



โปรแกรมแม่แบบเพื่อช่วยในการคำนวณทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

MATLAB PROGRAMS FOR SOLVING
ENGINEERING ECONOMICS PROBLEMS

นายชาญยุทธ วุฑธา รหัส 48380293
นายธีรพงษ์ นาคแพง รหัส 48380295

| | |
|--|-------------|
| ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ | |
| วันที่รับ...../...../..... | |
| เลขทะเบียน..... | 5067546 ๔.2 |
| เลขเรียกหนังสือ..... | ๗๘ |
| มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ๑๕๕๖ | |


ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ปีการศึกษา ๒๕๕๒

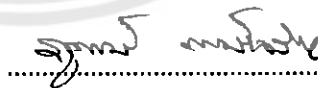


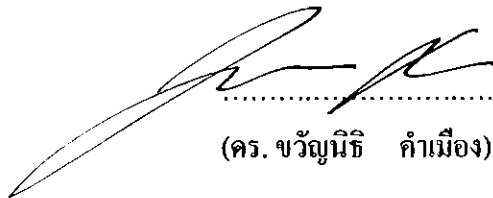
ใบรับรองปริญญาโท

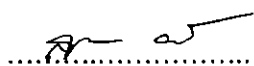
ชื่อหัวข้อโครงการ โปรแกรมเมทเลบเพื่อช่วยในการคำนวณทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม
ผู้ดำเนินโครงการ นายชาญยุทธ วุฑธา รหัส 48380293
นายธีรพงษ์ นาคแพง รหัส 48380295
ที่ปรึกษาโครงการ ดร. สุธนิตย์ พุทธพนม
สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม
ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2552

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้ปริญญาโทฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

ที่ปรึกษาโครงการ
(ดร. สุธนิตย์ พุทธพนม)

กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภูพงษ์ พงษ์เจริญ)

กรรมการ
(ดร. ขวัญนิตี คำเมือง)

กรรมการ
(อ. สุชาดา อยู่แก้ว)

| | | |
|-------------------|--|---------------|
| ชื่อหัวข้อโครงการ | โปรแกรมแมทแลบเพื่อช่วยในการคำนวณทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม | |
| ผู้ดำเนินโครงการ | นายชาญยุทธ วุทธา | รหัส 48380293 |
| | นายธีรพงษ์ นาคแพง | รหัส 48380295 |
| ที่ปรึกษาโครงการ | ดร. สุธนิตย์ พุทธพนม | |
| สาขาวิชา | วิศวกรรมอุตสาหการ | |
| ภาควิชา | วิศวกรรมอุตสาหการ | |
| ปีการศึกษา | 2552 | |

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของโครงการนี้คือ การศึกษาการเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยได้ ทำการศึกษาการใช้งานซอฟต์แวร์ MATLAB สำหรับเรียนรู้และนำไปออกแบบและสร้าง โปรแกรม เนื่องจากเป็นซอฟต์แวร์ที่มีประสิทธิภาพสูง การใช้งานฟังก์ชันต่างๆ ไม่ซับซ้อน สามารถแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการศึกษานี้ได้นำ เนื้อหาวิชา เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมบางส่วน มาใช้ในการเขียน โปรแกรม โดยได้ทำการศึกษาจากหนังสือ สื่อ การเรียนการสอนวิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (301304) ของ อ. กานต์ ลีวัฒน์ยังยง อาจารย์ประจำ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งโปรแกรมนี้จะช่วยให้ การคำนวณมีความถูกต้อง รวดเร็ว โดยการสร้างโปรแกรมขึ้นมาเป็นหน้าต่างใช้งานสำหรับผู้ ใช้ โปรแกรม เพื่อให้ได้รับความสะดวกในการใช้งาน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น

ซึ่งโครงการนี้จะมีประโยชน์ต่อการศึกษาวิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม และสามารถนำ ความรู้การเขียน โปรแกรมไปพัฒนาประยุกต์ใช้ในงานอื่นๆ ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้จัดทำโครงการขอขอบพระคุณ ดร. สุรนิศย์ พุทธพนม อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ซึ่งกรุณาสละเวลา ให้ความรู้และคำแนะนำตลอดการทำโครงการ

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภูพงษ์ พงษ์เจริญ ดร. ขวัญนิธิ คำเมือง อาจารย์ กานต์ ถีวัฒนาชิงขง และอาจารย์ สุชานา อยู่แก้ว อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่กรุณาให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่อการดำเนิน โครงการ

ท้ายที่สุด ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ผู้เป็นที่รัก ผู้ให้กำลังใจและให้โอกาส การศึกษาอันมีค่ายิ่ง



คณะผู้ดำเนินโครงการวิศวกรรม

นายชาญยุทธ วุทธา

นายธีรพงษ์ นาคแพง

21 เมษายน 2553

สารบัญ

| | หน้า |
|---|----------|
| ใบรับรองปริญญาโท..... | ก |
| บทคัดย่อ..... | ข |
| กิตติกรรมประกาศ..... | ค |
| สารบัญ..... | ง |
| สารบัญตาราง..... | ช |
| สารบัญรูป..... | ฉ |
| | |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ..... | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของ โครงการ..... | 1 |
| 1.3 เกณฑ์วัดผลงาน (Output)..... | 1 |
| 1.4 เกณฑ์วัดผลสำเร็จ (Outcome)..... | 1 |
| 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... | 2 |
| 1.6 ขอบเขตการทำโครงการ..... | 2 |
| 1.7 ขั้นตอนการดำเนินงาน..... | 2 |
| 1.8 แผนการดำเนินงาน..... | 3 |
| 1.9 รายละเอียดงบประมาณตลอดโครงการ..... | 3 |
| | |
| บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี | 4 |
| 2.1 การคิดดอกเบี้ยประเภทต่างๆ และการใช้งาน..... | 4 |
| 2.1.1 ค่าของเงินที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา..... | 4 |
| 2.1.2 ดอกเบี้ย..... | 5 |
| 2.1.3 มูลค่าเทียบเท่า..... | 5 |
| 2.1.4 สัญลักษณ์และความหมายที่ใช้ในการคำนวณอัตราดอกเบี้ย..... | 5 |
| 2.1.5 มูลค่าเทียบเท่า ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ..... | 5 |
| 2.1.6 การคิดดอกเบี้ยแบบระบบจ่ายครั้งเดียว..... | 6 |
| 2.1.7 การคิดดอกเบี้ยแบบระบบจ่ายเป็นอนุกรมเท่ากันทุกๆช่วงเวลา..... | 7 |
| 2.1.8 การคิดดอกเบี้ยแบบระบบที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงสม่ำเสมอ..... | 8 |

สารบัญ (ต่อ)

| | หน้า |
|--|-----------|
| 2.1.9 สรุปสูตรอัตราดอกเบี้ย..... | 9 |
| 2.2 อัตราดอกเบี้ยในนาม อัตราดอกเบี้ยแท้จริง..... | 10 |
| 2.2.1 นิยามศัพท์..... | 10 |
| 2.2.2 การพิจารณาอัตราดอกเบี้ยในนาม N และอัตราดอกเบี้ยแท้จริง E..... | 10 |
| 2.2.3 การเปลี่ยนอัตราดอกเบี้ยในนามให้เป็นอัตราดอกเบี้ยแท้จริง..... | 10 |
| 2.3 การเปรียบเทียบโครงการ โดยวิธีมูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน..... | 11 |
| 2.3.1 การเปรียบเทียบโครงการ โดยวิธีมูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน..... | 11 |
| 2.3.2 การเปรียบเทียบโครงการ โดยวิธีมูลค่าเทียบเท่ารายปี..... | 11 |
| 2.4 การคัดเลือกโครงการ โดยการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทน..... | 11 |
| 2.4.1 อัตราผลตอบแทนต่ำสุดที่พึงพอใจ (MARR%)..... | 11 |
| 2.4.2 การคัดเลือกโครงการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนกรณีที่อายุโครงการเท่ากัน..... | 12 |
| 2.5 การวิเคราะห์อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน..... | 12 |
| 2.5.1 การวิเคราะห์อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อเงินลงทุนสำหรับ 1 โครงการ..... | 13 |
| 2.6 การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน..... | 13 |
| 2.6.1 จุดคุ้มทุน..... | 13 |
| 2.6.2 แผนภูมิจุดคุ้มทุน..... | 13 |
| 2.6.3 การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนกรณีโครงการเดียว..... | 14 |
| 2.6.4 การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนระหว่างสองทางเลือก..... | 14 |
| 2.7 MATLAB PROGRAM..... | 15 |
| ฟังก์ชันที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม..... | 16 |
| 2.7.1 M-file..... | 16 |
| 2.7.2 Command Window..... | 17 |
| 2.7.3 Graphic User Interface (GUI)..... | 18 |
| บทที่ 3 วิธีคำนวณโครงการ | 20 |
| 3.1 ศึกษาและเก็บข้อมูล..... | 20 |
| 3.2 ออกแบบอัลกอริทึม..... | 20 |
| 3.3 เขียนโปรแกรม..... | 20 |

สารบัญ (ต่อ)

| | หน้า |
|---|-----------|
| 3.4 ทดสอบ และปรับปรุง..... | 20 |
| 3.5 ประเมินผล..... | 20 |
| บทที่ 4 ผลการทดลองและวิเคราะห์ | 21 |
| 4.1 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการคิดดอกเบี้ยประเภทต่างๆ..... | 21 |
| 4.1.1 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม F/P Factors..... | 22 |
| 4.1.2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม P/F Factors..... | 23 |
| 4.1.3 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม P/A Factors..... | 24 |
| 4.1.4 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม A/P Factors..... | 25 |
| 4.1.5 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม A/F Factors..... | 26 |
| 4.1.6 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม F/A Factors..... | 27 |
| 4.1.7 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม P/G Factors (ค่าปีเริ่มต้นและค่าความแตกต่างเท่ากัน)..... | 28 |
| 4.1.8 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม P/G Factors (ค่าปีเริ่มต้นและค่าความแตกต่างไม่เท่ากัน)..... | 29 |
| 4.1.9 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม A/G Factors (ค่าปีเริ่มต้นและค่าความแตกต่างเท่ากัน)..... | 30 |
| 4.1.10 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม A/G Factors (ค่าปีเริ่มต้นและค่าความแตกต่างไม่เท่ากัน)..... | 31 |
| 4.2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการคำนวณหาอัตราดอกเบี้ย..... | 32 |
| 4.3 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการคัดเลือกโครงการ โดยการวิเคราะห์การลงทุน...33 | |
| 4.3.1 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการคัดเลือกโครงการ โดยการวิเคราะห์การลงทุน (Present Worth)..... | 33 |
| 4.3.2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการคัดเลือกโครงการ โดยการวิเคราะห์การลงทุน (Annual Worth)..... | 35 |
| 4.4 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการคัดเลือกโครงการ โดยการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทน..... | 37 |

สารบัญ (ต่อ)

| | หน้า |
|--|------------|
| 4.5 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการวิเคราะห์อัตราส่วนผลประโยชน์ ต่อเงินลงทุน..... | 38 |
| 4.6 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน..... | 39 |
| 4.6.1 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน โครงการเดียว..... | 39 |
| 4.6.2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนสองโครงการ (ค่าใช้จ่ายเท่ากันทุกๆปี)..... | 40 |
| 4.6.3 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนสองโครงการ (ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น-ลดลงสม่ำเสมอ)..... | 41 |
| 4.7 ผลการทดลอง..... | 42 |
| 4.7.1 โปรแกรมคำนวณการคิดดอกเบี้ยประเภทต่างๆ..... | 42 |
| 4.7.2 โปรแกรมคำนวณอัตราดอกเบี้ย..... | 42 |
| 4.7.3 โปรแกรมคำนวณการตัดดอกเบี้ยโครงการ โดยการวิเคราะห์การลงทุน..... | 42 |
| 4.7.4 โปรแกรมคำนวณโครงการ โดยการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทน..... | 42 |
| 4.7.5 โปรแกรมคำนวณอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน..... | 43 |
| 4.7.6 โปรแกรมคำนวณการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน..... | 43 |
| บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ | 44 |
| 5.1 บทสรุป..... | 44 |
| 5.2 ข้อเสนอแนะ..... | 44 |
| เอกสารอ้างอิง..... | 45 |
| ภาคผนวก ก..... | 46 |
| ภาคผนวก ข..... | 75 |
| ภาคผนวก ค..... | 154 |

สารบัญตาราง

ตารางที่

หน้า

1.1 แผนการดำเนินงาน.....3



สารบัญรูป

| รูปที่ | หน้า |
|---|------|
| 2.1 cash-flow diagram การคิดดอกเบี้ยแบบระบบจ่ายครั้งเดียว..... | 6 |
| 2.2 cash-flow diagram การคิดดอกเบี้ยแบบระบบจ่ายเป็นอนุกรมเท่ากันทุกๆช่วงเวลา..... | 7 |
| 2.3 cash-flow diagram การคิดดอกเบี้ยแบบระบบจ่ายเป็นอนุกรมเท่ากันทุกๆช่วงเวลา..... | 8 |
| 2.4 cash-flow diagram การคิดดอกเบี้ยแบบระบบที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงสม่ำเสมอ..... | 8 |
| 2.5 cash-flow diagram การคิดดอกเบี้ยแบบระบบที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงสม่ำเสมอ..... | 9 |
| 2.6 แสดงจุดคุ้มทุนกรณีโครงการเดียว..... | 14 |
| 2.7 แสดงจุดคุ้มทุนกรณี 2 ทางเลือก..... | 14 |
| 2.8 โปรแกรม MATLAB..... | 16 |
| 2.9 ตัวอย่างการเลือกใช้งานฟังก์ชัน M-file..... | 17 |
| 2.10 ตัวอย่าง การใส่ค่าใน Command window..... | 17 |
| 4.1 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม F/P Factors..... | 22 |
| 4.2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม P/F Factors..... | 23 |
| 4.3 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม P/A Factors..... | 24 |
| 4.4 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม A/P Factors..... | 25 |
| 4.5 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม A/F Factors..... | 26 |
| 4.6 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม F/A Factors..... | 27 |
| 4.7 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม P/G Factors (ค่าปีเริ่มต้นและค่าความแตกต่าง เท่ากัน)..... | 28 |
| 4.8 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม P/G Factors (ค่าปีเริ่มต้นและค่าความแตกต่าง ไม่เท่ากัน)..... | 29 |
| 4.9 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม A/G Factors (ค่าปีเริ่มต้นและค่าความแตกต่าง เท่ากัน)..... | 30 |
| 4.10 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม A/G Factors (ค่าปีเริ่มต้นและค่าความแตกต่าง ไม่เท่ากัน)..... | 31 |
| 4.11 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการคำนวณหาอัตราดอกเบี้ย..... | 32 |
| 4.12 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการคัดเลือกโครงการ โดยการวิเคราะห์ การลงทุน (Present Worth)..... | 34 |
| 4.13 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการคัดเลือกโครงการ โดยการวิเคราะห์ การลงทุน (Annual Worth)..... | 36 |

สารบัญรูป (ต่อ)

| รูปที่ | หน้า |
|--------|--|
| 4.14 | ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการคัดเลือกโครงการ โดยการวิเคราะห์ อัตราผลตอบแทน.....37 |
| 4.15 | ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการวิเคราะห์อัตราส่วนผลประโยชน์ ต่อเงินลงทุน.....38 |
| 4.16 | ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนโครงการเดียว.....39 |
| 4.17 | ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนสองโครงการ (ค่าใช้จ่ายเท่ากันทุกๆปี).....40 |
| 4.18 | ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนสองโครงการ (ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น-ลดลงสม่ำเสมอ).....41 |



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมเป็นสาขาวิชาหนึ่งที่น่าความรู้ทางด้านเศรษฐศาสตร์มาประยุกต์ใช้ใน งานทางด้านวิศวกรรม เพื่อให้สามารถนำทรัพยากรที่มีอยู่ มาใช้ให้เกิดประโยชน์และมี ประสิทธิภาพสูงสุด เช่นเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ การคัดเลือก โครงการ การวิเคราะห์การลงทุน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน เป็นต้น ในการคำนวณทางด้าน เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมซึ่งมีสูตรการคำนวณมากมายและมีความสลับซับซ้อน อีกทั้งยังต้องคำนึงถึง อัตราดอกเบี้ยและปัจจัยอื่นๆ ดังนั้นการคำนวณด้วยมือและเครื่องคิดเลขอาจจะทำให้ได้ผลการ คำนวณที่ผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อน เพราะฉะนั้นการนำ โปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยในการ คำนวณจะทำให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากกว่า

MATLAB (Matrix Laboratory) เป็นภาษาที่มีประสิทธิภาพสูงที่ใช้สำหรับคำนวณในเชิง คณิตศาสตร์ทางด้านวิศวกรรมศาสตร์และทางวิทยาศาสตร์ที่ช่วยแก้ปัญหาได้รวดเร็ว ง่ายต่อผู้ใช้ และการใช้คำสั่งที่ไม่ซับซ้อน ในการทำงานวิจัยนี้ผู้ทำการวิจัย ได้เรียนรู้และศึกษาฟังก์ชันการใช้ งาน และการเขียน โปรแกรม MATLAB เพื่อนำมาช่วยในการแก้ปัญหาการคำนวณทางด้าน เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เรียนรู้การเขียน โปรแกรม MATLAB และสามารถนำความรู้พื้นฐานการเขียน โปรแกรม มาประยุกต์ใช้ในงานวิศวกรรมอุตสาหกรรมได้

1.2.2 สามารถสร้าง โปรแกรม MATLAB มาช่วยในการคำนวณปัญหาทางด้านเศรษฐศาสตร์ วิศวกรรม

1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Output)

โปรแกรม MATLAB เพื่อช่วยคำนวณทางด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome)

โปรแกรมแสดงผลการคำนวณปัญหาทางด้านเศรษฐศาสตร์ที่ให้ผลลัพธ์ถูกต้อง รวดเร็ว

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 มีความรู้ในการเขียน โปรแกรมเบื้องต้น
- 1.5.2 ได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ช่วยในการคำนวณทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม
- 1.5.3 สามารถนำความรู้ที่ได้ ไปประยุกต์ใช้กับการทำงานในรูปแบบอื่นๆ ได้
- 1.5.4 เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาต่อไป

1.6 ขอบเขตการทำโครงการ

- 1.6.1 ศึกษาการเขียน โปรแกรม MATLAB และความสามารถในการใช้งานของโปรแกรม
- 1.6.2 เนื้อหาวิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมที่จะนำมาเขียนโปรแกรม มีดังนี้ คือ
 - 1.6.2.1 โปรแกรมสามารถคำนวณการคิดดอกเบี้ยประเภทต่างๆ
 - 1.6.2.2 โปรแกรมสามารถคำนวณอัตราดอกเบี้ย
 - 1.6.2.3 โปรแกรมสามารถคำนวณการเลือกโครงการ โดยการวิเคราะห์การลงทุน
 - 1.6.2.4 โปรแกรมสามารถคำนวณการเลือกโครงการ โดยการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทน
 - 1.6.2.5 โปรแกรมสามารถคำนวณการวิเคราะห์อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน
 - 1.6.2.6 โปรแกรมสามารถคำนวณการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน
- 1.6.3 โปรแกรมสามารถแสดงผล Graphic User Interface (GUI)

1.7 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 1.7.1 ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 1.7.2 ออกแบบแอลกอริทึม
- 1.7.3 เขียนโปรแกรม
- 1.7.4 ทดสอบและปรับปรุง
- 1.7.5 ประเมินผล

1.8 แผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน

| ลำดับ | การดำเนินงาน | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. | ม.ค. |
|-------|--|------|------|------|------|------|------|------|
| 1. | ศึกษาและเก็บข้อมูล -ศึกษาคัดเลือกเนื้อหาวิชา เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมที่จะนำมาใช้ ในการเขียนโปรแกรม -ศึกษาการใช้งาน ฟังก์ชันพื้นฐาน โปรแกรม MATLAB | | | | | | | |
| 2. | ออกแบบแอลกอริทึม | | | | | ↔ | | |
| 3. | เขียนโปรแกรม | | | | | ↔ | ↔ | |
| 4. | ทดสอบ และปรับปรุง | | | | | | | ↔ |
| 5. | ประเมินผล | | | | | | | ↔ |

1.9 รายละเอียดงบประมาณตลอดโครงการ

1.9.1 ค่าสำเนาเอกสาร 1,000 บาท

1.9.2 ค่าหมึกพิมพ์ 500 บาท

1.9.3 อื่น ๆ 500 บาท

รวมเป็นเงิน 2,000 บาท (สองพันบาทถ้วน)

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น

เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม(Engineering Economy) เป็นเรื่องเกี่ยวกับการพิจารณาทางเลือกหนึ่งทางเลือก หรือหลายๆทางเลือก เพื่อตัดสินใจว่าทางเลือกนั้นมีความเหมาะสมต่อเป้าหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ หรือทางเลือกไหนมีความเหมาะสมต่อเป้าหมายที่ตั้งไว้มากที่สุด ซึ่งจะใช้นโยบายต่างๆ ที่จะกล่าวต่อไปนี้ในการเขียน โปรแกรม

2.1 การคิดดอกเบี้ยประเภทต่างๆ และการใช้งาน

2.1.1 ค่าของเงินที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา (Time Value of Money)

หมายถึง จำนวนเงินที่เท่ากัน แต่อยู่ในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน ค่าของเงินก็จะต่างกันด้วย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานะทางเศรษฐกิจและปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.1.1.1 ต้นทุน (Cost) หมายถึงค่าใช้จ่ายต่างๆ ในส่วนของการลงทุน สามารถแบ่งออกเป็นหลายประเภทเช่น

ก. ต้นทุนแรกเริ่ม (First Cost) หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่ใช้สำหรับการลงทุนที่เกิดขึ้นในช่วงแรกของโครงการ เช่น ค่าที่ดิน ค่าก่อสร้าง ค่าติดตั้ง เป็นต้น

ข. ต้นทุนอนาคต (Future Cost) หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการลงทุนที่จะเกิดขึ้นในอนาคตเป็นต้นทุนที่เกิดจากการประเมิน

ค. ต้นทุนเสียโอกาส (Opportunity Cost) หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่ไม่ต้องจ่ายจริงแต่ต้องเสียไปจากการเสียโอกาสหรือเสียผลประโยชน์ที่ควรจะได้ ต้นทุนแบบนี้จะเป็นลักษณะขาดทุนถ้าไรที่ควรจะได้

ง. ต้นทุนจม (Sunk Cost) หมายถึง ต้นทุนที่ชำระไปหมดแล้ว แต่ยังไม่ได้รับคืน ต้นทุนนี้เป็นต้นทุนของอดีตจะไม่นำมาเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจในอนาคต

จ. ต้นทุนตามบัญชี (Book-value Cost) หมายถึง ต้นทุนที่บันทึกไว้เป็นตัวเลขโดยวิธีการทางบัญชีและได้หักค่าเสื่อมราคาของทรัพย์สินนั้นแล้ว

ฉ. ต้นทุนเพิ่ม (Incremental Cost) หมายถึง ต้นทุนที่เพิ่มขึ้นจากการเปรียบเทียบต้นทุนระหว่างต้นทุนในโครงการใหม่กับต้นทุนในโครงการเดิม

ช. ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) หมายถึง ต้นทุนคงที่ ต้นทุนนี้จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามปริมาณการผลิต เช่น ค่าที่ดิน ค่าเครื่องจักร ค่าติดตั้ง เป็นต้น

ซ. ต้นทุนแปรผัน (Variable Cost) หมายถึง ต้นทุนที่มีการเปลี่ยนแปลงตามปริมาณการผลิต เช่น ค่าวัตถุดิบ ค่าแรงงาน เป็นต้น

2.1.2 ดอกเบี้ย (Interest Rate) หมายถึง อัตราส่วนของดอกเบี้ยที่จ่ายเมื่อครบกำหนดเวลาต่อจำนวนต้นที่ให้ืม

2.1.3 มูลค่าเทียบเท่า (Equivalence) หมายถึง จำนวนเงินที่ต่างกันในช่วงเวลาที่ต่างกันสามารถมีมูลค่าเทียบเท่ากันได้ในเชิงเศรษฐศาสตร์

2.1.4 สัญลักษณ์และความหมายที่ใช้ในการคำนวณอัตราดอกเบี้ย

2.1.4.1 P = Present worth เป็นมูลค่าเริ่มต้นหรือมูลค่าปัจจุบัน ส่วนมากคือเงินต้น

2.1.4.2 F = Future worth เป็นจำนวนเงินหรือมูลค่าสุดท้ายหรืออนาคต ส่วนมากจะเป็นผลรวมทั้งหมดเมื่อครบช่วงระยะเวลา

2.1.4.3 A = Annual worth เป็นจำนวนเงินที่จ่ายหรือรับทุก ๆ ช่วงระยะเวลา โดยจะมีค่าเท่ากันตลอดระยะเวลาที่กำหนด เช่น ชำระเงินผ่อน เดือนละ 1000 บาท เป็นเวลา 12 เดือน หรือจ่ายค่าเช่าบ้านเดือนละ 2000 บาท เป็นเวลา 3 ปี

2.1.4.4 n = ช่วงเวลาหรือระยะเวลา เป็น วัน / เดือน / ปี ฯลฯ

2.1.4.5 i = อัตราดอกเบี้ยต่อระยะเวลา

2.1.5 มูลค่าเทียบเท่า ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ

2.1.5.1 มูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน (Present Worth ; PW) หมายถึง มูลค่าเทียบเท่าของเงินทั้งระบบ ณ ปีที่ 0

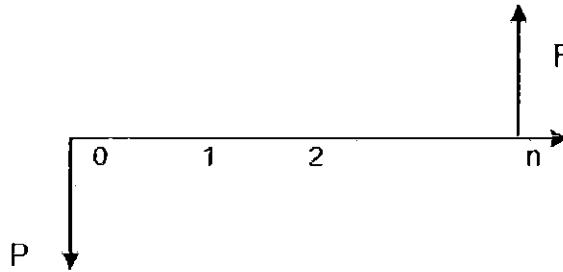
2.1.5.2 มูลค่าเทียบเท่าอนาคต (Future Worth ; FW) หมายถึง มูลค่าเทียบเท่าของเงินทั้งระบบ ณ ปีที่ n (ปีสุดท้ายของแผนผังการไหลของเงิน)

2.1.5.3 มูลค่าเทียบเท่ารายปี (Annual Worth ; AW) หมายถึง มูลค่าเทียบเท่าของเงินทั้งระบบ กระจายไปในปีต่างๆ ด้วยจำนวนที่เท่าๆ กัน ในแผนผังกระแสเงินสดตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ n

2.1.5.4 มูลค่าเทียบเท่าปีที่ n (F_n) หมายถึง มูลค่าเทียบเท่าของเงินทั้งระบบ ณ ปีที่ n

2.1.6 การคิดดอกเบี้ยแบบระบบจ่ายครั้งเดียว (Single-Payment Factors: F/P and P/F Factors)

ถ้าลงทุนจำนวน P ในปีที่ 0 อัตราดอกเบี้ย $i\%$ ต่อปี ระยะเวลา n ปี



รูปที่ 2.1 cash-flow diagram การคิดดอกเบี้ยแบบระบบจ่ายครั้งเดียว

จำนวนเงินสะสมในปีที่ 1 $F_1 = P + P_i = P(1+i)$

จำนวนเงินสะสมในปีที่ 2 $F_2 = F_1 + F_1 i = P(1+2i+i^2) = P(1+i)^2$

จำนวนเงินสะสมในปีที่ n $F_n = F_{n-1} + F_{n-1} i = P(1+i)^n$

ดังนั้น สูตรทั่วไปสำหรับคำนวณหาเงินก้อน F ในปีที่ n เมื่อรู้เงินต้น P อัตรา

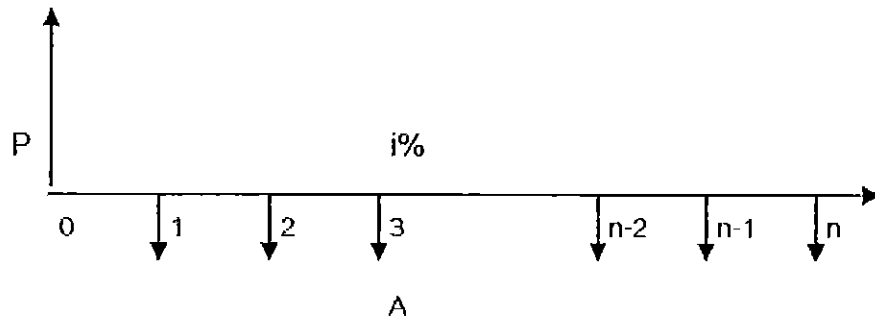
ดอกเบี้ย $i\%$ คือ $F = P(1+i)^n$

และเรียกเทอม $(1+i)^n$ ว่า single-payment compound-amount factor (SPCAF) หรือ F/P factor ซึ่งสามารถเปิดตารางอัตราดอกเบี้ยเพื่อช่วยในการคำนวณได้โดย $F = P(F/P, i\%, n)$ และสูตรทั่วไปสำหรับคำนวณหาเงินก้อน P เมื่อรู้เงิน F ระยะเวลา n อัตราดอกเบี้ย $i\%$ คือ $P = F(1/(1+i)^n)$

ซึ่งเทอม $1/(1+i)^n$ จะเรียกว่า single-payment present-worth factor (SPPWF) หรือ P/F factor หรือ $(P/F, i\%, n)$ ซึ่งสามารถเปิดตารางอัตราดอกเบี้ยเพื่อช่วยในการคำนวณได้โดย $P = F(P/F, i\%, n)$

2.1.7 การคิดดอกเบี้ยแบบระบบจ่ายเป็นอนุกรมเท่ากันทุกๆ ช่วงเวลา (เงินชุด) (Uniform Annual Series)

2.1.7.1 มูลค่าเทียบเท่าปัจจุบันของเงินชุด หากค่า P เมื่อกำหนดค่า A มาให้



รูปที่ 2.2 cash-flow diagram การคิดดอกเบี้ยแบบระบบจ่ายเป็นอนุกรมเท่ากันทุกๆ ช่วงเวลา

จาก cash-flow จะได้ว่า

$$P = A[1/(1+i)^1] + A[1/(1+i)^2] + \dots + A[1/(1+i)^n]$$

$$P = A[1/(1+i)^1 + 1/(1+i)^2 + \dots + 1/(1+i)^n] \quad \dots[1]$$

คูณทั้งสองข้างของสมการด้วย $1/(1+i)$ จะได้

$$P/[1/(1+i)] = A[1/(1+i)^2 + 1/(1+i)^3 + \dots + 1/(1+i)^n + 1/(1+i)^{n+1}] \quad \dots[2]$$

[2]-[1] แล้วหารทั้งสองข้างของสมการด้วย $-i/(1+i)$ จะได้

$$P = A[(1+i)^n - 1]/(i(1+i)^n) \quad \text{โดยที่ } i \neq 0$$

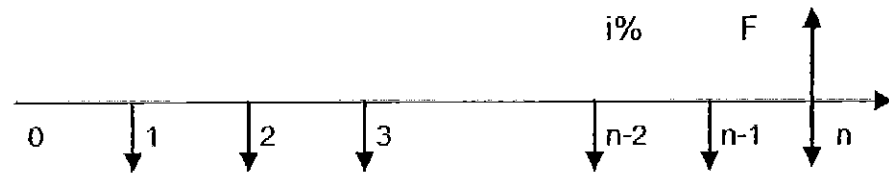
เทอม $[(1+i)^n - 1]/(i(1+i)^n)$ เรียกว่า Uniform-Series Present-Worth Factor (USPWF) หรือ P/A factors ซึ่งสามารถเปิดตารางอัตราดอกเบี้ยช่วยในการคำนวณได้โดย

$$P = A(P/A, i\%, n)$$

ในทำนองกลับกัน การหาค่า A เมื่อกำหนดค่า P มาให้ จะใช้ A/P โดยที่เงินชุด A ก่อนแรกจะตกหลัง P 1 ปี สูตร $A = P[(i(1+i)^n)/((1+i)^n - 1)]$

เทอม $[i(1+i)^n/((1+i)^n - 1)]$ เรียกว่า Capital-Recovery Factor (CRF) หรือ A/P factor ซึ่งสามารถเปิดตารางอัตราดอกเบี้ยเพื่อช่วยในการคำนวณได้โดย $A = P(A/P, i\%, n)$

2.1.7.2 มูลค่าเทียบเท่าอนาคตของเงินชุด หากค่า F เมื่อกำหนดค่า A มาให้



รูปที่ 2.3 cash-flow diagram การคิดดอกเบี้ยแบบทบต้นจ่ายเป็นอนุกรมเท่ากันทุกๆ ช่วงเวลา

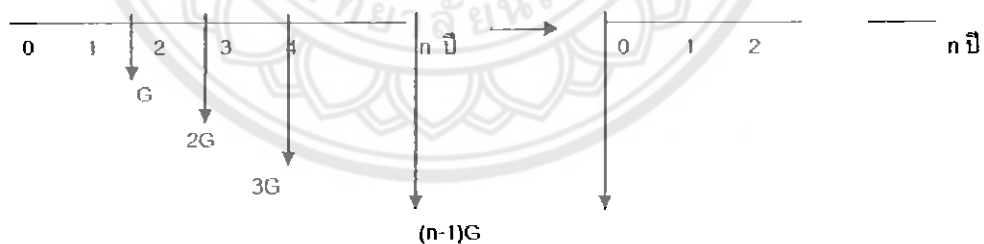
ในการหาค่า F เมื่อกำหนดค่า A มาให้ จะใช้ F/A โดย F จะตกในปีที่ n ปีเดียวกับ A ก่อนสุดท้าย สูตร $F = A[((1+i)^n - 1)/i]$

เทอม $[(1+i)^n - 1]/i$ เรียกว่า Uniform-Series Compound-Amount Factor (USCAF) หรือ F/A factor ซึ่งสามารถเปิดตารางอัตราดอกเบี้ยช่วยในการคำนวณได้โดย $F = A (F/A, i\%, n)$

ในทางกลับกัน การหาค่า A เมื่อกำหนดค่า F มาให้ จะใช้ A/F โดยเงินชุด A ก่อนแรกจะตกปีที่ 1 และเงิน A ก่อนสุดท้ายจะตกปีที่ n จุดเวลาเดียวกับเงินอนาคต F สูตร $A = F[i/((1+i)^n - 1)]$

เทอม $[i/((1+i)^n - 1)]$ เรียกว่า Sinking-Fund Factor (SFF) หรือ A/F factor ซึ่งสามารถเปิดตารางอัตราดอกเบี้ยเพื่อช่วยในการคำนวณได้โดย $A = F (A/F, i\%, n)$

2.1.8 การคิดดอกเบี้ยแบบระบบที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงสม่ำเสมอ (Uniform Gradient System)

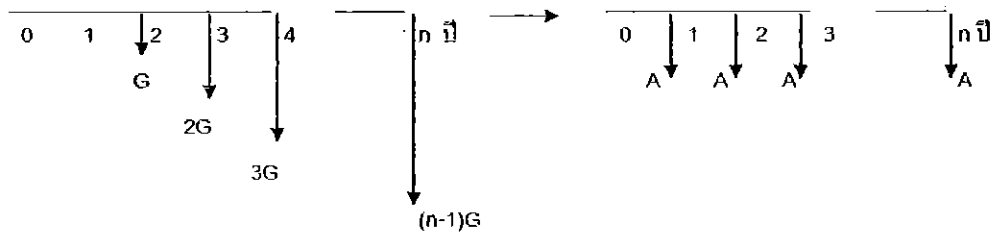


รูปที่ 2.4 cash-flow diagram การคิดดอกเบี้ยแบบระบบที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงสม่ำเสมอ

cash-flow diagram ของเงินชุด G จะเริ่มต้นเงินก้อนแรกในปีที่ 2 ด้วยจำนวน G จากนั้นเพิ่มขึ้นอีกปีละ G ไปเรื่อยๆ จนถึงปีที่ n เท่ากับ $(n-1)G$ ดังนั้นถ้าต้องการหาค่า P ถ้ากำหนด G มาให้ จะหาได้จากสูตร $P = G[((1+i)^n - in - 1)/(i^2(1+i)^n)]$

เทอม $[(1+i)^n - in - 1]/[i^2(1+i)^n]$ เรียกว่า Gradient Factor หรือ P/G factor ซึ่งสามารถเปิดตารางอัตราดอกเบี้ยเพื่อช่วยในการคำนวณได้โดย $P = G(P/G, i\%, n)$

ในการทำงานเดียวกันถ้าต้องการเปลี่ยนเงินชุด G เป็นเงินชุด A จ้างเท่าๆกัน



รูปที่ 2.5 cash-flow diagram การคิดดอกเบี้ยแบบระบบที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงสม่ำเสมอ

ต้องการหาค่า A เมื่อกำหนด G มาให้ จะใช้สูตร (A/G) คือ $A=G[(1/i) - (n/(1+i)^n - 1)]$

หรือเปิดตารางอัตราดอกเบี้ยเพื่อช่วยในการคำนวณได้โดย $A = G(A/G, i\%, n)$

2.1.9 สรุปสูตรการคิดดอกเบี้ย

| หาค่า | ทราบค่า | แฟกเตอร์ที่คูณกับที่ทราบค่า | ชื่อแฟกเตอร์ | สัญลักษณ์แฟกเตอร์ |
|-------|---------|--|--------------------------------|-------------------|
| F | P | $(1+i)^n$ | Single payment compound | $(F/P, i\%, n)$ |
| P | F | $\frac{1}{(1+i)^n}$ | Single payment present worth | $(P/F, i\%, n)$ |
| F | A | $\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$ | Uniform series compound amount | $(F/A, i\%, n)$ |
| P | A | $\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right]$ | Uniform series present worth | $(P/A, i\%, n)$ |
| A | F | $\left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right]$ | Sinking fund | $(A/F, i\%, n)$ |
| A | P | $\left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$ | Capital Recovery | $(A/P, i\%, n)$ |
| P | G | $\left\{ \frac{1}{i} \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} - \frac{n}{(1+i)^n} \right] \right\}$ | Gradient to Present worth | $(P/G, i\%, n)$ |
| A | G | $\left[\frac{1}{i} - \frac{n}{(1+i)^n - 1} \right]$ | Gradient to Uniform series | $(A/G, i\%, n)$ |

2.2 อัตราดอกเบี้ยในนาม อัตราดอกเบี้ยแท้จริง

2.2.1 นิยามศัพท์

2.2.1.1 Compounding Period : (CP) หมายถึง ช่วงระยะเวลาการคิดดอกเบี้ย เช่น อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 10 ต่อปี หมายความว่า จะมีการคิดดอกเบี้ยทุก 1 ปี (CP = 1 ปี)

2.2.1.2 Payment Period : (PP) หมายถึง ช่วงเวลาที่มีการรับ-จ่ายเงิน

2.2.1.3 Nominal Interest Rates : (r) หมายถึง อัตราดอกเบี้ยในนาม เป็นอัตราดอกเบี้ยที่มีการคิดดอกเบี้ยมากกว่า 1 ครั้งใน 1 ช่วงเวลา เช่น อัตราดอกเบี้ย 10% ต่อปี คิดดอกเบี้ยทุกครึ่งปี หมายความว่า ในหนึ่งปีจะมีการคิดดอกเบี้ย 2 ครั้ง (ครึ่งละ 5%) เป็นต้น ซึ่งโดยปกติแล้วอัตราดอกเบี้ยในนามจะไม่สามารถนำไปคำนวณดอกเบี้ยได้ ถ้าจะนำไปคำนวณดอกเบี้ยต้องเปลี่ยนเป็นอัตราดอกเบี้ยแท้จริงก่อน

2.2.1.4 Effective Interest Rates : (i) หมายถึง อัตราดอกเบี้ยแท้จริง เป็นอัตราดอกเบี้ยที่เทียบกับระยะเวลาการคิดดอกเบี้ยที่แท้จริง มีการคิดดอกเบี้ยเพียงครั้งเดียวใน 1 ช่วงเวลา สามารถนำไปคำนวณดอกเบี้ยได้ เช่น อัตราดอกเบี้ย 10% ต่อปี เป็นต้น

2.2.2 การพิจารณาอัตราดอกเบี้ยในนาม N และอัตราดอกเบี้ยแท้จริง E

2.2.2.1 ถ้าระบุเฉพาะ period จะเป็นอัตราดอกเบี้ยแท้จริง i เช่น $i = 10\%$ ต่อปี [E]

2.2.2.2 ถ้ามีส่วนของ CP กำกับจะเป็น อัตราดอกเบี้ยในนาม เช่น $i = 10\%$ ต่อปี คิดดอกเบี้ยทุกเดือน N

2.2.2.3 กรณีที่ CP เท่ากับ period สามารถตัดส่วนของ CP ทิ้งให้เหลือแต่ period ซึ่งจะกลายเป็นอัตราดอกเบี้ยแท้จริง เช่น $i = 10\%$ ต่อปี คิดดอกเบี้ยทุกปี อาจเขียนเป็น $i = 10\%$ ต่อปี E หรือ $i = 10\%$ ต่อปี อาจเขียนเป็น $i = 10\%$ ต่อปี คิดดอกเบี้ยทุกปี E

2.2.2.4 อัตราดอกเบี้ยสามารถเปลี่ยน period ได้ โดยการคูณหรือหาร ให้เป็นอัตราดอกเบี้ยที่มี period ที่ต้องการ แต่ CP ต้องคงเดิม จะเปลี่ยนไม่ได้ เช่น $i = 10\%$ ต่อปี คิดดอกเบี้ยทุกเดือน ต้องการเปลี่ยน period เป็น 2 ปี จะเปลี่ยนได้ เป็น $i = 20\%$ ต่อปี คิดดอกเบี้ยทุกเดือน N เช่น $i = 1\%$ ต่อเดือน ต้องการเปลี่ยน period เป็นปี จะเปลี่ยนได้เป็น $i = 12\%$ ต่อปี คิดดอกเบี้ยทุกเดือน N

2.2.3 การเปลี่ยนอัตราดอกเบี้ยในนามให้เป็นอัตราดอกเบี้ยแท้จริง

$$\text{จากสูตร } i = [1 + (r/m)]^m - 1$$

เมื่อ i คือ อัตราดอกเบี้ยแท้จริง

r คือ อัตราดอกเบี้ยในนาม (คิดเป็นทศนิยม)

m คือ จำนวนครั้งในการคิดดอกเบี้ยต่อ period (จำนวน CP ต่อ period)

ในการเปลี่ยนอัตราดอกเบี้ยในนามด้วยวิธีใช้สูตรนี้ อัตราดอกเบี้ยแท้จริง i ที่ได้จะมี period คงเดิม โดยตัดส่วน CP ทิ้งไป

2.3 การเปรียบเทียบโครงการโดยวิธีมูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน (Present-Worth and Capitalized-Cost Evaluation) และวิธีมูลค่าเทียบเท่ารายปี Annual-Worth Evaluation

2.3.1 การเปรียบเทียบโครงการที่มีอายุเท่ากันโดยวิธีมูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน

ในกรณีที่โครงการมีอายุเท่ากันการเปรียบเทียบโครงการจะไม่ยุ่งยาก เนื่องจากสามารถหามูลค่าเทียบเท่าของแต่ละโครงการแล้วนำมาพิจารณาเปรียบเทียบได้ทันที โดยมีหลักการดังนี้

2.3.1.1 เขียนแผนผังการไหลของเงิน (cash-flow diagram) ของแต่ละโครงการ โดยปกติการลงทุนหรือค่าใช้จ่ายจะให้ลูกศรมีทิศทาง

2.3.1.2 กำหนดหามูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน (PW) ของแต่ละโครงการ โดยเลือก Factor ให้เหมาะสม

2.3.1.3 เปรียบเทียบมูลค่าเทียบเท่าปัจจุบันของแต่ละโครงการ แล้วเลือกโครงการที่มีการลงทุนต่ำที่สุดหรือเสียค่าใช้จ่ายต่ำที่สุดหรือ ได้กำไรมากที่สุด (max PW)

2.3.2 การเปรียบเทียบโครงการโดยวิธีมูลค่าเทียบเท่ารายปี

ในการเปรียบเทียบโครงการด้วยวิธีมูลค่าเทียบเท่ารายปี (AW) จะไม่ยุ่งยากซับซ้อนเหมือนกับ วิธีมูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน เพราะการเปรียบเทียบมูลค่าเทียบเท่ารายปีจะเป็นการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายต่อปี ผลการเปรียบเทียบที่ออกมาจะเป็นหน่วยเดียวกันคือต่อปี ดังนั้นในกรณีที่โครงการมีอายุต่างกันเราก็ไม่ต้องหา study period เพื่อทำอายุโครงการให้เท่ากันให้ยุ่งยาก

2.4 การคัดเลือกโครงการโดยการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทน

อัตราผลตอบแทน (Rate of Return) หมายถึง อัตราร้อยละที่เราต้องจ่ายเพิ่มเมื่อมีการกู้ยืมเงิน หรืออัตราร้อยละที่เราได้รับเมื่อมีการลงทุน หรือก็คืออัตราดอกเบี้ยนั่นเอง อัตราผลตอบแทนจะมีค่าตั้งแต่ -100% ไปจนไม่มีที่สิ้นสุด

2.4.1 อัตราผลตอบแทนต่ำสุดที่พึงพอใจ (MARR%)

อัตราผลตอบแทนต่ำสุดที่พึงพอใจ (MARR%) หมายถึง อัตราผลตอบแทนที่ต่ำที่สุดที่เรารับได้ ซึ่งเป็นอัตราผลตอบแทนที่ประเมินขึ้นหรือตั้งขึ้นมา ทั้งนี้จะสูงหรือต่ำขึ้นอยู่กับนโยบายของแต่ละโครงการว่าหวังผลตอบแทนจากโครงการมากน้อยแค่ไหน ถ้าอัตราผลตอบแทนต่ำสุดของบริษัทตั้งไว้ MARR=12% โครงการใดที่ให้ผลตอบแทนมากกว่า12%โครงการนั้นก็สมควรได้รับ

การพิจารณา โดยปกติแล้ว อัตราผลตอบแทนต่ำสุด MARR จะมีค่าเท่ากับอัตราดอกเบี้ยเงินฝากธนาคาร เพราะการฝากเงินกับธนาคารแล้วได้รับดอกเบี้ยโดยไม่ต้องลงทุนเสี่ยงกับโครงการใดๆ น่าจะเป็นอัตราผลตอบแทนต่ำสุดที่เราพึงพอใจ

2.4.2 การคัดเลือกโครงการโดยการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนกรณีที่อยู่โครงการเท่ากัน ขั้นตอนการคัดเลือกโครงการ

- 1 จัดเรียงโครงการจากโครงการที่มีการลงทุนต่ำสุดไปหาโครงการที่มีการลงทุนสูงสุด
- 2 คัดเลือกแชมป์ (Defender ; D) โดยเริ่มต้นจากการหาค่า i^* ของโครงการแรก ถ้าโครงการแรกมีค่า i^* มากกว่า MARR% ถือว่าโครงการแรกนี้ผ่านและได้รับการคัดเลือกให้เป็นแชมป์ แต่ถ้าโครงการแรกมีค่า i^* ต่ำกว่า MARR% ถือว่าโครงการแรกนี้ไม่ผ่านต้องตกรอบไปไม่ได้รับการคัดเลือก (ตัดทิ้งไป) และให้ทำการคัดเลือกใหม่จากโครงการถัดไปแทน จนกว่าจะได้แชมป์ขึ้นมา

หมายเหตุ ถ้าทุกโครงการเป็นการลงทุนหมดให้โครงการแรก (เงินลงทุนต่ำสุด) เป็นแชมป์โดยอัตโนมัติ

- 3 เลือกโครงการที่อยู่ถัดจากแชมป์ไปขึ้นมาเป็นผู้ท้าชิง (Challenger ; C)
- 4 เริ่มทำการประลอง โดยการหาผลต่างของของเงินทั้งหมดในแต่ละช่วงเวลา ของผลต่างของแชมป์ – ผู้ท้าชิง ผลต่างจะประกอบด้วย

ก. ผลต่างของเงินลงทุน (Δcost) โดยที่ $\Delta \text{cost} = \text{เงินลงทุน}_C - \text{เงินลงทุน}_D$

ข. ผลต่างของรายรับหรือรายจ่ายในแต่ละปี ($\Delta \text{cash-flow}$) โดยที่ $\Delta \text{cash-flow} = \Delta \text{annual cash-flow}_C - \Delta \text{annual cash-flow}_D$

- 5 นำผลการประลองในข้อ 4 มาเขียนแผนผังการไหลของเงิน

- 6 สร้างสมการ Rate of Return

- ใช้ present worth $0 = -PW_D + -PW_R$

- ใช้ annual worth $0 = -AW_D + -AW_R$

2.5 การวิเคราะห์อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน (Benefit, cost Ratio Analysis)

ผลประโยชน์ (Benefit: B) หมายถึง ส่วนที่เป็นประโยชน์แก่เจ้าของ
 เสียประโยชน์ (Disbenefit: D) หมายถึง ส่วนที่เจ้าของเสียประโยชน์
 ต้นทุน (Cost) หมายถึง ส่วนของการลงทุน ได้แก่ ค่าก่อสร้าง ค่าใช้จ่าย ค่าบำรุงรักษา
 ตัวอย่างเช่น ลงทุน 11 ล้านบาท ในการก่อสร้างอุทยานใหม่ (C) รายได้เฉลี่ยปีละ 15,000 บาท (B) จากนักท่องเที่ยวเนื่องมาจากการเปิดอุทยาน แต่การสร้างอุทยานใหม่ทำให้เกษตรกรเสียรายได้ปีละ 25,000 บาท (D)

2.5.1 การวิเคราะห์อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อเงินลงทุนสำหรับ 1 โครงการ มีขั้นตอนดังนี้

1. คำนวณค่าผลประโยชน์ เสียประโยชน์ และเงินลงทุน ให้อยู่ในรูปมูลค่าเทียบเท่าปีปัจจุบัน (Present worth) หรือมูลค่าเทียบเท่ารายปี (Annual worth)
2. คำนวณห้อตราส่วนผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน
จากสูตร $B/C = [\text{Benefit}-\text{Disbenefit}]/\text{Costs}$
3. วิเคราะห์ผล โดยโครงการจะได้รับการพิจารณาอนุมัติเมื่อ $B/C > 1.0$

2.6 การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน (Breakeven Analysis)

2.6.1 จุดคุ้มทุน (Breakeven point; Q_{BE})

จุดคุ้มทุน หมายถึง จุดที่รายรับมีค่าเท่ากับรายจ่ายหรือหมายถึงจุดที่ไม่เกิดกำไรและไม่ขาดทุน ในการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนจะเป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางเศรษฐศาสตร์ของสถานะต่าง ๆ ในระยะสั้น และข้อมูลจะต้องค่อนข้างแน่นอน เพื่อการตัดสินใจที่ถูกต้อง โดยส่วนมากการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. ส่วนของค่าใช้จ่าย (Cost)
 - 1.1 ค่าใช้จ่ายคงที่ (Fixed Cost)
 - 1.2 ค่าใช้จ่ายแปรผัน (Variable Cost)
2. ส่วนของรายได้ (Revenue)

2.6.2 แผนภูมิจุดคุ้มทุน

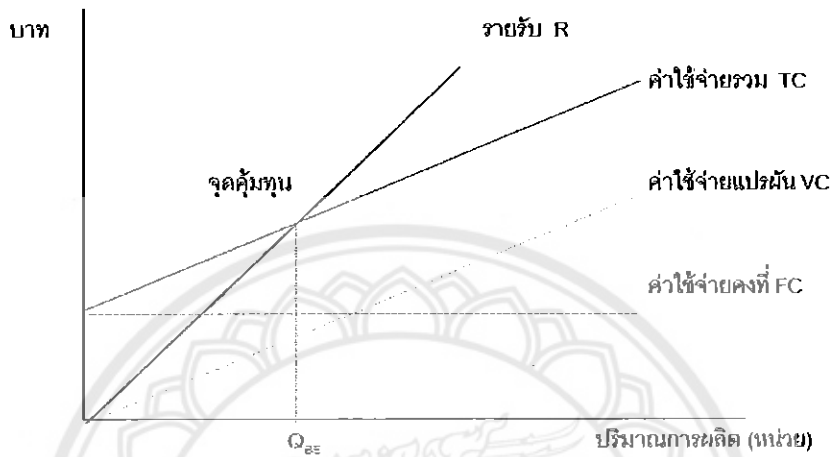
แผนภูมิของจุดคุ้มทุน เป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างรายรับและค่าใช้จ่ายกับปริมาณการผลิต โดยมีแกนในแนวนอนแทนปริมาณการผลิต ส่วนแกนในแนวตั้งแทนค่าใช้จ่ายและรายได้ โดยในส่วนของค่าใช้จ่ายจะแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนของค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนคงที่และส่วนของต้นทุนแปรผัน ค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนคงที่จะเป็นค่าใช้จ่ายที่ไม่แปรผันตามการเปลี่ยนแปลงปริมาณการผลิต หมายความว่า จะเป็นค่าใช้จ่ายที่คงที่ไม่ว่าจะผลิตมากน้อยเพียงใด ในแผนภูมิส่วนของต้นทุนคงที่นี้จะป็นเส้นตรงในแนวนอนเหนือแกนอนขึ้นมาจากจำนวนเงินต้นทุน ส่วนค่าใช้จ่ายแปรผันจะเป็นค่าใช้จ่ายที่เป็นสัดส่วน โดยตรงตามปริมาณการผลิต และจะเขียนเส้นตรงมีแนวสูงขึ้นตามปริมาณที่มากขึ้นในแนวนอน ส่วนเส้นรายได้จะแปรผันตามสัดส่วนปริมาณการขาย โดยจะเขียนป็นเส้นตรงมีแนวสูงขึ้นตามปริมาณการผลิตที่มากขึ้น และจุดตัดระหว่างเส้นตรงของรายได้และเส้นตรงของค่าใช้จ่ายรวมจะเรียกว่า "จุดคุ้มทุน" (Breakeven Point ; Q_{BE})

2.6.3 การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนกรณีโครงการเดียว

กรณีโครงการเดียว จุดคุ้มทุนจะเกิดจากเส้นรายรับ (R) ตัดกับเส้นค่าใช้จ่าย (TC) ซึ่งจุดนี้สามารถคำนวณได้จากสมการที่

$$\text{ค่าใช้จ่าย (Total Cost; TC) = รายได้ (Revenue; R)}$$

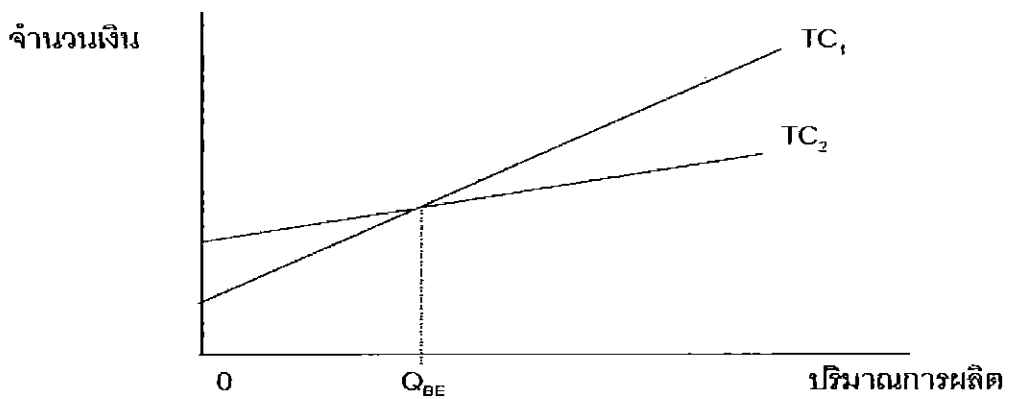
$$\text{โดยที่ค่าใช้จ่ายรวม TC = ค่าใช้จ่ายคงที่ FC + ค่าใช้จ่ายแปรผัน VC}$$



รูปที่ 2.6 แสดงจุดคุ้มทุนกรณีโครงการเดียว

2.6.4 การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนระหว่างสองทางเลือก

ในกรณีที่มี 2 ทางเลือก เราสามารถใช้การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนมาพิจารณาตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสมในปริมาณการผลิตที่ระดับต่างๆ ได้ ไม่ว่าจะเป็นการตัดสินใจเลือกลงทุนในโครงการใหม่ การตัดสินใจทดแทนทรัพย์สิน หรือการตัดสินใจว่าจะสั่งซื้อหรือจะผลิตเอง เป็นต้น จุดคุ้มทุนของสองทางเลือก จะได้จากจุดตัดระหว่างเส้นค่าใช้จ่ายรวมของทางเลือกที่ 1 ตัดกับเส้นค่าใช้จ่ายรวมของทางเลือกที่ 2



รูปที่ 2.7 แสดงจุดคุ้มทุนกรณี 2 ทางเลือก

หลักการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนกรณี 2 ทางเลือก

1. กำหนดตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยกำหนดให้จุดคุ้มทุนเป็นตัวแปร Q_{BE}

2. หาค่าใช้จ่ายร่วมของทางเลือกที่ 1 โดยจัดให้อยู่ในรูป AW

$$TC_1 = FC_1 + VC_1 = -P_1(A/P, i\%, n) - AOC_1 + SV_1(A/F, i\%, n) - VC_1$$

3. หาค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนรวมของทางเลือกที่ 2 โดยจัดให้อยู่ในรูป AW

$$TC_2 = FC_2 + VC_2 = -P_2(A/P, i\%, n) - AOC_2 + SV_2(A/F, i\%, n) - VC_2$$

4. นำค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนรวมของแต่ละทางเลือกมาเข้าสมการโดยจับให้เท่ากัน (อยู่คนละด้านของสมการ) นั่นคือ $TC_1 = TC_2$

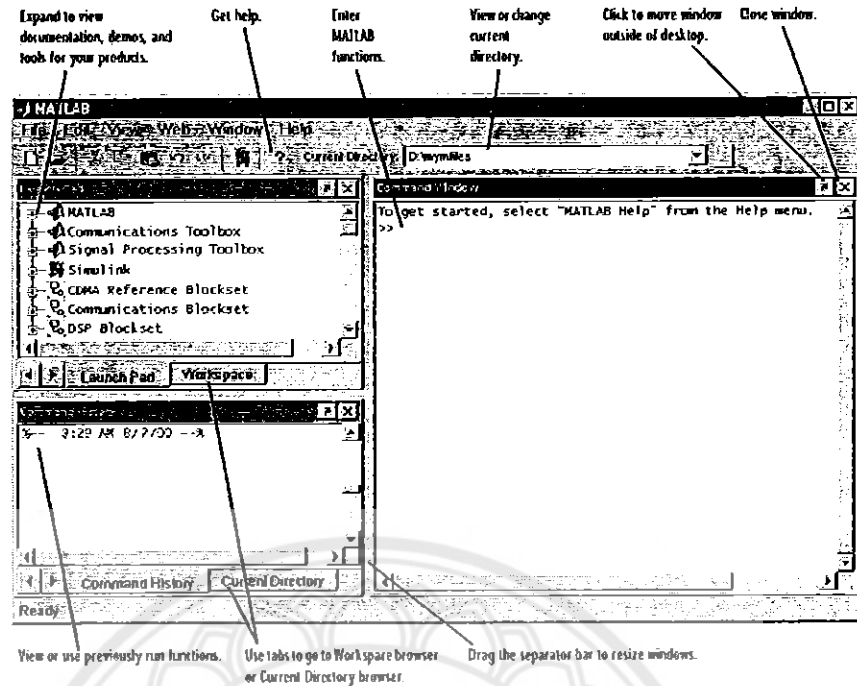
5. แก้สมการหาจุดคุ้มทุน (หา Q_{BE})

6. เขียนกราฟแสดงจุดคุ้มทุนแล้ววิเคราะห์ผลโดยสรุปจากจุดคุ้มทุนที่หาได้

2.7 MATLAB PROGRAM

MATLAB (Matrix Laboratory) เป็นซอฟต์แวร์สำหรับการคำนวณต่างๆ ในเชิงคณิตศาสตร์ทั้งทางวิศวกรรมศาสตร์และทางวิทยาศาสตร์ เริ่มแรกถูกนำมาใช้สำหรับการคำนวณที่ต้องใช้ matrix และเป็นระบบ interactive จุดเด่นของ MATLAB คือ ช่วยแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ได้รวดเร็วและง่ายต่อผู้ใช้และการใช้คำสั่งที่ไม่ซับซ้อน ในทางด้านวิศวกรรมและวิทยาศาสตร์ได้มีการใช้ MATLAB ในการช่วยแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กันอย่างแพร่หลาย

การพัฒนา MATLAB ได้มีมาอย่างต่อเนื่องและได้กลายมาเป็นเครื่องมือสำหรับผู้ที่ใช้ภายในมหาวิทยาลัย เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ต่างๆ MATLAB ยังใช้เป็นเครื่องมือในการค้นคว้าและแก้ปัญหาในทางด้านวิศวกรรมต่างๆด้วย การทำงานของ MATLAB จะใช้จำนวนตัวเลขโดยทั่วไปแบบจำลองการแก้ปัญหาด้วยแนวคิดต่างๆ และการแก้ปัญหาจำเพาะด้วยการนำเมตริกซ์เข้ามาใช้ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบควบคุมอัตโนมัติทางสถิติ ทาง digital signal processing, neural network, fuzzy control



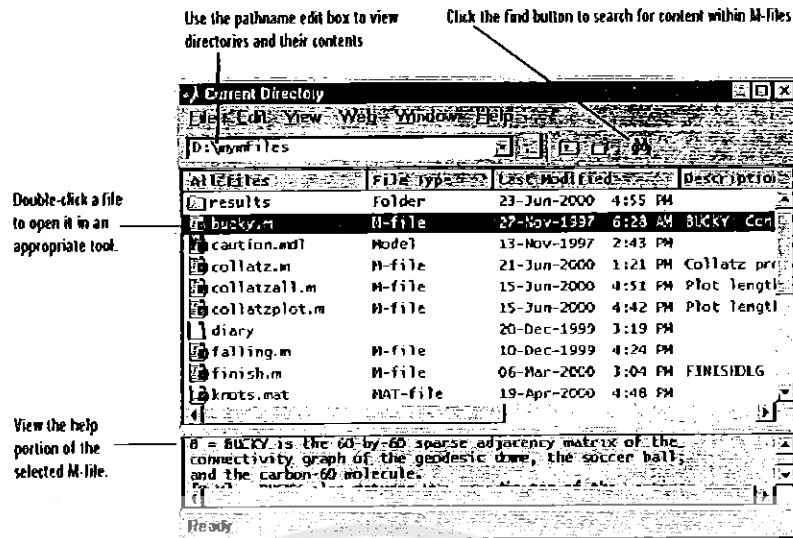
รูปที่ 2.8 โปรแกรม MATLAB

ที่มา : http://www.cpe.rmuti.ac.th/document/Matlab_Edition2.pdf

ฟังก์ชันที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม

2.7.1 M-file

M-file การเขียน โปรแกรมโดยใช้ MATLAB เป็นการช่วยให้การทำงานง่ายขึ้น ทั้งนี้ เพราะ MATLAB มีฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์และการเขียนกราฟรองรับไว้มากมายซึ่งช่วยลดเวลา การเขียนโปรแกรมลงไปได้อย่างมาก โปรแกรมที่เขียนโดย MATLAB จะ SAVE โดยใช้ extension เป็น ".m" ซึ่งเรานิยมเรียก โปรแกรมนี้ว่า M-file นี้แบบออกเป็น 2 ลักษณะคือเขียนในลักษณะของ การบอกขั้นตอนหรือบอกบททางการทำงานหรือนิยมเรียกว่า script file และอีกประเภทหนึ่งจะ เขียนในลักษณะของฟังก์ชัน

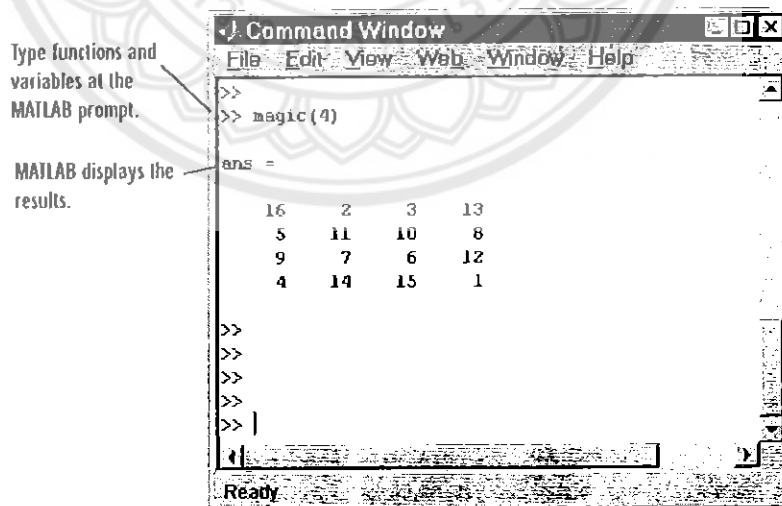


รูปที่ 2.9 ตัวอย่าง การเลือกใช้งานฟังก์ชัน M-file

ที่มา : http://www.cpe.rmuti.ac.th/document/Matlab_Edition2.pdf

2.7.2 Command Window

Command Window เป็นส่วนที่เราใช้ในการป้อนชุดคำสั่งเพื่อให้ MATLAB ทำงานตามคำสั่งนั้นและก็จะแสดงผลที่เป็นตัวหนังสือในหน้าต่างนี้ ซึ่งใน version ก่อน ๆ ของ MATLAB ก็จะมีหน้าต่างนี้อยู่แล้ว ซึ่งเราสามารถที่จะกำหนดคำสั่งด้วยตัวอักษร เพื่อให้ MATLAB ทำงานตามที่เราต้องการได้นั่นเอง



รูปที่ 2.10 ตัวอย่าง การใส่ค่าใน Command window

ที่มา : http://www.cpe.rmuti.ac.th/document/Matlab_Edition2.pdf

การที่เราจะป้อนคำสั่งให้ ที่ MATLAB Command Window โดย MATLAB จะรับคำสั่งเกือบทั้งหมดทางหน้าต่างนี้ ซึ่งทุกครั้งที่ MATLABพร้อมที่จะรับคำสั่ง MATLABจะแสดงเครื่องหมาย MATLAB prompt ในลักษณะ >> ขึ้นสำหรับ Professional Edition หรือจะเป็นลักษณะ EDU>> สำหรับ Student Edition เมื่อปรากฏเครื่องหมายดังกล่าวนี้ขึ้นก็แสดงว่า MATLAB พร้อมที่จะรับคำสั่งต่อไปแต่เพื่อความสะดวกสำหรับในเอกสารนี้เราจะ ไม่มีการแสดงเครื่องหมาย >> หรือ EDU>> หน้าชุดคำสั่งต่างๆ เพราะเราจะได้ทราบในภายหลังว่าการป้อนชุดคำสั่งนี้อาจจะกำหนดผ่านทาง file ที่เขียนขึ้นเป็นชุดคำสั่งให้กับ MATLAB หรือที่เรานิยมเรียกกันสั้นๆว่า M-file

2.7.3 Graphic User Interface (GUI)

โดยปกติเราใช้ MATLAB สำหรับการคำนวณที่ซับซ้อนต่างๆ หรืออาจจะใช้คำสั่งพล็อตกราฟผลของข้อมูลบ้าง โดยการพิมพ์คำสั่งบนหน้าต่าง Command Window ซึ่งผู้ใช้งานจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับคำสั่งของโปรแกรม MATLAB จึงจะทำงานได้ แต่นอกจากนั้นแล้ว MATLAB ยังมีฟังก์ชันในส่วนของ Graphic User Interface (GUI) ซึ่งเป็นรูปแบบกราฟฟิค ที่ผู้ใช้สามารถใช้ในการติดต่อ สั่งการ โปรแกรมต่างๆได้ GUI จึงช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานขึ้น ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรู้คำสั่งของ MATLAB มากนัก แต่ก็ยังสามารถใช้งานโปรแกรมได้ ทำให้สามารถใช้งานได้รวดเร็วและสะดวก GUI จึงเปรียบเสมือนสิ่งดึงดูดใจ ทำให้โปรแกรมนำใช้มากขึ้น

2.7.3.1 การสร้าง GUI ด้วย GUIDE

MATLAB จะสร้าง GUI อยู่บนหน้าต่างรูปภาพ (figure window) ซึ่งภายใต้หน้าต่างนี้จะมีส่วนประกอบต่าง ๆ อยู่ได้ไม่ว่าจะเป็น axes, uicontrol หรือวัตถุอื่นๆ ตามที่เราได้กล่าวถึงมาแล้วในบทก่อนหน้า ใน MATLAB เวอร์ชันก่อนหน้าเราสามารถที่จะสร้าง uicontrol, uimenu แบบต่าง ๆ ลงในหน้าต่างรูปภาพได้แต่เป็นไปด้วยความลำบากเพราะการสร้างเป็น text base ต่อมาจนกระทั่ง version 5 MATLAB ได้สร้าง Graphical User Interface Development Environment หรือ GUIDE ขึ้นเพื่อช่วยให้เราสร้าง บันทึก และแก้ไข GUI ได้สะดวกขึ้นการสร้าง GUI จะประกอบด้วยขั้นตอนสองขั้นตอน

1. กำหนดและวางส่วนประกอบต่าง ๆ ลงบน GUI
2. เขียนโปรแกรมเพื่อกำหนดการทำงานของส่วนประกอบต่าง ๆ ใน GUI

GUIDE นั้นโดยหลักใหญ่แล้วจะมีหน้าที่ในการวางส่วนประกอบที่เราต้องการให้มีลงใน GUI จากนั้น GUIDE จะสร้าง M-file ที่บรรจุ handle ของวัตถุหรือ object ทั้งหมดที่เราสร้างขึ้นรวมทั้งคำสั่งให้ GUI ทำงาน นอกเหนือจากนั้น M-file จะให้แนวทางในการเขียนฟังก์ชัน ที่ทำงานหลังจากผู้ใช้กดเมาส์ปุ่มซ้ายหรือปรับเปลี่ยนค่าของวัตถุนั้น ซึ่งเราเรียกว่า callback ของวัตถุนั้น

2.7.3.2 ส่วนประกอบของ GUI ใน MATLAB

ดังที่ได้กล่าวมาก่อนแล้วว่าเราสามารถสร้าง GUI ขึ้นมาได้โดยการเขียนเป็น M-file ขึ้นมาแล้วนั้น แต่การใช้ GUIDE จะทำให้การทำงานง่ายขึ้นมากเพราะจะช่วยให้เรากำหนดตำแหน่งของวัตถุต่างๆ ได้โดยง่าย หลังจากนั้น GUIDE จะสร้างไฟล์ขึ้นมา 2 ไฟล์เพื่อเก็บและนำ GUI ของเรามาใช้ต่อไปซึ่งจะประกอบด้วย

1. FIG-file ซึ่งจะบรรจุรายละเอียดของวัตถุต่างๆ ที่เป็นองค์ประกอบอยู่ในหน้าต่างรูปภาพที่เป็น GUI ของเรา

2. M-file ที่จะบรรจุฟังก์ชันที่กำหนดการทำงานของ GUI ของเรา รวมถึง callback ทั้งหมด ซึ่ง callback เหล่านี้จะบรรจุเป็น sub function อยู่ใน M-file และเราจะเรียก M-file ที่ควบคุมการทำงานของ GUI นี้ว่า Application M-file ดังนั้น Application M-file จะไม่มีข้อมูลใด ๆ เกี่ยวกับรูปแบบของส่วนประกอบที่บรรจุอยู่ใน GUI เช่น สี ขนาด ตำแหน่ง หรือ อื่นๆ เลย เพราะข้อมูลเหล่านั้นจะบรรจุอยู่ใน FIG-file

2.7.3.3 ส่วนประกอบสำคัญของ Application M-file ที่สร้างโดย GUIDE

GUIDE จะรวบรวมองค์ประกอบต่าง ๆ ภายใน GUI แล้วสร้าง Application M-file โดยอัตโนมัติโดยมีรูปแบบของการสร้างที่ชัดเจน เพื่อให้เราได้โครงสร้างของ Application M-file จากนั้นเราสามารถนำโครงสร้างที่สร้างโดยอัตโนมัตินั้นมาปรับแก้เพื่อให้เกิดการควบคุม GUI ตามที่เราต้องการ การกระทำดังกล่าวทำให้เราได้ข้อได้เปรียบหลายประการ เช่น

1. M-file จะประกอบด้วยคำสั่งที่จำเป็นในการควบคุม GUI ครบถ้วน
2. M-file จะทำให้เราส่งข้อมูลไปที่ส่วนต่าง ๆ ได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว
3. การใช้ M-file จะทำให้เราส่งข้อมูลไปที่ส่วนต่าง ๆ ภายใน MATLAB ได้ง่ายขึ้น
4. Application M-file จะสร้าง Sub function สำหรับ uicontrols ทุกแบบที่มีใน GUI เพื่อทำให้เราเขียน callback ต่าง ๆ ได้สะดวกขึ้น แม้ว่า GUIDE จะให้ทางเลือกกับเราว่าจะให้ GUIDE สร้างเฉพาะ fig-file เพื่อเก็บและใช้เป็นข้อมูลของ GUI ที่สร้างขึ้นเพียงอย่างเดียว แล้วเราเขียน M-file ขึ้นมาเอง แต่สำหรับผู้เริ่มเขียน GUI บน MATLAB เราคิดว่า การสร้าง GUI ด้วย GUIDE จะสะดวกกว่า หากเราให้ GUIDE สร้าง Application M-file ให้เราด้วย ดังนั้นในการสร้าง GUI ด้วย GUIDE ที่เรานำเสนอในเอกสารนี้จะมีการกำหนดขั้นตอนดังนี้ เลือก GUIDE Application option แล้วเลือกให้ GUIDE สร้างทั้ง FIG-file และ M-file Introduction to GUIDE 245

1. การใช้ Layout Editor เพื่อวางรูปแบบของ GUI

2. เรียนรู้การสร้าง Application M-file จาก GUIDE และเข้าใจถึงวิธีการทำเพื่อจะนำไปใช้

คือ

3. ปรับแก้ Application M-file ให้ทำงานตามที่เรากำหนด

บทที่ 3

วิธีดำเนินโครงการ

3.1 ศึกษาและเก็บข้อมูล

3.1.1 ศึกษาการใช้งาน ฟังก์ชันพื้นฐานโปรแกรม MATLAB

ศึกษาการใช้งาน ฟังก์ชันพื้นฐาน โปรแกรม MATLAB เพื่อนำมาเขียน โปรแกรม

3.1.2 ศึกษาคัดเลือกเนื้อหาวิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมที่จะนำมาใช้ในการเขียนโปรแกรม ซึ่งหัวข้อที่จะนำมาใช้ในการเขียนโปรแกรม มีดังนี้

3.1.2.1 จำนวนการคิดดอกเบี้ยประเภทต่างๆ

3.1.2.2 จำนวนอัตราดอกเบี้ย

3.1.2.3 จำนวนการเลือกโครงการ โดยการวิเคราะห์การลงทุน

3.1.2.4 จำนวนการเลือกโครงการ โดยการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทน

3.1.2.5 จำนวนการวิเคราะห์อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน

3.1.2.6 จำนวนการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน

3.2 ออกแบบอัลกอริทึม

ออกแบบขั้นตอน กระบวนการ วิธีการจากเนื้อหาวิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมที่ได้ทำการคัดเลือกไว้แล้วเพื่อนำไปเขียน โปรแกรม

3.3 เขียนโปรแกรม

เขียน โปรแกรมโดยใช้ MATLAB จากอัลกอริทึมที่ถูกสร้างขึ้น

3.4 ทดสอบ และปรับปรุง

ทดสอบการใช้งานว่าโปรแกรมให้ผลลัพธ์ออกมาตามที่ต้องการหรือไม่ โดยการป้อนข้อมูล สมมติหลายๆค่าที่เป็นไปได้เข้าไปแล้วดูผลลัพธ์ว่าถูกต้องหรือไม่

3.5 ประเมินผล

ประเมินผล โดยอาจารย์ผู้สอนรายวิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม(Engineering Economics)

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิเคราะห์

จากการศึกษาการใช้งานและการเขียนโปรแกรม MATLAB จนสามารถนำความรู้พื้นฐานการเขียนโปรแกรมมาประยุกต์ใช้ในการสร้างโปรแกรมเพื่อช่วยในการคำนวณปัญหาทางด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมซึ่งได้คัดเลือกเนื้อหาวิชา เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม มาใช้ในการเขียนโปรแกรม

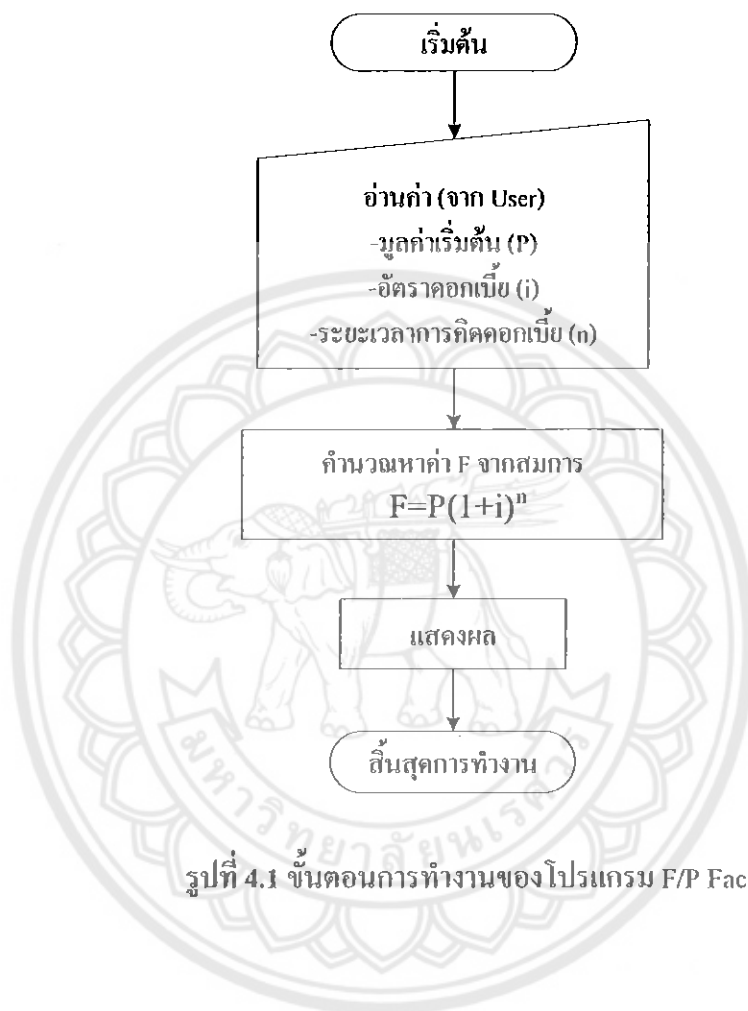
ซึ่งการออกแบบอัลกอริทึม เพื่อเขียนโปรแกรม MATLAB ในการคำนวณปัญหาทางด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมตามที่กำหนดไว้ทั้งหมด มีดังนี้

4.1 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการคิดดอกเบี้ยประเภทต่างๆ

โปรแกรมการคิดดอกเบี้ยประเภทต่างๆ มีทั้งหมด 8 โปรแกรมดังนี้คือ F/P Factors (หามูลค่าเทียบเท่าอนาคต F ของเงิน P) ,P/F Factors (หามูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน P ของเงิน F) ,P/A Factors (หามูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน P ของเงินชุด A) ,A/P Factors (หามูลค่าเทียบเท่ารายปี A ของเงิน P) A/F Factors (หามูลค่าเทียบเท่ารายปี A ของเงิน F) ,F/A Factors (หามูลค่าเทียบเท่าอนาคต F ของเงินชุด A) ,P/G Factors (หามูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน P ของเงินชุด G) ,A/G Factors (หามูลค่าเทียบเท่ารายปี A ของเงินชุด G) ซึ่งการทำงานสามารถเขียนเป็นขั้นตอนของแต่ละโปรแกรมได้ดังต่อไปนี้

4.1.1 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม F/P Factors

ขั้นตอนการทำงานของ โปรแกรม F/P Factors (หามูลค่าเทียบเท่ากับอนาคต F ของเงิน P) จะเริ่มต้นการทำงาน โดยการรับค่า -มูลค่าเริ่มต้น (P) -อัตราดอกเบี้ย (i) -ระยะเวลาของการคิดดอกเบี้ย (n) จากนั้นคำนวณค่า F จากสมการ $F=P(1+i)^n$ และแสดงผลทางหน้าจอหลักของโปรแกรม



รูปที่ 4.1 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม F/P Factors

4.1.2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม P/F Factors

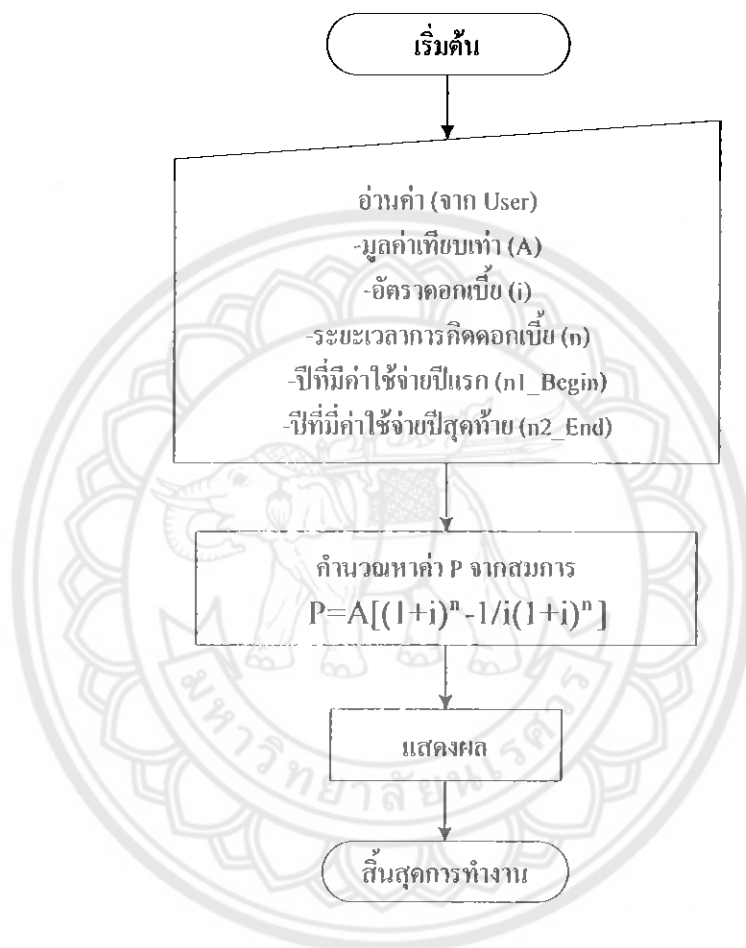
ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม P/F Factors (หามูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน P ของเงิน F) จะเริ่มต้นการทำงานโดยการรับค่า -มูลค่าอนาคต (F) -อัตราดอกเบี้ย (i) -ระยะเวลาของการคิดดอกเบี้ย (n) จากนั้นคำนวณค่า P จากสมการ $P=F[1/(1+i)^n]$ และแสดงผลทางหน้าจอหลักของโปรแกรม



รูปที่ 4.2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม P/F Factors

4.1.3 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม P/A Factors

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม P/A Factors (หามูลค่าเทียบเท่าปีปัจจุบัน P ของเงินชุด A) จะเริ่มต้นการทำงานโดยการรับค่า -มูลค่าเทียบเท่า (A) -อัตราดอกเบี้ย (i) -ระยะเวลาของการคิดดอกเบี้ย (n) -Begin=ปีที่มีค่าใช้จ่ายปีแรก (n1) -End=ปีที่มีค่าใช้จ่ายปีสุดท้าย (n2) จากนั้นคำนวณค่า P จากสมการ $P=A[(1+i)^n - 1/i(1+i)^n]$ และแสดงผลทางหน้าจอหลักของโปรแกรม

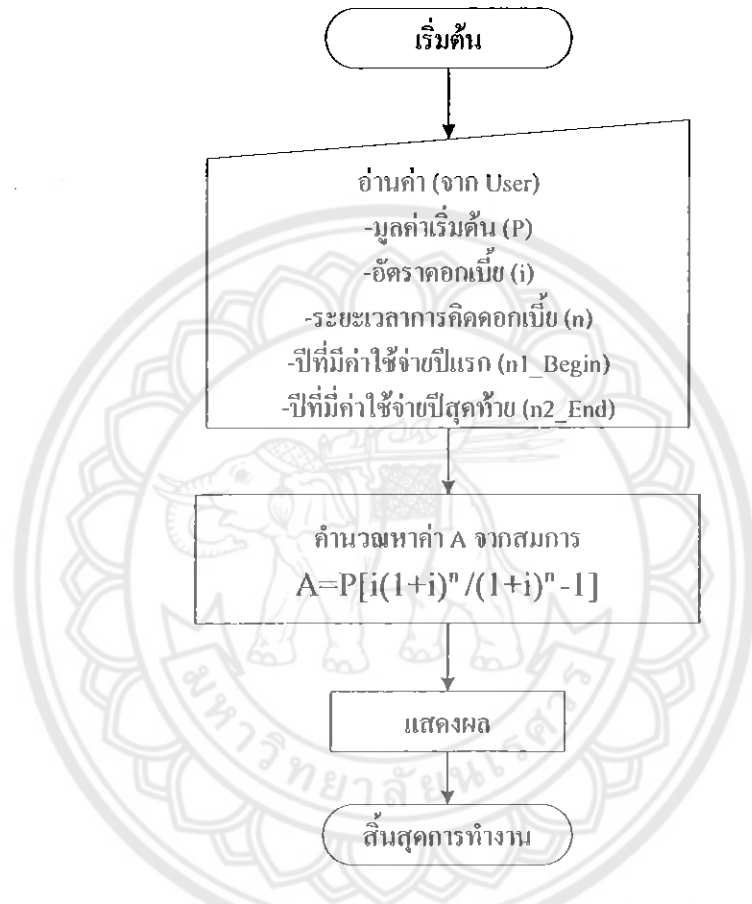


รูปที่ 4.3 ขั้นตอนการทำงานของ โปรแกรม P/A Factors

4.1.4 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม A/P Factors

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม A/P Factors (หามูลค่าเทียบเท่ารายปี A ของเงิน P) จะเริ่มต้นการทำงาน โดยการรับค่า -มูลค่าเริ่มต้น (P) -อัตราดอกเบี้ย (i) -ระยะเวลาของการกีดดอกเบี้ย (n) -Begin=ปีที่มีค่าใช้จ่ายปีแรก (n1) -End=ปีที่มีค่าใช้จ่ายปีสุดท้าย (n2) จากนั้นคำนวณค่า A จากสมการ $A=P[i(1+i)^n / (1+i)^n - 1]$ และแสดงผลทางหน้าจอหลักของโปรแกรม

5๐๖๗๕๔๖



รูปที่ 4.4 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม A/P Factors

4.1.5 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม A/F Factors

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม A/F Factors (หามูลค่าเทียบเท่ารายปี A ของเงิน F) จะเริ่มดำเนินการทำงาน โดยการรับค่า -มูลค่าอนาคต (F) -อัตราดอกเบี้ย (i) -ระยะเวลาของการคิดดอกเบี้ย (n) -Begin=ปีที่มีค่าใช้จ่ายปีแรก (n1) -End=ปีที่มีค่าใช้จ่ายปีสุดท้าย (n2) จากนั้นคำนวณค่า A จากสมการ $A=F[i/(1+i)^n - 1]$ และแสดงผลทางหน้าจอหลักของโปรแกรม



รูปที่ 4.5 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม A/F Factors

4.1.6 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม F/A Factors

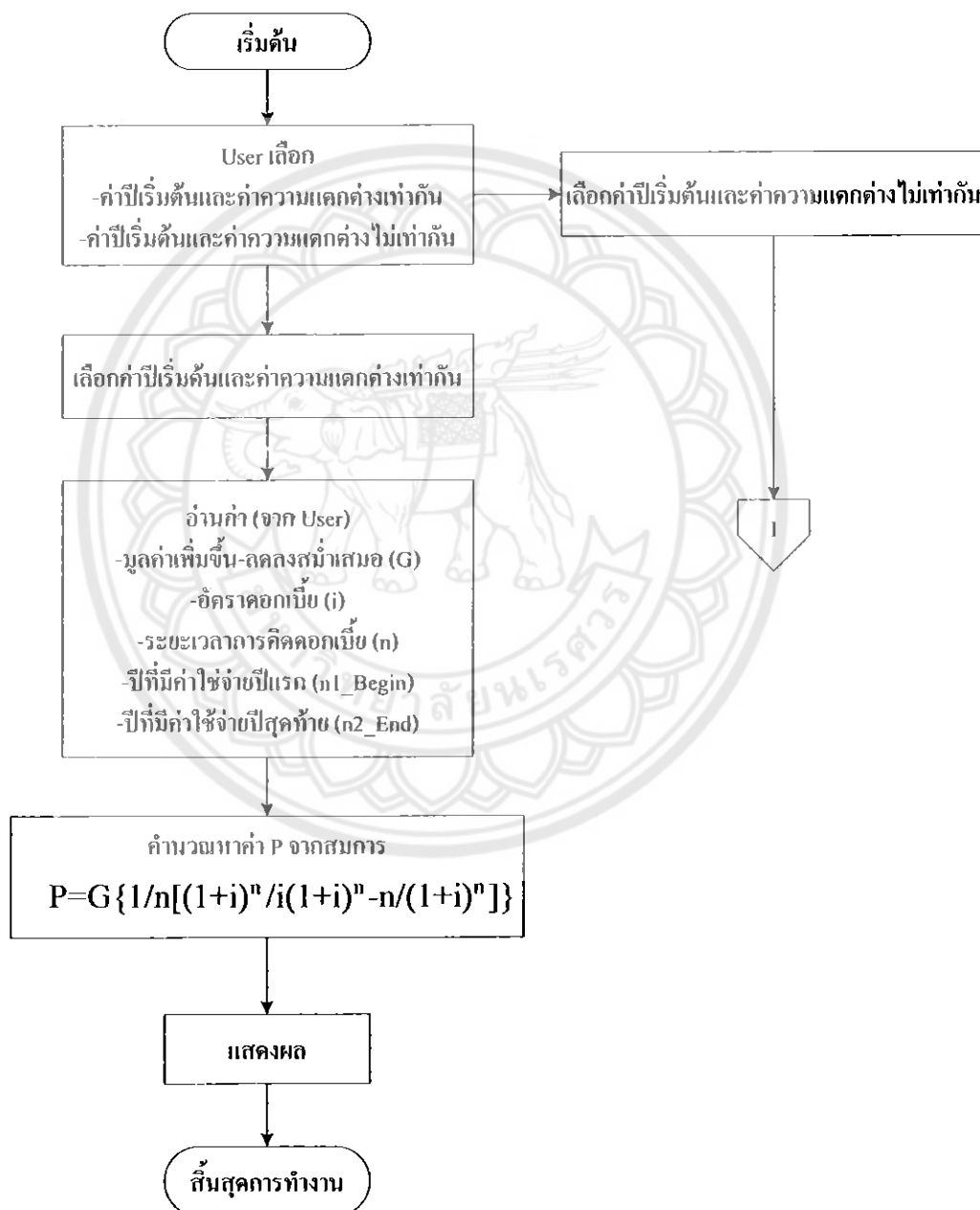
ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม F/A Factors (หามูลค่าเทียบเท่าอนาคต F ของเงินชุด A) จะเริ่มต้นการทำงานโดยการรับค่า -มูลค่าเทียบเท่า (A) -อัตราดอกเบี้ย (i) -ระยะเวลาของการคิดดอกเบี้ย (n) -Begin=ปีที่มีค่าใช้จ่ายปีแรก (n1) -End=ปีที่มีค่าใช้จ่ายปีสุดท้าย (n2) จากนั้นคำนวณค่า F จากสมการ $F=A[(1+i)^n - 1/i]$ และแสดงผลทางหน้าจอหลักของโปรแกรม



รูปที่ 4.6 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม F/A Factors

4.1.7 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม P/G Factors (ค่าปีเริ่มต้นและค่าความแตกต่างเท่ากัน)

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม P/G Factors (หามูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน P ของเงินชุด G) โดยที่ค่าปีเริ่มต้นและค่าความแตกต่างเท่ากัน จะเริ่มต้นการทำงาน โดยการรับค่า –มูลค่าเพิ่มขึ้น- ลดลงสม่ำเสมอ (G) -อัตราดอกเบี้ย (i) -ระยะเวลาของการคีดดอกเบี้ย (n) -Begin=ปีที่มีค่าใช้จ่ายปีแรก (n1) -End=ปีที่มีค่าใช้จ่ายปีสุดท้าย (n2) จากนั้นคำนวณค่า P จากสมการ $P=G\{1/n[(1+i)^n/i(1+i)^n-n/(1+i)^n]\}$ และแสดงผลทางหน้าจอหลักของโปรแกรม



รูปที่ 4.7 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม P/G Factors (ค่าปีเริ่มต้นและค่าความแตกต่างเท่ากัน)

4.1.8 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม P/G Factors (ค่าปีเริ่มต้นและค่าความแตกต่างไม่เท่ากัน)

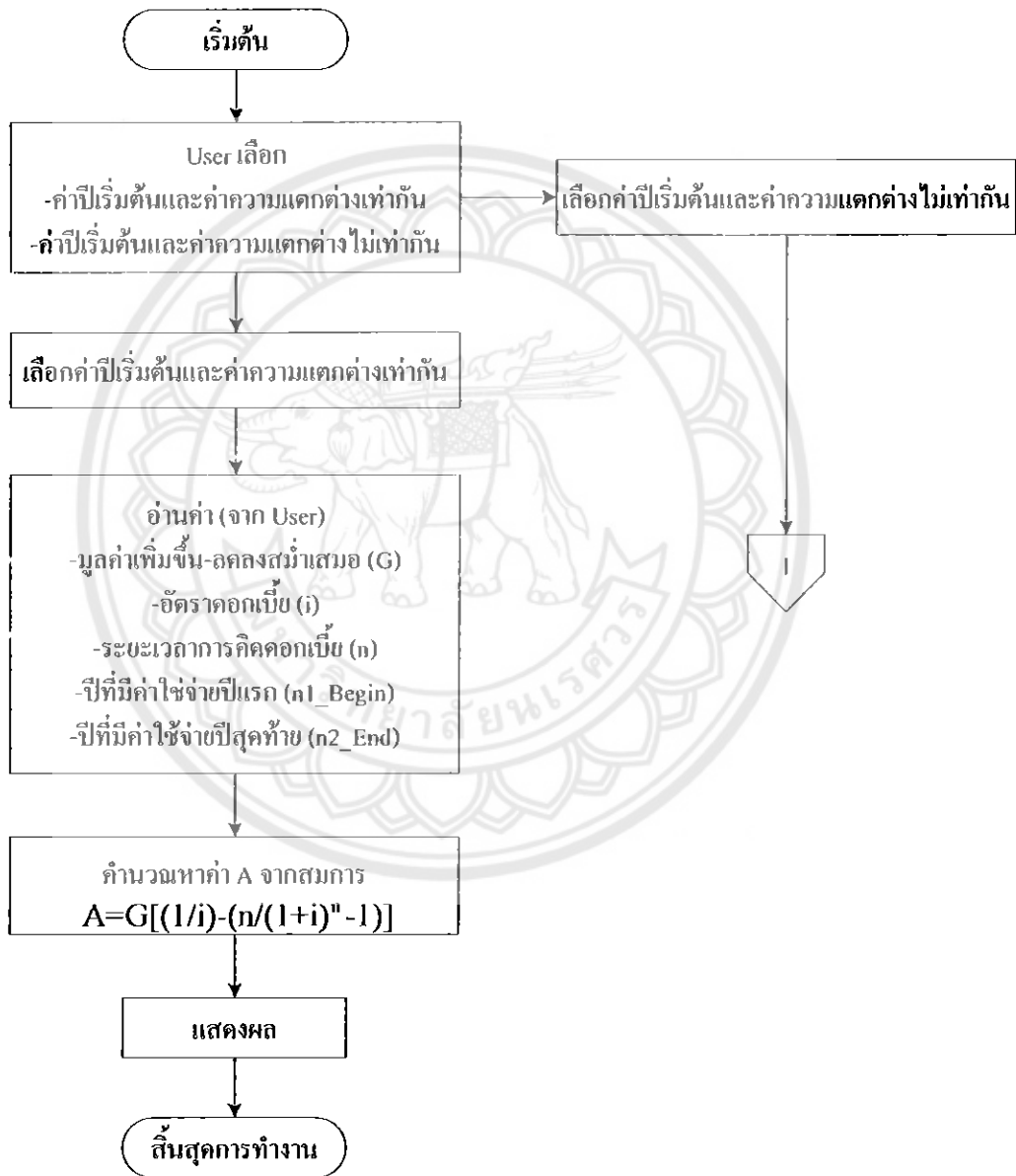
ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม P/G Factors (หามูลค่าเทียบเท่าปีปัจจุบัน P ของเงินชุด G) โดยที่ค่าปีเริ่มต้นและค่าความแตกต่างไม่เท่ากัน จะเริ่มต้นการทำงานโดยการรับค่า -มูลค่าเทียบเท่า (A) -มูลค่าเพิ่มขึ้น-ลดลงสม่ำเสมอ (G) -อัตราดอกเบี้ย (i) -ระยะเวลาของการคิดดอกเบี้ย (n) -Begin=ปีที่มีค่าใช้จ่ายปีแรก (n1) -End=ปีที่มีค่าใช้จ่ายปีสุดท้าย (n2) จากนั้นคำนวณค่า P จากสมการ $P=G\{1/n[(1+i)^n/i(1+i)^n - n/(1+i)^n]\} + A[(1+i)^n - 1/i(1+i)^n]$ และแสดงผลทางหน้าจอหลักของโปรแกรม



รูปที่ 4.8 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม P/G Factors (ค่าปีเริ่มต้นและค่าความแตกต่างไม่เท่ากัน)

4.1.9 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม A/G Factors (ค่าปีเริ่มต้นและค่าความแตกต่างเท่ากัน)

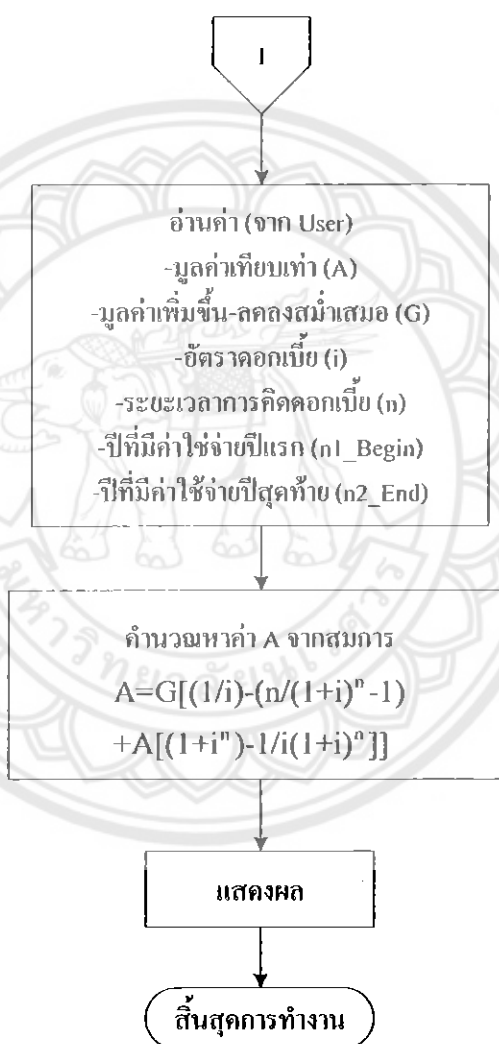
ขั้นตอนการทำงานของ โปรแกรม A/G Factors (หามูลค่าเทียบเท่ารายปี A ของเงินสด G) โดยที่ค่าปีเริ่มต้นและค่าความแตกต่างเท่ากัน จะเริ่มต้นการทำงานโดยการรับค่า -มูลค่าเพิ่มขึ้น-ลดลงสม่ำเสมอ (G) -อัตราดอกเบี้ย (i) -ระยะเวลาของการคิดดอกเบี้ย (n) -Begin=ปีที่มีค่าใช้จ่ายปีแรก (n1) -End=ปีที่มีค่าใช้จ่ายปีสุดท้าย (n2) จากนั้นคำนวณค่า A จากสมการ $A=G[(1/i)-(n/(1+i)^n)-1]$ และแสดงผลทางหน้าจอหลักของ โปรแกรม



รูปที่ 4.9 ขั้นตอนการทำงานของ โปรแกรม A/G Factors (ค่าปีเริ่มต้นและค่าความแตกต่างเท่ากัน)

4.1.10 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม A/G Factors (ค่าปีเริ่มต้นและค่าความแตกต่างไม่เท่ากัน)

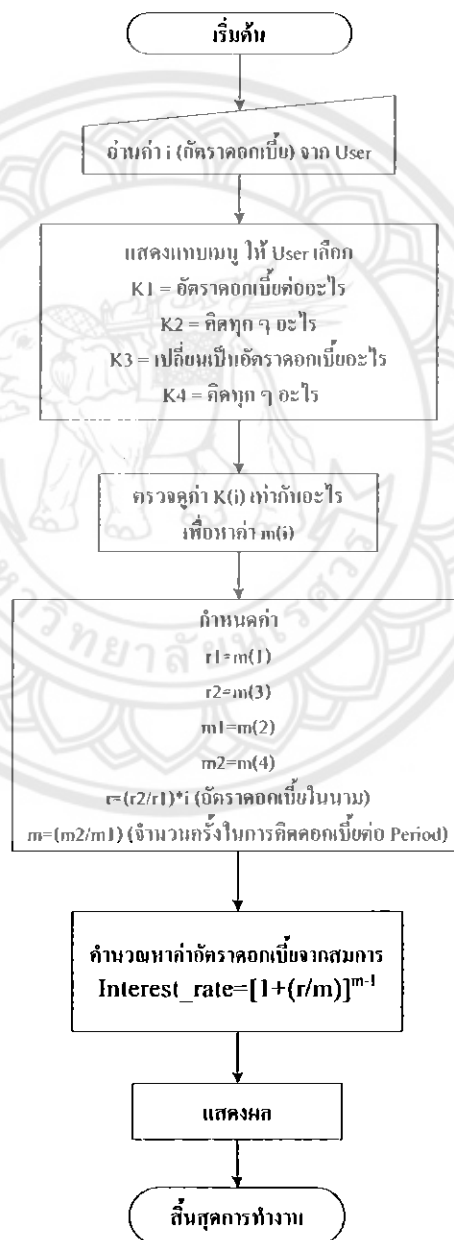
ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม A/G Factors (หามูลค่าเทียบเท่ารายปี A ของเงินสด G) โดยที่ค่าปีเริ่มต้นและค่าความแตกต่างไม่เท่ากัน จะเริ่มต้นการทำงาน โดยการรับค่า -มูลค่าเทียบเท่า (A) -มูลค่าเพิ่มขึ้น-ลดลงสม่ำเสมอ (G) -อัตราดอกเบี้ย (i) -ระยะเวลาของการคิดดอกเบี้ย (n) -Begin =ปีที่มีค่าใช้จ่ายปีแรก (n1) -End=ปีที่มีค่าใช้จ่ายปีสุดท้าย (n2) จากนั้นคำนวณค่า A จากสมการ $A=G[(1/i)-(n/(1+i)^n -1)+A[(1+i)^n -1/i(1+i)^n]]$ และแสดงผลทางหน้าจอหลักของโปรแกรม



รูปที่ 4.10 ขั้นตอนการทำงานของ โปรแกรม A/G Factors (ค่าปีเริ่มต้นและค่าความแตกต่างไม่เท่ากัน)

4.2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการคำนวณหาอัตราดอกเบี้ย

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการคำนวณหาอัตราดอกเบี้ยจะเริ่มต้นการทำงานโดยการรับค่า - อัตราดอกเบี้ย (i) จากนั้นจะแสดงแถบเมนูให้ผู้ใช้งานเลือกว่าอัตราดอกเบี้ยที่กำหนดต่ออะไร คิดดอกเบี้ยทุกๆอะไร และต้องการเปลี่ยนเป็นดอกเบี้ยต่ออะไร คิดทุกๆอะไร จากนั้นตรวจค่า $K(i)$ เท่ากับอะไรเพื่อหาค่า $M(i)$ และกำหนดค่า $r1=m(1)$, $r2=m(3)$, $m1=m(2)$, $m2=m(4)$ โดยที่ $r=(r2/r1)*i$ และ $m=(m2/m1)$ จากนั้นคำนวณหาอัตราดอกเบี้ยจากสมการ $[1+(r/m)]^{m-1}$ และแสดงผลทางหน้าจอหลักของโปรแกรม



รูปที่ 4.11 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการคำนวณหาอัตราดอกเบี้ย

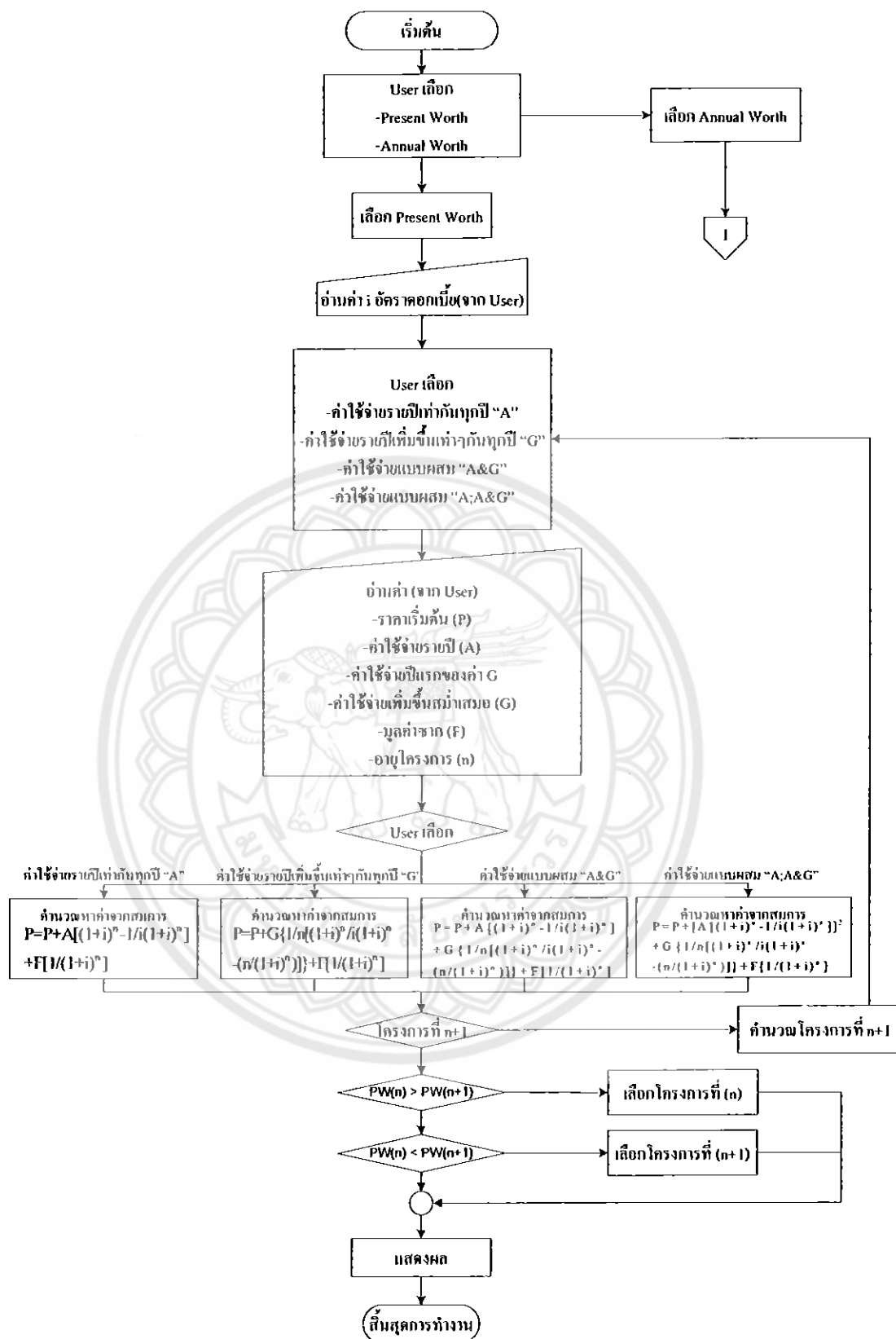
4.3 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการคัดเลือกโครงการโดยการวิเคราะห์การลงทุน

การทำงานของโปรแกรมการคัดเลือกโครงการ โดยการวิเคราะห์การลงทุนจะมี 2 โปรแกรมคือการคัดเลือกโครงการ โดยการวิเคราะห์การลงทุนแบบ Present Worth และการคัดเลือกโครงการ โดยการวิเคราะห์การลงทุนแบบ Annual Worth ซึ่งการทำงานของแต่ละ โปรแกรมสามารถเขียนเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

4.3.1 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการคัดเลือกโครงการโดยการวิเคราะห์การลงทุน

(Present Worth)

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการคัดเลือกโครงการ โดยการวิเคราะห์การลงทุนแบบ Present Worth จะเริ่มต้นการทำงานโดยการรับค่า -อัตราดอกเบี้ย (i) จากนั้นจะมีแถบเมนูให้ ผู้ใช้งานเลือกจำนวนแบบ ค่าใช้จ่ายรายปีเท่ากันทุกปี 'A', ค่าใช้จ่ายรายปีเพิ่มเท่ากันทุกปี 'G', ค่าใช้จ่ายแบบผสม 'A&G', ค่าใช้จ่ายแบบผสม 'A;A&G' และทำการรับค่า -ราคาเริ่มต้น (P) - ค่าใช้จ่ายรายปี (A) - ค่าใช้จ่ายปีแรกของค่า G - ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นสมันเสมอ (G) -มูลค่าซาก (F) -อายุโครงการ (n) จากนั้นก็เข้าสู่การคำนวณ โดยถ้าผู้ใช้งานเลือกจำนวนแบบค่าใช้จ่ายรายปีเท่ากันทุกปี 'A' จะคำนวณจากสมการ $P=P+A[(1+i)^n - 1/i(1+i)^n] + F[1/(1+i)^n]$ ถ้าเลือกจำนวนแบบ ค่าใช้จ่ายรายปีเพิ่มเท่ากันทุกปี 'G' จะคำนวณจากสมการ $P=P+G\{1/n[(1+i)^n / i(1+i)^n - (n/(1+i)^n)]\} + F[1/(1+i)^n]$ ถ้าเลือกจำนวนแบบ ค่าใช้จ่ายแบบผสม 'A&G' จะคำนวณจากสมการ $P=P+A[(1+i)^n - 1/i(1+i)^n] + G\{1/n[(1+i)^n / i(1+i)^n - (n/(1+i)^n)]\} + F[1/(1+i)^n]$ และถ้าเลือกจำนวนแบบค่าใช้จ่ายแบบผสม 'A;A&G' จะคำนวณจากสมการ $P=P+[A[(1+i)^n - 1/i(1+i)^n]]^2 + G\{1/n[(1+i)^n / i(1+i)^n - (n/(1+i)^n)]\} + F[1/(1+i)^n]$ เสร็จแล้ว โปรแกรมจะแสดงแถบเมนูให้ ผู้ใช้งานเลือกจำนวน โครงการที่สอง โดยรับค่าเหมือน โครงการที่หนึ่งทุกประการเมื่อรับค่าเสร็จ โปรแกรมก็จะทำการพิจารณาการคัดเลือกโครงการ โดยผลการคำนวณของโครงการไหนมากกว่าจะเป็นผู้ชนะและเลือกโครงการนั้นและแสดงผลทางหน้าจอหลักของ โปรแกรม

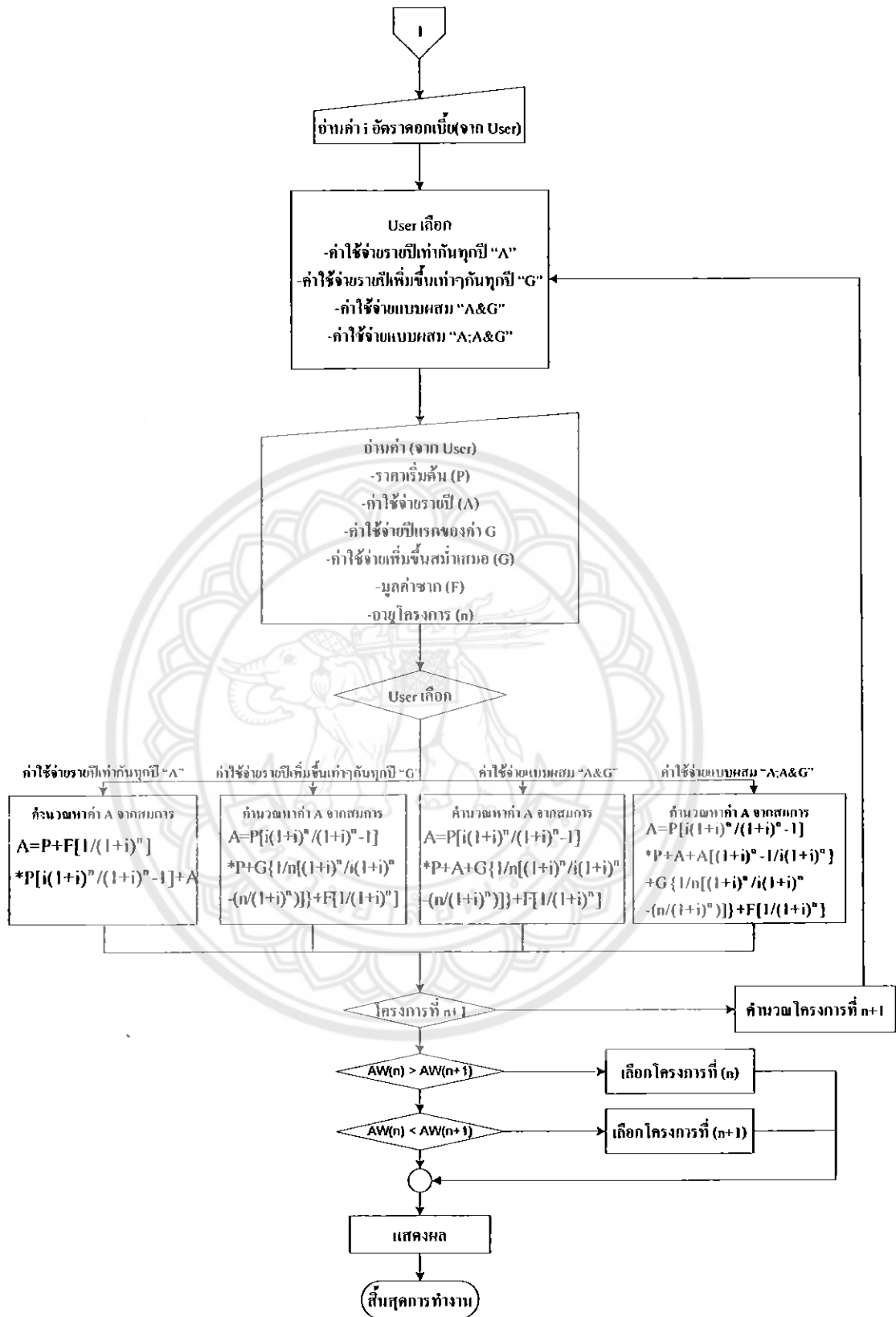


รูปที่ 4.12 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการคัดเลือกโครงการ โดยการวิเคราะห์การ
ลงทุน (Present Worth)

4.3.2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการคัดเลือกโครงการโดยการวิเคราะห์การลงทุน

(Annual Worth)

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการคัดเลือกโครงการโดยการวิเคราะห์การลงทุนแบบ Annual Worth จะเริ่มต้นการทำงานโดยการรับค่า - อัตราดอกเบี้ย (i) จากนั้นจะมีแถบเมนูให้ผู้ใช้งานเลือกจำนวนแบบ ค่าใช้จ่ายรายปีเท่ากันทุกปี 'A', ค่าใช้จ่ายรายปีเพิ่มเท่าๆกันทุกปี 'G', ค่าใช้จ่ายแบบผสม 'A&G', ค่าใช้จ่ายแบบผสม 'A;A&G' และทำการรับค่า - ราคาเริ่มต้น (P) - ค่าใช้จ่ายรายปี (A) - ค่าใช้จ่ายปีแรกของค่า G - ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นสม่ำเสมอ (G) - มูลค่าซาก (F) - อายุโครงการ (n) จากนั้นก็เข้าสู่การคำนวณ โดยถ้าผู้ใช้งานเลือกจำนวนแบบค่าใช้จ่ายรายปีเท่ากันทุกปี 'A' จะคำนวณจากสมการ $A=P+F[1/(1+i)^n]*P[i(1+i)^n/(1+i)^n-1]+A$ ถ้าเลือกจำนวนแบบค่าใช้จ่ายรายปีเพิ่มเท่าๆกันทุกปี 'G' จะคำนวณจากสมการ $A=P[i(1+i)^n/(1+i)^n-1]*P+G\{1/n[(1+i)^n/i(1+i)^n-(n/(1+i)^n)]\}+F[1/(1+i)^n]$ ถ้าเลือกจำนวนแบบค่าใช้จ่ายแบบผสม 'A&G' จะคำนวณจากสมการ $A=P[i(1+i)^n/(1+i)^n-1]*P+A+G\{1/n[(1+i)^n/i(1+i)^n-(n/(1+i)^n)]\}+F[1/(1+i)^n]$ และถ้าเลือกจำนวนแบบค่าใช้จ่ายแบบผสม 'A;A&G' จะคำนวณจากสมการ $A=P[i(1+i)^n/(1+i)^n-1]*P+A+A[(1+i)^n-1/i(1+i)^n]+G\{1/n[(1+i)^n/i(1+i)^n-(n/(1+i)^n)]\}+F[1/(1+i)^n]$ เสร็จแล้วโปรแกรมจะแสดงแถบเมนูให้ผู้ใช้งานเลือกจำนวนโครงการที่สองโดยรับค่าเหมือนโครงการที่หนึ่งทุกประการเมื่อรับค่าเสร็จ โปรแกรมก็จะทำการพิจารณาการคัดเลือกโครงการ โดยผลการคำนวณของโครงการไหนมากกว่าจะเป็นผู้ชนะและเลือกโครงการนั้นและแสดงผลทางหน้าจอหลักของโปรแกรม

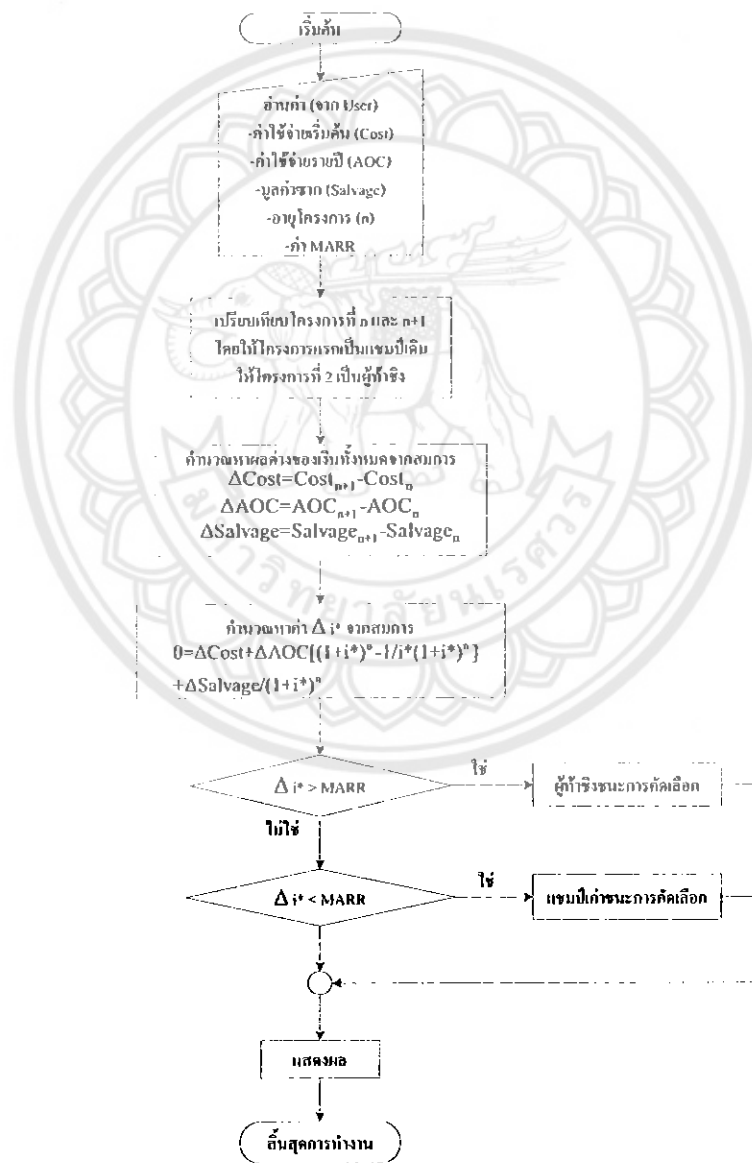


รูปที่ 4.13 ขั้นตอนการทำงานของ โปรแกรมการคัดเลือกโครงการ โดยการวิเคราะห์การ
ลงทุน (Annual Worth)

4.4 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการคัดเลือกโครงการโดยการวิเคราะห์อัตราผล

ตอบแทน

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการคัดเลือกโครงการ โดยการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนจะเริ่มต้นการทำงานโดยการรับค่า -ค่าใช้จ่ายเริ่มต้น (Cost) -ค่าใช้จ่ายรายปี (AOC) -มูลค่าซาก (Salvage) -อายุโครงการ (n) -อัตราผลตอบแทน (MARR) จากนั้นคำนวณหาผลต่างของเงินทั้งหมดจากสมการ $\Delta Cost = Cost_{n+1} - Cost_n$, $\Delta AOC = AOC_{n+1} - AOC_n$, $\Delta Salvage = Salvage_{n+1} - Salvage_n$ และคำนวณค่าผลต่างของ i^* จาก $0 = \Delta Cost + \Delta AOC[(1+i^*)^n - 1/i^*(1+i^*)^n] + \Delta Salvage/(1+i^*)^n$ จากนั้นโปรแกรมจะเลือกผู้ชนะจากค่า $\Delta i^* > MARR$ และแสดงผลทางหน้าจอหลักของโปรแกรม

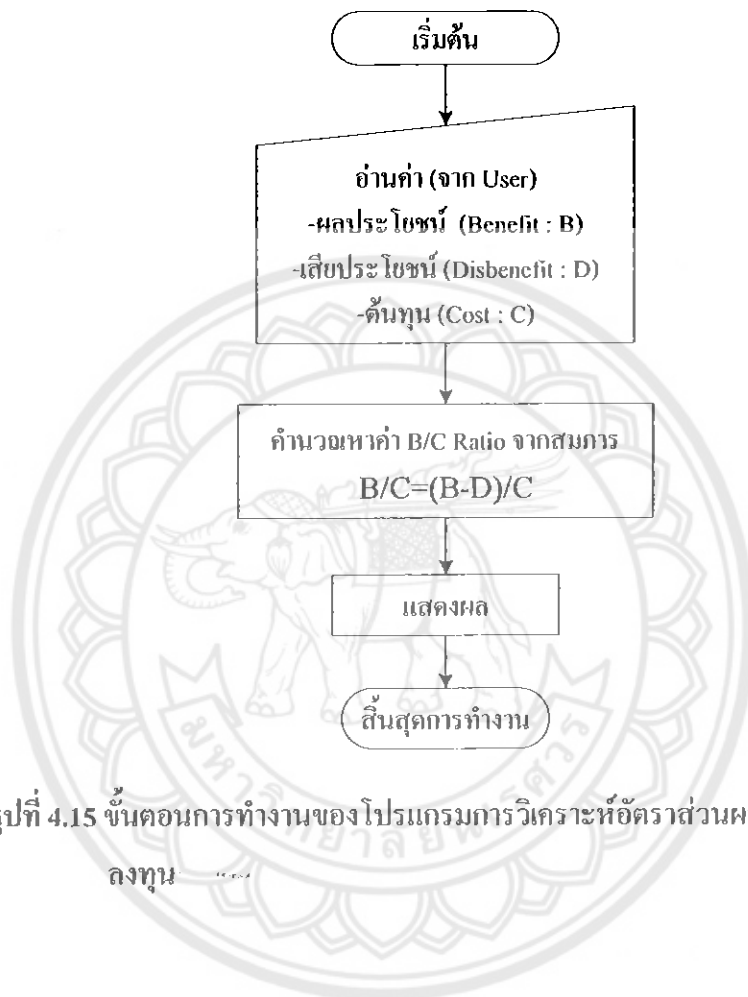


รูปที่ 4.14 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการคัดเลือกโครงการ โดยการวิเคราะห์อัตรา

ผลตอบแทน

4.5 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการวิเคราะห์อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการวิเคราะห์อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อเงินลงทุนจะเริ่มต้นการทำงานโดยการรับค่า -ผลประโยชน์ (Benefit: B) -เสียผลประโยชน์ (Disbenefit: D) -ต้นทุน (Cost: C) จากนั้นคำนวณค่า B/C จากสมการ $(B-D)/C$ และแสดงผลทางหน้าจอหลักของโปรแกรม



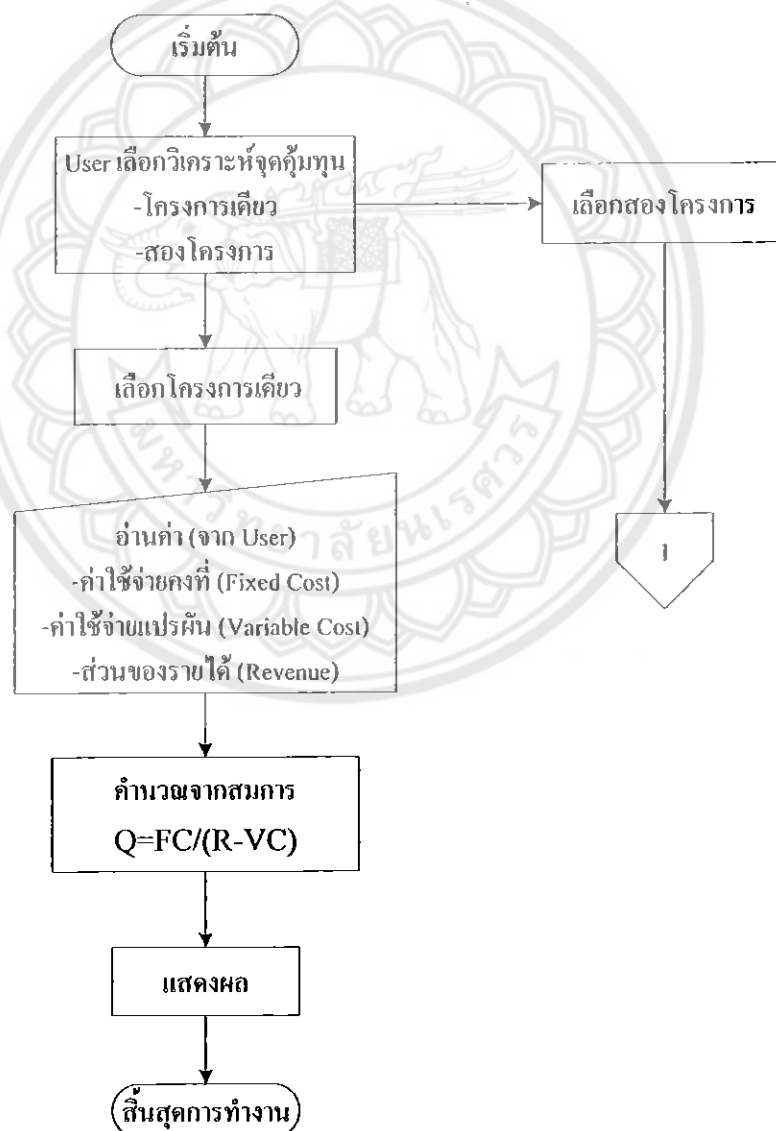
รูปที่ 4.15 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการวิเคราะห์อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน

4.6 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน

โปรแกรมการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนจะมีทั้งหมด 3 โปรแกรมคือ โปรแกรมการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนโครงการเดียว โปรแกรมการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนสองโครงการที่ (ค่าใช้จ่ายเท่ากันทุกๆปี) โปรแกรมการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนสองโครงการที่ (ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น-ลดลงสม่ำเสมอ) ซึ่งการทำงานสามารถเขียนเป็นขั้นตอนของแต่ละโปรแกรมได้ดังต่อไปนี้

4.6.1 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนโครงการเดียว

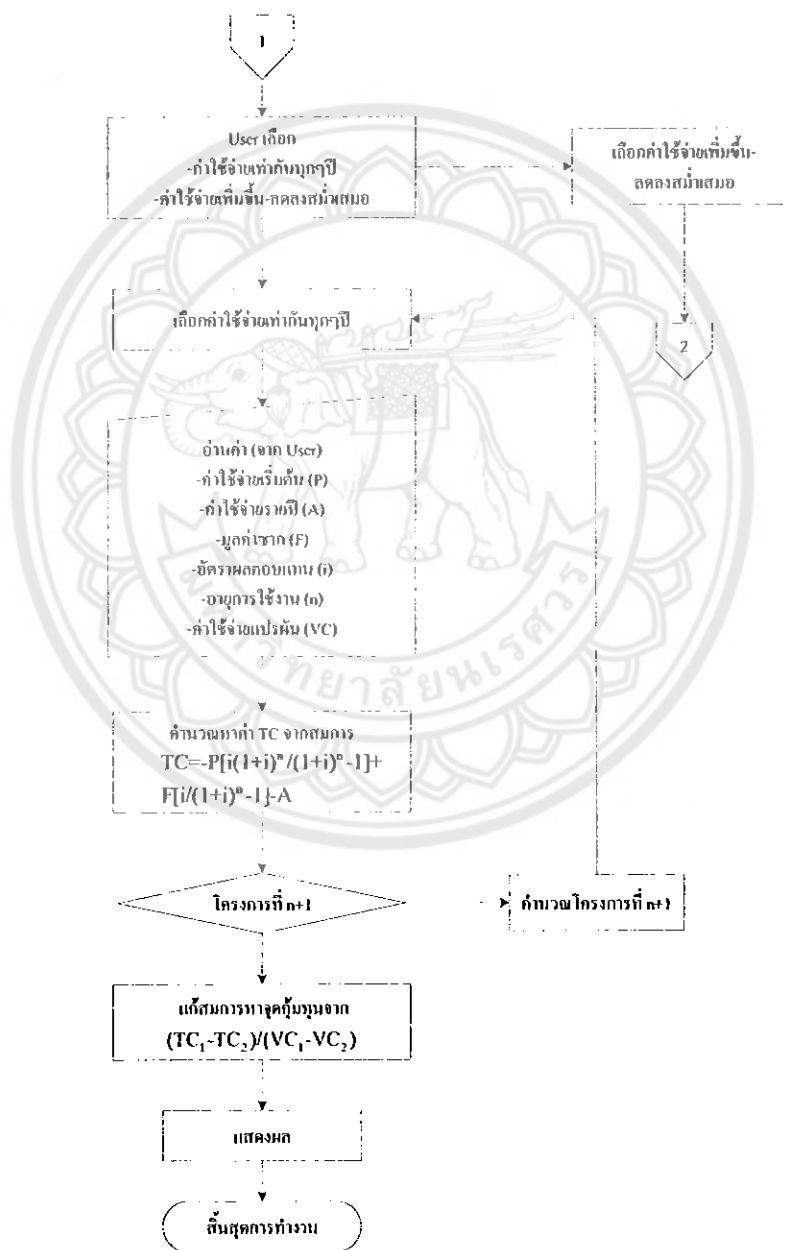
ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนโครงการเดียวจะเริ่มดำเนินการทำงานโดยการรับค่า - ค่าใช้จ่ายคงที่ (Fixed Cost) - ค่าใช้จ่ายแปรผัน (Variable Cost) - ค่าส่วนของรายได้ (Revenue) จากนั้นคำนวณค่า Q จากสมการ $Q=FC/(R-VC)$



รูปที่ 4.16 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนโครงการเดียว

4.6.2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนสองโครงการ (ค่าใช้จ่ายเท่ากันทุกๆปี)

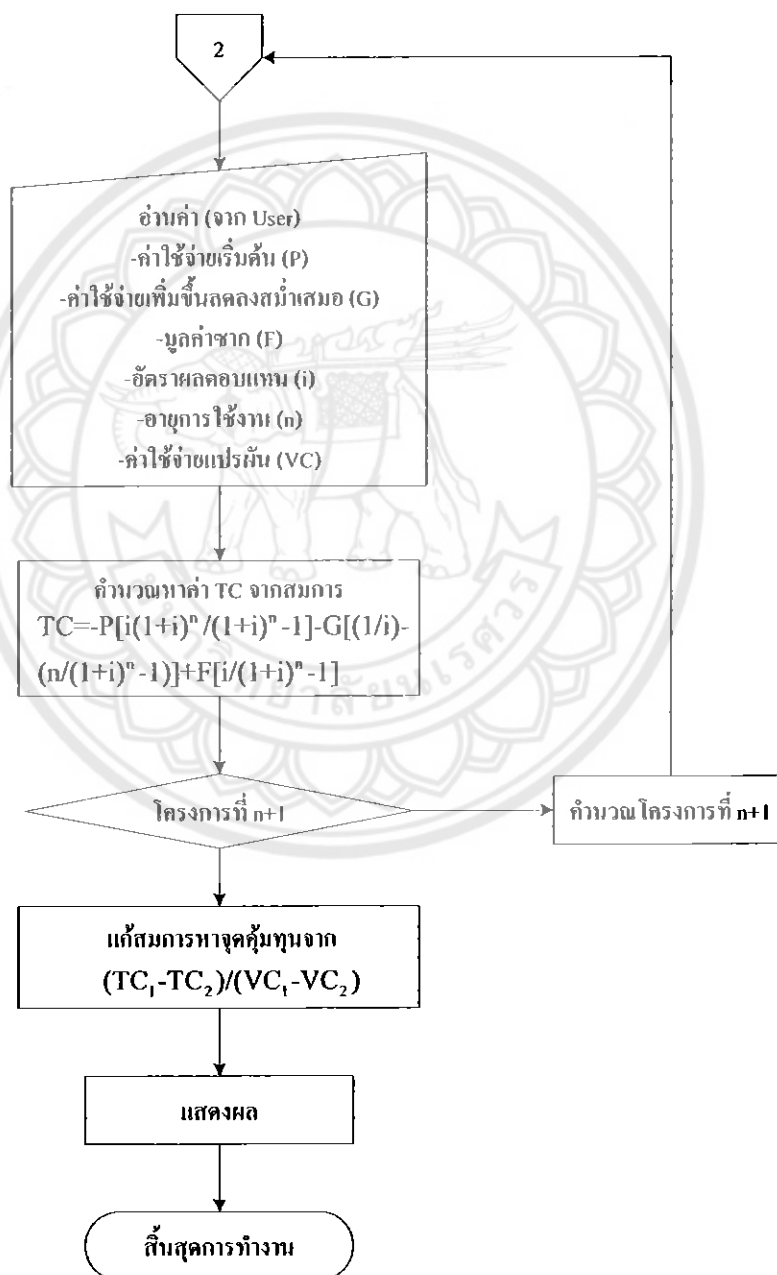
ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนสองโครงการ (ค่าใช้จ่ายเท่ากันทุกๆปี) จะเริ่มต้นจากการรับค่า -ค่าใช้จ่ายเริ่มต้น (P) -ค่าใช้จ่ายรายปี (A) -ค่าใช้จ่ายแปรผัน (VC) -มูลค่าซาก (F) -อัตราผลตอบแทน (i) -อายุการใช้งาน (n) จากนั้นคำนวณค่า TC จากสมการ $TC = -P[i(1+i)^n / (1+i)^n - 1] + F[i / (1+i)^n - 1] - A$ แก้สมการหาจุดคุ้มทุนจากสมการ $(TC_1 - TC_2) / (VC_1 - VC_2)$ และแสดงผลทางหน้าจอหลักของโปรแกรม



รูปที่ 4.17 ขั้นตอนการทำงานของ โปรแกรมการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนสอง โครงการ (ค่าใช้จ่ายเท่ากันทุกๆปี)

4.6.3 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนสองโครงการ (ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น-ลดลงสม่ำเสมอ)

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนสองโครงการ (ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น-ลดลงสม่ำเสมอ) จะเริ่มต้นจากการรับค่า - ค่าใช้จ่ายเริ่มต้น (P) - ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น-ลดลงสม่ำเสมอ (G) - ค่าใช้จ่ายแปรผัน (VC) - มูลค่าซาก (F) - อัตราผลตอบแทน (i) - อายุการใช้งาน (n) จากนั้นคำนวณค่า TC จากสมการ $TC = -P[i(1+i)^n / (1+i)^n - 1] - G[(1/i) - (n/(1+i)^n - 1)] + F[i/(1+i)^n - 1]$ แก้สมการหาจุดคุ้มทุนจากสมการ $(TC_1 - TC_2) / (VC_1 - VC_2)$ และแสดงผลทางหน้าจอหลัก



รูปที่ 4.18 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนสองโครงการ (ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น-ลดลงสม่ำเสมอ)

4.7 ผลการทดลอง

จากการศึกษาการใช้งานและการเขียนโปรแกรม MATLAB จนสามารถนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในการเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยในการคำนวณปัญหาทางด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม โดยได้ทำการสร้างโปรแกรมขึ้นมาทั้งหมด 6 โปรแกรมหลัก และโปรแกรมต่าง ๆ มีความสามารถในการใช้งานดังต่อไปนี้

4.7.1 โปรแกรมคำนวณการคิดอัตราดอกเบี้ยประเภทต่างๆ

โปรแกรมสามารถคำนวณหาค่า F/P (หามูลค่าเทียบเท่าอนาคต F ของเงิน P), P/F (หามูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน P ของเงิน F), P/A (หามูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน P ของเงินชุด A), A/P (หามูลค่าเทียบเท่ารายปี A ของเงิน P), A/F (หามูลค่าเทียบเท่ารายปี A ของเงิน F), F/A (หามูลค่าเทียบเท่าอนาคต F ของเงินชุด A), P/G (หามูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน P ของเงินชุด G), A/G (หามูลค่าเทียบเท่ารายปี A ของเงินชุด G) ได้ ซึ่งโปรแกรมการคิดอัตราดอกเบี้ยประเภทต่างๆ นี้สามารถคำนวณได้เฉพาะโจทย์พื้นฐาน

4.7.2 โปรแกรมคำนวณอัตราดอกเบี้ย

โปรแกรมสามารถคำนวณอัตราดอกเบี้ยในนาม และอัตราดอกเบี้ยแท้จริงได้ โดยที่ผู้ใช้งานสามารถเลือกได้ว่าอัตราดอกเบี้ยที่กำหนดคิดต่ออะไร คิดดอกเบี้ยทุกๆอะไร และต้องการเปลี่ยนเป็นดอกเบี้ยต่ออะไร คิดทุกๆอะไร

4.7.3 โปรแกรมคำนวณการเลือกโครงการโดยการวิเคราะห์การลงทุน

โปรแกรมสามารถคำนวณการคัดเลือกโครงการ โดยการวิเคราะห์การลงทุน โดยการคำนวณมูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน (Present Worth) และการคำนวณมูลค่าเทียบเท่ารายปี (Annual Worth) ได้ ซึ่งการคำนวณแบบมูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน (Present Worth) สามารถคำนวณได้เฉพาะที่มีอายุโครงการเท่ากัน โดยทั้ง Present Worth และ Annual Worth จะสามารถคำนวณได้สี่รูปแบบ ดังนี้คือ 1. ค่าใช้จ่ายรายปีเท่ากันทุกปี 'A' 2. ค่าใช้จ่ายรายปีเพิ่มเท่าๆกันทุกปี 'G' 3. ค่าใช้จ่ายแบบผสม 'A&G' 4. ค่าใช้จ่ายแบบผสม 'A;A&G'

4.7.4 โปรแกรมคำนวณการเลือกโครงการโดยการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทน

โปรแกรมสามารถคำนวณการเลือกโครงการ โดยการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทน โดยโปรแกรมคำนวณการเลือกโครงการ โดยการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนนี้ จะสามารถเปรียบเทียบโครงการที่อายุโครงการเท่ากันได้ทีละ 2 โครงการ

4.7.5 โปรแกรมคำนวณการวิเคราะห์อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน

โปรแกรมสามารถคำนวณการวิเคราะห์อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อเงินลงทุนได้โดยที่ผู้ใช้งานสามารถเลือกค่าผลประโยชน์ ค่าเสียประโยชน์ และต้นทุน ว่ามีที่ค่าตามที่โจทย์กำหนดแล้ว โปรแกรมก็จะคำนวณให้ตามที่ต้องการ

4.7.6 โปรแกรมคำนวณการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน

โปรแกรมสามารถคำนวณการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน โครงการเดียวและจุดคุ้มทุนระหว่างสองทางเลือกได้ โดยที่โปรแกรมวิเคราะห์จุดคุ้มทุนสองทางเลือกสามารถคำนวณได้สองรูปแบบคือแบบค่าใช้จ่ายเท่ากันทุกๆปี และแบบค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น-ลดลงสม่ำเสมอ



บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

ผลจากการศึกษาการใช้งานและการเขียนโปรแกรม MATLAB ในครั้งนี้ ทำให้ได้ความรู้ความเข้าใจในการเขียนโปรแกรมเพิ่มขึ้น และสามารถนำความรู้พื้นฐานการเขียนโปรแกรมมาประยุกต์ใช้ในการสร้างโปรแกรมเพื่อช่วยในการคำนวณปัญหาทางด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม ทำให้การคำนวณปัญหาทางด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง รวดเร็ว

5.2 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากข้อจำกัดในเรื่องของเวลา เป็นเหตุให้การออกแบบและเขียนโปรแกรมอาจจะไม่ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดตามหนังสือ สื่อการเรียนการสอน วิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (301304) ของ อ. กานต์ ลีวัฒนาอังกษ อย่างไรก็ตามการศึกษารายการเขียนโปรแกรม MATLAB เพื่อช่วยในการคำนวณทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมในครั้งนี้ ทำให้สามารถลดเวลาการคำนวณได้ อีกทั้งยังสามารถนำแนวทางการศึกษานี้ไป ประยุกต์ใช้กับการเขียนโปรแกรมอื่นๆ ได้ต่อไป

ดังนั้นจากผลการศึกษาครั้งนี้จึงเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงข้อจำกัด ตลอดจนขอบเขตการศึกษาที่ควรจะดำเนินการต่อไป เพื่อให้โปรแกรม MATLAB เพื่อช่วยในการคำนวณทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมนี้ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ดังนี้

1. เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ได้คัดเลือกเนื้อหาวิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมบางส่วนมาใช้ในการเขียนโปรแกรม หากมีการพัฒนา ปรับปรุงโปรแกรมให้ครอบคลุมเนื้อหาได้ทั้งหมด ก็จะทำให้สามารถใช้ประโยชน์จากโปรแกรมได้มากขึ้น

2. โปรแกรม MATLAB ที่ได้ทำการศึกษาและสร้างขึ้นนี้ ใช้สำหรับโจทย์ปัญหาพื้นฐาน อาจจะใช้ไม่ได้กับโจทย์ปัญหาที่มีความซับซ้อน ดังนั้นหากมีการพัฒนาโปรแกรมให้ใช้งานได้หลากหลาย ก็จะสามารถใช้ประโยชน์จากโปรแกรมได้มากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กานต์ สี่พัฒนายิ่งยง. เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม. พิมพ์โลก : ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะ
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.

โสทรญา แจ่มแจ้งการ และกนต์ธร ชำนิประศาสน์. การใช้ MATLAB สำหรับงานทางวิศวกรรม. สืบค้น
เมื่อ 2 มิถุนายน 2552, จาก http://www.cpe.nmuti.ac.th/document/Matlab_Edition2.pdf

Hemiter, Marc E. (2001). *Programming in MATLAB*. Northern Arizona University:
Brooks/Cole.

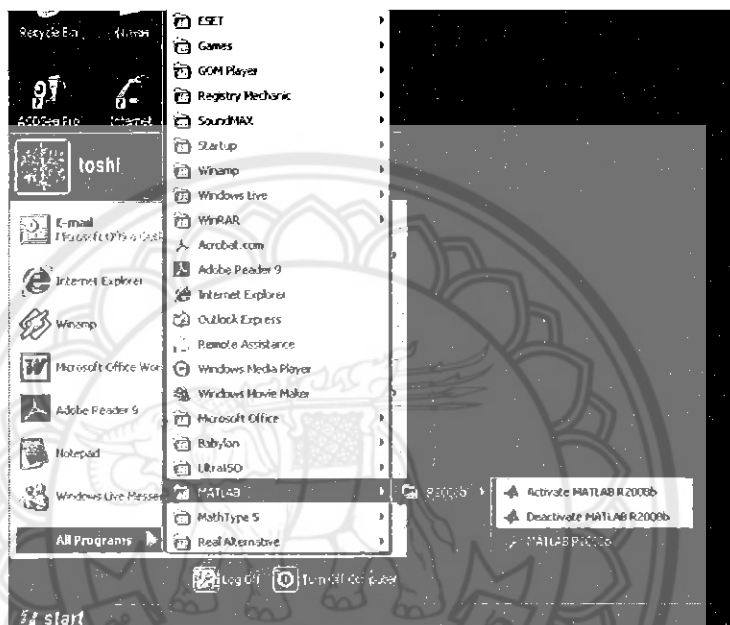




คู่มือการใช้โปรแกรม

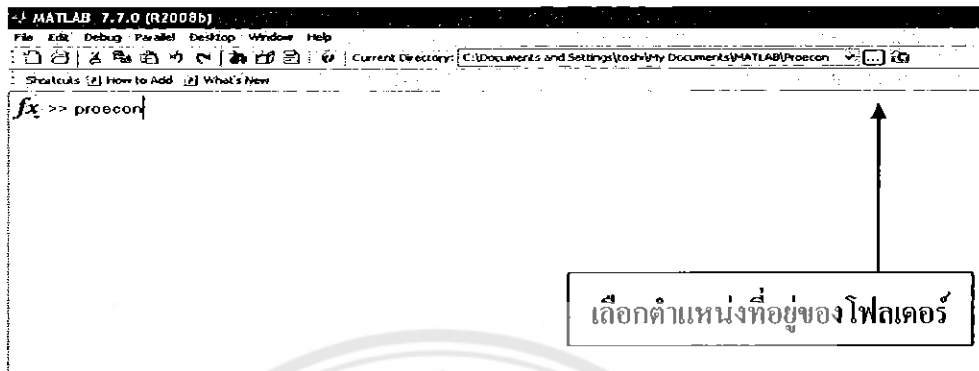
การเรียกใช้งาน โปรแกรมเมทแลบ มีขั้นตอนการใช้งานดังต่อไปนี้

1. คลิกที่ปุ่มเริ่ม (Start)
2. คลิกที่ไฟล์โปรแกรม (All Programs)
3. คลิกที่ไฟล์ MATLAB ดังแสดงในรูปที่ ก.1



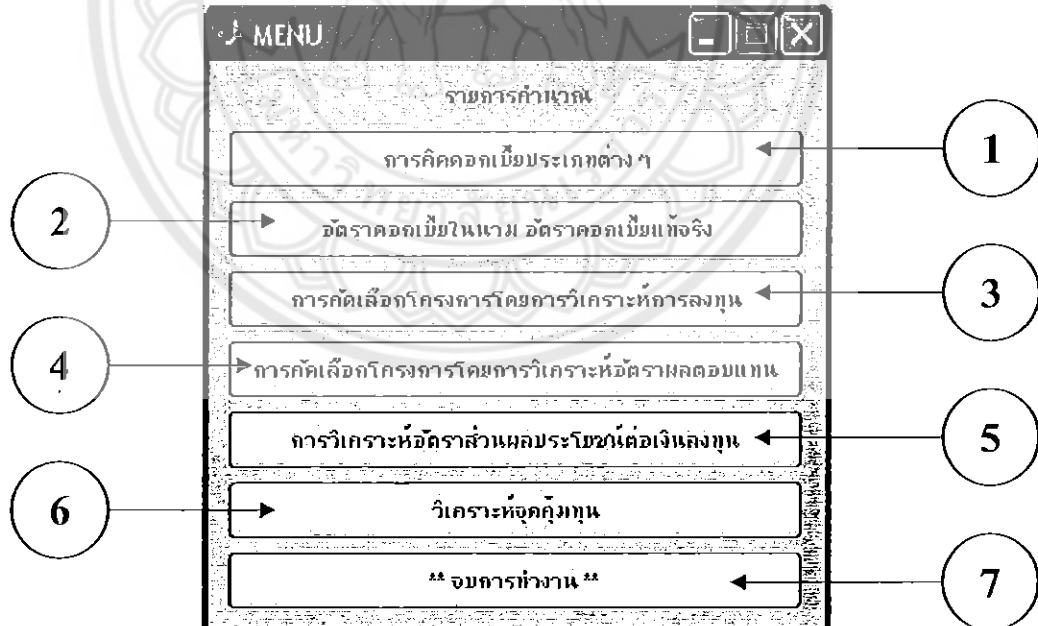
รูปที่ ก.1 หน้าต่างการเข้าใช้โปรแกรม MATLAB

เมื่อคลิกเข้าสู่โปรแกรม MATLAB เสร็จสมบูรณ์แล้ว บนหน้าจอคอมพิวเตอร์จะแสดงหน้าต่างของหน้าจอหลัก ดังรูปที่ ก.2 จากนั้นให้ผู้ใช้งานเลือกตำแหน่งที่อยู่ของไฟล์เคอร์ Proecon ซึ่งผลการคำนวณทั้งหมดหลังจากที่ผู้ใช้งานใส่ค่าลง ไปจะปรากฏบนหน้าจอหลักนี้



รูปที่ ก.2 หน้าจอหลักของโปรแกรม MATLAB

จากนั้นพิมพ์ 'proecon' บนหน้าจอหลักของโปรแกรม MATLAB จะปรากฏเมนูหลักของโปรแกรมแมทแล็บเพื่อช่วยในการคำนวณทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม ดังรูปที่ ก.3



รูปที่ ก.3 เมนูหลักของ โปรแกรม

ซึ่งเมนูหลักจะแสดงถึงรายการคำนวณหลักทั้ง 6 รายการมีดังนี้

1. หากต้องการคำนวณการคิดดอกเบี้ยประเภทต่างๆ ให้คลิกที่หมายเลข 1

2. หากต้องการคำนวณอัตราดอกเบี้ยในนาม อัตราดอกเบี้ยแท้จริงให้คลิกที่หมายเลข 2
3. หากต้องการคำนวณการคัดเลือกโครงการ โดยการวิเคราะห์การลงทุนให้คลิกที่หมายเลข 3
4. หากต้องการคำนวณการคัดเลือกโครงการ โดยการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนให้คลิกที่

หมายเลข 4

5. หากต้องการคำนวณการวิเคราะห์อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อเงินลงทุนให้คลิกที่

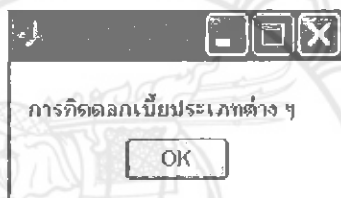
หมายเลข 5

6. หากต้องการคำนวณการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนให้คลิกที่หมายเลข 6
7. หากต้องการจบการทำงานของ โปรแกรมให้คลิกที่หมายเลข 7

1. หากผู้ใช้งานคลิกที่หมายเลข 1 ในเมนูหลักของโปรแกรม

โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างการคิดดอกเบี้ยประเภทต่างๆ ขึ้นมาดังรูปที่ ก. 4 คลิกปุ่ม OK

เพื่อเข้าสู่การคำนวณ



รูปที่ ก.4 หน้าต่างการคิดดอกเบี้ยประเภทต่างๆ

นั่นคือการคิดดอกเบี้ยประเภทต่างๆ ซึ่งจะมี Factors ที่ต้องใช้ในการคำนวณคือ F/P (หามูลค่าเทียบเท่าอนาคต F ของเงิน P), P/F (หามูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน P ของเงิน F), P/A (หามูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน P ของเงินชุด A), A/P (หามูลค่าเทียบเท่ารายปี A ของเงิน P), A/F (หามูลค่าเทียบเท่ารายปี A ของเงิน F), F/A (หามูลค่าเทียบเท่าอนาคต F ของเงินชุด A), P/G (หามูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน P ของเงินชุด G), A/G (หามูลค่าเทียบเท่ารายปี A ของเงินชุด G) ดังที่ปรากฏบนหน้าต่างในรูปที่ ก.5 ซึ่งโปรแกรมการคำนวณการคิดดอกเบี้ยประเภทต่างๆ นี้สามารถคำนวณได้เฉพาะ โจทย์พื้นฐาน

1.2 เมื่อผู้ใช้งานคลิกที่ปุ่ม Single-Payment Factors : P/F โปรแกรมจะแสดงหน้าต่าง ดังรูปที่ ก.7 โดยผู้ใช้งานต้องใส่ค่า F (มูลค่าอนาคต) ลงในช่องหมายเลข 1 ใส่ค่า i (อัตราดอกเบี้ย:เป็น%) ลงในช่องหมายเลข 2 และใส่ค่า n (ระยะเวลาของการคิดดอกเบี้ย) ลงในช่องหมายเลข 3 เสร็จแล้วคลิกปุ่ม OK

รูปที่ ก.7 หน้าต่างการคำนวณ P/F Factors

1.3 เมื่อผู้ใช้งานคลิกที่ปุ่ม Uniform-Series Present-Worth Factor : P/A โปรแกรมจะแสดงหน้าต่าง ดังรูปที่ ก.8 ผู้ใช้งานต้องใส่ค่า i (อัตราดอกเบี้ย:เป็น%) ลงในช่องหมายเลข 1 ใส่ค่า n (ระยะเวลาของการคิดดอกเบี้ย) ลงในช่องหมายเลข 2 ใส่ค่า A (มูลค่าเทียบเท่ารายปี) ลงในช่องหมายเลข 3 ใส่ค่า n1 (Begin=ปีที่มีการจ่ายปีแรก) ลงในช่องหมายเลข 4 และใส่ค่า n2 (End=ปีที่มีการจ่ายปีสุดท้าย) ลงในช่องหมายเลข 5 เสร็จแล้วคลิกปุ่ม OK

รูปที่ ก.8 หน้าต่างการคำนวณ P/A Factors

1.4 เมื่อผู้ใช้งานคลิกที่ปุ่ม Capital-Recovery Factor : A/P โปรแกรมจะแสดงหน้าต่าง ดังรูปที่ ก.9 โดยผู้ใช้งานต้องใส่ค่า P (มูลค่าเริ่มต้น) ลงในช่องหมายเลข 1 ใส่ค่า i (อัตราดอกเบี้ย: เป็น%) ลงในช่องหมายเลข 2 และใส่ค่า n (ระยะเวลาของการคิดดอกเบี้ย) ลงในช่องหมายเลข 3 เสร็จแล้วคลิกปุ่ม OK

The screenshot shows a dialog box titled "Present w...". It contains three input fields: "Enter a value of P", "Enter a value of i", and "Enter value of n". Below the fields are two buttons: "OK" and "Cancel". Three numbered circles (1, 2, 3) point to the input fields for P, i, and n respectively.

รูปที่ ก.9 หน้าต่างการคำนวณ A/P Factors

หลังจากนั้นโปรแกรมจะแสดงหน้าต่างดังรูปที่ ก:10 เพื่อให้ผู้ใช้งานใส่ค่า n1 (Begin=ปีที่เริ่มค่าใช้จ่ายปีแรก) ลงในช่องหมายเลข 1 ใส่ค่า n2 (End=ปีที่เริ่มค่าใช้จ่ายปีสุดท้าย) ลงในช่องหมายเลข 2 เสร็จแล้วคลิกปุ่ม OK

The screenshot shows a dialog box titled "Capital-Re...". It contains two input fields: "Enter value of n1 (Begin)" and "Enter a value of n2 (End)". Below the fields are two buttons: "OK" and "Cancel". Two numbered circles (1, 2) point to the input fields for n1 and n2 respectively.

รูปที่ ก.10 หน้าต่างจำนวนปีของค่าใช้จ่ายรายปี A/P Factors

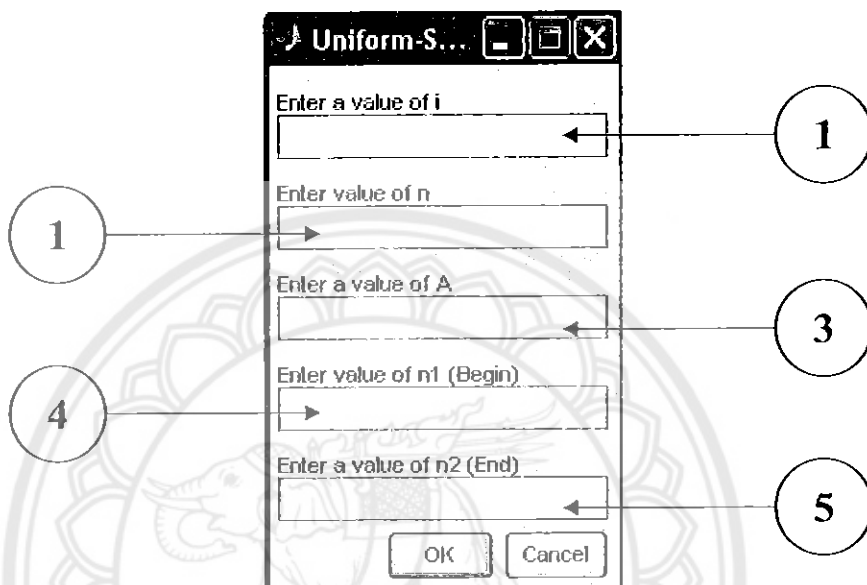
1.5 เมื่อผู้ใช้งานคลิกที่ปุ่ม Sinking-Fund Factor : A/F โปรแกรมจะแสดงหน้าต่าง ดังรูปที่ ก.11 โดยผู้ใช้งานต้องกรอกค่า F (มูลค่าอนาคต) ลงในช่องหมายเลข 1 ใส่ค่า i (อัตราดอกเบี้ย: เป็น%) ลงในช่องหมายเลข 2 และใส่ค่า n (ระยะเวลาของการคิดดอกเบี้ย) ลงในช่องหมายเลข 3 เสร็จแล้วคลิกปุ่ม OK

รูปที่ ก.11 หน้าต่างการคำนวณ A/F Factors

หลังจากนั้นโปรแกรมจะแสดงหน้าต่างดังรูปที่ ก.12 เพื่อให้ผู้ใช้งานใส่ค่า n1 (Begin=ปีที่มีค่าใช้จ่ายปีแรก) ลงในช่องหมายเลข 1 และใส่ค่า n2 (End=ปีที่มีค่าใช้จ่ายปีสุดท้าย) ลงในช่องหมายเลข 2 เสร็จแล้วคลิกปุ่ม OK

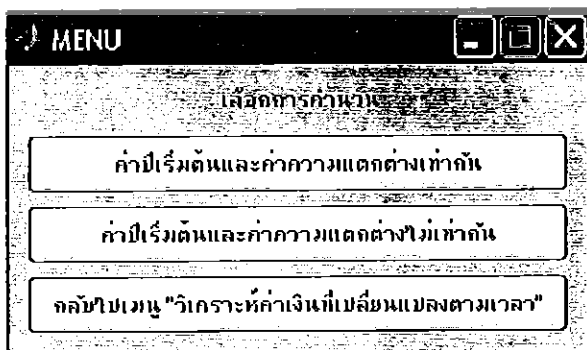
รูปที่ ก.12 หน้าต่างจำนวนปีของค่าใช้จ่ายรายปี A/F Factors

1.6 เมื่อผู้ใช้งานคลิกที่ปุ่ม Uniform-Series Compound-Amount Factor : F/A โปรแกรมจะแสดงหน้าต่าง ดังรูปที่ ก.13 โดยผู้ใช้งานต้องใส่ค่า i (อัตราดอกเบี้ย : เป็น%) ลงในช่องหมายเลข 1 และใส่ค่า n (ระยะเวลาของการคิดดอกเบี้ย) ลงในช่องหมายเลข 2 ใส่ค่า A (มูลค่าเทียบเท่ารายปี) ลงในช่องหมายเลข 3 ใส่ค่า n_1 (Begin=ปีที่มีค่าใช้จ่ายปีแรก) ลงในช่องหมายเลข 4 และใส่ค่า n_2 (End=ปีที่มีค่าใช้จ่ายปีสุดท้าย) ลงในช่องหมายเลข 5 เสร็จแล้วคลิกปุ่ม OK



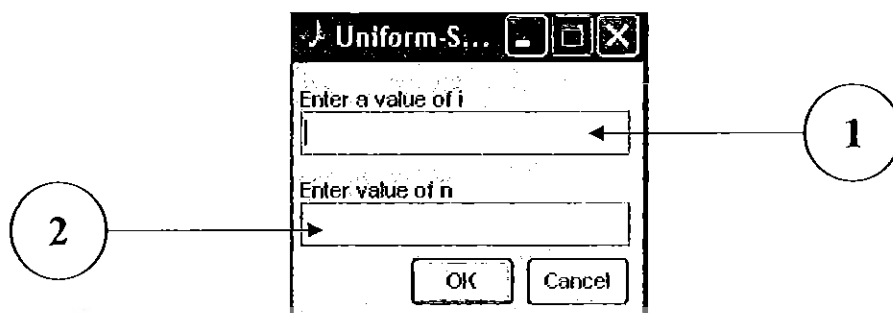
รูปที่ ก.13 หน้าต่างการคำนวณ F/A Factors

1.7 เมื่อผู้ใช้งานคลิกที่ปุ่ม Gradient Factor : P/G และ Gradient Factors : A/G โปรแกรมจะแสดงหน้าต่าง ดังรูปที่ ก.14 โดยให้ผู้ใช้งานเลือกว่าจะคำนวณแบบค่าปีเริ่มต้นและค่าความแตกต่างเท่ากัน หรือค่าปีเริ่มต้นและค่าความแตกต่างไม่เท่ากัน



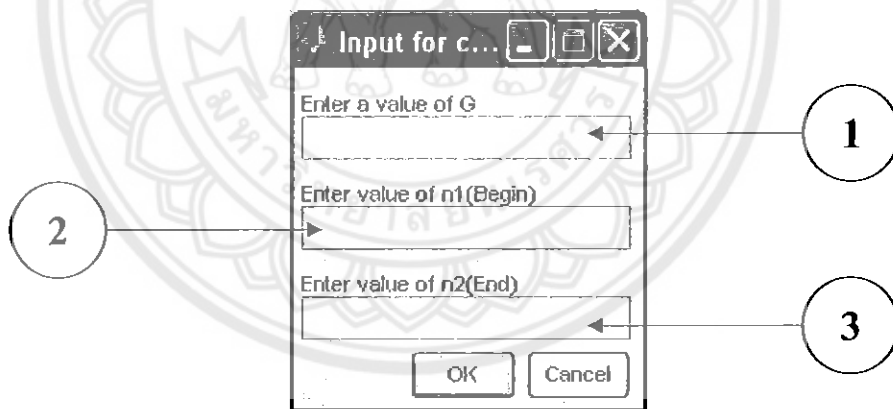
รูปที่ ก.14 หน้าต่างเมนูการคำนวณ P/G, A/G Factors

หากผู้ใช้งานคลิกเลือกการคำนวณแบบค่าปีเริ่มต้นและค่าความแตกต่างเท่ากัน โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างดังรูปที่ ก.15 โดยผู้ใช้งานต้องใส่ i (อัตราดอกเบี้ย : เป็น%) ลงในช่องหมายเลข 1 และใส่ค่า n (ระยะเวลาของการคิคดอกเบี้ย) ลงในช่องหมายเลข 2 เสร็จแล้วคลิกปุ่ม OK



รูปที่ ก.15 หน้าต่างสำหรับใส่ค่าอัตราดอกเบี้ยและระยะเวลา

หลังจากนั้น โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างดังรูปที่ ก.16 เพื่อให้ผู้ใช้งานใส่ค่า G (เพิ่มขึ้น-ลดลงสม่ำเสมอ) ลงในช่องหมายเลข 1 ใส่ค่า $n1$ (Begin=ปีที่มีค่าใช้จ่ายปีแรก) ลงในช่องหมายเลข 2 ใส่ค่า $n2$ (End=ปีที่มีค่าใช้จ่ายปีสุดท้าย) ลงในช่องหมายเลข 3 เสร็จแล้วคลิกปุ่ม OK



รูปที่ ก.16 หน้าต่างการคำนวณค่าปีเริ่มต้นและค่าความแตกต่างเท่ากัน

หากผู้ใช้งานคลิกเลือกการคำนวณแบบค่าปีเริ่มต้นและค่าความแตกต่างไม่เท่ากัน โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างดังรูปที่ ก.17 โดยผู้ใช้งานต้องใส่ i (อัตราดอกเบี้ย : เป็น%) ลงในช่องหมายเลข 1 และใส่ค่า n (ระยะเวลาของการคิดดอกเบี้ย) ลงในช่องหมายเลข 2 เสร็จแล้วคลิกปุ่ม OK

The screenshot shows a dialog box titled "Uniform-S...". It contains two input fields: "Enter a value of i" and "Enter value of n". Below the input fields are two buttons: "OK" and "Cancel". A circled number "1" points to the first input field, and a circled number "2" points to the second input field.

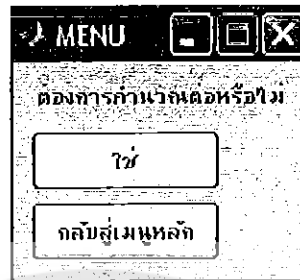
รูปที่ ก.17 หน้าต่างสำหรับใส่ค่าอัตราดอกเบี้ยและระยะเวลา

หลังจากนั้น โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างดังรูปที่ ก.18 เพื่อให้ผู้ใช้งานใส่ค่า A (มูลค่าเทียบเท่ารายปี) ลงในช่องหมายเลข 1 ใส่ค่า G (เพิ่มขึ้น-ลดลงสม่ำเสมอ) ลงในช่องหมายเลข 2 ใส่ค่า $n1$ (Begin=ปีที่มีค่าใช้จ่ายปีแรก) ลงในช่องหมายเลข 3 และใส่ค่า $n2$ (End=ปีที่มีค่าใช้จ่ายปีสุดท้าย) ลงในช่องหมายเลข 4 เสร็จแล้วคลิกปุ่ม OK

The screenshot shows a dialog box titled "Input for c...". It contains four input fields: "Enter a value of A", "Enter a value of G", "Enter value of n1(Begin)", and "Enter value of n2(End)". Below the input fields are two buttons: "OK" and "Cancel". A circled number "1" points to the first input field, "2" to the second, "3" to the third, and "4" to the fourth.

รูปที่ ก.18 หน้าต่างการคำนวณค่าปีเริ่มต้นและค่าความแตกต่างไม่เท่ากัน

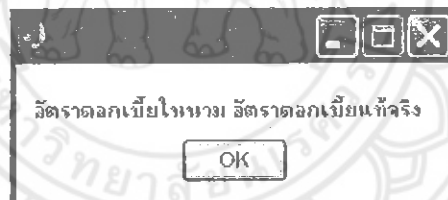
หมายเหตุ หลังจากที่ผู้ใช้งานเสร็จสิ้นการคำนวณแต่ละ Factors โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างดังรูปที่ ก.19 ซึ่งโปรแกรมจะถามความต้องการว่าต้องการคำนวณต่อหรือไม่ หากต้องการคำนวณ Factors ต่อให้คลิกที่ปุ่ม ใช่ หากไม่ต้องการคำนวณ Factors ต่อให้คลิกที่ปุ่ม กลับสู่เมนูหลัก เพื่อกลับไปเมนูหลักของ โปรแกรม



รูปที่ ก.19 หน้าต่างต้องการคำนวณต่อหรือไม่

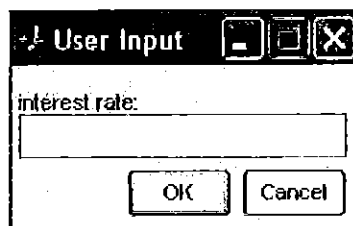
2. หากผู้ใช้งานคลิกที่หมายเลข 2 ในเมนูหลักของโปรแกรม

นั่นคือคำนวณอัตราดอกเบี้ยในนามและอัตราดอกเบี้ยแท้จริง โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างอัตราดอกเบี้ยในนาม อัตราดอกเบี้ยแท้จริงขึ้นมาดังรูปที่ ก.20 คลิกปุ่ม OK เพื่อเข้าสู่การคำนวณ



รูปที่ ก.20 หน้าต่างการคำนวณอัตราดอกเบี้ย

จากนั้น โปรแกรมจะแสดงหน้าต่าง User Input เพื่อให้ผู้ใช้งานใส่อัตราดอกเบี้ยที่โจทย์กำหนดเป็น% ดังรูปที่ ก.21



รูปที่ ก.21 หน้าต่างสำหรับใส่อัตราดอกเบี้ย

หลังจากที่ผู้ใช้งานใส่อัตราดอกเบี้ย และคลิกปุ่ม OK แล้วโปรแกรมจะแสดงหน้าต่างอัตราดอกเบี้ยที่กำหนด ว่าเป็นอัตราดอกเบี้ยต่อปี ต่อเดือน ต่อไตรมาส ต่อสัปดาห์ ต่อครึ่งปี หรือต่อวัน ดังรูปที่ ก.22



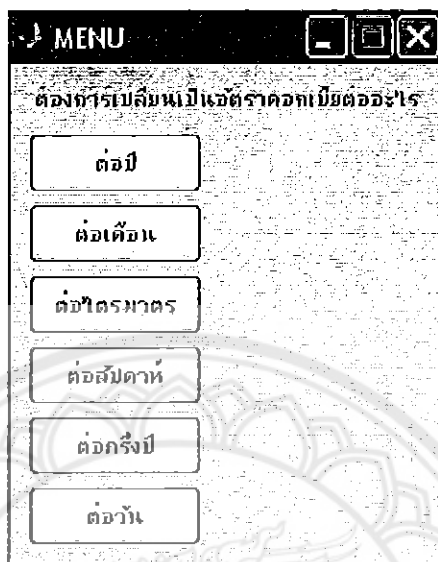
รูปที่ ก.22 หน้าต่างอัตราดอกเบี้ยที่กำหนด

หลังจากที่ผู้ใช้งานคลิกอัตราดอกเบี้ยที่กำหนดแล้ว โปรแกรมจะแสดงหน้าต่าง ดังรูปที่ ก.23. เพื่อที่จะให้ผู้ใช้งานเลือก ว่าอัตราดอกเบี้ยที่กำหนดคิดทุกๆปี ทุกๆเดือน ทุกๆไตรมาส ทุกๆสัปดาห์ ทุกๆครึ่งปี หรือทุกๆวัน



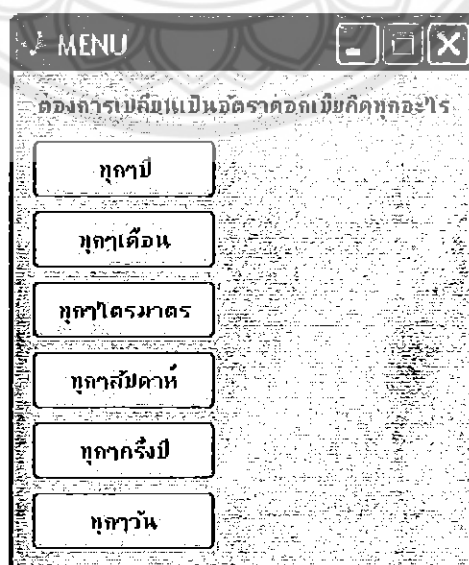
รูปที่ ก.23 หน้าต่างอัตราดอกเบี้ยที่กำหนดคิดทุกอะไร

หลังจากที่ผู้ใช้งานคลิกอัตราดอกเบี้ยที่กำหนดคลิกทุกอย่างแล้ว โปรแกรมจะแสดงหน้าต่าง ดังรูปที่ ก.24 เพื่อที่จะให้ผู้ใช้งานเลือก ว่าต้องการเปลี่ยนเป็นอัตราดอกเบี้ยต่อปี ต่อเดือน ต่อไตรมาส ต่อสัปดาห์ ต่อครึ่งปี หรือต่อวัน



รูปที่ ก.24 หน้าต่างต้องการเปลี่ยนเป็นอัตราดอกเบี้ยต่ออะไร

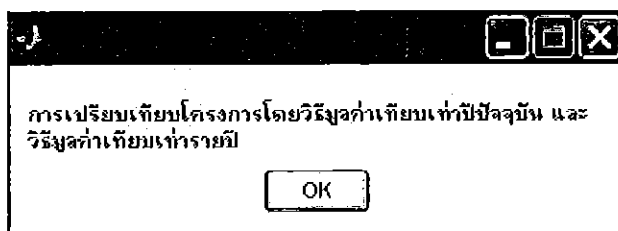
จากนั้นผู้ใช้งานเลือก ว่าอัตราดอกเบี้ยที่ต้องการเปลี่ยนเป็นอัตราดอกเบี้ยคิดทุกๆปี ทุกๆเดือน ทุกๆไตรมาส ทุกๆสัปดาห์ ทุกๆครึ่งปี หรือทุกๆวัน ดังรูปที่ ก.25 เสร็จแล้วโปรแกรมก็จะแสดงผลอัตราดอกเบี้ยที่เราต้องการ



รูปที่ ก.25 หน้าต่างต้องการทำรายการต่อหรือไม่

3. หากผู้ใช้งานคลิกที่หมายเลข 3 ในเมนูหลักของโปรแกรม

โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างการเปรียบเทียบ โครงการ โดยวิธีมูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน และวิธีมูลค่าเทียบเท่ารายปี ขึ้นมาดังรูปที่ ก.26 คลิกปุ่ม OK เพื่อเข้าสู่การคำนวณ



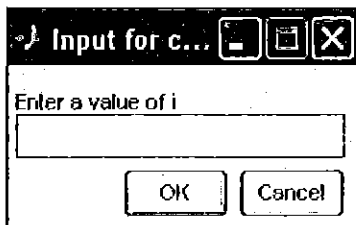
รูปที่ ก.26 หน้าต่างการเปรียบเทียบ โครงการ โดยวิธีมูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน และวิธีมูลค่าเทียบเท่ารายปี

จากนั้น โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างดังรูปที่ ก.27 ซึ่งให้ผู้ใช้เลือกว่าจะเลือกรูปแบบการคำนวณแบบใด ระหว่าง มูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน (Present Worth) และ มูลค่าเทียบเท่ารายปี (Annual Worth) ถ้าหากผู้ใช้งานเลือกคำนวณแบบมูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน (Present Worth) โปรแกรมก็จะให้เลือกคำนวณ 2 โครงการเปรียบเทียบกัน ซึ่งการคำนวณแบบมูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน (Present Worth) จะสามารถคำนวณได้เฉพาะที่มีอายุโครงการเท่ากัน และถ้าหากผู้ใช้งานเลือกคำนวณแบบมูลค่าเทียบเท่ารายปี (Annual Worth) โปรแกรมก็จะให้คำนวณ 2 โครงการเพื่อเปรียบเทียบเช่นกัน



รูปที่ ก.27 หน้าต่างเมนูการคัดเลือกโครงการ โดยวิเคราะห์การลงทุน

ถ้าหากผู้ใช้งานคลิกเลือกมูลค่าเทียบเท่าปีปัจจุบัน (Present Worth) โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างดังรูปที่ ก.28 โดยผู้ใช้งานต้องใส่ค่า i (อัตราดอกเบี้ย : เป็น %) ในช่องหมายเลข 1 เสร็จแล้วคลิกปุ่ม OK

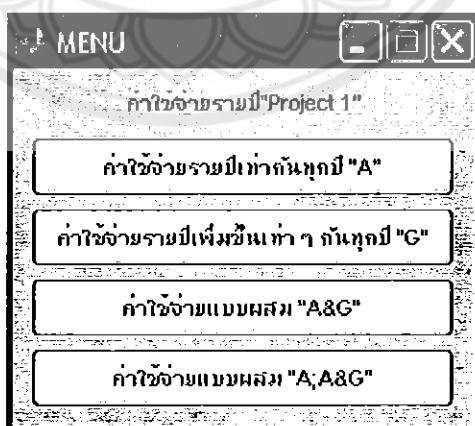


รูปที่ ก.28 หน้าต่างใส่ค่าอัตราดอกเบี้ย

จากนั้นโปรแกรมจะแสดงหน้าต่างโครงการที่ 1 ดังรูปที่ ก.29 โดยจะมีตัวเลือกให้ผู้ใช้งานเลือกจำนวนสี่ตัวเลือกคือ

1. ค่าใช้จ่ายรายปีเท่ากันทุกปี 'A'
2. ค่าใช้จ่ายรายปีเพิ่มขึ้นเท่าๆกันทุกปี 'G'
3. ค่าใช้จ่ายแบบผสม 'A&G'
4. ค่าใช้จ่ายแบบผสม 'A;A&G'

หลังจากที่เลือกจำนวนโครงการที่ 1 และใส่ค่าเสร็จแล้วโปรแกรมจะแสดงหน้าต่างของโครงการที่สองขึ้นมาเพื่อให้ผู้ใช้งานใส่ค่า เมื่อผู้ใช้งานใส่ค่าต่างๆ ครบถ้วนแล้วโปรแกรมก็จะแสดงผลออกทางหน้าจอหลัก



รูปที่ ก.29 หน้าต่างเมนูหลักกำหนดมูลค่าเทียบเท่าปีปัจจุบัน (Present Worth)

ถ้าหากผู้ใช้งานคลิกเลือกค่าใช้จ่ายรายปีเท่ากันทุกปี 'A' โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างดังรูปที่ ก.30 โดยผู้ใช้งานต้องใส่ค่า first Cost (ราคาเริ่มต้น) ลงในช่องหมายเลข 1 ใส่ค่า salvage value (มูลค่าซาก) ลงในช่องหมายเลข 2 ใส่ค่า annual cost (ค่าใช้จ่ายรายปี) ลงในช่องหมายเลข 3 และใส่ค่า n (อายุโครงการ) ในช่องหมายเลข 4 เสร็จแล้วคลิกปุ่ม OK

รูปที่ ก.30 หน้าต่างคำนวณค่าใช้จ่ายรายปีเท่ากันทุกปี 'A'

และถ้าผู้ใช้งานคลิกเลือกค่าใช้จ่ายรายปีเพิ่มเท่าๆกันทุกปี 'G' โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างดังรูปที่ ก.31 โดยผู้ใช้งานต้องใส่ค่า first cost (ราคาเริ่มต้น) ลงในช่องหมายเลข 1 ใส่ค่า Gradient factor (เพิ่มขึ้น-ลดลงสม่ำเสมอ) ลงในช่องหมายเลข 2 ใส่ค่า salvage value (มูลค่าซาก) ลงในช่องหมายเลข 3 และใส่ค่า n (อายุโครงการ) ในช่องหมายเลข 4 เสร็จแล้วคลิกปุ่ม OK

รูปที่ ก.31 หน้าต่างคำนวณค่าใช้จ่ายรายปีเพิ่มเท่าๆกันทุกปี 'G'

และถ้าผู้ใช้งานคลิกเลือกค่าใช้จ่ายแบบผสม 'A&G' โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างดังรูปที่ ก.32 โดยผู้ใช้งานต้องใส่ค่า first cost (ราคาเริ่มต้น) ลงในช่องหมายเลข 1 ใส่ค่า annual cost (ค่าใช้จ่ายรายปี) ลงในช่องหมายเลข 2 ใส่ค่า Gradient factor (เพิ่มขึ้น-ลดลงสม่ำเสมอ) ลงในช่องหมายเลข 3 ใส่ค่า salvage value (มูลค่าซาก) ลงในช่องหมายเลข 4 ใส่ค่า n (อายุโครงการ) ในช่องหมายเลข 5 เสร็จแล้วคลิกปุ่ม OK

The image shows a dialog box titled "Project 1" with five input fields and two buttons. The fields are labeled as follows:

- 1: Enter a value of first Cost (P):
- 2: Enter value of annual cost (A):
- 3: Enter a value of Gradient Factor (G):
- 4: Enter value of salvage Value (F):
- 5: Enter a value of life (n):

At the bottom of the dialog are "OK" and "Cancel" buttons.

รูปที่ ก.32 หน้าต่างคำนวณค่าใช้จ่ายแบบผสม 'A&G'

และถ้าผู้ใช้งานคลิกเลือกค่าใช้จ่ายแบบผสม 'A;A&G' โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างดังรูปที่ ก.33 โดยผู้ใช้งานต้องใส่ค่า first cost (ราคาเริ่มต้น) ลงในช่องหมายเลข 1 ใส่ค่า annual cost (ค่าใช้จ่ายรายปี) ลงในช่องหมายเลข 2 ใส่ค่าใช้จ่ายเริ่มต้นของ Gradient factor (เพิ่มขึ้น-ลดลงสม่ำเสมอ) ลงในช่องหมายเลข 3 ใส่ค่า Gradient factor (เพิ่มขึ้น-ลดลงสม่ำเสมอ) ลงในช่องหมายเลข 4 ใส่ค่า salvage value (มูลค่าซาก) ลงในช่องหมายเลข 5 ใส่ค่า n (อายุโครงการ) ในช่องหมายเลข 6 เสร็จแล้วคลิกปุ่ม OK

รูปที่ ก.33 หน้าต่างคำนวณค่าใช้จ่ายแบบผสม 'A;A&G'

ถ้าหากผู้ใช้งานคลิกเลือกคำนวณแบบมูลค่าเทียบเท่ารายปี (Annual Worth) โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างการคำนวณเหมือนกับกรคำนวณแบบวิธีมูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน (Present Worth) โดยผู้ใช้งานสามารถใส่ค่าต่างๆ ตามวิธีการคำนวณแบบมูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน (Present Worth) ได้เลย

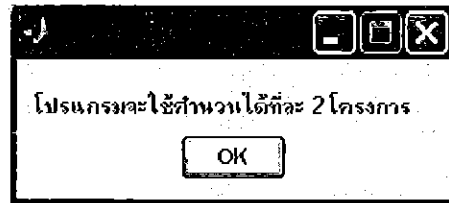
4. หากผู้ใช้งานคลิกที่หมายเลข 4 ในเมนูหลักของโปรแกรม

นั่นคือการคัดเลือกโครงการ โดยการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทน โดยโปรแกรมคำนวณการเลือกโครงการ โดยการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนนี้ จะสามารถเปรียบเทียบโครงการที่อายุการใช้งานเท่ากัน ได้ทีละ 2 โครงการ

โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างการคัดเลือกโครงการ โดยการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนขึ้นมา ดังรูปที่ ก. 34 คลิกปุ่ม OK เพื่อเข้าสู่การคำนวณ

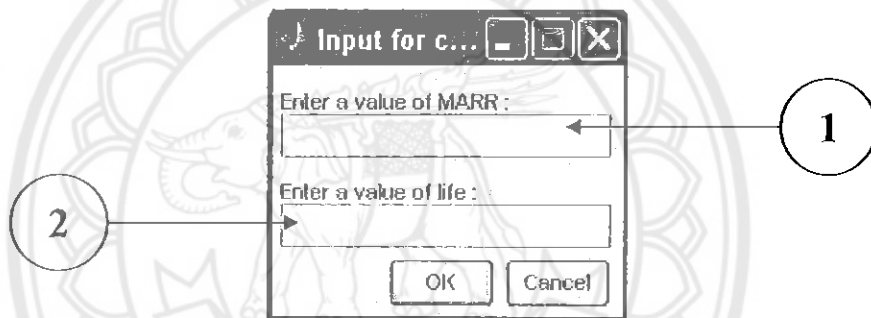
รูปที่ ก.34 หน้าต่างการคัดเลือกโครงการ โดยการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทน

จากนั้น โปรแกรมจะแสดงหน้าต่าง โปรแกรมจะใช้จำนวนได้ที่ละ 2 โครงการ ดังรูปที่ ก.35 คลิกปุ่ม OK เพื่อเข้าสู่การคำนวณ



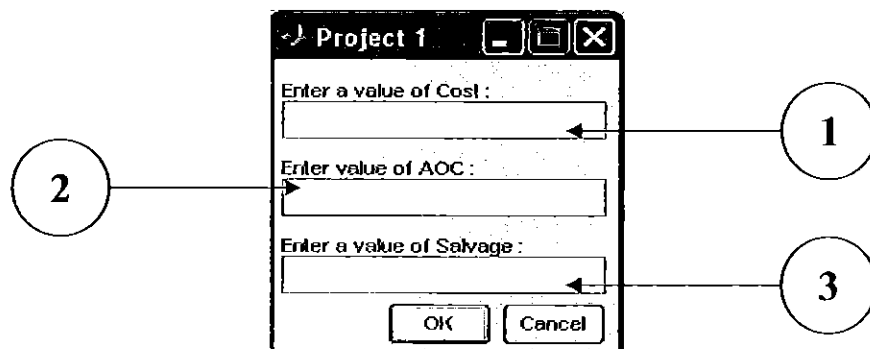
รูปที่ ก.35 หน้าต่างการคัดเลือกโครงการ โดยการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทน

หลังจากที่คลิกปุ่ม OK แล้ว โปรแกรมจะให้ผู้ใช้งานใส่ค่า MARR ลงในช่องหมายเลข 1 และใส่อายุการใช้งาน ในช่องหมายเลข 2 ดังรูปที่ ก.36 เสร็จแล้วคลิกปุ่ม OK



รูปที่ ก.36 หน้าต่างสำหรับใส่ค่า MARR และอายุการใช้งาน

หลังจากที่ใส่ค่า MARR และอายุการใช้งานเรียบร้อยแล้ว โปรแกรมจะแสดงหน้าต่าง ดังรูปที่ ก.37 โดยผู้ใช้งานต้องใส่ค่าราคาเริ่มต้น (Cost) ในช่องหมายเลข 1 ใส่ค่าใช้จ่ายรายปี (AOC) ในช่องหมายเลข 2 และใส่ค่ามูลค่าซาก (Salvage) ในช่องหมายเลข 3 เสร็จแล้วคลิกปุ่ม OK



รูปที่ ก.37 หน้าต่างคำนวณอัตราผลตอบแทนของโครงการที่ 1

หลังจากที่กดปุ่ม OK แล้วโปรแกรมจะแสดงผลของหน้าต่างคำนวณอัตราผลตอบแทนของโครงการที่ 2 ดังรูปที่ ก.38 เพื่อที่จะให้ผู้ใช้งานใส่ค่าราคาเริ่มต้น (Cost) ในช่องหมายเลข 1 ใส่ค่าใช้จ่ายรายปี (AOC) ในช่องหมายเลข 2 และใส่ค่ามูลค่าซาก (Salvage) ในช่องหมายเลข 3 เสร็จแล้วคลิกปุ่ม OK โปรแกรมจะแสดงผลการคัดเลือกโครงการบนหน้าจอหลักของโปรแกรม

The image shows a dialog box titled "Project 2" with three input fields and two buttons. The fields are labeled "Enter a value of Cost:", "Enter value of AOC:", and "Enter a value of Salvage:". The buttons are "OK" and "Cancel". Three numbered circles (1, 2, 3) are connected to the input fields by lines, indicating the order of input.

รูปที่ ก.38 หน้าต่างคำนวณอัตราผลตอบแทนของโครงการที่ 2

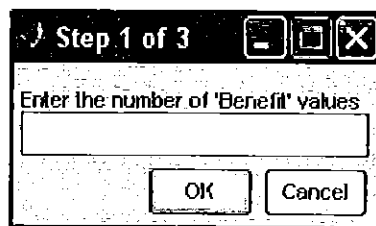
5. หากผู้ใช้งานคลิกที่หมายเลข 5 ในเมนูหลักของโปรแกรม

นั่นคือการวิเคราะห์อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน โดยโปรแกรมจะแสดงหน้าต่างการวิเคราะห์อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน ขึ้นมาดังรูปที่ ก. 39 คลิกปุ่ม OK เพื่อเข้าสู่การคำนวณ

The image shows a dialog box titled "โปรแกรมวิเคราะห์อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อการลงทุน" (Program for Benefit-Cost Ratio Analysis). It has a single "OK" button.

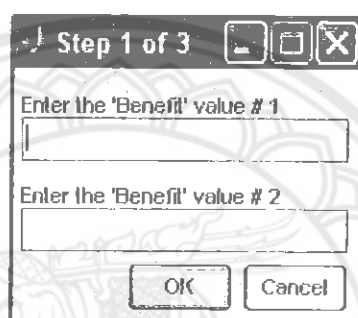
รูปที่ ก.39 หน้าต่าง โปรแกรมการวิเคราะห์อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน

จากนั้น โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างดังรูปที่ ก.40 เพื่อให้ผู้ใช้งานเลือกค่าผลประโยชน์ (Benefit) ที่โจทย์กำหนดว่ามีที่ค่าแล้วใส่จำนวนลงไป คลิก OK



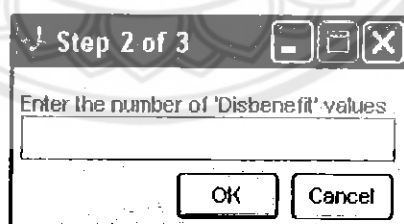
รูปที่ ก.40 หน้าต่างสำหรับเลือกค่าผลประโยชน์ (Benefit) ที่โจทย์กำหนด

ถ้าสมมติว่าผู้ใช้งานเลือกผลประโยชน์ (Benefit) ที่โจทย์กำหนดมี 2 ค่า โปรแกรมก็จะแสดงหน้าต่างเพื่อให้ผู้ใช้งานใส่ค่าผลประโยชน์ (Benefit) ได้ 2 ค่า ดังรูปที่ ก.41 เสร็จแล้วคลิก OK



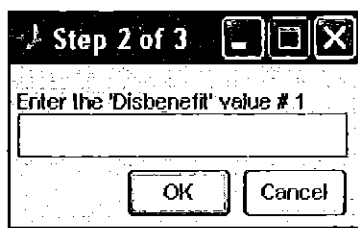
รูปที่ ก.41 หน้าต่างสำหรับใส่ค่าผลประโยชน์ (Benefit)

หลังจากนั้น โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างดังรูปที่ ก.42 เพื่อให้ผู้ใช้งานเลือกค่าเสียผลประโยชน์ (Disbenefit) ที่โจทย์กำหนดความมีที่ค่าแล้วใส่จำนวนลงไป คลิก OK



รูปที่ ก.42 หน้าต่างสำหรับเลือกค่าเสียผลประโยชน์ (Disbenefit) ที่โจทย์กำหนด

ถ้าสมมติว่าผู้ใช้งานเลือกเสียผลประโยชน์ (Disbenefit) ที่โจทย์กำหนดมี 1 ค่า โปรแกรมก็จะแสดงหน้าต่างเพื่อให้ผู้ใช้งานใส่ค่าเสียผลประโยชน์ (Disbenefit) ได้ 1 ค่า ดังรูปที่ ก.43 เสร็จแล้วคลิก OK



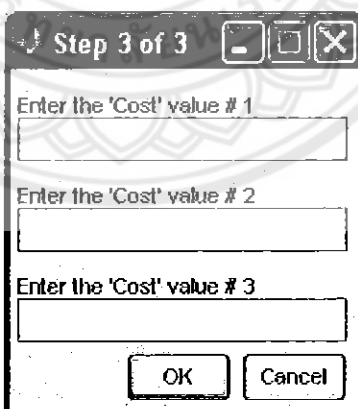
รูปที่ ก.43 หน้าต่างสำหรับใส่ค่าเสียผลประโยชน์ (Disbenefit)

หลังจากนั้น โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างดังรูปที่ ก.44 เพื่อให้ผู้ใช้งานเลือกค่าต้นทุน (Cost) ที่โจทย์กำหนดว่ามีกี่ค่าแล้วใส่จำนวนลงไป คลิก OK



รูปที่ ก.44 หน้าต่างเลือกค่าต้นทุน (Cost) ที่โจทย์กำหนด

ถ้าสมมติว่าผู้ใช้งานเลือกต้นทุน (Cost) ที่โจทย์กำหนดมี 3 ค่า โปรแกรมก็จะแสดงหน้าต่างเพื่อให้ผู้ใช้งานใส่ค่าต้นทุน (Cost) ได้ 3 ค่า ดังรูปที่ ก.45 เสร็จแล้วคลิก OK

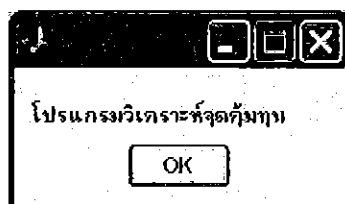


รูปที่ ก.45 หน้าต่างสำหรับใส่ค่าต้นทุน (Cost)

หลังจากที่ใส่ค่าต่างๆครบถ้วนแล้ว โปรแกรมก็จะแสดงผลออกทางหน้าจอหลักของโปรแกรม

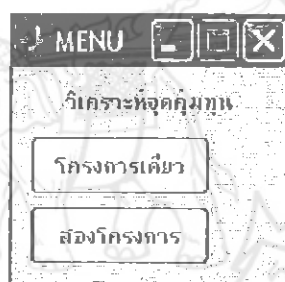
6. หากผู้ใช้งานคลิกที่หมายเลข 6 ในเมนูหลักของโปรแกรม

นั่นคือการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน โดยโปรแกรมจะแสดงหน้าต่างโปรแกรมวิเคราะห์จุดคุ้มทุนขึ้นมาดังรูปที่ ก. 46 คลิกปุ่ม OK เพื่อเข้าสู่การคำนวณ



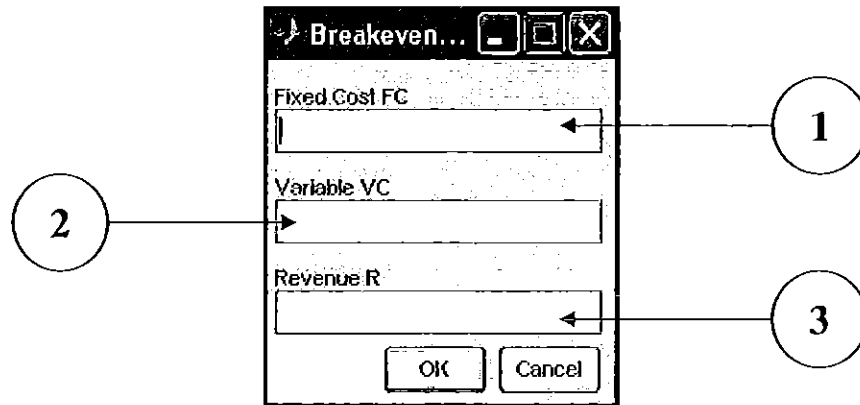
รูปที่ ก.46 หน้าต่าง โปรแกรมการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน

จากนั้นโปรแกรมจะแสดงหน้าต่างดังรูปที่ ก.47 โดยมีทางเลือกให้ผู้ใช้งานเลือก 2 ทางเลือกคือ การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน โครงการเดียว และการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนสองทางเลือก



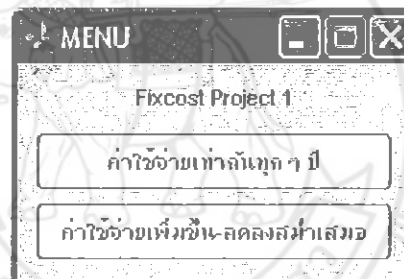
รูปที่ ก.47 หน้าต่างเมนูวิเคราะห์จุดคุ้มทุน

หากผู้ใช้งานคลิกที่การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน โครงการเดียว โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างดังรูปที่ ก.48 โดยผู้ใช้งานต้องใส่ค่าใช้จ่ายคงที่ (Fixed Cost) ในช่องหมายเลข 1 ใส่ค่าใช้จ่ายแปรผัน (Variable Cost) ในช่องหมายเลข 2 และใส่ค่าส่วนของรายได้ (Revenue) ในช่องหมายเลข 3 เสร็จแล้วคลิกปุ่ม OK



รูปที่ ก.48 หน้าต่างคำนวณจุดคุ้มทุน โครงการเดียว

และหากผู้ใช้งานคลิกที่การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนสองทางเลือกโปรแกรมจะแสดงหน้าต่างดังรูปที่ ก.49 โดยมีตัวเลือกให้ผู้ใช้งานเลือก 2 ตัวเลือก คือ ค่าใช้จ่ายเท่ากันทุกๆปี และค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น-ลดลงสม่ำเสมอ



รูปที่ ก.49 หน้าต่างคำนวณค่าใช้จ่ายโครงการแรก

หากผู้ใช้งานคลิกที่ค่าใช้จ่ายเท่ากันทุกๆปี โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างดังรูปที่ ก.50 โดยผู้ใช้งานต้องใส่ค่า P (ราคาเริ่มต้น) ลงในช่องหมายเลข 1 ใส่ค่า A (ค่าใช้จ่ายรายปี) ลงในช่องหมายเลข 2 ใส่ค่า F (มูลค่าซาก) ลงในช่องหมายเลข 3 ใส่ค่า i (อัตราผลตอบแทน : เป็น%) ลงในช่องหมายเลข 4 ใส่ค่า n (อายุการใช้งาน) ลงในช่องหมายเลข 5 และใส่ค่า VC (ค่าใช้จ่ายแปรผัน) ลงในช่องหมายเลข 6 เสร็จแล้วคลิกปุ่ม OK

The image shows a dialog box titled "Project 1" with a standard Windows window control bar (minimize, maximize, close). The dialog contains six input fields, each with a label and a right-pointing arrow. The labels and their corresponding callout numbers are:

- 1: Enter a value of first cost (P):
- 2: Enter value of Annual cost (A):
- 3: Enter a value of Salev (F):
- 4: Enter a value of i:
- 5: Enter value of n:
- 6: Enter value of Variable (VC):

At the bottom of the dialog are two buttons: "OK" and "Cancel". A large, faint watermark of a university seal is visible in the background of the dialog box.

รูปที่ ก.50 หน้าต่างคำนวณค่าใช้จ่ายเท่ากันทุกๆปี

หรือถ้าหากผู้ใช้งานคลิกที่ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น-ลดลงสม่ำเสมอโปรแกรมจะแสดงหน้าต่างดังรูปที่ ก.51 โดยผู้ใช้งานต้องใส่ค่า P (ราคาเริ่มต้น) ลงในช่องหมายเลข 1 ใส่ค่า G (ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น-ลดลงสม่ำเสมอ) ลงในช่องหมายเลข 2 ใส่ค่า F (มูลค่าซาก) ลงในช่องหมายเลข 3 ใส่ค่า i (อัตราผลตอบแทน : เป็น%) ลงในช่องหมายเลข 4 ใส่ค่า n (อายุการใช้งาน) ลงในช่องหมายเลข 5 และใส่ค่า VC (ค่าใช้จ่ายแปรผัน) ลงในช่องหมายเลข 6 เสร็จแล้วคลิกปุ่ม OK

รูปที่ ก.51 หน้าต่างคำนวณค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น-ลดลงสม่ำเสมอ

หลังจากนั้น โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างค่าใช้จ่ายโครงการที่สองขึ้นมาดังรูปที่ ก.52 ถ้าหากผู้ใช้งานเลือกค่าใช้จ่ายเท่ากันทุกๆปี ก็จะใส่ค่าเหมือนในรูปที่ ก.50 ของทางเลือกแรก และถ้าหากผู้ใช้งานเลือกค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น-ลดลงสม่ำเสมอ ก็จะใส่ค่าเหมือนในรูปที่ ก.51 ของทางเลือกแรก

รูปที่ ก.52 หน้าต่างเมนูคำนวณค่าใช้จ่ายของทางเลือกที่สอง

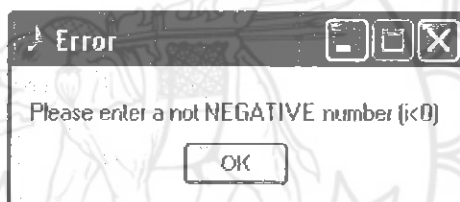
หมายเหตุ

1. ถ้าผู้ใช้งานใส่ค่าในหน้าดังกล่าวการคำนวณไม่ครบหรือไม่ใส่ค่าใดๆเลย โปรแกรมก็จะแสดงผลดังรูปที่ ก.53



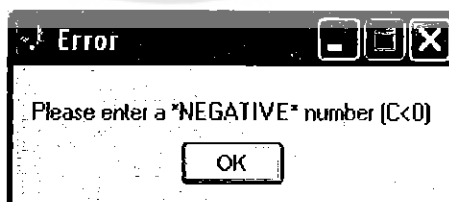
รูปที่ ก.53 หน้าต่าง Error ไม่ใส่ค่าหรือใส่ไม่ครบ

2. ถ้าผู้ใช้งานใส่ค่าคิดลบสำหรับจำนวนที่ไม่สามารถคิดลบได้เช่น อัตราดอกเบี้ย โปรแกรมก็จะฟ้อง Error ดังรูปที่ ก.54 เพื่อที่จะให้ผู้ใช้งานใส่ค่าเป็นบวก



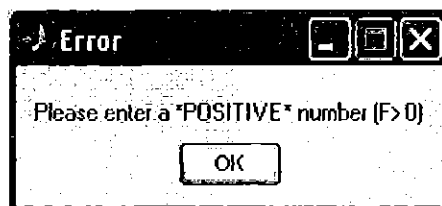
รูปที่ ก.54 หน้าต่าง Error จำนวนที่ไม่สามารถคิดลบได้

3. ถ้าผู้ใช้งานไม่ใส่ค่าคิดลบสำหรับจำนวนที่ต้องเป็นค่าคิดลบเช่น ต้นทุน ค่าใช้จ่าย โปรแกรมก็จะฟ้อง Error ดังรูปที่ ก.55 เพื่อที่จะให้ผู้ใช้งานใส่ค่าเป็นลบ



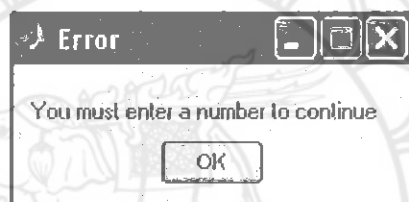
รูปที่ ก.55 หน้าต่าง Error จำนวนที่ต้องเป็นค่าคิดลบ

4. ถ้าผู้ใช้งานใส่ค่าติดลบสำหรับจำนวนที่ต้องเป็นค่าบวกเช่น มูลค่าซาก โปรแกรมก็จะฟ้อง Error ดังรูปที่ ก.56 เพื่อที่จะให้ผู้ใช้งานใส่ค่าเป็นบวก



รูปที่ ก.56 หน้าต่าง Error จำนวนที่ต้องเป็นค่าบวก

5. ถ้าผู้ใช้งานไม่ต้องการที่จะคำนวณแล้วกดปุ่ม Cancel โปรแกรมก็จะแสดงหน้าต่างดังรูปที่ ก.57 เพื่อที่จะกลับสู่หน้าหลัก



รูปที่ ก.57 หน้าต่าง Error ไม่ต้องการคำนวณ



การเขียนโค้ด (Coding) ของโปรแกรม

สำหรับการเขียน โค้ดของ โปรแกรมเมทแลบเพื่อช่วยในการคำนวณทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมที่ ออกแบบไว้ นั้น มีโค้ดการเขียนของแต่ละฟอร์ม ดังต่อไปนี้

ฟอร์มที่ 1 เมนูหลักของโปรแกรม
มีโค้ดการเขียน ดังนี้

```
fprintf('โปรแกรมคำนวณทางเศรษฐศาสตร์ 59/51\n')
fprintf(' มหาวิทยาลัยนเรศวร \n\n')
K=1;
while K ~= 0
T = menu('รายการคำนวณ','การคิดดอกเบี้ยประเภทต่าง ๆ','อัตราดอกเบี้ยในนาม อัตราดอกเบี้ยแท้จริง','
การคัดเลือกโครงการ โดยการวิเคราะห์การลงทุน','การคัดเลือกโครงการ โดยการวิเคราะห์อัตรา
ผลตอบแทน','การวิเคราะห์อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน','วิเคราะห์จุดคุ้มทุน','** จบการทำงาน **
');
if T==1 % การคิดดอกเบี้ยประเภทต่าง ๆ %
    uiwait(msgbox('การคิดดอกเบี้ยประเภทต่าง ๆ'));
    fprintf('การคิดดอกเบี้ยประเภทต่าง ๆ\n')
    N=1;
    while N ~= 0
        S = menu('กรุณาเลือกรูปแบบการคำนวณ','Single-Payment Factors : F/P','Single-Payment Factors :
P/F','Uniform-Series Present-Worth Factor : P/A ','Capital-Recovery Factor : A/P','Sinking-Fund Factor :
A/F','Uniform-Series Compound-Amount Factor : F\A','Gradient Factor : P\G','Gradient Factor :A\G');
        if S==1
            % FP
            sppaf
        elseif S==2
            % PF
            sppwf
        elseif S==3
            %PA
```



```

elseif T==2 %อัตราดอกเบี้ยในนาม อัตราดอกเบี้ยแท้จริง
    uiwait(msgbox('อัตราดอกเบี้ยในนาม อัตราดอกเบี้ยแท้จริง'));
    fprintf('อัตราดอกเบี้ยในนาม อัตราดอกเบี้ยแท้จริง\n\n')
    interest_rate
    %%%%%%%%%%
    %%%%%%%%%%

elseif T==3 %การเปรียบเทียบ โครงการ โดยวิธีมูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน และ วิธีมูลค่าเทียบเท่ารายปี
    uiwait(msgbox('การเปรียบเทียบ โครงการ โดยวิธีมูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน และ วิธีมูลค่าเทียบเท่ารายปี'));
    fprintf('การเปรียบเทียบ โครงการ โดยวิธีมูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน และ วิธีมูลค่าเทียบเท่ารายปี\n\n')
    D = menu('กรุณาเลือกรูปแบบการคำนวณ','Present Worth','Annual Worth');
    if D==1
        pworth
    else
        aworth_2
    end
    %%%%%%%%%%
    %%%%%%%%%%

elseif T==4 %การคัดเลือก โครงการ โดยการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทน
    uiwait(msgbox('การคัดเลือก โครงการ โดยการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทน'));
    uiwait(msgbox('โปรแกรมจะใช้จำนวนได้ที่ละ 2 โครงการ'));
    fprintf('การคัดเลือก โครงการ โดยการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทน\n\n')
    istar2
    %%%%%%%%%%
    %%%%%%%%%%

elseif T==5 %โปรแกรมวิเคราะห์อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อการลงทุน
    uiwait(msgbox('โปรแกรมวิเคราะห์อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อการลงทุน'));
    fprintf('โปรแกรมวิเคราะห์อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อการลงทุน\n\n')
    input_example2
    %%%%%%%%%%
    %%%%%%%%%%

elseif T==6 % โปรแกรมวิเคราะห์จุดคุ้มทุน
    uiwait(msgbox('โปรแกรมวิเคราะห์จุดคุ้มทุน'));
    fprintf('โปรแกรมวิเคราะห์จุดคุ้มทุน\n\n')
    B=menu('วิเคราะห์จุดคุ้มทุน','โครงการเดียว','สองโครงการ');
    if B==1

```

```

uiwait(msgbox('โปรแกรมวิเคราะห์จุดคุ้มทุน โครงการเดียว'));
breakone
else
uiwait(msgbox('โปรแกรมวิเคราะห์จุดคุ้มทุน สองโครงการ'));
breaktwo
end
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

```

```
else
```

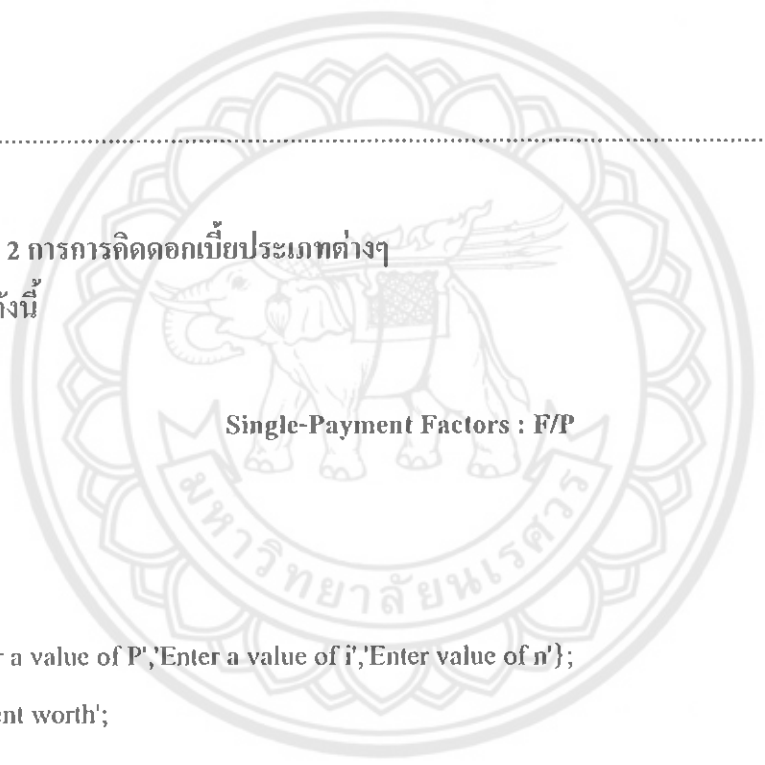
```
K=0;
```

```
end
```

```
end
```

.....

ฟอร์มที่ 2 การการคิดดอกเบี้ยประเภทต่างๆ
มีโค้ดการเขียน ดังนี้



```

function spcaf
done = 0;
while ~done
prompt = {'Enter a value of P','Enter a value of i','Enter value of n'};
dlg_title = 'Present worth';
num_lines = 1;
answer = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
if isempty(answer) % user cancelled
uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
done = 1;
else
P = str2num(answer{1});
if ~isempty(P)
if P > 0
uiwait(msgbox('Please enter a *NEGATIVE* number (P<0)','Error','modal'))

```


- **Function สมการหลักในการคำนวณ**

```
function FW=future(p,i,N)
I = i/100;
FW=p*((1+I)^N);
end
```

Single-Payment Factors : P/F

```
function sppwf
done = 0;
while ~done
prompt = {'Enter a value of F','Enter a value of i','Enter value of n'};
dlg_title = 'Present worth';
num_lines = 1;
answer = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
    if isempty(answer) % user cancelled
        uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
    done = 1;
    else
        F = str2num(answer{1});
        if ~isempty(F)
            if F < 0
                uiwait(msgbox('Please enter a *NEGATIVE* number (F>0)','Error','modal'))
            else
                i = str2num(answer{2});
                if i < 0
                    uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (i>0)','Error','modal'))
                else
                    if ~isempty(i)
                        n = str2num(answer{3});
                        if n < 0
                            uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (n>0)','Error','modal'))
                        else
                            if ~isempty(n)
```

```

PF=present(F,i,n);
done = 1;
fprintf('มูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน = %0.2f\n',PF)
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
end .
end

```

- Function สมการหลักในการคำนวณ

```

function PF = present(f,i,n)
j.= i/100;
PF = f*(1/(1+j)^n);
end

```

Uniform-Series Present-Worth Factor : P/A

```

function uspwf
done = 0;
while ~done
prompt = {'Enter a value of i','Enter a value of n','Enter a value of A','Enter a value of n1 (Begin)','Enter
a value of n2 (End)'};
dlg_title = 'Uniform-Series Present-Worth Factor';
num_lines = 1;
answer = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);

```

```

if isempty(answer) % user cancelled
    uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
done = 1;
else
    i = str2num(answer{1});
    if ~isempty(i)
        if i < 0
            uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (i>0)','Error','modal'))
        else
            n = str2num(answer{2});
            if ~isempty(n)
                A = str2num(answer{3});
                if ~isempty(A)
                    n1 = str2num(answer{4});
                    if ~isempty(n1)
                        n2 = str2num(answer{5});
                    if ~isempty(n2)
                        nn = n1:n2;
                    ny=size(nn);
                    % หาค่า a รวม
                    PA=annual(A,i,ny(1,2));
                    f=PA;
                    nny =n1-1;
                    if n1>1
                        % หาปีที่ต้องการลงทุน
                        PF = present(f,i,nny);
                        fprintf('\nมูลค่าเทียบเท่า ณ ปีปัจจุบัน ที่อัตราดอกเบี้ย%0.0เปอร์เซ็นต์ต่อปี = %0.2f บาท\n\n',i,PF)
                    else
                        fprintf('\nมูลค่าเทียบเท่า ณ ปีปัจจุบัน ที่อัตราดอกเบี้ย%0.0เปอร์เซ็นต์ต่อปี = %0.2f บาท\n\n',i,PA)
                    end
                end
            done=1;
        else

```



```
dlg_title = 'Capital-Recovery Factor';
num_lines = 1;
answer = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
if isempty(answer) % user cancelled
    uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
done = 1;
done_2=1;
else
    P = str2num(answer{1});
    if ~isempty(P)
        if P < 0
            uiwait(msgbox('Please enter a *NEGATIVE* number (P<0)','Error','modal'))
        else
            i = str2num(answer{2});
            if ~isempty(i)
                if i < 0
                    uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (i>0)','Error','modal'))
                else
                    n = str2num(answer{3});
                    if ~isempty(n)
                        if n < 0
                            uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (n>0)','Error','modal'))
                        else
                            done = 1;
                            done_2 = 0;
                            end
                        else
                            uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
                        end
                    end
                end
            else
                uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
            end
        end
    end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
```



```

    end
    end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
end
while ~done_2
prompt = {'Enter value of n1 (Begin)','Enter a value of n2 (End)'};
dlg_title = 'Ans';
num_lines = 1;
answer = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
if isempty(answer) % user cancelled
    uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
done_2 = 1;
else
    n1 = str2num(answer{1});
if ~isempty(n1)
    if n1 < 0
        uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (n1>0)','Error','modal'))
    else
        n2 = str2num(answer{2});
if ~isempty(n2)
    if n2 < 0
        uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (n2>0)','Error','modal'))
    else
        nn=n1-1;
        nnn = n1:n2;
        ny=size(nnn);
% โยกค่า P มาไว้หน้า A ก่อนแรก
        FP =future(P,i,nn);

```

```

% หาค่า A
    AF = capitalp(FP,i,ny(1,2));
    fprintf('\nค่า A = %0.0f เท่า ๆ กันทุกๆ ปี \n',AF)
        done_2 = 1;
        end
    else
        uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
    end
    end
    end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
end
- Function สมการหลักในการคำนวณ
function FW=future(p,i,N)
I = i/100;
FW=p*((1+I)^N);
End
function AP = capitalp(P,i,n)
c=i/100;
AP = P*((c*(1+c)^n)/(((1+c)^n)-1));
end

```

Sinking-Fund Factor : AAF

```

function sff
done = 0;
while ~done
prompt = {'Enter a value of F','Enter a value of i','Enter value of n'};
dlg_title = 'Capital-Recovery Factor';
num_lines = 1;
answer = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
if isempty(answer) % user cancelled

```

```

    uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
done = 1;
done_2 = 1;
else
    F = str2num(answer{1});
    if ~isempty(F)
        if F < 0
            uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (F>0)','Error','modal'))
        else
            i = str2num(answer{2});
            if ~isempty(i)
                if i < 0
                    uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (i>0)','Error','modal'))
                else
                    n = str2num(answer{3});
                    if ~isempty(n)
                        if n < 0
                            uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (n>0)','Error','modal'))
                        else
                            done = 1;
                            done_2 = 0;
                            end
                        else
                            uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
                        end
                    end
                end
            else
                uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
            end
        end
    end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
end

```

```

    end
end
end
while ~done_2
prompt = {'Enter value of n1 (Begin)','Enter a value of n2 (End)'};
dlg_title = 'Capital-Recovery Factor';
num_lines = 1;
answer = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
if isempty(answer) % user cancelled
    uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
done_2 = 1;
else
    n1 = str2num(answer{1});
    if ~isempty(n1)
        if n1 < 0
            uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (n1>0)','Error','modal'))
        else
            n2 = str2num(answer{2});
            if ~isempty(n2)
                if n2 < 0
                    uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (n2>0)','Error','modal'))
                else
                    nn=n-n2;
                    nnn = n1:n2;
                    ny=size(nnn);
% โยก มาไว้ปีสุดท้ายที่มีการลงทุนหรือจ่าย
                    if nn==0
                        PF = present(F,i,1);
                    end
                    if nn>0
                        PF = present(F,i,nn);
                    end
                end
            end
        end
    end
end
end

```

```

% หาค่าการกระจายตัวไปยัง A
    AW = sinkingf(PF,i,ny(1,2));
fprintf('ค่า A กระจายตัวในปีที่ %0.0f ถึงปีที่ %0.0f = %0.2f เท่า ๆ กันทุก ๆ ปี\n\n',n1,n2,AW)
    done_2 = 1;
    end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
end
end
- Function สมการหลักในการคำนวณ
function PF = present(f,i,n)
j = i/100;
PF = f*(1/(1+j)^n);
end
function AW = sinkingf(F,i,n)
c=i/100;
AW = F*(c/(((1+c)^n)-1));
end

```

Uniform-Series Compound-Amount Factor : F/A

```

function uscaf
done = 0;
while ~done
prompt = {'Enter a value of i','Enter value of n','Enter a value of A','Enter value of n1 (Begin)','Enter a
value of n2 (End)'};
dlg_title = 'Uniform-Series Present-Worth Factor';
num_lines = 1;
answer = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);

```

```

if isempty(answer) % user cancelled
    uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
done = 1;
else
    i = str2num(answer{1});
    if ~isempty(i)
        if i < 0
            uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (i>0)','Error','modal'))
        else
            n = str2num(answer{2});
            if ~isempty(n)
                if n < 0
                    uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (n>0)','Error','modal'))
                else
                    A = str2num(answer{3});
                    if ~isempty(A)
                        n1 = str2num(answer{4});
                        if ~isempty(n1)
                            if n1 < 0
                                uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (n1>0)','Error','modal'))
                            else
                                n2 = str2num(answer{5});
                                if ~isempty(n2)
                                    if n2 < 0
                                        uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (n2>0)','Error','modal'))
                                    else
                                        nn = n1:n2;
                                        ny=size(nn);
                                        FA = seriesf(A,i,ny(1,2));
                                        nny =n-n2;
                                        FP =future(FA,i,nny);
                                        fprintf('\nมูลค่าเทียบเท่าอนาคต ณ ปีที่ %0.0f = %0.2f\n',n,FP);

```


Gradient Factor : P\G

```

function presentgra
L=menu('เลือกการคำนวณ','ค่าปีเริ่มต้นและค่าความแตกต่างเท่ากัน','ค่าปีเริ่มต้นและค่าความแตกต่างไม่เท่ากัน','กลับไปเมนู "วิเคราะห์ค่าเงินที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา");
if L==1
done = 0;
while ~done
prompt = {'Enter a value of i','Enter value of n'};
dlg_title = 'Input for compound function';
num_lines = 1;
answer = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
if isempty(answer) % user cancelled
uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
done = 1;
done_2 =1;
else
i = str2num(answer{1});
if ~isempty(i)
if i < 0
uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (i>0)','Error','modal'))
else
n = str2num(answer{2});
if ~isempty(n)
if n < 0
uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (n>0)','Error','modal'))
else
done = 1;
done_2 =0;
end
else
uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end

```



```

        end
    else
        uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
    end
end
end

while ~done_2
    prompt = {'Enter a value of G','Enter value of n1(Begin)','Enter value of n2(End)'};
    dlg_title = 'Input for compound function';
    num_lines = 1;
    answer = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
    %G = str2num(answer{1});
    %n1 = str2num(answer{2});
    %n2 = str2num(answer{3});
    if isempty(answer) % user cancelled
        uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
    done_2 = 1;
    else
        G = str2num(answer{1});
        if ~isempty(G)
            n1 = str2num(answer{2});
            if ~isempty(n1)
                if n1 < 0
                    uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (n1>0)','Error','modal'))
                else
                    n2 = str2num(answer{3});
                    if ~isempty(n2)
                        if n2 < 0
                            uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (n2>0)','Error','modal'))
                        else
                            nn = n1:n2;
                            ni=size(nn);

```

```

if n1<=2
ny=ni(1,2)+1;
end
if n1>2
ny=ni(1,2);
end
PG=gradientp(G,i,ny);
%nk=[1:(n1-1)]
np=n1-2;
if np > 1
PW=present(PG,i,np);
else
    fprintf('มูลค่าเทียบเท่า ณ ปัจจุบัน = %0.3f บาท\n',PG)
end
    done_2 =1;
    end
    else
        uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
    end
    end
    else
        uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
    end
    end
    else
        uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
    end
    end
end
end
elseif L==2
    done = 0;
    while ~done
        prompt = {'Enter a value of i','Enter value of n'};

```



```

while ~done_2
    prompt = {'Enter a value of A','Enter a value of G','Enter value of n1(Begin)','Enter value of
n2(End)'};
    dlg_title = 'Input for compound function';
    num_lines = 1;
    answer = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
if isempty(answer) % user cancelled
    uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
done_2 =1;
else
    A = str2num(answer{1});
    if ~isempty(A)
        G = str2num(answer{2});
        if ~isempty(G)
            n1 = str2num(answer{3});
            if ~isempty(n1)
                if n1 < 0
                    uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (n1>0)','Error','modal'))
                else
                    n2 = str2num(answer{4});
                    if ~isempty(n2)
                        if n2 < 0
                            uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (n2>0)','Error','modal'))
                        else
                            nn = n1:n2;
                            ni=size(nn);
                            ny=ni(1,2);
                            PG=annual(A,i,ny)+gradientp(G,i,ny);
                            PW=present(PG,i,(n1-1));
                            fprintf('มูลค่าที่ขอบเท่า ณ ปีปัจจุบัน = %0.3f บาท',PW)
                            done_2 =1;
                        end
                    end
                end
            end
        end
    end
end

```

```

else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
end
end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
end
end
- Function สมการหลักในการคำนวณ
function PG=gradientp(g,i,n)
c=i/100;
PG= g*(((1+c)^n)-(c*n)-1)/((c^2)*(1+c)^n);
End
function PF = present(f,i,n)
j = i/100;
PF = f*(1/(1+j)^n);
end
function PA=annual(a,b,n)
i=b/100;
PA = a*(((1+i)^n)-1)/(i*(1+i)^n);
end

```

Gradient Factor :AG

```

function annualgra
% AG %
L=menu('เลือกการคำนวณ','ค่าปีเริ่มต้นและค่าความแตกต่างเท่ากัน','ค่าปีเริ่มต้นและค่าความแตกต่างไม่เท่ากัน','กลับไปเมนู "วิเคราะห์ค่าเงินที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา"');
if L==1
done = 0;
while ~done
    prompt = {'Enter a value of i','Enter value of n'};
    dlg_title = 'Input for compound function';
    num_lines = 1;
    answer = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
    %i = str2num(answer{1});
    %n = str2num(answer{2});
    if isempty(answer) % user cancelled
        uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
        done = 1;
        done_2 =1;
    else
        i = str2num(answer{1});
        if ~isempty(i)
            if i < 0
                uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (i>0)','Error','modal'))
            else
                n = str2num(answer{2});
                if ~isempty(n)
                    if n < 0
                        uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (n>0)','Error','modal'))
                    else
                        done = 1;
                        done_2 =0;
                    end
                end
            end
        end
    end
end

```

```
    else
        uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
    end
    end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
    end
end
end
while ~done_2
    prompt = {'Enter value of G','Enter value of n1(Begin)','Enter value of n2(End)'};
    dlg_title = 'Input for compound function';
    num_lines = 1;
    answer = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
    if isempty(answer) % user cancelled
        uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
    done_2 = 1;
    else
        G = str2num(answer{1});
        if ~isempty(G)
            n1 = str2num(answer{2});
            if ~isempty(n1)
                if n1 < 0
                    uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (n1>0)','Error','modal'))
                else
                    n2 = str2num(answer{3});
                    if ~isempty(n2)
                        if n2 < 0
                            uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (n2>0)','Error','modal'))
                        else
                            nn = n1:n2;
                            ni=size(nn);
```

```

ny=ni(1,2)+1;
AG =guse(G,i,ny);
fprintf('มูลค่าที่ขบพารรายปี (annual worth)= %0.3f บาท\n\n',AG)
done_2 =1;
end
else
uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
else
uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
else
uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
end
elseif L==2
done = 0;
while ~done
prompt = {'Enter a value of i','Enter value of n'};
dlg_title = 'Input for compound function';
num_lines = 1;
answer = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
%i = str2num(answer{1});
%n = str2num(answer{2});
if isempty(answer) % user cancelled
uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
done = 1;
done_2 =1;
else
i = str2num(answer{1});

```



```

if ~isempty(i)
    if i < 0
        uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (i>0)', 'Error', 'modal'))
    else
        n = str2num(answer{2});
        if ~isempty(n)
            done = 1;
            done_2 = 0;
        else
            uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters', 'Error', 'modal'))
        end
    end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters', 'Error', 'modal'))
end
end

end

while ~done_2
    prompt = {'Enter a value of A', 'Enter a value of G', 'Enter value of n1(Begin)', 'Enter value of n2(End)'};
    dlg_title = 'Input for compound function';
    num_lines = 1;
    answer = inputdlg(prompt, dlg_title, num_lines);
    if isempty(answer) % user cancelled
        uiwait(msgbox('You must enter a number to continue', 'Error', 'modal'))
        done_2 = 1;
    else
        A = str2num(answer{1});
        if ~isempty(A)
            G = str2num(answer{2});
            if ~isempty(G)
                n1 = str2num(answer{3});
                if ~isempty(n1)

```

```

n2 = str2num(answer{4});
if ~isempty(n2)
    nn = n1:n2;
    ni=size(nn);
    ny=ni(1,2);
    PG=annual(A,i,ny)+gradientp(G,i,ny);
    PW=present(PG,i,(n1-1));
    AF = capitalp(PW,i,n);
fprintf('มูลค่าเทียบเทารายปี (annual worth)= %0.3f บาท\n',AF)
    done_2 =1;
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
else ..
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
end
end
else
end

```

- Function สมการหลักในการคำนวณ

```

function AG = guse(G,i,n)
c=i/100;
AG=G*((1/c)-(n/((1+c)^n -1)))
end

function PF = present(f,i,n)

```

```

j = i/100;
PF = f*(1/(1+j)^n);
end
function PA=annual(a,b,n)
i=b/100;
PA = a*(((1+i)^n)-1)/(i*(1+i)^n);
end

```

ฟอร์มที่ 3 อัตราดอกเบี้ยในนาม อัตราดอกเบี้ยแท้จริง
มีโค้ดการเขียน ดังนี้

```

function interest_rate
% ให้ User ใส่ค่า อัตราดอกเบี้ย %
done=0;
while ~done
prompt={'interest rate:'};
name='User Input';
numlines=1;
answer=inputdlg(prompt,name,numlines);
    if isempty(answer) % user cancelled
        uiwait(msgbox('You must enter a negative number to continue','Error','modal'))
        done=1;
        done_2=1;
    else
        ii = str2num(answer{1});
        if ~isempty(ii)
            if ii <= 0
                uiwait(msgbox('Please enter a NEGATIVE number (<0)','Error','modal'))
            else
k(1) = menu('อัตราดอกเบี้ยที่กำหนดคืออะไร','ต่อปี','ต่อเดือน','ต่อไตรมาส','ต่อสัปดาห์','ต่อครึ่งปี','ต่อวัน');

```

k(2) = menu('อัตราดอกเบี้ยที่กำหนดคิดทุกอะไร(ต้องมีหน่วยต่ำกว่า)', 'ทุกๆปี', 'ทุกๆเดือน', 'ทุกๆไตรมาส', 'ทุกๆสัปดาห์', 'ทุกๆครึ่งปี', 'ทุกๆวัน');

k(3) = menu('ต้องการเปลี่ยนเป็นอัตราดอกเบี้ยต่ออะไร', 'ต่อปี', 'ต่อเดือน', 'ต่อไตรมาส', 'ต่อสัปดาห์', 'ต่อครึ่งปี', 'ต่อวัน');

k(4) = menu('ต้องการเปลี่ยนเป็นอัตราดอกเบี้ยคิดทุกอะไร', 'ทุกๆปี', 'ทุกๆเดือน', 'ทุกๆไตรมาส', 'ทุกๆสัปดาห์', 'ทุกๆครึ่งปี', 'ทุกๆวัน');

for i=1:4

if k(i)==1

m(i)=7*4*12;

end

if k(i)==2

m(i)=7*4;

end

if k(i)==3

m(i)=7*4*3;

end

if k(i)==4

m(i)=7;

end

if k(i)==5

m(i)=7*4*6;

end

if k(i)==6

m(i)=1;

end

if i==4

done=1;

end

end

r1=m(1);

r2=m(3);

m1=m(2);



```

m2=m(4);
r=(r2/r1)*(ii/100);
m=m2/m1;
inter_rate=(((1+(r/m))^m)-1)*100
    done = 1;
    end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a negative number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
end
end

```

.....

ฟอร์มที่ 4 การคัดเลือกโครงการโดยวิเคราะห์การลงทุน
มีโค้ดการเขียน ดังนี้

Present - Worth

```

function pworth
done1 = 0;
while ~done1
prompt = {'Enter a value of i'};
dlg_title = 'Input for compound function';
num_lines = 1;
answer_i = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
if isempty(answer_i) % user cancelled
    uiwait(msgbox('You must enter a negative number to continue','Error','modal'))
    done1 = 1;
    done2 = 1;
    done = 1;
    K=5;
    K2=5;
else

```

```

i = str2num(answer_i{1});
if ~isempty(i)
    if i <= 0
        uiwait(msgbox('Please enter a not POSITIVE number (i<0)','Error','modal'))
    else
K = menu('ค่าใช้จ่ยรายปี"Project 1"', 'ค่าใช้จ่ยรายปีเท่ากันทุกปี "A"', 'ค่าใช้จ่ยรายปีเพิ่มขึ้นเท่า ๆ กันทุกปี "G"', 'ค่าใช้จ่ยแบบผสม "A&G"', 'ค่าใช้จ่ยแบบผสม "A;A&G"');
        done1 = 1;
        done=0;
        end
    else
        uiwait(msgbox('Please enter a negative number with no alphabetical characters','Error','modal'))
    end
end
end
end
if K==1
% หวค่าจาก A %
while ~done
prompt = {'Enter value of first cost (P):','Enter value of annual cost (A):',' Enter value of salvage value (F):','Enter value of life (n):'};
dlg_title = 'Project 1';
num_lines = 1;
answer = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
if isempty(answer) % user cancelled
        uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
done =1;
done_k=1;
done_K2=1;
K2=5;
else
        P = str2num(answer{1});
        if ~isempty(P)

```



```

else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
end
elseif K==2
    % หาค่าแบบ G
    while ~done
        prompt = {'Enter a value of first Cost (P) :','Enter a value of Gradient Factor (G) :','Enter value of
        salvage Value (F) :','Enter a value of life (n) :'};
        dlg_title = 'Project 1';
        num_lines = 1;
        answer = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
        if isempty(answer) % user cancelled
            uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
        done =1;
        done_k=1;
        done_K2=1;
        K2=5;
    else
        P= str2num(answer{1});
        if ~isempty(P)
            if P > 0
                uiwait(msgbox('( " P ") Please enter a *NEGATIVE* number (P<0)','Error','modal'))
            else
                G = str2num(answer{2});
            if ~isempty(G)
                F = str2num(answer{3});
            if ~isempty(F)
                if F < 0
                    uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (F>0)','Error','modal'))
                else

```



```

dlg_title = 'Project 1';
num_lines = 1;
answer = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
if isempty(answer) % user cancelled
    uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
done =1;
done_k=1;
done_K2=1;
K2=5;
else
    P = str2num(answer{1});
    if ~isempty(P)
        if P >= 0
            uiwait(msgbox('(" P ") Please enter a *NEGATIVE* number (i<0)','Error','modal'))
        else
            A = str2num(answer{2});
        if ~isempty(A)
            G = str2num(answer{3});
        if ~isempty(G)
            F = str2num(answer{4});
        if ~isempty(F)
            if F < 0
                uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (F>0)','Error','modal'))
            else
                n = str2num(answer{5});
                if ~isempty(n)
                    if n < 0
                        uiwait(msgbox('(" n ")Please enter a *POSITIVE* number (n>0)','Error','modal'))
                    else
                        PW_1 = P+annual(A,i,n)+gradientp(G,i,n)+present(F,i,n);
                        done =1;

```

K2 = menu('ค่าใช้จ่ายรายปี"Project 2"', 'ค่าใช้จ่ายรายปีเท่ากันทุกปี "A"', 'ค่าใช้จ่ายรายปีเพิ่มขึ้น
เท่า ๆ กันทุกปี "G"', 'ค่าใช้จ่ายแบบผสม "A&G"', 'ค่าใช้จ่ายแบบผสม "A;A&G"');

```

done2 = 0;
end

else

uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end

end

else

uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end

end

else

uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end

end

else

uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end

end

end

elseif K==4

while ~done

prompt = {'Enter a value of first Cost (P) :','Enter value of annual cost (A):','Enter a value first Cost of
Gradient Factor :','Enter a value of Gradient Factor (G) :','Enter value of salvage Value (F) :','Enter a
value of life (n) :'};

dlg_title = 'Project 1';
num_lines = 1;
answer = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
if isempty(answer) % user cancelled

```

```

    uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
done =1;
done_k=1;
done_K2=1;
K2=5;
else
    P = str2num(answer{1});
    if ~isempty(P)
        if P >= 0
            uiwait(msgbox((" P ") Please enter a *POSITIVE* number (P>0)', 'Error', 'modal'))
        else
            A = str2num(answer{2});
            if ~isempty(A)
                AG = str2num(answer{3});
                if ~isempty(AG)
                    G = str2num(answer{4});
                    if ~isempty(G)
                        F = str2num(answer{5});
                        if ~isempty(F)
                            n = str2num(answer{6});
                            if ~isempty(n)
                                if n < 0
                                    uiwait(msgbox((" n ")Please enter a not *POSITIVE* number (n>0)', 'Error', 'modal'))
                                else
                                    PW_1 = P+annual(A,i,n)+annual(AG,i,n)+gradientp(G,i,n)+present(F,i,n);
                                    done =1;
                                    K2 = menu('ค่าใช้จ่ายรายปี"Project 2"', 'ค่าใช้จ่ายรายปีเท่ากันทุกปี "A"', 'ค่าใช้จ่ายรายปีเพิ่มขึ้น
เท่า ๆ กันทุกปี "G"', 'ค่าใช้จ่ายแบบผสม "A&G"', 'ค่าใช้จ่ายแบบผสม "A;A&G"');
                                    done2 =0;
                                    end
                                else
                                    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))

```

```

        end
    else
        uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
    end
    else
        uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
    end
    else
        uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
    end
    else
        uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
    end
    else
        uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
    end
end
end
end
else
    %%%%%%%%%%%
end
%-----%
    % Project 2 %
%-----%
if K2==1
% ทากำจาก A %
while ~done2
prompt = {'Enter value of first cost (P):','Enter value of annual cost (A):',' Enter value of salvage value (F):','Enter value of life (n):'};
dlg_title = 'Project 2';
num_lines = 1;

```

```

answer_2 = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
if isempty(answer_2) % user cancelled
    uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
done2 =1;
else
    P2 = str2num(answer_2{1});
    if ~isempty(P2)
        if P2 > 0
            uiwait(msgbox('(" P ") Please enter a *NEGATIVE* number (P<0)','Error','modal'))
        else
            A2 = str2num(answer_2{2});
            if ~isempty(A)
                F2 = str2num(answer_2{3});
                if ~isempty(F2)
                    if F2 < 0
                        uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (F>0)','Error','modal'))
                    else
                        n2 = str2num(answer_2{4});
                        if ~isempty(n2)
                            if n2 <= 0
                                uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (n>0)','Error','modal'))
                            else
                                PW_2 = P2+annual(A2,i,n2)+present(F2,i,n2);
                                done2 =1;
                                end
                            else
                                uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
                                end
                                end
                            else
                                uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
                                end
                            end
end

```

```

else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
end
elseif K2==2
    % หาค่าแบบ G
while ~done2
prompt = {'Enter a value of first Cost (P) :','Enter a value of Gradient Factor (G) :','Enter value of
salvage Value (F) :','Enter a value of life (n) :'};
dlg_title = 'Project 1';
num_lines = 1;
answer_2 = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
if isempty(answer_2) % user cancelled
    uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
done2 = 1;
else
    P2 = str2num(answer_2{1});
    if ~isempty(P2)
        if P2 > 0
            uiwait(msgbox((" P ") Please enter a *NEGATIVE* number (P<0)','Error','modal'))
        else
            G2 = str2num(answer_2{2});
            if ~isempty(G)
                F2 = str2num(answer_2{3});
                if ~isempty(F2)
                    if F2 <= 0
                        uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (F>0)','Error','modal'))
                    end
                end
            end
        end
    end
end
end
end
end

```



```

answer_2 = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
if isempty(answer_2) % user cancelled
    uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
done2 =1;
else
    P2 = str2num(answer_2{1});
    if ~isempty(P2)
        if P2 >= 0
            uiwait(msgbox('( " P ") Please enter a NEGATIVE number (P<0)','Error','modal'))
        else
            A2 = str2num(answer_2{2});
            if ~isempty(A2)
                G2 = str2num(answer_2{3});
                if ~isempty(G)
                    F2 = str2num(answer_2{4});
                    if ~isempty(F2)
                        if F2 < 0
                            uiwait(msgbox('Please enter a not *POSITIVE* number (F>0)','Error','modal'))
                        else
                            n2 = str2num(answer_2{5});
                            if ~isempty(n2)
                                if n2 <= 0
                                    uiwait(msgbox('( " n ")Please enter a *POSITIVE* number (n>0)','Error','modal'))
                                else
                                    PW_2 = P+annual(A2,i,n2)+gradientp(G2,i,n2)+present(F2,i,n2);
                                    done2 =1;
                                    end
                                else
                                    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
                                    end
                                    end
                                else

```

```

        uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
    end
    else
        uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
    end
    else
        uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
    end
    end
    else
        uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
    end
end
end
elseif K==4
while ~done2
prompt = {'Enter a value of first Cost (P) :','Enter value of annual cost (A):','Enter a value first Cost of
Gradient Factor :','Enter a value of Gradient Factor (G) :','Enter value of salvage Value (F) :','Enter a
value of life (n) :'};
dlg_title = 'Project 2';
num_lines = 1;
answer_2 = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
if isempty(answer_2) % user cancelled
    uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
done2 =1;
else
P2 = str2num(answer_2{1});
if ~isempty(P2)
    if P2 >= 0
        uiwait(msgbox('(" P ") Please enter a NEGATIVE number (P>0)','Error','modal'))
    else
        A2 = str2num(answer_2{2});

```

```

if ~isempty(A2)
    AG2 = str2num(answer_2{3});
if ~isempty(AG2)
    G2 = str2num(answer_2{4});
if ~isempty(G2)
    F2 = str2num(answer_2{5});
if ~isempty(F2)
    n2 = str2num(answer_2{6});
    if ~isempty(n2)
        if n2 <= 0
            uiwait(msgbox('(" n ")Please enter a *POSITIVE* number (n>0)', 'Error', 'modal'))
        else
            PW_2 = P2+annual(A2,i,n2)+annual(AG2,i,n2)+gradientp(G2,i,n2)+present(F2,i,n2);
if ~isempty(PW_2)
    fprintf('PW_1 = %0.3f บาท\n\n',PW_1)
    fprintf('PW_2 = %0.3f บาท\n\n',PW_2)
if PW_1>PW_2
    fprintf('PW_1 > PW_2 ดังนั้นจึงเลือก โครงการที่ 1\n\n')
else
    fprintf('PW_1 < PW_2 ดังนั้นจึงเลือก โครงการที่ 2\n\n')
end.
end
    done2 =1;
    end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
    end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end

```

```

end
    else
        uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
    end
end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
end
else
    %%%%%%%%%%%
end
    - Function สมการหลักในการคำนวณ
function PG=gradientp(g,i,n)
c=i/100;
PG= g*(((1+c)^n)-(c*n)-1)/((c^2)*(1+c)^n));
End
function PF = present(f,i,n)
j = i/100;
PF = f*(1/(1+j)^n);
end
function PA=annual(a,b,n)
i=b/100;
PA = a*(((1+i)^n)-1)/(i*(1+i)^n));
End

```

Annual - Worth

```

function aworth_2
done1 = 0;
while ~done1
prompt = {'Enter a value of i'};
dlg_title = 'Input for compound function';
num_lines = 1;
answer_i = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
    if isempty(answer_i) % user cancelled
        uiwait(msgbox('You must enter a negative number to continue','Error','modal'))
        done1 = 1;
        done2 = 1;
        done = 1;
        K=5;
        K2=5;
    else
        i = str2num(answer_i{1});
        if ~isempty(i)
            if i <= 0
                uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (i<0)','Error','modal'))
            else
                K = menu('ค่าใช้จ่ยรายปี"Project 1"', 'ค่าใช้จ่ยรายปีเท่ากันทุกปี "A"', 'ค่าใช้จ่ยรายปีเพิ่มขึ้นเท่า ๆ กันทุกปี "G"', 'ค่าใช้จ่ยแบบผสม "A&G"', 'ค่าใช้จ่ยแบบผสม "A;A&G"');
                done1 = 1;
                done=0;
            end
        else
            uiwait(msgbox('Please enter a negative number with no alphabetical characters','Error','modal'))
        end
    end
end
if K==1

```

```

% หากค่าจาก A %
while ~done
prompt = {'Enter value of first cost (P):','Enter value of annual cost (A):',' Enter value of salvage value
(F):','Enter value of life (n):'};
dlg_title = 'Project 1';
num_lines = 1;
answer = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
if isempty(answer) % user cancelled
    uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
done =1;
done_k=1;
done_K2=1;
K2=5;
else
P = str2num(answer{1});
if ~isempty(P)
    if P >= 0
        uiwait(msgbox((" P ") Please enter a *NEGATIVE* number (P<0)','Error','modal'))
    else
        A = str2num(answer{2});
if ~isempty(A)
F = str2num(answer{3});
if ~isempty(F)
    if F < 0
        uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (F>0)','Error','modal'))
    else
n = str2num(answer{4});
if ~isempty(n)
    if n <= 0
        uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (n>0)','Error','modal'))
    else
        PW_1 = P+present(F,i,n);

```

```

A_1 = capitalp(PW_1,i,n)+A;
done =1;
K2 = menu('คำใช้จ่ายรายปี"Project 2"', 'คำใช้จ่ายรายปีเท่ากันทุกปี "A"', 'คำใช้จ่ายรายปีเพิ่มขึ้น
เท่า ๆ กันทุกปี "G"', 'คำใช้จ่ายแบบผสม "A&G"', 'คำใช้จ่ายแบบผสม "A;A&G"');
done2 =0;
end
else
uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
else
uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
else
uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
else
uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
elseif K==2
% หาค่าแบบ G
while ~done
prompt = {'Enter a value of first Cost (P) :','Enter a value of Gradient Factor (G) :','Enter value of
salvage Value (F) :','Enter a value of life (n) :'};
dlg_title = 'Project 1';
num_lines = 1;
answer = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
if isempty(answer) % user cancelled
uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))

```

```

done =1;
done_k=1;
done_K2=1;
K2=5;
else
P = str2num(answer{1});
if ~isempty(P)
    if P >= 0
        uiwait(msgbox('(" P ") Please enter a *NEGATIVE* number (P<0)', 'Error', 'modal'))
    else
        G = str2num(answer{2});
    if ~isempty(G)
        F = str2num(answer{3});
        if ~isempty(F)
            if F < 0
                uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (F>0)', 'Error', 'modal'))
            else
                n = str2num(answer{4});
                if ~isempty(n)
                    if n < 0
                        uiwait(msgbox>('(" n ")Please enter a *POSITIVE* number (n>0)', 'Error', 'modal'))
                    else
                        PW_1 = P+gradientp(G,i,n)+present(F,i,n);
                        A_1 = capitalp(PW_1,i,n);
                        done =1;
                        K2 = menu('คำใช้จ่ายรายปี"Project 2"', 'คำใช้จ่ายรายปีเท่ากันทุกปี "A"', 'คำใช้จ่ายรายปีเพิ่มขึ้น
เท่า ๆ กันทุกปี "G"', 'คำใช้จ่ายแบบผสม "A&G"', 'คำใช้จ่ายแบบผสม "A;A&G"');
                        done2 =0;
                        end
                    else
                        uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters', 'Error', 'modal'))

```



```

        end
    end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
elseif K==3
    % A&G
    while ~done
        prompt = {'Enter a value of first Cost (P) :','Enter value of annual cost (A):','Enter a value of Gradient
        Factor (G) :','Enter value of salvage Value (F) :','Enter a value of life (n) :'};
        dlg_title = 'Project 1';
        num_lines = 1;
        answer = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
        if isempty(answer) % user cancelled
            uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
            done =1;
            done_k=1;
            done_K2=1;
            K2=5;
        else
            P = str2num(answer{1});
            if ~isempty(P)
                if P >= 0

```

```

    uiwait(msgbox((" P ") Please enter a *NEGATIVE* number (P<0)', 'Error', 'modal'))
else
    A = str2num(answer{2});
if ~isempty(A)
    G = str2num(answer{3});
if ~isempty(G)
    F = str2num(answer{4});
if ~isempty(F)
    if F <= 0
        uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (F>0)', 'Error', 'modal'))
    else
        n = str2num(answer{5});
        if ~isempty(n)
            if n <= 0
                uiwait(msgbox((" n ") Please enter a *POSITIVE* number (n>0)', 'Error', 'modal'))
            else
                PW_1 = P+A+gradientp(G,i,n)+present(F,i,n);
                A_1 = capitalp(PW_1,i,n);
                done = 1;
                K2 = menu('ค่าใช้จ่ายรายปี "Project 2"', 'ค่าใช้จ่ายรายปีเท่ากันทุกปี "A"', 'ค่าใช้จ่ายรายปีเพิ่มขึ้น  

                เท่า ๆ กันทุกปี "G"', 'ค่าใช้จ่ายแบบผสม "A&G"', 'ค่าใช้จ่ายแบบผสม "A;A&G"');
                done2 = 0;
            end
        else
            uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters', 'Error', 'modal'))
        end
    end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters', 'Error', 'modal'))
end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters', 'Error', 'modal'))

```

```

end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
end
elseif K==4
while ~done
prompt = {'Enter a value of first Cost (P) :','Enter value of annual cost (A):','Enter a value first Cost of
Gradient Factor :','Enter a value of Gradient Factor (G) :','Enter value of salvage Value (F) :','Enter a
value of life (n) :'};
dlg_title = 'Project 1';
num_lines = 1;
answer = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
if isempty(answer) % user cancelled
    uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
done =1;
done_k=1;
done_K2=1;
K2=5;
else
    P = str2num(answer{1});
    if ~isempty(P)
        if P >= 0
            uiwait(msgbox('( " P ") Please enter a NEGATIVE number (P>0)','Error','modal'))
        else
            A = str2num(answer{2});
            if ~isempty(A)

```

```

    AG = str2num(answer{3});
    if ~isempty(AG)
        G = str2num(answer{4});
        if ~isempty(G)
            F = str2num(answer{5});
            if ~isempty(F)
                n = str2num(answer{6});
                if ~isempty(n)
                    if n <= 0
                        uiwait(msgbox((" n ")Please enter a *POSITIVE* number (n>0)', 'Error', 'modal'))
                    else
                        PW_1 = P+A+annual(AG,i,n)+gradientp(G,i,n)+present(F,i,n);
                        A_1 = capitalp(PW_1,i,n);
                        done = 1;
                        K2 = menu('ค่าใช้จ่ายรายปี "Project 2"', 'ค่าใช้จ่ายรายปีเท่ากันทุกปี "A"', 'ค่าใช้จ่ายรายปีเพิ่มขึ้น  
เท่า ๆ กันทุกปี "G"', 'ค่าใช้จ่ายแบบผสม "A&G"', 'ค่าใช้จ่ายแบบผสม "A;A&G"');
                        done2 = 0;
                        end
                    else
                        uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters', 'Error', 'modal'))
                    end
                else
                    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters', 'Error', 'modal'))
                end
            else
                uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters', 'Error', 'modal'))
            end
        else
            uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters', 'Error', 'modal'))
        end
    else
        uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters', 'Error', 'modal'))
    end

```

```

end
    end
    else
        uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
    end
end
end
else
    %%%%%%%%%%%
end
%-----%
    % Project 2 %
%-----%
if K2==1
%  หาค่าจาก A %
while ~done2
prompt = {'Enter value of first cost (P):','Enter value of annual cost (A):','Enter value of salvage value (F):','Enter value of life (n):'};
dlg_title = 'Project 2';
num_lines = 1;
answer_2 = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
if isempty(answer_2) % user cancelled
    uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
done2 =1;
else
    P2 = str2num(answer_2{1});
    if ~isempty(P2)
        if P2 >= 0
            uiwait(msgbox('(" P ") Please enter a *NEGATIVE* number (P<0)','Error','modal'))
        else
            A2 = str2num(answer_2{2});
            if ~isempty(A2)

```



```

% ทาค่าแบบ G
while ~done2
prompt = {'Enter a value of first Cost (P) :','Enter a value of Gradient Factor (G) :','Enter value of
salvage Value (F) :','Enter a value of life (n) :'};
dlg_title = 'Project 1';
num_lines = 1;
answer_2 = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
if isempty(answer_2) % user cancelled
    uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
done2 =1;
else
P2 = str2num(answer_2{1});
if ~isempty(P2)
    if P2 >= 0
        uiwait(msgbox('(" P ") Please enter a *NEGATIVE* number (P<0)','Error','modal'))
    else
G2 = str2num(answer_2{2});
if ~isempty(G)
F2 = str2num(answer_2{3});
if ~isempty(F2)
    if F2 <= 0
        uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (F>0)','Error','modal'))
    else
n2 = str2num(answer_2{4});
if ~isempty(n2)
    if n2 <= 0
        uiwait(msgbox('(" n ")Please enter a *POSITIVE* number (n>0)','Error','modal'))
    else
PW_2= P2+gradientp(G2,i,n2)+present(F2,i,n2);
A_2 = capitalp(PW_2,i,n2);
done2 =1;
end

```

```

else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
elseif K2==3
    % A&G
    while ~done2
        prompt = {'Enter a value of first Cost (P) :','Enter value of annual cost (A):','Enter a value of Gradient
Factor (G) :','Enter value of salvage Value (F) :','Enter a value of life (n) :'};
        dlg_title = 'Project 2';
        num_lines = 1;
        answer_2 = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
        if isempty(answer_2) % user cancelled
            uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
        done2 =1;
    else
        P2 = str2num(answer_2{1});
        if ~isempty(P2)
            if P2 >= 0
                uiwait(msgbox('(" P ") Please enter a *NEGATIVE* number (P<0)','Error','modal'))
            end
        end
    end
end
end

```



```

else
    A2 = str2num(answer_2{2});
if ~isempty(A2)
    G2 = str2num(answer_2{3});
if ~isempty(G)
    F2 = str2num(answer_2{4});
if ~isempty(F2)
    if F2 <= 0
        uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (F>0)', 'Error', 'modal'))
    else
        n2 = str2num(answer_2{5});
        if ~isempty(n2)
            if n2 <= 0
                uiwait(msgbox((" n ")Please enter a *POSITIVE* number (n>0)', 'Error', 'modal'))
            else
                PW_2 = P2+gradientp(G2,i,n2)+present(F2,i,n2);
                A_2 = capitalp(PW_2,i,n2)+A2;
                done2 = 1;
                end
            else
                uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters', 'Error', 'modal'))
                end
                end
            else
                uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters', 'Error', 'modal'))
            end
            else
                uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters', 'Error', 'modal'))
            end
            else
                uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters', 'Error', 'modal'))
            end
end

```



```

    if ~isempty(n2)
        if n2 <= 0
            uiwait(msgbox('(" n ")Please enter a *POSITIVE* number (n>0)', 'Error', 'modal'))
        else
            PW_2 = P2+annual(AG2,i,n2)+gradientp(G2,i,n2)+present(F2,i,n2);
            A_2 = capitalp(PW_2,i,n2+A2);
            if ~isempty(A_2)
                fprintf('A_1 = %0.3f บาท\n\n',A_1)
                fprintf('A_2 = %0.3f บาท\n\n',A_2)
                if A_1>A_2
                    fprintf('A_1 > A_2 ดังนั้นจึงเลือก โครงการที่ 1\n\n')
                else
                    fprintf('A_1 < A_2 ดังนั้นจึงเลือก โครงการที่ 2\n\n')
                end
            end
            done2 = 1;
        end
    else
        uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters', 'Error', 'modal'))
    end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters', 'Error', 'modal'))
end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters', 'Error', 'modal'))
end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters', 'Error', 'modal'))
end
end

```

```

end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
end
else
    %%%%%%%%%%%
End

```

- Function สมการหลักในการคำนวณ

```

function AP = capitalp(P,i,n)
c=i/100;
AP = P*((c*(1+c)^n)/(((1+c)^n)-1));
end
function AW = sinkingI(F,i,n)
c=i/100;
AW = F*(c/(((1+c)^n)-1));
end

```

.....

ฟอร์มที่ 5 การคัดเลือกโครงการโดยการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทน
มีโค้ดการเขียน ดังนี้

```

function istar2
% ให้ User ใส่ค่า %
done1 = 0;
while ~done1
prompt = {'Enter a value of MARR :','Enter a value of life :' };
dlg_title = 'Input for compound function istar';
num_lines = 1;
answer_i = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
if isempty(answer_i) % user cancelled

```

```

uiwait(msgbox('You must enter a negative number to continue','Error','modal'))

done1 = 1;
done2 = 1;
done3 = 1;
done4 = 1;

else
    i = str2num(answer_i{1});
    if ~isempty(i)
        if i <= 0
            uiwait(msgbox('Please enter a not *NEGATIVE* number (i>0)','Error','modal'))
        else
            n = str2num(answer_i{2});
            if ~isempty(n)
                if n <= 0
                    uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (n>0)','Error','modal'))
                else
                    done1 = 1;
                    done2 = 0;
                end
            else
                uiwait(msgbox('Please enter a negative number with no alphabetical characters','Error','modal'))
            end
        end
    else
        uiwait(msgbox('Please enter a negative number with no alphabetical characters','Error','modal'))
    end
end

end

while ~done2
    prompt = {'Enter a value of Cost :','Enter value of AOC :','Enter a value of Salvage :'};
    dlg_title = 'Project 1';
    num_lines = 1;

```

```

answer = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
if isempty(answer) % user cancelled
    uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
done2 = 1;
done3 =1;
done4=1;
else
    C1 = str2num(answer{1});
    if ~isempty(C1)
        if C1 >= 0
            uiwait(msgbox('Please enter a *NEGATIVE* number (C<0)','Error','modal'))
        else
            A1 = str2num(answer{2});
            if ~isempty(A1)
                if A1 >= 0
                    uiwait(msgbox('Please enter a *NEGATIVE* number (A<0)','Error','modal'))
                else
                    F1 = str2num(answer{3});
                    if ~isempty(F1)
                        if F1 < 0
                            uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (F>0)','Error','modal'))
                        else
                            done2 = 1;
                            done3 = 0;
                            end
                        else
                            uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
                        end
                    end
                end
            else
                uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
            end
        end
    end
end

```

```

        end
    else
        uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
    end
end
end
end
while ~done3
prompt = {'Enter a value of Cost :','Enter value of AOC :','Enter a value of Salvage :'};
dlg_title = 'Project 2';
num_lines = 1;
answer3 = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
if isempty(answer3) % user cancelled
    uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
done3 =1;
done4=1;
else
    C2 = str2num(answer3{1});
    if ~isempty(C2)
        if C2 >= 0
            uiwait(msgbox('Please enter a *NEGATIVE* number (C<0)','Error','modal'))
        else
            A2 = str2num(answer3{2});
            if ~isempty(A2)
                if A2 >= 0
                    uiwait(msgbox('Please enter a *NEGATIVE* number (A<0)','Error','modal'))
                else
                    F2 = str2num(answer3{3});
                    if ~isempty(F2)
                        if F2 < 0
                            uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (F>0)','Error','modal'))
                        else
                            done3 = 1;

```



```

end
end
end
function val = my_function(is,AOC,n,sal,cost);
val = AOC*((1+is)^n-1)/(is*(1+is)^n)+ sal/((1+is)^n)+cost;

```

.....

ฟอร์มที่ 6 การวิเคราะห์อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน
มีโค้ดการเขียน ดังนี้

```

function input_example2
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% Get the b values
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% Determine how many b values there are
prompt = 'Enter the number of "Benefit" values';
name = 'Step 1 of 3';
numlines = 1;
num_b = inputdlg(prompt,name,numlines);
if isempty(num_b) % user cancelled
    uiwait(msgbox('You must enter a negative number to continue','Error','modal'))
else
    num_b = str2num(num_b{1});
% Now get the b values
prompt = {};
for ii = 1:num_b
    prompt = [prompt,sprintf('Enter the "Benefit" value # %d',ii)];
end % ii
name = 'Step 1 of 3';
numlines = 1;
b_vals = inputdlg(prompt,name,numlines);
clear b_vec

```

```

for ii = 1:num_b
    b_vec(ii) = str2num(b_vals{ii});
end % ii

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% Get the d values

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

% Determine how many d values there are

prompt = 'Enter the number of "Disbenefit" values';
name = 'Step 2 of 3';
numlines = 1;
num_d = inputdlg(prompt,name,numlines);
num_d = str2num(num_d{1});
% Now get the d values
prompt = {};
for ii = 1:num_d
    prompt = [prompt,sprintf('Enter the "Disbenefit" value # %d',ii)];
end % ii
name = 'Step 2 of 3';
numlines = 1;
d_vals = inputdlg(prompt,name,numlines);
clear d_vec
for ii = 1:num_d
    d_vec(ii) = str2num(d_vals{ii});
end % ii

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% Get the c values

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

% Determine how many c values there are

prompt = 'Enter the number of "Cost" values';
name = 'Step 3 of 3';
numlines = 1;
num_c = inputdlg(prompt,name,numlines);

```

```

num_c = str2num(num_c{1});
% Now get the c values
prompt = {};
for ii = 1:num_c
    prompt = [prompt,sprintf('Enter the "Cost" value # %d',ii)];
end % ii
name = 'Step 3 of 3';
numlines = 1;
c_vals = inputdlg(prompt,name,numlines);
clear c_vec
for ii = 1:num_c
    c_vec(ii) = str2num(c_vals{ii});
end % ii
bc_rat = (sum(b_vec) - sum(d_vec)) / sum(c_vec);
%result_string = sprintf('The B/C Ratio is %0.2f,bc_rat)
%uiwait(msgbox(result_string));
sprintf('The B/C Ratio is %0.2f,bc_rat)
end ""

```

ฟอร์มที่ 7 การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน!

มีโค้ดการเขียน ดังนี้

- หาจุดคุ้มทุนโครงการเดียว

```

function breakeone
done = 0;
while ~done
prompt = {'Fixed Cost FC','Variable VC','Revenue R'};
dlg_title = 'Breakeven Analysis';
num_lines = 1;
answer = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
if isempty(answer) % user cancelled

```

```

    uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
done = 1;
else
    FC = str2num(answer{1});
    if ~isempty(FC)
        VC = str2num(answer{2});
        if ~isempty(VC)
            R = str2num(answer{3});
            if ~isempty(R)
                Q=breka(FC,R,VC);
                fprintf('จุดคุ้มทุนของโครงการนี้ คือ =%0.2f หน่วย\n',Q)
                done = 1;
            else
                uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
            end
        else
            uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
        end
    else
        uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
    end
end
end
end

```

- Function สมการหลักในการคำนวณ

```

function Q = breka(fc,R,vc)
Q=fc/(R-vc);
end

```

- จุดคุ้มทุน 2 ทางเลือก

```

function breaktwo
K=menu('Fixcost Project 1','ค่าใช้จ่ายเท่ากันทุก ๆ ปี','ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น-ลดลงสม่ำเสมอ');
% ทา TCI ทางเลือกที่ 1 %
if K==1

```

```

done = 0;
while ~done
prompt = {'Enter a value of first cost (P):','Enter value of Annual cost (A):','Enter a value of Salev
(F):','Enter a value of i:','Enter value of n:','Enter value of Variable (VC):'};
dlg_title = 'Project 1';
num_lines = 1;
answer = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
if isempty(answer) % user cancelled
    uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
done = 1;
K2=10;
else
    P = str2num(answer{1});
    if ~isempty(P)
        if P >= 0
            uiwait(msgbox('Please enter a *NEGATIVE* number (P<0)','Error','modal'))
        else
            A = str2num(answer{2});
            if ~isempty(A)
                F = str2num(answer{3});
                if ~isempty(F)
                    if F < 0
                        uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (F>0)','Error','modal'))
                    else
                        i = str2num(answer{4});
                        if ~isempty(i)
                            if i < 0
                                uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (i>=0)','Error','modal'))
                            else
                                n = str2num(answer{5});
                                if ~isempty(n)
                                    if n < 0

```



```

end
else
    done = 0;
while ~done
prompt = {'Enter a value of first cost (P):','Enter value of Annual cost (G):','Enter a value of Salev
(F):','Enter a value of i:','Enter value of n:','Enter value of Variable (VC):'};
dlg_title = 'Project I';
num_lines = 1;
answer = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
if isempty(answer) % user cancelled
    uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
done = 1;
else
    P = str2num(answer{1});
if ~isempty(P)
    if P <= 0
        uiwait(msgbox('Please enter a *NEGATIVE* number (P>0)','Error','modal'))
    else
        G = str2num(answer{2});
if ~isempty(G)
        F = str2num(answer{3});
if ~isempty(F)
            i = str2num(answer{4});
if ~isempty(i)
                if i <= 0
                    uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (i>0)','Error','modal'))
                else
                    n = str2num(answer{5});
if ~isempty(n)
                        VC1 = str2num(answer{6});
if ~isempty(VC1)
                                AG = guse(G,i,n);

```

```

TC1=capitalp(P,i,n)+sinkingf(F,i,n)+AG;
ans=TC1;
K2=menu('Fixcost Project 2','ค่าใช้จ่ายเท่ากันทุก ๆ ปี','ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น-ลดลงสม่ำเสมอ');
done=1;
done2=0;
else
uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
else
uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
    end
else
uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
else
uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
else
uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
    end
else
uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
    end
end
end
% หากจุดกึ่งทุนระหว่าง 2 โครงการ %
if K2==1
while ~done2

```



```

prompt = {'Enter a value of first cost (P):','Enter value of Annual cost (A):','Enter a value of Sale v
(F):','Enter a value of i:','Enter value of n:','Enter value of Variable (VC):'};
dlg_title = 'Project 2';
num_lines = 1;
answer_2 = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
if isempty(answer_2) % user cancelled
    uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
done2 = 1;
else
    P2 = str2num(answer_2{1});
    if ~isempty(P2)
        if P2 >= 0
            uiwait(msgbox('Please enter a *NEGATIVE* number (P>0)','Error','modal'))
        else
            A2 = str2num(answer_2{2});
            if ~isempty(A2)
                F2 = str2num(answer_2{3});
                if ~isempty(F2)
                    i2 = str2num(answer_2{4});
                    if ~isempty(i2)
                        if i2 <= 0
                            uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (i>0)','Error','modal'))
                        else
                            n2 = str2num(answer_2{5});
                            if ~isempty(n2)
                                VC2 = str2num(answer_2{6});
                                if ~isempty(VC2)
                                    TC2=capitalp(P2,i2,n2)+sinkingf(F2,i2,n2)+A2;
                                    Q = (TC1 - TC2)/-(VC1-VC2);
                                    fprintf('จุดคุ้มทุน Q = %0.0f \n',Q)
                                done2=1;
                            else
                                else

```

```

    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
    end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
else
    uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters','Error','modal'))
end
end
end
elseif K2 == 2
while ~done2
prompt = {'Enter a value of first cost (P):','Enter value of Annual cost (G):','Enter a value of Salev
(F):','Enter a value of i:','Enter value of n:','Enter value of Variable (VC):'};
dlg_title = 'Project 2';
num_lines = 1;
answer_2 = inputdlg(prompt,dlg_title,num_lines);
if isempty(answer_2) % user cancelled
    uiwait(msgbox('You must enter a number to continue','Error','modal'))
done2 = 1;
else

```

```

P2 = str2num(answer_2{1});
if ~isempty(P2)
    if P2 <= 0
        uiwait(msgbox('Please enter a *NEGATIVE* number (P<0)', 'Error', 'modal'))
    else
        G2 = str2num(answer_2{2});
    if ~isempty(G)
        F2 = str2num(answer_2{3});
        if ~isempty(F2)
            i2 = str2num(answer_2{4});
            if ~isempty(i2)
                if i2 <= 0
                    uiwait(msgbox('Please enter a *POSITIVE* number (i<0)', 'Error', 'modal'))
                else
                    n2 = str2num(answer_2{5});
                    if ~isempty(n2)
                        VC2 = str2num(answer_2{6});
                        if ~isempty(VC2)
                            AG2 = guse(G2,i2,n2);
                            TC2=capitalp(P2,i2,n2)+sinkingf(F2,i2,n2)+AG2;
                            Q = (TC1 - TC2)/(VC1-VC2);
                            fprintf('จุดคุ้มทุน Q = %0.0f\n',Q)
                            done=1;
                            done2=0;
                        else
                            uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters', 'Error', 'modal'))
                        end
                    else
                        uiwait(msgbox('Please enter a number with no alphabetical characters', 'Error', 'modal'))
                    end
                end
            end
        end
    end
end
end
else

```






แบบประเมินความพึงพอใจ
ในการใช้งานโปรแกรมแมทแลบ

คำชี้แจง แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อสอบถามและประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน โปรแกรมแมทแลบ เพื่อช่วยในการคำนวณทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม ของอาจารย์ผู้สอนรายวิชาเศรษฐศาสตร์ วิศวกรรม

โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่อง ที่ตรงกับความเป็นจริงของท่านมากที่สุด

ส่วนที่ 1 : สถานภาพของผู้ประเมิน

อาจารย์ผู้สอนรายวิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

อื่น ๆ (ระบุ).....

ส่วนที่ 2 : ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้งาน

1. ระบบปฏิบัติการที่ท่านใช้

Windows

Linux

Mac OS X

2. ท่านเคยนำซอฟต์แวร์แมทแลบ(MATLAB)เข้ามาช่วยในการคำนวณหรือแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือไม่

เคยนำมาใช้

ไม่เคยนำมาใช้

3. ท่านเคยนำซอฟต์แวร์แมทแลบ(MATLAB)เข้ามาช่วยในการเรียนการสอนหรือไม่

เคยนำมาใช้

ไม่เคยนำมาใช้

ส่วนที่ 3 : ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรม (โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเห็นชอบของท่านมากที่สุด)

| เนื้อหาที่ใช้ประเมิน | ระดับความคิดเห็น/ความพึงพอใจ | | | | |
|---|------------------------------|-----|---------|------|------------|
| | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. โปรแกรมสามารถติดตั้งได้ง่าย | ✓ | | | | |
| 2. คู่มือการใช้งานเข้าใจง่ายและมีประโยชน์ | ✓ | | | | |
| 3. การเข้าใช้งานโปรแกรมง่าย | | | ✓ | | |
| 4. แถบเครื่องมือและไอคอนต่างๆ มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย | | | ✓ | | |
| 5. การออกแบบการแสดงผลของโปรแกรม | | | ✓ | | |
| 6. ความรวดเร็วในการประมวลผล | ✓ | | | | |
| 7. ความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผล | ✓ | | | | |
| 8. ท่านคิดว่าโปรแกรมนี้จะช่วยให้การคำนวณเร็วขึ้น | | ✓ | | | |
| 9. ท่านคิดว่าจะสามารถนำโปรแกรมนี้ไปใช้งานได้จริง | | | ✓ | | |

ข้อเสนอแนะ - ตัวอย่างชื่อและหน้าที่ของสิ่งจากดัดเล็กน้อย

- ครรภ์ของ P/G หรือ A/G โดยใช้ฟังก์ชันค่าเงิน General เครื่องหมายเดียว

- การแปลงดอกเบี้ย ควรจะจำกัดในเรื่องของหน่วยดอกเบี้ย เช่น $i = 10\%$ ต่อเดือน คิดดอกเบี้ยไม่ซ้ำ

- ควรใส่หมายเหตุด้วยโดยบอก เวลาใส่ค่า แต่ละโดยอกร ควรใส่ค่า โดยตรงที่ 1 / โดยตรงที่ 2 ด้วย

โดยรวมแล้วโปรแกรมนี้ยังประโยชน์ต่อผู้ใช้มากในระดับหนึ่ง เมื่อเทียบกับ Excel

แต่คิดว่าถ้าพัฒนาไปในทางที่ดีขึ้น ควรจะมีประโยชน์มากกว่านี้ (เพราะ Excel มีข้อจำกัด)

อย่างไรก็ดี โปรแกรมนี้สามารถใช้งานได้จริง และมีประโยชน์ต่อผู้ใช้

ลงชื่อ.....

(อาจารย์ กานต์ ลีวัฒนายิ่งยง)

อาจารย์ผู้สอนรายวิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม