บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยประสบความสำเร็จอย่างยิ่ง ในการลดอัตราการเพิ่มของจำนวนประชากร จากอัตราการเพิ่มของจำนวนประชากรที่ได้ลดลงจากร้อยละ 1.8 (จำนวนประชากร 56.1 ล้านคน) ในปี พ.ศ. 2533 เป็นร้อยละ 1.3 (จำนวนประชากร 64.1 ล้านคน)ในปี พ.ศ. 2543 ร้อยละ 1.0 (จำนวนประชากร 71.1 ล้านคน) ในปี พ.ศ. 2553 และร้อยละ 0.8 (จำนวนประชากร 73.9 ล้านคน)ในปี พ.ศ. 2558 (เกื้อ วงศ์บุญสิน, 2538) จะเห็นได้ว่ามีจำนวนประชากรเพิ่มขึ้น แต่เป็นลักษณะการเพิ่มที่มีสัดส่วนลดลง จากสาเหตุนี้เอง เมื่อเปรียบเทียบกับการเพิ่มของประชากรโดยรวมระหว่างปี พ.ศ. 2523 – 2563 ประชากรโดยรวมเพิ่มร้อยละ 51.9 ขณะที่ประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปเพิ่มสูงถึงร้อยละ 326.0 หรือสูงกว่า 6 เท่า (นภาพร ชโยวรรณ, 2542) สาเหตุที่เป็นเช่นนี้ เนื่องมาจากการลดลงอย่างรวดเร็วของภาวะเจริญพันธุ์ภายในระยะเวลาอันสั้น การนำวิทยาการทางการแพทย์สมัยใหม่มาใช้ และการดำเนินงานของรัฐในการพัฒนาด้านสาธารณสุข ตลอดจนการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคม ทำให้ระดับการตายลดลง และประชากรมีอายุคาดหมายเฉลี่ยเมื่อแรกเกิด (Life Expectancy) เพิ่มขึ้น ซึ่งหมายความว่า ประชากรมีอายุยืนมากขึ้น

ความต้องการรายได้ของคนกลุ่มวัยเกษียณอายุนี้จะมีสูง เมื่อเทียบกับรายได้ที่ได้รับในขณะทำงาน จึงสมควรที่จะมีกองทุนที่จัดเตรียมให้แก่ผู้ที่เกษียณอายุ เพื่อเป็นการสร้างความมั่นคงทางสังคม (Social Security)* ให้แก่ผู้สูงอายุ

ในปัจจุบันประเทศไทยมีกองทุนที่จัดเตรียมไว้สำหรับผู้เกษียณอายุหลายกองทุน เช่น กองทุนบำเหน็จบำนาญข้าราชการ (กบข.) กองทุนสำรองเลี้ยงชีพ และกองทุนชราภาพที่อยู่ในแผนประกันสังคม เป็นต้น กองทุนบำนาญเป็นกองทุนหนึ่งที่จัดเตรียมไว้สำหรับผู้เกษียณอายุ ที่มีแผนบำนาญในลักษณะการจ่ายผลประโยชน์ทดแทนในระยะยาว(Long Term Benefit) หมายถึงผลประโยชน์ทดแทนที่จ่ายให้กับบุคคลที่สูญเสียรายได้อย่างถาวร ไม่อาจกลับเข้ามาทำงานหารายได้เลี้ยงต้นเอง และครอบครัวต่อไปได้ ได้แก่ กรณีทุพพลภาพ ชราภาพ และเสียชีวิต สำหรับแผนบำนาญสากลโดยทั่วไปแบ่งได้เป็น 2 แผนใหญ่ๆ คือ

1) แผนบำนาญที่กำหนดจำนวนเงินสมทบ (Defined Contribution : DC) แผนนี้คือ

---

* ความมั่นคงทางสังคม(Social Security) ประกอบด้วย 3 มาตรการ คือ มาตรการสงเคราะห์(Social Assistance) มาตรการประกันสังคม(Social Insurance) และมาตรการบริการสาธารณะ(Social Service)

ระบบที่รัฐหรือนายจ้างจ่ายเงินผลประโยชน์ให้แก่ลูกจ้าง เมื่อพ้นสภาพการทำงานตามจำนวนเงินที่ลูกจ้างและนายจ้างได้จ่ายเงินสมทบเข้ามาในบัญชีรายบุคคล ซึ่งจะมีจำนวนมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับเงินต้นที่สมทบเข้ามา และดอกเบี้ยที่ได้รับจากการนำเงินดังกล่าวไปลงทุน ข้อด้อยของแผนนี้ คือ ผลประโยชน์ที่ได้รับมีความไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับภาวะตลาดการเงินที่นำไปลงทุน

2) แผนบำนาญที่กำหนดเงินผลประโยชน์ทดแทน (Defined Benefit : DB) แผนนี้ คือ ระบบที่รัฐหรือนายจ้างกำหนดแน่นอนว่าจะจ่ายเงินผลประโยชน์ให้แก่ลูกจ้างที่เป็นสมาชิก เมื่อพ้นสภาพการทำงานเป็นจำนวนที่แน่นอน ส่วนใหญ่จะกำหนดเป็นสูตรตายตัว เช่น ผลประโยชน์ที่ได้รับเท่ากับ เงินเดือนเฉลี่ยหกสิบเดือนสุดท้าย คูณด้วยอายุงาน หาร 50 เป็นต้น ซึ่งระบบบำนาญที่กำหนดเงินผลประโยชน์ทดแทนนี้ มีการใช้กันอย่างแพร่หลายในหลายประเทศ รวมทั้งในประเทศไทย(เช่น กองทุนบำเหน็จบำนาญข้าราชการ)ด้วย ข้อด้อยของแผนนี้ คือ อัตราเงินสมทบอาจจะไม่แน่นอน

จากแผนการจ่ายผลประโยชน์ทดแทนในแผนบำนาญ ก็จะมีระบบการเรียกเก็บเงินเข้ากองทุน เพื่อบริหารการจ่ายผลประโยชน์ทดแทนให้แก่สมาชิก โดยมี 3 ระบบด้วยกัน คือ

1) ระบบสะสมเงินล่วงหน้าเต็มจำนวน(Fully Funded)

2) ระบบเก็บเงินสมทบให้พอกับการจ่ายผลประโยชน์ทดแทนในแต่ละปี(Pay As You Go: PAYGO)

3) ระบบเก็บเงินสมทบสำรองจ่ายบางส่วน(Partially Funded)

การจะนำระบบเก็บเงินสมทบใดไปใช้จะต้องขึ้นอยู่กับแนวคิดในการบริหารกองทุนนั้นๆ แต่ระบบเก็บเงินสมทบที่เหมาะสมในขณะนี้ คือ ระบบเก็บเงินสมทบให้พอกับการจ่ายผลประโยชน์ทดแทนในแต่ละปี(Pay As You Go: PAYGO) คือ การจัดเก็บเงินสมทบจากผู้ส่งเงินสมทบในรุ่นวัยทำงานปัจจุบัน ให้มีรายรับเพียงพอต่อการจ่ายผลประโยชน์ทดแทนให้กับผู้รับผลประโยชน์ทดแทนในปีหนึ่ง อัตราเงินสมทบที่เรียกเก็บจึงไม่สูงมากเกินไป เพราะขึ้นอยู่กับโครงสร้างอายุของประชากรระหว่างรุ่น แต่เมื่อใดที่มีอัตราการเพิ่มของผู้รับบำนาญเร็วกว่าอัตราการเพิ่มของผู้อยู่ในวัยทำงาน แล้ว อัตราเงินสมทบจะต้องเพิ่มมากขึ้นเพื่อให้เพียงพอต่อการจ่ายผลประโยชน์ทดแทน(วีณา ฉายศิลปรุ่งเรือง, 2541: 174)

ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการวิเคราะห์แผนบำนาญบางส่วนจะเป็นตัวแบบที่มีลักษณะเป็น กระบวนการ Deterministic ซึ่งลักษณะของวิธีการดังกล่าว จะต้องมีการกำหนดค่าตัวแปรพื้นฐานเริ่มต้นเป็นค่าที่แน่นอน เช่น อายุเกษียณ อัตราผลตอบแทนการลงทุน และอัตราเงินสมทบในกองทุนในแต่ละปีเป็นต้น Anderson(1985) ได้เสนอวิธีการระดมทุน (Funding Method) 2 รูปแบบ คือ

1) วิธีระดมทุนโดยคิดเป็นรายสามัญ (Individual Funding Method)

2) วิธีระดมทุนโดยคิดรวมทั้งหมด (Aggregate Funding Method)

ทั้ง 2 วิธีที่ได้กล่าวมาได้ใช้กระบวนการ Deterministic ในการควบคุมการระดมทุน แต่ในความเป็นจริงแล้วค่าตัวแปรต่างๆที่กำหนดไว้แน่นอนล่วงหน้านั้นอาจจะไม่เป็นไปตามที่กำหนด ดังนั้น ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะเป็น กระบวนการ Stochastic น่าจะเหมาะสมมากกว่า ลักษณะของวิธีการดังกล่าวนี้ จะกำหนดให้ค่าตัวแปรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงความน่าจะเป็น ตามที่ระบุไว้ล่วงหน้า หรือตามความรู้ในเรื่องนั้นๆ

การสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ของกองทุนบำนาญแบบที่กำหนดเงินผลประโยชน์ทดแทน(Defined Benefit)โดยกำหนดให้ อัตราผลตอบแทนการลงทุน(Investment Return Rate)อยู่ในรูปแบบของกระบวนการ Stochastic ก็เป็นตัวแบบหนึ่งในการควบคุมการระดมทุนของกองทุนบำนาญ

การควบคุมการระดมทุนดังกล่าวคือการพยายามในการปรับจำนวนเงินสมทบให้เหมาะสม โดยอาศัยอัตราผลตอบแทนการลงทุนเป็นเครื่องมือ ตัวแบบของอัตราผลตอบแทนการลงทุนที่ใช้จะมีคุณสมบัติเป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงความน่าจะเป็นที่เหมือนกันและเป็นอิสระจากกัน (Identical Independent Distribution: IID) หากเป็นวิธีการระดมทุนโดยคิดเป็นรายสามัญ (Individual Funding Method) นั้นจะใช้กับวิธี Spread และ วิธี Amortization ของความสูญเสีย ส่วนวิธีการระดมทุนโดยคิดรวมทั้งหมด (Aggregate Funding Method) จะใช้วิธี Spread เช่นเดียวกันเพียงแต่คิดรวมทั้งหมด (Haberman, 1998: 10 – 11) รูปแบบของอัตราผลตอบแทนการลงทุนที่มีคุณสมบัติเป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงความน่าจะเป็นที่เหมือนกันและเป็นอิสระจากกัน ยังมีรูปแบบอื่นอีก เช่น แบบ Autoregressive ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น Autoregressive ลำดับที่ 1 และ 2 (AR(1), AR(2) ตามลำดับ) และ Moving Average ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น Moving Average ลำดับที่ 1 และ 2 (MA(1), MA(2) ตามลำดับ)

นอกเหนือจากตัวแบบของอัตราผลตอบแทนการลงทุนตามที่กล่าวมาแล้ว ตัวแบบของอัตราผลตอบแทนการลงทุน ยังอาจจะอยู่ในรูปแบบอื่นอีกได้ เช่น Autoregressive Moving Average ลำดับที่ 1, 1(ARMA(1, 1)) ดังนั้น เราจึงควรทำการศึกษาถึงลักษณะของตัวแบบทางคณิตศาสตร์ของกองทุนบำนาญที่ กำหนดอัตราผลตอบแทนการลงทุนในรูปแบบดังกล่าว

1.2 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

1.เพื่ออธิบายถึงความแตกต่างของตัวแบบการระดมทุนของกองทุนบำนาญรูปแบบ Deterministic และตัวแบบการระดมทุนของกองทุนบำนาญรูปแบบ Stochastic

2. เพื่อสร้างตัวแบบการระดมทุนของกองทุนบำนาญที่กำหนดเงินผลประโยชน์ทดแทน โดยกำหนดอัตราผลตอบแทนการลงทุนให้อยู่ในรูปแบบ Autoregressive Moving Average ลำดับที่ 1, 1(ARMA(1, 1))

3. เพื่อกำหนดค่าปรับปรุงอัตราเงินสมทบ (Adjustment Contributions) ให้เหมาะสมกับ ตัวแบบการระดมทุนของกองทุนบำนาญที่มีอัตราผลตอบแทนการลงทุนที่อยู่ในรูปแบบ ARMA(1, 1)

4. เพื่อศึกษาพฤติกรรมของค่าคาดหวัง และความแปรปรวน ของตัวแบบการระดมทุน($F(t)$) และตัวแบบเงินสมทบ($C(t)$) ของกองทุนบำนาญที่มีอัตราผลตอบแทนการลงทุนอยู่ในรูปแบบ ARMA(1, 1)

5.เพื่อใช้ตัวแบบการระดมทุนของกองทุนบำนาญที่มีอัตราผลตอบแทนการลงทุนอยู่ในรูปแบบ ARMA(1, 1) ในการควบคุมการระดมทุนที่ได้จากสถานการณ์จำลอง โดยการจำลองข้อมูล(Simulation) อัตราผลตอบแทนการลงทุน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. ระบบบำนาญที่ศึกษานี้เป็นระบบที่มีการกำหนดเงินผลประโยชน์ทดแทน

2.ตัวแบบของอัตราผลตอบแทนการลงทุนที่จะนำมาสร้างตัวแบบการระดมทุนของกองทุนบำนาญ อยู่ในรูปแบบของ ARMA(1, 1)

3. ตัวแบบการระดมทุนของกองทุนบำนาญที่สร้างขึ้นจะอยู่ภายใต้การพยากรณ์โดยวิธีบ็อกซ์ และเจนกินส์ (Box and Jenkins Method)

4. จำนวนพนักงานใหม่ที่เข้ามาเป็นสมาชิกในแบบบำนาญ จะมีสถานะคงที่ (Stationary) เมื่อเวลาเปลี่ยนไป

5. ตัวแปรพื้นฐานอื่นๆ ยกเว้น อัตราผลตอบแทนการลงทุน จะมีการกำหนดขึ้นมาเป็นค่าคงที่ ค่าใดค่าหนึ่ง

6. การสร้างตัวแบบจะเป็นไปตามสมมติฐานทางคณิตศาสตร์ประกันภัย(Actuarial Science) ซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดในส่วนของเนื้อหา

1.4 วิธีดำเนินการวิจัยโดยย่อ

1. ศึกษาตัวแบบกองทุนบำนาญ โดยวิธี Deterministic Process

2. ศึกษาตัวแบบกองทุนบำนาญ โดยวิธี Stochastic Process

3.สร้างตัวแบบกองทุนบำนาญในระบบบำนาญที่กำหนดเงินผลประโยชน์ทดแทนที่กำหนดอัตราผลตอบแทนการลงทุนที่อยู่ในรูปแบบ ARMA(1, 1)

4. หาพฤติกรรมการลู่เข้าของกองทุนบำนาญในระยะยาวตามรูปแบบARMA(1, 1)

5. กำหนดระยะเวลาสำหรับค่าปรับปรุงอัตราเงินสมทบ(Spread Period: M) เพื่อใช้ประมาณค่าปรับปรุงเงินสมทบให้เหมาะสมกับ ตัวแบบเงินสมทบของกองทุนบำนาญ

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6. จำลองข้อมูลอัตราผลตอบแทนการลงทุนที่อยู่ในรูปแบบ ARMA(1,1) เพื่อศึกษาความถูกต้องของตัวแบบการระดมทุนของกองทุนบำนาญในรูปผลสำเร็จที่ได้สร้างขึ้นมา โดยใช้วิธีมอนติคาร์โล(Monte Carlo Method)

7. นำตัวแบบที่สร้างได้ในข้อที่ 3 มาใช้ในการควบคุมการระดมทุนกับกองทุนบำนาญที่ได้ในข้อที่ 6

1.5 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

1. ทราบถึงความแตกต่างของตัวแบบกองทุนบำนาญที่เป็น Deterministic Process และ Stochastic Process

2. ทราบถึงการใช้ประโยชน์ของ Stochastic Process อีกด้านหนึ่ง

3.ได้ตัวแบบกองทุนบำนาญที่มีอัตราผลตอบแทนการลงทุนในรูปแบบ ARMA(1,1)

4. ทราบถึงพฤติกรรมของการระดมทุนของกองทุนบำนาญ ที่มีรูปแบบของอัตราผลตอบแทนการลงทุนเป็น ARMA(1, 1) จากตัวแบบที่ได้สร้างขึ้น

5.ตัวแบบที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ในการควบคุมการระดมทุนของกองทุนบำนาญ ภายใต้เงื่อนไขการสร้างตัวแบบที่กำหนด

การวิจัยในครั้งนี้จะศึกษาเฉพาะแผนบำนาญที่กำหนดเงินผลประโยชน์ทดแทนดังที่กล่าวไว้แล้วในตอนต้นเพียงแผนเดียวเท่านั้น และในการวิจัยครั้งนี้จะมุ่งเน้นไปที่รูปแบบในการดำเนินการของอัตราผลตอบแทนการลงทุนของการระดมทุน และเงินสมทบของกองทุนบำนาญ ซึ่งรูปแบบการดำเนินการของอัตราผลตอบแทนการลงทุนที่จะทำการศึกษาในงานวิจัยนี้ จะแบ่งออกเป็น

1. รูปแบบการดำเนินการของอัตราผลตอบแทนการลงทุนของการระดมทุน และสมทบในกองทุนบำนาญคงที่ ซึ่งจะกล่าวในบทที่ 2 ของการวิจัยนี้ และในบทดังกล่าวยังเป็นการศึกษาความรู้พื้นฐานของแผนบำนาญ ซึ่ง Anderson (1985) ได้กล่าวถึงการคำนวณค่า Normal Cost (*NC*), หนี้สินคงค้าง(Accrued Liability: *AL*), การระดมทุน (Funding), เงินสมทบ (Contribution) และ Unfunded Accrued Liability (*UAL*)

2. รูปแบบการดำเนินการของอัตราผลตอบแทนการลงทุนที่มีการแจกแจงความน่าจะเป็น ซึ่งจะแบ่งออกเป็น

2.1 อัตราผลตอบแทนการลงทุนที่มีคุณสมบัติเป็นตัวแปรสุ่ม ที่มีการแจกแจงความน่าจะเป็นที่เหมือนกัน และอิสระจากกันในรูปทั่วไป ซึ่งจะกล่าวในบทที่ 3 ของการวิจัยครั้งนี้ โดยจะกล่าวถึง ตัวแบบค่าปรับปรุงเงินสมทบ(Adjustment of Contributions), การสร้างตัวแบบการระดมทุน (*EF(t), EC(t), VarF(t)* และ *VarC(t)*)การสร้างตัวแบบการระดมทุนที่มีพฤติ

กรรมการลู่เข้าในการระดมทุนระยะยาว ($\lim_{t\to\infty} EF(t)$, $\lim_{t\to\infty} EC(t)$, $\lim_{t\to\infty} VarF(t)$และ $\lim_{t\to\infty} VarC(t)$) และการสร้างตัวแบบในการคำนวณช่วงเวลาที่เหมาะสม (Spread Period) กับค่าปรับปรุงเงินสมทบ ซึ่งค่าปรับปรุงเงินสมทบจะกำหนดขึ้นจากวิธี Spread และ วิธี Amortization โดย Dufresne (1988) ได้ทำการวิจัยวิธีระดมทุนในกองทุนบำนาญคิดเป็นรายสามัญ และ Dufresne (1989) ได้ทำการวิจัยวิธีระดมทุนในกองทุนบำนาญคิดรวมทั้งหมด

2.2 อัตราผลตอบแทนการลงทุนอยู่ในรูปแบบของอนุกรมเวลา ซึ่ง Haberman (1994) ได้ทำการวิจัยในแบบ Autoregressive ลำดับที่ 1 และ 2 (AR(1), AR(2)) และ Haberman และ Wong (1997) ได้ทำการวิจัยในแบบ Moving Average ลำดับที่ 1 และ 2 (MA(1), MA(2)) ซึ่งจะกล่าวในบทที่ 4 ของการวิจัยนี้ โดยจะกล่าวถึงการสร้างตัวแบบการระดมทุน การสร้างตัวแบบการระดมทุนที่มีแนวโน้มการลู่เข้าในการระดมทุนระยะยาว และการสร้างตัวแบบในการคำนวณช่วงเวลาที่เหมาะสม (Optimal Spread Period) กับค่าปรับปรุงเงินสมทบ โดยวิธี Spread เท่านั้น ซึ่งในบทดังกล่าว จะพิจารณาภายใต้วิธีระดมทุนในกองทุนบำนาญคิดเป็นรายสามัญเท่านั้น

การวิจัยครั้งนี้ได้มีการสร้างตัวแบบการระดมทุนที่มีรูปแบบการดำเนินการของอัตราผลตอบแทนการลงทุนอยู่ในรูปแบบของอนุกรมเวลาขึ้นมาใหม่ คือ Autoregressive Moving Average ลำดับที่ 1, 1 (ARMA(1, 1)) โดยจะกล่าวในบทที่ 5 ของการวิจัยนี้ ซึ่งในรูปแบบ ARMA (1, 1) จะสร้างตัวแบบการระดมทุนที่มีพฤติกรรมการลู่เข้าในการระดมทุน และการสร้างตัวแบบในการคำนวณช่วงเวลาที่เหมาะสม (Optimal Spread Period) กับค่าปรับปรุงเงินสมทบโดยวิธี Spread เท่านั้นรวมถึงกำหนดเงื่อนไขขึ้นมา เพื่อทดสอบช่วงเวลาที่เหมาะสมดังกล่าว จากนั้นจึงจำลองข้อมูลอัตราผลตอบแทนการลงทุนของแผนบำนาญขึ้นมา เพื่อใช้ในการทดสอบพฤติกรรมการลู่เข้าของตัวแบบการระดมทุน และประมาณค่า $EF(t)$ และ $EC(t)$ จากการจำลองข้อมูลอัตราผลตอบแทนการลงทุน ซึ่งในบทดังกล่าวจะพิจารณาภายใต้วิธีระดมทุนในกองทุนบำนาญคิดเป็นรายสามัญเท่านั้น เช่นเดียวกับบทที่ 4