

## บทที่ 6 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economics)

เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึง ความหมายของเศรษฐศาสตร์และเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ยหรือผลตอบแทน เวลา และค่าของเงิน การเปรียบเทียบทางการเงินเพื่อคัดเลือกโครงการ การวิเคราะห์มูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน การวิเคราะห์มูลค่าเทียบเท่ารายปี การวิเคราะห์ผลตอบแทนต่อเงินลงทุน และการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทน

“แสงสว่างเสมอด้วยปัญญาไม่มี”

นักคิดปดตสมสูตร ๑๕/๙

### 6.1. ความหมายของเศรษฐศาสตร์และเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมขนส่ง

ในงานวิศวกรรมซึ่งรวมถึงงานด้านวิศวกรรมขนส่งด้วยนั้น คงหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องเกี่ยวข้องกับการเงินและการลงทุนเพื่อกำหนดโครงการให้สำเร็จลุล่วงไปตามที่ต้องการ ด้วยเหตุนี้หลักการเศรษฐศาสตร์จึงถูกนำมาประยุกต์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจในการคัดเลือกโครงการ หรือแนวทางปฏิบัติเพื่อให้ได้ทางเลือกที่ก่อให้เกิดผลตอบแทนด้านการเงินสูงสุด โดยทั่วไป เศรษฐศาสตร์ (Economics) คือ หลักการที่ว่าด้วยการนำทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด มาใช้ให้เกิดประโยชน์และมีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อนำหลักเศรษฐศาสตร์มาประยุกต์กับงานวิศวกรรม จึงเกิดหลักการเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economics) ขึ้น โดยมีความหมาย คือ การนำหลักการทางเศรษฐศาสตร์มาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เป็นไปได้สำหรับงานวิศวกรรม ทั้งนี้ถ้าเป็นการตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เป็นโครงการด้านวิศวกรรมขนส่ง บริษัทต่างๆ หรือปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์และกำหนดเป็นตัวชี้วัด ก็จะเกี่ยวข้องกับงานด้านวิศวกรรมขนส่งที่กำลังพิจารณาอยู่นั่นเอง

ในการดำเนินงานด้านวิศวกรรมขนส่งนั้น อาจเป็นไปได้ที่จะมีแนวทางในการปฏิบัติที่หลากหลายและก่อให้เกิดผลตามมาที่แตกต่างกัน ดังนั้นผู้วางแผนหรือผู้ที่ทำหน้าที่กำหนดทิศทางของโครงการ จึงจำเป็นที่จะต้องพิจารณาทางเลือกทั้งหมดที่เป็นไปได้ของโครงการเพื่อทำการคัดเลือกและเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด และกำหนดใช้เป็นแนวทางปฏิบัติ โดยทั่วไป ทางเลือก (Alternatives) คือ แนวทางปฏิบัติแต่ละวิธีที่ถูกกำหนดขึ้นมาเพื่อรองรับสถานการณ์ที่พิจารณา ในสถานการณ์ที่พิจารณานี้ อาจมีหลายทางเลือกที่สามารถนำไปปฏิบัติและบรรลุผลตามที่ต้องการ แต่จะมีอยู่เพียงทางเลือกเดียวซึ่งเป็นทางเลือกที่ดีที่สุดสำหรับสถานการณ์นั้น ด้วยเหตุนี้เราจึงจำเป็นต้องนิยามข้อกำหนดของการประเมิน (Evaluation criteria) ขึ้นมาเพื่อใช้เป็นตัวชี้วัดระดับความเหมาะสมของแต่ละทางเลือก ทางเลือกใดมีความเหมาะสมมากที่สุด ก็จะถูกเลือกเป็นแนวทาง

ปฏิบัติสำหรับสถานการณ์นั้นๆ ซึ่งโดยทั่วไป ถ้าพิจารณาในมุมมองของเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม ข้อกำหนดด้านการเงิน (Financial criteria) มักถูกพิจารณาเป็นตัวชี้วัดหลักของการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ในการคัดเลือกโครงการต่างๆ

ในการวิเคราะห์ด้านการเงิน ตัวแปรสำคัญที่มีอิทธิพลต่อค่าของเงิน คือ เวลา (Time) และ อัตราดอกเบี้ยหรือผลตอบแทน (Interest rate or Rate of return) หลักการสำคัญประการหนึ่งของการวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมคือเรื่อง มูลค่าเงินตามเวลา (Time value of money) ซึ่งหมายถึงมูลค่าของเงินที่เปลี่ยนแปลงไปในระยะเวลาที่กำหนด นั้นหมายความว่าในเวลาที่ต่างกันเงินค่าเดียวกันจะมีมูลค่าที่แตกต่างกัน แต่จะมีมูลค่าแตกต่างจากค่าเดิมเท่าไรนั้น ขึ้นอยู่กับอัตราดอกเบี้ยหรือผลตอบแทน การวิเคราะห์มูลค่าของเงินที่แปรผันไปตามช่วงเวลาและอัตราดอกเบี้ย มักจะนำเสนอในรูปของแผนภูมิกระแสเงินหมุนเวียน (Cash flow) ดังจะได้กล่าวถึงในหัวข้อต่อไป

## 6.2. ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ยหรือผลตอบแทน เวลา และค่าของเงิน

ก่อนที่จะกล่าวถึงการคำนวณมูลค่าของเงินตามเวลา หรือการแปลงค่าเงินตามช่วงเวลา จะได้กล่าวถึงหลักการของแผนภูมิกระแสเงินหมุนเวียนเพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์มูลค่าของเงินต่อไป ตัวแปรสำคัญที่ใช้ในการวิเคราะห์มูลค่าของเงิน และแผนภูมิกระแสเงินหมุนเวียน ได้แก่

- $P$  = มูลค่าหรือผลรวมของเงินในช่วงเวลาที่กำหนดให้เป็นปัจจุบัน หรือที่เวลา  $t = 0$  อาจใช้แทนค่าของ Present worth (PW) Present value (PV) Net present value (NPV) Discounted cash flow (DCF) และ Capital cost (CC) หน่วย บาท
- $F$  = มูลค่าหรือผลรวมของเงินในอนาคต อาจใช้แทนค่าของ Future worth (FW) และ Future value (FV) หน่วย บาท
- $A$  = มูลค่าของเงินรายเดือนหรือรายปี ที่มีค่าสม่ำเสมอเท่ากัน อาจใช้แทนค่าของ Annual worth (AW) และ Equivalent uniform annual worth (EUAW) หน่วย บาทต่อปี หรือบาทต่อเดือน
- $n$  = จำนวนช่วงเวลาสำหรับการวิเคราะห์ หน่วย ปี เดือน หรือวัน
- $i$  = อัตราดอกเบี้ย หรืออัตราผลตอบแทนต่อช่วงเวลา หน่วย เปอร์เซ็นต์ต่อปี เปอร์เซ็นต์ต่อเดือน หรือเปอร์เซ็นต์ต่อวัน

การกำหนดค่าตัวแปร และแผนภูมิกระแสเงินหมุนเวียนดังแสดงในตัวอย่างต่อไปนี้

**ตัวอย่างที่ 6.1** นิสิตคนหนึ่งต้องการกู้ยืมเงินเพื่อการศึกษาจากสหกรณ์ออมทรัพย์เป็นเงินจำนวน 10,000 บาท เพื่อชำระค่าเทอม สหกรณ์ออมทรัพย์ให้เงินกู้ดังกล่าวในอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 8 ต่อปี

และกำหนดชำระเงินงวดเดียวเป็นเงินก้อนเมื่อสิ้นปีที่ 5 จากข้อมูลดังกล่าว จงกำหนดค่าตัวเลขให้ตรงกับตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์มูลค่าของเงินและแผนภูมิกระแสเงินหมุนเวียน ถ้าต้องการหาจำนวนเงินก้อนทั้งหมดที่ต้องชำระเมื่อสิ้นปีที่ 5

จากโจทย์ จะได้

$$P = 10,000 \text{ บาท} \quad i = 8\% \text{ ต่อปี} \quad n = 5 \text{ ปี} \quad F = \text{ค่าที่ต้องการทราบ}$$

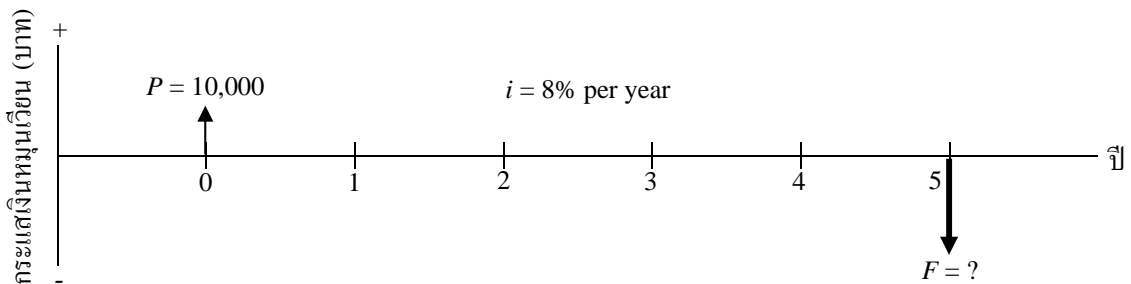
**ตัวอย่างที่ 6.2** นาย ก กู้เงินจากธนาคารเป็นเงินจำนวน 2,000 บาท ในอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 7 ต่อปี โดยผ่อนชำระเป็นงวดเท่าๆ กัน เป็นระยะเวลา 10 ปี ในแต่ละปีนาย ก ต้องชำระเงินให้กับธนาคารเป็นจำนวนเงินเท่าใด จากโจทย์ดังกล่าว จงกำหนดค่าตัวเลขให้ตรงกับตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์มูลค่าของเงินและแผนภูมิกระแสเงินหมุนเวียน

จากโจทย์ จะได้

$$P = 2,000 \text{ บาท} \quad i = 7\% \text{ ต่อปี} \quad n = 10 \text{ ปี} \quad A = \text{ค่าที่ต้องการทราบ}$$

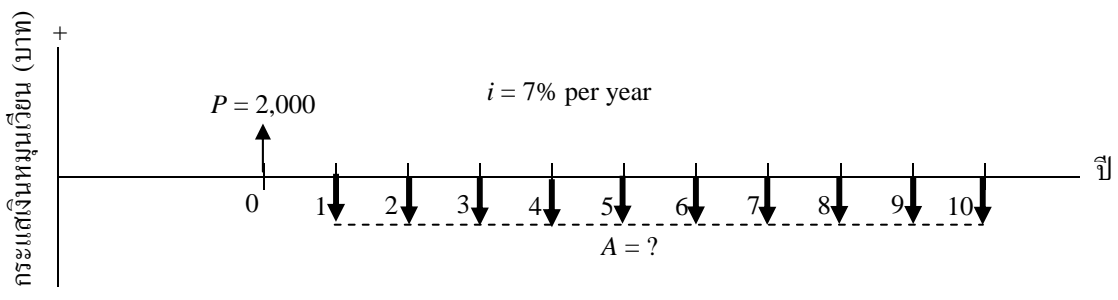
**ตัวอย่างที่ 6.3** จากตัวอย่างที่ 1 จงเขียนแผนภูมิกระแสเงินหมุนเวียนจากข้อมูลดังกล่าว

จากโจทย์ จะได้



**ตัวอย่างที่ 6.4** จากตัวอย่างที่ 2 จงเขียนแผนภูมิกระแสเงินหมุนเวียนจากข้อมูลดังกล่าว

จากโจทย์ จะได้



จากตัวอย่างที่ 3 และ 4 จะพบว่า ถ้าเป็นเงินที่ได้รับเข้ามา ลูกศรจะมีทิศทางไปทางบวก (ชี้ขึ้น) ถ้าเป็นเงินที่จ่ายออกไป ลูกศรจะมีทิศทางไปทางลบ (ชี้ลง) นอกจากนี้ความยาวของลูกศรจะเป็นสิ่งที่บ่งบอกมูลค่าของเงินที่ลูกศรนั้นแทนค่าด้วย โดยความยาวของลูกศรจะเป็นสัดส่วนกับมูลค่าของเงินที่ลูกศรนั้นแทนค่า ลูกศรที่ยาวกว่า จะบ่งบอกถึงมูลค่าของเงินที่มากกว่า การแปลงค่าเงินตามช่วงเวลาสามารถดำเนินการได้ ดังนี้

**6.2.1. การคำนวณผลรวมค่าเดียว (Single-sum calculation)**

ค่าของเงินในอนาคตจากเงินจำนวนเดียวกันที่มีอยู่ในปัจจุบัน สามารถคำนวณได้จากสมการต่อไปนี้

$$F = P(1+i)^n \tag{6.1}$$

โดย  $(1+i)^n$  เรียกว่า *Single-sum compound amount factor* เขียนสัญลักษณ์ได้เป็น  $(F/P, i\%, n)$  หรืออาจคำนวณค่าของเงินในปัจจุบันเมื่อทราบจำนวนเงินในอนาคตได้จากสมการต่อไปนี้

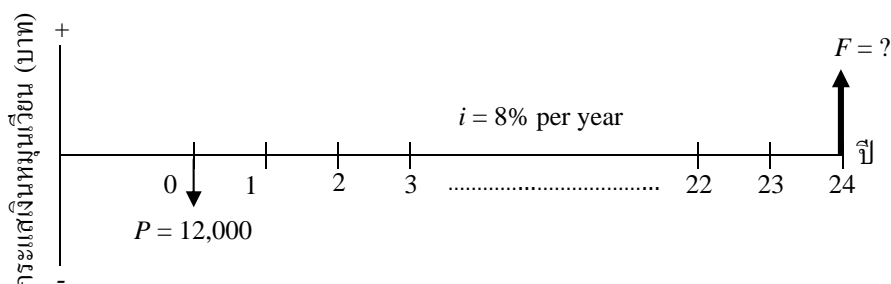
$$P = F \left[ \frac{1}{(1+i)^n} \right] \tag{6.2}$$

โดยที่  $\frac{1}{(1+i)^n}$  เรียกว่า *Single-sum present worth factor* เขียนสัญลักษณ์ได้เป็น  $(P/F, i\%, n)$

**ตัวอย่างที่ 6.5** นำเงินจำนวน 12,000 บาท ไปลงทุนในธุรกิจประเภทหนึ่งที่ให้อัตราผลตอบแทนร้อยละ 8 ต่อปี โดยตั้งใจจะลงทุนเป็นเวลา 24 ปี จากนั้นจึงจะถอนตัวออกจากธุรกิจนี้ จงคำนวณหาเงินที่จะได้รับทั้งหมด กำหนดให้ผลตอบแทนที่จะได้รับนั้นใช้การคำนวณแบบจ่ายครั้งเดียว (Blank and Tarquin, 2008)

จากโจทย์ จะได้

$P = 12,000$  บาท       $i = 8\%$  ต่อปี       $n = 24$  ปี       $F =$  ค่าที่ต้องการทราบ

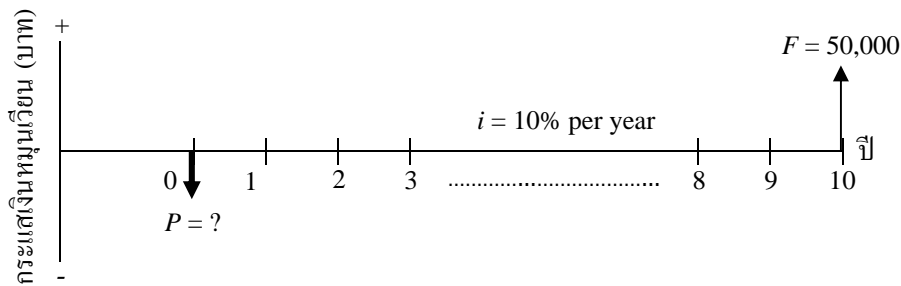


$$\begin{aligned}
 F &= P(1+i)^n = 12,000(1+0.08)^{24} \\
 &= 12,000(6.341181) \\
 &= 76,094.17 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

**ตัวอย่างที่ 6.6** สถานประกอบการแห่งหนึ่งคิดอัตราผลตอบแทนให้กับผู้ร่วมหุ้นร้อยละ 10 ต่อปี ถ้าต้องการผลตอบแทนการลงทุนเป็นจำนวน 50,000 บาท ในระยะเวลา 10 ปี ข้างหน้า จะต้องใช้เงินลงทุนในปัจจุบันเท่าใด (Blank and Tarquin, 2008)

จากโจทย์ จะได้

$P =$  ค่าที่ต้องการทราบ       $i = 10\%$  ต่อปี       $n = 10$  ปี       $F = 10,000$  บาท



$$\begin{aligned}
 P &= F \left[ \frac{1}{(1+i)^n} \right] = 50,000 \left[ \frac{1}{(1+0.10)^{10}} \right] \\
 &= 50,000(0.385543) \\
 &= 19,277.15 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

**6.2.2. การคำนวณเงินเท่ากันแบบสม่ำเสมอตามช่วงเวลา (Uniform series formulas)**

การคำนวณจำนวนเงินด้วยวิธีนี้ จะพิจารณาเงินที่เป็นแบบรายเดือน หรือรายปี ตามระยะเวลาและอัตราดอกเบี้ยที่กำหนดโดยอาจกำหนดจำนวนเงินที่มีค่าสม่ำเสมอเท่ากัน ตามช่วงเวลา และทำการคำนวณหาเงินในปัจจุบัน หรือกำหนดเงินในปัจจุบันแล้วคำนวณหาเงินตามช่วงเวลาที่ต้องการ ซึ่งสามารถคำนวณได้โดยใช้สมการต่อไปนี้

$$P = A \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right] \tag{6.3}$$

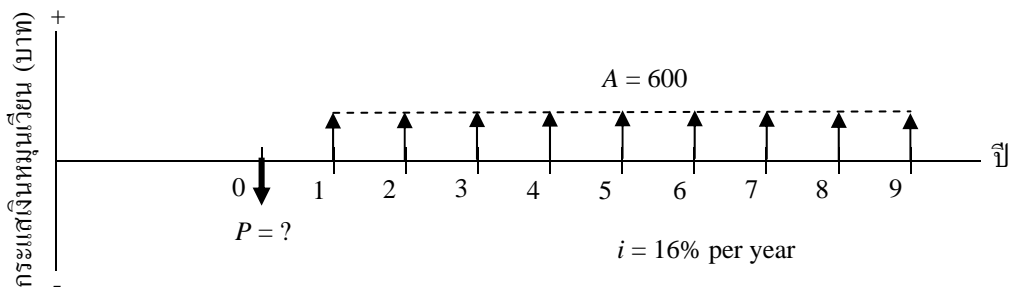
$$A = P \left[ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] \tag{6.4}$$

โดย  $\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$  เรียกว่า *Uniform-series present worth factor* เขียนสัญลักษณ์ได้เป็น  $(P/A, i\%, n)$  และ  $\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$  เรียกว่า *Capital recovery factor* เขียนสัญลักษณ์ได้เป็น  $(A/P, i\%, n)$

ตัวอย่างที่ 6.7 กองทุนแห่งหนึ่งให้อัตราผลตอบแทนร้อยละ 16 ต่อปี ถ้าต้องการผลตอบแทนต่อปีเป็นเงิน 600 บาท และต้องการลงทุนเป็นระยะเวลา 9 ปี จะต้องนำเงินไปลงทุนในกองทุนแห่งนี้เท่าไร กำหนดให้การคิดผลตอบแทนเริ่มที่ปีถัดไปหลังจากปีที่น่าเงินไปลงทุน

จากโจทย์ จะได้

$$P = \text{ค่าที่ต้องการทราบ} \quad i = 16\% \text{ ต่อปี} \quad n = 9 \text{ ปี} \quad A = 600 \text{ บาทต่อปี}$$



$$\begin{aligned} P &= A \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right] = 600 \left[ \frac{(1+0.16)^9 - 1}{0.16(1+0.16)^9} \right] \\ &= 600(4.6065) \\ &= 2,763.93 \text{ บาท} \end{aligned}$$

การคิดจำนวนเงินแบบเท่ากันตามช่วงเวลาอาจใช้ในการคำนวณเงินรายปีจากค่าเงินในอนาคต หรือคำนวณค่าเงินในอนาคตจากเงินรายปี โดยใช้สมการต่อไปนี้

$$A = F \left[ \frac{i}{(1+i)^n - 1} \right] \tag{6.5}$$

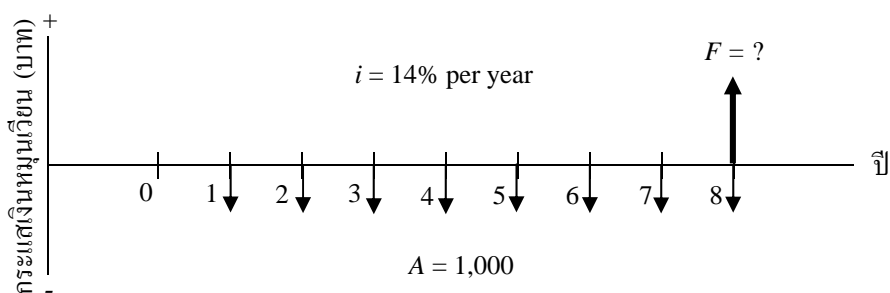
$$F = A \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] \tag{6.6}$$

โดยที่  $\frac{i}{(1+i)^n - 1}$  เรียกว่า *Sinking fund factor* เขียนสัญลักษณ์ได้เป็น  $(A/F, i\%, n)$  และ  $\frac{(1+i)^n - 1}{i}$  เรียกว่า *Uniform-series compound amount factor* เขียนสัญลักษณ์ได้เป็น  $(F/A, i\%, n)$

**ตัวอย่างที่ 6.8** นำเงินไปลงทุนในธุรกิจประเภทหนึ่งให้อัตราผลตอบแทนร้อยละ 14 ต่อปี เป็นจำนวนเงินปีละ 1,000 บาท เมื่อครบ 8 ปี จะได้ผลตอบแทนทั้งหมดเท่าไร กำหนดให้เริ่มคำนวณผลตอบแทน 1 ปี หลังจากปีที่ทำการลงทุน

จากโจทย์ จะได้

$$F = \text{ค่าที่ต้องการทราบ} \quad i = 14\% \text{ ต่อปี} \quad n = 8 \text{ ปี} \quad A = 1,000 \text{ บาทต่อปี}$$

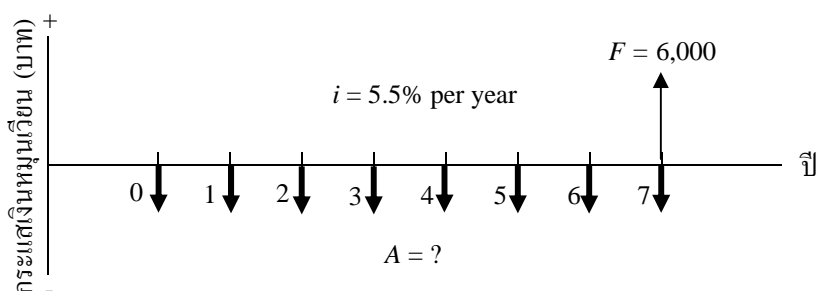


$$\begin{aligned} F &= A \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] = 1,000 \left[ \frac{(1+0.14)^8 - 1}{0.14} \right] \\ &= 1,000(13.2328) \\ &= 13,232.80 \text{ บาท} \end{aligned}$$

**ตัวอย่างที่ 6.9** จะต้องลงทุนปีละเท่าไรถึงจะได้ผลตอบแทนในอนาคตอีก 7 ปี ชำนาญเท่ากับ 6,000 บาท กำหนดให้อัตราผลตอบแทนเท่ากับร้อยละ 5.5 และให้เริ่มคำนวณ 1 ปี หลังจากปีที่ทำการลงทุน

จากโจทย์ จะได้

$$F = 6,000 \text{ บาท} \quad i = 5.5\% \text{ ต่อปี} \quad n = 7 \text{ ปี} \quad A = \text{ค่าที่ต้องการทราบ}$$



$$\begin{aligned} A &= F \left[ \frac{i}{(1+i)^n - 1} \right] = 6,000 \left[ \frac{0.055}{(1+0.055)^7 - 1} \right] \\ &= 1,000(0.12096) \\ &= 725.76 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

สมการที่ใช้สำหรับแปลงค่าเงินทั้งหมดตามที่กล่าวถึงข้างต้น สามารถสรุปได้ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 6.1 สูตรที่ใช้แปลงค่าเงิน

ชื่อสมการ	สัญลักษณ์	ต้องการหา	ค่าที่ทราบ	สมการ
Single-sum compound amount factor	$(F/P, i\%, n)$	$F$	$P$	$F = P(1+i)^n$
Single-sum present worth factor	$(P/F, i\%, n)$	$P$	$F$	$P = F \left[ \frac{1}{(1+i)^n} \right]$
Uniform series present worth factor	$(P/A, i\%, n)$	$P$	$A$	$P = A \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right]$
Capital recovery factor	$(A/P, i\%, n)$	$A$	$P$	$A = P \left[ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$
Sinking fund factor	$(A/F, i\%, n)$	$A$	$F$	$A = F \left[ \frac{i}{(1+i)^n - 1} \right]$
Uniform series compound amount factor	$(F/A, i\%, n)$	$F$	$A$	$F = A \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$

ที่มา: ดัดแปลงจาก ไทบูลย์ แซมเพ็อน (2548)

### 6.3. การเปรียบเทียบทางการเงินเพื่อคัดเลือกโครงการ

เมื่อพิจารณาความคุ้มค่าในการลงทุนเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา วิธีการที่นิยมใช้ในการวิเคราะห์เพื่อคัดเลือกทางเลือกที่เหมาะสมของโครงการโดยทั่วไปมีอยู่ 4 วิธี ได้แก่ การวิเคราะห์มูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน (Present worth analysis) การวิเคราะห์มูลค่าเทียบเท่ารายปี (Annual worth analysis) การวิเคราะห์ผลตอบแทนต่อเงินลงทุน (Benefit/cost analysis) และการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทน (Rate of return analysis)

#### 6.3.1. การวิเคราะห์มูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน (Present worth analysis)

มูลค่าปัจจุบัน (Present worth (PW), Present value (PV) or Net present value (NPV)) ของเงินลงทุน (Cost) หรือผลตอบแทน (Revenue) ของแต่ละทางเลือกในการดำเนินโครงการใดๆ สามารถนำมาใช้เป็นตัวชี้วัดความคุ้มค่าในการลงทุนได้ ทั้งนี้มูลค่าปัจจุบันขององค์ประกอบในการดำเนินโครงการ อาจแปลงมาจากมูลค่าในอนาคต หรือมูลค่าสม่ำเสมอรายปีก็ได้ การเปรียบเทียบโครงการด้วยการวิเคราะห์มูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน สามารถพิจารณาเป็นกรณีต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้



### 6.3.1.1. การวิเคราะห์มูลค่าเทียบเท่าปัจจุบันของทางเลือกที่มีอายุเท่ากัน

การวิเคราะห์มูลค่าเทียบเท่าปัจจุบันของทางเลือกที่มีอายุเท่ากัน (Present worth analysis of equal-life alternatives) คือ การนำมูลค่าปัจจุบันของแต่ละทางเลือกในการดำเนินการมาเปรียบเทียบกัน โดยแต่ละทางเลือกที่นำมาเปรียบเทียบกันนี้ มีระยะเวลาในการดำเนินการที่เท่ากัน

**ตัวอย่างที่ 6.11** จงเปรียบเทียบมูลค่าเทียบเท่าปัจจุบันแต่ละคู่ต่อไปนี้ แล้วระบุว่าทางเลือกใดเหมาะสมที่จะได้รับการคัดเลือก (Blank and Tarquin, 2008)

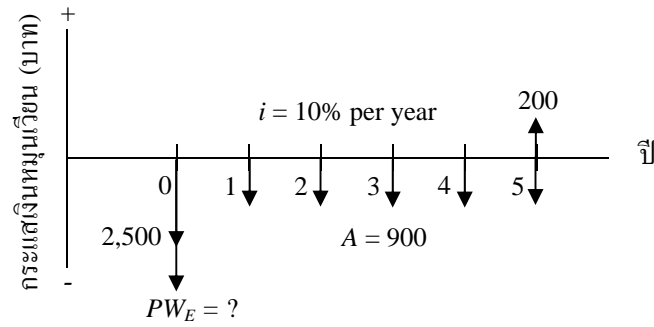
สถานการณ์ที่	PW1 (บาท)	PW2 (บาท)	ทางเลือกที่ได้รับการ คัดเลือก
1	-1,500	-500	2
2	-500	+1,000	2
3	+2,500	-500	1
4	+2,500	+1,500	1

จากข้อมูลข้างต้น พบว่า ทางเลือกที่เหมาะสมที่ควรได้รับการคัดเลือก เมื่อพิจารณาจากหลักเกณฑ์มูลค่าเทียบเท่าปัจจุบันสำหรับสถานการณ์ที่ 1 2 3 และ 4 ได้แก่ ทางเลือกที่ 2 2 1 และ 1 ตามลำดับ

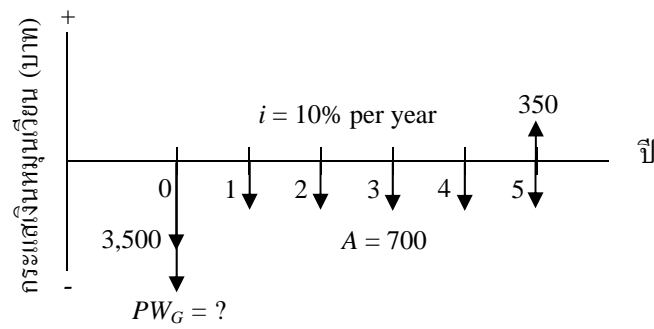
**ตัวอย่างที่ 6.12** จงใช้หลักการมูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน เปรียบเทียบการลงทุนก่อสร้างเครื่องจักร 3 ประเภทดังแสดงในข้อมูลด้านล่างนี้ กำหนดให้อัตราผลตอบแทนที่ดึงดูดน้อยที่สุด (Minimum attractive rate of return, MARR) เท่ากับร้อยละ 10 ต่อปี (Blank and Tarquin, 2008)

	พลังงานไฟฟ้า ( $PW_E$ )	พลังงานแก๊ส ( $PW_G$ )	พลังงานแสงอาทิตย์ ( $PW_S$ )
เงินลงทุนเริ่มต้น (บาท)	2,500	3,500	6,000
ค่าดำเนินการรายปี (บาทต่อปี)	900	700	50
มูลค่าซาก (บาท)	200	350	100
อายุการใช้งาน (ปี)	5	5	5

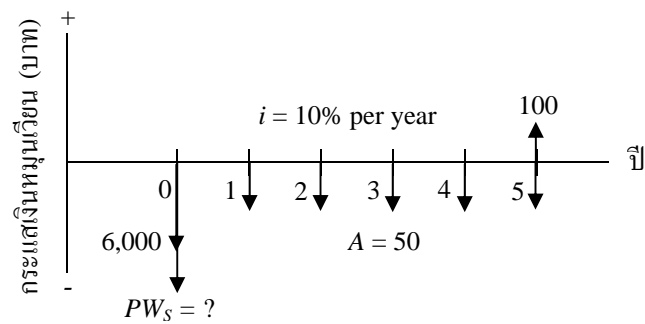
จากโจทย์กำหนด สามารถเขียนในรูปของแผนภูมิกระแสเงินหมุนเวียนได้ดังนี้



(ก) เครื่องจักรพลังงานไฟฟ้า



(ข) เครื่องจักรพลังงานแก๊ส



(ค) เครื่องจักรพลังงานแสงอาทิตย์

$$\begin{aligned} PW_E &= -2,500 - 900(P/A, 10\%, 5) + 200(P/F, 10\%, 5) \\ &= -2,500 - 900(3.791) + 200(0.6205) \\ &= -5,788 \text{ บาท} \end{aligned}$$

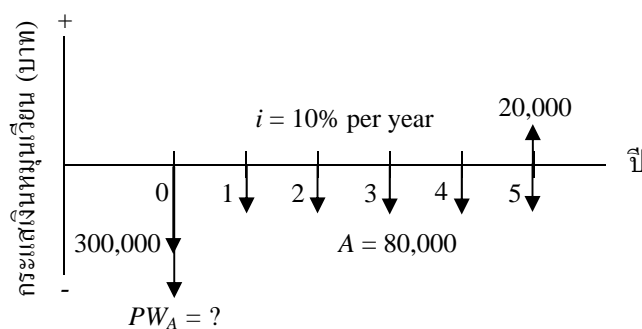
$$\begin{aligned} PW_G &= -3,500 - 700(P/A, 10\%, 5) + 350(P/F, 10\%, 5) \\ &= -3,500 - 700(3.791) + 350(0.6205) \\ &= -5,936 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} PW_S &= -6,000 - 50(P/A, 10\%, 5) + 100(P/F, 10\%, 5) \\ &= -6,000 - 50(3.791) + 100(0.6205) \\ &= -6,127 \text{ บาท} \end{aligned}$$

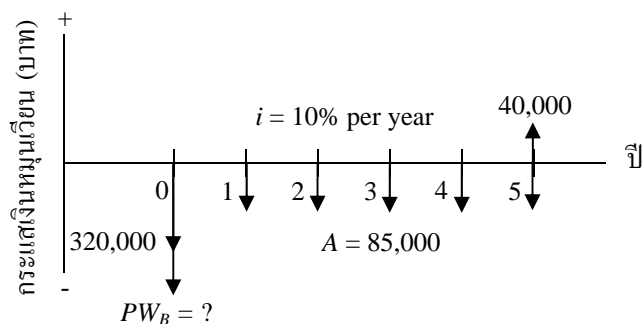
จากการวิเคราะห์ พบว่าเครื่องจักรพลังงานไฟฟ้า มีความเหมาะสมในการลงทุนมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องจักรประเภทอื่น เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายในการลงทุนต่ำที่สุด

ตัวอย่างที่ 6.13 เครื่องกลึงแบบ A และแบบ B มีค่าใช้จ่ายต่างๆ ดังแสดงในตารางด้านล่าง จงเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 10 ต่อปี ด้วยวิธีมูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน (ไพบูลย์ เข้มเฟื่อน, 2548)

รายการค่าใช้จ่าย	เครื่องกลึงแบบ A	เครื่องกลึงแบบ B
เครื่องจักรราคา (บาท)	300,000	320,000
ค่าใช้จ่ายต่อปี (บาท)	80,000	85,000
มูลค่าซาก (บาท)	20,000	40,000
อายุ (ปี)	5	5



(ก) เครื่องกลึงแบบ A



(ข) เครื่องกลึงแบบ B

$$\begin{aligned}
 PW_A &= -300,000 - 80,000(P/A, 10\%, 5) + 20,000(P/F, 10\%, 5) \\
 &= -300,000 - 80,000(3.791) + 20,000(0.6209) \\
 &= -590,862 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 PW_B &= -320,000 - 85,000(P/A, 10\%, 5) + 40,000(P/F, 10\%, 5) \\
 &= -320,000 - 85,000(3.791) + 40,000(0.6209) \\
 &= -617,399 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

จากการวิเคราะห์ พบว่าเครื่องกลึงแบบ A มีความเหมาะสมในการลงทุนมากกว่าเครื่องกลึงแบบ B เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายในการลงทุนต่ำกว่า

### 6.3.1.2. การวิเคราะห์มูลค่าเทียบเท่าปัจจุบันของทางเลือกที่มีอายุแตกต่างกัน

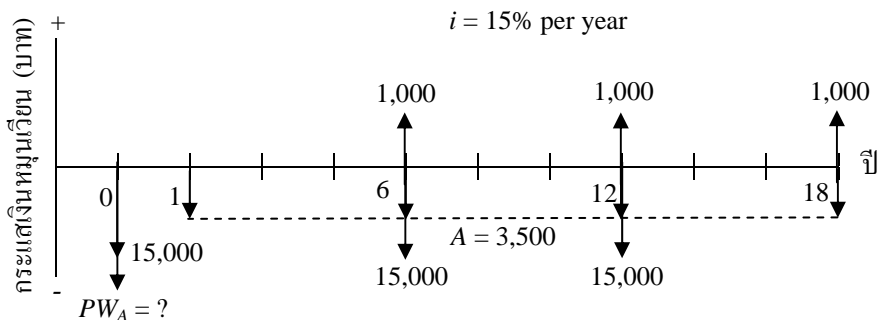
การเปรียบเทียบทางเลือกที่มีอายุต่างกันด้วยวิธีมูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน สามารถทำได้โดยการปรับอายุของแต่ละทางเลือกให้เท่ากัน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

**ตัวอย่างที่ 6.14** วิศวกรโครงการต้องการเช่าสำนักงานสำหรับใช้ในการดำเนินโครงการออกแบบโรงบำบัดน้ำเสียแห่งหนึ่ง โดยมีทางเลือกในการเช่าสำนักงาน และรายละเอียดของแต่ละทางเลือกดังแสดงในตารางด้านล่างนี้ จงเปรียบเทียบความเหมาะสมระหว่างทางเลือกทั้งสองด้วยวิธีมูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน ถ้ากำหนดให้ MARR เท่ากับร้อยละ 15 ต่อปี

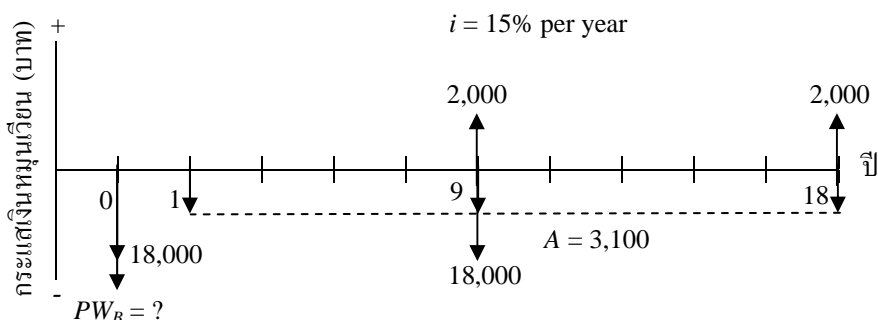
รายการค่าใช้จ่าย	สำนักงาน A	สำนักงาน B
เงินลงทุนเริ่มต้น (บาท)	15,000	18,000
ค่าเช่ารายปี (บาท)	3,500	3,100
คืนเงินมัดจำ (บาท)	1,000	2,000
ระยะเวลาเช่า (ปี)	6	9

ตัวคูณร่วมที่น้อยที่สุดของระยะเวลา 6 ปี และ 9 ปี คือ 18 ปี ดังนั้นถ้าเลือกเช่าสำนักงาน A จะต้องทำการวิเคราะห์เสมือนว่าได้ทำการเช่าสำนักงาน A จำนวน 3 รอบระยะเวลาเช่า (6 ปี 12 ปี และ 18 ปี) ขณะที่ถ้าเลือกเช่าสำนักงาน B จะต้องทำการวิเคราะห์เสมือนว่าได้ทำการเช่าสำนักงาน B จำนวน 2 รอบระยะเวลาเช่า (9 ปี และ 18 ปี) ดังนี้

จากสมมติฐานตามที่กล่าวข้างต้น สามารถเขียนแผนภูมิกระแสเงินหมุนเวียนได้ ดังนี้



(ก) สำนักงาน A



(ข) สำนักงาน B

$$\begin{aligned}
 PW_A &= -15,000 - 15,000(P/F, 15\%, 6) + 1,000(P/F, 15\%, 6) - 15,000(P/F, 15\%, 12) \\
 &\quad + 1,000(P/F, 15\%, 12) + 1,000(P/F, 15\%, 18) - 3,500(P/A, 15\%, 18) \\
 &= -45,036 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 PW_B &= -18,000 - 18,000(P/F, 15\%, 9) + 2,000(P/F, 15\%, 9) + 1,000(P/F, 15\%, 18) \\
 &\quad - 3,100(P/A, 15\%, 18) \\
 &= -41,384 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

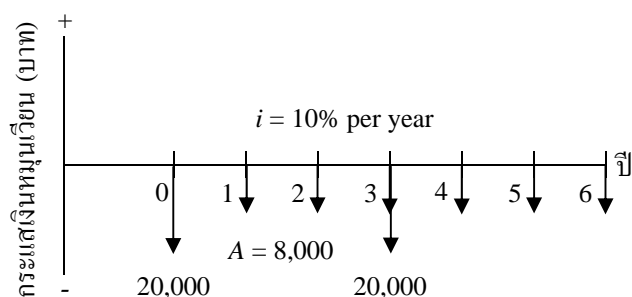
จากการวิเคราะห์พบว่าควรเลือกเช่าสำนักงาน B เนื่องจากใช้เงินลงทุนต่ำกว่าสำนักงาน A

### 6.3.2. การวิเคราะห์มูลค่าเทียบเท่ารายปี (Annual worth analysis)

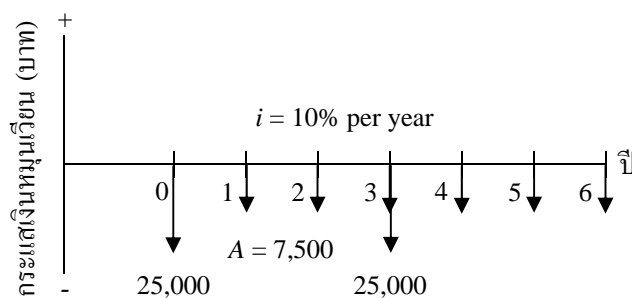
การเปรียบเทียบทางเลือกด้วยวิธีมูลค่าเทียบเท่าปัจจุบันในกรณีที่อายุของแต่ละทางเลือกไม่เท่ากัน อาจจำเป็นต้องขยายขอบเขตของระยะเวลาในการวิเคราะห์ออกไปเพื่อให้สามารถทำการเปรียบเทียบแต่ละทางเลือกได้ในช่วงเวลาเดียวกัน การปฏิบัติดังกล่าวในหลักการสามารถดำเนินการได้แต่ในทางปฏิบัตินั้น ยิ่งทอดระยะเวลาออกไป ก็ยังมีโอกาสที่จะเกิดความผันแปรของสถานการณ์ขึ้น ไม่ว่าจะเป็น อัตราดอกเบี้ย สถานการณ์ทางการเมือง เศรษฐกิจโลก ฯลฯ ล้วน

ส่งผลกระทบต่อความผันแปรของมูลค่าการลงทุนทั้งสิ้น ด้วยเหตุนี้การกระจายเงินลงทุนออกเป็นมูลค่าเทียบเท่ารายปีแทนการรวมเงินลงทุนให้อยู่ในรูปของมูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน จะเป็นการลดความผิดพลาดในการวิเคราะห์ที่เกิดจากสาเหตุข้างต้นได้

**ตัวอย่างที่ 6.15** ต้องการตัดสินใจเลือกลงทุนระหว่าง 2 แผน ได้แก่ แผน ก. ลงทุนซื้อเครื่อง 20,000 บาท ค่าใช้จ่ายต่อปี 8,000 บาท เมื่อครบ 3 ปี ซื้อเครื่องจักรใหม่ในราคาเดิมและมีค่าใช้จ่ายอื่นๆ ในราคาเดิม แผน ข. ลงทุนซื้อเครื่องจักรราคา 25,000 บาท มีค่าใช้จ่ายต่อปี 7,500 บาท สามารถใช้งานได้ 3 ปีเช่นกัน และโครงการนี้ต้องลงทุน 2 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 3 ปี ถ้าอัตราดอกเบี้ยเท่ากับร้อยละ 10 ต่อปี โครงการไหนเป็นโครงการที่ควรเลือก (ไพบูลย์ คุ้มแผ้ว, 2548)



(ก) แผน ก



(ข) แผน ข

แผน ก.

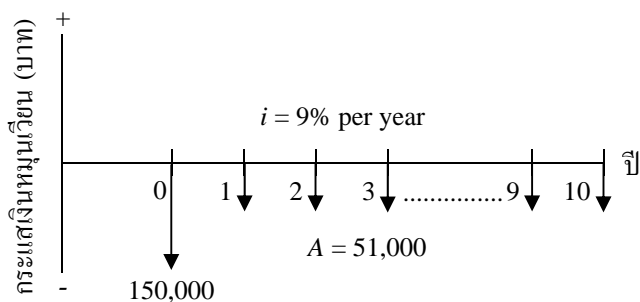
$$\begin{aligned}
 \text{มูลค่าเทียบเท่ารายปี} &= -20,000(A/P, 10\%, 3) - 8,000 \\
 &= -20,000(0.40211) - 8,000 \\
 &= -16,042.2 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

แผน ข.

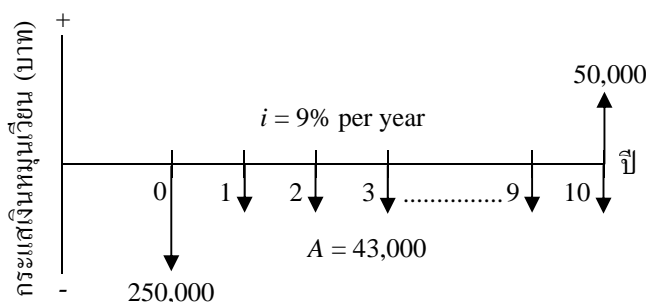
$$\begin{aligned} \text{มูลค่าเทียบเท่ารายปี} &= -25,000(A/P, 10\%, 3) - 7,500 \\ &= -25,000(0.40211) - 7,500 \\ &= -17,552.75 \text{ บาท} \end{aligned}$$

จากการวิเคราะห์ พบว่าควรเลือกแผน ก. เนื่องจากค่าใช้จ่ายรายปีน้อยกว่าแผน ข.

**ตัวอย่างที่ 6.16** โรงงานแห่งหนึ่งต้องการขนส่งวัสดุระหว่างโกดังกับหน่วยการผลิต แต่เดิมใช้แรงงานคนต้องเสียค่าใช้จ่ายแรงงาน 92,000 บาทต่อปี กำหนดให้เป็นแผน A อีกทางเลือกหนึ่งคือแผน B ดำเนินการโดยซื้อเครื่องมือผ่อนแรงราคา 150,000 บาท มีอายุการใช้งาน 10 ปี มูลค่าซากเท่ากับศูนย์ ค่าใช้จ่ายประจำปี ได้แก่ ค่าไฟฟ้า ค่าซ่อมบำรุง ค่าประกัน ค่าภาษี และค่าแรง เท่ากับ 4,000 บาท 11,000 บาท 3,000 บาท และ 33,000 บาท ตามลำดับ และแผน C เป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ดำเนินการโดยซื้อเครื่องจักรขนถ่ายวัสดุราคา 250,000 บาท ใช้งานได้ 10 ปี มูลค่าซาก 50,000 บาท ค่าไฟฟ้า ค่าซ่อมบำรุง ค่าประกัน ค่าภาษี และค่าแรงงานเท่ากับ 6,000 บาท 15,000 บาท 5,000 บาท และ 17,000 บาท ตามลำดับ กำหนดให้อัตราผลตอบแทนต่ำสุดร้อยละ 9 ต่อปี ควรเลือกลงทุนแบบใดจึงจะเหมาะสม (ไพบูลย์ เข้มเฟื่อน, 2548)



(ก) แผน B



(ข) แผน C

**แผน A**

$$\text{ค่าแรงรายปี} = 92,000 \text{ บาทต่อปี}$$

**แผน B**

$$\begin{aligned} \text{ค่าเทียบเท่ารายปีของเครื่องมือผ่อนแรง} &= 150,000(A/P, 9\%, 10) \\ &= 150,000(0.15582) \\ &= 23,373 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าใช้จ่ายประจำปี} &= 4,000 + 11,000 + 3,000 + 33,000 \\ &= 51,000 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{รวมค่าใช้จ่ายรายปีของแผน B} &= 23,373 + 51,000 \\ &= 74,373 \text{ บาท} \end{aligned}$$

**แผน C**

$$\begin{aligned} \text{ค่าเทียบเท่ารายปีของเครื่องจักรขนถ่ายวัสดุ} &= 250,000(A/P, 9\%, 10) \\ &= 250,000(0.15582) \\ &= 38,955 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าใช้จ่ายรายปี} &= 6,000 + 15,000 + 5,000 + 17,000 \\ &= 43,000 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{รวมค่าใช้จ่ายรายปีของแผน C} &= 38,955 + 43,000 \\ &= 81,955 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{คิดมูลค่าซากเป็นรายปี} &= 50,000(A/F, 9\%, 10) \\ &= 50,000(0.06582) \\ &= 3,291 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\text{หักด้วยมูลค่าซาก} = 81,955 - 3,291$$

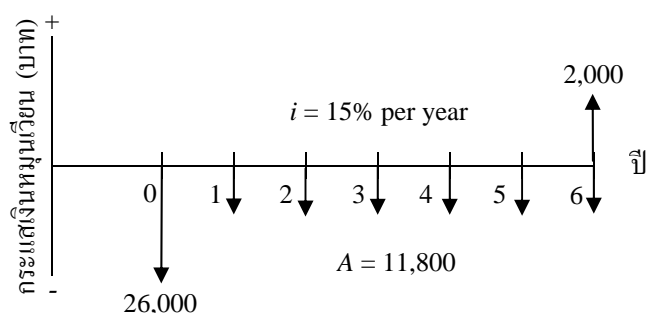
$$\text{มูลค่าเทียบเท่ารายปีของแผน C} = 78,664 \text{ บาท}$$

เมื่อเปรียบเทียบทั้ง 3 ทางเลือก พบว่า แผน B มีค่าใช้จ่ายรายปีต่ำสุด ดังนั้นควรเลือกลงทุน  
แผน B

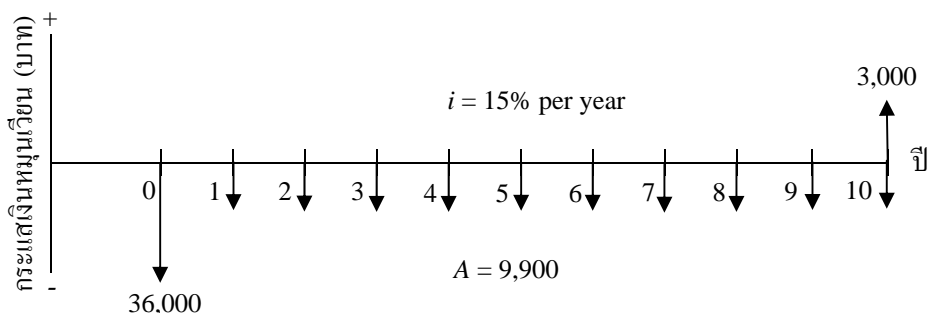
**ตัวอย่างที่ 6.17** ค่าใช้จ่ายในการลงทุนซื้อเครื่องจักรมาใช้ผลิตอาหารดังแสดงในตารางด้านล่าง จง  
เปรียบเทียบความเหมาะสมในการลงทุนซื้อเครื่องจักรทั้ง 2 แบบ ว่าซื้อแบบไหนจึงจะคุ้มค่าต่อการ  
ลงทุน กำหนดให้อัตราดอกเบี้ยเท่ากับร้อยละ 15 ต่อปี



รายการ	แบบ A	แบบ B
ลงทุนขั้นต้น (บาท)	26,000	36,000
ค่าบำรุงรักษาต่อปี (บาท)	800	300
ค่าแรงคนงานต่อปี (บาท)	11,000	7,000
ค่าภาษีรายได้ (บาท)	-	2,600
มูลค่าซาก (บาท)	2,000	3,000
อายุการใช้งาน (ปี)	6	10



(ก) แบบ A



(ข) แบบ B

$$\begin{aligned}
 \text{มูลค่าเทียบเท่ารายปีของเครื่องจักรแบบ A} &= -26,000(A/P, 15\%, 6) + 2,000(A/F, 15\%, 6) - 11,800 \\
 &= -26,000(0.26424) + 2,000(0.11424) - 11,800 \\
 &= -18,441.76 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{มูลค่าเทียบเท่ารายปีของเครื่องจักรแบบ B} &= -36,000(A/P, 15\%, 10) + 3,000(A/F, 15\%, 10) - 9,900 \\
 &= -36,000(0.19925) + 3,000(0.04925) - 9,900 \\
 &= -16,925.25 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

จากการวิเคราะห์ข้างต้น พบว่าควรเลือกเครื่องจักรแบบ B เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายเทียบเท่ารายปีน้อยกว่าเครื่องจักรแบบ A

### 6.3.3. การวิเคราะห์ผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน (Benefit/cost analysis)

การวิเคราะห์ผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน (Benefit/cost analysis or Benefit/cost ratio or B/C ratio) เป็นวิธีการที่นิยมใช้ในการวิเคราะห์ความเหมาะสมการลงทุนของโครงการรัฐ เนื่องจากโครงการของรัฐบาลนั้น ส่วนใหญ่ไม่ได้ดำเนินการเพื่อแสวงหาผลประโยชน์ แต่เป็นไปเพื่อสาธารณะประโยชน์ ดังนั้นผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นอาจไม่อยู่ในรูปของตัวเงินที่รัฐได้ตอบแทนกลับมา แต่จะอยู่ในรูปของประโยชน์ที่ชุมชนได้รับ อาทิ คุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น การประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง การเพิ่มรายได้หรือผลผลิต ความปลอดภัย หรือสุขภาพจิตของคนในชุมชนที่ดีขึ้น เป็นต้น ในการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุน ผลประโยชน์ที่ได้รับเหล่านี้จะถูกแปลงให้อยู่ในรูปของมูลค่าเงินเพื่อเปรียบเทียบกับเงินที่ลงทุนไปในโครงการเหล่านั้น

จากที่กล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่าการวิเคราะห์ผลประโยชน์ต่อเงินลงทุนนั้น มีตัวแปรสำคัญอยู่ 2 ตัวแปร ได้แก่ ผลประโยชน์ และเงินลงทุน ผลประโยชน์ (Benefit) ของโครงการ คือ สิ่งที่เป็นประโยชน์ซึ่งได้รับเพิ่มขึ้นทั้งในด้านทรัพย์สินและสวัสดิการจากโครงการเมื่อเปรียบเทียบกับสภาพการณ์ที่ยังไม่มีการดำเนินงานตามโครงการ (วัชรินทร์ วิทยกุล, 2539) ผลประโยชน์ในรูปของสาธารณประโยชน์อันเนื่องมาจากโครงการรัฐ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ผลประโยชน์ที่ได้รับในรูปของการเพิ่มรายได้หรือเพิ่มผลผลิต อาทิ รายได้ที่เพิ่มขึ้นจากการเก็บเงินค่าผ่านทาง เป็นต้น และผลประโยชน์ที่ได้รับในรูปของการประหยัดค่าใช้จ่ายและลดความเสียหาย อาทิ การตัดถนนเส้นใหม่อาจช่วยให้เดินทางถึงที่หมายได้เร็วขึ้น เป็นการประหยัดพลังงานและค่าใช้จ่ายในการเดินทาง เป็นต้น

เงินลงทุน (Cost) ของโครงการ คือ ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่ต้องชำระตลอดการดำเนินงานตามโครงการ จึงเป็นผลรวมของค่าใช้จ่ายลงทุนเริ่มแรกของโครงการและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน รวมถึงค่าใช้จ่ายอื่นๆ อันเนื่องมาจากผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและชุมชนที่อยู่ในบริเวณโครงการ อาทิ ค่าใช้จ่ายเพื่อชดเชยการเวนคืนที่ดิน ค่าใช้จ่ายในการปรับสภาพแวดล้อมของชุมชนหลังการก่อสร้าง เป็นต้น (วัชรินทร์ วิทยกุล, 2539) รายละเอียดปลีกย่อยของรายละเอียดเงินลงทุนและผลตอบแทนนั้น จะแตกต่างกันไปในแต่ละโครงการ ซึ่งจะได้นำเสนอต่อไปในตัวอย่างการคำนวณจากที่กล่าวมาทั้งหมด สามารถวิเคราะห์ผลประโยชน์ต่อเงินลงทุนได้จากสมการต่อไปนี้

$$B/C \text{ ratio} = \frac{\text{Benefit}}{\text{Cost}} \quad (6.7)$$

โครงการที่มีค่า B/C ratio มากกว่า 1 เป็นโครงการที่น่าลงทุน ถ้า B/C ratio น้อยกว่า 1 จัดว่าเป็นโครงการที่ไม่เหมาะสมต่อการลงทุน และถ้า B/C ratio เท่ากับ 1 หมายความว่าโครงการนั้นคุ้มทุนพอดี ไม่ได้กำไรหรือขาดทุน

เนื่องจากผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากโครงการ และค่าใช้จ่ายหรือเงินลงทุนที่ต้องชำระนั้น อาจไม่ได้เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาเดียวกัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้หลักการแปลงค่าเงินซึ่งเป็นมูลค่าของผลประโยชน์และเงินลงทุนให้มาอยู่ในช่วงเวลาเดียวกันตามหลักการแปลงค่าเงินที่ได้กล่าวไปแล้วในตอนต้น

**ตัวอย่างที่ 6.18** มุลินธิเพื่อการค้นคว้าวิจัยทางเทคโนโลยีต้องการพัฒนาอาจารย์ที่สอนในชนบท โดยลงทุนขั้นต้นเป็นเงิน 1,500,000 บาท เป็นระยะเวลา 10 ปี โครงการดังกล่าวลดการสูญเสียได้ปีละ 500,000 บาท มีการเสียผลประโยชน์เป็นค่าเช่าอุปกรณ์จากเอกชนปีละ 200,000 บาท กำหนดให้อัตราผลตอบแทนในการลงทุนเท่ากับร้อยละ 6 ต่อปี และค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเท่ากับ 50,000 บาทต่อปี จงวิเคราะห์ความเหมาะสมในการลงทุนของโครงการนี้ด้วยวิธีผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน โดย ก.) เปรียบเทียบกับเงินลงทุนครั้งแรก และ ข.) เปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายทั้งหมด (ดัดแปลงจาก ไพบุลย์ แยมเฟื่อน, 2548)

ผลประโยชน์ที่ได้รับต่อปีคิดเป็นมูลค่า	500,000 บาท
เสียผลประโยชน์เป็นค่าเช่าอุปกรณ์ต่อปี	200,000 บาท
ผลประโยชน์สุทธิต่อปี	$500,000 - 200,000 = 300,000$ บาท
ต้นทุนต่อปี	$1,500,000(A/P, 6\%, 10)$ $1,500,000(0.13587) = 203,805$ บาท
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานต่อปี	50,000 บาท

$$\begin{aligned}
 \text{ก.) } B/C &= \frac{\text{ผลประโยชน์ที่ได้รับ} - \text{ผลประโยชน์ที่เสียไป} - \text{ค่าดำเนินการ}}{\text{เงินลงทุนครั้งแรก}} \\
 &= \frac{300,000 - 50,000}{203,805} \\
 &= 1.23
 \end{aligned}$$

$$\text{ข.) } B/C = \frac{\text{ผลประโยชน์ที่ได้รับ} - \text{ผลประโยชน์ที่เสียไป}}{\text{ค่าใช้จ่ายทั้งหมด}}$$

$$= \frac{300,000}{203,805 + 50,000}$$

$$= 1.18$$

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบทั้งสองแนวทาง พบว่า B/C ratio มีค่ามากกว่า 1 โครงการนี้จึงมีความเหมาะสมในการลงทุน

**ตัวอย่างที่ 6.19** โครงการลงทุนก่อสร้างทางหลวงมีทางเลือก 2 แนวทาง โครงการ A ใช้เงินลงทุนในการก่อสร้าง 4,000,000 บาท ก่อให้เกิดผลประโยชน์รายปี 125,000 บาท โครงการ B ใช้เงินลงทุนในการก่อสร้าง 6,000,000 บาท ก่อให้เกิดผลประโยชน์รายปี 100,000 บาท ค่าบำรุงรักษาต่อปีของโครงการ A และ B เท่ากับ 200,000 บาท และ 120,000 บาท ตามลำดับ กำหนดให้อายุการใช้งานของถนนทั้งสองโครงการเท่ากับ 20 ปี อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 8 ต่อปี จงเปรียบเทียบเพื่อคัดเลือกโครงการที่เหมาะสมในการลงทุนด้วยวิธีอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน (คัดแปลงจาก ไพบูลย์ แยมเพ็ญ, 2548)

โครงการ A

เงินลงทุนขั้นต้นคิดเป็นรายปี	= 4,000,000(A/P,8%,20)
	= 4,000,000(0.10185)
	= 407,400 บาท
ค่าบำรุงรักษารายปี	= 200,000 บาท
รวมเงินลงทุนต่อปี	= 407,400 + 200,000 = 607,400 บาท
ผลประโยชน์ต่อปี	= 125,000 บาท

โครงการ B

เงินลงทุนขั้นต้นคิดเป็นรายปี	= 6,000,000(A/P,8%,20)
	= 6,000,000(0.10185)
	= 611,100 บาท
ค่าบำรุงรักษารายปี	= 120,000 บาท
รวมเงินลงทุนต่อปี	= 611,100 + 120,000 = 731,100 บาท
ผลประโยชน์ต่อปี	= 100,000 บาท

โครงการ A และ B ลงทุนต่างกัน = 731,100 – 607,400 = 123,700 บาท

จากการวิเคราะห์ พบว่าโครงการ B จะมีการลงทุนสูงกว่าโครงการ A เท่ากับ 123,700 บาท ต่อปี และผลประโยชน์ที่ได้รับน้อยกว่าโครงการ A ด้วยเหตุนี้ จึงเห็นได้อย่างชัดเจนว่า โครงการ A มีความเหมาะสมในการลงทุนมากกว่าโครงการ B

**6.3.4. การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทน (Rate of return analysis)**

ในการลงทุนในโครงการทางวิศวกรรมขนส่งนั้น มักเป็นการลงทุนขนาดใหญ่และใช้เงินลงทุนเป็นจำนวนมาก จึงมีความจำเป็นที่ผู้ลงทุนจะต้องคำนวณหาอัตราผลตอบแทนที่คุ้มค่ากับการลงทุน เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับอัตราผลตอบแทนต่ำสุดที่สามารถตอบสนองความพึงพอใจ (Minimum attractive rate of return, MARR) ซึ่งส่วนมากค่า MARR จะกำหนดจาก อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ หรืออัตราดอกเบี้ยเงินฝาก ในกรณีที่ผู้ลงทุนใช้วิธีกู้ยืมเงินจากแหล่งเงินกู้ อัตราผลตอบแทนของโครงการที่ถูกเลือกจะต้องมีค่าสูงกว่าอัตราเงินกู้ เพื่อที่จะมีเงินจากผลตอบแทนที่เพียงพอสำหรับนำมาชำระให้แหล่งเงินกู้ และในกรณีที่เป็นการลงทุนโดยใช้เงินส่วนตัวของหน่วยงานเอง อัตราผลตอบแทนของโครงการที่ถูกเลือก จะต้องมีค่าสูงกว่าอัตราเงินฝาก เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าสำหรับการถอนเงินคงคลังออกจากธนาคาร เพื่อนำมาลงทุนในโครงการดังกล่าว ถ้าอัตราผลตอบแทนที่คำนวณได้ของโครงการมีค่ามากกว่า MARR ก็สามารถสรุปได้ว่าโครงการดังกล่าวมีความเหมาะสมในการลงทุน หรือในกรณีที่เป็นการเปรียบเทียบกันหลายโครงการ โครงการที่ให้อัตราผลตอบแทนสูงสุดจะเป็นโครงการที่ได้รับการพิจารณา ทั้งนี้ อัตราผลตอบแทนที่ได้จากการคำนวณนี้ คือ อัตราผลตอบแทนต่ำสุดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันหรือมูลค่าเทียบเท่ารายปีของเงินลงทุน ( $PW_D$ ) มีค่าเท่ากับมูลค่าปัจจุบันหรือมูลค่าเทียบเท่ารายปีของผลประโยชน์ที่ได้รับ ( $PW_B$ ) ในกรณีที่คำนวณโดยใช้มูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน (Present worth, PW) สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$PW_{D, i\%} = PW_{B, i\%} \tag{6.8}$$

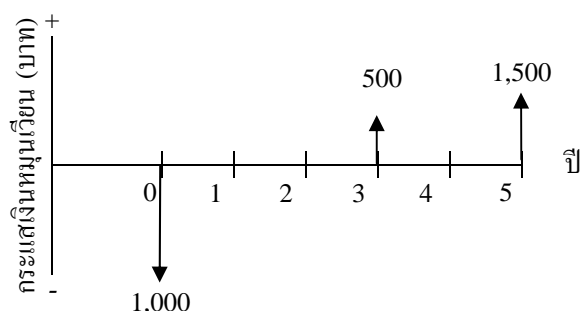
ในกรณีที่คำนวณโดยใช้มูลค่าเทียบเท่ารายปี (Equivalent uniform annual worth, EUAW) สามารถเขียนเป็นสมการได้ ดังนี้

$$EUAW_{D, i\%} = EUAW_{B, i\%} \tag{6.9}$$

โดยกำหนดให้  $PW_D$  คือ มูลค่าเทียบเท่าปัจจุบันของเงินลงทุน (บาท)  $PW_B$  คือ มูลค่าเทียบเท่าปัจจุบันของผลตอบแทน (บาท)  $EUAW_D$  คือ มูลค่าเทียบเท่ารายปีของเงินลงทุน (บาท)  $EUAW_B$  คือ มูลค่าเทียบเท่ารายปีของผลตอบแทน (บาท) และ  $i\%$  คือ อัตราผลตอบแทนต่ำสุดที่

ทำให้มูลค่าปัจจุบันหรือมูลค่าเทียบเท่ารายปีของเงินลงทุนมีค่าเท่ากับมูลค่าปัจจุบันหรือมูลค่าเทียบเท่ารายปีของผลประโยชน์ที่ได้รับ

ตัวอย่างที่ 6.20 ลงทุนเป็นเงิน 1,000 บาท ได้รับเงินในปีที่ 3 ทั้งสิ้น 500 บาท และในปีที่ 5 อีก 1,500 บาท จงหาอัตราผลตอบแทนของการลงทุนครั้งนี้ และถ้ากำหนดให้ MARR เท่ากับร้อยละ 12 จงสรุปว่าสมควรจะลงทุนหรือไม่ (Blank and Tarquin, 2008; ไพบูลย์ เข้มเฟื่อง, 2548)



จาก  $PW_{D, i\%} = PW_{B, i\%}$   
 จะได้  $0 = PW_{B, i\%} - PW_{D, i\%}$   
 แทนค่า  $0 = 500(P/F, i\%, 3) + 1,500(P/F, i\%, 5) - 1,000$   
 สมมติค่า  $i$  เพื่อให้สมการข้างต้นเท่ากับศูนย์

สมมติครั้งที่ 1 กำหนดให้  $i = 16\%$

$$\begin{aligned} PW_{i=16\%} &= 500(P/F, 16\%, 3) + 1,500(P/F, 16\%, 5) - 1,000 \\ &= 500(0.6407) + 1,500(0.4761) - 1,000 \\ &= 34.5 \text{ บาท} \neq 0 \end{aligned}$$

สมมติครั้งที่ 2 กำหนดให้  $i = 17\%$

$$\begin{aligned} PW_{i=17\%} &= 500(P/F, 17\%, 3) + 1,500(P/F, 17\%, 5) - 1,000 \\ &= 500(0.6244) + 1,500(0.4561) - 1,000 \\ &= -3.65 \text{ บาท} \neq 0 \end{aligned}$$

อัตราผลตอบแทน  $i$  ที่ทำให้สมการมีค่าเท่ากับศูนย์นั้น น่าจะอยู่ระหว่างอัตราผลตอบแทน 16% และ 17% ดังนั้นจึงสามารถใช้หลักการ Interpolation คำนวณหาค่าดังกล่าวได้ ดังนี้

$i\%$	16	$i$	17
$PW_{i\%}$	34.5	0	-3.65

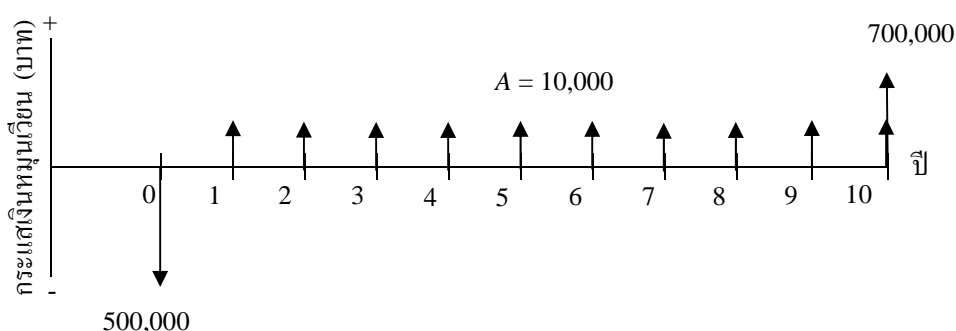
จากตาราง พบว่า ถ้า  $PW$  ต่างกัน  $34.5 - (-3.65) = 38.15$  ค่า  $i$  จะต่างกัน = 1

ดังนั้น ถ้า  $PW$  ต่างกัน  $34.5 - (0) = 34.5$  ค่า  $i$  จะต่างกัน  $= (1/38.15) \times 34.5 = 0.904$

∴ อัตราผลตอบแทนที่ทำให้มูลค่าเทียบเท่าปัจจุบันของเงินลงทุนเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน มีค่าเท่ากับ  $16 + 0.904 = 16.904\%$

อัตราผลตอบแทน  $16.904\% > 12\%$  โครงการนี้จึงมีความเหมาะสมในการลงทุน

**ตัวอย่างที่ 6.21** ลงทุนเป็นเงิน 500,000 บาท ได้กำไรจากเงินลงทุนนี้ 10,000 บาทต่อปี โดยลงทุนเป็นเวลา 10 ปี และปลายปีที่ 10 ได้รับผลตอบแทนเป็นเงินก้อนจำนวน 700,000 บาท จงคำนวณหาอัตราผลตอบแทน และถ้ากำหนดให้ MARR เท่ากับร้อยละ 10 ต่อปี ควรที่จะลงทุนในโครงการนี้หรือไม่ (Blank and Tarquin, 2008)



จาก  $PW_{D, i\%} = PW_{B, i\%}$

จะได้  $0 = PW_{B, i\%} - PW_{D, i\%}$

แทนค่า  $0 = 10,000(P/A, i\%, 10) + 700,000(P/F, i\%, 10) - 500,000$

สมมติค่า  $i$  เพื่อให้สมการข้างต้นเท่ากับศูนย์

สมมติครั้งที่ 1 กำหนดให้  $i = 5\%$

$$\begin{aligned}
 PW_{i=5\%} &= 10,000(P/A, 5\%, 10) + 700,000(P/F, 5\%, 10) - 500,000 \\
 &= 10,000(7.7217) + 700,000(0.6139) - 500,000 \\
 &= 6,946 \text{ บาท} > 0
 \end{aligned}$$

สมมติครั้งที่ 2 กำหนดให้  $i = 6\%$

$$\begin{aligned} PW_{i=6\%} &= 10,000(P/A,6\%,10) + 700,000(P/F,6\%,10) - 500,000 \\ &= 10,000(7.360) + 700,000(0.5584) - 500,000 \\ &= -35,519 \text{ บาท} < 0 \end{aligned}$$

อัตราผลตอบแทน  $i$  ที่ทำให้สมการมีค่าเท่ากับศูนย์นั้น น่าจะอยู่ระหว่างอัตราผลตอบแทน 5% และ 6% ดังนั้นจึงสามารถใช้หลักการ Interpolation คำนวณหาค่าดังกล่าวได้ ดังนี้

$i\%$	5	$i$	6
$PW_{i\%}$	6,946	0	-35,519

จากตาราง พบว่า ถ้า  $PW$  ต่างกัน  $6,946 - (-35,519) = 42,465$  ค่า  $i$  จะต่างกัน = 1

ดังนั้น ถ้า  $PW$  ต่างกัน  $6,946 - (0) = 6,946$  ค่า  $i$  จะต่างกัน  $= (1/42,465) \times 6,946 = 0.16$

$\therefore$  อัตราผลตอบแทนที่ทำให้มูลค่าเทียบเท่าปัจจุบันของเงินลงทุนเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน มีค่าเท่ากับ  $5 + 0.16 = 5.16\%$

อัตราผลตอบแทน  $5.16\% < 10\%$  โครงการนี้จึงไม่เหมาะสมที่จะลงทุน

ตัวอย่างที่ 6.22 จากตัวอย่างที่ 6.21 จงวิเคราะห์โดยใช้วิธีมูลค่าเทียบเท่ารายปี (ไพบูลย์ เข้มเฟื่อน, 2548)

จาก  $EUAW_{D, i\%} = EUAW_{B, i\%}$   
 จะได้  $0 = EUAW_{B, i\%} - EUAW_{D, i\%}$   
 แทนค่า  $0 = 10,000 + 700,000(A/F, i\%, 10) - 500,000(A/P, i\%, 10)$   
 สมมติค่า  $i$  เพื่อให้สมการข้างต้นเท่ากับศูนย์

สมมติครั้งที่ 1 กำหนดให้  $i = 5\%$

$$\begin{aligned} EUAW_{i=5\%} &= 10,000 + 700,000(A/F,5\%,10) - 500,000(A/P,5\%,10) \\ &= 10,000 + 700,000(0.07950) - 500,000(0.1295) \\ &= 900 \text{ บาท} \neq 0 \end{aligned}$$

สมมติครั้งที่ 2 กำหนดให้  $i = 6\%$

$$EUAW_{i=6\%} = 10,000 + 700,000(A/F,6\%,10) - 500,000(A/P,6\%,10)$$



$$= 10,000 + 700,000(0.07587) - 500,000(0.1359)$$

$$= -4,841 \text{ บาท} \neq 0$$

อัตราผลตอบแทน  $i$  ที่ทำให้สมการมีค่าเท่ากับศูนย์นั้น น่าจะอยู่ระหว่างอัตราผลตอบแทน 5% และ 6% ดังนั้นจึงสามารถใช้หลักการ Interpolation คำนวณหาค่าดังกล่าวได้ ดังนี้

$i\%$	5	$i$	6
$PW_{i\%}$	900	0	-4,841

จากตาราง พบว่าถ้า  $PW$  ต่างกัน  $900 - (-4,841) = 5,741$  ค่า  $i$  จะต่างกัน  $= 1$

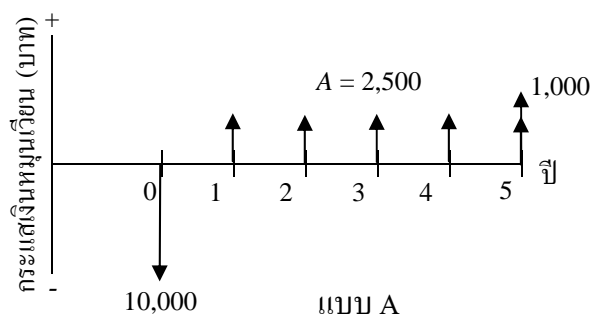
ดังนั้น ถ้า  $PW$  ต่างกัน  $900 - (0) = 900$  ค่า  $i$  จะต่างกัน  $= (1/5,741) \times 900 = 0.157$

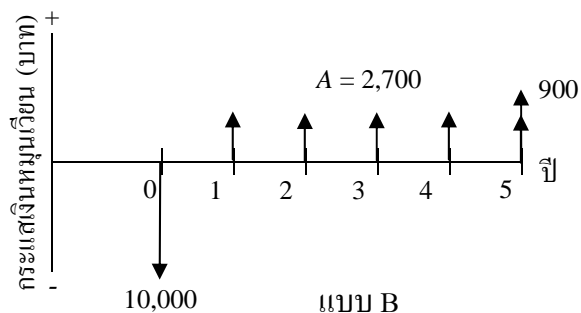
$\therefore$  อัตราผลตอบแทนที่ทำให้มูลค่าเทียบเท่าปัจจุบันของเงินลงทุนเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน มีค่าเท่ากับ  $5 + 0.157 = 5.157\%$

อัตราผลตอบแทน  $5.157\% < 10\%$  โครงการนี้จึงไม่มีความเหมาะสมในการลงทุน

**ตัวอย่างที่ 6.23** เครื่องจักร 2 ประเภท คือแบบ A และแบบ B มีรายละเอียดค่าใช้จ่ายสำหรับเครื่องจักรทั้ง 2 ประเภทดังแสดงในตารางด้านล่างนี้ จงใช้วิธีวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนของมูลค่าปัจจุบันในการเลือกซื้อเครื่องจักรดังกล่าว (ไฟนอลย์ แอ้มเฟื่อน, 2548)

รายการ	แบบ A	แบบ B
ลงทุนขั้นต้น (บาท)	10,000	10,000
ค่าใช้จ่ายต่อปี (บาท)	2,500	2,700
มูลค่าซาก (บาท)	1,000	900
รายได้ต่อปี (บาท)	5,000	5,400
อายุการใช้งาน (ปี)	5	5





**แบบ A**

กำไรต่อปี = 5,000 – 2,500  
= 2,500 บาท

กำหนดสมการ

$$0 = 2,500(P/A, i\%, 5) + 1,000(P/F, i\%, 5) - 10,000$$

สมมติ  $i = 10\%$

$$\begin{aligned} PW_{i=10\%} &= 2,500(P/A, 10\%, 5) + 1,000(P/F, 10\%, 5) - 10,000 \\ &= 2,500(3.791) + 1,000(0.6209) - 10,000 \\ &= 98.40 \text{ บาท} \end{aligned}$$

สมมติ  $i = 11\%$

$$\begin{aligned} PW_{i=11\%} &= 2,500(P/A, 11\%, 5) + 1,000(P/F, 11\%, 5) - 10,000 \\ &= 2,500(3.696) + 1,000(0.5935) - 10,000 \\ &= -165.5 \text{ บาท} \end{aligned}$$

อัตราผลตอบแทน  $i = 10 + \left( \frac{11 - 10}{98.4 + 166.5} \right) \times (98.4 - 0) = 10.37\%$

**แบบ B**

กำไรต่อปี = 5,400 – 2,700  
= 2,700 บาท

กำหนดสมการ

$$0 = 2,700(P/A, i\%, 5) + 900(P/F, i\%, 5) - 10,000$$

สมมติ  $i = 12\%$

$$\begin{aligned}
 PW_{i=12\%} &= 2,700(P/A,12\%,5) + 900(P/F,12\%,5) - 10,000 \\
 &= 2,700(3.605) + 900(0.5674) - 10,000 \\
 &= 244.16 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

สมมติ  $i = 13\%$

$$\begin{aligned}
 PW_{i=13\%} &= 2,700(P/A,13\%,5) + 900(P/F,13\%,5) - 10,000 \\
 &= 2,700(3.517) + 900(0.5428) - 10,000 \\
 &= -15.58 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

อัตราผลตอบแทน  $i = 12 + \left( \frac{13-12}{244.16+15.58} \right) \times (244.16-0) = 12.94\%$

จากการวิเคราะห์พบว่าเครื่องจักรแบบ B ให้อัตราผลตอบแทนมากกว่าอัตราผลตอบแทนของเครื่องจักรแบบ A ดังนั้น ควรเลือกลงทุนเครื่องจักรแบบ B

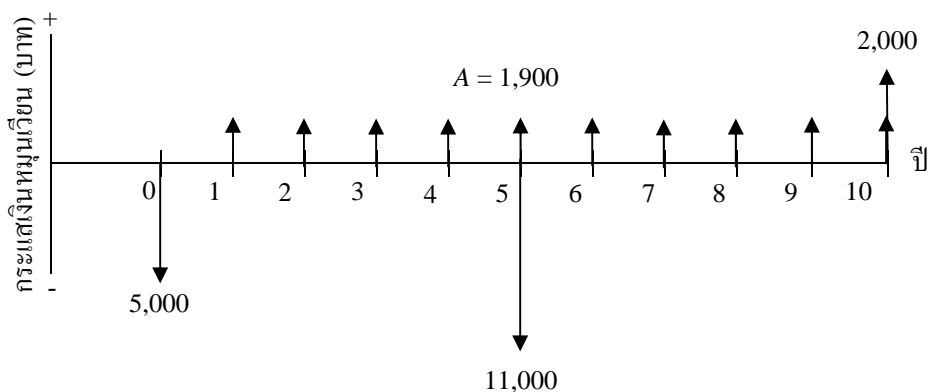
**ตัวอย่างที่ 6.24** การลงทุนซื้อเครื่องจักร 2 ประเภทคือแบบ A และแบบ B มีรายละเอียดค่าใช้จ่ายในการลงทุนดังแสดงในตารางด้านล่างนี้ จงวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความเหมาะสมในการลงทุนด้วยการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนโดยใช้วิธีมูลค่าปัจจุบัน ว่าควรเลือกเครื่องจักรแบบใด กำหนดให้  $MARR = 15\%$  ต่อปี (ไพบูลย์ แยมเพื่อน, 2548)

รายการค่าใช้จ่าย	เครื่องจักร A	เครื่องจักร B
ลงทุนขั้นต้น (บาท)	8,000	13,000
ค่าใช้จ่ายต่อปี (บาท)	3,500	1,600
มูลค่าซาก (บาท)	0	2,000
อายุการใช้งาน (ปี)	10	5

ทำการเปรียบเทียบการลงทุนระหว่างเครื่องจักร A และเครื่องจักร B โดยหาผลต่างของจำนวนเงินในแต่ละช่วงเวลาที่ตรงกัน เนื่องจากอายุการใช้งานของเครื่องจักรทั้ง 2 แบบไม่เท่ากัน จึงพิจารณาใช้ตัวคูณร่วมที่น้อยที่สุดของอายุการใช้งานเครื่องจักรทั้ง 2 แบบ เป็นช่วงเวลาสำหรับการวิเคราะห์ ซึ่งในที่นี้เท่ากับ 10 ปี ดังนั้น จะเห็นได้ว่าการคำนวณค่าใช้จ่ายของเครื่องจักร B จะคิดเสมือนว่ามีการลงทุนเกิดขึ้น 2 รอบ เพื่อขยายเวลาการคำนวณออกไปเป็น 10 ปี ดังแสดงในตารางด้านล่างนี้

ปีที่	กระแสเงินหมุนเวียน การลงทุนเครื่องจักร A (บาท)	กระแสเงินหมุนเวียนการลงทุน เครื่องจักร B (บาท)	ผลต่างของกระแสเงินหมุนเวียนการ ลงทุนระหว่างเครื่องจักรแบบ A และ B (บาท)
0	-8,000	-13,000	-5000
1	-3,500	-1,600	+1,900
2	-3,500	-1,600	+1,900
3	-3,500	-1,600	+1,900
4	-3,500	-1,600	+1,900
5	-3,500	-1,600 และ -13,000 + 2,000	+1,900 และ -11,000
6	-3,500	-1,600	+1,900
7	-3,500	-1,600	+1,900
8	-3,500	-1,600	+1,900
9	-3,500	-1,600	+1,900
10	-3,500	-1,600 และ +2,000	+1,900 และ +2,000

เขียนในรูปของแผนภูมิกระแสเงินหมุนเวียนได้ ดังนี้



กำหนดสมการสำหรับการคำนวณ

$$0 = 1,900(P/A, i\%, 10) + 2,000(P/F, i\%, 10) - 11,000(P/F, i\%, 5) - 5,000$$

สมมติ  $i = 12\%$

$$\begin{aligned}
 PW_{i=12\%} &= 1,900(P/A, 12\%, 10) + 2,000(P/F, 12\%, 10) - 11,000(P/F, 12\%, 5) - 5,000 \\
 &= 1,900(5.650) + 2,000(0.3220) - 11,000(0.5674) - 5,000 \\
 &= 137.60 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

สมมติ  $i = 13\%$

$$\begin{aligned}
 PW_{i=13\%} &= 1,900(P/A,13\%,10) + 2,000(P/F,13\%,10) - 11,000(P/F,13\%,5) - 5,000 \\
 &= 1,900(5.426) + 2,000(0.2946) - 11,000(0.5428) - 5,000 \\
 &= -72.2 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

อัตราผลตอบแทน  $i = 12 + \left( \frac{13-12}{137.6+72.2} \right) \times (137.6-0) = 12.66\%$

จากการวิเคราะห์ พบว่า การลงทุนเครื่องจักร B เมื่อเทียบกับการลงทุนเครื่องจักร A ให้อัตราผลตอบแทนน้อยกว่า MARR แสดงให้เห็นว่าการเลือกลงทุนเครื่องจักร B นั้น ไม่คุ้มค่าในการลงทุน ด้วยเหตุนี้จึงเลือกลงทุนเครื่องจักร A

### คำถามท้ายบท

- จงระบุสมการและสัญลักษณ์ที่สอดคล้องกับคำต่อไปนี้ Single-sum compound amount factor Single-sum present worth factor Uniform series present worth factor Capital recovery factor Sinking fund factor และ Uniform series compound amount factor
- ฝากเงิน 2,000 บาท ทุกปี เป็นระยะเวลา 5 ปี อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 10 ต่อปี เมื่อถอนเงินออกทั้งหมดจะได้เงินทั้งสิ้นเท่าไร จงเขียนแผนภูมิกระแสเงินหมุนเวียนประกอบการคำนวณ (ไพบูลย์ แยม്മ์ออน, 2548)
- จงเปรียบเทียบทางเลือกการลงทุนของโครงการทางหลวงดังต่อไปนี้ด้วยการวิเคราะห์มูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน การวิเคราะห์มูลค่าเทียบเท่ารายปี การวิเคราะห์ผลตอบแทนต่อเงินลงทุน และการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทน กำหนดให้ MARR เท่ากับร้อยละ 8 ต่อปี (วัชรินทร์ วิทยกุล, 2539)

รายการค่าใช้จ่าย	ทางเลือก A	ทางเลือก B
เงินลงทุนเบื้องต้น (ล้านบาท)	280	320
มูลค่าซาก (ล้านบาท)	80	100
ค่าดำเนินการและบำรุงรักษาประจำปี (ล้านบาท)	14	16
ค่าใช้จ่ายสำหรับผู้ใช้นนรายปี (ล้านบาท)	148	140
อายุการใช้งาน (ปี)	10	10

4. จงเปรียบเทียบทางเลือกการก่อสร้างสะพาน 3 แบบ ด้วยการวิเคราะห์มูลค่าเทียบเท่ารายปี ดังแสดงข้อมูลการลงทุนของโครงการทั้ง 3 ในตารางด้านล่างนี้ กำหนดให้อัตราดอกเบี้ยเท่ากับร้อยละ 10 ต่อปี (วัชรินทร์ วิทยกุล, 2539)

รายการค่าใช้จ่าย	สะพานไม้เดิม	สะพานไม้ใหม่	สะพานคอนกรีต
เงินลงทุนเบื้องต้น (พันบาท)	18,000	30,000	56,000
ค่าบำรุงรักษารายปี (พันบาท)	600	400	200
มูลค่าซาก (พันบาท)	1,000	0	4,000
อายุการใช้งาน (ปี)	9	15	22

5. จงเปรียบเทียบทางเลือกในการลงทุนระหว่างทางเลือก A และ B ดังแสดงข้อมูลการลงทุนของทางเลือกทั้ง 2 ในตารางด้านล่างนี้ ด้วยการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทน กำหนดให้ MARR เท่ากับร้อยละ 10 ต่อปี (วัชรินทร์ วิทยกุล, 2539)

รายการค่าใช้จ่าย	ทางเลือก A	ทางเลือก B
เงินลงทุนเบื้องต้น (พันบาท)	7,000	10,000
รายรับเทียบเท่ารายปี (พันบาท)	3,800	5,000
รายจ่ายเทียบเท่ารายปี (พันบาท)	1,290	2,766
มูลค่าซาก (พันบาท)	0	0
อายุการใช้งาน (ปี)	4	8