaranteed Annuity Benefits)

ให้  $(d) = (d_0, d_1, d_2, \dots, d_n)$  แทน เงินบำนาญที่ได้รับอย่างแน่นอนในแต่ละปีตั้งแต่เวลา 0 ถึง  $n$  จะได้ว่า มูลค่าปัจจุบันของเงินบำนาญที่ได้รับอย่างแน่นอนตั้งแต่อายุ  $x$  ปีจนถึงอายุ  $x+n$  ปี โดยผู้ทำประกันมีอายุเกษียณ  $s$  ปี คือ

$$\ddot{a}_{x,s}(d) = {}_{s-x} p_x \sum_{t=0}^n d_t v_t$$

### 3. เงินประกัน (Death Benefits)

ให้  $(b) = (b_0, b_1, b_2, \dots, b_n)$  แทน เงินประกันที่ได้รับในแต่ละปีตั้งแต่เวลา 0 ถึง  $n$  จะได้ว่า มูลค่าปัจจุบันของเงินประกันที่ได้รับตั้งแต่อายุ  $x$  ปีจนถึงอายุ  $x+n$  ปี คือ

$$A_x(b) = \sum_{t=0}^n {}_t p_x q_{x+t} b_t v_{t+1}$$

#### 4. เบี้ยประกัน (Annuity Premiums)

ให้  $(g) = (g_0, g_1, g_2, \dots, g_n)$  แทน เบี้ยประกันที่ต้องจ่ายในแต่ละปีตั้งแต่เวลา 0 ถึง  $n$  จะได้ว่ามูลค่าปัจจุบันของเบี้ยประกันที่ต้องจ่ายตั้งแต่อายุ  $x$  ปีจนถึงอายุ  $x+n$  ปี คือ

$$\ddot{a}_x(g) = \sum_{t=0}^n {}_tP_x g_t v_t$$

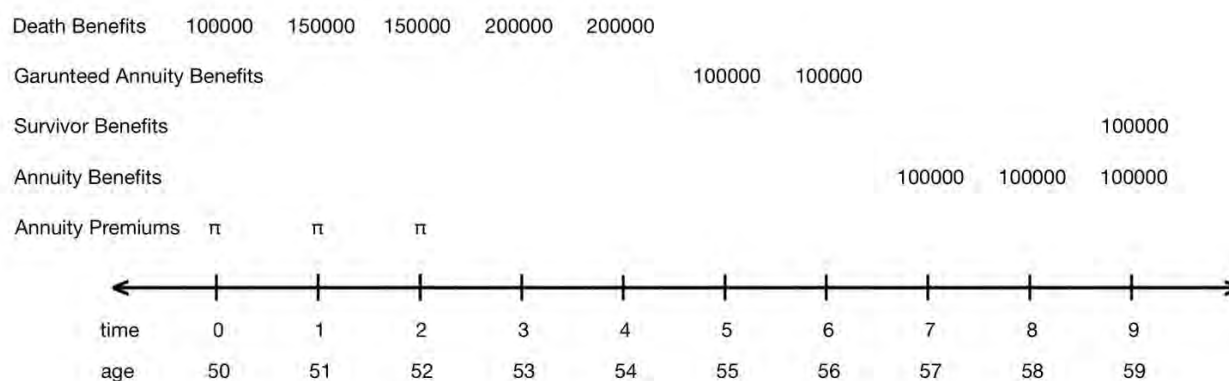
ในการหาเบี้ยประกันชีวิตแบบบำนาญนั้น พิจารณาจากมูลค่าปัจจุบันของเบี้ยประกันเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ นั่นคือ

$$\ddot{a}_x(g) = \ddot{a}_x(c) + \ddot{a}_{x:s}(d) + A_x(b)$$

พิจารณากการหาเบี้ยประกันชีวิตแบบบำนาญ จากตัวอย่างต่อไปนี้

**ตัวอย่าง 3.1.3** ในการทำประกันชีวิตแบบบำนาญ ผู้ทำประกันเริ่มทำตั้งแต่อายุ 50 ปี โดยมีอายุเกษียณ 55 ปี และสิ้นสุดสัญญาเมื่ออายุ 60 ปี หากผู้ทำประกันมีชีวิตอยู่จนถึงอายุ 55 ปี จะได้รับเงินบำนาญอย่างแน่นอน (Guaranteed Annuity Benefits) ปีละ 100,000 บาทเมื่ออายุ 55 และ 56 ปี และจะได้รับเงินบำนาญปีละ 100,000 บาทตั้งแต่อายุ 57 ถึง 59 ปี หากผู้ทำประกันมีชีวิตอยู่จนถึงอายุ 59 ปีจะได้รับเงินบำนาญอีก 100,000 บาท แต่ถ้าหากผู้ทำประกันเสียชีวิตในปีแรกหลังจากเริ่มทำประกันจะได้รับเงินประกัน 100,000 บาท เสียชีวิตในปีที่สองหรือปีที่สามจะได้รับเงินประกัน 150,000 บาท และเสียชีวิตในปีที่สี่หรือปีที่ห้าจะได้รับเงินประกัน 200,000 บาท สมมติให้  $q_{50} = q_{51} = q_{52} = 0.001$ ,  $q_{53} = q_{54} = q_{55} = 0.002$ ,  $q_{56} = q_{57} = 0.0025$ ,  $q_{58} = 0.003$  อัตราผลตอบแทน คือ 5% สำหรับปีแรกและ 10% สำหรับปีต่อ ๆ ไป หากมีการจ่ายเบี้ยประกันตั้งแต่อายุ 50 ปีถึง 52 ปี เป็นจำนวนเงินเท่ากัน จงหาเบี้ยประกันที่ต้องจ่ายแต่ละครั้ง เมื่อผู้ทำประกันมีชีวิตอยู่จนถึงสิ้นสุดสัญญา

วิธีทำ ให้  $\pi$  แทนเบี้ยประกันที่ต้องจ่ายในแต่ละปี  
จากโจทย์ สามารถเขียนเส้นเวลาได้ดังนี้



ในการทำงานเดียวกับตัวอย่าง 3.1.2 ได้ว่า  $v_{0,1} = \frac{20}{21}$  และ  $v_{t,t+1} = \frac{10}{11}$  เมื่อ  $t = 1, 2, \dots, 9$

ขั้นตอนที่ 1 หามูลค่าปัจจุบันของเงินบำนาญที่ได้รับ

จากโจทย์ ได้ว่า  $(c) = (0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 100000, 100000, 200000)$

$$\text{จาก } \ddot{a}_x(c) = \sum_{t=0}^n p_x c_t v_t$$

$$\text{จะได้ว่า } \ddot{a}_{50}(c) = \sum_{t=0}^9 p_{50} c_t v_t$$

$$= 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + \left( 0.999^3 \cdot 0.998^3 \cdot 0.9975 \cdot 100000 \cdot \frac{20}{21} \cdot \left( \frac{10}{11} \right)^6 \right)$$

$$+ \left( 0.999^3 \cdot 0.998^3 \cdot 0.9975^2 \cdot 100000 \cdot \frac{20}{21} \cdot \left( \frac{10}{11} \right)^7 \right)$$

$$+ \left( 0.999^3 \cdot 0.998^3 \cdot 0.9975^2 \cdot 0.997 \cdot 200000 \cdot \frac{20}{21} \cdot \left( \frac{10}{11} \right)^8 \right)$$

$$= 188695.3830$$

ดังนั้น มูลค่าปัจจุบันของเงินบำนาญที่ได้รับ เท่ากับ 188,695.3830 บาท

### ขั้นตอนที่ 2 หามูลค่าปัจจุบันของเงินบำนาญที่ได้รับอย่างแน่นอน

จากโจทย์ ได้ว่า  $(d) = (0, 0, 0, 0, 0, 100000, 100000, 0, 0, 0)$

พิจารณา  ${}_5p_{50}$  จะได้  ${}_5p_{50} = p_{50}p_{51}p_{52}p_{53}p_{54} = 0.9930$

จาก  $\ddot{a}_{x:s}(d) = {}_{s-x}p_x \sum_{t=0}^n d_t v_t$

จะได้ว่า  $\ddot{a}_{50:55}(d) = {}_5p_{50} \sum_{t=0}^9 d_t v_t$

$$= 0.9930 \left( 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + \left( 100000 \cdot \frac{20}{21} \cdot \left( \frac{10}{11} \right)^4 \right) \right. \\ \left. + \left( 100000 \cdot \frac{20}{21} \cdot \left( \frac{10}{11} \right)^5 \right) + 0 + 0 + 0 \right)$$

$$= 123314.9748$$

ดังนั้น มูลค่าปัจจุบันของเงินบำนาญที่ได้รับอย่างแน่นอน เท่ากับ 123,314.9748 บาท

### ขั้นตอนที่ 3 หามูลค่าปัจจุบันของเงินประกัน

จากโจทย์ ได้ว่า  $(b) = (100000, 150000, 150000, 200000, 200000, 0, 0, 0, 0, 0)$

จาก  $A_x(b) = \sum_{t=0}^n {}_t p_x q_{x+t} b_t v_{t+1}$

จะได้ว่า  $A_{50}(b) = \sum_{t=0}^9 {}_t p_{50} q_{50+t} b_t v_{t+1}$

$$= \left( 1 \cdot 0.001 \cdot 100000 \cdot \frac{20}{21} \right) + \left( 0.999 \cdot 0.001 \cdot 150000 \cdot \frac{20}{21} \cdot \frac{10}{11} \right) \\ + \left( 0.999^2 \cdot 0.001 \cdot 150000 \cdot \frac{20}{21} \cdot \left( \frac{10}{11} \right)^2 \right) + \left( 0.999^3 \cdot 0.002 \cdot 200000 \cdot \frac{20}{21} \cdot \left( \frac{10}{11} \right)^3 \right) \\ + \left( 0.999^3 \cdot 0.998 \cdot 0.002 \cdot 200000 \cdot \frac{20}{21} \cdot \left( \frac{10}{11} \right)^4 \right) + 0 + 0 + 0 + 0 + 0$$

$$= 887.0604$$

ดังนั้น มูลค่าปัจจุบันของเงินประกันที่ได้รับ เท่ากับ 887.0604 บาท



#### ขั้นตอนที่ 4 หามูลค่าปัจจุบันของเบี้ยประกัน

จากโจทย์ ได้ว่า  $(g) = (\pi, \pi, \pi, 0, 0, 0, 0, 0, 0)$

จาก  $\ddot{a}_x(g) = \ddot{a}_x(c) + \ddot{a}_{x:s}(d) + A_x(b)$

ได้ว่า  $\ddot{a}_{50}(g) = \ddot{a}_{50}(c) + \ddot{a}_{50:55}(d) + A_{50}(b)$

เนื่องจาก

$$\begin{aligned}\ddot{a}_{50}(g) &= {}_0p_{50}g_0v_0 + {}_1p_{50}g_1v_1 + {}_2p_{50}g_2v_2 \\ &= \pi + \left( \frac{20}{21} \cdot \pi \cdot 0.999 \right) + \left( \frac{20}{21} \cdot \frac{10}{11} \cdot \pi \cdot 0.999^2 \right) \\ &= 2.8155 \cdot \pi\end{aligned}$$

จะได้ว่า  $2.8155 \cdot \pi = \ddot{a}_{50}(c) + \ddot{a}_{50:55}(d) + A_{50}(b)$

$$\begin{aligned}\text{ดังนั้น } \pi &= \frac{\ddot{a}_{50}(c) + \ddot{a}_{50:55}(d) + A_{50}(b)}{2.8155} \\ &= \frac{188695.3830 + 123314.9784 + 887.0604}{2.8155} \\ &= 111133.8726\end{aligned}$$

ดังนั้น มูลค่าปัจจุบันของเบี้ยประกันที่ต้องจ่าย เท่ากับ 111,133.8726 บาท

สรุปได้ว่า ผู้ทำประกันต้องจ่ายเบี้ยประกันปีละ 111,133.8726 บาทเป็นเวลา 3 ปี โดยเริ่มจ่ายเบี้ยประกัน

ตั้งแต่อายุ 50 ปี

**ตัวอย่าง 3.1.4** กำหนดให้ผู้ทำประกันเพศชาย เริ่มทำประกันอายุ 35 ปี โดยมีอายุเกษียณ 60 ปี จำนวนเงินเอาประกัน 1,000,000 บาท ซึ่งต้องจ่ายเบี้ยประกันทุกปีจนถึงอายุ 59 ปี จากนั้นผู้ทำประกันจะได้รับเงินบำนาญทุกปีเป็นจำนวน 15% ของจำนวนเงินเอาประกันตั้งแต่อายุ 60–90 ปี โดยให้ความคุ้มครอง 15 ปี แต่ถ้าหากผู้ทำประกันเสียชีวิตก่อนที่จะได้รับเงินบำนาญจนครบ 15 ปี ผู้รับประโยชน์จะได้รับเงินบำนาญในครั้งเดียวโดยที่มูลค่าจะเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของเงินบำนาญที่ยังไม่ได้รับจนครบ 15 ปี ซึ่งเรียกว่า “เงินบำนาญที่ได้รับอย่างแน่นอน (Guaranteed Annuity Benefits)” หากผู้ทำประกันมีชีวิตอยู่จนถึงอายุ 90 ปี จะได้รับเงินอีก 15% ของจำนวนเงินเอาประกัน แต่ถ้าหากผู้ทำประกันเสียชีวิตในช่วงก่อนรับเงินบำนาญจะได้รับเงินประกัน 105% ของเบี้ยประกันที่จ่ายมา จงหาเบี้ยประกันที่ต้องจ่ายในแต่ละปี เมื่อผู้ทำประกันมีชีวิตอยู่จนสิ้นสุดสัญญา

(กำหนดให้ใช้ ตารางมรณะปี พ.ศ. 2560 ของสำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจประกันภัย (คปภ.) และ  $i_t = 0.0239$  เมื่อ  $t = 0, 1, 2, \dots, 55$  ซึ่งอยู่ในภาคผนวก ค)

### หมายเหตุ

เราจะเขียนแทน  $(c) = \left( \underbrace{c_0, c_0, \dots, c_0}_{k_0\text{-time}}, \underbrace{c_1, c_1, \dots, c_1}_{k_1\text{-time}}, \dots, \underbrace{c_n, c_n, \dots, c_n}_{k_n\text{-time}} \right)$  ด้วย  $(c) = ((c_0)_{k_0}, (c_1)_{k_1}, \dots, (c_n)_{k_n})$

ในทำนองเดียวกันกับ  $(d), (b), (g)$

**วิธีทำ** ให้  $\pi$  แทนเบี้ยประกันที่ต้องจ่ายในแต่ละปี

จากโจทย์ เขียนเส้นเวลาได้ดังนี้

Death Benefits	1.05 $\pi$	2(1.05 $\pi$ )	...	25(1.05 $\pi$ )					
Garanteed Annuity Benefits					150000	...	150000		
Survivor Benefits									150000
Annuity Benefits							150000	...	150000
Annuity Premiums	$\pi$	$\pi$	...	$\pi$					

	←								→	
time	0	1	...	24	25	...	39	40	...	55
age	35	36	...	59	60	...	74	75	...	90

จากการคำนวณ  ${}_t p_{35}$  เมื่อ  $t = 0, 1, 2, \dots, 56$  ได้ดังตาราง

${}_0 p_{35}$	1	${}_{15} p_{35}$	0.9540757	${}_{29} p_{35}$	0.8392121	${}_{43} p_{35}$	0.4894185
${}_1 p_{35}$	0.9979921	${}_{16} p_{35}$	0.9491511	${}_{30} p_{35}$	0.8250031	${}_{44} p_{35}$	0.4519379
${}_2 p_{35}$	0.9958827	${}_{17} p_{35}$	0.9438790	${}_{31} p_{35}$	0.8095213	${}_{45} p_{35}$	0.4138925
${}_3 p_{35}$	0.9936642	${}_{18} p_{35}$	0.9382367	${}_{32} p_{35}$	0.7926551	${}_{46} p_{35}$	0.3757459
${}_4 p_{35}$	0.9913286	${}_{19} p_{35}$	0.9321984	${}_{33} p_{35}$	0.7742868	${}_{47} p_{35}$	0.3379780
${}_5 p_{35}$	0.9888671	${}_{20} p_{35}$	0.9257337	${}_{34} p_{35}$	0.7542939	${}_{48} p_{35}$	0.3010609
${}_6 p_{35}$	0.9862693	${}_{21} p_{35}$	0.9188049	${}_{35} p_{35}$	0.7325531	${}_{49} p_{35}$	0.2654358
${}_7 p_{35}$	0.9835225	${}_{22} p_{35}$	0.9113653	${}_{36} p_{35}$	0.7089479	${}_{50} p_{35}$	0.2314950
${}_8 p_{35}$	0.9806124	${}_{23} p_{35}$	0.9033589	${}_{37} p_{35}$	0.6833808	${}_{51} p_{35}$	0.1995705
${}_9 p_{35}$	0.9775222	${}_{24} p_{35}$	0.8947201	${}_{38} p_{35}$	0.6557872	${}_{52} p_{35}$	0.1699283
${}_{10} p_{35}$	0.9742332	${}_{25} p_{35}$	0.8853746	${}_{39} p_{35}$	0.6261529	${}_{53} p_{35}$	0.1427679
${}_{11} p_{35}$	0.9707253	${}_{26} p_{35}$	0.8752411	${}_{40} p_{35}$	0.5945289	${}_{54} p_{35}$	0.1178327
${}_{12} p_{35}$	0.9669773	${}_{27} p_{35}$	0.8642320	${}_{41} p_{35}$	0.5610438	${}_{55} p_{35}$	0.0953442
${}_{13} p_{35}$	0.9629675	${}_{28} p_{35}$	0.8522546	${}_{42} p_{35}$	0.5259093	${}_{56} p_{35}$	0.0754601
${}_{14} p_{35}$	0.9586741						

ขั้นตอนที่ 1 หามูลค่าปัจจุบันของเงินบำนาญที่ได้รับ

จากโจทย์ได้ว่า  $(c) = (0_{40}, 150000_{15}, 300000)$

$$\text{จาก } \ddot{a}_x(c) = \sum_{t=0}^n {}_t p_x c_t v_t$$

$$\begin{aligned} \text{จะได้ว่า } \ddot{a}_{35}(c) &= \sum_{t=0}^{55} {}_t p_{35} c_t v_t \\ &= \left(0.5945289 \cdot 150000 \cdot (0.9767)^{40}\right) + \left(0.5610438 \cdot 150000 \cdot (0.9767)^{41}\right) \\ &\quad + \left(0.4519379 \cdot 150000 \cdot (0.9767)^{42}\right) + \left(0.4138925 \cdot 150000 \cdot (0.9767)^{43}\right) \\ &\quad + \left(0.4519379 \cdot 150000 \cdot (0.9767)^{44}\right) + \left(0.4138925 \cdot 150000 \cdot (0.9767)^{45}\right) \\ &\quad + \left(0.3757459 \cdot 150000 \cdot (0.9767)^{46}\right) + \left(0.3379780 \cdot 150000 \cdot (0.9767)^{47}\right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& + (0.3010609 \cdot 150000 \cdot (0.9767)^{48}) + (0.2654358 \cdot 150000 \cdot (0.9767)^{49}) \\
& + (0.2314950 \cdot 150000 \cdot (0.9767)^{50}) + (0.1995705 \cdot 150000 \cdot (0.9767)^{51}) \\
& + (0.1699283 \cdot 150000 \cdot (0.9767)^{52}) + (0.1427679 \cdot 150000 \cdot (0.9767)^{53}) \\
& + (0.1178327 \cdot 150000 \cdot (0.9767)^{54}) + (0.0953442 \cdot 300000 \cdot (0.9767)^{55}) \\
& = 277168.3721
\end{aligned}$$

ดังนั้น มูลค่าปัจจุบันของเงินบำนาญที่ได้รับ เท่ากับ 277,168.3721 บาท

## ขั้นตอนที่ 2 หามูลค่าปัจจุบันของเงินบำนาญที่ได้รับอย่างแน่นอน

จากโจทย์ ได้ว่า  $(d) = (0_{25}, 150000_{15}, 0_{16})$

$$\text{จาก } \ddot{a}_{x:s}(d) = {}_{s-x}p_x \sum_{t=0}^n d_t v_t$$

$$\begin{aligned}
\text{จะได้ว่า } \ddot{a}_{35:60}(d) &= {}_{60-35}p_{35} \sum_{t=0}^{55} d_t v_t \\
&= (0.8853746) \left[ (150000 \cdot (0.9767)^{25}) + (150000 \cdot (0.9767)^{26}) \right. \\
&\quad + (150000 \cdot (0.9767)^{27}) + (150000 \cdot (0.9767)^{28}) + (150000 \cdot (0.9767)^{29}) \\
&\quad + (150000 \cdot (0.9767)^{30}) + (150000 \cdot (0.9767)^{31}) + (150000 \cdot (0.9767)^{32}) \\
&\quad + (150000 \cdot (0.9767)^{33}) + (150000 \cdot (0.9767)^{34}) + (150000 \cdot (0.9767)^{35}) \\
&\quad + (150000 \cdot (0.9767)^{36}) + (150000 \cdot (0.9767)^{37}) + (150000 \cdot (0.9767)^{38}) \\
&\quad \left. + (150000 \cdot (0.9767)^{39}) \right] \\
&= 941712.2095
\end{aligned}$$

ดังนั้น มูลค่าปัจจุบันของเงินบำนาญที่ได้รับอย่างแน่นอน เท่ากับ 941,712.2095 บาท

ขั้นตอนที่ 3 หามูลค่าปัจจุบันของเงินประกัน

จากโจทย์ ได้ว่า  $(b) = (1.05(\pi), 1.05(2\pi), 1.05(3\pi), \dots, 1.05(25\pi), 0_{31})$

จาก  $A_x(b) = \sum_{t=0}^n {}_t p_x q_{x+t} b_t v_{t+1}$

จะได้ว่า  $A_{35}(b) = \sum_{t=0}^{55} {}_t p_{35} q_{35+t} b_t v_{t+1}$

$$\begin{aligned}
 &= \left( (1) \cdot (0.0020079) \cdot (1.05(\pi)) \cdot (0.9767)^1 \right) \\
 &+ \left( (0.9979921) \cdot (0.0021136) \cdot (1.05(2\pi)) \cdot (0.9767)^2 \right) \\
 &+ \left( (0.9958827) \cdot (0.0022277) \cdot (1.05(3\pi)) \cdot (0.9767)^3 \right) \\
 &+ \left( (0.9936642) \cdot (0.0023505) \cdot (1.05(4\pi)) \cdot (0.9767)^4 \right) \\
 &+ \left( (0.9913286) \cdot (0.0024830) \cdot (1.05(5\pi)) \cdot (0.9767)^5 \right) \\
 &+ \left( (0.9888671) \cdot (0.0026271) \cdot (1.05(6\pi)) \cdot (0.9767)^6 \right) \\
 &+ \left( (0.9862693) \cdot (0.0027850) \cdot (1.05(7\pi)) \cdot (0.9767)^7 \right) \\
 &+ \left( (0.9835225) \cdot (0.0029589) \cdot (1.05(8\pi)) \cdot (0.9767)^8 \right) \\
 &+ \left( (0.9806124) \cdot (0.0031513) \cdot (1.05(9\pi)) \cdot (0.9767)^9 \right) \\
 &+ \left( (0.9775222) \cdot (0.0033646) \cdot (1.05(10\pi)) \cdot (0.9767)^{10} \right) \\
 &+ \left( (0.9742332) \cdot (0.0036007) \cdot (1.05(11\pi)) \cdot (0.9767)^{11} \right) \\
 &+ \left( (0.9707253) \cdot (0.0038610) \cdot (1.05(12\pi)) \cdot (0.9767)^{12} \right) \\
 &+ \left( (0.9669773) \cdot (0.0041468) \cdot (1.05(13\pi)) \cdot (0.9767)^{13} \right) \\
 &+ \left( (0.9629675) \cdot (0.0044585) \cdot (1.05(14\pi)) \cdot (0.9767)^{14} \right)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& + \left( (0.9586741) \cdot (0.0047966) \cdot (1.05(15\pi)) \cdot (0.9767)^{15} \right) \\
& + \left( (0.9540757) \cdot (0.0051616) \cdot (1.05(16\pi)) \cdot (0.9767)^{16} \right) \\
& + \left( (0.9491511) \cdot (0.0055546) \cdot (1.05(17\pi)) \cdot (0.9767)^{17} \right) \\
& + \left( (0.9438790) \cdot (0.0059778) \cdot (1.05(18\pi)) \cdot (0.9767)^{18} \right) \\
& + \left( (0.9382367) \cdot (0.0064357) \cdot (1.05(19\pi)) \cdot (0.9767)^{19} \right) \\
& + \left( (0.9321984) \cdot (0.0069349) \cdot (1.05(20\pi)) \cdot (0.9767)^{20} \right) \\
& + \left( (0.9257337) \cdot (0.0074847) \cdot (1.05(21\pi)) \cdot (0.9767)^{21} \right) \\
& + \left( (0.9188049) \cdot (0.0080970) \cdot (1.05(22\pi)) \cdot (0.9767)^{22} \right) \\
& + \left( (0.9113653) \cdot (0.0087851) \cdot (1.05(23\pi)) \cdot (0.9767)^{23} \right) \\
& + \left( (0.9033589) \cdot (0.0095630) \cdot (1.05(24\pi)) \cdot (0.9767)^{24} \right) \\
& + \left( (0.8947201) \cdot (0.0104451) \cdot (1.05(25\pi)) \cdot (0.9767)^{25} \right) \\
& = 1.2578 \cdot \pi
\end{aligned}$$

ดังนั้น มูลค่าปัจจุบันของเงินประกันที่ได้รับ เท่ากับ  $1.2578 \cdot \pi$  บาท

#### ขั้นตอนที่ 4 หามูลค่าปัจจุบันของเบี้ยประกัน

จากโจทย์ ได้ว่า  $(g) = (\pi_{25}, 0_{31})$

จาก  $\ddot{a}_x(g) = \ddot{a}_x(c) + \ddot{a}_{x:s}(d) + A_x(b)$

ได้ว่า  $\ddot{a}_{35}(g) = \ddot{a}_{35}(c) + \ddot{a}_{35:60}(d) + A_{35}(b)$

เนื่องจาก

$$\begin{aligned}
 \ddot{a}_{35}(g) &= \pi + (0.9979921 \cdot \pi \cdot (0.9767)^1) + (0.9958827 \cdot \pi \cdot (0.9767)^2) \\
 &\quad + (0.9936642 \cdot \pi \cdot (0.9767)^3) + (0.9913286 \cdot \pi \cdot (0.9767)^4) \\
 &\quad + (0.9888671 \cdot \pi \cdot (0.9767)^5) + (0.9862693 \cdot \pi \cdot (0.9767)^6) \\
 &\quad + (0.9835225 \cdot \pi \cdot (0.9767)^7) + (0.9806124 \cdot \pi \cdot (0.9767)^8) \\
 &\quad + (0.9775222 \cdot \pi \cdot (0.9767)^9) + (0.9742332 \cdot \pi \cdot (0.9767)^{10}) \\
 &\quad + (0.9707253 \cdot \pi \cdot (0.9767)^{11}) + (0.9669773 \cdot \pi \cdot (0.9767)^{12}) \\
 &\quad + (0.9629675 \cdot \pi \cdot (0.9767)^{13}) + (0.9586741 \cdot \pi \cdot (0.9767)^{14}) \\
 &\quad + (0.9540757 \cdot \pi \cdot (0.9767)^{15}) + (0.9491511 \cdot \pi \cdot (0.9767)^{16}) \\
 &\quad + (0.9438790 \cdot \pi \cdot (0.9767)^{17}) + (0.9382367 \cdot \pi \cdot (0.9767)^{18}) \\
 &\quad + (0.9321984 \cdot \pi \cdot (0.9767)^{19}) + (0.9257337 \cdot \pi \cdot (0.9767)^{20}) \\
 &\quad + (0.9188049 \cdot \pi \cdot (0.9767)^{21}) + (0.9113653 \cdot \pi \cdot (0.9767)^{22}) \\
 &\quad + (0.9033589 \cdot \pi \cdot (0.9767)^{23}) + (0.8947201 \cdot \pi \cdot (0.9767)^{24}) \\
 &= 18.4456 \cdot \pi
 \end{aligned}$$

จะได้ว่า  $18.4456 \cdot \pi = \ddot{a}_{35}(c) + \ddot{a}_{35,60}(d) + A_{35}(b)$

ดังนั้น  $18.4456 \cdot \pi = 277168.3721 + 941712.2095 + 1.2578 \cdot \pi$   
 $17.1878 \cdot \pi = 1218880.5816$

$$\pi = 70915.4506$$

ดังนั้น มูลค่าปัจจุบันของเบี้ยประกันที่ต้องจ่าย เท่ากับ 70,915.4506 บาท

สรุปได้ว่า ผู้ทำประกันต้องจ่ายเบี้ยประกันปีละ 70,915.4506 บาทเป็นเวลา 25 ปี โดยเริ่มจ่าย  
 เบี้ยประกันตั้งแต่อายุ 35 ปี

### ข้อสังเกต 3.1.2

สังเกตว่าแบบประกันในตัวอย่าง 3.1.4 มีรูปแบบประกันเหมือนกับแบบประกัน “เอไอเอ บำนาญ สมาร์ท ฌ อายุ 60” ซึ่งอยู่ในภาคผนวก ง แต่จะเห็นว่าแบบประกัน “เอไอเอ บำนาญ สมาร์ท ฌ อายุ 60” มีการจ่ายเบี้ยประกันปีละ 86,350 บาท ในขณะที่แบบประกันในตัวอย่าง 3.1.4 มีการจ่ายเบี้ยประกันปีละ 70,915.4506 บาท ซึ่งต่างจากแบบประกันข้างต้น 15,434.5494 บาท สาเหตุอาจเกิดจากการใช้ตารางมรณะคนละปีในการคำนวณเบี้ยประกัน ซึ่งส่งผลให้ความน่าจะเป็นที่คนอายุ  $x$  ปีจะเสียชีวิตในช่วงอายุ  $x$  ปีถึง  $x+t$  ปี หรือ  $q_x$  มีค่าต่างกัน อีกทั้งยังไม่รวมต้นทุน เงินกำไร ค่าพนักงาน หรือค่าคอมมิชชั่นอีกด้วย



## บทที่ 4

### โปรแกรมแสดงการคำนวณ

สำหรับในบทนี้ เราได้นำความรู้จากบทที่ 2 และบทที่ 3 มาประยุกต์ใช้ โดยการนำประกันชีวิตแบบบำนาญ “เอไอเอ บำนาญ สมาร์ท” ณ อายุ 55 60 และ 65 มาคำนวณหาอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) เบี้ยประกัน (Annuity Premiums) และเงินบำนาญ (Annuity Benefits) และได้นำข้อมูลของแบบประกันดังกล่าว มาออกแบบประกันชีวิตแบบบำนาญที่เกษียณอายุ 63 ปีอีกด้วย โดยได้สร้างโปรแกรมการคำนวณ เพื่อให้สะดวกในการใช้งาน ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel และ Excel VBA

สำหรับโปรแกรมสำเร็จรูปที่พบเห็นทั่วไปจะคำนวณอัตราผลตอบแทนภายในเมื่อผู้ทำประกันมีชีวิตอยู่จนครบสัญญาเท่านั้น แต่ในความเป็นจริง ผู้ทำประกันจะเสียชีวิตเมื่ออายุเท่าไรซึ่งไม่อาจทราบได้และอัตราผลตอบแทนภายในที่คำนวณนั้นขึ้นกับอายุที่เสียชีวิตด้วย ดังนั้นในโครงการของเราจึงมีการคำนวณอัตราผลตอบแทนภายในให้ในแต่ละช่วงอายุที่เสียชีวิต และมีการคำนวณเบี้ยประกันและเงินบำนาญซึ่งผู้ทำประกันสามารถเลือกทำประกันได้ตั้งแต่อายุ 20–50 ปี และเกษียณอายุ 55 60 และ 65 ปี และเนื่องมาจากในปัจจุบันนี้เรามีอายุเกษียณที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น แต่ยังไม่มีการออกแบบประกันที่เกษียณในอายุต่าง ๆ มากนัก เราจึงคำนวณหาเบี้ยประกันที่ต้องจ่าย เมื่อเกษียณอายุ 63 ปีอีกด้วย

ในโครงการนี้ เราจะสร้างโปรแกรมการคำนวณ 3 โปรแกรมด้วยกัน คือ

- โปรแกรมที่ 1 สำหรับคำนวณอัตราผลตอบแทนภายใน
- โปรแกรมที่ 2 สำหรับคำนวณเบี้ยประกันและเงินบำนาญ
- โปรแกรมที่ 3 สำหรับคำนวณเบี้ยประกันเมื่อเกษียณอายุ 63 ปี

#### 4.1 โปรแกรมที่ 1 สำหรับคำนวณอัตราผลตอบแทนภายใน

ในโปรแกรมนี้ผู้ใช้งานจะทราบว่า จะได้รับอัตราผลตอบแทนภายในเท่าไรเมื่อเสียชีวิตในแต่ละช่วงอายุ โดยข้อมูลที่ผู้ใช้งานต้องกรอก คือ

1. เพศของผู้ใช้งาน
2. อายุปัจจุบัน
3. อายุที่เกษียณ 55 60 และ 65 ปี

และผลลัพธ์ที่ได้ คือ อัตราผลตอบแทนภายในที่ได้รับเมื่อเสียชีวิตแต่ละช่วงอายุ

ซึ่งวิธีการออกแบบโปรแกรมนี้ เราได้มีการคำนวณอัตราผลตอบแทนภายในของประกันชีวิตแบบบำนาญ “เอไอเอ บำนาญ สมาร์ท” ณ อายุ 55 60 และ 65 เมื่อผู้ทำประกันเสียชีวิตแต่ละช่วงอายุ โดยมีอายุปัจจุบันตั้งแต่ 20–50 ปี โดยใช้ฟังก์ชัน IRR ในโปรแกรม Microsoft Excel ดังที่กล่าวไปแล้วในบทที่ 2

เราได้สร้างเป็นโปรแกรม โดยใช้แบบฟอร์ม (User Form) ในโปรแกรม Excel VBA เพื่อให้สะดวกต่อผู้ใช้งาน ซึ่งแสดงตัวอย่างการใช้โปรแกรมคำนวณได้ ดังนี้

**ตัวอย่าง 4.1.1** ผู้ใช้งานเพศชาย อายุ 30 ปี ที่เกษียณอายุ 60 ปี

ผู้ใช้งานจะต้องกรอกข้อมูลในโปรแกรม ดังนี้

เมื่อผู้ใช้งานกด Check โปรแกรมจะแสดงค่าออกมาดังรูป



## 4.2 โปรแกรมที่ 2 สำหรับคำนวณเบี้ยประกันและเงินบำนาญ

### โปรแกรมที่ 2.1 สำหรับคำนวณเงินบำนาญ

ในโปรแกรมนี้ผู้ใช้งานจะทราบว่า จะได้รับเงินบำนาญปีละเท่าไรเมื่อสามารถจ่ายเบี้ยประกันต่อปีจำนวนหนึ่ง

โดยข้อมูลที่ผู้ใช้งานต้องกรอก คือ

1. เพศของผู้ใช้งาน
2. อายุที่เกษียณ 55 60 และ 65 ปี
3. อายุปัจจุบัน
4. เบี้ยประกันที่ต้องการจ่ายต่อปี

และผลลัพธ์ที่ได้ คือ จำนวนเงินบำนาญที่จะได้รับต่อปี

ซึ่งวิธีการออกแบบโปรแกรมนี้ เราได้นำตารางแสดงอัตราเบี้ยประกันของประกันชีวิตแบบบำนาญ “เอไอเอ บำนาญ สมาร์ท” ณ อายุ 55 60 และ 65 ซึ่งอยู่ในภาคผนวก ข มาใช้ โดยจะนำข้อมูลที่ผู้ใช้งานกรอกมาคำนวณหาจำนวนเงินบำนาญที่จะได้รับต่อปี ซึ่งก็คือ 15% ของจำนวนเงินเอาประกันนั่นเอง

เราได้สร้างเป็นโปรแกรม โดยใช้แบบฟอร์ม (User Form) ในโปรแกรม Excel VBA เพื่อให้สะดวกต่อผู้ใช้งาน ซึ่งแสดงตัวอย่างการใช้โปรแกรมคำนวณได้ ดังนี้

**ตัวอย่าง 4.2.1** ผู้ใช้งานเพศชาย อายุ 30 ปี ที่เกษียณอายุ 60 ปี สามารถจ่ายเบี้ยประกันได้ปีละ 80,000 บาท อยากทราบว่าเขาจะได้รับเงินบำนาญเดือนละเท่าไร

ผู้ใช้งานจะต้องกรอกข้อมูลในโปรแกรม ดังนี้

เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่มเพศชาย โปรแกรมจะแสดงค่าออกมา ดังรูป

## โปรแกรมที่ 2.2 สำหรับคำนวณเบี้ยประกัน

ในโปรแกรมนี้ผู้ใช้งานทราบว่า จะต้องจ่ายเบี้ยประกันปีละเท่าไรเมื่อต้องการเงินบำนาญต่อปีจำนวนหนึ่ง โดยข้อมูลที่ผู้ใช้งานต้องกรอก คือ

1. เพศของผู้ใช้งาน
2. อายุที่เกษียณ 55 60 และ 65 ปี
3. อายุปัจจุบัน
4. เงินบำนาญที่ต้องการได้รับต่อปี

และผลลัพธ์ที่ได้ คือ จำนวนเบี้ยประกันที่ต้องจ่ายต่อปี

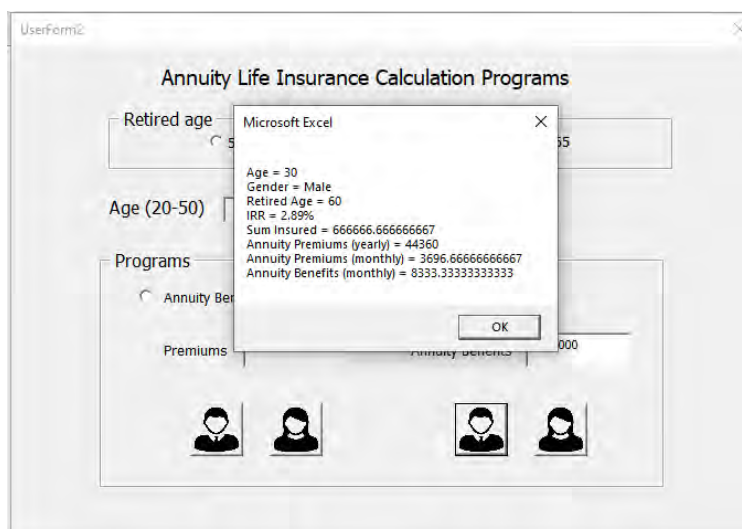
ซึ่งวิธีการออกแบบโปรแกรมนี้ เราได้นำตารางแสดงอัตราเบี้ยประกันของประกันชีวิตแบบบำนาญ “เอไอเอ บำนาญ สมาร์ท” ณ อายุ 55 60 และ 65 ซึ่งอยู่ในภาคผนวก ข มาใช้ โดยจะนำข้อมูลที่ผู้ใช้งานกรอกมา คำนวณหาจำนวนเบี้ยประกันที่ต้องจ่ายต่อปี โดยหาจากความสัมพันธ์ที่ว่า จำนวนเงินบำนาญที่ได้รับต่อปีเท่ากับ 15% ของจำนวนเงินเอาประกัน

เราได้สร้างเป็นโปรแกรม โดยใช้แบบฟอร์ม (User Form) ในโปรแกรม Excel VBA เพื่อให้สะดวกต่อผู้ใช้งาน ซึ่งแสดงตัวอย่างการใช้โปรแกรมคำนวณได้ ดังนี้

**ตัวอย่าง 4.2.2** ผู้ใช้งานเพศชาย อายุ 30 ปี ที่เกษียณอายุ 60 ปี ต้องการที่จะได้รับเงินบำนาญได้ปีละ 100,000 บาท อยากทราบว่าเขาจะต้องจ่ายเบี้ยประกันปีละเท่าไร

ผู้ใช้งานจะต้องกรอกข้อมูลในโปรแกรม ดังนี้

เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่มเพศชาย โปรแกรมจะแสดงค่าออกมา ดังรูป



### 4.3 โปรแกรมที่ 3 สำหรับคำนวณเบี้ยประกันเมื่อเกษียณอายุ 63 ปี

ในโปรแกรมนี้ผู้ใช้งานทราบว่า จะต้องจ่ายเบี้ยประกันอย่างน้อยปีละเท่าไรเมื่อเกษียณอายุ 63 ปี

โดยข้อมูลที่ผู้ใช้งานต้องกรอก คือ

1. เพศของผู้ใช้งาน
2. อายุปัจจุบัน
3. จำนวนเงินเอาประกัน

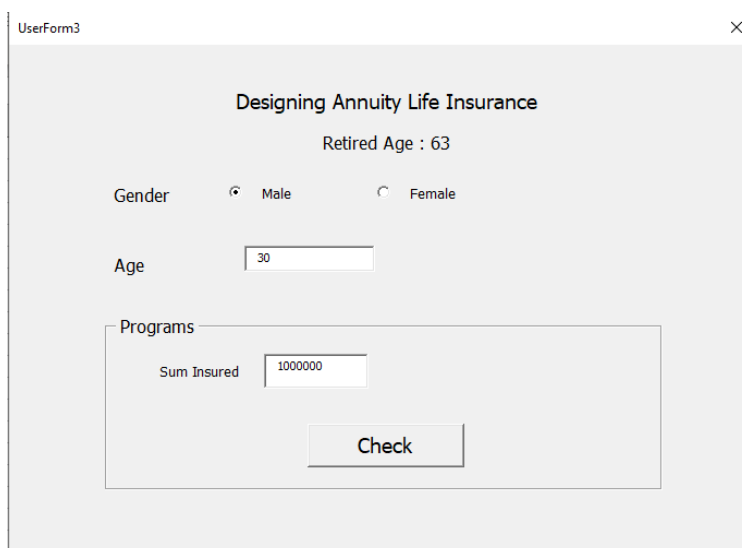
และผลลัพธ์ที่ได้ คือ จำนวนเบี้ยประกันอย่างน้อยที่ต้องจ่ายต่อปี

ซึ่งวิธีการออกแบบโปรแกรมนี้ เราจะนำข้อมูลจากประกันชีวิตแบบบำนาญ “เอไอเอ บำนาญ สมาร์ท” ณ อายุ 55 60 และ 65 มาใช้ นั่นคือ จำนวนเงินประกันที่จะได้รับคิดเป็น 105% ของจำนวนเบี้ยประกันทั้งหมดที่จ่ายไป จำนวนเงินบำนาญที่ได้รับคือ 15% ของจำนวนเงินเอาประกัน และมีการคุ้มครอง 15 ปีหลังเกษียณ จากนั้นนำข้อมูลที่ผู้ใช้งานกรอกมาคำนวณหาจำนวนเบี้ยประกันที่ต้องจ่ายโดยใช้ความรู้เรื่องการคำนวณเบี้ยประกันที่ได้ศึกษามาแล้วในบทที่ 3

เราได้สร้างเป็นโปรแกรม โดยใช้แบบฟอร์ม (User Form) ในโปรแกรม Excel VBA เพื่อให้สะดวกต่อผู้ใช้งาน ซึ่งแสดงตัวอย่างการใช้โปรแกรมคำนวณได้ ดังนี้

ตัวอย่าง 4.3.1 ผู้ใช้งานเพศชาย อายุ 30 ปี ที่เกษียณอายุ 63 ปี วงเงินเอาประกัน 1,000,000 บาท อยากทราบว่า เขาจะต้องจ่ายเบี้ยประกันอย่างน้อยปีละเท่าไร

ผู้ใช้งานจะต้องกรอกข้อมูลในโปรแกรม ดังนี้



UserForm3

**Designing Annuity Life Insurance**

Retired Age : 63

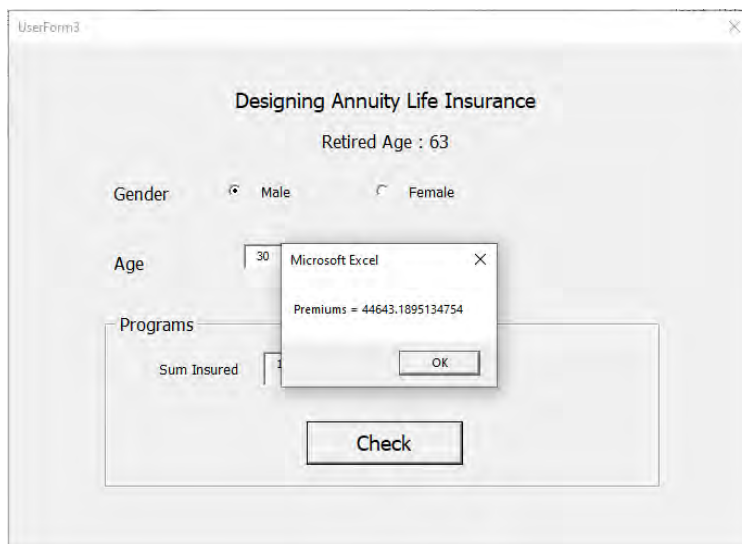
Gender  Male  Female

Age

Programs

Sum Insured

เมื่อผู้ใช้งานกด Check โปรแกรมจะแสดงค่าออกมา ดังรูป



UserForm3

**Designing Annuity Life Insurance**

Retired Age : 63

Gender  Male  Female

Age

Programs

Sum Insured

Microsoft Excel

Premiums = 44643.1895134754

จากการสำรวจโปรแกรมการคำนวณเบี้ยประกันของประกันชีวิตแบบบำนาญตามเว็บไซต์ต่าง ๆ พบว่า โปรแกรมการคำนวณเบี้ยประกันของบริษัทประกันส่วนใหญ่ให้ผู้ใช้งานระบุข้อมูลพื้นฐาน เช่น เพศ อายุ อายุที่เกษียณ รวมไปถึงระบุจำนวนเงินเอาประกัน จากนั้นแสดงผลเพียงจำนวนเบี้ยประกันที่ต้องจ่ายต่อปีและเงินบำนาญที่จะได้รับต่อปี แต่โปรแกรมจะไม่แสดงอัตราผลตอบแทนภายใน ซึ่งเป็นค่าหนึ่งที่มีความสำคัญในการตัดสินใจทำประกัน และโปรแกรมการคำนวณของบางบริษัท ผู้ใช้งานไม่สามารถระบุจำนวนเงินเอาประกันได้แต่ให้เลือกจากตัวเลือกที่กำหนดให้เท่านั้น นอกจากนี้ยังมีโปรแกรมการคำนวณบนเว็บไซต์ [www.itax.in.th](http://www.itax.in.th) ซึ่งเป็นเว็บไซต์ที่รวบรวมแบบประกันของบริษัทประกันต่าง ๆ ไว้ โดยให้ผู้ใช้งานระบุข้อมูลพื้นฐานและจำนวนเบี้ยประกันที่ต้องการจ่ายต่อปี จากนั้นแสดงเบี้ยประกันที่ต้องจ่ายต่อปีซึ่งอาจจะไม่ตรงกับจำนวนเบี้ยประกันที่ผู้ใช้งานระบุแต่เป็นเพียงค่าที่ใกล้เคียงเท่านั้นพร้อมทั้งแสดงอัตราผลตอบแทนภายใน แต่เป็นอัตราผลตอบแทนภายในเมื่อผู้ทำประกันมีชีวิตอยู่จนครบสัญญาเท่านั้น

จะเห็นว่าโปรแกรมการคำนวณที่ได้กล่าวมาข้างต้นนั้นจะไม่แสดงอัตราผลตอบแทนภายในหรือแสดงเพียงอัตราผลตอบแทนภายในเมื่อผู้ทำประกันอยู่จนสิ้นสุดสัญญาเท่านั้นและผู้ใช้งานไม่สามารถระบุจำนวนเบี้ยประกันที่ต้องจ่ายต่อปีหรือจำนวนเงินบำนาญที่ได้รับต่อปีได้ แต่โปรแกรมการคำนวณหาเบี้ยประกันในโครงการนี้ จะให้ผู้ใช้งานระบุข้อมูลพื้นฐาน โดยผู้ใช้งานสามารถระบุเบี้ยประกันที่ต้องการจ่ายต่อปีหรือเงินบำนาญที่ต้องการได้รับต่อปีได้ตามต้องการ จากนั้นจะมีการแสดงผลคือจำนวนเบี้ยประกันที่ต้องจ่ายต่อปีและเงินบำนาญที่จะได้รับต่อปี และที่สำคัญโปรแกรมยังแสดงอัตราผลตอบแทนภายในเมื่อผู้ทำประกันเสียชีวิตในแต่ละช่วงอายุ ตั้งแต่เริ่มทำประกันจนสิ้นสุดสัญญา ไม่ใช่เฉพาะกรณีผู้ทำประกันมีชีวิตอยู่จนครบสัญญาเหมือนโปรแกรมการคำนวณอื่น ๆ ทั่วไป



## บรรณานุกรม

- [1] ประกันชีวิตแบบบำนาญ AIA Annuity Smart @60, สืบค้น 3 กรกฎาคม 2562, จาก <https://www.aia.co.th/th/our-products/annuity/annuity-smart-at-60.html>
- [2] มูลค่าปัจจุบัน, สืบค้น 28 สิงหาคม 2562, จาก <http://hoondb.com/present-value/>
- [3] มูลค่าปัจจุบันสุทธิ, สืบค้น 28 สิงหาคม 2562, จาก <http://hoondb.com/net-present-value/>
- [4] ศุภชัย สมพานิช, คู่มือใช้งาน Excel VBA, พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: บริษัท สวีสวี ไอที จำกัด, 2559
- [5] สังคมอายุยืน, สืบค้น 30 ตุลาคม 2562, จาก <https://tdri.or.th/2019/05/ที่ติอาร์ไอ-เสนอวาระ-สัง/>

ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก

## แบบเสนอหัวข้อโครงการ รายวิชา 2301399 Project Proposal

## ปีการศึกษา 2562

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย)	การออกแบบประกันชีวิตแบบบำนาญ		
ชื่อโครงการ (ภาษาอังกฤษ)	Designing Annuity Life Insurance		
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐกาญจน์ ใจดี		
ผู้ดำเนินการ	นางสาวณิชชา ศรีศิลป์อุดม	เลขประจำตัวนิสิต	5933516223
	นางสาวพรชิตา ชินตานนท์	เลขประจำตัวนิสิต	5933534523
	สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย		

## หลักการและเหตุผล

ข้อมูลจากสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (Thailand Development Research Institute) ปี พ.ศ. 2562 ทำให้ทราบว่า ในปัจจุบันประเทศไทยกำลังเข้าสู่สังคมสูงวัย โดยคนไทยมีอายุเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 4.4 เดือน ต่อปี ซึ่งคนที่เกิดในปี พ.ศ. 2504 มีอายุขัยเฉลี่ยอยู่ที่ 55 ปี และคาดการณ์ว่าคนที่เกิดในปี พ.ศ. 2559 อายุขัยเฉลี่ยจะอยู่ที่ 75.3 ปี ซึ่งเมื่อประมาณการตามรุ่นอายุซึ่งมีการพัฒนาทางเทคโนโลยีเข้ามาด้วย ความเป็นไปได้ว่า คนไทยที่เกิดในปี พ.ศ. 2559 จะมีอายุขัยเฉลี่ยถึง 80-98 ปี หรือเกือบ 100 ปี ดังนั้นสิ่งสำคัญที่ควรคำนึงถึงเพื่อ ออกแบบบริหารความเสี่ยงในอนาคตโดยพิจารณาถึงการเป็นอยู่หลังเกษียณ จะพบว่าประกันชีวิตแบบบำนาญเป็น เครื่องมือการเงินตัวหนึ่งที่ใช้ในยามเกษียณได้เป็นอย่างดี

การทำประกันบำนาญ นอกจากได้รับผลตอบแทนหลังเกษียณแล้ว ยังมีการคุ้มครองชีวิตหากเสียชีวิตก่อน เกษียณและระหว่างได้รับเงินบำนาญตามข้อตกลงของบริษัทประกันอีกด้วย การเลือกแบบประกันที่เหมาะสมนั้น ขึ้นอยู่กับเบี้ยประกันที่ยอมรับได้ เงินบำนาญที่ได้รับหลังเกษียณและอายุที่เกษียณ เพื่อให้ผู้ทำประกันและบริษัท ประกันได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการทั้งสองฝ่าย โดยสิ่งหนึ่งที่นำมาพิจารณาคืออัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return) เนื่องจากสามารถเปรียบเทียบผลตอบแทนที่ได้รับของแบบประกันชีวิตแบบบำนาญ รวมถึงแบบ ประกันประเภทอื่น ๆ ด้วย

ในโครงการนี้ เราจะศึกษาวิธีการออกแบบของแบบประกันชีวิตแบบบำนาญ และหาอัตราผลตอบแทน ภายในของประกันชีวิตแบบบำนาญ โดยที่ผู้ทำประกันสามารถระบุอายุที่คาดว่าจะเสียชีวิตได้ นอกจากนี้ เราจะเขียนโปรแกรมการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel และ Excel VBA เพื่อสะดวกต่อผู้ใช้งาน

### วัตถุประสงค์

1. ศึกษาวิธีการออกแบบของแบบประกันชีวิตแบบบำนาญ
2. หาอัตราผลตอบแทนภายในของประกันชีวิตแบบบำนาญ โดยที่ผู้ทำประกันสามารถระบุอายุที่คาดว่าจะเสียชีวิตได้

### ขอบเขตของโครงการ

ศึกษาประกันชีวิตแบบบำนาญจากบริษัท เอไอเอ ประกันชีวิต โดยใช้ตัวแบบจากแบบประกันชีวิตแบบบำนาญ “เอไอเอ บำนาญ สมาร์ท” ณ อายุ 55 60 และ 65 สำหรับผู้ทำประกันเพศชายและเพศหญิง อายุระหว่าง 20–50 ปี

### วิธีการดำเนินงาน

1. ศึกษาการออกแบบประกันชีวิตแบบบำนาญ
2. คำนวณอัตราผลตอบแทนภายในของประกันชีวิตแบบบำนาญ “เอไอเอ บำนาญ สมาร์ท” ณ อายุ 55 60 และ 65
3. เขียนโปรแกรมการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel และ Excel VBA
4. ตรวจสอบความถูกต้องและสรุปผล
5. จัดทำเอกสารรูปเล่มโครงการ

## ตารางการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	เดือน/ปีการศึกษา 2562								
	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.
1. ศึกษาแบบประกันชีวิตแบบบำนาญ									
2. คำนวณอัตราผลตอบแทนภายในของประกันชีวิตแบบบำนาญ “เอไอเอ บำนาญ สมาร์ท” ณ อายุ 55 60 และ 65									
3. เขียนโปรแกรมการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel และ Excel VBA									
4. ตรวจสอบความถูกต้องและสรุปผล									
5. จัดทำเอกสารสรุปเล่มโครงการ									

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ต่อผู้ใช้งาน
  - 1.1 รู้จักประกันชีวิตแบบบำนาญมากยิ่งขึ้น
  - 1.2 สามารถเลือกแบบประกันชีวิตแบบบำนาญได้ตามความต้องการ
2. ต่อผู้วิจัย
  - 2.1 ได้เรียนรู้ประกันชีวิตแบบบำนาญมากยิ่งขึ้น
  - 2.2 นำความรู้ที่ได้รับไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการวางแผนอนาคต

## อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้

1. Notebook Computer
2. Printer
3. โปรแกรม Microsoft Excel และ Excel VBA
4. อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล
5. กระดาษ A4

### งบประมาณ

1. ค่ากระดาษ A4	1,500 บาท
2. ค่าอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล	4,000 บาท
3. ค่าอุปกรณ์เครื่องเขียน	2,000 บาท

### เอกสารอ้างอิง

- [1] ประกันชีวิตแบบบำนาญ AIA Annuity Smart @60, สืบค้น 3 กรกฎาคม 2562, จาก <https://www.aia.co.th/th/our-products/annuity/annuity-smart-at-60.html>
- [2] มูลค่าปัจจุบัน, สืบค้น 28 สิงหาคม 2562, จาก <http://hoondb.com/present-value/>
- [3] มูลค่าปัจจุบันสุทธิ, สืบค้น 28 สิงหาคม 2562, จาก <http://hoondb.com/net-present-value/>
- [4] ศุภชัย สมพานิช, คู่มือใช้งาน Excel VBA, พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: บริษัท สวีสวี ไอที จำกัด, 2559
- [5] สังคมอายุยืน, สืบค้น 30 ตุลาคม 2562, จาก <https://tdri.or.th/2019/05/ที่ตีอาร์ไอ-เสนอวาระ-สัง/>

## ภาคผนวก ข

ตารางแสดงอัตราเบี้ยประกันมาตรฐานรายปีต่อจำนวนเงินเอาประกัน 1,000 บาท ของ “เอไอเอ บำนาญ สมาร์ท” ณ อายุ 55 60 และ 65

“เอไอเอ บำนาญ สมาร์ท ณ อายุ 55”

อัตราเบี้ยประกันมาตรฐานรายปีต่อจำนวนเงินเอาประกัน 1,000 บาท					
อายุ (ปี)	ชาย	หญิง	อายุ (ปี)	ชาย	หญิง
20	58.60	64.50	36	138.00	148.80
21	61.30	67.40	37	147.80	159.30
22	64.10	70.40	38	158.80	171.00
23	67.20	73.60	39	171.20	184.30
24	70.40	77.10	40	185.30	199.40
25	73.90	80.80	41	201.50	216.70
26	77.70	84.80	42	220.20	236.80
27	81.80	89.00	43	242.20	260.40
28	86.00	93.60	44	268.20	288.40
29	90.70	98.60	45	299.70	322.20
30	95.80	104.00	46	338.50	363.90
31	101.30	109.80	47	387.40	416.40
32	107.40	116.20	48	451.00	484.80
33	113.90	123.20	49	537.00	577.30
34	121.20	130.90	50	659.90	709.40
35	129.10	139.40			

“เอไอเอ บำนาญ สมาร์ท ณ อายุ 60”

อัตราเบี้ยประกันมาตรฐานรายปีจำนวนเงินเอาประกัน 1,000 บาท					
อายุ (ปี)	ชาย	หญิง	อายุ (ปี)	ชาย	หญิง
20	42.48	46.93	36	91.33	98.51
21	44.28	48.85	37	96.82	104.26
22	46.23	50.87	38	102.74	110.55
23	48.25	53.02	39	109.34	117.47
24	50.39	55.29	40	116.52	125.10
25	52.65	57.70	41	124.55	133.57
26	55.12	60.26	42	133.41	143.01
27	57.68	62.99	43	143.35	153.59
28	60.44	65.91	44	154.56	165.55
29	63.40	69.02	45	167.32	179.15
30	66.54	72.35	46	181.94	194.76
31	69.93	75.92	47	198.89	212.85
32	73.57	79.76	48	218.75	234.06
33	77.52	83.91	49	242.34	259.26
34	81.76	88.38	50	270.81	289.69
35	86.35	93.23			

“เอไอเอ บำนาญ สมาร์ท ณ อายุ 65”

อัตราเบี้ยประกันมาตรฐานรายปีต่อจำนวนเงินเอาประกัน 1,000 บาท					
อายุ (ปี)	ชาย	หญิง	อายุ (ปี)	ชาย	หญิง
20	31.00	33.90	36	62.80	67.30
21	32.30	35.30	37	66.20	70.70
22	33.60	36.60	38	69.70	74.40
23	35.00	38.10	39	73.60	78.50
24	36.40	39.60	40	77.80	82.80
25	38.00	41.30	41	82.30	87.60
26	39.60	43.00	42	87.30	92.70
27	41.30	44.80	43	92.70	98.40
28	43.20	46.70	44	98.70	104.60
29	45.10	48.70	45	105.20	111.50
30	47.20	50.90	46	112.50	119.10
31	49.40	53.20	47	120.60	127.60
32	51.70	55.60	48	129.70	137.20
33	54.20	58.30	49	140.00	147.90
34	56.90	61.10	50	151.70	160.20
35	59.80	64.00			



## ภาคผนวก ค

ตารางมรณะปี พ.ศ. 2560 ของสำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจประกันภัย  
(คปภ.)

อายุ	เพศชาย	เพศหญิง
0	0.0013828	0.0011139
1	0.0003062	0.0002681
2	0.0002968	0.0002626
3	0.0002873	0.0002572
4	0.0002780	0.0002519
5	0.0002686	0.0002464
6	0.0002592	0.0002410
7	0.0002497	0.0002356
8	0.0002492	0.0002387
9	0.0002155	0.0002471
10	0.0002418	0.0002577
11	0.0003136	0.0002704
12	0.0004175	0.0002848
13	0.0005419	0.0003007
14	0.0006769	0.0003175
15	0.0008138	0.0003347
16	0.0009455	0.0003520
17	0.0010666	0.0003689
18	0.0011733	0.0003853
19	0.0012630	0.0004009
20	0.0013351	0.0004158
21	0.0013901	0.0004298
22	0.0014304	0.0004431
23	0.0014598	0.0004556
24	0.0014840	0.0004676
25	0.0015017	0.0004791
26	0.0015166	0.0004904
27	0.0015330	0.0005017
28	0.0015548	0.0005136
29	0.0015852	0.0005265
30	0.0016265	0.0005412
31	0.0016799	0.0005585
32	0.0017455	0.0005792
33	0.0018228	0.0006041

อายุ	เพศชาย	เพศหญิง
34	0.0019106	0.0006341
35	0.0020079	0.0006701
36	0.0021136	0.0007124
37	0.0022277	0.0007618
38	0.0023505	0.0008183
39	0.0024830	0.0008824
40	0.0026271	0.0009539
41	0.0027850	0.0010332
42	0.0029589	0.0011204
43	0.0031513	0.0012153
44	0.0033646	0.0013180
45	0.0036007	0.0014286
46	0.0038610	0.0015476
47	0.0041468	0.0016760
48	0.0044585	0.0018155
49	0.0047966	0.0019690
50	0.0051616	0.0021398
51	0.0055546	0.0023324
52	0.0059778	0.0025513
53	0.0064357	0.0028009
54	0.0069349	0.0030860
55	0.0074847	0.0034102
56	0.0080970	0.0037772
57	0.0087851	0.0041907
58	0.0095630	0.0046554
59	0.0104451	0.0051773
60	0.0114455	0.0057652
61	0.0125784	0.0064314
62	0.0138590	0.0071925
63	0.0153035	0.0080701
64	0.0169314	0.0090915
65	0.0187657	0.0102890
66	0.0208348	0.0117000

อายุ	เพศชาย	เพศหญิง
67	0.0231731	0.0133649
68	0.0258211	0.0153259
69	0.0288227	0.0176241
70	0.0322231	0.0202963
71	0.0360635	0.0233723
72	0.0403781	0.0268725
73	0.0451889	0.0308063
74	0.0505052	0.0351739
75	0.0563220	0.0399682
76	0.0626236	0.0451801
77	0.0693861	0.0508037
78	0.0765818	0.0568417
79	0.0841829	0.0633083
80	0.0921655	0.0702306
81	0.1005143	0.0776486
82	0.1092293	0.0856138
83	0.1183319	0.0941874
84	0.1278681	0.1034383
85	0.1379060	0.1134415
86	0.1485300	0.1242758
87	0.1598342	0.1360218
88	0.1746556	0.1505472
89	0.1908516	0.1666240
90	0.2085498	0.1844180
91	0.2278895	0.2041127
92	0.2490228	0.2259109
93	0.2721161	0.2500373
94	0.2949954	0.2746191
95	0.3193613	0.3011119
96	0.3452265	0.3295528
97	0.3725855	0.3599516
98	0.4014115	0.3922854
99	1.0000000	1.0000000

## ภาคผนวก ง

### แบบประกัน “เอไอเอ บำนาญ สมาร์ท ณ อายุ 55”

สำหรับเพศหญิง อายุ 30 ปี จำนวนเงินเอาประกัน 1,000,000 บาท

อายุ (ปี)	สิ้นปี กรมธรรม์ ประกันภัย ที่	เบี้ยประกัน ชีวิตสะสม	เงินบำนาญรายงวด		การคุ้มครองชีวิต(ช่วงก่อนรับเงินบำนาญ)		มูลค่าปัจจุบันของจำนวนเงินบำนาญ ที่บริษัทฯ รับรอง
			อัตรา (%)	จำนวนเงิน	105% ของเบี้ยประกันชีวิตที่ชำระมาทั้งหมด (ไม่รวมเบี้ยประกันของ สัญญาเพิ่มเติม) หรือมูลค่าเวนคืนกรมธรรม์ แล้วแต่จำนวนใดจะสูงกว่า		
					105% ของเบี้ยประกันชีวิตที่ชำระมาทั้งหมด	มูลค่าเวนคืนกรมธรรม์	
30	1	104,000			109,200	-	
31	2	208,000			218,400	65,000	
32	3	312,000			327,600	170,000	
33	4	416,000			436,800	275,000	
34	5	520,000			546,000	382,000	
35	6	624,000			655,200	501,000	
36	7	728,000			764,400	632,000	
37	8	832,000			873,600	740,000	
38	9	936,000			982,800	850,000	
39	10	1,040,000			1,092,000	963,000	
40	11	1,144,000			1,201,200	1,079,000	
41	12	1,248,000			1,310,400	1,197,000	
42	13	1,352,000			1,419,600	1,318,000	
43	14	1,456,000			1,528,800	1,442,000	
44	15	1,560,000			1,638,000	1,570,000	
45	16	1,664,000			1,747,200	1,700,000	
46	17	1,768,000			1,856,400	1,833,000	
47	18	1,872,000			1,965,600	1,970,000	
48	19	1,976,000			2,074,800	2,110,000	
49	20	2,080,000			2,184,000	2,253,000	
50	21	2,184,000			2,293,200	2,401,000	
51	22	2,288,000			2,402,400	2,551,000	
52	23	2,392,000			2,511,600	2,706,000	
53	24	2,496,000			2,620,800	2,865,000	
54	25	2,600,000			2,730,000	2,877,000	
55	26		15%	150,000			1,809,000
56	27		15%	150,000			1,699,000
57	28		15%	150,000			1,586,000
58	29		15%	150,000			1,470,000
59	30		15%	150,000			1,352,000
60	31		15%	150,000			1,231,000
61	32		15%	150,000			1,107,000
62	33		15%	150,000			979,000
63	34		15%	150,000			849,000
64	35		15%	150,000			716,000
65	36		15%	150,000			580,000
66	37		15%	150,000			440,000
67	38		15%	150,000			297,000
68	39		15%	150,000			150,000
69	40		15%	150,000			0
70	41		15%	150,000			-
71	42		15%	150,000			-
72	43		15%	150,000			-
73	44		15%	150,000			-
74	45		15%	150,000			-
75	46		15%	150,000			-
⋮	⋮		⋮	⋮			⋮
89	60		15%	150,000			-
90	61		15%	150,000			-
รวมเงินบำนาญจำนวน 540% ของจำนวนเงินเอาประกัน เมื่ออายุครบ 55 - 90 ปี รวม 36 ครั้ง					5,400,000 บาท		
ผลประโยชน์เมื่อครบกำหนดสัญญา 15% ของจำนวนเงินเอาประกัน					150,000 บาท		

ที่มา : ขวัญลักษณ์ วงศ์วีระมงคล ตัวแทนฝ่ายขาย กาญจนบุรี

**แบบประกัน “เอไอเอ บำนาญ สมาร์ท ณ อายุ 60”**  
**สำหรับเพศชาย อายุ 35 ปี จำนวนเงินเอาประกัน 1,000,000 บาท**

อายุ (ปี)	สิ้นปี กรมธรรม์ ประกันภัย ที่	เบี้ยประกัน ชีวิตสะสม	เงินบำนาญรายงวด		การคุ้มครองชีวิต(ช่วงก่อนรับเงินบำนาญ)		มูลค่าปัจจุบันของจำนวนเงินบำนาญ ที่บริษัทฯ รับรอง
			อัตรา (%)	จำนวนเงิน	105% ของเบี้ยประกันชีวิตที่ชำระมาทั้งหมด (ไม่รวมเบี้ยประกันของ สัญญาเพิ่มเติม) หรือมูลค่าเวนคืนกรมธรรม์ แล้วแต่จำนวนใดจะสูงกว่า		
					105% ของเบี้ยประกันชีวิตที่ชำระมาทั้งหมด	มูลค่าเวนคืนกรมธรรม์	
35	1	86,350			90,668	-	
36	2	172,700			181,335	50,000	
37	3	259,050			272,003	135,000	
38	4	345,400			362,670	222,000	
39	5	431,750			453,338	310,000	
40	6	518,100			544,005	408,000	
41	7	604,450			634,673	517,000	
42	8	690,800			725,340	607,000	
43	9	777,150			816,008	699,000	
44	10	863,500			906,675	793,000	
45	11	949,850			997,343	889,000	
46	12	1,036,200			1,088,010	987,000	
47	13	1,122,550			1,178,678	1,088,000	
48	14	1,208,900			1,269,345	1,191,000	
49	15	1,295,250			1,360,013	1,297,000	
50	16	1,381,600			1,450,680	1,406,000	
51	17	1,467,950			1,541,348	1,517,000	
52	18	1,554,300			1,632,015	1,631,000	
53	19	1,640,650			1,722,683	1,748,000	
54	20	1,727,000			1,813,350	1,868,000	
55	21	1,813,350			1,904,018	1,991,000	
56	22	1,899,700			1,994,685	2,118,000	
57	23	1,986,050			2,085,353	2,249,000	
58	24	2,072,400			2,176,020	2,383,000	
59	25	2,158,750			2,266,688	2,372,000	
60	26		15%	150,000			1,809,000
61	27		15%	150,000			1,699,000
62	28		15%	150,000			1,586,000
63	29		15%	150,000			1,470,000
64	30		15%	150,000			1,352,000
65	31		15%	150,000			1,231,000
66	32		15%	150,000			1,107,000
67	33		15%	150,000			979,000
68	34		15%	150,000			849,000
69	35		15%	150,000			716,000
70	36		15%	150,000			580,000
71	37		15%	150,000			440,000
72	38		15%	150,000			297,000
73	39		15%	150,000			150,000
74	40		15%	150,000			0
75	41		15%	150,000			-
⋮	⋮		⋮	⋮			⋮
89	55		15%	150,000			-
90	56		15%	150,000			-
รวมเงินบำนาญจำนวน 465% ของจำนวนเงินเอาประกัน เมื่ออายุครบ 60 – 90 ปี รวม 31 ครั้ง					4,650,000 บาท		
ผลประโยชน์เมื่อครบกำหนดสัญญา 15% ของจำนวนเงินเอาประกัน					150,000 บาท		

ที่มา : [https://www.aia.co.th/content/dam/th/th/docs/brochure/B\\_AIA%20Annuity%20Smart-2019.pdf](https://www.aia.co.th/content/dam/th/th/docs/brochure/B_AIA%20Annuity%20Smart-2019.pdf)

**แบบประกัน “เอไอเอ บำนาญ สมาร์ท ณ อายุ 65”**  
**สำหรับเพศหญิง อายุ 30 ปี จำนวนเงินเอาประกัน 1,000,000 บาท**

อายุ (ปี)	สิ้นปี กรมธรรม์ ประกันภัย ที่	เบี้ยประกัน ชีวิตสะสม	เงินบำนาญรายงวด		การคุ้มครองชีวิต(ช่วงก่อนรับเงินบำนาญ)		มูลค่าปัจจุบันของจำนวนเงินบำนาญ ที่บริษัทฯ รับรอง
			อัตรา (%)	จำนวนเงิน	105% ของเบี้ยประกันชีวิตที่ชำระมาทั้งหมด (ไม่รวมเบี้ยประกันของ สัญญาเพิ่มเติม) หรือมูลค่าเวนคืนกรมธรรม์ แล้วแต่จำนวนใดจะสูงกว่า		
					105% ของเบี้ยประกันชีวิตที่ชำระมาทั้งหมด	มูลค่าเวนคืนกรมธรรม์	
30	1	50,900			53,445	-	
31	2	101,800			106,890	24,000	
32	3	152,700			160,335	70,000	
33	4	203,600			213,780	121,000	
34	5	254,500			267,225	172,000	
35	6	305,400			320,670	230,000	
36	7	356,300			374,115	294,000	
37	8	407,200			427,560	347,000	
38	9	458,100			481,005	401,000	
39	10	509,000			534,450	457,000	
40	11	559,900			587,895	514,000	
41	12	610,800			641,340	572,000	
42	13	661,700			694,785	632,000	
43	14	712,600			748,230	693,000	
44	15	763,500			801,675	755,000	
45	16	814,400			855,120	820,000	
46	17	865,300			908,565	885,000	
47	18	916,200			962,010	953,000	
48	19	967,100			1,015,455	1,022,000	
49	20	1,018,000			1,068,900	1,092,000	
50	21	1,068,900			1,122,345	1,165,000	
51	22	1,119,800			1,175,790	1,239,000	
52	23	1,170,700			1,229,235	1,315,000	
53	24	1,221,600			1,282,680	1,393,000	
54	25	1,272,500			1,336,125	1,473,000	
55	26	1,323,400			1,389,570	1,556,000	
56	27	1,374,300			1,443,015	1,640,000	
57	28	1,425,200			1,496,460	1,727,000	
58	29	1,476,100			1,549,905	1,817,000	
59	30	1,527,000			1,603,350	1,909,000	
60	31	1,577,900			1,656,795	2,004,000	
61	32	1,628,800			1,710,240	2,103,000	
62	33	1,679,700			1,763,685	2,205,000	
63	34	1,730,600			1,817,130	2,311,000	
64	35	1,781,500			1,870,575	2,271,000	
65	36		15%	150,000			1,809,000
66	37		15%	150,000			1,699,000
67	38		15%	150,000			1,586,000
68	39		15%	150,000			1,470,000
69	40		15%	150,000			1,352,000
70	41		15%	150,000			1,231,000
71	42		15%	150,000			1,107,000
72	43		15%	150,000			979,000
73	44		15%	150,000			849,000
74	45		15%	150,000			716,000
75	46		15%	150,000			580,000
76	47		15%	150,000			440,000
77	48		15%	150,000			297,000
78	49		15%	150,000			150,000
79	50		15%	150,000			0
80	51		15%	150,000			-
⋮	⋮		⋮	⋮			⋮
89	60		15%	150,000			-
90	61		15%	150,000			-
รวมเงินบำนาญจำนวน 390% ของจำนวนเงินเอาประกัน เมื่ออายุครบ 65 – 90 ปี รวม 26 ครั้ง					3,900,000 บาท		
ผลประโยชน์เมื่อครบกำหนดสัญญา 15% ของจำนวนเงินเอาประกัน					150,000 บาท		

ที่มา : ชวัญลักษณ์ วงศ์วีระมงคล ตัวแทนฝ่ายขาย กาญจนบุรี

## ประวัติผู้เขียน



นางสาวณิชชาธร ศรีศิลป์อุดม

รหัสนิสิต 5933516223

นิสิตภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

สาขาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



นางสาวพรชิตา ชินตานนท์

รหัสนิสิต 5933534523

นิสิตภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

สาขาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย