

ความรู้เบื้องต้นในการจัดทำแผนและโครงการ

ตอน

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ ของแผนและโครงการ



รศ.ดร. วีระพล สุวรรณนันต์

ดร. วีระพล สุวรรณันต์

ความรู้เบื้องต้นในการจัดเตรียมแผนและโครงการ
ตอน
การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของแผนและโครงการ
(Feasibility Study)

โดย

รองศาสตราจารย์ ดร. วีระพล สุวรรณันต์

มิถุนายน 2524

หนังสือที่แต่งโดยผู้แต่งคนเดียวกัน

| | | | |
|----|---|----|-----|
| 1 | หลักและเทคนิคการวางแผน - โครงการ | 40 | บาท |
| 2 | กระบวนการแก้ปัญหา | 30 | บาท |
| 3 | กระบวนการตัดสินใจ | 40 | บาท |
| 4 | การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของแผน - โครงการ (Feasibility Study) | 40 | บาท |
| 5 | การวางแผน - โครงการในรูป Logical Framework | 30 | บาท |
| 6 | การวางแผนโครงการในรูป PERT CPM | 40 | บาท |
| 7 | การประเมินผลแผน - โครงการ | 40 | บาท |
| 8 | ลูกเล่น เล่ม 1 | 30 | บาท |
| 9 | ลูกเล่น เล่ม 2 | 30 | บาท |
| 10 | ลูกเล่น เล่ม 3 | 40 | บาท |

สั่งซื้อโดยทางธนาคาร ปณ.คลองจั่น

รศ.ดร.วีระพล สุวรรณนันต์

สำนักฝึกอบรม

สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

กรุงเทพ 10240

| สารบัญ | หน้า |
|--|------|
| บทที่ 1 การวิเคราะห์แผน แผนงาน และโครงการ..... | 1 |
| 1. การวิเคราะห์ทางการเงิน..... | 1 |
| 2. การวิเคราะห์ทางด้านบริหาร..... | 1 |
| 3. การวิเคราะห์ทางด้านเทคนิค..... | 2 |
| 4. การวิเคราะห์ทางด้าน การเปลี่ยนแปลงวิชาการ..... | 3 |
| 5. การวิเคราะห์ทางด้านสังคม..... | 4 |
| 6. การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐกิจ..... | 8 |
| 7. การวิเคราะห์ทางด้าน การตลาด..... | 11 |
| บทที่ 2 การวิเคราะห์ผลประโยชน์ - ค่าใช้จ่าย..... | 23 |
| 1. การแยกผลประโยชน์ - ค่าใช้จ่าย..... | 23 |
| 2. การทำนายอุปสงค์ของตลาด..... | 30 |
| 3. การตีค่าผลประโยชน์ - ค่าใช้จ่าย..... | 37 |
| 4. การปรับช่วงเวลาในการทำโครงการ..... | 41 |
| 5. เกณฑ์ในการวิเคราะห์..... | 46 |
| 6. การวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลง..... | 58 |
| บทที่ 3 การวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย - ประสิทธิภาพ..... | 67 |
| 1. ประสิทธิภาพ..... | 67 |
| 2. เกณฑ์ในการเลือกประสิทธิภาพ..... | 68 |
| 3. ค่าใช้จ่าย - ประสิทธิภาพ..... | 68 |
| 3.1 การวิเคราะห์โดยกราฟ..... | 68 |
| 3.2 การวิเคราะห์การเปรียบเทียบหน่วยท้าย..... | 70 |
| 3.3 การวิเคราะห์โดยมูลค่าปัจจุบัน..... | 74 |
| 3.4 การวิเคราะห์โดย Equivalent Annual Cost..... | 75 |
| บทที่ 4 ภาคผนวก | 78 |
| 4.1 แบบฝึกหัด..... | 79 |
| 4.2 เอกสารอ้างอิง..... | 83 |
| 4.3 กรณีตัวอย่าง..... | 84 |

บทที่ 1

การวิเคราะห์แผน แผนงาน และโครงการ

ถ้ามองแผน แผนงาน และโครงการ ในลักษณะระบบเปิด การวิเคราะห์จะมองสองลักษณะ คือ (1) Internal to the Project หรือการวิเคราะห์ภายในระบบ หรือมองเฉพาะระบบปิด (Closed System) และ (2) External to the Project หรือ Environment หรือสภาพแวดล้อมที่มากระทบกับระบบเปิด (Opened System)

ถ้าจะมองในลักษณะระบบปิด ปัจจัย Internal to the Project มี

1. การวิเคราะห์ทางการเงิน (Financial Analysis) เป็นการวิเคราะห์ทั้งภาคเอกชนและภาครัฐบาล เพื่อดูว่าโครงการที่จัดทำขึ้นมีลักษณะคุ้มทุนหรือไม่ กล่าวคือถ้าลงทุนไป 1 หน่วย ผลตอบแทนที่ได้มากกว่าหนึ่งหน่วยหรือไม่ ถ้ามากกว่าแสดงว่าโครงการควรลงทุนได้ ถ้าเท่ากับหนึ่งแสดงว่าเสมอตัว ถ้าน้อยกว่าหนึ่งแสดงว่าต่ำกว่าทุน เกณฑ์ที่ใช้วิเคราะห์ในการตัดสินใจมีดังนี้.-

- Rate of Return on Investment
- Payback Period
- Benefit Cost Analysis
 - Net Benefit Cost Ratio
 - Net Present Worth
 - Internal Rate of Return
- Cost-Effectiveness Analysis

รายละเอียดของการวิเคราะห์ทางการเงินจะเสนอในบทที่ 2

2. การวิเคราะห์ทางด้านบริหาร (Administration Analysis) ผู้บริหารคือผู้ที่นำทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดมาผสมผสานกันอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ดังนั้น การวิเคราะห์ทางด้านบริหารจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง ตามปกติจะวิเคราะห์ในเรื่อง

- คุณสมบัติ คุณวุฒิ และประสบการณ์ของตัวผู้บริหาร มีการบรรจุคนตามตำแหน่งหน้าที่หรือไม่ ในหน่วยงานรัฐบาลมักจะบรรจุคนไม่ตรงตามหน้าที่ มักมีการเล่นพรรคเล่นพวก แต่การทำงานด้านโครงการจะดำเนินงานคล้ายงานประจำ

ไม่ได้ ผู้บริหารโครงการจะต้องมีความรู้ ความชำนาญทั้งในด้านวิชาการและด้านบริหาร จึงจะสามารถบริหารให้งานสำเร็จตามความต้องการได้

- **การจัดหน่วยงาน** ตามปกติถ้าจะเริ่มจัดหน่วยงานใหม่ การพิจารณาหาแนวทางแก้ไขปัญหา หรือการพิจารณาดำรงงาน (Outputs) ในขั้น Plan Design จะช่วยในการจัดรูปหน่วยงานได้ กล่าวคือจะต้องจัดหน่วยงานให้เป็นระบบ ถ้ามีทุกหน่วยงานครบวัตถุประสงค์ก็จะปรากฏออกมา แต่ในกรณีที่แผนงานหรือโครงการเกิดมาภายหลังหลังจากที่ได้กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบอย่างถาวรแล้ว การจัดหน่วยงานของโครงการบางครั้งจะนิยมกระทำในรูปของ Matrix Organization กล่าวคือ ให้เจ้าหน้าที่จากหน่วยงานหลาย ๆ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องมารวมในการปฏิบัติงาน แต่ละคนจะรับผิดชอบในด้านที่ตนถนัด และมอบให้ผู้อำนวยการใดท่านหนึ่งเป็นประธานหรือผู้อำนวยการโครงการ แต่ผู้อำนวยการโครงการจะมีความรู้ในด้านอื่น ๆ ไม่ลึกซึ้งเท่ากับบุคคลที่มาจากหน่วยงานนั้น ๆ เช่น การสร้างถนน จะประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ด้านกรรมทางหลวง กทม. การไฟฟ้า การโทรศัพท์ การจราจร การประปาเข้าร่วมทำงานเป็นทีม การทำงานแบบนี้เจ้าหน้าที่แต่ละหน่วยงานจะมีความชำนาญในสาขาของตน จึงต้องจัดรูปงานแบบ Matrix organization ดังกล่าว

- **ระเบียบวิธีในการปฏิบัติงาน** โดยมี Job Description มีระบบ Incentives and Punishment สำหรับผู้กระทำความดี และลงโทษผู้กระทำความผิด

- **คุณลักษณะของผู้บริหาร** ผู้ได้บังคับบัญชาและเพื่อนร่วมงาน ว่ามีการทำงานเป็นทีมหรือไม่ มีการแบ่งแยกเป็นก๊กเป็นเหล่าหรือไม่? มีบุคคลประเภททำงานเข้าขามเย็นขามหรือไม่?

3. การวิเคราะห์ทางด้านเทคนิค (Technical Analysis) การวิเคราะห์ทางด้านเทคนิคในที่นี้ โดยปกติจะหมายถึงการวิเคราะห์ทางด้านเครื่องจักร (Hardware Analysis) เครื่องไม้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ทางด้านวิศวกรรมเป็นสิ่งสำคัญ โดยศึกษาดูว่าใช้เครื่องจักรได้อย่างเหมาะสมหรือไม่? มีการทำงานประเภทที่ช่างจับตักแตนหรือเปล่า? มีการทำงานแบบนำขอเบ็ดตกปลาชีวิตตกปลาหรือเปล่า? เครื่องไม้เครื่องมือควรเหมาะสมกับงาน โดยพิจารณาดู

- **เครื่องจักรหมดอายุหรือไม่?** ควรมีการบำรุงรักษา หรือมี Replace-

ment หรือไม่? เครื่องจักรล้าสมัยหรือไม่? ในตลาดมีเครื่องจักรที่มีการประหยัด และมีประสิทธิภาพในการผลิตดีกว่านี้หรือไม่? เช่น ถ้าโรงงานยังทอผ้าด้วยมือ แต่ในตลาดโลกทอผ้าด้วยเครื่องจักรย่อมแสดงว่าโรงงานล้าหลัง

- การใช้เครื่องจักรในแต่ละขั้นตอนการผลิตสมดุลกันหรือไม่? บางขั้นตอนการทำงานอาจมีเครื่องไม้เครื่องมือมาก แต่บางขั้นตอนอาจมีน้อยจึงทำให้งานคั่งค้างในบางขั้นตอน ทำให้เกิดการสูญเสียโอกาสเกิดขึ้นได้

- เครื่องจักรเหล่านี้ถ้าเสียหายจะมีคนซ่อมแซมได้หรือไม่? ถ้าซ่อมแล้วจะต้องหยุดการผลิตนานหรือไม่? เสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแพงหรือไม่?

- จะใช้หลักซื้อเครื่องจักรหรือเช่าเครื่องจักรดี? ถ้าเครื่องจักรที่ล้าสมัยได้ง่าย ๆ ควรเช่าดีกว่าการซื้อ เช่น ควรเช่าเครื่องสมองกลดีกว่าซื้อ เพราะเครื่องสมองกลราคาแพง และมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบบ่อย

- การใช้เครื่องจักรยังต้องพิจารณาว่า **Investment Cost** และ **Operating Cost** ด้วย เครื่องจักรส่วนใหญ่ถ้ามีค่า Investment Cost แพง จะมีค่า Operating Cost ถูก และในทางตรงข้าม ถ้าเครื่องจักรราคาซื้อถูกจะมีค่าดำเนินการและค่าซ่อมแซมแพง

- อายุการใช้งานของเครื่องจักร เครื่องจักรบางประเภทอายุใช้งานน้อย บางประเภทอายุใช้งานมาก อายุใช้งานนานอาจ ประสบปัญหาการซื้อเครื่องจักรล้าสมัย อายุการใช้งานของเครื่องจักรจึงควรพิจารณาความนิยมของสินค้าในท้องตลาดควบคู่กันไป เช่น การซื้อ Circular Knitting ควรคำนึงถึงความนิยมของประชาชนว่านิยมใช้ผ้าถักหรือไม่?

ถ้าจะมองในลักษณะระบบเปิด การวิเคราะห์ถึงปัจจัยภายนอกที่จะมากระทบกับแผน แผนงาน และโครงการคือการวิเคราะห์ในด้านต่าง ๆ ดังนี้.-

4. การวิเคราะห์ทางการเปลี่ยนแปลงของวิชาการ (Technological Analysis) สินค้าทุกชนิดจะมีวงจรของการใช้ บางประเภทมีวงจรระยะสั้น บางประเภทมีวงจรระยะยาว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การหาปัจจัยการผลิตที่มีราคาถูกมาทดแทนปัจจัยการผลิตที่มีราคาแพง เช่น การหาสิ่งทดแทนน้ำมันธรรมชาติ หาได้ยากมาก อาจใช้เวลาไม่ต่ำกว่า 5-10 ปี ในการคิดค้นหาปัจจัยใหม่มาแทนปัจจัยตัวเดิม แต่การมีราคาของปัจจัยการผลิตจะเป็นสิ่งล่อใจให้มีการเปลี่ยนแปลงในวงจรของสินค้า

ชนิดนั้น ๆ เร็วเข้าสองประการ คือ โอกาสลดต้นทุนการผลิตเมื่อใช้ปัจจัยใหม่มาทดแทนหรือปัจจัยใหม่จะมีโอกาสใช้มากขึ้น เพราะต้นทุนการผลิตโดยใช้ปัจจัยเก่ามีราคาแพงขึ้นตลอดเวลา เช่น มีการใช้ยางธรรมชาติเพิ่มมากขึ้น เพราะยางสังเคราะห์เริ่มมีราคาแพง

- **มิวัจนการทางวิภการก้าวหน้า** เช่น การเปลี่ยนจากนาฬิกาแดด-ทราย หรือน้ำ มาเป็นนาฬิกาชนิดลูกตุ้มไขลาน นาฬิกาไฟฟ้า นาฬิกาถ่าน หรือเปลี่ยนจากนาฬิกาเข็มไขลาน มาเป็นนาฬิกาอัตโนมัติ หรือนาฬิกาเข็ม มาเป็นนาฬิกาตัวเลข นาฬิกามีวัน เดือน ปี มีนาฬิกาปลุก มีเครื่องคิดเลข มีเครื่องจับเวลา นาฬิกาเข็ม และตัวเลขในเรือนเดียวกัน ฯลฯ เครื่องคิดเลขโดยใช้ลูกคิด มาเป็นเครื่องคิดเลขตั้งโต๊ะ เครื่องคิดเลขสมองกลชนิดใหญ่มาก เครื่องคิดเลขสมองกลชนิดเล็ก ๆ เครื่องคิดเลขที่มีนาฬิกา มีนาฬิกาปลุก มีวิทยุ ฯลฯ

- **การวิจัย** ประเทศสหรัฐอเมริกาเน้นถึงความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี จึงมีการค้นคว้า ทดลอง และวิจัยมาก จึงค้นพบวิธีการที่จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง

5. **การวิเคราะห์ทางด้านสังคม (Social Analysis)** ปัจจัยทางด้านสังคมที่อาจมากระทบต่อแผน แผนงาน และโครงการ คือ ศาสนา ขนบธรรมเนียมประเพณี กฎหมาย การเมืองการปกครอง

(ก) ศาสนา

- การทำโครงการเกี่ยวกับการคุมกำเนิด หรือวางแผนครอบครัว อาจกระทบกระเทือนกับบางศาสนาที่ต้องการให้มีคนนับถือมาก

- การทำโครงการส่งเสริมการผลิตหมูหรือวัว ให้มาก ๆ หรือโครงการให้ประชาชนรับประทานหมู หรือวัวมาก ๆ อาจกระทบกระเทือนบางศาสนาที่นับถือหรือถือว่าสิ่งเหล่านี้เป็นของสกปรก

- การมีโครงการให้ทำงานในวันหยุดทางศาสนา เช่น วันอาทิตย์ วันพระ อาจกระทบกระเทือนบางศาสนา

- การมีโครงการให้ประชาชนแต่งงานมีภรรยาได้เพียง 1 คน อาจผิดกับศาสนาบางศาสนา

- การมีโครงการช่วยเหลือบุตรที่มีมากกว่า 3 ของประเทศไทย อาจกระทบต่อการเผยแพร่ทางศาสนา

- การทำโครงการผลิตสุรา บุหรี่ กาแฟ โดคาโคล่าทุกประเภท อาจผิดกับหลักการของศาสนา

- การทำโครงการผลิตชุดอาบนำสตรีประเภท Two Peices หรือ Three Peices อาจผิดกับหลักการของบางศาสนา

- โครงการเปิดกิจการ บาร์ ไนท์คลับ อโกโก้ สถานอาบ อบ นวด แผนปัจจุบันและแผนโบราณ อาจผิดกับหลักของศาสนาบางศาสนา

- การรณรงค์ให้ใช้ส้วมซึมยังผิดหลักของบางศาสนา เพราะไม่นิยมถ่ายขี้ที่ของบุคคลอื่น

(ข) ขนบธรรมเนียมประเพณีและวัฒนธรรม

- การเปิดร้านตัดเสื้อทรงยุโรปสมัยแรก ๆ ผิดกับขนบธรรมเนียมประเพณีและวัฒนธรรมของไทยที่สวมโจงกระเบน

- โครงการให้คนไทยสวมหมวก สวมรองเท้า ใช้ช้อนและส้อมแทนมือ ในระยะแรก ๆ ผิดกับขนบธรรมเนียมประเพณีของไทย

- การส่งเสริมให้ประชาชนในชนบทเปลี่ยนจากการใช้ส้วมปามาเป็นส้วมซึม ยังขัดต่อขนบธรรมเนียมประเพณีของคนตามชนบท

- การย้ายที่อยู่อาศัย เช่น ในกรณีจะสร้างเขื่อนก็ยังขัดกับความรู้สึกของประชาชนที่รักถิ่นที่อยู่

- การสร้างถนนตัดที่อยู่อาศัยของประชาชนก็ยังติดในการรักถิ่นที่อยู่ของประชาชน

- การใช้เครื่องซักผ้า ซักผ้ารวมทุกประเภท ขัดกับนิสัยของคนไทยที่ต้องแยกเสื้อผ้า กางเกง และชุดชั้นในซักคนละครั้ง ทำให้เปลืองเงินมากโดยใช้เหตุ

- การจะเปลี่ยนปีงบประมาณเป็นไปตามปีปฏิทินขัดต่อความรู้สึกของคนไทย

- การเปลี่ยนวันขึ้นปีใหม่ของไทยจากวันสงกรานต์มาเป็นวันที่ 1 มกราคมของทุกปี ในระยะแรก ๆ ขัดกับความรู้สึกของคนไทย

ฯลฯ

(ค) กฎหมาย

- การออกกฎหมายบังคับไม่ให้คนออกนอกบ้านในระยะที่มีเคอร์-

ฟิว ผิดกับความรู้สึกของคนไทยทั่วไป เหมือนถูกกักขัง

- การออกกฎหมายให้คนไทยมีภรรยาหนึ่ง จึงทำให้คนไทยมีภรรยาน้อยกันมาก
- การออกกฎหมายให้มีการผลิตสุราและยาสูบ ทำให้ประชาชนติดยาเสพติด
- การออกกฎหมายห้ามมีรายการโทรทัศน์ในช่วง 18.30 - 20.00 น. ทำให้ประชาชนออกนอกบ้านมากขึ้น
- การออกกฎหมายเวนคืนที่ดิน ทำให้ประชาชนผู้รักที่อยู่อาศัยไม่พอใจ
- การออกกฎหมายเกี่ยวกับค่าปรับอะไรให้มากขึ้น ปรากฏว่าเจ้าหน้าที่ที่รักษากฎหมายมีช่องทางการหาเงินมากขึ้น
- การออกกฎหมายเคอร์ฟิว ประชาชนรู้สึกที่ใช้ระบบเผด็จการและอาจกระทบกระเทือนโครงการบางอย่างที่ทำมาหากินในระยะนั้น เช่น สถานอาบ อบ นวด บาร์ ไนท์คลับ งานเลี้ยง
- การออกกฎหมายห้ามนำเข้าสินค้าจากต่างประเทศ อาจทำให้เกิดโครงการผลิตสินค้าในประเทศ
- การออกกฎหมายให้เสียภาษีย้อนหลัง จึงทำให้ผู้ที่ไม่เคยเสียภาษีในอดีตไม่กล้าจะเสียภาษีในปัจจุบัน

วลา

(ง) การเมืองและการปกครอง

- สังคมนิยม กิจการขนาดใหญ่เกิดไม่ได้ ต้องเป็นของรัฐ แต่ธุรกิจขนาดเล็กยังพอเกิดได้
- ลัทธิคอมมิวนิสต์ คือ กิจการทุกประเภทเป็นของรัฐ
- ลัทธิทุนนิยม กิจการแทบทุกชนิดเป็นของเอกชน
- ประเทศไทยมีลัทธิผสม รัฐเข้ามาดำเนินการในสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม เช่น การไฟฟ้า การท่าเรือ การรถไฟ การบินไทย การโทรศัพท์ การทางพิเศษ แต่บางครั้งรัฐก็ล่องเลยไปถึงการผลิตที่แข่งกับเอกชน
- นักการเมืองที่ใช้ระบบเผด็จการ ชีวิตธุรกิจ หรือโครงการต่างๆ

มักขึ้นอยู่กับนโยบายของรัฐบาล

- นักการเมืองที่ใช้ระบบประชาธิปไตย ธุรกิจต่าง ๆ ย่อมมีอิสระมากกว่า

- ถ้าได้นักธุรกิจประเภทใดเป็นนักการเมือง และมีอำนาจในการบริหารประเทศ ก็อาจทำให้ผู้อยู่ฝ่ายตรงข้าม หรือคู่แข่งขึ้นอยู่กับภาวะเสียเปรียบก่อให้เกิดความไม่ยุติธรรมในสังคม แม้แต่ในสหรัฐอเมริกาเองก็มีแรงงานหนุนหลังพรรคเดโมแครท และพ่อค้าหนุนหลังพรรครีพับลิกัน พรรคการเมืองในเมืองไทยก็เหมือนกันแต่ละพรรคมักจะมีพ่อค้าหนุนหลัง ถ้าพรรคของตนได้ขึ้นปกครองประเทศก็หาทางกอบโกยผลประโยชน์อย่างเต็มที่

- พรรคการเมืองไทยเป็นพรรคเล็กพรรคน้อยเวลาจะจัดตั้งพรรค- รัฐบาลมักจะเป็นพรรคผสมไม่ต่ำกว่า 4 พรรคขึ้นไป การทำงานของแต่ละพรรค มักต่างคนต่างทำ ถ้าผู้นำไม่เข้มแข็งและไม่มีความเป็นกลาง การทำงานจะไม่เป็นระบบ วัตถุประสงค์หรือเป้าหมายจะไม่ออกมา เช่น การที่จะให้น้ำตาลพอเพียงแก่ประชาชนในราคายุติธรรม จะต้องอาศัยเกษตรกรในการผลิตอ้อย อาศัยอุตสาหกรรมในการผลิตน้ำตาล พาณิชย์ในการขาย แต่บางครั้งพรรคการเมืองขัดกันเอง ประชาชนก็เลยต้องเดือดร้อน ชื้อน้ำตาลในราคาแพง

- การลงทุนในโครงการแต่ละประเภทต้องรอดูก่อนว่าพรรคไหนจะได้เป็นรัฐบาล นโยบายของรัฐบาลรวมเป็นอย่างไร จึงทำให้โครงการทั้งหลาย ชงกันและได้รับการกระทบกระเทือน

- นโยบายรัฐบาลในด้านต่างประเทศ อาจกระทบกระเทือนต่อโครงการลงทุนหลายประเภท เช่น นโยบายของสหรัฐอเมริกาในเรื่องราคาทองคำ เปลี่ยนจาก 36 ดอลลาร์เป็น 42 ดอลลาร์ ต่อ 1 ออนซ์ ของราคาทองคำ และต่อมา เปลี่ยนเป็นปล่อยให้ราคาทองคำเป็นไปตามราคาตลาดโลก ทำให้เศรษฐกิจของอเมริกาดีขึ้น นโยบายการลดค่าของเงินของอเมริกาทำให้เศรษฐกิจอเมริกาดีขึ้น สามารถแข่งขันการลงทุนกับต่างประเทศได้ นโยบายทางด้าน Dumping หรือ การทุ่มตลาดของญี่ปุ่น ทำให้ญี่ปุ่นครองความเป็นใหญ่ทางเศรษฐกิจของโลก และมีการขยายธุรกิจญี่ปุ่นมากมาย

นโยบายปิดประเทศของญี่ปุ่นและจีน ทำให้ประเทศทั้งสองล้า-

หลังระยะหนึ่ง ปัจจุบันนี้อินเดียก็ใช้นโยบายในการปิดประเทศแบบกลาย ๆ โดยหันมาผลิตสินค้าเองทุกชนิด ลดการนำเข้าสินค้าแทบทุกประเภทแต่อินเดียไม่ถึงกับปิดไม่ให้คนในประเทศออกไปศึกษาในต่างประเทศ อินเดียจึงอยู่ในฐานะดีกว่าจีนและญี่ปุ่นในสมัยก่อน ๆ มาก แต่การปิดประเทศดังกล่าวทำให้โอกาสการลงทุนน้อยลง

6. การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐกิจ

การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจอาจแบ่งเป็นสองลักษณะ คือ

- ก. ความผันผวนทางเศรษฐกิจที่มีผลกระทบต่อโครงการ
- ข. โครงการกระทบกับเศรษฐกิจโดยรวม

6.1 ความผันผวนทางเศรษฐกิจที่มีผลกระทบต่อโครงการ

ความผันผวนทางเศรษฐกิจได้แก่ เงินเฟ้อ (Inflation) เงินฝืด (Deflation) เงินตึงหรือเงินฟุบ (Tight Money) ภาวะการจ้างงาน (Employment) การลดค่าของเงิน (Devaluation) การขึ้นค่าของเงิน (Revaluation) หรือการเปลี่ยนแปลงอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ การลงทุนจากต่างประเทศ การถอนเงินลงทุนจากต่างประเทศ เศรษฐกิจของเพื่อนบ้านขยายตัว เศรษฐกิจของเพื่อนบ้านหดตัว ราคาทองคำสูงขึ้นหรือต่ำลง การเพิ่มอัตราดอกเบี้ยเงินฝากและเงินกู้ การรวมกลุ่มโอเปคเพื่อขึ้นราคาน้ำมันทุก ๆ 3 เดือน ผู้ทำโครงการจะต้องพิจารณา ดูว่าปัจจัยเหล่านี้กระทบกระเทือนโครงการหรือไม่ ? มีทางหลีกเลี่ยงหรือไม่ ? มีผลกระทบต่อการลงทุนของเอกชนและของรัฐบาลหรือไม่ ? ซึ่งอาจแยกได้ดังนี้

| ปัจจัย | ผลกระทบ |
|------------|---|
| - เงินเฟ้อ | - ค่าของเงินลดลง สินค้าทั่วไปราคาแพง รวมทั้งวัตถุดิบราคาแพง ค่าแรงเพิ่ม ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น |
| - เงินฝืด | - เศรษฐกิจซบเซา ไม่มีการผลิต คนว่างงาน |
| - เงินตึง | - ขาดเงินมาลงทุน เศรษฐกิจไม่สามารถขยายตัว เงินในประเทศไม่ |

| ปัจจัย | ผลกระทบ |
|---|--|
| | พอเพียง ดอกเบี้ยในประเทศต่ำกว่าต่างประเทศ |
| - การนัดหยุดงาน | - ค่าจ้างแรงงานแพง |
| - มีแรงงานในตลาดน้อย | - ค่าจ้างแรงงานสูง |
| - การลดค่าของเงินเมื่อเทียบกับต่างประเทศ | <ul style="list-style-type: none"> - สินค้าเข้าประเทศราคาแพง - สินค้าออกไปขายต่างประเทศราคาถูกลง - ขายสินค้าออกได้มากขึ้น - แต่ต้นทุนการผลิตที่นำปัจจัยการผลิตมาจากต่างประเทศราคาแพงขึ้น |
| - การขึ้นค่าของเงิน เมื่อเทียบกับต่างประเทศ | <ul style="list-style-type: none"> - สินค้าเข้าราคาถูกลง - สินค้าออกราคาแพงขึ้น - มีสินค้าจากต่างประเทศเข้ามาแข่งขันมากขึ้น |
| - การถอนเงินลงทุนจากต่างประเทศ | <ul style="list-style-type: none"> - มีเงินหมุนเวียนในประเทศน้อย เศรษฐกิจซบเซาลงเท่ากับตัวทวีคูณ - การบริการสินค้า การลงทุน การออมลดลง |
| - การนำเงินจากต่างประเทศเข้ามาลงทุน | <ul style="list-style-type: none"> - การขยายตัวทางเศรษฐกิจ - อาจเกิดเงินเฟ้อถ้ามีการผลิตไม่เพียงพอ |
| - เศรษฐกิจเพื่อนบ้านขยายตัว | - ประเทศผู้ลงทุนมักจะนำเข้าสินค้าสำเร็จรูปมากกว่าส่งออก แต่ส่ง |

| ปัจจัย | ผลกระทบ |
|--|--|
| | <p>ออกสินค้าปัจจัยการผลิตมากกว่า นำเข้า</p> <ul style="list-style-type: none"> - การอพยพแรงงานไปสู่เพื่อนบ้าน จะมีมากขึ้น ทำให้ประเทศผู้ลงทุน ขาดแรงงานที่มีฝีมือ |
| <ul style="list-style-type: none"> - เศรษฐกิจขยายตัวแต่เพื่อนบ้าน หดตัว | <ul style="list-style-type: none"> - จะเป็นผู้ส่งออกสินค้าสำเร็จรูป มากขึ้น - นำเข้าสินค้าปัจจัยการผลิตมากขึ้น - ได้เปรียบดุลย์การค้า |
| <ul style="list-style-type: none"> - ราคาทองคำถูกลง | <ul style="list-style-type: none"> - เศรษฐกิจดีขึ้น การค้าขายคล่องตัว การลงทุนดี |
| <ul style="list-style-type: none"> - ราคาทองคำสูงขึ้น | <ul style="list-style-type: none"> - แสดงว่าเศรษฐกิจกำลังจะแย่ การค้าและการลงทุนไม่ค่อยดี |
| <ul style="list-style-type: none"> - อัตราดอกเบี้ยเงินฝากสูง | <ul style="list-style-type: none"> - จะมีเงินออมมากขึ้น เพื่อการลงทุน ในประเทศ - แต่อัตราดอกเบี้ยเงินกู้จะสูงตาม เป็นผลร้ายต่อการลงทุน - ลดการลงทุนที่ได้กำไรน้อยลง |
| <ul style="list-style-type: none"> - อัตราเงินกู้สูง | <ul style="list-style-type: none"> - มีการลงทุนลดต่ำลง โดยเฉพาะการ ลงทุนที่ได้ผลตอบแทนต่ำ - เศรษฐกิจจะหดตัว - ราคาสินค้าทั่ว ๆ ไปจะสูง - ธนาคารจะมี Excess Money ในธนาคารมากขึ้น |

6.2 โครงการมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจโดยรวม

- โครงการขนส่งมวลชน จะลดการใช้รถยนต์ในท้องถนน ประหยัดค่าซื้อรถ ประหยัดน้ำมัน ปราศจาก Carbonmonoxide .(CO) ยืดชีวิตการตายของประชาชน สุขภาพจิตประชาชนดีขึ้น ลดการเสียดุลย์การค้ากับต่างประเทศ

- โครงการทางด่วนพิเศษ ลดการสูญเสียชีวิต สูญเสียน้ำมันในการขับรถผ่านจากเหนือไปได้ เหนือไปตะวันออก และยังลดการสัญจรไปมาบนท้องถนนอื่น ๆ ลดการใช้น้ำมันในประเทศ เพราะรถวิ่งได้เร็วขึ้น ลดดุลย์การค้ากับต่างประเทศ

- โครงการก๊าซธรรมชาติ ลดการใช้น้ำมันเตา ลดการใช้ถ่านหินที่ลดต้นทุนการผลิต ทำให้ลดค่าใช้จ่ายเพื่อซื้อวัตถุดิบหรือพลังงานจากต่างประเทศ ลดดุลย์การค้า ทำให้เศรษฐกิจขยายตัว ลดต้นทุนการผลิต ทำให้ประชาชนมีความอยู่ดีกินดี

- โครงการสถานีขนส่งสินค้าในเมือง ลดปัญหาการจราจรคับคั่ง ลดการติดขัดของการจราจรอันเนื่องมาจากรถสิบล้อวิ่งในกรุงเทพฯ ลดคาร์บอนมอนนอกไซด์หรืออากาศเป็นพิษ อัตราการตายผ่อนส่งลดลง

ฯลฯ

7. การวิเคราะห์ด้านตลาด (Market Analysis)

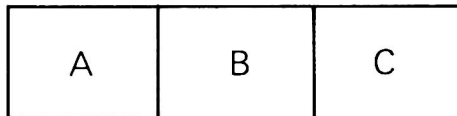
ในการวิเคราะห์ด้านการตลาดนั้น จะต้องวิเคราะห์เรื่องต่าง ๆ ดังนี้-

7.1 Market Segmentation จะต้องทราบก่อนว่าบุคคลประเภทไหนที่ต้องการผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นมา ผลิตภัณฑ์บางชนิดอาจจะใช้สำหรับสุขภาพสตรี เช่น เสื้อยกทรง Stocking กระเป๋าถือ รองเท้าผู้หญิง แป้ง น้ำหอม ฯลฯ ผลิตภัณฑ์บางชนิดอาจใช้สำหรับเฉพาะสุขภาพบุรุษ เช่น กางเกงยีนส์ เสื้อยีนส์ เสื้อเชิร์ต ฯลฯ ผลิตภัณฑ์บางอย่างใช้สำหรับเด็กทารก เช่น ผ้าอ้อม นม เปล ของเล่น ฯลฯ ผลิตภัณฑ์บางอย่างใช้ได้เฉพาะคนชราหรือคนพิการ เช่น ล้อเข็น ไม้เท้า ฯลฯ ผลิตภัณฑ์บางประเภทใช้สำหรับคนมีรายได้ต่ำ และบางอย่างสำหรับคนมีรายได้สูง เช่น นาฬิกาขี้ห่อโพมาร์ กับนาฬิกาขี้ห่อ-โรเลกซ์ รถยนต์ฮอนด้ากับรถยนต์เบนซ์ ฯลฯ

ถ้าหากเป็นโครงการของรัฐบาลก็อาจยังแบ่งตลาดออกเป็นตามความต้องการด้านต่าง ๆ เช่น การผลิตไฟฟ้าเพื่อจำหน่ายให้แก่ผู้อาศัย โรงงานขนาดเล็ก โรงงานขนาดใหญ่ หรือไฟสาธารณะ การประปาอาจแบ่งลูกค้าออกเป็นพื้นที่ ขนาดของกิจกรรม การโทรศัพท์อาจแบ่งการพิจารณาออกเป็นโทรศัพท์ต่างประเทศ ในกรุงเทพมหานคร ในต่างจังหวัด

การแบ่งประเภทของลูกค้าเพื่อทราบจำนวนของลูกค้าทั้งหมดที่จะอยู่ในดุลยวิวินิจฉัยของผู้อำนวยการโครงการ ทำให้ผู้ทำโครงการนำจำนวนลูกค้าทั้งหมดมาคำนวณหาจำนวนผลผลิตได้อย่างถูกต้อง จะได้ช่วยในการวางแผนการผลิต ตลอดระยะที่ทำโครงการ

7.2 Market Positioning นอกจากจะทราบกลุ่มบุคคลที่จะอยู่ในความสนใจของโครงการแล้ว ก็ควรพิจารณาคุณสมบัติของตนเองเมื่อเปรียบกับคู่แข่งด้วย ถ้ามีโครงการที่จะสร้างขึ้นเพียงโครงการเดียว ก็ถือว่าเป็นผู้ผูกขาด (Monopoly) ก็จะสามารถจะผลิตผลิตภัณฑ์ป้อนความต้องการได้ทั้งหมด แต่ถ้าหากมีผู้ผลิตเป็นลักษณะ Duopoly, Oligopoly ไปจนถึง Perfect Competition แล้ว ก็ต้องพิจารณาส่วนของตลาดของผู้ทำโครงการเมื่อเทียบกับคู่แข่ง ตามปกติส่วนของตลาดจะสามารถแยกได้ดังนี้.-



ในส่วน A เป็นส่วนลูกค้าที่เป็นของโครงการเรา

ในส่วน B เป็นส่วนของลูกค้าของคู่แข่ง

ในส่วน C เป็นส่วนของลูกค้าที่ยังไม่มีใครเข้าถึง

ดังนั้น ผู้อำนวยการโครงการจึงสามารถจะประมาณการหาจำนวนลูกค้าที่อยู่ในเป้าหมายได้ว่า ตลอดอายุของโครงการจะมีลูกค้าในส่วน A ที่ยังคงเป็นส่วนของโครงการอีกเท่าไร? การที่จะรักษาลูกค้าในส่วน A นั้น ควรจะทำอย่างไร? การที่จะได้ลูกค้าจากส่วน B นั้น จะตั้งเป้าหมายไว้อย่างไร? และจะใช้กรรมวิธีอย่างไร? เพื่อให้ได้ลูกค้าเหล่านั้นมาเป็นลูกค้าของโครงการ? ในส่วนของ C นั้น จะว งเป้า

หมายเหตุเพิ่มลูกค้ายังไง? การรู้จำนวนลูกค้านี้จะช่วยในการหาจำนวนสินค้าที่
ต้องการผลิตในอนาคตได้

7.3 Marketing Mix (4 P'S)

7.3.1 ผลิตภัณฑ์ (Product) ในส่วนที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์นั้นผู้ทำ
โครงการจะต้องคำนึงถึง

- จะผลิตสินค้าอะไร? (What?)
- จะผลิตอย่างไร? (How?)
- จะผลิตเพื่อใคร? (For Whom?)

โดยต้องคำนึงถึง

(ก) คุณภาพสินค้า

- สูตรการผลิต
- สีของสินค้า
- ความคงทนของสินค้า
- คุณภาพเมื่อเทียบกับคู่แข่ง

(ข) รูปแบบ (Model) ของสินค้า

(ค) รูปร่างของสินค้า

(ง) Product Line

(จ) การบรรจุหีบห่อ รูปร่างของห่อ ถ้าสินค้าที่เป็นน้ำหอมราคาแพง
มีประมาณสินค้าน้อย ก็ต้องพยายามหาวิธีใส่ในขวดแก้วขยายให้
มองดูแล้วเป็นของใหญ่ น้ำมันผมก็พยายามทำฐานสองชั้น มองดู
ภายนอกเห็นฐานเล็ก แต่เวลาบรรจุน้ำมันผมจริง ๆ มีฐานดิน
โดยมีช่องว่างอยู่ระหว่างฐานทั้งสอง ส่วนฝาครอบก็จัดทำให้มี
สองชั้น เมื่อมองดูด้านนอกจะใหญ่ แต่ภายในเล็ก เพราะมีช่อง
ว่างระหว่างฝาด้านในกับฝาด้านนอก ฯลฯ

(ฉ) ตราของสินค้า จะใช้ตราของชาวต่างประเทศโดยยอมเสียค่าบริการ
ใช้ตรา และยอมผลิตสินค้าให้ตรงตามคุณภาพของต่างประเทศ
หรือจะผลิตตราขึ้นมาใหม่

(ช) การให้บริการ เช่น ส่งถึงบ้าน บริการซ่อม

7.3.2 การตั้งราคา (Pricing) ตามปกติถ้าลูกค้าไม่รู้คุณภาพของสินค้าแล้ว (ในปัจจุบันผู้บริโภคส่วนใหญ่จะไม่รู้คุณภาพสินค้า เพราะมีผู้ผลิตสินค้าแต่ละชนิดมากมาย) ผู้บริโภคส่วนใหญ่จะเลือกซื้อสินค้าโดยคำนึงถึงราคา โดยคิดว่าสินค้าที่มีราคาแพงเป็นสินค้าที่มีคุณภาพดีกว่าสินค้าที่มีราคาถูก ดังนั้น ถ้าผู้ทำโครงการต้องการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพดีออกมาสู่ตลาดจะต้องตั้งราคาไม่ต่ำกว่าราคาสินค้าอื่น ๆ ที่มีคุณภาพพอ ๆ กันในท้องตลาด แต่จะไปปรับปรุงรูปร่าง (Appearance) ของสินค้าให้ดีกว่า นำใช้กว่าสินค้าเดิม จะเห็นว่าผู้ค้าหลายท่านไม่ยอมลดราคาสินค้าในยามที่เศรษฐกิจตกต่ำ หรือในฤดูที่มีการค้าไม่คึกคัก หรือในระยะเงินฝืด ผู้ค้ามักจะชักจูงผู้บริโภคให้ซื้อสินค้าโดยการแจกของแถมในราคาทุน มากกว่าจะลดราคาสินค้า เพราะผู้บริโภคจะคิดว่าสินค้าของบริษัทมีคุณภาพต่ำลง

การตั้งราคาอาจคำนึงถึงเรื่อง

(ก) **เทคนิคการขาย** สินค้าบางอย่างอาจจะขายด้วยเงินสด สินค้าบางอย่างอาจขายด้วยเงินผ่อนระยะสั้น (ไม่เกิน 3 เดือน) บางอย่างต้องใช้เงินผ่อนระยะปานกลาง (ไม่เกิน 3 ปี) บางอย่างอาจต้องใช้เงินผ่อนระยะยาว สินค้าที่มีราคาแพงก็ต้องอาศัยเงินผ่อนระยะยาว ดังนั้นการตั้งราคาขั้นต่ำของเงินผ่อนมักจะสูงกว่าราคาขั้นต่ำของเงินสด เพื่อหลีกเลี่ยงการคิดดอกเบี้ยเกินกว่ากฎหมายกำหนด

(ข) การตั้งราคาสินค้าบางอย่างอาจต้องแยกตามรายได้ของบุคคลจึงจะทำได้กำไรมาก เช่น ในการแพทย์มักคิดค่าบริการคนมีเงินสูงกว่าการบริการคนจน การขายนาฬิกาโรเลกซ์จะแพงกว่านาฬิกา Tudor ทั้ง ๆ ที่ผลิตมาจากบริษัทเดียวกัน เทคนิคการผลิต อุปกรณ์ที่ใช้ก็ใกล้เคียงกัน แต่ราคาต่างกันมาก

(ค) การตั้งราคาบางอย่างอาจแตกต่างกันในด้านสถานที่ เช่น สถานที่ห่างไกลย่อมมีราคาแพง เพราะเสียค่าขนส่งสูง สถานที่ใกล้เสียค่าขนส่งถูก จึงมีราคาถูก

(ง) การตั้งราคาอาจแบ่งตามสภาพคู่แข่ง สินค้าบางอย่างมีคู่แข่งขันมาก ราคาสินค้าต้องถูกกว่าสินค้าที่ไม่มีคู่แข่ง

(จ) การตั้งราคาอาจแตกต่างกันในเรื่องของกาลเวลา เช่น ในฤดูฝน เสื้อกันฝนจะแพงกว่าการซื้อในฤดูอื่น เสื้อกันหนาวจะแพงในฤดูหนาวมากกว่าฤดูอื่น ผลผลิตการเกษตรจะถูกในฤดูเก็บเกี่ยวมากกว่าฤดูอื่น

(จ) การตั้งราคาขึ้นอยู่กับ**สถานที่** เช่น ร้านค้าที่หรูหราจะมีราคาสินค้าแพงกว่าร้านค้าเล็ก ๆ เพราะเสียค่าบริการมาก เสียค่าโฆษณาแพง เสียค่าเช่าแพง เสียค่าจ้างคนงานสูง

(ข) การตั้งราคาอาจขึ้นอยู่กับ**วิธีการซื้อ** เช่น ถ้าซื้อโดยส่งทางไปรษณีย์ สั่งซื้อแบบขายส่ง และสั่งซื้อแบบขายปลีก ราคาจะถูกไปหาแพงตามลำดับ เพราะผู้ขายเสียค่าโสหุ้ย เสียเวลาในการขายต่างกัน

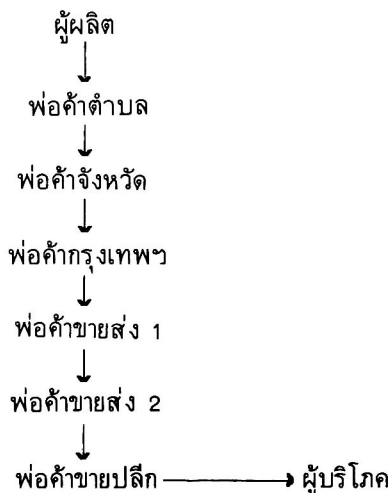
(ค) การตั้งราคาอาจขึ้นอยู่กับ**ชื่อเสียงของสินค้า** เช่น ผู้ผลิต ตั้งบริษัทมานาน สินค้าย่อมมีโอกาสติดตลาดและมีชื่อเสียงกว่าผู้ผลิตหน้าใหม่

(ง) การตั้งราคาสินค้าอาจขึ้นอยู่กับ**ลักษณะการเป็นผู้นำ** ในด้านตลาดถ้าเป็น Price Leader ก็อาจตั้งราคาได้ตามใจชอบแต่ถ้าเป็น Price Follower ก็ต้องตั้งราคาตามบริษัทใหญ่ ๆ

(ฉ) การตั้งราคาอาจขึ้นอยู่กับ**อำนาจการต่อรองกับผู้บริโภค** เช่น ถ้าเป็น Price Maker ก็ตั้งราคาสูง เพราะมีอำนาจต่อรองสูง แต่ถ้าเป็น Price Taker ก็ต้องยอมรับราคาในท้องตลาด

7.3.3 สถานที่ (Place) ในเรื่องสถานที่นั้น จะต้องวิเคราะห์ถึง

(ก) **Distribution Channel** หรือช่องทางการจำหน่ายที่ผ่านจากมือผู้ผลิตไปถึงมือผู้บริโภค ต้องผ่านคนกลางกี่ขั้นตอน มีทางที่จะลดคนกลางลงได้ไหม เช่น



ยังมีคนกลางมากจะทำให้ราคาจากโรงงานมาถึงผู้บริโภคมีราคาสูงมาก ในทางตรงกันข้าม ถ้ามีคนกลางน้อยย่อมมีราคาไม่แตกต่างกันมากนัก ทั้งนี้ จำนวนพ่อค้าคนกลางขึ้นอยู่กับชนิดของสินค้า ถ้าสินค้าที่ผลิตเป็นเกษตรกรรม จำนวนพ่อค้าคนกลางย่อมมีน้อยลง นอกจากนั้นพ่อค้าคนกลางยังขึ้นอยู่กับขนาดของการลงทุนของผู้ผลิต ถ้าผู้ผลิตลงทุนในระดับต่ำย่อมมีคนกลางมาก เพราะไม่คุ้มกับค่าขนส่ง หรือค่าติดต่อหาลูกค้า แต่ถ้าหน่วยผลิตนั้นเป็นหน่วยผลิตขนาดใหญ่ การประหยัดจากการขายผ่านนายหน้าจะทำได้โดยการติดต่อหาตลาดและขนส่งเอง

(ข) **Distribution Coverage** การจำแนกแจกจ่ายนั้นจะต้องครอบคลุมให้ทั่วถึง อาจจะใช้ระบบการตั้งตัวแทนจำหน่ายในท้องที่ใดท้องที่หนึ่งเป็นตัวแทนจำหน่าย การตั้งตัวแทนจำหน่ายกับความสัมพันธ์ของผู้ผลิตอาจจะทำเป็นแนวราบมาก ๆ เช่น ผู้แทนจำหน่ายระดับจังหวัดขึ้นอยู่กับผู้ผลิตโดยตรง หรืออาจจะให้มีการแต่งตั้งในลักษณะแบ่งความรับผิดชอบตามลำดับชั้น โดยให้มีผู้รับผิดชอบไม่แบนราบจนเกินไป เช่น



แต่การแต่งตั้งตัวแทนจะต้องไม่ตั้งตัวแทนสองตัวแทนในท้องที่เดียวกัน เพราะจะเกิดการแข่งขันกันเอง จะมีการตัดราคาซึ่งกันและกัน หายที่สุดไม่มีใครอยากจะเป็นตัวแทนจำหน่ายได้

การแต่งตั้งตัวแทนอาจจะกระทำในรูปที่ให้ทั้งแรงจูงใจและการทำโทษ ในด้านแรงจูงใจอาจให้รางวัล หรือให้ในรูปของ Trade Promotion ในการทำโทษ อาจทำในรูปของผู้แทนจำหน่ายจะต้องส่งสินค้าไปจำหน่ายเพิ่มขึ้นทุกปี มิฉะนั้นจะตัดสภาพการเป็นตัวแทนจำหน่าย เป็นต้น

(ก) SaLe Strategy แผนในการจำหน่ายสินค้าอาจทำได้หลายรูปแบบ

เช่น

- ผลิตอย่างเดียว แต่ขายให้เฉพาะเอเยนต์ ไม่ขายให้กับลูกค้าโดยตรง
- มีเอเยนต์ในการจำหน่ายของตนเอง แต่ไม่จำหน่ายให้ผู้บริโภคโดยตรง
- มีลักษณะเป็น Chain Store กล่าวคือ เมื่อผลิตแล้วจะจำหน่าย

ให้เฉพาะบริษัทในเครือของตนเอง ในอเมริกาจะมีร้านประเภทนี้มาก เช่น ร้าน J.C.Penny Stores, Woolworth Store, Sear Redobuck Co. (ไม่มีการผลิต แต่สั่งซื้อเฉพาะสินค้าที่ได้มาตรฐาน เวลาขายสินค้าทุกชนิดจะมีการรับประกัน และสามารถเปลี่ยนได้ภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้)

7.3.4 การส่งเสริมการขายและการโฆษณา การส่งเสริมการขาย คือ การรวมกิจกรรมทางการตลาดทั้งหมดที่จะทำให้สินค้าเป็นที่สนใจแก่พนักงานขาย และผู้บริโภค การส่งเสริมเป็นกิจกรรมสนับสนุนที่สำคัญในการเพิ่มการขาย

กิจกรรมการส่งเสริมการขายจะมีอยู่ 2 เป้าหมาย

(ก) ในระดับพนักงานขาย

(ข) ในระดับผู้บริโภค

การส่งเสริมการขายไม่ใช่วิธีการทดแทนหรือให้เลิกใช้แทนการโฆษณา แต่การส่งเสริมการขายเป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่จะบรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ การส่งเสริมการขายอาจนำมาใช้พร้อม ๆ กับการโฆษณาหรือประชาสัมพันธ์ ถ้าหากจะหวังผลจากการส่งเสริมการขายอย่างเต็มที่แล้ว ก็ไม่ควรจะใช้การส่งเสริมการขายเพียงอย่างเดียว ควรใช้คู่กับการโฆษณา หรือประชาสัมพันธ์

ทั้งการโฆษณาและการส่งเสริมการขายต่างก็มีหน้าที่ขึ้นพื้นฐานอย่างเดียวกัน กล่าวคือโน้มน้าวความสนใจ บิดความสนใจ ก่อให้เกิดความต้องการ และจะนำไปสู่การตอบสนองโดยการซื้อสินค้า การโฆษณา ได้มีการกระทำโดยการใช้ข้อความ (Message) และสื่อมวลชน (Media) แต่การส่งเสริมการขายได้กระทำในรายละเอียดโดยผ่านผู้แทนจำหน่าย และผู้บริโภค

ข้อแตกต่างประการสำคัญระหว่างการโฆษณากับการส่งเสริมการขาย อาจแสดงได้ดังนี้.-

| ข้อเปรียบเทียบ | การโฆษณา | การส่งเสริมการขาย |
|---|---|--|
| 1. ผลจากการขาย | 1. ทางอ้อม 2. ได้ผลระยะยาว 3. วัดผลได้ยาก | 1. ทางตรง 2. ได้ผลทันทีทันใด 3. วัดผลการขายได้ |
| 2. การเลือกเป้าหมาย (กลุ่มผู้บริโภค, ประเภทผู้ใช้, ระดับการขาย) | ขึ้นอยู่กับสื่อสารมวลชนและขอบเขตของสื่อสารมวลชนนั้นจะครอบคลุมถึงพื้นที่ไหนบ้าง เช่น หนังสือพิมพ์ วิทยุ โทรทัศน์ ฯลฯ | สามารถกำหนดสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ตามที่ต้องการ เช่น - 1. สถานที่ (ที่ไหนก็ได้) 2. ระยะเวลา (เวลาไหนก็ได้) 3. เป้าหมาย (กำหนดตามชอบใจ) 4. กลุ่มคน (แล้วแต่จะเลือก) 5. ปริมาณการขาย (แล้วแต่จะกำหนด) |
| 3. หน้าที่ | 1. ให้ข้อมูล (Message) 2. ก่อให้เกิดแรงจูงใจ 3. ให้เห็นรูปร่างหน้าตาของสินค้า | มีหน้าที่ละเอียดมากมาย ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้ |

ก. เทคนิคการส่งเสริมการขาย

(1) จากผู้แทนจำหน่ายไปยังผู้บริโภค ("Selling Out of the Pipeline" Moving Products from Retailer to Consumer)

(1.1) ให้สินค้าเปล่าๆ (Free Sample) ในปัจจุบันนี้จะเห็นว่าหนังสือวารสารที่ออกใหม่ก็ดี หรือสินค้าที่ออกสู่ตลาดใหม่อื่น ๆ เช่น ยาสีฟัน ผู้ผลิตมักจะใช้เทคนิคการส่งเสริมการขายชนิดหนึ่ง คือ แจกฟรี เพื่อเป็นตัวอย่าง เช่น วารสารจะเลือกบุคคลที่คาดว่าจะเป็นผู้บริโภคแล้วส่งวารสารให้ฟรี ได้ทดลองอ่านประมาณ 1-2 ฉบับ พร้อมกับสอดแทรกใบสมัครเป็นสมาชิกตามไปด้วย ส่วนสินค้าที่ออกสู่ตลาดใหม่จะต้องทำตัวอย่างเช่น ทำยาสีฟันตัวอย่างขนาดเล็กแจกผู้คนที่ให้ทดลองใช้ ต่อมาภายหลังบุคคลนั้นอาจจะนิยมใช้ยาสีฟันแบบนั้นก็ได้อีก

แต่อย่าลืมว่าเทคนิคการส่งเสริมการขายแบบนี้ผู้บริโภคจะต้องไม่จ่ายเงินเป็นค่าใด ๆ ทั้งสิ้น และผู้บริโภคก็จะต้องไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ที่จะต้องซื้อสินค้านั้น ๆ ในอนาคต

เหตุผลที่ใช้เทคนิคการส่งเสริมการขายแบบนี้ก็เพื่อ

- ให้ลูกค้าได้ทดลองใช้สินค้า (หรือบริการ) ของบริษัทด้วยตนเอง แทน

ที่จะได้ยินได้ฟังจากการบอกเล่าของผู้อื่น

- เพื่อให้ลูกค้าที่ใช้ผลิตภัณฑ์ของสินค้าอื่นได้มีการเปรียบเทียบว่าสินค้าที่ตนเคยใช้เดิมกับสินค้าใช้ใหม่ มีความแตกต่างกันโดยจะเปรียบเทียบราคา คุณภาพ ฯลฯ

- เพื่อเปิดตลาดใหม่หรือนำสินค้าในตลาดใหม่

(1.2) การลดราคา (Price Reductions) การลดราคาสินค้าลงชั่วคราวชั่วคราวเพื่อเป็นการช่วยเหลือผู้บริโภคซื้อสินค้ามากขึ้น การลดราคาแบบนี้อาจทำได้ 2 รูป เช่น

(ก) ลดราคาสินค้าจาก 20 บาท มาเป็น 15 บาท ในระยะเวลาที่กำหนด เช่น 1 เดือน

(ข) ขายสินค้าเป็นกลุ่มในวราคาลพิเศษ เช่น ซื้อสบู่ 3 ก้อน ในราคา 2 ก้อน

ข้อดีของการส่งเสริมการขายแบบนี้เพื่อ

- ให้ผู้ใช้ที่เป็นลูกค้าเดิมซื้อซ้ำมากขึ้นไว้ใช้ในอนาคตเพื่อรักษาลูกค้าเดิมไว้ และกันลูกค้าตนไปใช้สินค้าของบริษัทอื่น
- ให้ลูกค้าใหม่หันมาทดลองใช้สินค้าของตน เพื่อเพิ่มลูกค้าใหม่ หรือแย่งลูกค้ามาจากคู่แข่ง

(1.3) ส่งเสริมโดยการแถม (Premium Promotion)

จะเห็นว่าการขายสินค้าบางอย่างมีการแถมสินค้าชนิดอื่นมาด้วย เช่น ซื้อผงซักฟอกมักจะได้แถมในรูปของช้อนส้อม หรือแก้วน้ำ หรือ จานชาม โดยบริษัทผู้ผลิตจ้างผลิตช้อนส้อม แก้วน้ำ หรือจาน แล้วนำมาขายร่วมกับผลิตภัณฑ์ที่ตนผลิต โดยที่ไม่ยอมลดราคาสินค้าหลัก แต่คิดราคาของแถมในราคาต้นทุน เพราะการลดราคาสินค้าผู้บริโภคอาจเข้าใจว่าสินค้าตนมีคุณภาพต่ำ เทคนิคการแจกของแถมอาจแยกได้ดังนี้.-

(ก) **Free “in/on/off” Offers**

- **In-pack Offer** ผู้ผลิตมักจะแถมสินค้าอยู่ในการบรรจุภัณฑ์ เช่น แถมยาสีฟันในกล่องผงซักฟอก การทำแบบนี้ผู้ผลิตมักจะได้เปรียบตรงที่ผงซักฟอกมีน้อยกว่าปกติ แต่ราคาที่ผู้บริโภคจ่ายอาจจะเป็นราคาเดิม ที่แยกซื้อผงซักฟอก

จำนวนนั้นกับยาสีฟันหลอดนั้นต่างหาก

- **On-pack Offer** ผู้ผลิตจะแถมของติดมากับสินค้า ให้เห็นอยู่ภายนอก เพื่อล่อให้ผู้บริโภคสนใจในของที่แถม

- **Off-pack Offer** ผู้ผลิตจะเตรียมสินค้าของแถมหลาย ๆ ชนิดวางไว้ข้างนอกให้ผู้บริโภคได้เลือกตามใจชอบ เช่น ชื่อยาสีฟันอาจจะเลือกซื้อขนส้อมหรือแก้วน้ำ หรือจานอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

(ข) การส่งเสริมบุคลิกภาพ (Personality Promotion)

จัดรายการชิงรางวัล ทุนการศึกษา หรือกรรมธรรม์ประกันชีวิตฟรีจากการตอบปัญหา หรือแก่ผู้ที่คิดคำขวัญ หรือผู้ชนะการเรียงความเรื่องการประกันชีวิต เป็นต้น

(ค) การแข่งขัน (Competitions)

แข่งขันตอบปัญหาชิงรางวัล โดยให้ผู้เข้าแข่งขันส่งชิ้นส่วนของสินค้าที่ต้องการ จึงจะมีสิทธิเข้าแข่งขัน ทั้งนี้ เพื่อให้สิทธิเฉพาะผู้ที่ซื้อสินค้าของบริษัทเท่านั้น เป็นการยั่วยุให้บุคคลซื้อสินค้ามากขึ้น

(ง) แจกบัตรสมนาคุณ (Coupon Offers)

ผู้ที่ซื้อสินค้าจะได้รับบัตรสมนาคุณ เพื่อนำไปแลกเป็นสินค้าอื่น หรือนำไปซื้อสินค้าในราคาถูกลงกว่าเดิม

(จ) แรงจูงใจให้เกิดการประหยัด (Saving Incentives)

ในการขายสินค้าตาม Super Market ผู้บริโภคจะได้รับการแถมสดมภ์ เมื่อสะสมได้มาก ๆ จะนำไปแลกเป็นเงินหรือสินค้าต่าง ๆ ได้

(ฉ) การแถมค้ำทุนในตัวเอง (Self-liquidating Offers)

สินค้าที่ขายบวกกับของแถมจะขายต่ำกว่าราคาขายปลีก แต่จะคุ้มกับทุนที่ใช้ในการส่งเสริมการขาย โดยปกติแล้วการกระทำแบบนี้มักจะต้องมีการทดสอบให้แน่นอนก่อนว่าผู้ผลิตไม่ประสบการขาดทุน

(ช) ส่งให้ฟรีทางไปรษณีย์ (Free Mail - in)

มักนิยมใช้ในการส่งจดหมายไปตามบ้าน แต่ผู้ผลิตมักต้องการให้ผู้บริโภคตอบกลับไปเพื่อรับของแถม หรือไม่ก็ให้ผู้บริโภคแจ้งว่าตนได้ซื้อสินค้าของบริษัทนั้น เช่น ให้ส่งฝากล่องผงซักฟอกตอบกลับไป เป็นต้น

(ข) ได้ลักษณะบรรจุเป็นของแถม (Container Premium)

สินค้าบางชนิดจะทำภาชนะบรรจุไว้เพื่อประโยชน์อย่างอื่น เช่น กาแฟมักบรรจุในกระป๋องหรือขวดแก้วที่สามารถนำไปบรรจุสินค้าอย่างอื่นได้ หลังจากใช้กาแฟหมดแล้ว

(ค) Purchase Privilege Plan

ในการซื้อสินค้าของบริษัทแล้ว ผู้ซื้อสามารถจะซื้อสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่งได้ในราคาลดพิเศษ ดังเช่น ซื้อบ้านผ่อนส่ง ซื้อตู้เย็น โทรทัศน์ในราคาพิเศษ (ตามที่บริษัทมีอยู่)

(2) เทคนิคการให้การส่งเสริมการขายระดับผู้แทนการขาย (Trade Promotion) อาจจะทำได้ดังนี้.-

(2.1) การให้ส่วนลดและส่วนลดนี้จะเพิ่มตามจำนวนการขายสินค้า

(2.2) Free Goods:

ในการขายสินค้า เช่น ขาย 12 ชิ้น ผู้ผลิตจะแถมฟรีให้ร้านค้าปลีกอีก 1 ชิ้น

(2.3) แรงจูงใจ (Incentives)

(ก) เกิดการแข่งขัน (Competitions)

บริษัทจะต้องก่อให้เกิดการแข่งขันในตัวของพนักงานขายเอง และเปรียบเทียบกับเพื่อนฝูง เช่น การแข่งขันกับตัวเอง คือ ยิ่งขายได้มากส่วนลดยิ่งได้เพิ่มสูงขึ้น แข่งขันกับเพื่อนฝูง อาจทำได้ในรูปของการเลื่อนตำแหน่ง หรือปรับขึ้นเงินเดือน หรือประกาศเกียรติคุณ หรือให้เหรียญ

(ข) ให้ของขวัญฟรี (Free Gifts)

ให้ประกาศเกียรติคุณ ให้เหรียญ หรือให้ของขวัญพิเศษในกรณีที่ขายสินค้าบริษัทได้มากตามมาตรฐานที่บริษัทตั้งไว้

(ค) ของขวัญพิเศษ (Dealer Premium)

ในกรณีที่บริษัทตั้งเป้าหมายการขายประจำปีไว้ เช่น พนักงานขายแต่ละคนปีนี้ควรจะขายให้ได้สินค้าคนละ 10,000 บาทต่อเดือน ถ้าใครขายได้เกินกว่านั้นก็จะได้รับของขวัญพิเศษ เป้าหมายที่บริษัทตั้งขึ้นจะต้องขึ้นอยู่กับประวัติการขายเฉลี่ยของพนักงานขายแต่ละท้องถิ่น เช่น โดยเฉลี่ยแล้วพนักงานขายขายได้คน

ละ 8,000 บาทต่อเดือน ปีต่อไปบริษัทอาจตั้งเป้าหมายเพิ่มขึ้นเป็น 8,500 บาทต่อเดือน หรือ 9,000 บาทต่อเดือน (ถ้าตั้งสูงเกินไปพนักงานขายจะเกิดความท้อใจ) การตั้งเป้าหมายแบบนี้จะช่วยให้บริษัทมีรายได้เข้าบริษัทแน่นอน และเป็นการดำเนินงานอย่างมีแบบแผน ถ้าการกระทำไม่เป็นไปตามเป้าหมายก็ต้องใช้การส่งเสริมการขายแบบใดแบบหนึ่งเข้ามาช่วยเหลือ

(2.4) **Saleman's Incentive Schemes**

มีการกำหนดแรงจูงใจให้พนักงานขายอย่างแน่นอน เช่น หลักการเลื่อนตำแหน่ง หลักการเลื่อนเงินเดือน หลักการได้โบนัสปลายปี ฯลฯ เครื่องจูงใจเหล่านี้ควรมาจากความต้องการของพนักงาน ตามลำดับความสำคัญ

(2.5) มีการแสดงสินค้า (Exhibitions)

(3) **Consumer Satisfaction** หรือความพอใจของลูกค้าเนื่องจากในปัจจุบันผู้บริโภคมีแนวโน้มในการเรียกร้องสิทธิของผู้บริโภค กล่าวคือ เรียกร้อง

- สิทธิในการได้รับความปลอดภัย (Right to be safe)
- สิทธิในการซื้อสินค้าในราคายุติธรรม (Right to be just)
- สิทธิในการรับฟัง (Right to be heard)
- สิทธิในการร้องเรียน (Right to be informed)

ดังนั้น ผู้ผลิตหรือผู้ทำโครงการจึงต้องรับฟังความคิดเห็นของผู้บริโภคด้วย มิฉะนั้นอาจจะต้องได้รับการฟ้องร้องเรียกค่าเสียหายจากรัฐบาล จากองค์การ Consumer Protection และ/หรือจากผู้บริโภคเอง ในต่างประเทศองค์การเหล่านี้มีการทำงานอย่างเข้มแข็ง มีหน่วยงานเรียกว่า Consumer Report ทำให้ผู้ผลิตต้องพยายามรักษาคุณภาพของสินค้าของตน ลดส่วนประกอบในส่วนที่จะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้

บทที่ 2

การวิเคราะห์ผลประโยชน์ - ค่าใช้จ่าย

1. การแยกประเภทผลประโยชน์-ค่าใช้จ่าย

ก. การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายของโครงการ โดยทั่ว ๆ ไป ค่าใช้จ่ายในการทำโครงการมักจะประกอบด้วยค่าใช้จ่ายดังต่อไปนี้

(1) ค่าวิจัยและพัฒนา (R & D Cost) โครงการบางประเภทต้องอาศัยการวิจัยขั้นต้นก่อนจึงจะเริ่มทำโครงการนั้น ๆ ได้ เช่น ก่อนที่จะปรับปรุงที่ดินผืนหนึ่งเพื่อการเกษตรต้องมีการวิเคราะห์วิจัยดินเพื่อหาค่าของความเป็นกรด-ด่าง (PH.) ส่วนประกอบของดิน แร่ธาตุที่เป็นอาหารของพืชในดิน ประเภทของดิน แหล่งน้ำ แหล่งปนมาล และตลาดเสียก่อน ค่าใช้จ่ายประเภทนี้มักจะรู้จักกันในนามของค่าใช้จ่าย จม หรือค่าใช้จ่ายในอดีต (Sunk Cost) ค่าใช้จ่ายประเภทนี้มักจะไม่นำมาพิจารณาในการคิดหาในผลประโยชน์หรือค่าใช้จ่าย เพราะถือว่า การจ่ายเงินประเภทนี้ไม่มีผลต่อการจะทำหรือไม่ทำโครงการ ถ้าผลการวิเคราะห์เป็นที่พอใจ โครงการก็อาจจะดำเนินต่อไป หรือผลของการวิเคราะห์ไม่เป็นที่พอใจ ค่าใช้จ่ายจำนวนนั้นก็สูญเสียไป แต่ในด้านเอกชนค่าใช้จ่ายทุกประเภทจะต้องนำมารวมอยู่ในโครงการ

(2) ค่าลงทุนหรือค่าจัดทา (Investment Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเพื่อทำให้เกิดการพร้อมที่จะดำเนินการผลิตได้ (แต่ยังไม่ผลิต) ค่าใช้จ่ายเหล่านี้ประกอบด้วยค่าที่ดิน ค่าอาคาร และสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ รั้ว ถนน ท่อระบาย เครื่องใช้ในสำนักงาน เครื่องจักร และการติดตั้ง ค่าวัสดุอุปกรณ์ ค่าติดตั้งประปา ติดตั้งโทรศัพท์ ติดตั้งไฟฟ้า (ไม่รวมค่าน้ำ ค่าโทรศัพท์ และค่าไฟฟ้า) ค่าจ้างผู้เชี่ยวชาญในการติดตั้งและทดสอบเครื่องจักร ค่าวัสดุดิบที่ใช้ในการทดสอบเครื่องจักร ค่าใช้จ่ายที่จัดทาซึ่ง Technical Know-how สูตรที่จะใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ ค่ายานพาหนะ ค่าติดตั้งระบบความปลอดภัย ฯลฯ ค่าใช้จ่ายเหล่านี้มักเกิดในระยะต้นของโครงการ ถ้าเป็นโครงการเล็กอาจจะเกิดเฉพาะปีแรกของโครงการ แต่ถ้าเป็นโครงการใหญ่ อาจจะเกิดในระยะ 1-5 ปี ของการทำโครงการ แต่บางครั้งค่าใช้จ่ายประเภทนี้อาจจะเกิดในระหว่างทำโครงการได้ เช่น การสร้างเขื่อนนั้นถือว่าอายุของโครงการคืออายุของเขื่อน แต่ก่อนที่เขื่อนจะหมดอายุ อาจมีเครื่องจักร วัสดุอุปกรณ์หลายประเภท

หมดอายุลง จำเป็นจะต้องซื้อใหม่ ค่าใช้จ่ายเหล่านี้ก็อาจเกิดในระหว่างการทำโครงการได้

ค่าใช้จ่ายประเภทนี้จะต้องนำไปคิดเป็นค่าใช้จ่ายทั้งโครงการของภาคเอกชน และภาครัฐบาล รวมทั้งภาครัฐวิสาหกิจด้วย

(3) **ค่าดำเนินการ (Operating Cost)** เป็นค่าใช้จ่ายเมื่อเกิดการผลิต มักจะประกอบด้วยค่าวัตถุดิบ ค่าแรง ค่าเบี่ยงเลี้ยง ค่าล่วงเวลา ค่าเดินทาง ค่าที่พัก ค่าเลี้ยงรับรอง ดอกเบี้ย ค่าภาษี ค่าน้ำ ค่าไฟ ค่าโทรศัพท์ ค่าน้ำมัน ค่าขนส่ง การบรรจุหีบห่อ ค่าโฆษณาประชาสัมพันธ์ ค่าเก็บรักษา ค่านายหน้า ค่าเช่า ค่าประกัน ต่าง ๆ ค่าฝึกอบรม ค่าอะไหล่ ค่าที่ปรึกษา ฯลฯ

ข้อแตกต่างระหว่างการวิเคราะห์โครงการด้านเศรษฐกิจกับด้านการเงินวิเคราะห์ได้ดังนี้

(ก) **ภาษี** ถ้าเป็นโครงการของรัฐหรือรัฐวิสาหกิจ เพื่อจะหาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ จะต้องนำเอาค่าภาษีหักออกจากค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เสียก่อน เพื่อจะได้ไม่รวมเงินโอนเข้าไปในค่าใช้จ่าย แต่บางครั้งถ้าหากการคิดภาษีในแต่ละรายการเป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดความยุ่งยากมาก ผู้ดำเนินการวิเคราะห์โครงการอาจหลีกเลี่ยงการหักภาษีออกจากรายจ่าย แต่ทั้งนี้ก็ให้หมายเหตุไว้ให้ผู้ตรวจสอบโครงการได้ทราบว่าท่านได้หักภาษีออกจากรายการต่าง ๆ แล้วหรือไม่? ส่วนการวิเคราะห์ทางการเงินของโครงการให้ถือว่าภาษีเป็นส่วนหนึ่งของค่าใช้จ่าย

(ข) **เงินอุดหนุน** ถ้าเป็นโครงการของรัฐบาลที่มีการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจให้นำเงินอุดหนุนไปรวมเข้ากับค่าใช้จ่ายที่จ่ายจริง จะได้ผลลัพธ์ในรูปของค่าใช้จ่ายที่จ่ายโดยไม่มีเงินอุดหนุน แต่ถ้าเป็นการวิเคราะห์ทางการเงินก็ให้ใช้ค่าใช้จ่ายที่จ่ายจริง ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่มีเงินอุดหนุน แต่ถ้ากรณีที่ให้ค่าใช้จ่ายที่ไม่มีเงินอุดหนุน และยังได้รับการอุดหนุนจากรัฐบาล ก็ให้นำเงินอุดหนุนไปรวมเป็นรายรับหรือเป็นผลประโยชน์ของโครงการ

(4) **ค่าบำรุงรักษา (Maintenance Cost)** การของบประมาณในเมืองไทย ทั้งผู้ขอและผู้อนุมัติต่างก็มักจะลืมรายจ่ายที่สำคัญ คือ ค่าบำรุงรักษา จึงทำให้อายุการใช้งานของอาคารและสิ่งก่อสร้าง เครื่องจักร และอุปกรณ์ หรือค่าลงทุนมีอายุการใช้งานสั้นกว่าปกติ บางโครงการเงินลงทุนต่ำแต่เงินค่าบำรุงรักษาสูง เช่น

การขุดคลองส่งน้ำ อาจลงทุนไม่มากนัก แต่ค่าบำรุงรักษาไม่ให้ดินตามชายฝั่งพังทลายลงมา การบำรุงรักษาไม่ให้คลองตื้นเขินทำได้ยาก หรือการใช้รถยนต์ถ้าไม่มีการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ รถอาจจะใช้ได้ประมาณ 1 ปี แต่ถ้าหากมีการบำรุงรักษาโดยที่ผู้ใช้ขยันเปลี่ยนน้ำมันเครื่อง เติมน้ำกลั่น ตรวจสอบและเช็คเป็นประจำ รถก็อาจใช้ได้ยาวนานนับเป็นสิบปี ดังนั้น ในการทำโครงการทุกครั้งจะต้องรวมค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการบำรุงรักษาเข้าไว้ด้วย ซึ่งจะพบว่าประหยัดกว่าการที่จะอนุมัติให้เฉพาะโครงการที่มีค่าลงทุนต่ำแต่เพียงอย่างเดียว

ค่าใช้จ่ายนอกจากจะแบ่งออกเป็น 4 ประเภทดังกล่าว บางครั้งในการทำโครงการ ยังแบ่งค่าใช้จ่ายออกเป็นค่าใช้จ่ายที่เป็นค่าใช้จ่ายโดยตรงของโครงการ (Direct Cost) และค่าใช้จ่ายทางอ้อมของโครงการ (Indirect Cost)

(5) **ค่าใช้จ่ายโดยตรงของโครงการ** ก็คือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการกระทำให้บรรลุเป้าหมายของโครงการ เช่น การต้องการสร้างเขื่อน ค่าใช้จ่ายโดยตรงของโครงการก็คือ ค่าสร้างเขื่อน ค่าสร้างท่อไบนสำหรับปั่นไฟฟ้า ค่าโรงงานไฟฟ้า ค่าสายส่ง ค่าอพยพสัตว์จากที่น้ำท่วม ค่าตัดต้นไม้ในบริเวณที่น้ำท่วม ค่าเวนคืนที่ดิน ค่าชดเชยสิ่งก่อสร้างและพืชผลของราษฎรที่อยู่ ค่าจัดเตรียมที่ใหม่สำหรับให้ผู้คนที่ย้ายไปอยู่ ฯลฯ จะเห็นว่าค่าใช้จ่ายเหล่านี้เกิดขึ้นเพราะจะทำให้โครงการสร้างเขื่อนสำเร็จ ถ้าเราละทิ้งค่าใช้จ่ายการอพยพคนออกจากแหล่งน้ำท่วม โดยคิดเสียว่าพอน้ำเอ่อขึ้นมาคนที่อยู่ในบริเวณนั้นต้องอพยพไปเอง บุคคลเหล่านั้นอาจจะพากันมาทำลายเขื่อนได้ ทำให้เป้าหมายของโครงการถูกกระทบกระเทือน ดังนั้นการจะทำอะไรก็จะต้องคิดให้รอบคอบว่าจะมีค่าใช้จ่ายอะไรบ้างที่จะทำให้การดำเนินงานบรรลุตามเป้าหมาย

(6) **ค่าใช้จ่ายโดยอ้อมของโครงการ** เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากผลพลอยได้ของโครงการ เช่น การสร้างเขื่อนที่สวยงามขึ้นมาย่อมจะเป็นที่ชักจูงนักท่องเที่ยวมาเที่ยวกันมาก รัฐก็จะต้องมีหน้าที่ในการจ่ายเงินเป็นการขายหรือบำรุงรักษาถนนที่ชำรุดให้อยู่ในสภาพที่ใช้ได้

ค่าใช้จ่ายที่กล่าวมาเกือบทั้งหมดเป็นค่าใช้จ่ายที่วัดออกมาเป็นตัวเงินได้ แต่ในการทำโครงการบางครั้งจะต้องประสบกับค่าใช้จ่ายที่ไม่สามารถวัดออกมาเป็นตัวเงินได้ ซึ่งเราเรียกว่า Intangible Cost เช่น ค่าสูญเสียทางเศรษฐกิจที่เกิดจาก

การปล่อยน้ำเสียลงในแม่น้ำลำคลอง

การวัด Intangible Cost นั้น จะนิยามวัดกันในรูปของค่าเสียโอกาส

(7) ค่าเสียโอกาส (Opportunity Cost) หมายถึง การสูญเสียโอกาสจากการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด เพื่อการใดการหนึ่ง ทรัพยากรนั้นจะสูญหายหรือหมดไป ไม่สามารถนำทรัพยากรนั้นมาเพื่อการอย่างอื่นได้ เช่น ใช้ 3 ชั่วโมงบรรยาย ณ แห่งหนึ่งจะสูญเสียโอกาส ใช้ 3 ชั่วโมงนั้นเพื่อการอย่างอื่น

ข. การวิเคราะห์ผลประโยชน์ตอบแทน

ผลประโยชน์ตอบแทน (Benefit) ในการหาผลประโยชน์ตอบแทน นั้น เพื่อไม่ให้เกิดการขาดตกบกพร่อง หรือละเลยผลประโยชน์ตอบแทนบางอย่าง และเพื่อง่ายต่อการเข้าใจ และง่ายต่อการดำเนินงาน การพิจารณาผลประโยชน์ตอบแทนจะได้แบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

(ก) **ผลประโยชน์ตอบแทนทางตรง (Direct Benefit)** คือผลประโยชน์ตอบแทนที่เกิดจากโครงการโดยตรง ซึ่งตรงตามเป้าหมายเบื้องต้นของโครงการ

ตัวอย่าง การสร้างเขื่อน ผลประโยชน์ตอบแทนโดยตรงเบื้องต้น ได้แก่

- กระแสไฟฟ้า
- การชลประทานเพื่อการเกษตรกรรม

(ข) **ผลประโยชน์ตอบแทนทางอ้อม (Indirect Benefit)** คือผลประโยชน์ตอบแทนที่เกิดจากผลกระทบในขั้นต่อ ๆ ไป ของโครงการ หรือผลที่ได้รับอื่น ๆ ที่เกี่ยวเนื่องจากการมีโครงการ เช่น

- การสีข้าวที่เพิ่มขึ้น
- การท่องเที่ยวมีมากขึ้น
- กิจการค้าที่เพิ่มขึ้น
- ความเสียหายที่ลดลงจากน้ำท่วม
- การประมงที่เพิ่มขึ้น

ข้อพึงสังวร สำหรับนักวิเคราะห์โครงการนั้นก็คือ จะต้องพยายามรวมผลประโยชน์ตอบแทนที่สำคัญ ๆ ไว้ทั้งหมด มิฉะนั้น การประเมินผลประโยชน์จะไม่แสดงถึงบทบาทของโครงการต่อสังคมอย่างแท้จริง ผลประโยชน์ที่จะนำมาเกิด

ไม่ว่าจะเป็นผลประโยชน์ทางตรงหรือทางอ้อม จะนำเฉพาะผลประโยชน์สุทธิ (Net Benefit) มาคิดยกตัวอย่างเช่น การสร้างเขื่อนสามารถทำให้เกิดการทำนาสองครั้งได้ ผลประโยชน์ จากการสร้างเขื่อนจะคิดเฉพาะข้าวที่เพิ่มขึ้นจากการทำนาครั้งที่สองเท่านั้น ไม่ใช่ข้าวทั้งหมด จะคิดปริมาณข้าวทั้งหมดได้ก็ต่อเมื่อไม่มีการปลูกข้าวในท้องดินมาก่อนจนกระทั่งมีการสร้างเขื่อน

ตามปกติผลประโยชน์ตอบแทนอาจปรากฏออกมาในรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้

(1) การเพิ่มคุณภาพของสินค้า ทำให้ราคาของสินค้าแพงขึ้นกว่าเดิม ผลประโยชน์ที่นำมาคิดจะนำราคาสินค้าใหม่ที่ปรับปรุงคุณภาพหักด้วยราคาของสินค้าที่ยังไม่ปรับปรุงคุณภาพ คุณด้วยปริมาณการผลิตที่เคยผลิตเดิม และนำราคาสินค้าใหม่คูณด้วยปริมาณการผลิตที่ผลิตเพิ่มจากเดิม

$$\begin{aligned} \text{ผลประโยชน์สุทธิ} &= (P_1 - P_0) Q_0 + P_1 Q_1 \\ \text{โดยที่ } P_0 &= \text{ราคาสินค้าที่ยังไม่ได้ปรับปรุงคุณภาพ} \\ P_1 &= \text{ราคาสินค้าที่ปรับปรุงคุณภาพ} \\ Q_0 &= \text{ปริมาณสินค้าที่ผลิตเดิม} \\ Q_1 &= \text{ปริมาณสินค้าที่ผลิตเพิ่ม} \end{aligned}$$

(2) การเพิ่มจำนวนงาน ทำให้รายได้เพิ่มขึ้น ผลประโยชน์สุทธิของโครงการใหม่จะเป็น

$$\begin{aligned} \text{ผลประโยชน์สุทธิ} &= P_0(Q_1 - Q_0) \\ \text{โดยที่ } P_0 &= \text{ราคาสินค้า} \\ Q_0 &= \text{ปริมาณสินค้าที่ผลิตเดิม} \\ Q_1 &= \text{ปริมาณสินค้าที่ผลิตใหม่} \end{aligned}$$

(3) การยืดอายุของผลผลิต จะทำให้จำนวนสินค้าที่เคยเน่าเสียลดลง อาจทำให้ราคาสินค้าสูงขึ้น

$$\begin{aligned} \text{ผลประโยชน์สุทธิ} &= (P_1 - P_0) Q_0 + P_1 Q_1 \\ \text{โดยที่ } P_0 &= \text{ราคาสินค้าเดิม} \\ P_1 &= \text{ราคาสินค้าหลังยืดอายุ} \\ Q_0 &= \text{ปริมาณสินค้าที่ผลิตเดิม} \\ Q_1 &= \text{ปริมาณสินค้าที่ผลิตเพิ่ม} \end{aligned}$$

หรืออาจเกิดจากการใช้สินค้านั้นได้นานขึ้น เช่น การใช้รถยนต์ได้นานกว่าเดิม ถ้ามีการใช้หัวเขื่อน้ำมันเครื่อง หรือบำรุงรักษาตามคำแนะนำของบริษัท ผลประโยชน์สุทธิจะเป็นผลประโยชน์ต่อปีคูณด้วยจำนวนปีที่ใช้เพิ่มขึ้น

(4) การเปลี่ยนรูปผลิตภัณฑ์ เช่น การเปลี่ยนข้าวให้เป็นแป้ง

$$\text{ผลประโยชน์สุทธิ} = P_1 Q_1 - P_0 Q_0$$

โดยที่ P_1 = ราคาสินค้าที่แปรรูป

Q_1 = ปริมาณสินค้าที่แปรรูป

P_0 = ราคาสินค้าที่ยังไม่แปรรูป

Q_0 = ปริมาณสินค้าที่ยังไม่แปรรูป

(5) การลดต้นทุนการผลิต การขนส่ง หรือลดอุบัติเหตุ

(5.1) ลดต้นทุนการผลิต

$$\text{ผลประโยชน์สุทธิ} = (C_0 - C_1) Q + (F_0 - F_1)$$

โดยที่ C_0 = ต้นทุนต่อหน่วยของการผลิตแบบเดิม

C_1 = ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยของการผลิตแบบใหม่

F_0 = ต้นทุนคงที่ของการผลิตแบบเดิม

F_1 = ต้นทุนคงที่ของการผลิตแบบใหม่

Q = ปริมาณการผลิต

(5.2) การลดต้นทุนการขนส่ง

$$\text{ผลประโยชน์สุทธิ} = TC_0 - TC_1$$

หรือ $= C_0 Q - C_1 Q = (C_0 - C_1) Q$

โดยที่ TC_0 = ต้นทุนการขนส่งรวมของแบบเดิม

TC_1 = ต้นทุนการขนส่งรวมของแบบใหม่

C_0 = ต้นทุนต่อหน่วยของการขนส่งแบบเดิม

C_1 = ต้นทุนต่อหน่วยของการขนส่งแบบใหม่

Q = ปริมาณสินค้าที่ขนส่ง

(5.3) การลดอุบัติเหตุ

ผลประโยชน์สุทธิ = ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นหลังจากมีการป้องกันอุบัติเหตุ

$$= P (Q_1 - Q_0)$$

โดยที่ P = ราคาสินค้า

Q_0 = ผลผลิตที่ได้ในขณะที่มีอุบัติเหตุ

Q_1 = ผลผลิตที่ได้ในขณะที่ลดอุบัติเหตุ

(6) การเปลี่ยนสถานที่

ผลประโยชน์สุทธิ = $(P_1 - P_0) Q$

โดยที่ P_1 = ราคา ณ สถานที่ใหม่

P_0 = ราคา ณ สถานที่เดิม

Q = ปริมาณสินค้า

ฯลฯ

นอกจากนี้ ผลประโยชน์อาจปรากฏออกมาในรูปของ Intangible Benefit หรือผลประโยชน์ที่วัดได้ยาก เช่น

- เพิ่มความมั่นคงของชาติจากโครงการลูกเสือชาวบ้าน
- การยืดชีวิตการตายของประชากรจากการสร้างสวนสาธารณะ
- ลดการแออัดของรถในเมืองหลวงจากการสร้างสถานีขนส่งสินค้าชานเมือง
- ลดการจราจรในถนนหลวง เมื่อมีโครงการทางด่วนพิเศษ
- การสูญเสียน้ำมันจากการที่มีรถติด
- ยืดชีวิตการตายและการจราจรติดขัดโดยการมีสะพานลอยสำหรับคนข้าม

โครงการใดที่มี Intangible Benefit มาก ๆ กล่าวคือ มีมากกว่าร้อยละ 60 ขึ้นไป ของผลประโยชน์ตอบแทนทั้งหมดมักจะนิยมไม่ใช้หลักของ Benefit-Cost Analysis แต่จะใช้หลักของ Cost-Effectiveness Ratio แทน

ถ้าโครงการใดมี Intangible Benefit ค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับผลประโยชน์ที่สามารถวัดได้ ผู้ทำโครงการมักจะไม่นิยมคิดค่าผลประโยชน์ตอบแทนนั้นออกมา เพราะการคิดค่าผลประโยชน์ดังกล่าวอาจมีข้อผิดพลาดมาก เพราะผู้ทำโครงการมักนิยมตีราคาผลประโยชน์ประเภทนี้ค่อนข้างสูง ในทางตรงข้าม ผู้พิจารณาโครงการมักจะตีค่าผลประโยชน์อย่างเดียวกันในราคาต่ำ ทั้งนี้ให้ผู้ทำโครงการระบุไว้ในโครงการด้วยว่าในโครงการนั้น มีผลประโยชน์อะไรที่ยังไม่ได้คิดไว้ ซึ่งอาจเป็น

ประโยชน์ต่อการพิจารณา

ถ้าโครงการใดมีผลประโยชน์ประเภทวัดได้กับวัดไม่ได้ในอัตราใกล้เคียงกัน ผู้ทำโครงการก็ควรพยายามหาทางคิดคำนวณ Intangible Benefit ออกมาโดยใช้หลัก Opportunity Cost ให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แต่การตีราคามักจะนิยมให้ใช้ราคามาตรฐาน หรือ Data Base ที่ทำโดยหน่วยงานของรัฐ ส่วน Intangible Benefit ใหนที่ยากแก่การใช้ Opportunity Cost ก็ให้ใส่แนบไว้เฉย ๆ โดยไม่ต้องตีค่า

ผลประโยชน์ที่นิยมนำมาไว้ในปีสุดท้ายของโครงการก็คือผลประโยชน์ที่เกิดจากการปิดโครงการ เช่น การขายทรัพย์สินคงเหลือของโครงการ ให้นำไปไว้ในปีสุดท้ายของโครงการ เช่น

- ที่ดิน
- อาคารและสิ่งก่อสร้าง
- วัสดุอุปกรณ์ เครื่องจักรที่เหลือเป็นเศษเหล็ก
- สัมปทานหรือลิขสิทธิ์หรือทะเบียนการค้า

ฯลฯ

ในโครงการเอกชนมักจะรวมเฉพาะผลประโยชน์และค่าใช้จ่ายที่เป็น Internal to the Project แต่ถ้าเป็นโครงการของรัฐ และรัฐวิสาหกิจจะรวมค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์ที่เป็น External to the Project ไว้ด้วย ซึ่งรู้จักกันในรูปของ Social Benefit และ Social Cost

2. การทำนายอุปสงค์ของตลาด (Forecasting Market Demand)

วิธีการทำนายอุปสงค์ของตลาดเพื่อนำมาหาค่าของผลประโยชน์ในอนาคตนั้นมีเทคนิคต่าง ๆ ดังนี้.-

2.1 Survey Method สำหรับโครงการที่ผลิตสินค้าอุตสาหกรรม มีหน่วยผลิตไม่มาก เพราะตามปกติหน่วยผลิตอุตสาหกรรมจะจัดอยู่ในประเภท Oligopoly การสำรวจหาอุปสงค์ของตลาดอาจสำรวจได้จากการผลิตจริงของอุตสาหกรรมทั้งหมดที่ผลิตเพื่อจำหน่ายในท้องถิ่นนั้น ๆ แต่การสำรวจจำนวนการผลิตจริงนั้นทำได้ยากมาก เพราะผู้ผลิตแต่ละรายพยายามปิดบังการผลิตจริงจากคู่แข่งขึ้นวิธีการ

สำรวจอีกวิธีหนึ่งก็คือการสำรวจจากกลุ่มประชากรที่ใช้ผลผลิตของอุตสาหกรรม และสำรวจความคิดเห็นของกลุ่มประชากรเหล่านั้นโดยวิธีการสุ่มตัวอย่าง

2.2 Composition Sale Force Opinion สำรวจหาความต้องการของบริษัทในเครือที่อยู่ตาม Region ต่าง ๆ เป็นระยะ ๆ เช่น สอบถามความต้องการทุก ๆ 3 เดือน 4 เดือน หรือ 12 เดือน แล้วนำผลความต้องการทั้งหลายมารวมกัน การสำรวจความต้องการแบบนี้อาจมีการ Over-estimate ในบาง Region และ under Estimate ในบาง Region แต่โดยส่วนรวมแล้วอาจจะได้ตัวเลขใกล้เคียงกับข้อเท็จจริงได้

2.3 Expert Opinion สำรวจหาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งอาจทำได้จากวิธีการใดวิธีการหนึ่ง ดังนี้

ก. ความคิดเห็นที่ได้จาก Committee Report เช่น ความคิดเห็นของคณะกรรมการพัฒนาอุตสาหกรรมรถยนต์ ความคิดเห็นของคณะกรรมการพัฒนาอุตสาหกรรมเหล็กแห่งชาติ ความคิดเห็นของคณะกรรมการพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ฯลฯ

ข. สอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเป็นรายบุคคล

ค. ใช้ Delphi Technique

2.4 Market Test ทำการทดสอบตลาดโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการนำสินค้าใหม่ออกสู่ตลาด เพราะผู้ขายยังไม่เคยเห็น ไม่เคยทดลองใช้สินค้ามาก่อน ผู้ทำโครงการจะต้องทำสินค้าตัวอย่างออกทดสอบในท้องตลาดด้วยตนเอง

2.5 Time Series Analysis เป็นวิธีการทางสถิติอย่างหนึ่ง แต่ให้ตัวแปรอิสระเป็นเวลา และให้ตัวแปรตามเป็นอุปสงค์ ความสัมพันธ์ของอุปสงค์กับเวลาเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$Q_d = f(t)$$

$$= a + bt + e$$

$$\text{หรือ} = a + bt + ct^2 + e$$

โดยที่ค่า a, b, c เป็นค่าของตัว Parameters ที่ต้องการหาค่าโดยวิธีการทาง Regression Analysis

e คือ Error Term

t คือ เวลา แต่ใช้ Dummy 0, 1, 2, 3,.....n
แทนเวลาในแต่ละปี

Q_d อุปสงค์ที่ต้องการ

ข้อสำคัญที่สุดของการใช้ Time-series Analysis ก็คือ จะต้องม Q_d ปรากฏในเวลาหลายปี จนถือว่าเป็น Large Sample แต่ถ้า Q_d มีเพียง Small Sample ผลของการทำนายจะคลาดเคลื่อน เวลาทำนายให้เพิ่มค่า t เป็น t + 1, t + 2, ก็จะได้ค่า Q_{dt} , Q_{dt+1} , Q_{dt+2} ตามลำดับ

2.6 Other Statistical Technique หรือใช้วิธีการสถิติอื่น ๆ เช่น

(ก) Regression Analysis

สมการของ Regression Analysis จะเป็นดังนี้

$$Q_d = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$$

โดยที่ X_1 = ราคาสินค้าของ Q_d
 X_2 = ราคาสินค้าทดแทน
 X_3 = ราคาสินค้าคู่กัน
 X_4 = ประชากร
 X_5 = รายได้เฉลี่ยต่อหัว

ฯลฯ

ความสัมพันธ์ของสมการอาจเป็นรูป :-

สมการเส้นตรง

$$Q_{dt} = a + b_1X_{1t} + b_2X_{2t} + \dots + b_nX_{nt} + d_t ;$$

$$t = 1, 2, \dots, n$$

Cob-Douglas

$$Q_d = aX_1^{b_1} X_2^{b_2} \dots X_n^{b_n} e^u$$

หรือ $\ln Q_2 = a^* + b_1 \ln X_1 + b_2 \ln X_2 + \dots + b_n \ln X_n + u$

$$\ln Q_d = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 \dots \dots \dots b_n X_n + C$$

หรือ $Q_d = a + b_1 \ln X_1 + b_2 \ln X_2 \dots \dots \dots b_n \ln X_n + C$

เวลาทำนายจะต้องทำนายแต่ละตัวแปรอิสระเสียก่อน โดยใช้วิธีการของ Time Trend มาทำนาย หลังจากนั้นให้ใช้ $X_{1t+1}, X_{1t+2}, X_{1t+3} \dots \dots \dots X_{2t+1}, X_{2t+2}, X_{2t+3}, \dots \dots \dots X_{nt+1}, X_{nt+2}, X_{nt+3} \dots \dots \dots$ แทนค่า ก็จะได้ $Q_{dt+1}, Q_{dt+2}, Q_{dt+3} \dots \dots \dots$ ตามลำดับ

(ข) ใช้หลักของ **Increment**

$$\begin{aligned} X_{t+1} &= K X_t \\ X_{t+1} - X_t &= K (X_t - X_{t-1}) \\ X_{t+1} &= (K + 1) X_t - K X_{t-1} \end{aligned}$$

(ก) ใช้วิธีการของ **Moving Average**

สมมติว่ามีตัวเลข Q_d อยู่ชุดหนึ่ง คือ

1, 3, 7, 5, 9, 11, 13, 12

การหาตัวเลขตัวต่อไปก็คือ

$$\frac{1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 12}{8} = \frac{61}{8} = 7.625$$

ตัวเลขถัดไปจะเป็น

$$\frac{3 + 7 + 5 + 9 + 11 + 13 + 12 + 7.625}{8} = \frac{67.625}{8} = 8.45$$

โดยที่ตัดตัวแรกทิ้งแล้วนำผลลัพธ์ที่ได้มาบวกเข้าไปใหม่ ทำดังนี้เรื่อยๆ จะได้ค่าของ $Q_{dt+1}, Q_{dt+2}, Q_{dt+3}, \dots \dots \dots$ ตามลำดับ
 ฯลฯ

3. การตีค่าของค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์

3.1 การตีค่าค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์ทางการเงิน

ปัญหาในการตีค่าโครงการนั้นก็คือราคาสินค้า สินค้าชนิดเดียวกันอาจ

มีหลายราคา เพราะราคาขึ้นอยู่กับรายได้ ผู้ซื้อ ค่าขนส่ง คู่แข่งขัน ฤดูกาล ฯลฯ ผู้ทำโครงการที่ต้องการให้โครงการมีผลประโยชน์ตอบแทนสุทธิสูง ๆ ก็พยายามหาราคาต้นทุนในราคาต่ำสุด แต่ใช้ราคาสูงสุดในการตีค่าผลประโยชน์ตอบแทน ในทางตรงข้ามผู้พิจารณาโครงการไม่ยอมให้โครงการผ่านก็จะตีราคาต้นทุนในราคาสูงสุด แต่ตีราคาผลผลิตในราคาต่ำสุด ดังนั้น ปัญหาในการเลือกใช้ราคาจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง

ในโครงการที่ตีค่าทางการเงินหรือมองในแง่เอกชน มักจะใช้ราคาที่ตรงกับข้อเท็จจริงให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ แต่เนื่องจากการทำโครงการเป็นเรื่องของอนาคต การตีค่าจึงต้องพยายามตีราคาที่เราคาดว่าจะหาได้ในวิธีการที่มีประสิทธิภาพที่สุด แนวทางในการตีราคาโครงการประเภทนี้มีดังนี้

(1) **ค่าใช้จ่ายให้ใช้ราคาที่จ่ายจริง ๆ เมื่อส่งถึงหน่วยผลิต** ดังนั้นราคาที่ใช้ในการตีราคาก็ควรจะเป็นราคาตลาดซึ่งรวมถึงกำไรของคนกลาง ค่าขนส่ง ค่าดอกเบี้ย ค่าภาษี ค่านายหน้า ฯลฯ ถ้าราคาที่เราซื้อมายังไม่รวมค่าใช้จ่ายใด ๆ และยังมีค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ตามมาภายหลังก็ให้รวมค่าใช้จ่ายเหล่านั้นเป็นค่าใช้จ่ายภายหลังด้วย ข้อสำคัญอย่ารวมสองครั้ง เช่น การซื้อรถยนต์มาใช้ในสำนักงาน ผู้ขายอาจคิดค่าธรรมเนียมค่าบริการตรวจเช็คฟรีในระยะ 6 เดือนแรก ค่าดอกเบี้ยในการจ่ายเงินสดในระยะ 3 เดือน คิดแล้วรถยนต์หนึ่งคันราคา 180,000 บาท แต่อีกบริษัทอาจเสนอขายรถยนต์เดียวกันในราคา 70,000 บาท แต่ให้ผู้ซื้อจ่ายค่าอากรขาเข้า ภาษีการค้าเอง และรถยนต์นี้จะไม่มีบริการตรวจเช็ค 6 เดือนแรกฟรี และให้จ่ายเงินสดทันทีเมื่อซื้อ

เมื่อเป็นเช่นนี้ให้ผู้ขายคิดราคาตลาด (ที่รวมค่าเสียหายทุกประเภทไว้) ในกรณีแรก ส่วนในกรณีที่สองให้คิดค่าธรรมเนียมและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เช่น ค่าอากรขาเข้า ค่าภาษีการค้า ค่าบริการการตรวจเช็คฟรี 6 เดือน และค่าดอกเบี้ยในช่วง 3 เดือนไว้ด้วย

(2) **ในกรณีที่รัฐจ่ายค่าไฟฟ้าหรือค่าประปาในอัตราช่วยเหลือ (Subsidy) ให้ใช้ในอัตราช่วยเหลือเป็นค่าใช้จ่าย** แต่ถ้าหากจะใช้อัตราจริงก็ต้องนำเงินที่คิดว่ารัฐช่วยเหลือไปไว้ในผลประโยชน์ เช่น ค่าไฟฟ้าจ่ายหน่วยให้บุคคลอื่นราคาหน่วยละ 1.00 บาท แต่จ่ายหน่วยให้โรงงานท่านในราคา .70 บาท แสดงว่ารัฐจ่ายเงินช่วยเหลือ .30 บาท ต่อหน่วย ค่าใช้จ่ายที่คิดควรเป็น

$$\text{ค่าใช้จ่าย} = .70 \times \text{จำนวนหน่วยที่ใช้}$$

แต่ถ้าหากคิด

$$\text{ค่าใช้จ่าย} = 1.00 \times \text{จำนวนหน่วยที่ใช้}$$

ผู้ทำโครงการจะต้องนำเงินอีก .30 บาท \times จำนวนเงินที่ใช้หรือเงินช่วยเหลือจากรัฐบาลไปรวมเข้ากับผลประโยชน์ที่ได้รับจากการช่วยเหลือของรัฐบาล

(3) ค่าดอกเบี้ย อัตราดอกเบี้ยที่จะถือเป็นค่าใช้จ่าย อาจเกิดจาก

(3.1) อัตราดอกเบี้ยที่เกิดจากการซื้อวัตถุดิบ ซื่อเครื่องจักรและวัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ จะนำมาคิดได้ก็ต่อเมื่อไม่ได้คิดรวมอยู่ในราคาสินค้าดังกล่าวข้างต้น ในการคิดอัตราดอกเบี้ยให้ใช้อัตราในท้องตลาด ถ้าอัตราที่กู้ยืมมาจากบริษัทเงินทุนก็ต้องคิดตามแบบฉบับของบริษัทเงินทุน กล่าวคือ จะต้องคิดในอัตรา Flat Rate แต่ถ้ากู้มาจากธนาคารก็ต้องคิดในอัตรารธนาคาร (มีการลดดอกเบี้ยตามเงินต้นที่ส่งคืน) ถ้ามีการคิดค่าปากถุงก็ให้รวมเงินค่าปากถุงเข้าไปด้วย

(3.2) อัตราดอกเบี้ยที่เกิดจากการกู้ยืมมาลงทุนในส่วนของ Loan ให้จ่ายตามอัตราของแหล่งที่กู้ยืมมา รวมทั้งค่าเสียหายในการกู้ยืมและการผ่อนชำระ แต่ถ้าหากอัตราดอกเบี้ยได้รวมอยู่ในวิธีการผ่อนชำระเป็นรายเวลา กล่าวคือ รวมค่าชำระเงินต้นรวมทั้งดอกเบี้ยแล้ว ก็ให้คิดเฉพาะเงินผ่อนชำระรายเวลา ไม่ต้องคิดดอกเบี้ยอีกจะเป็นการนับซ้อน

(3.3) เงินปันผล หุ้น ก็อาจถือเป็นอัตราดอกเบี้ยประเภทหนึ่ง เพราะบางหน่วยผลิตอาจหาเงินมาได้โดยการขาย Equity Share จึงไม่ต้องเสียดอกเบี้ยเงินกู้ แต่จ่ายเงินค่าปันผลแทน เงินค่าปันผลอาจจะประมาณการเท่ากับอัตราดอกเบี้ยที่จะต้องจ่ายคืนในท้องตลาดได้ แต่โดยทั่ว ๆ ไปอาจจะต้องให้สูงกว่าเล็กน้อยมิฉะนั้นจะไม่มีใครกล้านำเงินมาลงทุนในโครงการ โดยทั่ว ๆ ไปไม่ควรจะต่ำกว่าร้อยละ 16.0 (ในเมืองไทย) ถ้าเป็นของต่างประเทศอาจต่ำกว่านี้

(3.4) อัตราดอกเบี้ยที่นำมาคิดในการคำนวณหา Discounted Factor อาจหาได้จากผลรวมของผลคูณของสัดส่วนของเงินทุนแต่ละประเภทกับร้อยละที่จะต้องจ่ายในรูปของดอกเบี้ยหรือเงินปันผล เช่น บริษัท ก. มีเงินทุน ดังนี้

| ประเภทเงินทุน | จำนวน | ถ่วง | ทุนหลัง | ทุนหลังหักภาษี |
|------------------------|-------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|
| | เงิน (ล้านบาท) | น้ำหนัก (ร้อยละ) | หักภาษี (ร้อยละ) | ถ่วงน้ำหนัก (ร้อยละ) |
| เงินกู้ | 250.- | 52.63% | 12% | 6.316 |
| เงินจากหุ้นบุริมสิทธิ์ | 75.- | 15.79% | 14% | 2.211 |
| เงินทุนจากกำไร | 50.- | 10.52% | - | - |
| เงินจากการขายหุ้นสามัญ | <u>100.-</u> | <u>21.05%</u> | <u>16%</u> | <u>3.368</u> |
| รวม | <u>475.-</u> | <u>100.00%</u> | | <u>11.895</u> |

สมมติให้ดอกเบี้ยของเงินกู้เป็นร้อยละ 12 เงินปันผลของหุ้นบุริมสิทธิ์เป็นร้อยละ 14 และเงินปันผลแก่หุ้นสามัญ (Equity Share) เป็น 16% จะได้ผลรวมของผลคูณของช่องสอง และรวมเป็น 11.895 อัตรานี้ถ้านำไปรวมอีกร้อยละ 3.0 เพื่อกันไว้เป็นค่าเงินเพื่อ และค่าอื่น ๆ แล้ว คาดว่าอัตราดอกเบี้ยหรืออัตราผลตอบแทนจากการลงทุนอาจจะใช้เป็น $11.895 + 3.0 = 14.895$ ก็ได้

(3.5) ดอกเบี้ยที่เกิดจากรายรับก็ให้นำมาไว้ในด้านผลประโยชน์ตอบแทน

(4) ภาษี ที่ปรากฏขึ้นอาจมีหลายรูปแบบ เช่น

(4.1) ภาษีขาเข้า ของสินค้าที่สั่งเข้ามาจากต่างประเทศโดยที่เสียราคานำเข้าในรูปของ C.I.F. ภาษีขาเข้านี้ยังรวมภาษีเทศบาลและภาษีการค้าอีก ผู้ทำโครงการจะต้องนำมารวมทั้งหมด ยกเว้นราคาที่ซื้อเข้ามารวมภาษีเหล่านี้อยู่แล้วก็ไม่ต้องนับซ้ำอัตราภาษีที่ใช้ให้ใช้ภาษีจริงตามอัตราของศุลกากรและสรรพากรซึ่งคิดภาษีจากราคามาตรฐานหรือมี Data Base อยู่แล้ว

(4.2) ภาษีการค้า สำหรับสินค้าภายในประเทศที่ยังไม่ได้รวมภาษี แต่ถ้าเป็นการซื้อขายที่รวมภาษีแล้วก็ไม่ควรจะรวมภาษีเข้าไปด้วย ในต่างประเทศ ภาษีการค้ามักคิดทุก ๆ ครั้งที่มีการซื้อสินค้า แต่ในเมืองไทยภาษีมักรวมอยู่กับราคาสินค้าแล้ว จึงไม่ควรนำภาษีประเภทนี้มาคิดอีกครึ่งหนึ่ง

(4.3) ภาษีสินคูปถุกล จะต้องจ่ายตามรายได้ซึ่งต้องคิดในอัตราที่ทางราชการกำหนด

(4.4) ภาษีรายได้ บางครั้งบริษัททั้งหลายจะจ่ายภาษีให้กับพนักงานของบริษัท รายจ่ายแบบนี้อาจถือว่าเป็นรายจ่ายของเงินเดือน หรือรายจ่ายดำเนินงานก็ได้ หรือจะแยกออกมาเป็นรายจ่ายเกี่ยวกับภาษีก็ได้ แต่ทั้งนี้ไม่ควรจะซ้ำกัน รายจ่ายให้เป็นรายจ่ายที่เกิดขึ้นตามอัตราของรัฐ

(5) ค่าแรง จะต้องใช้ค่าแรงที่ปรากฏในท้องตลาด แรงงานที่เป็น Unskilled Labors อาจจะใช้แรงงานขั้นต่ำที่กำหนดไว้ในท้องที่นั้น ๆ

(6) อัตราแลกเปลี่ยนของเงินตราต่างประเทศ ในกรณีที่ซื้อสินค้ามาจากต่างประเทศ ตามปกติพ่อค้าคนไทยมักนิยมซื้อแบบ C.I.F. ผู้ดำเนินโครงการจะต้องคิดราคาในเงินตราต่างประเทศ และเปลี่ยนมาเป็นเงินสกุลท้องถิ่น ปัญหาก็คือมีเงินตราต่างประเทศมากมายและเงินแต่ละสกุลจะมีการขึ้นลงตามตลาดโลก จึงยากแก่การพิจารณา การแลกเปลี่ยนนี้ควรจะใช้อัตราแลกเปลี่ยนของเงินตราต่างประเทศสกุลแข็ง และอาจต้องใช้อัตราแลกเปลี่ยนในขณะที่มีการจัดทำโครงการ ส่วนการส่งสินค้าออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ พ่อค้าคนไทยมักนิยมส่งกันในรูปของ F.O.B. การส่งออกให้คิดอัตราแลกเปลี่ยนในอัตราปัจจุบันเหมือนกัน การแตกต่างจะมีก็เพียงแต่การใช้อัตราซื้อและอัตราขายเท่านั้น

3.2 การตีค่าผลประโยชน์และค่าใช้จ่ายทางเศรษฐกิจ

การตีค่าทางการเงินเพื่อให้ทราบว่าโครงการทำได้กำไรหรือขาดทุน แต่การตีค่าทางเศรษฐกิจเพื่อให้ทราบว่าโครงการนั้นเป็นผลดีต่อสังคมหรือไม่ การตีค่าจึงต้องแตกต่างกัน โครงการของเอกชนจึงพิจารณาเฉพาะทางการเงินเท่านั้น แต่โครงการของรัฐบาลหรือรัฐวิสาหกิจอาจต้องทำการวิเคราะห์ทั้งทางการเงินและการเศรษฐกิจ

หลักการในการตีค่าทางเศรษฐกิจ มีดังนี้

(1) ราคาที่ใช้จะใช้เป็นราคาที่ก่อให้เกิดผลทางสังคมมากที่สุด ราคาตลาดที่จะก่อให้เกิดผลทางสังคมก็เฉพาะในตลาดที่มีการแข่งขันกันอย่างสมบูรณ์ (Perfect Competition) ดังนั้น ราคาตลาดจึงนำมาคิดได้เฉพาะสินค้าที่มีการแข่งขันกันอย่างสมบูรณ์เท่านั้น และราคาที่คิดก็ต้องคิดราคา at First Price ถ้าเป็นสินค้าเกษตรก็ต้องเป็นราคา at Farm Gate Price ถ้าเป็นสินค้าอุตสาหกรรมก็ต้องใช้ราคา ณ Ex Factory Price ทั้งนี้ เพราะราคาอื่นเป็นราคาที่รวมค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เช่น ภาษี

ค่ากำไร ค่าขนส่ง ค่า Subsidy ฯลฯ ซึ่งไม่ก่อให้เกิดผลทางสังคม

(2) สินค้าที่ไม่มีการแข่งขันกันอย่างเสรี ให้มีการคิดดังนี้

(2.1) ให้ใช้ราคาตลาดโลก เพราะถือว่าในตลาดโลกมีการแข่งขันกันอย่างสมบูรณ์ จึงน่าจะใช้แทนราคาสังคมได้ ดังนั้น สินค้าใด ๆ ที่มีผู้ผลิตเพียงหนึ่งราย สองราย หรือน้อยราย หรือสินค้าที่มีการขายเพราะมีการควบคุมราคาควรจะใช้ราคาที่ปรากฏในตลาดโลก เช่น ราคาน้ำตาลในประเทศไทยมีการควบคุมราคาจำหน่าย ก.ก.ละ 13 บาท แต่ราคาในตลาดโลกตกถึง ก.ก.ละ 30 บาท ก็ควรใช้ราคา 30 บาท เป็นราคาของสังคม ราคาข้าวในประเทศไทย ต้นละ 3,000-4,000 บาท แต่ขายในตลาดโลกอาจตกถึง 6,000-12,000 บาท ก็ควรใช้ราคาตลาดโลก

(2.2) ให้ใช้ราคาที่เกิดจาก Opportunity Cost โดยคำนึงถึงว่าทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดนั้นควรจะใช้ไปอย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวคือ เลือกใช้ทรัพยากรนั้นไปอย่างดีที่สุด เช่น

ตัวอย่าง 1 ค่าสูญเสียโอกาสของการผลิตน้ำมันเตาก็คือ มูลค่าของน้ำมันเบนซินที่ผลิตได้จากน้ำมันดิบจำนวนเท่ากับที่นำไปผลิตน้ำมันเตา

ตัวอย่าง 2 ค่าสูญเสียโอกาสของการไปเที่ยวยุโรปก็คือ มูลค่าของรถยนต์ซึ่งอาจจะซื้อได้ด้วยเงินจำนวนเดียวกันที่ใช้ไปในการเที่ยวยุโรป

ตัวอย่าง 3 ค่าสูญเสียโอกาสของการใช้ดีกของตนเอง ในการทำสำนักงานก็คือ มูลค่าของการที่จะนำดีกนั้นไปให้คนอื่นเช่าต่อ

ตัวอย่าง 4 ค่าสูญเสียโอกาสของการที่ทำธุรกิจด้วยตนเองก็คือ มูลค่าที่ตนจะได้รับจากการทำงานให้กับบริษัทใดบริษัทหนึ่ง

ค่าเสียโอกาสนี้ถ้าหากมีหลายค่า เช่น มีเงินอยู่ 10,000 บาท จะนำไปลงทุนในกิจการ ก, ข และ ค จะได้ผลตอบแทนเป็น 12,000 บาท, 14,000 บาท และ 15,000 บาท ตามลำดับ นั้น ค่าเสียโอกาสของโครงการ ก. เป็นเงิน 15,000 ค่าเสียโอกาสของโครงการ ข เป็น 15,000 บาท ส่วนค่าเสียโอกาสของโครงการ ค เป็น 14,000 บาท

การหาราคาสังคมนั้นบางครั้งก็เรียกว่าราคาเงา (Shadow Price) การหาราคาเงานั้นทำได้ค่อนข้างยาก แต่ถ้าไม่หาราคาเงาเสียเลยก็อาจจะไม่ได้โครงการที่แสดงออกถึงผลทางสังคม ดังนั้น ผู้ดำเนินโครงการจึงมักนิยมนำราคาเงามาใช้ในรายการต่อไปนี้เป็นอย่างต่ำ คือ

ก. ราคาเงาของค่าแรงไร้ฝีมือ

ในประเทศกำลังพัฒนามักจะมีอุปทานของแรงงานไร้ฝีมือเกินความต้องการของแรงงานในท้องตลาด ถ้าใช้หลักค่าเสียโอกาสมาใช้กับแรงงานแล้ว โอกาสที่จะได้ราคาเงาของแรงงานเท่ากับศูนย์จึงเกิดขึ้น

การที่จะใช้ราคาเงาที่เป็นศูนย์ก็อาจจะก่อให้เกิดปัญหาระหว่างโครงการเกษตรกรรมกับแรงงานอุตสาหกรรม เพราะแรงงานเกษตรกรรมจะใช้แรงงานไร้ฝีมือมาก แรงงานอุตสาหกรรมจะใช้แรงงานไร้ฝือน้อยกว่า และยังคงก่อให้เกิดความแตกต่างในแรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้ Labor Intensive เช่น สิ่งทอ กับโรงงานที่ใช้การผลิตแบบ Capital Intensive เช่น โรงงานทำน้ำอัดลม เพราะโครงการทางเกษตรกับโครงการประเภท Labor Intensive จะมีค่าใช้จ่ายต่ำ เพราะคิดค่าแรงไร้ฝีมือเท่ากับศูนย์ แต่แรงงานทุกคนต่างก็ต้องมีรายได้เพื่ออยู่รอด บางคนไม่ได้ทำงานแต่ต้องออกไปหาปลาตามแม่น้ำ ปลูกพืช ปลูกผักไว้รับประทานเอง หรือทำงานบ้าน เช่น ทำความสะอาดบ้าน ซักผ้า รีดผ้า ทำกับข้าว สิ่งเหล่านี้เมื่อนำมาคิดแล้วก็อาจได้ราคาเงาที่แตกต่างกันไปจากศูนย์ได้

นักเศรษฐศาสตร์บางคนก็ให้ใช้ราคาจ้างแรงงานที่ปรากฏในตลาดโลก แต่บางครั้งแรงงานในตลาดโลกก็หาได้เกิดจากการกำหนดโดยเสรีไม่ แต่เกิดจากอำนาจการต่อรองของสหภาพกรรมกรที่เรียกร้องค่าจ้างแรงงานให้สูงขึ้นตลอดเวลา

ดังนั้น ถ้าให้ผู้ดำเนินการแต่ละโครงการกำหนดเอง ก็อาจจะก่อให้เกิดความยุ่งยากในการคิดราคาเงาของแรงงานมาก แต่ละรัฐบาลมักจะสร้าง Norm ของค่าแรงงานไว้เพื่อเป็นหลักสำหรับผู้ทำโครงการทั้งหลายได้ใช้หลักเดียวกัน โดยทั่ว ๆ ไปจะใช้หลักสัดส่วนของค่าแรงที่ปรากฏในสังคมนั้น ๆ เช่น ที่ประเทศอินเดีย ใช้ร้อยละ 60 ของค่าแรงที่ใช้กันทั่ว ๆ ไปในประเทศสำหรับแรงงานไร้ฝีมือ ในเมืองไทย อาจจะใช้ร้อยละของค่าแรงขั้นต่ำก็ได้

ข. ราคาเงาของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ

วัตถุประสงค์บางประเภทอาจใช้ได้ทั้งภายในและสิ่งมาจากต่างประเทศ โครงการบางอย่างถ้าใช้วัตถุประสงค์จากต่างประเทศมาก ๆ อาจจะถูกกว่าโครงการที่ใช้วัตถุประสงค์ภายในประเทศ ทั้งนี้ ก็เพราะสินค้าจากต่างประเทศโดยปกติมักถูกกว่าสินค้าภายในประเทศ จึงได้มีการนำเข้ามาจำหน่ายในประเทศ แต่ในการทำโครงการที่มีการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจนั้น สินค้าประเภทเดียวกันไม่ว่าจะมาจากต่างประเทศหรือภายในประเทศ ย่อมส่งผลทางสังคมเท่ากัน ดังนั้น จึงควรหาค่าราคาเงาของอัตราแลกเปลี่ยน

การหาค่าอัตราแลกเปลี่ยนมักจะทำกันในรูปของสัดส่วนของมูลค่าสินค้านำเข้าและส่งออกทั้งหมด เช่น หลังจากคิดค่าสูญเสียโอกาสของการนำเข้าหรือส่งออกแล้ว บางโครงการในประเทศอินเดียได้เพิ่มค่าสูญเสียโอกาสนั้นโดยการคูณด้วย 1.25 (หรือเพิ่มขึ้นจากเดิม 25 เปอร์เซ็นต์) ในประเทศไทยโครงการของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ผู้เชี่ยวชาญจากธนาคารโลกได้นำเอา .90 คูณด้วยมูลค่านำเข้าที่คิดจากราคาตลาด

ก. ราคาเงาของทุน

วิธีการหาอัตราผลตอบแทนของทุนเพื่อนำไปใช้ในการคำนวณมูลค่าของมูลค่าปัจจุบันของวิธีการ Net Present Value ในเชิงวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจทำได้ยากมาก บางครั้งจึงหลีกเลี่ยงการหาค่าของอัตราผลตอบแทนโดยวิธี Net Present Value แต่กลับใช้วิธีการของ Internal Rate of Return แทน เพราะไม่จำเป็นต้องหาค่าดังกล่าว แต่โจทย์จะหาค่าดังกล่าวให้ อย่างไรก็ตามสภาพพัฒนาเศรษฐกิจเคยให้โครงการต่าง ๆ ที่มีอัตราของผลประโยชน์ตอบแทนประมาณร้อยละ 8 ดำเนินการได้ แต่ทางธนาคารโลกมักให้โครงการที่มี IRR เท่ากับหรือมากกว่า 12 ลงทุนได้ ดังนั้น ถ้าโครงการใด ๆ มี IRR ประมาณ 10 หรือมากกว่า รัฐบาลและธนาคารโลกก็ยินดีจะสนับสนุนในโครงการเหล่านั้น

ในการวิเคราะห์หาค่าทางสังคมยังต้องคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ก็คือ-

ก) เงินช่วยเหลือ ให้หักเงินช่วยเหลือออก แต่ให้ใช้มูลค่าที่แท้จริงแทน เพราะเป็นรายการโอน

๖) ภาษี ให้หักรายการภาษีอากรขาเข้า ภาษีการค้า ภาษีนิติบุคคล ภาษีเงินได้ออก เพราะรายการเหล่านี้เป็นรายการจ่ายโอน รัฐเก็บเป็นภาษีสมาแล้ว ต้องจ่ายคืนให้แก่ประชาชน แต่ในกรณีที่ภาษีรวมอยู่ในสินค้าที่นำมาคิดเป็นต้นทุน (เพราะ ภาษีในประเทศไทยราคามักจะรวมมากับสินค้า ซึ่งผิดกับสินค้าในสหรัฐอเมริกา ภาษีจะเสียหลังจากที่มีการซื้อสินค้า ดังนั้น การคิดภาษีของไทยและของสหรัฐอเมริกาจึงไม่เหมือนกัน) การที่จะหักรายการภาษีออกจากต้นทุนที่ละรายการคงทำได้ยาก อาจจะทำให้เสียเวลา กำลังคน และกำลังเงินมาก ผู้ทำโครงการอาจจะไม่ต้องหักภาษีออกเสียก่อน แต่ให้ผู้ทำโครงการได้ทำ Footnote แสดงให้ผู้อ่านหรือผู้วิเคราะห์หวัจยได้ทราบว่ายังไม่ได้หักภาษีการค้าออกแต่อย่างใด

การตีค่าของผลประโยชน์และค่าใช้จ่ายทั้งของการวิเคราะห์ทางการเงินและการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจนั้น มีข้อน่าสังเกตเพิ่มเติม ดังนี้.-

(ก) ราคาที่ใช้ในการตีค่าผลประโยชน์หรือค่าใช้จ่ายเมื่อใช้ราคาใดก็ควรจะใช้ราคานั้นคงที่ตลอดทั้งโครงการ ถึงแม้ว่าราคาที่จะจริงอาจมีการเปลี่ยนแปลงไปบ้างตามกาลเวลา แต่การที่จะประมาณถึงราคาที่เปลี่ยนแปลงอาจก่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนมาก ตามปกติผู้วิเคราะห์โครงการมักจะใช้ราคาที่เป็นราคาปัจจุบัน เพราะราคาอื่น ๆ นั้นก็ต้องมีการประเมินหาราคากันใหม่ อาจเกิดข้อผิดพลาดได้ โดยทั่วไป รัฐมักจะกำหนดราคามาตรฐานหรือ Data Base ขึ้นในการตีราคา

(ข) ในการวิเคราะห์โครงการ ถือว่าเงินเพื่อที่มากกระทบกับผลประโยชน์ตอบแทนกับค่าใช้จ่ายมีเท่า ๆ กัน ทำให้ผลของการวิเคราะห์ไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก นอกจากจะพิสูจน์ได้จริง ๆ ว่าเงินเพื่อที่มากกระทบในผลประโยชน์กับค่าใช้จ่ายแตกต่างกันจริง ๆ ถึงได้มีการนำความเพื่อของเงินไปรวมเข้ากับราคาที่ได้จาก ข้อ (ก)

(ค) การคิดราคาคงที่ใน ข้อ (ก) และไม่รวมเงินเพื่อใน ข้อ (ข) ก็เพื่อประโยชน์ทางการวิเคราะห์หา Benefit-Cost Ratio หรือ Discounted Cash-Flow เท่านั้น แต่การที่จะคิดราคาเพื่อของประมาณนั้นอาจจะต้องรวมค่าเงินเพื่อเข้าไปด้วย มิฉะนั้นจะเกิดปัญหาเงินงบประมาณขาดแคลน วิธีการเขียนขอ งบประมาณจะได้แสดงไว้ในหลักการเขียน Logical Framework

4. การปรับช่วงเวลาในการทำโครงการ

ค่าของเงินในช่วงเวลาต่างกันย่อมไม่เท่ากัน มูลค่าของเงินที่เท่ากันใน

ปัจจุบันจะมีค่ามากกว่ามูลค่าของเงินในอนาคต เพราะมนุษย์ส่วนใหญ่ต้องการเงินในเวลาปัจจุบันมากกว่าอนาคตซึ่งมีแต่ความไม่แน่นอน เมื่อเป็นเช่นนี้การที่จะให้เงินในอนาคตมีความหมาย มูลค่าของเงินในอนาคตควรจะสูงกว่ามูลค่าในปัจจุบัน เมื่อมูลค่าของเงินในแต่ละช่วงเวลาไม่เท่ากัน จะนำมูลค่าต่างช่วงเวลากันมาบวก ลบ คูณ หาร ย่อมทำไม่ได้ เพราะจะทำให้มูลค่าที่ได้ผิดพลาดไม่ตรงกับข้อเท็จจริง ข้อแตกต่างของมูลค่าของเงินในแต่ละปีนั้นจะใช้อักษรย่อว่า r ค่าของ r อาจจะได้ความหมายได้ ดังนี้.-

ก. อัตราดอกเบี้ยในท้องตลาด ถ้าหากโครงการนั้นได้กู้เงินทั้งหมดมาเพื่อการลงทุน เงินทุนของบริษัทจะประกอบเฉพาะ Loan เท่านั้น

ข. อัตราผลรวมของผลคูณของสัดส่วนของเงินทุนกับร้อยละที่ต้องจ่ายคืนทุนแต่ละประเภท วิธีนี้ใช้ได้กับบริษัทที่มีเงินทุนมาจากหลายแห่ง เช่น บางส่วนของเงินทุนมาจากเงินกู้ บางส่วนมาจากการขายหุ้นแบบบุริมสิทธิ์ บางส่วนมาจากการนำเงินส่วนกำไรมาลงทุน และบางส่วนมาจากการขายหุ้นสามัญ วิธีการหาอัตราแบบนี้ได้แสดงไว้ใน (3.4) หน้า 36

ค. อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนทางสังคม ซึ่งทางสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติได้กำหนดไว้ร้อยละ 8 แต่โครงการที่ผ่านธนาคารโลกจะอนุมัติประมาณร้อยละ 12

ถ้ารู้ค่าของ r ก็จะสามารถนำมาหาค่าของมูลค่าในปีต่าง ๆ ได้ แต่ผู้ทำโครงการมักนิยมหาค่าในปีปัจจุบันโดยการประเมินค่าที่เป็นตัวเงินในอนาคตให้มาเป็นมูลค่าในปัจจุบัน เพราะง่ายแก่การวิเคราะห์ (บวก ลบ คูณ และ หาร) และดี ความ และยังสามารถที่จะนำโครงการต่าง ๆ ไปเปรียบเทียบซึ่งกันและกันได้ด้วยการหามูลค่าปัจจุบัน อาจหาได้ดังนี้.-

สมมติให้ Y_t เป็นค่าของการลงทุนในปีที่ t และถ้า $t = 0$ หรือ Y_0 เป็นค่าของการลงทุนในปัจจุบันแล้ว Y_1, Y_2, Y_3, \dots ก็เป็นค่าของการลงทุนในปีที่ 1, 2, 3ตามลำดับ

r เป็นอัตราส่วนลดซึ่งมีอัตราคงที่ตลอดโครงการ

ถ้านำเงิน Y_0 ไปฝากธนาคารที่มีอัตราดอกเบี้ย r แล้ว ในปีต่อมามีเงินทั้งสิ้นเป็น

$$\begin{aligned} \text{เงินรวม} &= \text{เงินต้น} + \text{ดอกเบี้ย} \\ Y_1 &= Y_0 + Y_0 (r) \\ &= Y_0 (1 + (r)) \\ Y_2 &= Y_1 (1 + r) = Y_0 (1 + r)^2 \\ &\quad \text{ ฯลฯ } \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น } Y_t = Y_0 (1 + r)^t$$

$$\begin{aligned} \text{หรือ } Y_0 &= \frac{Y_t}{(1 + r)^t} \\ &= Y_t \times Z \end{aligned}$$

โดยที่ Z คือ Discounted Factor มีค่าเป็น $\frac{1}{(1 + r)^t}$ ซึ่งหาได้จาก

การเปิดตาราง 1 หรือ **A'1** ในภาคผนวก

(1) ในกรณีที่โครงการมีผลตอบแทนปีใดปีหนึ่งเพียงปีเดียว ก็ให้ใช้สูตร

$$\text{สูตร 1} \quad Y_0 = \frac{Y_t}{(1 + r)^t} = Y \times Z$$

ตัวอย่าง ถ้าโครงการ ก. และ ข. ได้ผลตอบแทนในปีที่ 10 เป็น 1,000 บาท และ 1,250 บาท ตามลำดับ จงหาค่าของมูลค่าของผลประโยชน์ตอบแทนในเวลาปัจจุบัน ถ้าอัตราผลตอบแทนของโครงการเป็นร้อยละ 8

วิธีทำ

โครงการ ก.

$$\begin{aligned} \text{ผลประโยชน์ปัจจุบัน} &= \frac{Y_{10}}{(1 + .08)^{10}} = Y_{10} Z \\ &= 1000 \times 0.4632 \\ &= 463.20 \text{ บาท} \end{aligned}$$

โครงการ ข.

$$\begin{aligned} \text{ผลประโยชน์ปัจจุบัน} &= \frac{Y_{10}}{(1 + .08)^{10}} = Y_{10} Z \\ &= 1250 \times 0.4632 \\ &= 579.0 \end{aligned}$$

(2) ในกรณีที่มีผลตอบแทนติดต่อกันหลายปี ให้นำผลตอบแทนในแต่ละปีมารวมกันโดยรวมอยู่ในรูปของมูลค่าปัจจุบัน

$$\text{สูตรที่ 2 } Y_0 = \frac{Y_1}{(1+r)} + \frac{Y_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{Y_n}{(1+r)^n}$$

ตัวอย่าง ถ้าโครงการ ก. ให้ผลตอบแทนในปีที่ 9 และ 10 เป็น 900 และ 1000 และผลตอบแทนของโครงการ ข. ในปีที่ 9 และ 10 เป็น 1000 และ 1250 บาท จงหาผลตอบแทนรวมของโครงการ ก. และ ข. ในมูลค่าปัจจุบันโดยที่มีอัตราผลตอบแทนของโครงการเป็นร้อยละ 8

| วิธีทำ | โครงการ ก. | โครงการ ข. |
|----------------------------|--|---|
| สูตร | $Y_9Z + Y_{10}Z$ | $Y_9Z + Y_{10}Z$ |
| แทนค่าผลประโยชน์ | $900Z + 1000Z$ | $1000Z + 1250Z$ |
| แทนค่า Z จากตารางในภาคผนวก | $(900 \times .5002) + (1000 \times .4632)$ | $(1000 \times .5002) + (1250 \times .4632)$ |
| มูลค่าปัจจุบัน | 913.38 | 1079.20 |

(3) ในกรณีที่ผลประโยชน์ตอบแทนมีหลายปี และผลประโยชน์ตอบแทนในแต่ละปีเท่ากัน

$$Y_0 = \frac{Y_1}{(1+r)} + \frac{Y_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{Y_n}{(1+r)^n}$$

โดยที่ $Y = Y_1 = Y_2 = Y_3 = \dots Y_n$

$$\text{สูตรที่ 3} \therefore Y_0 = \frac{Y}{r} \left\{ 1 - \frac{1}{(1+r)^n} \right\} = YZ *$$

โดยที่ Z^* เป็นค่า Discounted Factor ซึ่งมีค่า $\frac{1}{r} \left\{ 1 - \frac{1}{(1+r)^n} \right\}$
 หาได้จากการเปิดตาราง 2 หรือ A' 2 ในภาคผนวก

ตัวอย่าง จงเลือกว่าจะลงทุนในโครงการ ก. หรือ ข.

| | โครงการ ก. | โครงการ ข. |
|--|------------|------------|
| 1. การลงทุนทั้งหมด (ต้องลงทุนในปัจจุบัน) | 2,000 | 2,000 |
| 2. ค่าดำเนินการและค่าบำรุงรักษาต่อปี | 550 | 800 |
| 3. ผลประโยชน์ต่อปี | 1,000 | 1,250 |

ถ้าใช้อัตราส่วนลด 8% และอายุของโครงการเป็น 10 ปี

วิธีการหาค่าตอบ

(1) หาผลประโยชน์รวมในรูปของมูลค่าปัจจุบัน จะได้

ผลประโยชน์รวมในมูลค่าปัจจุบัน = ผลบวกของมูลค่าปัจจุบัน 10 ปี

$$\begin{aligned} \text{แต่ } Y_1 = Y_2 = Y_3 = \dots = Y_{10} = Y \\ Y_0 &= \frac{Y}{r} \left\{ 1 - \frac{1}{(1+r)^{10}} \right\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ผลประโยชน์รวมของโครงการ ก.} &= 1,000 Z^* \\ &= 1,000 \times 6.7101 \\ &= 6,710.10 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ผลประโยชน์รวมของโครงการ ข.} &= 1,250 Z^* \\ &= 1,250 \times 6.7101 \\ &= 8,387.50 \text{ บาท} \end{aligned}$$

โดยที่ $Z^* = \frac{1}{r} \left\{ 1 - \frac{1}{(1+r)^n} \right\}$ ซึ่งหาได้จากตารางในภาคผนวก B

(2) หากค่าใช้จ่ายรวมในรูปของมูลค่าปัจจุบัน จะเห็นว่าค่าใช้จ่ายของโจทย์
 นี้แบ่งออกเป็นสองส่วน

(2.1) ค่าใช้จ่ายประเภทลงทุน ทั้งหมดที่ลงทุนในปัจจุบันนั้น จะมี
 ค่าในมูลค่าปัจจุบันเป็น 2,000 บาท ทั้งในโครงการ ก. และโครงการ ข.

(2.2) ค่าใช้จ่ายประเภทค่าดำเนินการและค่าบำรุงรักษา ซึ่งจะมีทุกปี
 หาได้ทำนองเดียวกันกับผลประโยชน์ จะได้

$$\begin{aligned} \text{โครงการ ก.} &= 550 \times 6.7101 \\ &= 3,690.56 \text{ บาท} \end{aligned}$$

| | |
|---|------------------|
| โครงการ ข. | 800 x 6.7101 |
| | = 5,368.08 บาท |
| (2.3) ค่าใช้จ่ายรวมของโครงการ (2.1) + (2.2) | |
| โครงการ ก. | 2,000 + 3,690.56 |
| | = 5,690.56 บาท |
| โครงการ ข. | 2,000 + 5,368.08 |
| | = 7,368.08 บาท |

5. เกณฑ์ในการวิเคราะห์

5.1 Return on Investment (ROI) หรือผลตอบแทนการลงทุน
ผลตอบแทนการลงทุนตลอดระยะเวลาการทำโครงการหาได้ 2 วิธี คือ

(ก) Net ROI

$$\begin{aligned} \text{Net ROI} &= \frac{\text{Average Profit after tax per annual total outlay}}{\text{กำไรเฉลี่ยหลังจากหักภาษีต่อปี}} \\ &= \frac{\text{กำไรเฉลี่ยหลังจากหักภาษีต่อปี}}{\text{เงินลงทุนทั้งหมด}} \end{aligned}$$

(ข) Gross ROI

$$\begin{aligned} \text{GROSS ROI} &= \frac{\text{Average Profit before interest and tax total outlay}}{\text{กำไรเฉลี่ยก่อนหักดอกเบี้ยและภาษี}} \\ &= \frac{\text{กำไรเฉลี่ยก่อนหักดอกเบี้ยและภาษี}}{\text{เงินลงทุนทั้งหมด}} \end{aligned}$$

โดยทั่ว ๆ ไปเงินลงทุนทั้งหมดจะเป็นเงินลงทุนในตอนแรกของโครงการ
ซึ่งเทียบเท่ากับ Investment Cost แต่ไม่รวม Operating Cost

อัตราผลกำไรที่ได้แต่ละปีจะนำมาหาร้อยละของการลงทุน โดยจะเทียบ
การลงทุนของโครงการเป็น 100 หน่วย ผลกำไรของโครงการแต่ละปีจะเป็นที่หน่วย
ค่า ROI ต่ำ แสดงว่าโครงการนั้นต้องใช้เวลาหลายปีจึงจะคุ้มทุน ในทางตรงข้าม
ถ้าโครงการใดมี ROI สูงย่อมเสียเวลาในการคุ้มทุนน้อย ในกรณีที่มีหลาย ๆ โครงการ
ก็สามารถนำโครงการเหล่านั้นมาเปรียบเทียบกันได้ว่าโครงการไหนให้ผลกำไรต่อปี
จากการลงทุนมากที่สุด ย่อมแสดงว่าโครงการนั้นมีความเสี่ยงน้อยที่สุด

ถ้าเป็นการวิเคราะห์ทางการเงิน อาจจะใช้สูตรใดสูตรหนึ่งเพื่อวิเคราะห์
ดู แต่ถ้าใช้ทั้งสองสูตร ความแตกต่างก็จะก่อให้เกิดผลกระทบของอัตราดอกเบี้ย
และภาษีที่มีต่อโครงการ ส่วนโครงการที่มีการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจให้ใช้เฉพาะ
สูตรแรก ทั้งนี้เพื่อชี้ให้เห็นถึงผลที่มีต่อสังคมเท่านั้น โดยไม่รวมค่าดอกเบี้ยและภาษี
ซึ่งเป็นรายการโอนอยู่ด้วย

ตัวอย่าง โครงการหนึ่งมีการลงทุนในปีปัจจุบัน 5,000 บาท

| | |
|---|-----------|
| ในปีแรกมีรายได้จากการขายสินค้า | 1,200 บาท |
| มีค่าดำเนินงานที่เป็นตัวเงิน | 550 บาท |
| มีค่าดำเนินงานที่ไม่ใช่ตัวเงิน | 50 บาท |
| เสียภาษี ร้อยละ 50 | |
| งหา Net Cash-Inflow และ Cash-Inflow และ ROI | |

การหาค่าของ Net Cash-Inflow

| | |
|-----------------------------------|-----------------------|
| รายได้จากการขาย | 1,200 บาท |
| หัก ค่าดำเนินการที่เป็นตัวเงิน | <u>550 บาท</u> |
| เหลือ | 650 บาท |
| หัก ค่าดำเนินการที่ไม่เป็นตัวเงิน | <u>50 บาท</u> |
| รายได้ที่ต้องเสียภาษี | 600 บาท |
| ค่าภาษี ร้อยละ 50 | <u>300 บาท</u> |
| กำไรหลังหักภาษี | 300 บาท |
| รวม ค่าดำเนินการที่ไม่เป็นตัวเงิน | <u>50 บาท</u> |
| Net Cash Inflow | <u><u>350 บาท</u></u> |

การหาค่าของ Cash-Inflow

| | |
|--------------------------------|-----------------------|
| รายได้จากการขาย | 1,200 บาท |
| หัก ค่าดำเนินการที่เป็นตัวเงิน | <u>550 บาท</u> |
| กำไรก่อนหักภาษี | <u><u>650 บาท</u></u> |

| | วิธี (ก) | วิธี (ข) |
|--------|----------|----------|
| ROI | 350 | 650 |
| | <hr/> | <hr/> |
| | 5000 | 5000 |
| ร้อยละ | 7 % | 13 % |

ตัวอย่าง ในกรณีที่มี Net Cash-Inflow หลาย ๆ ปี ดังนี้

| ปี | เงินลงทุน | Net Cash-Inflow | Cash-Flow |
|----|-----------|-----------------|-----------|
| 0 | 5,000 | — | — |
| 1 | — | 350 | 650 |
| 2 | — | 1,200 | 1,500 |
| 3 | — | 2,500 | 3,000 |
| 4 | — | 3,000 | 4,000 |

วิธีทำ

| | วิธี (ก) | วิธี (ข) |
|---------------|----------|----------|
| เงินลงทุน | 5000 | 5000 |
| ค่ากำไรเฉลี่ย | 1762.5 | 2287.5 |
| ROI | 35.25 % | 45.75 % |

5.2 Payback Period หรือระยะเวลาจ่ายคืนทุน

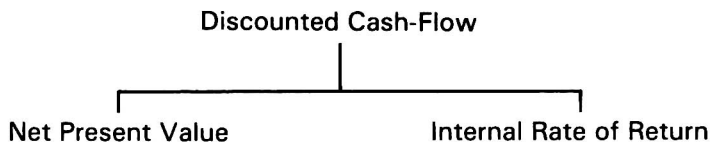
การจ่ายคืนทุนคิดจากการนำเอา Cash-Inflow หรือ Cash-Flow มา
 สะสมกัน ถ้าหากมี Cash Flow สะสมค้ำกับทุนที่ลงไปก็ถือว่าระยะเวลาทั้งหมด
 เป็นระยะเวลาที่ใช้ในการจ่ายคืนทุน

ตัวอย่าง

| ปี | ลงทุน | Net Cash-Inflow | Accumulated Net Cash-Inflow |
|----|-------|--------------------|--------------------------------|
| 0 | 5,000 | — | — |
| 1 | — | 350 | 350 |
| 2 | — | 1,200 | 1,550 |
| 3 | — | 2,500 | <u>5,050</u> |
| 4 | — | 3,000 | 8,050 |

จะเห็นว่าในปีที่ 3 โครงการนี้มีรายได้สะสมเป็น 5,050 บาท ซึ่งคุ้มกับเงินลงทุน 5,000 บาท แต่วิธีการของ Payback Period ไม่ค่อยนิยมเพราะการจ่ายเงินเพื่อลงทุนเป็นการจ่ายในปัจจุบัน แต่กำไรเป็นค่าที่ได้คืนมาในอนาคต ค่าของเงินในแต่ละปีไม่เท่ากันจึงไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ จึงได้มีผู้คิดค้นวิธีการใหม่ เรียกว่า “Discounted Cash-Flow”

5.3 Discounted Cash-Flow



วิธีการของ Discounted Cash Flow แยกพิจารณาได้สองประการคือ

5.3.1 Net Present Value หรือมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ตอบแทนสุทธิ

ในการใช้หลักมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ตอบแทนสุทธิ เลือกโครงการใดโครงการหนึ่งจากหลาย ๆ โครงการนั้น จะใช้หลักว่าโครงการไหนที่ให้มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ตอบแทนสุทธิสูงสุด หรือใช้หลักของการเลือกโครงการที่ให้กำไรสูงสุด

ในกรณีที่มีผู้เสนอโครงการขึ้นมาเพียงโครงการเดียว จะใช้หลักว่าโครงการนั้นมีมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ตอบแทนสุทธิมากกว่าศูนย์ (ค่าใช้จ่ายน้อยกว่าผลประโยชน์) ในบางครั้งจะอนุโลมให้เท่ากับศูนย์ด้วย (ค่าใช้จ่ายเท่ากับผลประโยชน์)

มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ตอบแทนสุทธิในที่นี้หาได้จากการนำเอามูลค่าของผลประโยชน์ หักออก ด้วยมูลค่าใช้จ่ายในแต่ละปี แล้วนำมาหาค่ามูลค่าปัจจุบัน แต่ค่าใช้จ่ายที่นำมาหักออกจากมูลค่าผลประโยชน์จะเป็นมูลค่าค่าใช้จ่ายที่เป็นค่าดำเนินการและค่าซ่อมแซม ส่วนค่าใช้จ่ายในการลงทุนจะนำมาพิจารณาเป็นรูปของตัวเลขคงที่ จะเป็นมูลค่าเพียงปีเดียวหรือหลายปีก็ได้ หากเป็นมูลค่าหลายปีก็ให้ใช้หลักของการหามูลค่าปัจจุบันมาพิจารณาประกอบด้วย

สูตรในการคำนวณหาค่าของ Net Present Value (NPV) มีดังนี้

$$NPV = -K_0 + \sum_{i=1}^n \frac{B_i - C_i}{(1+r)^i}$$

โดยที่ K_0 คือเงินลงทุนในระยะแรกหรือ outlay หรือ investment cost

B_i คือผลประโยชน์ตอบแทนที่เกิดขึ้นในปีที่ i

C_i คือค่าของต้นทุนดำเนินการและค่าบำรุงรักษาที่เกิดขึ้นในปีที่ i

$\frac{1}{(1+r)^i}$ คือ Discounted Factor ที่เกิดขึ้นในปีที่ i

ตัวอย่าง

| ปี | ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ | | | | ค่าใช้จ่าย รวม | ผลประโยชน์ ตอบแทนรวม |
|-----|------------------|--------------|-----------|---------------|-------------------|-------------------------|
| | ค่าลงทุน | ค่าดำเนินการ | วัสดุุดิบ | ค่าบำรุงรักษา | | |
| 1 | 1,000 | - | - | - | 1,000 | - |
| 2 | 1,000 | - | - | - | 1,000 | - |
| 3 | - | 500 | 200 | 100 | 800 | 1,250 |
| 4 | - | 500 | 200 | 100 | 800 | 1,250 |
| 5 | - | 500 | 200 | 100 | 800 | 1,250 |
| 6 | - | 500 | 200 | 100 | 800 | 1,250 |
| 7 | - | 500 | 200 | 100 | 800 | 1,250 |
| 8 | - | 500 | 200 | 100 | 800 | 1,250 |
| 9 | - | 500 | 200 | 100 | 800 | 1,250 |
| 10 | - | 500 | 200 | 100 | 800 | 1,500 |
| รวม | 2,000 | 4,000 | 1,600 | 800 | 8,400 | 10,250 |

ถ้ารายละเอียดของโครงการเป็นดังตารางข้างบน ถึงแม้ว่ารายจ่ายรวมเป็น 8,400 บาท ซึ่งน้อยกว่ารายได้รวม 10,250 บาทนั้น ยังตัดสินใจไม่ได้ว่าจะเริ่มทำโครงการนี้ได้หรือไม่ เพราะรายจ่ายนั้นมีมากในระยะต้นโครงการ แต่รายได้มีมากใน

ระยะใกล้จะสิ้นสุดโครงการ การวิเคราะห์จะต้องผ่านขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

วิธีที่ 1

- (1) หา Cash Flow หรือ B - C ของแต่ละปี
- (2) หา Discounted Factor จากตารางในภาคผนวก A
- (3) หา Discounted Cash Flow จาก (1) คูณ (2)
- (4) รวมผลได้แต่ละปีของ (3) แล้วนำมาพิจารณาดูว่ามากกว่า 0 (ศูนย์) หรือไม่

วิธีที่ 2

- (1) หา Discounted Factor จากตารางในภาคผนวก A
- (2) นำ D.F. ไปคูณกับช่องรายจ่ายรวม ได้ P.V.C. หรือ Present Value of Total Cost ในแต่ละปี แล้วรวมผลได้ของ P.V.C. ในแต่ละปี
- (3) นำ D.F. ไปคูณกับช่องรายได้รวม ได้ P.V.B. หรือ Present Value of Total Benefit ในแต่ละปี แล้วรวมผลได้ของ P.V.B. ในแต่ละปี
- (4) นำผลรวมของ P.V.B. ลบด้วยผลรวมของ P.V.C. ผลที่ได้จากทั้งสองวิธีจะเท่ากัน

| ปี | ผลประโยชน์ Benefit | ค่าใช้จ่าย Cost | Cash Flow B - C | อัตราส่วนลด 10% | Discount Cash Flow | Discount Benefit | Discount Cost |
|------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|------------------|-----------------|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) |
| 1 | - | 1,000 | - 1,000 | .9091 | - 909.10 | - | 909.10 |
| 2 | - | 1,000 | - 1,000 | .8264 | - 826.40 | - | 826.40 |
| 3 | 1,250 | 800 | 450 | .7513 | 338.09 | 939.13 | 601.04 |
| 4 | 1,250 | 800 | 450 | .6830 | 307.35 | 853.75 | 546.40 |
| 5 | 1,250 | 800 | 450 | .6209 | 279.41 | 776.13 | 496.72 |
| 6 | 1,250 | 800 | 450 | .5645 | 254.03 | 705.63 | 451.60 |
| 7 | 1,250 | 800 | 450 | .5132 | 230.94 | 641.50 | 410.56 |
| 8 | 1,250 | 800 | 450 | .4665 | 309.93 | 583.13 | 373.20 |
| 9 | 1,250 | 800 | 450 | .4241 | 190.85 | 530.13 | 339.28 |
| 10 | 1,500 | 800 | 700 | .3855 | 269.85 | 578.25 | 308.40 |
| รวม | 10,250 | 8,400 | 1,850 | | 344.95 | 5,607.65 | 5,262.70 |

| | | ผลลัพธ์ |
|-----------|--------------|---------------------------------|
| วิธีที่ 1 | ขั้นตอนที่ 1 | ช่องที่ 4 |
| | ขั้นตอนที่ 2 | ช่องที่ 5 |
| | ขั้นตอนที่ 3 | ช่องที่ 6 |
| | ขั้นตอนที่ 4 | ผลลัพธ์รวมช่อง 6 เท่ากับ 344.95 |
| วิธีที่ 2 | ขั้นตอนที่ 1 | ช่องที่ 5 |
| | ขั้นตอนที่ 2 | ช่องที่ 8 ผลลัพธ์เป็น 5,262.70 |
| | ขั้นตอนที่ 3 | ช่องที่ 7 ผลลัพธ์เป็น 5,511.28 |
| | ขั้นตอนที่ 4 | $5,607.65 - 5,262.70 = 344.95$ |

5.3.2 อัตราผลตอบแทนการลงทุน (Internal Rate of Return) ใน การพิจารณาเลือกโครงการตามวิธีที่ 5.3.1 สมมติฐานอันสำคัญอันหนึ่งก็คือ จะต้องรู้ค่าของอัตราส่วนลดในท้องตลาด (r) อัตราส่วนลดนี้ย่อมแตกต่างกันไปตามประเภทของการลงทุน การคำนวณหาค่าของโครงการจะดีหรือไม่ ส่วนหนึ่งก็ขึ้นอยู่กับการคำนวณหาค่าของ r ด้วย และบางครั้งมักจะประสบกับปัญหาที่ว่า ผลตอบแทนในบางธุรกิจหรือบางประเภทของการลงทุนนั้นแตกต่างกันไปในแต่ละปี แต่ในการคำนวณนั้นจะใช้อัตราส่วนลดตัวเดียวกันเสมอ

ในการใช้หลักของ Internal Rate of Return นั้น สำหรับโครงการที่มีการวิเคราะห์ทางการเงิน จะหาค่าของ IRR แล้วนำ IRR นั้นมาเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยในท้องตลาด ถ้าหากอัตราดอกเบี้ยในท้องตลาดต่ำกว่าอัตราผลตอบแทนที่ได้รับแล้ว ก็จะลงทุนดำเนินกิจการนั้น ส่วนโครงการที่มีการวิเคราะห์แบบเศรษฐกิจก็ต้องนำมาเทียบกับอัตราที่กำหนดในแต่ละประเทศ เช่น ในประเทศไทย 8% สำหรับสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และ 12% สำหรับธนาคารโลก ในทำนองเดียวกันกับการเลือกโครงการใดโครงการหนึ่งจากหลาย ๆ โครงการ จะเลือกโดยใช้หลักว่าโครงการใด ให้**อัตราผลตอบแทนสูงสุด (Maximum Internal Rate of Return)**

วิธีการหาค่าผลตอบแทน (ii) จะหาได้เหมือนกับสูตรต่าง ๆ ใน 5.3.1 ยกเว้นแต่เพียงเปลี่ยนค่า r มาเป็นค่า i เช่น ในกรณีผลประโยชน์และค่าใช้จ่ายมีค่าเงินลงทุนเพียงปีแรกปีเดียว

สูตรจะเขียนได้ดังนี้

$$\text{Present Value} = -K_0 + \sum_{j=1}^n \frac{B_j - C_j}{(1+i)^j}$$

ในการหาค่าของ IRR นั้น เนื่องจากเป็นสมการเดียว การที่จะหาค่า i ได้จะต้องทราบค่าของ B_j , C_j , K_0 และ Present Value ค่าของ B_j , C_j , และ K_0 เป็นค่าที่โจทย์กำหนดให้ ดังนั้น จึงต้องสมมติให้ค่าของ Present Value เป็นค่าใดค่าหนึ่งโดยทั่วไปจะสมมติให้เท่ากับศูนย์

แต่ตามความหมายที่แท้จริงของ IRR ก็คือ

$$K_0 = \sum_{j=1}^n \frac{B_j - C_j}{(1+i)^j}$$

ซึ่งแสดงว่า IRR คือ อัตราที่ผลรวมของกำไรสุทธิที่มีการ Discount แล้ว มีค่าเท่ากับ Investment Cost นั้นเอง

วิธีการที่จะหา IRR นั้นมีอยู่หลายวิธีคือ

(ก) หาโดยวิธี Trial and Error กล่าวคือ จะต้องทดลองหาค่าของ Discount Factor มาคูณกับค่าของ Discounted Cash-Flow จนกระทั่งทำให้ Net Present Value มีค่าเท่ากับศูนย์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า

$$0 = -K_0 + \sum_{j=1}^n \frac{B_j - C_j}{(1+i)^j}$$

ค่าของ D.F. ที่ทำให้ NPV เท่ากับศูนย์ก็คือ ค่าของ IRR

(ข) คำนวณจากสูตร

$$\text{IRR} = \text{DR}_L + (\text{DR}_U - \text{DR}_L) \times \left(\frac{\text{NPV}_L}{\text{NPV}_L - \text{NPV}_U} \right)$$

DR_L = Lower bound Discounted Factor

DR_U = Upper bound Discounted Factor

NPV_L = Net Present Value of DR_L

NPV_U = Net Present Value of DR_U

| ปี | Benefit | Cost | Cash Flow | DR _L (10%) | NPV _L | DR _U (15%) | NPV _U |
|-----|---------|-------|-----------|--------------------------|------------------|--------------------------|------------------|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) |
| 1 | — | 1,000 | - 1,000 | .9091 | - 909.10 | .8696 | 869.60 |
| 2 | — | 1,000 | - 1,000 | .8264 | - 826.40 | .7561 | - 756.10 |
| 3 | 1,250 | 800 | 450 | .7513 | 338.09 | .6573 | 295.79 |
| 4 | 1,250 | 800 | 450 | .6836 | 307.05 | .5718 | 257.31 |
| 5 | 1,250 | 800 | 450 | .6209 | 279.41 | .4972 | 223.74 |
| 6 | 1,250 | 800 | 450 | .5645 | 254.03 | .4323 | 194.54 |
| 7 | 1,250 | 800 | 450 | .5132 | 230.94 | .3759 | 169.16 |
| 8 | 1,250 | 800 | 450 | .4665 | 209.93 | .3269 | 147.11 |
| 9 | 1,250 | 800 | 450 | .4241 | 190.85 | .2843 | 127.94 |
| 10 | 1,500 | 800 | 700 | .3855 | 269.85 | .2472 | 173.04 |
| รวม | 10,250 | 8,400 | 1,850 | | 344.65 | | - 37.07 |

วิธีการ

- (1) ทห Cash-Flow ดังปรากฏในช่องที่ 4
- (2) ทห DR. จำนวนใด ๆ ก็ได้เมื่อนำมาคูณเข้ากับ Cash-Flow แล้วจะได้ค่า NPV จำนวนหนึ่ง
- (3) พิจารณาเครื่องหมายของ NPV ที่ได้จาก (2) ถ้า NPV มีค่าเป็นบวก ให้เพิ่มค่า DR. ใหม่อีก 5.00 หน่วย แต่ถ้าหากค่าของ NPV มีค่าเป็นลบ ให้นำ 5.00 หน่วย ไปลบออกจาก DR. เดิม
- (4) นำค่า DR. ใหม่ไปหาค่า NPV ใหม่ถ้าเครื่องหมายตรงกับค่าของ NPV เดิม กล่าวคือเป็นบวกทั้งคู่ (หรือเป็นลบทั้งคู่) ให้ทั้ง NPV และ DR เดิม แล้วนำ 5.00 หน่วยไปบวก (หรือลบ) ออกจาก DR. เพื่อหาค่า NPV ใหม่ต่อไป
- (5) ดำเนินการในขั้นตอน (4) ซ้ำจนกระทั่งได้ค่า NPV ที่มีค่าเป็นบวกหนึ่งค่า และ NPV ที่มีค่าเป็นลบหนึ่งค่า
- (6) ให้ค่า DR. ที่ก่อให้เกิด NPV ที่เป็นบวก เป็น DR_L และ NPV ที่มีค่าบวกเป็น NPV_L และให้ค่า DR. ที่ก่อให้เกิด NPV มีค่าเป็นลบ เป็น DR_U และ NPV ที่มีค่าเป็นลบ เป็น NPV_U
- (7) หาค่า IRR โดยการแทนค่าของ DR_L, DR_U, NPV_L และ NPV_U

จากโจทย์

$$DR_L = 10\%$$

$$DR_U = 15\%$$

$$NPV_L = 344.65$$

$$NPV_U = -37.07$$

$$\therefore IRR = 10 + (15\% - 10\%) \left(\frac{344.65}{344.65 + 37.07} \right)$$

$$= 10 + 5 \times \frac{344.65}{381.72}$$

$$= 10 + 5 \times .9029$$

$$= 10 + 4.51 = 14.51\%$$

ก. หา IRR จาก Newton's method

มีขั้นตอนการหาดังนี้

ขั้นที่ 1 สมมติค่าของ i_1 เพื่อนำไปหาค่าของ NPV_1 จากสูตร

$$NPV_1 = \sum_{j=1}^n \frac{B_j - C_j}{(1 + i_1)^j}$$

ขั้นที่ 2 หาค่า slope หรือความชันของ NPV Curve โดยใช้ $i = i_1$

ในสูตร

$$SLOPE_1 = \sum_{j=1}^n (-j) \frac{(B_j - C_j)}{(1 + i)^{j+1}}$$

ขั้นที่ 3 หาค่า i_2 จากสูตร

$$i_2 = i_1 - \frac{NPV_1}{Slope_1}$$

ขั้นที่ 4 แทนค่า i_2 ที่ได้ในขั้นตอนที่ 1 จนถึง 4 กระทำดังนี้ จนกระทั่ง i ที่แทนค่าในขั้นตอนที่ 1 ทำให้ค่าของ NPV มีค่าใกล้เคียงกับศูนย์ตามที่ต้องการ

ตัวอย่าง

| ปี | Costs | Benefits | B - C |
|----|-------|----------|-------|
| 1 | 300 | 0 | - 300 |
| 2 | 400 | 0 | - 400 |

| ปี | Costs | Benefits | B - C |
|----|-------|----------|-------|
| 3 | 75 | 150 | 75 |
| 4 | 70 | 150 | 80 |
| 5 | 75 | 200 | 125 |
| 6 | 85 | 225 | 140 |
| 7 | 90 | 250 | 160 |
| 8 | 110 | 300 | 190 |
| 9 | 110 | 300 | 190 |
| 10 | 110 | 350 | 240 |

วิธีทำ

| K | i_K | NPV_K | $SLOPE_K$ |
|---|--------------|----------|-----------|
| 1 | 1.20 (สมมติ) | - 184.25 | - 1163.80 |
| 2 | 1.04168 | 237.52 | - 5116.62 |
| 3 | 1.08811 | 45.35 | - 3301.58 |
| 4 | 1.10280 | 0.0124 | - 2878.81 |
| 5 | 1.10280 | | |

เพราะฉะนั้น IRR เท่ากับ 1.1028

(ง) หาค่า IRR โดยวิธีของ Secant Method

มีขั้นตอนการหาดังนี้

ขั้นที่ 1 สมมติค่า i_1 และ i_2 มาสองค่า แล้วหาค่าของ NPV จาก

$$NPV = \sum_{j=1}^n \frac{B_j - C_j}{(1 + i)^j}$$

ให้ i ที่ก่อให้เกิดค่า NPV มีค่าสูงสุดในรูปของ Absolute Value เป็นค่า i_1 และ i ที่เหลือเป็นค่า i_2

ขั้นที่ 2 หาค่าของ i_3 โดยใช้สูตร

$$i_3 = \frac{i_1 \times NPV_2 - i_2 \times NPV_1}{NPV_2 - NPV_1}$$

ขั้นที่ 3 ให้นำค่า i_3 ไปแทน i_2 และ i_2 แทนค่า i_1 ในขั้นตอนที่ 1 และดำเนินการตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 ถึง ขั้นตอนที่ 4 ซ้ำแล้วซ้ำอีก จนกระทั่งได้ค่า i ที่ทำให้ค่า NPV มีค่าใกล้เคียงศูนย์ตามต้องการ

ตัวอย่าง ใช้ตัวอย่างเดียวกับวิธีการของ Newton's Method

| R | i_R | NPV _R |
|---|----------------|------------------|
| 1 | 1.20 (สมมติ) | - 184.25 |
| 2 | 1.18 (สมมติ) | - 158.63 |
| 3 | 1.05614 | - 168.43 |
| 4 | 1.11992 | - 45.56 |
| 5 | 1.10634 | - 10.02 |
| 6 | <u>1.10251</u> | <u>0.84</u> |
| 7 | 1.10281 | |

.∴ ค่าของ IRR เป็น 1.10251

5.4 Discounted Benefit-Cost Ratio

วิธีการหาอัตราส่วนของผลประโยชน์และค่าใช้จ่าย ทำได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 หาค่าของผลประโยชน์ (B) และหาค่าของค่าใช้จ่าย (C)

ขั้นตอนที่ 2 หาค่าของ Discounted Factor ที่ต้องการ แล้วนำค่าของ Discounted Factor ไปคูณเข้ากับผลประโยชน์ เรียกว่า Discounted Benefit และนำ Discounted Factor ไปคูณกับค่าใช้จ่าย เรียกว่า Discounted Cost

ขั้นตอนที่ 3 รวมผลลัพธ์ของ Discounted Benefit เป็นรายปี เรียกว่า Present Value of Cost-Benefit และรวมผลลัพธ์ของ Discounted Cost เป็นรายปีเรียกว่า Present Value of Cost

$$\text{ขั้นตอนที่ 4 } \frac{B}{C} = \frac{\text{Present Value of Benefit}}{\text{Present Value of Cost}}$$

$$\text{ถ้า } \frac{PVB}{PVC} = 1 \text{ แสดงว่า เท่าทุน}$$

$$\frac{PVB}{PVC} < 1 \quad \text{แสดงว่า ขาดทุน}$$

$$\frac{PVB}{PVC} > 1 \quad \text{แสดงว่า คຸ້มทุน}$$

ตัวอย่าง จากตัวอย่างต้น ๆ

| ปี | ผลประโยชน์ | ค่าใช้จ่าย | D.F. 10% | PVB | PVC |
|------------|---------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|
| 1 | — | 1,000 | .9091 | — | 909.10 |
| 2 | — | 1,000 | .8264 | — | 826.40 |
| 3 | 1,250 | 800 | .7513 | 939.13 | 601.04 |
| 4 | 1,250 | 800 | .6830 | 853.75 | 546.40 |
| 5 | 1,250 | 800 | .6209 | 776.13 | 496.72 |
| 6 | 1,250 | 800 | .5645 | 705.63 | 451.60 |
| 7 | 1,250 | 800 | .5132 | 641.50 | 410.56 |
| 8 | 1,250 | 800 | .4665 | 583.13 | 373.20 |
| 9 | 1,250 | 800 | .4241 | 530.13 | 339.28 |
| <u>10</u> | <u>1,500</u> | <u>800</u> | <u>.3855</u> | <u>578.25</u> | <u>308.40</u> |
| <u>รวม</u> | <u>10,250</u> | <u>8,400</u> | | <u>5,607.65</u> | <u>5,262.70</u> |

$$\therefore \frac{B}{C} = \frac{5,607.65}{5,262.70} = 1.0655$$

แสดงว่าโครงการนี้คຸ້มทุน

6. การวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลง (Sensitivity Analysis)

เทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ใน 5 จะให้ผลถูกต้องก็ต่อเมื่อข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์เป็นไปตามที่คาดหวังไว้ทุกประการ

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์จะแบ่งเป็นสองประเภท คือ

- ก. ข้อมูลที่ผู้ทำโครงการควบคุมได้ เรียกว่า “ทางเลือก” (Alternative)
- ข. ข้อมูลที่อยู่นอกเหนือจากการควบคุมของผู้ทำโครงการ เรียกว่า “สภาวะการณ์ธรรมชาติ” (State of Nature)

ตัวอย่างของทางเลือกมี ผู้ทำโครงการอาจจะใช้เงินที่มีอยู่จัดตั้งโรงงานทอผ้า หรือจัดตั้งโรงงานทอกระสอบ หรือจัดตั้งโรงงานเส้นใย ฯลฯ ทั้งนี้จะทำให้เพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง เมื่อนำเงินนั้นไปทำโรงงานทอผ้าแล้วก็ไม่มีเงินเหลือไปทำโรงงานชนิดอื่น

ตัวอย่างของสภาวะการณ์คือเหตุการณ์ที่ขึ้นอยู่กับ

- สภาวะการณ์เศรษฐกิจ
- สภาวะการณ์ทางการเมือง
- สภาวะการณ์ของคู่แข่งชั้น
- สภาวะการณ์ของลูกค้า

ฯลฯ

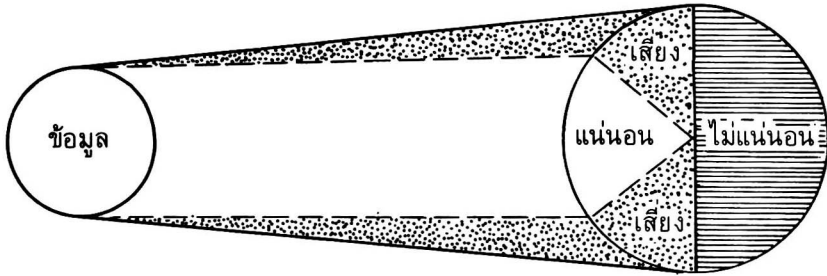
ในสภาวะการณ์เหล่านี้ ผู้ทำโครงการไม่สามารถควบคุมได้ทั้งหมด ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับข่าว (Information) ที่ได้รับ

ก. ถ้าหากผู้ทำโครงการสามารถหาข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่ไม่สามารถควบคุมมาได้ทั้งหมด ข้อมูลที่ได้มาจะทำให้การวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ ใน 5 มีข้อผิดพลาดน้อย จะถือว่าเป็นการตัดสินใจภายใต้ภาวะแน่นอน (Decision Making Under Certainty)

ข. ถ้าหากผู้ทำโครงการไม่สามารถหาข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่ไม่สามารถควบคุมได้เลย หรือได้มาน้อยมาก ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ใน 5 จะเกิดการผิดพลาดมาก การตัดสินใจประเภทนี้ถือว่าเป็นการตัดสินใจภายใต้ภาวะไม่แน่นอน (Decision Making Under Uncertainty)

ค. ถ้าผู้ทำโครงการสามารถหาข้อมูลในสิ่งที่ควบคุมไม่ได้ขึ้นมาบ้าง และแปลงข้อมูลนี้เป็นรูปของความน่าจะเป็น (Probability) แล้วใช้หลักการของค่าเฉลี่ย (Expectation) ในการหาข้อมูลแล้ว ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ตามเทคนิคใน 5 จะมีข้อผิดพลาดบ้างแต่ไม่มากนัก การตัดสินใจประเภทนี้ เรียกว่าการตัดสินใจภายใต้ภาวะเสี่ยง (Decision Making Under Risk)

ในโลกแห่งความเป็นจริง การตัดสินใจภายใต้สภาวะการณ์ต่าง ๆ อาจเขียนออกมาเป็นรูปภาพได้ ดังนี้



จะเห็นว่า สัดส่วนของการได้รับข้อมูลอย่างสมบูรณ์นั้นมีน้อยมาก ข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์จะมีมากที่สุด ส่วนข้อมูลที่รู้บ้างในรูปของความน่าจะเป็นมีไม่มากเท่าไร เมื่อเป็นเช่นนี้โอกาสที่จะใช้เทคนิคต่าง ๆ ตาม 5 จึงมีข้อผิดพลาด (Bias) การขจัดข้อผิดพลาดก็อาจทำได้โดยการพยายามหาข้อมูลที่จะใช้ในการวิเคราะห์ให้อยู่ในลักษณะแน่นอนมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เช่น ทหารจะใช้กรรมวิธีของการข่าวกรองเข้าช่วย นักวิจัยก็ใช้กรรมวิธีในการออกภาคสนาม หรือใช้ข้อมูลชั้นที่สองที่เชื่อถือได้ ฯลฯ แต่การที่จะหาข้อมูลอย่างละเอียดในทุกสิ่งทุกอย่างอาจจะทำให้เสียเวลา เสียค่าใช้จ่ายสูง นักวิเคราะห์โครงการจะต้องวิเคราะห์เสียก่อนว่าปัจจัยตัวไหนที่มีผลกระทบต่อผลการวิเคราะห์มาก ถ้าปัจจัยนั้น ๆ มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น

ดังนั้น ในการวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลง ผู้ทำโครงการจึงต้องวิเคราะห์ดูผลกระทบของปัจจัยสำคัญ ๆ ที่มีต่อโครงการเสียก่อน ปัจจัยที่ถือว่ามี ความสำคัญจะมาจาก

ผลประโยชน์

- (1) ราคาสินค้าหรือราคาที่ใช้ในการตีค่าผลประโยชน์ (P)
- (2) ปริมาณการผลิต หรือปริมาณผลประโยชน์ตอบแทน (Q)

จากค่าใช้จ่าย

- (1) ต้นทุนแปรของโครงการ
- (2) ต้นทุนประจำของโครงการ
- (3) ต้นทุนรวมของโครงการ

เนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์มักจะใช้เป็นตัวเลขค่าใดค่าหนึ่ง (Single Number) อาจหาได้มาจากการเฉลี่ย หรือหาได้มาจากกรรมวิธีอื่น ๆ ผู้ทำโครงการจะต้องวิเคราะห์ว่า ถ้าปัจจัยเหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงในทางสูงขึ้นและลดลงแล้ว จะทำให้ผลของการวิเคราะห์เป็นอย่างไร? ถ้าปัจจัยตัวไหนก่อให้เกิด

เกิดการเปลี่ยนแปลงในผลของการวิเคราะห์มาก ผู้ทำโครงการจะต้องสนใจกับปัจจัยประเภทนั้นเป็นพิเศษ เพราะปัจจัยชนิดนั้นอาจนำมาซึ่งกำไรมหาศาลแก่โครงการ และในทางตามข้ามอาจทำให้โครงการประสบความสำเร็จได้ ส่วนปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลกระทบบ้างเล็กน้อย ๆ ต่อผลการวิเคราะห์อาจไม่ต้องไปสนใจมากนัก

ตัวอย่าง บริษัทแห่งหนึ่งมีจำนวนการขายต่อปีเป็น 400,000 บาท โดยขายสินค้า 9,000 หน่วย ในราคาหน่วยละ 45 บาท

บริษัทมีต้นทุนแปรต่อหน่วยเป็น 33 บาท รวมเป็นต้นทุนแปรที่ใช้ทั้งหมด $33 \times 9,000$ บาท = 300,000 บาท

บริษัทมีต้นทุนประจำ 20,000 บาท และมีการลงทุนครั้งแรก (Project Outlay) 500,000 บาท

วิธีทำ

$$\begin{aligned} \text{ROI} &= \frac{\text{กำไรก่อนหักภาษีโดยเฉลี่ยต่อปี}}{\text{การลงทุนครั้งแรก}} \\ &= \frac{400,000 - 300,000 - 20,000}{500,000} \\ &= \frac{80,000}{500,000} = 16\% \end{aligned}$$

ก. การวิเคราะห์ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงในปริมาณการขายเพิ่มขึ้นอีก 10% แสดงว่าจำนวนขายเพิ่มจาก 9,000 หน่วย เป็น 9,900 หน่วย อยากทราบว่า ROI จะเป็นอย่างไร?

วิธีทำ

$$\begin{aligned} \text{รายได้จากการขายใหม่} &= 9,900 \times 45 &&= 440,000 \text{ บาท} \\ \text{ค่าใช้จ่ายแปรผันใหม่} &= 9,900 \times 33 &&= 330,000 \text{ บาท} \\ \text{ต้นทุนประจำ} &= 20,000 \text{ บาท} \\ \text{กำไรก่อนหักภาษี} &= 440,000 - 330,000 - 20,000 \text{ บาท} \\ &= 90,000 \text{ บาท} \\ \therefore \text{ROI} &= \frac{90,000}{500,000} = 18\% \end{aligned}$$

เดิม 16% ROI เพิ่มขึ้นอีก $18 - 16 = 2\%$

เดิม 100% ROI เพิ่มขึ้นอีก $\frac{2 \times 100}{16} = 12\frac{1}{2}\%$

ข. การวิเคราะห์ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงในราคาขายเพิ่มขึ้น 10% แสดงว่าราคาขายเพิ่มเป็น 49.5 บาทต่อหน่วย อยากทราบว่า ROI ใหม่จะเป็นอย่างไร?

วิธีทำ

รายได้ใหม่ $9,000 \times 49.5 = 445,500$ บาท

ค่าใช้จ่ายแปรผันใหม่ $9,000 \times 33 = 300,000$ บาท

ต้นทุนประจำ 20,000 บาท

กำไรก่อนหักภาษี 125,500 บาท

ROI $= \frac{125,500}{500,000} = 25.1\%$

ROI เพิ่มขึ้น $\frac{(25.1 - 16) \times 100}{16} = 56.9\%$

ค. ถ้าต้นทุนแปรลดลง 10% ROI จะเป็นเท่าไร?

วิธีทำ

รายได้ $9,000 \times 45 = 400,000$ บาท

ต้นทุนแปร $9,000 \times 29.7 = 267,300$ บาท

ต้นทุนประจำ 20,000 บาท

กำไรก่อนหักภาษี 112,700 บาท

ROI $\frac{112,700}{500,000} = 22.54\%$

∴ ROI เพิ่มขึ้น $\frac{(22.54 - 16) \times 100}{16} = 40.88\%$

ง. ถ้าต้นทุนประจำลดลง 10% จงหา ROI ใหม่

วิธีทำ

รายได้ 400,000 บาท

ต้นทุนแปร 300,000 บาท

ต้นทุนประจำ 18,000 บาท

| | |
|-----------------|-----------------------------------|
| กำไรก่อนหักภาษี | 82,000 บาท |
| ROI | $\frac{82,000}{500,000} = 16.4\%$ |

∴ ROI เพิ่มขึ้น $\frac{(16.4 - 16.0) \times 100}{16.0} = 2.5\%$

จ. ต้นทุนของโครงการลด 10% จงหา ROI ใหม่

วิธีทำ

| | |
|-----------------|------------------------------------|
| รายได้ | 400,000 บาท |
| ต้นทุนแปร | 300,000 บาท |
| ต้นทุนประจำ | 20,000 บาท |
| กำไรก่อนหักภาษี | 80,000 บาท |
| ต้นทุนโครงการ | 450,000 บาท |
| | $\frac{80,000}{450,000} = 17.78\%$ |

∴ ROI เพิ่มขึ้น $\frac{(17.78 - 16.0) \times 100}{16.0} = 11.13\%$

จากการพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทั้งหมด มีดังนี้

| | | | | |
|-----------------|-----|-----|-------|--------|
| จำนวนผลิตเพิ่ม | 10% | ROI | เพิ่ม | 12.5% |
| ราคาเพิ่ม | 10% | ROI | เพิ่ม | 56.9% |
| ต้นทุนแปรลด | 10% | ROI | เพิ่ม | 40.88% |
| ต้นทุนประจำลด | 10% | ROI | เพิ่ม | 2.5% |
| ต้นทุนโครงการลด | 10% | ROI | เพิ่ม | 11.13% |

จากการใช้เกณฑ์ผลตอบแทนจากการลงทุนในการวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของโครงการ ปรากฏว่า ปัจจัยที่อาจทำให้เกิดผลกระทบกระเทือนโครงการคือ ราคาของผลิตและต้นทุนแปรต่อหน่วย ผู้ทำโครงการจะต้องพยายามผลิตสินค้าที่มีราคาดี ตั้งราคาไว้สูง โดยเพิ่มคุณสมบัติทางด้านรูปร่างสินค้าให้เป็น

ที่ดึงดูดใจลูกค้า การบรรจุหีบห่อให้สวยงาม การใช้ชื่อสินค้าที่คนรู้จักจะทำให้บริษัทได้กำไรดีขึ้นกว่าเดิม ในทำนองเดียวกันบริษัทจะต้องพยายามหาทางเสาะแสวงหาวัตถุดิบชนิดใหม่ที่มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกัน แต่มีราคาถูกกว่ามาใช้ในการผลิต จะทำให้รายได้เพิ่มขึ้นมาก ในทางตรงข้ามผู้ทำโครงการไม่ควรคำนึงถึงการลดต้นทุนประจำกับต้นทุนของโครงการ เพราะไม่มีผลกระทบกระเทือนอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนเท่าไร

การวิเคราะห์ในทำนองเดียวกัน อาจนำไปวิเคราะห์กับเทคนิคอื่น ๆ ที่ได้กล่าวใน 5

การวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงดังได้กล่าวข้างต้น บางครั้งเรียกว่า Partial Analysis เพราะวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของปัจจัยที่เกี่ยวข้องทีละหนึ่งค่า และในขณะที่วิเคราะห์นั้นจะสมมติให้ปัจจัยอื่น ๆ ที่ไม่ได้พิจารณาไม่มีการเปลี่ยนแปลง แต่ในโลกแห่งความเป็นจริงนั้น อาจมีการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยสำคัญๆ หลาย ๆ ปัจจัยในเวลาเดียวกัน ในการพิจารณาหาความไวต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นพร้อม ๆ กันนี้อาจหาได้โดยใช้วิธีการของ Two-Way, Three-Way, n-Way Table

ตัวอย่าง Two-Way Table

| | | ปริมาณการผลิต | | |
|------|-------|---------------|----|-------|
| | | + 20% | 0% | - 20% |
| ราคา | + 20% | | | |
| | 0% | | | |
| | - 20% | | | |

ตัวอย่าง Three-Way Table

| ราคา | ปริมาณ | ต้นทุนรวม | | |
|-------|--------|-----------|----|-------|
| | | + 20% | 0% | - 20% |
| + 20% | + 20% | | | |
| | 0% | | | |
| | - 20% | | | |
| 0% | + 20% | | | |
| | 0% | | | |
| | - 20% | | | |
| - 20% | + 20% | | | |
| | 0% | | | |
| | - 20% | | | |

ตัวอย่าง Four-Way Table

| ราคา | ปริมาณ | ต้นทุนประจำ | | | | | | | | |
|-------|--------|-------------|----|-------|-----------|----|-------|-----------|----|-------|
| | | + 20% | | | 0% | | | - 20% | | |
| | | ต้นทุนแปร | | | ต้นทุนแปร | | | ต้นทุนแปร | | |
| | | + 20% | 0% | - 20% | + 20% | 0% | - 20% | + 20% | 0% | - 20% |
| + 20% | + 20% | | | | | | | | | |
| | 0% | | | | | | | | | |
| | - 20% | | | | | | | | | |
| 0% | + 20% | | | | | | | | | |
| | 0% | | | | | | | | | |
| | - 20% | | | | | | | | | |
| - 20% | + 20% | | | | | | | | | |
| | 0% | | | | | | | | | |
| | - 20% | | | | | | | | | |

ในเมตริกที่เกิดจากการตัดกันของแต่ละตารางจะใส่ค่าของผลการวิเคราะห์ใน 5 เช่นค่าของผลการวิเคราะห์ของ IRR ค่าของ B - C Ratio หรือค่าของ NPV ค่าที่ปรากฏใน Two-Way Table จะแสดงถึงผลการเปลี่ยนแปลงของปัจจัย 2 ปัจจัย พร้อม ๆ กัน ค่าที่ปรากฏใน Three-Way Table แสดงถึงผลของการเปลี่ยนแปลงปัจจัยที่สำคัญ ๆ 3 ปัจจัยพร้อม ๆ กัน ฯลฯ

บทที่ 3

การวิเคราะห์โครงการในรูปต้นทุน - ประสิทธิภาพ (Cost-Effectiveness)

ในการเขียนโครงการในแบบผลประโยชน์ตอบแทนและค่าใช้จ่ายนั้น ทั้งผลประโยชน์ตอบแทนและค่าใช้จ่ายจะตีค่าออกมาเป็นเงิน ในกรณีที่ผลประโยชน์ตอบแทนหลักไม่สามารถตีค่าออกมาเป็นตัวเงินได้ หรือเมื่อตีค่าออกมาเป็นตัวเงินแล้วจะก่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนสูง หรือในกรณีที่เจ้าของโครงการต้องการทราบผลออกมาในรูปของการกระทำ (Activities) ซึ่งไม่ใช่ตัวเงิน หรือในกรณีที่ผลประโยชน์ตอบแทนมีค่าเป็นนามธรรมมาก ๆ ในกรณีเหล่านี้จะต้องวัดผลประโยชน์ตอบแทนออกมาเป็นรูปที่ไม่ใช่ตัวเงิน แต่วัดออกมาในรูปของประสิทธิผล (effectiveness)

1 ประสิทธิภาพ

ประสิทธิผล คือ ระดับ (Degree) ของการบรรลุความมุ่งหมายของโครงการ โดยที่ ความมุ่งหมาย หมายถึง วัตถุประสงค์ของโครงการที่มีคุณสมบัติ

- เป็นลายลักษณ์อักษร
- ง่ายแก่การเข้าใจและชัดเจน
- ทำทนายผู้ดำเนินงาน
- สามารถทำให้สำเร็จได้
- สามารถวัดได้

ตัวอย่างของประสิทธิผล อาจแยกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

(ก) นามธรรม

- ความมั่นคงของชาติ
- ความรักชาติ
- ขวัญทหาร
- ความจงรักภักดี

ฯลฯ

(ข) อัตรา

- ความเร็ว กิโลเมตร/ชั่วโมง หรือ ไมล์/ชั่วโมง
- จำนวนคนโดยสาร/เที่ยว
- จำนวนน้ำหนักสินค้าที่บรรทุก/เที่ยว
- อัตราการทำงาน/หน่วยเวลา

ฯลฯ

(ค) ปริมาณ

- จำนวนข้าศึกที่ถูกฆ่าตาย
- จำนวนสินค้าที่ขนส่ง
- จำนวนลูกระเบิดที่บรรจุ
- ชั่วโมงบินของนักบิน
- จำนวนการนัดหยุดงานของคนงาน

ฯลฯ

(ง) ฯลฯ

2 เกณฑ์ในการเลือกประสิทธิผล

เนื่องจากประสิทธิผลไม่ได้วัดออกมาเป็นตัวเงิน แต่วัดออกมาเป็นรูปของน้ำหนัก ระยะทาง การกระทำ นามธรรม ฯลฯ เกณฑ์ในการเลือกประสิทธิผลจึงมีมากมายตามความต้องการของเจ้าของโครงการ แต่เกณฑ์ไหนจะดีหรือไม่ดีเพียงใดจะต้องขึ้นอยู่กับว่าเกณฑ์ไหนเมื่อวัดแล้วก่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนจากความมุ่งหมายน้อยที่สุด และเกณฑ์นั้นจะต้องครอบคลุมสิ่งที่ต้องการวัดมากที่สุด

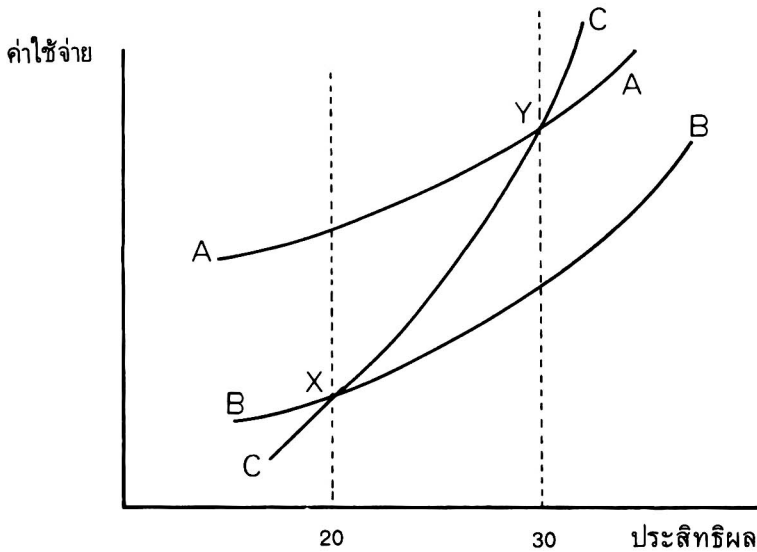
3 ค่าใช้จ่าย - ประสิทธิภาพ (Cost effectiveness)

ถ้านำเฉพาะประสิทธิผลมาพิจารณา อาจมีปัญหาเรื่องค่าใช้จ่าย เพราะงานบางอย่างให้ประสิทธิผลสูง แต่ก็เสียค่าใช้จ่ายสูง งานอีกอย่างแม้จะได้ประสิทธิผลต่ำ แต่เสียค่าใช้จ่ายต่ำ หรืองานบางอย่างประสิทธิผลเพิ่มเร็วกว่าค่าใช้จ่ายที่เพิ่ม งานอีกอย่างประสิทธิผลอาจเพิ่มช้ากว่าค่าใช้จ่ายที่เพิ่ม เมื่อมีการชี้เหล่านี้ทั้งค่าใช้จ่ายและประสิทธิผลควรนำมาพิจารณาพร้อม ๆ กัน

3.1 การวิเคราะห์โดยกราฟ

(ก) ประสิทธิภาพคงที่ ในกรณีที่ประสิทธิผลคงที่ แต่ให้ค่าใช้จ่ายเปลี่ยน

แปลง จะใช้หลักของ Cost Effectiveness Ratio หรือหลักประหยัด
ตัวอย่างนี้อาจแสดงได้โดยกราฟ ดังนี้

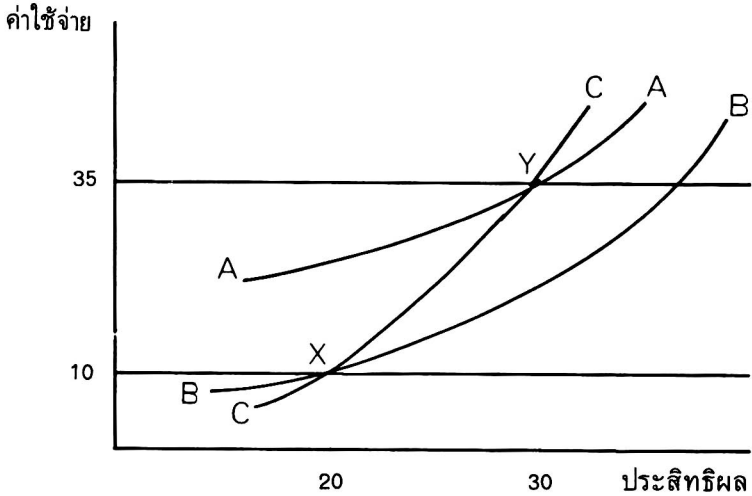


สมมติว่ามีเครื่องจักรอยู่ 3 ประเภท เพื่อใช้ในการผลิตสินค้าชนิดหนึ่ง ๆ ถ้าบริษัทต้องการผลิตสินค้าเพียง 20 หน่วย (ประสิทธิภาพผลคงที่) เครื่องจักร BB กับ CC จะไม่ให้ความแตกต่าง จะเลือกใช้เครื่องจักรแบบไหนก็ได้ เครื่องจักรประเภท AA จะเสียค่าใช้จ่ายมากกว่าเครื่องจักรทั้งสองที่กล่าวข้างต้น แต่ถ้ากำหนดการผลิต ณ จุด 30 หน่วยแล้ว เครื่องจักร AA และ CC จะไม่แตกต่างกัน แต่เครื่องจักรทั้งสองจะเสียค่าใช้จ่ายสูงกว่า BB ดังนั้น ถ้าพิจารณาเฉพาะค่าใช้จ่าย อาจสรุปได้ดังนี้

| ผลผลิต | เครื่องจักรที่ควรใช้ |
|-----------------------|----------------------|
| ต่ำกว่า 20 หน่วย | CC |
| 20 หน่วย หรือที่จุด X | CC หรือ BB |
| 20 หน่วยขึ้นไป | BB |

แสดงให้เห็นว่าเครื่องจักรประเภท BB เหนือกว่าเครื่องจักร AA ทุกประการ ดังนั้น จึงไม่ควรนำเครื่องจักร AA มาใช้ แต่เครื่องจักร CC จะนำมาใช้ก็ต่อเมื่อบริษัทต้องการผลิตต่ำกว่า 20 หน่วย

(๗) ค่าใช้จ่ายคงที่ ในกรณีค่าใช้จ่ายคงที่ แต่ให้ประสิทธิผลเปลี่ยนแปลง จะใช้หลักของ Effectiveness-Cost Ratio หรือใช้หลักของประสิทธิภาพ ตัวอย่างอาจแสดงได้โดยกราฟ ดังนี้



| ค่าใช้จ่าย | เครื่องจักรที่ควรใช้ |
|-----------------------|----------------------|
| ต่ำกว่า 10 หน่วย | CC |
| 10 หน่วย หรือที่จุด X | BB หรือ CC |
| 10 หน่วยขึ้นไป | BB |

เครื่องจักร BB ดีกว่าเครื่องจักร AA ทุกระดับ ค่าใช้จ่ายจึงไม่ควรใช้เครื่องจักร AA แต่จะใช้เครื่องจักร CC เมื่อผลิตต่ำกว่า 10 หน่วย ค่าใช้จ่าย และใช้ BB เมื่อผลิตเกินกว่า 10 หน่วยค่าใช้จ่าย

(๓) ทั้งค่าใช้จ่ายและประสิทธิผลเปลี่ยนแปลง ไม่ว่าจะพิจารณาตามหลัก Cost-Effectiveness หรือ Effectiveness-Cost Ratios ผลที่ได้จะเหมือนกัน เพราะตามทฤษฎีแล้ว จุดประหยัดและจุดประสิทธิภาพจะเป็นจุดเดียวกัน

3.2 การเปรียบเทียบหน่วยท้าย หรือ Marginal Comparison

คำว่า หน่วยท้ายที่จะใช้ในเรื่องค่าใช้จ่าย - ประสิทธิภาพนี้ จะต้องนำค่าหน่วยท้ายเกี่ยวกับค่าใช้จ่าย (Marginal Cost) และค่าหน่วยท้ายเกี่ยวกับผลผลิต

(Marginal Product) มาพิจารณา เพื่อให้เกิดความเข้าใจง่ายในเรื่องค่าใช้จ่ายหน่วย
 ท้าย และผลผลิตหน่วยท้าย ขอยกตัวอย่างโครงการขจัดน้ำเสียซึ่งมีค่าใช้จ่ายที่ทำให้
 น้ำบริสุทธิ์ในอัตราส่วนต่าง ๆ กันดังนี้

| ความบริสุทธิ์ของน้ำ (ร้อยละ) | ค่าใช้จ่าย (ล้านบาท) | Marginal Product (ร้อยละ) | Marginal Cost (ล้านบาท) |
|---------------------------------|-------------------------|------------------------------|----------------------------|
| 0 | 0 | — | — |
| 20 | 200 | 20 | 200 |
| 40 | 400 | 20 | 200 |
| 60 | 700 | 20 | 300 |
| 75 | 1,000 | 15 | 300 |
| 90 | 1,500 | 15 | 500 |
| 98.5 | 2,000 | 8.5 | 500 |
| 100 | 3,600 | 1.5 | 1,600 |

จะเห็นว่า Marginal Product ของการทำให้น้ำเกิดความบริสุทธิ์เพิ่มขึ้น
 ขึ้นจาก 0% เป็น 20% จะเป็น 20 และจาก 20% เป็น 40% จะเป็น 20 เช่นกัน ฯลฯ
 ซึ่งหาได้จากการนำเอาตัวเลขของช่องแรกจากบรรทัดถัดถัดมาไปลบออกจากตัวเลขใน
 บรรทัดที่เหนือขึ้นไป 1 บรรทัด ทำนองเดียวกันกับการหาค่าของ Marginal Cost
 จะหาได้จากช่องที่ 2 โดยการนำเอามูลค่าตัวเลขใด ๆ ลบด้วยค่าที่อยู่เหนือขึ้นไป 1
 บรรทัด

การตัดสินใจเลือกความบริสุทธิ์ของน้ำ ถ้าใช้หลักประหยัดในการตัดสินใจ
 จะต้องดูว่าวัตถุประสงค์ของโครงการคืออะไร ถ้าจะทำเพียงเพื่อให้ชีวิตสัตว์น้ำอยู่
 รอด ความบริสุทธิ์ของน้ำก็ไม่จำเป็นต้องมีสูงมาก ถ้าอัตราส่วนของ Marginal
 Cost/Marginal Product (MC/MP) จะได้ดังนี้

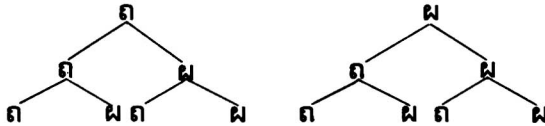
| ความบริสุทธิ์ของน้ำ (%) | MC/MP |
|-------------------------|---------|
| 0 | - |
| 20 | 10.0 |
| 40 | 10.0 |
| 60 | 15.0 |
| 75 | 20.0 |
| 90 | 33.3 |
| 98.5 | 58.8 |
| 100 | 1,066.7 |

ระดับความบริสุทธิ์ของน้ำ 40% จะได้ค่า MC/MP เท่ากันกับการทำให้น้ำบริสุทธิ์ต่ำกว่า 40% ถ้าเป้าหมายของการดำเนินงานให้ชีวิตสัตว์น้ำสามารถอยู่ได้ เมื่อน้ำมีความบริสุทธิ์ต่ำกว่า 40% แล้ว ก็ควรจะทำน้ำให้มีความบริสุทธิ์ 40% เพราะต้นทุนต่อหน่วยที่ทำให้น้ำสะอาดขึ้นกว่าเดิมคงที่ แม้ว่าต้นทุนรวมจะเพิ่มขึ้นบ้าง แต่ตามหลักของการประหยัดนั้นจะถือว่าไม่ควบคุมปัจจัยทางการเงิน แต่ถ้าเป้าหมายจะให้น้ำบริสุทธิ์สำหรับการอยู่อาศัยของมนุษย์ อาจจะทำประมาณ 98.5% จะดีกว่าทำให้น้ำบริสุทธิ์ถึง 100% เพราะต้นทุนสูงขึ้นหลายเท่าตัว

ตัวอย่าง ให้หาความน่าจะเป็นในการทำลายเป้าหมาย 100 เป้า ทั้งนี้ ให้ต้นทุนในการทำลายเป้าเป็น 1 ลูกต่อราคา 1 หน่วย

| จำหน่ายขีปนาวุธ | MC | ความน่าจะเป็นในการถูกเป้า | MP | MC/MP |
|-----------------|-----|---------------------------|------|-------|
| 100 | - | 50 | - | - |
| 200 | 100 | 75 | 25.0 | 4 |
| 300 | 100 | 87.5 | 12.5 | 8 |
| 400 | 100 | 93.75 | 6.25 | 16 |
| 500 | 100 | 96.88 | 3.13 | 32 |
| 600 | 100 | 98.44 | 1.56 | 64 |
| 700 | 100 | 99.22 | .78 | 128 |

โอกาสที่ 100 ลูก จะถูก 100 เป้าเกิดจากการใช้ 1 ลูกต่อยิง 1 เป้า
 ดังนั้น จึงมีโอกาสคือถูกหรือผิด หรือ $\frac{1}{2} \times 100 = 50$ เป้า โอกาสที่จะถูก 100
 เป้า โดยยิง 200 ลูก เกิดจากการยิง 2 ลูก ต่อ 1 เป้า โอกาสทั้งหมดมี ถูกถูก ถูกผิด
 ผิดถูก และ ผิดผิด โดยยิงไม่ถูกเป้าเลย $\frac{1}{4}$ ดังนั้น โอกาสถูกเป้ามี่ $1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$
 ใช้หลักการเดียวกับการคิดเป้าอื่น ๆ อาจจะใช้เป็น Diagram ดังนี้



แสดงว่ายิงถูก 3 ลูกต่อ 1 เป้า จะเป็น ถถถ, ถถผ, ถผถ, ถผผ, ผถถ, ผถผ, ผผผ. ดังนั้น โอกาสไม่ถูกเป้ามี่ $\frac{1}{8}$ ดังนั้น โอกาสถูกจึงมี $1 - \frac{1}{8} = \frac{7}{8}$
 นำ $\frac{7}{8} \times 300 = 87.5$

ฯลฯ

| เป้าหมาย | จำนวนขีปนาวุธ (ลูก) |
|---------------|---------------------|
| ทำลายเป้า 75% | 200 |
| ทำลายเป้า 80% | 240 |
| ทำลายเป้า 85% | 280 |
| ทำลายเป้า 90% | 340 |
| ทำลายเป้า 95% | 440 |

ในการหาจำนวนขีปนาวุธเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย 80% หาได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 8 &= \frac{MC}{MP} = \frac{X - 200}{80 - 75} \\
 &= 8(80 - 75) + 200 \\
 &= 240 \text{ ลูก}
 \end{aligned}$$

สำหรับเป้าหมาย 85% หาได้จาก

$$\begin{aligned}
 8 &= \frac{X - 200}{85 - 75} \\
 X &= 80 + 200 = 280 \text{ ลูก}
 \end{aligned}$$

สำหรับเป้าหมาย 90% หาได้จาก

$$16 = \frac{X - 300}{90 - 87.5}$$

$$= 300 + 16 \times 2.5 = 340 \text{ ลูก}$$

สำหรับเป้าหมาย 95% หาได้จาก

$$32 = \frac{X - 400}{95 - 93.75}$$

$$X = 400 + 32 \times 1.25 = 440 \text{ ลูก}$$

ดังนั้น การที่จะเลือกว่าควรจะทำลายเป่าสักเท่าไรจึงควรพิจารณาจากวัตถุประสงค์ว่าต้องการทำลายเป่าร้อยละเท่าไร? ยิ่งต้องการทำลายสูง การเสียค่าใช้จ่ายในการทำลายก็จะสูงตาม ถ้าต้องการทำลายขลุ่ยเข้าศึกก็อาจทำลายเป่าเพียง 50% ก็คงเป็นการเพียงพอ เพราะเสียค่าใช้จ่ายเพียง 100 หน่วย แต่ถ้าเพิ่มร้อยละของการทำลายอีกเพียง 25 จะต้องเสียค่าใช้จ่ายถึง 200 หน่วย และจะเพิ่มในอัตราสูงขึ้นเรื่อย ๆ และการทำลายให้สิ้นซากเป็นการใช้ชิปนาวิรุจจำนวนมาก การทำลายเพียง 90% ก็น่าจะพอเพียง เช่น การรบกั้นของประเทศอิรักและประเทศอิหร่าน ถ้าอิรักต้องการข่มขลุ่ยอิหร่านก็ยึดเพียงเมืองสำคัญ ๆ สัก 2-3 เมืองก็พอ แต่ถ้าต้องการเอาชนะก็ต้องรบให้ได้เมืองหลวงและเมืองสำคัญ ๆ อีกหลายเมือง ซึ่งเสียค่าใช้จ่ายมากอีกหลายเท่าตัว

วิธีการของ MP/MC เป็นวิธีการที่ใช้ในการพิจารณา Cost-Effectiveness ในแต่ละระดับของโครงการใดโครงการหนึ่ง แต่ก็อาจนำวิธีการ MP/MC ไปเปรียบเทียบกับโครงการหลาย ๆ โครงการได้ วิธีการที่นิยมใช้เปรียบเทียบ Cost-Effectiveness ของหลาย ๆ โครงการ คือ

ก. Present Value

ข. Equivalent Annual Cost

3.3 การใช้มูลค่าปัจจุบัน หรือ Present Value

สำหรับกรณีนี้ :

1. ผลประโยชน์ของหลาย ๆ โครงการเท่ากัน จะพิจารณาก็แต่เพียงต้นทุน
2. โครงการที่ต้องการเปรียบเทียบมีระยะเวลาการทำโครงการใกล้เคียง

กันหรือไม่แตกต่างกันมากจนเกินไป

3. ต้องการเลือกทำโครงการใดโครงการหนึ่งเพียงโครงการเดียว

ให้ใช้หลักของ มูลค่าปัจจุบัน กล่าวคือ จะไม่คิดถึงผลประโยชน์ที่จะนำเฉพาะค่าใช้จ่ายมาคิดเป็นมูลค่าปัจจุบัน

ตัวอย่าง

(1) การก่อสร้างเขื่อนกันน้ำเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าซึ่งอาจสร้าง (ก) เขื่อนดิน (ข) เขื่อนคอนกรีต หรือ (ค) เขื่อนหินทิ้ง ถ้าเขื่อนประเภทไหนให้ค่าใช้จ่ายคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันต่ำสุด ก็ให้เลือกโครงการนั้น

(2) การสร้างโรงไฟฟ้าขนาดเท่ากัน โดยการผลิตในรูป (ก) โรงไฟฟ้าปรมาณู (ข) โรงไฟฟ้าจากพลังน้ำตก (ค) โรงไฟฟ้าจากน้ำมันเตา (ง) โรงไฟฟ้าจากพลังแก๊ส

(3) การสร้างโรงงานเพื่อผลิตสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่งโดยใช้ (ก) Labor Intensive กับ (ข) ใช้ Capital Intensive

(4) การสร้างอาคารให้มีความคงทน 30 ปี (ก) ชนิดแรกลงทุนมาก แต่มีค่าซ่อมแซมต่ำ (ข) ชนิดที่สองลงทุนน้อยแต่มีค่าซ่อมแซมสูง (ค) ชนิดที่ซ่อมแซมทุก ๆ 5 ปี

(5) การสร้างถนน (ก) พื้นคอนกรีต (ข) พื้นลงหินแล้วราดยางอัสฟัลต์ (ค) ใช้ผองสำเร็จรูปแล้วมีเครื่องอัดภายหลัง

(6) โครงการสร้างรถ Mass-Transit โดยใช้ (ก) รถรางที่ใช้รางไฟฟ้า (ข) รถรางที่ใช้รถยนต์วิ่ง (ค) รถไฟ (ง) รถดีเซลราง (จ) รถ Monorial (ฉ) กระเช้าไฟฟ้า (ช) รถไฟฟ้า

3.4 การใช้ **Equivalent Annual Cost**

หลักการของ EAC จะใช้ได้ในกรณีต่อไปนี้

1. เปรียบเทียบหลาย ๆ โครงการ เพื่อเลือกโครงการที่ให้ค่าใช้จ่ายที่ต่ำสุดในแต่ละปี
2. อายุของแต่ละโครงการไม่เท่ากัน
3. เงินลงทุนของแต่ละโครงการไม่เท่ากัน
4. เงินสดหมุนเวียนของแต่ละโครงการไม่เท่ากัน

วิธีหาค่าของ EAC

1) ในแต่ละทางเลือก ให้แยกค่าใช้จ่ายออกเป็น

ก) เงินลงทุน (Project Outlay)

ข) เงินทุนดำเนินการในแต่ละปี ซึ่งอาจจะเป็น

(1) แต่ละปีไม่เท่ากัน

(2) แต่ละปีเท่ากัน

2) ให้นำเงินลงทุนมาคูณด้วยค่าของ CRF (i, n) ซึ่งหาได้จากสูตร

$$CRF(i, n) = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

$$EAC = P \times CRF(i, n)$$

โดยที่ i คืออัตราดอกเบี้ย

n คือจำนวนปี

P คือค่าลงทุนที่คิดเป็นมูลค่าปัจจุบัน หรือ ค่าใช้จ่ายใดๆ ที่คิดมาเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้ว

CRF หาได้จากตาราง C ในภาคผนวก ซึ่งจะกระจายค่าให้มูลค่าปัจจุบันให้เป็นค่าของเงินที่เท่า ๆ กัน ในแต่ละปีของโครงการ

3) นำเงินลงทุนดำเนินการในแต่ละปีของโครงการที่มีค่าดำเนินการไม่เท่ากัน มาหาค่าของมูลค่าปัจจุบัน โดยทำทีละปี แล้วนำมารวมกัน ซึ่งหาได้โดย

$$P.V. = \frac{P_1}{1+r} + \frac{P_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{P_n}{(1+r)^n}$$

แล้วนำไปคูณกับ CRF เพื่อตีค่ามูลค่าปัจจุบันให้เป็นค่าเงินที่เท่ากันในแต่ละปี

ในกรณีที่ค่าดำเนินงานของโครงการเท่า ๆ กันทุกปี หรือ Uniform Annual Disbursement ให้นำค่าใช้จ่ายนั้นมาเป็นตัวแทนของค่าใช้จ่ายทั้งหมด โดยไม่ต้องนำค่าของมูลค่าปัจจุบันมาคูณแต่อย่างใด ดังนั้น

$$P.V. = P$$

ทั้งนี้ ก็เพราะเป็นค่าใช้จ่ายที่เท่ากันในแต่ละปีอยู่แล้ว

4) นำค่า EAC จาก 2) มารวมกับมูลค่า จาก 3) แล้วเปรียบเทียบหาโครงการที่มีค่าของ EAC รวมต่ำสุด

ตัวอย่าง

หน่วย : บาท

| | โครงการ ก. | โครงการ ข. | โครงการ ค. |
|-------------------|------------|------------|------------|
| ค่าลงทุน | 50,000 | 40,000 | 30,000 |
| ค่าดำเนินการต่อปี | | | |
| ปีที่ 1 | 3,000 | 1,000 | 5,000 |
| 2 | 3,000 | 2,000 | 4,000 |
| 3 | 3,000 | 3,000 | 3,000 |
| 4 | 3,000 | 4,000 | 2,000 |
| 5 | 3,000 | 5,000 | 1,000 |
| 6 | 3,000 | 6,000 | — |
| 7 | 3,000 | 7,000 | — |
| 8 | 3,000 | — | — |
| 9 | 3,000 | — | — |
| 10 | 3,000 | — | — |

สมมติว่า มีอัตราส่วนลดเป็น 10 เปอร์เซ็นต์

| | หน่วย : บาท | | |
|---------------------------------|---|---|--|
| | โครงการ ก. | โครงการ ข. | โครงการ ค. |
| (1) EAC (เงินทุน) | $50,000 \times CRF (10\%, 10)$ $= 50,000 \times 0.163$ $= 8150$ | $40,000 \times CRF (10\%, 7)$ $40,000 \times 0.205$ 8200 | $30,000 \times CRF (10\%, 5)$ $30,000 \times 0.264$ 7920 |
| (2) มูลค่าปัจจุบัน ดำเนินการ | 3,000 | $1,000 \times 0.909$ $2,000 \times 0.826$ $3,000 \times 0.751$ $4,000 \times 0.683$ $5,000 \times 0.621$ $6,000 \times 0.564$ $7,000 \times 0.513$ $= 17,626$ $= 17,626 \times .205 = 3613$ | $5,000 \times 0.909$ $4,000 \times 0.826$ $3,000 \times 0.751$ $2,000 \times 0.683$ $1,000 \times 0.621$ $= 12,089$ $= 12,089 \times .264 = 3191.50$ |
| รวม (1) (2) | 11,150 | = 11,813 | = 11,111.50 |

ดังนั้นจึงเลือกโครงการ ค. เพราะมีค่าลงทุนต่อปีต่ำสุดคือ 11,111.50 บาท
รองลงมาเป็นโครงการ ก. คือ 11,150 บาท และสูงสุดคือโครงการ ข. 11,813 บาท

บทที่ 4
ภาคผนวก

4.1 แบบฝึกหัด

(1) โครงการอย่างหนึ่งมีค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์ดังต่อไปนี้ จงหาว่าควรลงทุนหรือไม่? โดยใช้หลักของ B/C, NPV และ IRR.

| | |
|---------------------------------------|-------------|
| (A) ค่าลงทุนในปีแรก | 100,000 บาท |
| ค่าดำเนินการตั้งแต่ปีที่สองปีละ | 35,000 " |
| ค่าซ่อมแซมตั้งแต่ปีที่สองปีละ | 5,000 " |
| ผลประโยชน์ตอบแทนตั้งแต่ปีที่สองปีละ | 60,000 " |
| เมื่อหมดอายุโครงการมีทรัพย์สินคงเหลือ | 30,000 " |
| อัตราดอกเบี้ยร้อยละ | 12 |
| ระยะเวลาของโครงการ | 10 ปี |

| | |
|---|-----------|
| (B) ค่าวิจัยพัฒนาเตรียมการ | 50,000บาท |
| ค่าลงทุนในปีปัจจุบัน | 100,000 " |
| ค่าดำเนินการตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 5 ปีละ | 30,000 " |
| ค่าดำเนินการตั้งแต่ปีที่ 6 ถึงปีที่ 10 ปีละ | 40,000 " |
| ค่าบำรุงรักษาปีละ | 1,000 " |
| ผลประโยชน์ตอบแทนปีละ | 60,000 " |
| เมื่อหมดอายุโครงการมีทรัพย์สินคงเหลือ | 20,000 " |
| อัตราดอกเบี้ยร้อยละ | 12 |
| ระยะเวลาของโครงการ | 10 ปี |

(2) ท่านต้องการลงทุนปลูกสวนทุเรียน โดยซื้อที่ดิน 1,000 ไร่ ในราคาไร่ละ 10,000 บาท เสียค่าเฉลี่ยพื้นที่ก่อนปลูกอีกไร่ละ 1,000 บาท ค่าพันธุ์ทุเรียนต้นละ 100 บาท ในไร่หนึ่งจะปลูกทุเรียนได้เพียง 16 ต้น ในการรดน้ำทุเรียนท่านต้องการลงทุนใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำ และจะใช้น้ำต่อท่อไปรดต้นทุเรียนทุกต้นโดยใช้พลังดันทางธรรมชาติ เสียค่าลงทุนทั้งสิ้น 50,000 บาท

หลังจากปลูกทุเรียนไปแล้วในปีที่ 6 ถึงจะเก็บเกี่ยวผลได้ ต้นหนึ่ง ๆ จะให้ผลต้นละ 100 ลูก คาดว่าจะขายทุเรียนในราคาขายส่งลูกละ 50 บาท ทุเรียนเหล่านี้

จะให้ผลดีจนถึงปีที่ 20 แล้วจึงตัดทิ้งไป

ถามว่าท่านควรจะลงทุนในโครงการนี้หรือไม่? และถ้าหากราคาทุเรียนผลทุเรียนลดลงร้อยละ 20 แต่ต้นทุนทุกประเภทเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ท่านจะตัดสินใจอย่างไร?

(3) ถ้าท่านไปกู้ยืมเงินจากบริษัทเงินทุน 100,000 บาท โดยมีข้อตกลงว่าจะกู้ในอัตราร้อยละ 15 และจะใช้คืนเงินทุนภายใน 1 ปี ถามว่าเจ้าของบริษัทเงินทุนจะได้ผลตอบแทนจากโครงการนี้ในอัตราเท่าไร?

(4) ถ้าท่านเป็นแขกเงินกู้ ทำมาหากินโดยการให้กู้เงินแก่พ่อค้าแม่ค้าที่ไม่ค่อยจะมีเงินโดยมีวิธีการดังนี้

- ในระยะกู้ยืมเงินท่านบอกว่าจะคิดดอกเบี้ยร้อยละ 10 ต่อเดือน
- เงินต้นจะขอกู้ยืม 3,000 บาท
- ท่านหักดอกเบี้ยก่อนกู้เสีย 300 บาท ก่อนให้กู้ จึงเหลือเงินให้ผู้กู้ได้รับในวันกู้เพียง 2,700 บาท
- วันรุ่งขึ้นท่านเก็บดอกเบี้ยและเงินต้นคืน 300 บาท วันต่อ ๆ ไปก็จะเก็บวันละ 300 บาท จนกระทั่งครบ 30 วัน

ถามว่าท่านได้ผลตอบแทนจากการลงทุนประเภทนี้เท่าไร?

(5) ถ้าท่านต้องการแต่งงานกับผู้หญิง 3 คน ชื่อ ปิ๊ก ปา และ ปู่ ทุกคนท่านจะต้องเสียหมั้น 20,000 บาท ค่าแต่งงานอีก 20,000 บาท

ปิ๊ก ชอบทำสวน สามารถทำรายได้สุทธิปีละ 50,000 บาท เป็นเวลา 25 ปี

ปา ชอบค้าเพชร พลอย และทอง แต่งงานในระยะ 5 ปีแรก นอกจากไม่ให้ผลประโยชน์ แล้วยังกู้ยืมเงินท่านอีกปีละ 50,000 บาท แต่ปีที่ 6 ถึงปีที่ 10 เจ้าหล่อนนำเงินกู้มาคืนและได้กำไรอีกปีละ 150,000 บาท

ปู่ ชอบค้าฝิ่นหรือของหนีภาษี หลังจากแต่งงานจะทำรายได้ปีละ 200,000 บาท แต่อนิจจาเธออยู่ไม่ได้นานก็มีคนลอบทำร้ายเธอถึงตายในสิ้นปีที่ 5

ถามว่าถ้าท่านเป็นชายผู้โชคดีท่านนั้นท่านจะเลือกแต่งงานกับใคร

(6) ในการขยายถนนสายหนึ่งในเมืองหลวง ผู้สำรวจได้ข้อมูลและตัวเลขต่าง ๆ มา ดังต่อไปนี้.-

- การก่อสร้างจะใช้เวลาทั้งหมด 2 ปี
- ค่าใช้จ่ายในการเวนคืนที่ดินและก่อสร้างทั้งหมด คิดเป็นค่าปัจจุบันทั้งสิ้น 800 ล้านบาท
- ในระหว่างการก่อสร้างจะทำให้การจราจรติดขัดเพิ่มขึ้น ซึ่งแยกออกเป็นผลเสียดังต่อไปนี้

(ก) ทำให้เวลาของผู้ที่ต้องใช้เส้นทางดังกล่าวเสียไปเพิ่มขึ้นจากเดิมโดยเฉลี่ยวันละ 1 ชั่วโมง

(ข) ความสึกหรอของรถเพิ่มขึ้นจากเดิมคันละ 1,500 บาทต่อคัน/ต่อปี

จำนวนรถที่ใช้เส้นทางนี้ในระยะเวลาดังกล่าวมีทั้งหมด 10,000 คัน ส่วนจำนวนคนที่ใช้เส้นทางนี้มีทั้งหมด 50,000 ในปีหนึ่งมีการใช้เส้นทางนี้ 250 วันเท่านั้น ส่วนค่าทางเศรษฐกิจของเวลาที่เสียไปนั้นเท่ากับ 5 บาทต่อชั่วโมง

- หลังจากทีก่อสร้างแล้วเสร็จ คาดว่าจำนวนรถจะเพิ่มขึ้นเป็น 15,000 คันต่อปี และจำนวนคนที่ใช้เส้นทางนี้จะเพิ่มขึ้นเป็น 75,000 คนในการใช้ถนนที่ขยายใหม่สามารถคาดได้ว่า

(ก) ทางด้านเวลาในการเดินทางนั้น ผู้ใช้ทางที่ขยายใหม่นี้จะใช้เวลาในการเดินทางเท่ากับเวลาที่ใช้ในปัจจุบัน แต่หากไม่มีการขยายถนนใหม่ เวลาในการเดินทางจะเพิ่มขึ้นถึงวันละหนึ่งชั่วโมงต่อคน (สมมุติว่า ค่าทางเศรษฐกิจของเวลาไม่เปลี่ยน และจำนวนวันในการเดินทางในแต่ละปีเท่ากับ 250 วัน)

(ข) ถ้าขยายทาง ค่าสึกหรอของรถน้อยกว่าในปัจจุบัน 500 บาทต่อคัน/ต่อปี แต่หากไม่มีการขยายทาง ค่าสึกหรอจะเพิ่มขึ้นจากปัจจุบัน 2,000 บาทต่อคัน/ต่อปี เนื่องจากการจราจรจะติดขัดมาก

(ค) เนื่องจากระยะทางยังเท่าเดิม ค่าน้ำมันจะไม่เปลี่ยนแปลงจากปัจจุบัน แต่หากไม่ขยายถนน ค่าน้ำมันจะเพิ่มขึ้นจากเดิมคันละ 1,000 บาทต่อปี เพราะการจราจรติดขัด

(ง) การขยายถนนทำให้สุขภาพทั้งทางกายและใจของผู้ใช้ถนนดีขึ้นเทียบกับในกรณีที่ไม่มีการขยายถนน

- ค่าทางเศรษฐกิจของเวลานั้นไวต่อการเปลี่ยนแปลงมาก และมีน้ำหนักที่จะเปลี่ยนความสำคัญของโครงการนี้ได้ น่าที่จะทำ sensitivity analysis โดยพิจารณาขั้นสูงและขั้นต่ำว่าจะมีผลกระทบต่อโครงการอย่างไร สมมติให้ค่าทางเศรษฐกิจเปลี่ยนไปดังนี้ คือ
 - (ก) ค่าทางเศรษฐกิจ เท่ากับ 2 บาท/ชั่วโมง
 - (ข) ค่าทางเศรษฐกิจ เท่ากับ 10 บาท/ชั่วโมง
 - (ค) ค่าทางเศรษฐกิจ เท่ากับ 15 บาท/ชั่วโมง
- วิศวกรคาดว่าถนนจะสามารถใช้การได้ 20 ปี หลังจากก่อสร้างแล้วเสร็จ และในระยะเวลาี้จะต้องมีการดูแลและบำรุงรักษา ซึ่งต้องใช้เงิน 5 ล้านบาทต่อปี (เริ่มมีค่าใช้จ่ายนี้หลังจากก่อสร้างเสร็จแล้ว) ในสิ้นปีที่ 20 นับตั้งแต่การก่อสร้างถนนนี้จะไม่สูญค่าโดยสิ้นเชิง แต่จะมีค่าทางเศรษฐกิจเหลือประมาณ 50 ล้านบาท
- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมให้ใช้อัตราส่วนลด (Rate of Discount) 8 เปอร์เซ็นต์

ผู้บังคับบัญชาได้มอบหมายให้ท่านประเมินโครงการนี้ โดยคำนวณ Benefit/Cost ของโครงการ พร้อมทั้งได้ขอให้ท่านเขียนรายงานสรุปตอนท้าย (ไม่เกิน 1 หน้า) แสดงข้อคิดเห็นเพื่อแนะนำทางการตัดสินใจให้ด้วย

4.2 หนังสืออ้างอิง

- Allen, Louis A. **The Management Profession** McGraw-Hill, New York, 1964.
- Dale, Ernest. **Management : Theory and Practice** McGraw-Hill Book Company, New York, 1969.
- Flippo, Edwin B. **Management : A Behavioral Approach Second Edition**, Boston : Allyn and Bacon, 1970.
- Giffinger J. Price, **Economic Analysis of Agriculture Projects**. Baltimore : The Johns Hopkins University Press, 1972.
- Grifton, D.S. JR. and Fyffe, D.E. Project **Feasibility Analysis : A Guide to Profitable New Ventures**. New York : John Wiley & Sons, 1977.
- Knudson, Harry R. **Management : An Experiential Approach**. Robert T. Woodworth & Cecil H. Bell
- Koontz, Harold, and Cyrill O'Donnell, **Management A Book of Reading**. Third edition, New York : McGraw-Hill 1972.
- Little, I.M.D. and Mirrless, J.A. **Project Appraisal and Planning for Developing Countries**. New York Basic Backs, 1974.
- McFarland, Dalton E, **Management Principles and Practice**, 3 rd. edition The Macmillan Company, New York, 1970.
- Millet, John D. **The Process and Organization of Government Planning** New York : Columbia University Press, 1951.
- Mishan, E.J. **Economic for Social Decisions : Elements of Cost-Benefit Analysis**. New York : Praeger Publishers, 1973.
- Newman, William H. **Administrative Action** New Jersey : Prentice-Hall, Inc., 1963.
- Squire Lyn and Herman G.Vande Tak, **Economic Analysis of Projects** Baltimore : Johns Hopkins University Press, 1975.
- Waterson, Albert, **Development Planning Lessons of Experience**, London : The John Hopkins Press Ltd. 1971.

4.3 กรณีตัวอย่าง

4.3.1 กรณีตัวอย่างการวิเคราะห์และประเมินค่าโครงการ

ก. โครงการส่งเสริมการเลี้ยงกุ้งทะเล

(1) สถานที่ตั้งของโครงการ

กลุ่มธุรกิจ ร.พ.ช. ต.หุบตาโคตร อ.ปราณบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์

(2) การวิจัยพัฒนาเตรียมการ (R&D)

ที่ดิน มีทราย 61.40% ดินเหนียว 26.52% เสน 12.๖8% ความเป็นกรด-ด่าง p.H. 7.0 แสดงว่าเป็นกลาง และดินสามารถอุ้มน้ำได้ 50.50%

น้ำ ความเค็มของน้ำ 21 - 26 pp.t. น้ำทะเลมีสภาพเป็นต่าง (pH8.0) อุณหภูมิของผิวน้ำ 30 ° ความขุ่นของน้ำสามารถมองเห็นได้ลึก 2 เมตร

ความอุดมของอาหารตามธรรมชาติ มีแพลงกิตอนสัตว์ เช่น Copepod จำนวน 46.0% และเคย (Mysid) จำนวน 23.0% จำนวนลูกกุ้งที่ตรวจพบในเขตโครงการมีประมาณ 1.0% หรือประมาณ 5,800 ตัวต่อน้ำ 1,000 ลบ.ม.

(3) ความเหมาะสมทางเศรษฐกิจ

(3.1) เนื้อที่ 400 ไร่ ของเกษตรกร 20 ราย ๆ ละ 20 ไร่

(3.2) ต้นทุน

ต้นทุนประจำ

| | |
|---|------------|
| ค่าขุดนาุ้ง เจลลี่รายละ | 32,112 บาท |
| ค่าเครื่องดันน้ำขนาด 120 แรงม้า เจลลี่รายละ | 10,000 " |
| ค่าสร้างโรงเรือนเก็บเครื่องยนต์ดันน้ำ 1 หลัง เจลลี่รายละ | 3,333 " |
| ค่าสร้างประตูน้ำใหญ่ใกล้เครื่องยนต์ดันน้ำ- เจลลี่รายละ | 3,000 " |
| รวม | 48,445 " |

ค่าดำเนินการและบำรุงรักษา

| | |
|---|-----------|
| ค่าน้ำมันดันน้ำเข้านาปีละ | 5,400 บาท |
| ค่าจ้างคนคุมเครื่องดันน้ำไร่ละ 24 บาท ต่อปี | 480 " |
| ค่ายาฆ่าปลาไร่ละ 9 บาท ต่อปี | 180 " |

| | | |
|---|--------|-----|
| ค่าปุ๋ยไร่ละ 45 บาทต่อปี | 900 | .. |
| ค่าใช้ที่ดินไร่ละ 200 บาทต่อปี | 4,000 | .. |
| ค่าบำรุงรักษาโรงเรือนและเครื่องยนต์ต้นน้ำ | 1,335 | .. |
| รวมค่าใช้จ่ายต่อปี | 12,295 | บาท |

(3.3) ผลประโยชน์ตอบแทน

| | | |
|-------------|------------------------------|--------------|
| ราคา | ราคาขายเฉลี่ยกิโกรัมละ | 40 บาท |
| ผลผลิต | เฉลี่ยไร่ละ 60 กิโลกรัมต่อปี | |
| รายได้ต่อปี | $60 \times 20 \times 40$ | = 48,000 บาท |

(4) ผลของการวิเคราะห์

| ขนาดเนื้อที่ (ไร่) | 8% | | 12% | | IRR |
|-----------------------|-----|--------------|-----|--------------|-------------|
| | B/C | NPV (บาท) | B/C | NPV (บาท) | |
| 0 - 29.9 | 2.6 | 420,689 | 2.5 | 299,584 | สูงกว่า 50% |
| 30 - 59.9 | 2.2 | 366,280 | 2.1 | 259,607 | สูงกว่า 50% |
| 60 ไร่ขึ้นไป | 1.8 | 315,890 | 1.8 | 222,525 | สูงกว่า 50% |


ที่มา : รายงานการศึกษาถึงความเหมาะสมของโครงการส่งเสริมการเลี้ยงกุ้งทะเล
กรมประมง กรมส่งเสริมสหกรณ์ กองเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงาน
ปลัดกระทรวง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

(5) การวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลง

ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อโครงการนี้มี 3 ปัจจัย คือ

- (5.1) **ราคา** จะพิจารณาว่าถ้าราคาลดลง 10%, 20%, และ 30% หรือราคา
ลดลงจากกิโกรัมละ 40 บาท เป็น 36 บาท 32 บาท 28 บาท
ต่อกิโกรัม ตามลำดับ
- (5.2) **ผลผลิต** จะพิจารณาว่าถ้าผลผลิตลดลง 17%, 34% และ 50%
หรือผลผลิตลดลงจาก 60 กิโลกรัมต่อไร่ เป็น 50 กิโลกรัมต่อไร่
40 กิโลกรัมต่อไร่ และ 30 กิโลกรัมต่อไร่
- (5.3) **ต้นทุนการผลิตรวม** จะพิจารณาว่าถ้าต้นทุนการผลิตรวมเพิ่มขึ้น
10%, 20% และ 30%

| | | ต้นทุนการผลิตกุ้ง | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------------|--------------------|-----|-----|-----|---------------------|-----|-----|-----|----------------------|-----|-----|-----|
| ผลผลิตกุ้ง ลด | ราคากุ้ง ลด | ขนาดไม่เกิน 30 ไร่ | | | | นาระหว่าง 30-60 ไร่ | | | | นาที่ใหญ่กว่า 60 ไร่ | | | |
| | | 0% | 10% | 20% | 30% | 0% | 10% | 20% | 30% | 0% | 10% | 20% | 30% |
| 0% | 0 | | | | | | | | | | | | |
| | 10 | | | | | | | | | | | 45 | 31 |
| | 20 | | | 49 | 37 | | 41 | 28 | 19 | 37 | 23 | 12 | |
| | 30 | 34 | 23 | 15 | | 16 | | | | | | | |
| 17% | 0 | | | | | | | | | | | | 44 |
| | 10 | | | | | | | 46 | 33 | | 41 | 27 | 17 |
| | 20 | | 50 | 30 | 22 | 38 | 23 | 13 | | 18 | | | |
| | 30 | 22 | 14 | | | | | | | | | | |
| 34% | 0 | | | | | | | | 43 | | | 37 | 25 |
| | 10 | | | 49 | 38 | | 41 | 28 | 19 | 37 | 23 | 12 | |
| | 20 | 43 | 30 | 24 | 13 | 23 | 13 | | | | | | |
| | 30 | 12 | | | | | | | | | | | |
| 50% | 0 | | | | 44 | | 50 | 35 | 24 | | 30 | 18 | 19 |
| | 10 | | 50 | 30 | 22 | 38 | 23 | 13 | | 18 | | | |
| | 20 | 26 | 17 | | | | | | | | | | |
| | 30 | | | | | | | | | | | | |

 IRR 50 %

 IRR 12 %

ที่มา : รายงานการศึกษาความเหมาะสมของโครงการส่งเสริมการเลี้ยงกุ้งทะเล กระจ่างวงเกษตรและสหกรณ์

4.3.2 โครงการสวนปาล์มในเขตสหกรณ์นิคมภาคใต้

(1) สถานที่โครงการ เกษตรกรในเขตสหกรณ์นิคมท่าแซะ สหกรณ์นิคม หลังสวน สหกรณ์นิคมพนม และสหกรณ์นิคมอ่าวลึก

(2) ต้นทุนประจำ ประกอบด้วยค่าใช้จ่ายในการบุกเบิก ก่อสร้างที่ดิน ค่าพันธุ์ปาล์ม อุปกรณ์ และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ในการปลูก บริษัทสหปาล์มไทยและ กรมส่งเสริมสหกรณ์ ได้เสนอตัวเลขไว้เหมือนกัน ดังนี้-

ค่าบุกเบิกที่ดินไร่ละ 1,000 บาท

ค่าพันธุ์ปาล์มและขนส่งไร่ละ 650 บาท

(3) ค่าดำเนินการ ประกอบด้วยค่าแรงของตนเองและค่าแรงในครอบครัว และค่าใช้จ่ายในการยังชีพ ในตารางที่ 1 แสดงค่าแรงงานที่ใช้ในการคำนวณ

(4) ค่าบำรุงรักษา เป็นค่าใช้จ่ายประจำทุกปี นับตั้งแต่เริ่มปลูกปาล์ม ที่สำคัญได้แก่ ค่าปุ๋ย ค่ายาปราบศัตรูพืช และอุปกรณ์ที่ใช้ มีหน่วยงานที่ประมูลไว้ 3 หน่วยงาน ตามตารางที่ 2, 3 และ 4

(5) ผลประโยชน์ตอบแทน อันประกอบด้วยผลผลิต ราคาและรายได้จาก สวนปาล์ม ในตารางที่ 5 แสดงผลผลิตและมูลค่าของแหล่งที่ 3 ของข้อมูล 3 แหล่ง

(6) ผลของการวิเคราะห์

| อัตราค่าเสียโอกาสของทุน | | | | IRR |
|-------------------------|-----------|------|-----------|-----|
| 10% | | 12% | | |
| B/C | NPV (บาท) | B/C | NPV (บาท) | |
| 1.49 | 233,190 | 1.42 | 163,321 | 25 |

(7) การวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลง

ในตารางที่ 6 แสดงผลของการเปลี่ยนแปลงทั้งแบบ Partial และ Simultaneous ของผลตอบแทนที่ลดลง 10% 15% และ 20% การเพิ่มขึ้นของ ต้นทุน 10% 15% และ 20% โดยแสดงทั้งค่า B/C, NPV และ IRR

จากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยที่สำคัญสองปัจจัย ยังทำให้ผลของการ วิเคราะห์เป็นที่น่าสนใจ เว้นแต่กรณีที่ผลประโยชน์ตอบแทนลดลง 20% และใน ขณะเดียวกันต้นทุนรวมเพิ่มขึ้น 20% ทำให้ IRR มีค่าเพียง 10%

ตารางที่ 1 แสดงค่าแรงงานในสวนปาล์มที่ใช้ในการคำนวณ

| ปี | ค่าแรงงานเฉลี่ยต่อไร่ | | | ค่าแรงงานรวมสำหรับแปลง | | | |
|----|-----------------------|-----------|-----|------------------------|------|------|------|
| | เก็บเกี่ยว | งานอื่น ๆ | รวม | 1 | 2 | 3 | รวม |
| 1 | - | 143 | 143 | 1430 | - | - | 1430 |
| 2 | - | 75 | 75 | 750 | 1430 | - | 2180 |
| 3 | - | 84 | 84 | 840 | 750 | 1430 | 3020 |
| 4 | 160 | 91 | 251 | 2510 | 840 | 750 | 4100 |
| 5 | 224 | 36 | 260 | 2600 | 2510 | 840 | 5950 |
| 6 | 256 | 40 | 296 | 2960 | 2600 | 2510 | 8070 |
| 7 | 288 | 21 | 309 | 3090 | 2960 | 2600 | 8650 |
| 8 | 320 | 24 | 344 | 3440 | 3090 | 2960 | 9090 |
| 9 | 301 | 20 | 321 | 3210 | 3440 | 3090 | 9740 |
| 10 | 302 | 20 | 322 | 3220 | 3210 | 3440 | 9870 |
| 11 | 277 | 20 | 297 | 2970 | 3220 | 3210 | 9400 |
| 12 | 278 | 20 | 298 | 2980 | 2970 | 3220 | 9170 |
| 13 | 267 | 20 | 287 | 2870 | 2980 | 2970 | 8820 |
| 14 | 276 | 20 | 296 | 2960 | 2870 | 2980 | 8810 |
| 15 | 241 | 20 | 261 | 2610 | 2960 | 2870 | 8400 |
| 16 | 279 | 20 | 299 | 2990 | 2610 | 2960 | 8560 |
| 17 | 295 | 20 | 315 | 3150 | 2990 | 2610 | 8750 |
| 18 | 293 | 20 | 313 | 3130 | 3150 | 2990 | 9270 |
| 19 | 278 | 20 | 298 | 2980 | 3130 | 3150 | 9260 |
| 20 | 262 | 20 | 282 | 2820 | 2980 | 3130 | 8930 |
| 21 | 274 | 20 | 294 | 2940 | 2820 | 2980 | 8740 |
| 22 | 292 | 20 | 312 | 3120 | 2940 | 2820 | 8880 |
| 23 | 265 | 20 | 285 | 2850 | 3120 | 2940 | 8910 |
| 24 | 276 | 20 | 296 | 2960 | 2850 | 3120 | 8930 |
| 25 | 251 | 20 | 271 | 2710 | 2960 | 2850 | 8520 |
| 26 | - | - | - | - | 2710 | 2960 | 5670 |
| 27 | - | - | - | - | - | 2710 | 2710 |

ตารางที่ 2
ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา
จากการประเมินของกองเศรษฐกิจการเกษตร

| ปีที่ | ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาแปลงที่ | | | |
|-------|----------------------------------|------|------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | รวม |
| 1 | 2140 | - | - | 2140 |
| 2 | 4210 | 2140 | - | 6350 |
| 3 | 4880 | 4210 | 2140 | 11230 |
| 4 | 5640 | 4880 | 4210 | 14730 |
| 5 | 3190 | 5640 | 4880 | 13710 |
| 6 | 3910 | 3190 | 5640 | 12740 |
| 7 | 4270 | 3910 | 3190 | 11370 |
| 8 | 5150 | 4270 | 3910 | 13330 |
| 9 | 3830 | 5150 | 4270 | 13250 |
| 10 | 3830 | 3830 | 5150 | 12810 |
| 11-25 | 3830 | 3830 | 3830 | 11490 |

ตารางที่ 3
ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา
(ตัวเลขกรมส่งเสริมสหกรณ์)

| ปีที่ | ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาแปลงที่ | | | |
|-------|----------------------------------|-------|-------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | รวม |
| 1 | 1,500 | - | - | 1,500 |
| 2 | 2,300 | 1,500 | - | 3,800 |
| 3 | 2,900 | 2,300 | 1,500 | 6,700 |
| 4 | 3,250 | 2,900 | 2,300 | 8,450 |
| 5 | 5,500 | 3,250 | 2,900 | 11,650 |
| 6 | 5,500 | 5,500 | 3,250 | 14,250 |
| 7-25 | 5,500 | 5,500 | 5,500 | 16,500 |

ตารางที่ 4
ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา
จากการประเมินของ บ.สหปาล์มไทย

| ปีที่ | ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาแปลงที่ | | | |
|--------|----------------------------------|--------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | รวม |
| 1 | 8,300 | – | – | 8,300 |
| 2 | 8,300 | 8,300 | – | 16,600 |
| 3 | 8,300 | 8,300 | 8,300 | 24,900 |
| 4 | 8,300 | 8,300 | 8,300 | 24,900 |
| 5 | 11,000 | 8,300 | 8,300 | 27,600 |
| 6 | 11,000 | 11,000 | 8,300 | 30,000 |
| 7 | 11,000 | 11,000 | 11,000 | 33,000 |
| 8 | 12,100 | 12,100 | 12,100 | 36,300 |
| 9 | 13,300 | 13,300 | 13,300 | 39,930 |
| 10 | 14,641 | 14,641 | 14,641 | 43,923 |
| 11 | 16,105 | 16,105 | 16,105 | 48,315 |
| 12- 25 | 16,251 | 26,251 | 16,251 | 48,753 |

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบผลผลิต, ราคา และมูลค่าที่เสนอและสำรวจโดย
กรมส่งเสริมสหกรณ์
บริษัทสหปาล์มไทย และกองเศรษฐกิจการเกษตร

| ปี | กรมส่งเสริมสหกรณ์ | | บริษัทสหปาล์มไทย | | กองเศรษฐกิจการเกษตร | |
|----|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | ผลผลิต (ตัน/ไร่) | มูลค่า (บาท/ไร่) | ผลผลิต (ตัน/ไร่) | มูลค่า (บาท/ไร่) | ผลผลิต (ตัน/ไร่) | มูลค่า (บาท/ไร่) |
| 1 | - | - | - | - | - | - |
| 2 | - | - | - | - | - | - |
| 3 | - | - | - | - | - | - |
| 4 | 1.88 | 1,500 | 2.00 | 2,400 | 2.00 | 2,000 |
| 5 | 2.88 | 2,300 | 2.00 | 2,400 | 2.80 | 3,080 |
| 6 | 3.88 | 3,100 | 2.40 | 2,880 | 3.20 | 3,840 |
| 7 | 4.02 | 3,210 | 2.57 | 3,086 | 3.60 | 4,680 |
| 8 | 4.04 | 3,230 | 2.83 | 3,401 | 4.00 | 5,600 |
| 9 | 4.40 | 3,520 | 3.07 | 3,690 | 4.00 | 5,600 |
| 10 | 4.40 | 3,520 | 3.48 | 4,150 | 4.00 | 5,600 |
| 11 | 4.36 | 3,480 | 3.75 | 4,500 | 3.96 | 5,544 |
| 12 | 4.28 | 3,420 | 3.92 | 4,700 | 3.88 | 5,432 |
| 13 | 4.24 | 3,398 | 4.00 | 4,800 | 3.84 | 5,376 |
| 14 | 4.20 | 3,360 | 3.96 | 4,752 | 3.80 | 5,320 |
| 15 | 4.08 | 3,260 | 3.85 | 4,620 | 3.68 | 5,150 |
| 16 | 4.00 | 3,200 | 3.77 | 4,527 | 3.60 | 5,040 |
| 17 | 3.88 | 3,100 | 3.66 | 4,392 | 3.48 | 4,872 |
| 18 | 3.80 | 3,040 | 3.58 | 4,296 | 3.40 | 4,760 |
| 19 | 3.72 | 2,970 | 3.51 | 4,212 | 3.32 | 4,648 |
| 20 | 3.60 | 2,880 | 3.40 | 4,080 | 3.20 | 4,480 |

| ปี | กรมส่งเสริมสหกรณ์ | | บริษัทสหปาล์มไทย | | กองเศรษฐกิจการเกษตร | |
|--------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | ผลผลิต (ตัน/ไร่) | มูลค่า (บาท/ไร่) | ผลผลิต (ตัน/ไร่) | มูลค่า (บาท/ไร่) | ผลผลิต (ตัน/ไร่) | มูลค่า (บาท/ไร่) |
| 21 | 3.48 | 2,780 | 3.28 | 3,936 | 3.08 | 4,312 |
| 22 | 3.36 | 2,680 | 3.12 | 3,744 | 2.96 | 4,144 |
| 23 | 3.24 | 2,590 | 3.06 | 3,672 | 2.84 | 3,976 |
| 24 | 3.12 | 2,490 | 2.94 | 3,528 | 2.72 | 3,808 |
| 25 | 3.00 | 2,400 | 2.83 | 3,396 | 2.60 | 3,640 |
| ราคา เฉลี่ย บาท/ ก.ก. | (.79-.80) | | 1.20 | | 1.00-1.40 | |

ตารางที่ 6 แสดงค่า B.C. ratio, NPV และ IRR ของโครงการสวนป่าส้มในสหกรณ์นิคมภาคใต้

| ผลได้ลดลง (%) | ต้นทุนการผลิตสวนป่าส้มเพิ่มขึ้น (%) | อัตราค่าเสียโอกาสของเงินทุน | | | | IRR |
|---------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------|------|----------|-----|
| | | 10% | | 12% | | |
| | | BC | NPV | BC | NPV | |
| 0 | 0 | 1.49 | 233,190 | 1.42 | 163,321 | 25 |
| | 10 | 1.35 | 177,385 | 1.30 | 124,994 | 22 |
| | 15 | 1.29 | 154,482 | 1.24 | 105,830 | 21 |
| | 20 | 1.24 | 131,578 | 1.19 | 86,665 | 19 |
| 10 | 0 | 1.34 | 155,065 | 1.28 | 108,661 | 22 |
| | 10 | 1.17 | 87,417 | 1.13 | 53,949 | 18 |
| | 15 | 1.16 | 86,358 | 1.12 | 51,170 | 17 |
| | 20 | 1.11 | 63,453 | 1.07 | 32,005 | 15 |
| 15 | 0 | 1.26 | 121,003 | 1.21 | 81,331 | 20 |
| | 10 | 1.15 | 75,198 | 1.10 | 43,004 | 16 |
| | 15 | 1.10 | 52,295 | 1.05 | 23,840 | 14 |
| | 20 | 1.05 | 29,391 | 1.01 | 4,675 | 13 |
| 20 | 0 | 1.19 | 86,941 | 1.14 | 54,001 | 18 |
| | 10 | 1.08 | 41,136 | 1.04 | 15,674 | 13 |
| | 15 | 1.03 | 18,232 | .99 | - 3,459 | 11 |
| | 20 | .99 | - 4,671 | .95 | - 22,654 | 10 |

4.3.3. โครงการผลิตกาแฟสำเร็จรูป ของ นายธนกิจ วีระกาญจน์-วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี ของแผนกสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

(1) ต้นทุนประจำ

| | |
|--|----------------|
| ค่าที่ดิน (10 ไร่) | 1,632,000 บาท |
| ค่าอาคารสิ่งก่อสร้าง | 5,223,000 บาท |
| ค่าเครื่องจักรขนาดกำลังผลิต 300 ตัน/ปี | 20,377,000 บาท |
| ค่าอุปกรณ์อำนวยความสะดวก | 1,133,000 บาท |
| รถยนต์ | 1,725,000 บาท |
| รวม | 30,090,000 บาท |

(2) ค่าดำเนินการ ต่อกาแฟสำเร็จรูป 1 ก.ก.

| | |
|--|-----------|
| - ค่ากาแฟดิบ (กาแฟดิบ 3 กก. ผลิตกาแฟสำเร็จรูปได้ 1 กก.) | 150 บาท |
| - ค่าภาษีการค้า (7% ของราคาขาย) | 19.60 บาท |
| - ค่าจ้างพนักงาน ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำประปา ค่าภษณะบรรจุ ค่าโทรศัพท์ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าซ่อมแซมเครื่องจักร และอื่น ๆ | 26.40 บาท |
| รวม | 196.- บาท |

(3) ผลประโยชน์ตอบแทนที่ได้จากการผลิตกาแฟสำเร็จรูป

ต่อ 1 ก.ก.

| | |
|--------------------------------------|---------------|
| ราคากาแฟสำเร็จรูป (Ex Factory Price) | 280 บาท |
| ค่าทรัพย์สินคงเหลือท้ายโครงการ | 2,937,750 บาท |

(4) การทำนายการบริโภคและการผลิตกาแฟสำเร็จรูปในประเทศ ในช่วง 2520 - 2535

จากสมการการบริโภคกาแฟในประเทศ ตาราง 7 นำมาหาความสัมพันธ์กับเวลาได้ดังนี้.-

$$\ln Y = 4.96708 + 0.0660076 \text{ *** } t$$

$$(0.136561) (0.0201348)$$

หมายเหตุ *** ระดับความเชื่อมั่น 99%

นำมาทำนายความต้องการของกาแฟใน 15 ปี ได้ดังตารางที่ 8 และ
แนวโน้มการผลิตกาแฟในอนาคตตามตารางที่ 9

(5) ผลการวิเคราะห์

| | |
|------------|-----------------|
| (1) B/C | 1.3 |
| (2) NPV 8% | 129,336,980 บาท |
| (3) IRR | 34.87% |

ตารางที่ 7 การบริโภคกาแฟสำเร็จรูปภายในประเทศระหว่างปี พ.ศ. 2510-2520

ปริมาณ : ตัน

| ปี (1) | ปริมาณ นำเข้า (2) | ปริมาณ ส่งออก (3) | ปริมาณผลิต ในประเทศ (4) | ปริมาณบริโภค ภายในประเทศ (5) = (2) - (3) + 4 |
|-----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|--|
| 2510 | 160 | - | - | 160 |
| 2511 | 166 | - | - | 166 |
| 2512 | 216 | - | - | 216 |
| 2513 | 204.66 | - | - | 204.66 |
| 2514 | 150.7 | - | - | 150.7 |
| 2515 | 157.9 | - | - | 157.9 |
| 2516 | 183.65 | - | - | 183.65 |
| 2517 | 163.67 | 1.2 | 184.6 | 347.07 |
| 2518 | 107.3 | - | 166.8 | 274.1 |
| 2519 | 110.48 | 0.09 | 180 | 290.39 |
| 2520 | 109.88 | 0.1 | 185 | 294.78 |

ที่มา : กรมศุลกากร

คณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน

ตารางที่ 8 แนวโน้มการบริโภคกาแฟสำเร็จรูปภายในประเทศ

ปริมาณ : ตัน

| ปี พ.ศ. | ปริมาณการบริโภคภายในประเทศ |
|---------|----------------------------|
| 2521 | 317.085 |
| 2522 | 338.722 |
| 2523 | 361.834 |
| 2524 | 386.524 |
| 2525 | 412.898 |
| 2526 | 441.072 |
| 2527 | 471.169 |
| 2528 | 503.319 |
| 2529 | 537.663 |
| 2530 | 574.35 |
| 2531 | 613.541 |
| 2532 | 655.406 |
| 2533 | 700.127 |
| 2534 | 747.901 |
| 2535 | 798.933 |

ตารางที่ 9 แนวโน้มการผลิตกาแฟสำเร็จรูปในอนาคต

ปริมาณ : ตัน

| ปีที่ | พ.ศ. | ปริมาณความต้องการบริโภค ภายในประเทศ | ปริมาณที่ผลิตจาก แหล่งที่ผลิตเดิม | ปริมาณที่คาดว่าจะ ผลิตได้ |
|-------|------|--|--------------------------------------|------------------------------|
| 1 | 2521 | 317.085 | 190.251 | - |
| 2 | 2522 | 338.722 | 203.233 | 135.489 |
| 3 | 2523 | 361.834 | 217.100 | 144.734 |
| 4 | 2524 | 386.524 | 231.914 | 154.610 |
| 5 | 2525 | 412.898 | 240 | 172.898 |
| 6 | 2526 | 441.072 | 240 | 201.072 |
| 7 | 2527 | 471.169 | 240 | 231.169 |
| 8 | 2528 | 503.319 | 240 | 240 |
| 9 | 2529 | 537.663 | 240 | 240 |
| 10 | 2530 | 574.35 | 240 | 240 |
| 11 | 2531 | 613.541 | 240 | 240 |
| 12 | 2532 | 655.406 | 240 | 240 |
| 13 | 2533 | 700.127 | 240 | 240 |
| 14 | 2534 | 747.901 | 240 | 240 |
| 15 | 2535 | 798.933 | 240 | 240 |

หมายเหตุ จากข้อตกลงเบื้องต้นที่ว่ากำลังผลิตเต็มที่ที่ใช้ในการผลิตกาแฟสำเร็จรูป
มีค่า 80% ของกำลังผลิตตามทฤษฎี (300 ตัน/ปี)

4.3.4 โครงการพัฒนาการท่องเที่ยว

การวิเคราะห์ทางการเงิน

(1) งานที่ต้องพัฒนา

- ระบบถนน (Road and Street System)
- ระบบกำจัดน้ำเสีย (Sewerage System)
- ระบบระบายน้ำ (Storm Water Drainage System)
- ระบบกำจัดขยะมูลฝอย (Solid Waste Collection and Disposal System)
- ค่าเรือและสิ่งอำนวยความสะดวกทางน้ำ (Port Facilities)
- ระบบประปา (Water Supply System)

(2) ระยะเวลาดำเนินการ 30 ปี

(3) ค่าใช้จ่ายของโครงการ

(3.1) ค่าลงทุน จะประกอบด้วย (ก) ค่าที่ดินอาจอออกมาในรูป ซื่อหรือเช่า (ข) ค่าก่อสร้าง ซึ่งแบ่งเป็นค่างานวิศวกรรมและค่าอุปกรณ์ (ค) ค่าบริการค่าปรึกษา เช่น ค่าออกแบบ และค่า Supervision (ง) ค่าวัสดุอุปกรณ์อำนวยความสะดวกทั้งหลาย และ (จ) ค่าบริหารโครงการ ซึ่งแจงออกมาในตารางที่ 10 และ 11

(3.2) ค่าดำเนินการและค่าบำรุงรักษา (O&M) จะประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาอุปกรณ์ เครื่องมือสาธารณูปโภคทั้ง 6 คือ ถนน ระบบน้ำเสีย ระบบระบายน้ำ ระบบกำจัดขยะมูลฝอย ระบบท่าเรือและระบบประปา หลังการก่อสร้างซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 12 และค่าบริหารงาน คือเงินเดือน ค่าใช้จ่ายกับพนักงานของบริษัทพัฒนาการท่องเที่ยว ซึ่งแสดงในตารางที่ 13

(4) ผลตอบแทนของโครงการ

(4.1) รายรับตามปกติ (Service Charge) ค่าบริการที่เรียกเก็บจากผู้บริโภคตามปริมาณการใช้สาธารณูปโภคนั้น โดยกำหนดอัตราต่อหน่วยในเกณฑ์การเก็บ

(4.2) ค่าบริการรายปี (Annual Charge) เป็นค่าบริการเรียกเก็บพิเศษจากผู้ใช้บริการ เพื่อสามารถชดเชยค่าลงทุนเบื้องต้น (Initial Investment

Cost) ค่าบริการรายปีนี้จะกำหนดอัตราบริการตายตัว ไม่แปรผันกับปริมาณการใช้
 ค่าบริการทั้ง 2 ประเภทมีการกำหนดอัตราการเรียกเก็บต่างกันระหว่าง
 โรงแรม และบ้านอยู่อาศัย ดังอัตราดังนี้.-

**Unit Price of Charge for a Tourism Industries
 (a Hotel Room)**

Unit : Baht

| Item | Service Charge | Annual Charge |
|----------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| Road and Street | - | 1,200 (1984) |
| | - | 4,800 (1986) |
| Sewerage | 10.0 Baht/m ³ (1981) | 1.0 Baht/m ³ (1981) |
| | 10.0 Baht/m ³ (1986) | 4.0 Baht/m ³ (1986) |
| Storm Water Drainage | - | 600 (1984) |
| | - | 1,800 (1986) |
| Solid Waste Disposal | 0.3 Baht/kg. (1980) | 0.3 Baht/kg. (1980) |
| Port Facilities | | 1,200 (1982) |
| Water Supply System | 10.0 Baht/m ³ (1981) | 1.0 Baht/m ³ (1981) |
| | | 4.0 Baht/m ³ (1986) |

**Unit Price of Charges for a Household
 in Residential Area**

Unit : Baht

| Item | Service Charge | Annual Charge |
|----------------------|--------------------------------|---------------|
| Road and Street | - | 480 (1984) |
| | - | 960 (1986) |
| Sewerage | 1.0 Baht/m ³ (1981) | - |
| Storm Water Drainage | - | 60 (1984) |
| | - | 120 (1986) |
| Solid Waste Disposal | 0.1 Baht/kg. (1980) | - |
| Water Supply | 2.0 Baht/m ³ (1981) | - |
| | 2.8 Baht/m ³ (1986) | - |

(5) ผลการวิเคราะห์

| Area | IRR |
|-----------------|----------|
| (A) Tourism | 9.5% |
| (B) Residential | Negative |
| (C) Total | 2.5% |

การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจ

Internal Factors คือ 6 ระบบดังกล่าวข้างต้น

External Factors คือ - Amenity Core

- Inland Activities

- โรงเรียน

- โรงพยาบาลในพัทธา

- Tourism Industries

ผลการวิเคราะห์

ถ้าไม่พิจารณาเงินกู้ต่างประเทศ (ตาราง 14)

$$EIR = 15.0\%$$

ถ้าพิจารณาเงินกู้ต่างประเทศ (ตาราง 15)

$$EIX = 17.5\%$$

Table 10 Total Project Cost by Major Public Infrastructure

Unit : million Baht

| Major Project Components | Land Acquisition | Civil Works and Equipment | Prof. Services | Total Physical Facilities | Project Administration | Total Project Cost | US\$ million |
|--------------------------------|------------------|---------------------------|----------------|---------------------------|------------------------|--------------------|--------------|
| Road and Street System | 182.5 | 129.1 | 11.5 | 323.1 | 26.0 | 349.1 | 17.5 |
| Sewerage System | 18.1 | 159.3 | 14.7 | 192.1 | 19.9 | 212.0 | 10.6 |
| Storm Water Drainage System | 18.4 | 22.9 | 2.4 | 43.7 | 5.6 | 49.3 | 2.5 |
| Solid Waste Disposal System | 0.6 | 19.7 | 1.8 | 22.1 | 13.1 | 35.2 | 1.8 |
| Port Facilities | — | 53.6 | 5.4 | 59.0 | 6.2 | 65.2 | 3.3 |
| Water Supply System | 2.2 | 322.3 | 29.5 | 354.0 | 27.4 | 381.4 | 19.1 |
| Base Line Cost | 221.8 | 706.9 | 65.3 | 994.0 | 98.2 | 1,092.2 | 54.8 |
| Physical Increase | — | 49.5 | 4.6 | 54.1 | — | 54.1 | 2.7 |
| Price Increase | — | 56.6 | 5.2 | 61.8 | — | 61.8 | 3.1 |
| Contingencies Sub-Total | — | 106.1 | 9.8 | 115.9 | — | 115.9 | 5.8 |
| Total Project Cost | 221.8 (20%) | 813.0 (73%) | 75.1 (7%) | 1,109.9 (100%) | 98.2 | 1,208.1 | 60.6 |

Table II Total Project Cost by Other Facilities

Unit : million Baht

| Major Project Components | Land Acquisition | Civil Works and Equipment | Prof. Services | Total Physical Facilities | Project Administration | Total Project Cost | US\$ million |
|--------------------------------|------------------|---------------------------|----------------|---------------------------|------------------------|--------------------|--------------|
| Public Amenity Core | 300.5 | 140.0 | 15.6 | 456.1 | 30.8 | 486.9 | 24.4 |
| School, Hospital, etc. | 140.6 | 235.6 | 30.4 | 406.6 | – | 406.6 | 20.3 |
| Hotel and Private Amenity | 235.1 | 588.5 | 72.9 | 896.5 | – | 896.5 | 44.8 |
| Base Line Cost | 676.2 | 964.1 | 118.9 | 1,759.2 | 30.8 | 1,790.0 | 89.5 |
| Physical Increase | – | 67.5 | 8.3 | 75.8 | – | 75.8 | – |
| Price Increase | – | 77.1 | 9.5 | 86.6 | – | 86.6 | – |
| Contingencies Sub-Total | – | 144.6 | 17.8 | 162.4 | – | 162.4 | 8.1 |
| Total Project Cost | 676.2 (35%) | 1,108.7 (58%) | 136.7 (7%) | 1,921.6 (100%) | 30.8 | 1,952.4 | 97.6 |

Table 12 Maintenance & Operation Cost of Tourism and Residential

Unit : million Baht

| No. | Year | Road | Sewerage | Storm Water | Solid Waste | Marine & Port | Water Supply | Total |
|-----|-------|------|----------|----------------|----------------|------------------|-----------------|---------------|
| 1 | 1977 | - | - | - | - | - | - | - |
| 2 | 1978 | - | - | - | - | - | - | - |
| 3 | 1979 | - | - | - | - | - | - | - |
| 4 | 1980 | - | - | - | 1.7 | - | - | 1.7 (1.7)* |
| 5 | 1981 | 0.3 | 1.5 | - | 2.0 | 0.3 | 4.5 | 8.6 (4.1) |
| 6 | 1982 | 0.5 | 1.6 | 0.3 | 2.3 | 0.3 | 4.6 | 9.6 (5.0) |
| 7 | 1983 | 0.6 | 1.7 | 0.3 | 2.6 | 0.3 | 4.7 | 10.2 (5.5) |
| 8 | 1984 | 0.7 | 1.7 | 0.3 | 2.7 | 0.3 | 4.7 | 10.4 (5.7) |
| 9 | 1985 | 0.7 | 1.8 | 0.3 | 3.1 | 0.3 | 4.8 | 11.0 (6.2) |
| 10 | 1986 | 1.4 | 1.8 | 0.3 | 3.2 | 0.3 | 4.8 | 11.8 (7.0) |
| 11 | 1987 | 1.6 | 1.8 | 0.3 | 4.3 | 0.3 | 4.8 | 13.1 (8.3) |
| 12 | 1988 | 1.8 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | 13.1 (8.5) |
| 13 | 1989 | 1.9 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | 13.4 (8.6) |
| 14 | 1990 | 2.0 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | 13.5 (8.7) |
| 15 | 1991 | 2.1 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | 13.6 (8.8) |
| 16 | 1992 | 2.2 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | 13.7 (8.9) |
| 17 | 1993 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 18 | 1994 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 19 | 1995 | ↓ | ↓ | ↓ | 4.3 | ↓ | ↓ | ↓ |
| 20 | 1996 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | 13.7 (8.9) |
| 21 | 1997 | ↓ | ↓ | ↓ | 5.7 | ↓ | ↓ | 15.1 (10.3) ^ |
| 22 | 1998 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 23 | 1999 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 24 | 2000 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 25 | 2001 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 26 | 2002 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 27 | 2003 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 28 | 2004 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 29 | 2005 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 30 | 2006 | 2.2 | 1.8 | 0.3 | 5.7 | 0.3 | 4.8 | 15.1 (10.3) |
| | Total | 46.6 | 46.1 | 7.5 | 117.6 | 7.8 | 124.1 | 349.7 (225.6) |

Note : Figures in the paren-thesis show the cost excluding cost of water supply system

Table 13 Administration Cost of Tourism and Residential

Unit: Million Baht

| No. | Year | (1) Road | (2) Sewerage | (3) Storm Water | (4) Solid Waste | (5) Marine & Port | (6) Water Supply | (7) Amenity Core | (8 = 1-6) Total For FA | (9 = 1-7) Total for EA |
|-----|-------|-------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1 | 1977 | | | | | | | | | |
| 2 | 1978 | | | | | | | | | |
| 3 | 1979 | 0.8 | 0.6 | 0.2 | 0.4 | 0.2 | 0.8 | 0.9 | 3.0 (2.2)* | 3.9 (3.1)* |
| 4 | 1980 | 1.0 | 0.8 | 0.2 | 0.5 | 0.2 | 1.1 | 1.3 | 3.8 (2.7) | 5.1 (4.0) |
| 5 | 1981 | 1.2 | 1.0 | 0.2 | 0.7 | 0.3 | 1.5 | 1.6 | 4.9 (3.4) | 6.5 (5.0) |
| 6 | 1982 | 1.4 | 1.1 | 0.2 | 0.7 | 0.3 | 1.6 | 1.8 | 5.3 (3.7) | 7.1 (5.5) |
| 7 | 1983 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 8 | 1984 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 9 | 1985 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 10 | 1986 | 1.4 | 1.1 | 0.2 | 0.7 | 0.3 | 1.6 | 1.8 | 5.3 (3.7) | 7.1 (5.5) |
| 11 | 1987 | 0.8 | 0.6 | 0.2 | 0.4 | 0.2 | 0.8 | 0.9 | 3.0 (2.2) | 3.9 (3.1) |
| 12 | 1988 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 13 | 1989 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 14 | 1990 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 15 | 1991 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 16 | 1992 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 17 | 1993 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 18 | 1994 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 19 | 1995 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 20 | 1996 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 21 | 1997 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 22 | 1998 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 23 | 1999 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 24 | 2000 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 25 | 2001 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 26 | 2002 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 27 | 2003 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 28 | 2004 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 29 | 2005 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| 30 | 2006 | 0.8 | 0.6 | 0.2 | 0.4 | 0.2 | 0.8 | 0.9 | 3.0 (2.2) | 3.9 (3.1) |
| | Total | 26.0 | 19.9 | 5.6 | 13.1 | 6.2 | 27.4 | 30.8 | 98.2 (70.8) | 129.0 (101.6) |

NOTE: Figures in the parenthesis show cost excluding cost of water supply system

Table 14 Economic Evaluation : Base Case

Unit : million Baht

| No. | Year | Net Economic Benefit | Net Present Value at 15% | | Net Present Value at 10% | |
|-----|-------|----------------------|--------------------------|--------|--------------------------|--------|
| | | | Factor | N.P.V. | Factor | N.P.V. |
| 1 | 1977 | -0.4 | 0.870 | -0.3 | 0.909 | -0.4 |
| 2 | 1978 | 24.5 | 0.756 | 18.5 | 0.826 | 20.2 |
| 3 | 1979 | 0.9 | 0.658 | 0.6 | 0.751 | 0.8 |
| 4 | 1980 | -1,006.1 | 0.572 | -575.5 | 0.683 | -687.2 |
| 5 | 1881 | -320.5 | 0.497 | -159.3 | 0.621 | -199.0 |
| 6 | 1982 | -236.0 | 0.432 | -102.0 | 0.564 | -133.1 |
| 7 | 1983 | 41.6 | 0.376 | 15.6 | 0.513 | 21.3 |
| 8 | 1984 | 115.1 | 0.327 | 37.6 | 0.467 | 53.8 |
| 9 | 1985 | 179.2 | 0.284 | 50.9 | 0.424 | 76.0 |
| 10 | 1986 | 317.3 | 0.247 | 78.4 | 0.386 | 122.5 |
| 11 | 1987 | 413.8 | 0.215 | 89.0 | 0.350 | 144.8 |
| 12 | 1988 | 413.3 | 0.187 | 77.3 | 0.319 | 131.8 |
| 13 | 1989 | 405.6 | 0.163 | 66.1 | 0.290 | 117.6 |
| 14 | 1990 | 397.9 | 0.141 | 56.1 | 0.263 | 104.6 |
| 15 | 1991 | 396.1 | 0.123 | 48.7 | 0.239 | 94.7 |
| 16 | 1992 | 388.3 | 0.107 | 41.5 | 0.218 | 84.6 |
| 17 | 1993 | 388.3 | 0.093 | 36.1 | 0.198 | 76.9 |
| 18 | 1994 | 388.3 | 0.081 | 31.5 | 0.180 | 69.9 |
| 19 | 1995 | 391.0 | 0.070 | 27.4 | 0.164 | 64.1 |
| 20 | 1996 | 383.5 | 0.061 | 23.4 | 0.149 | 57.1 |
| 21 | 1997 | 378.5 | 0.053 | 20.1 | 0.135 | 51.1 |
| 22 | 1998 | 380.5 | | | | |
| 23 | 1999 | | | | | |
| 24 | 2000 | | | | | |
| 25 | 2001 | | 6.566 | | 9.427 | |
| 26 | 2002 | | -6.312 | 96.6 | -8.649 | 296.0 |
| 27 | 2003 | | 0.254 | | 0.778 | |
| 28 | 2004 | | | | | |
| 29 | 2005 | | | | | |
| 30 | 2006 | 380.5 | | | | |
| | Total | 6,884.7 | | -21.7 | | 568.1 |

$$10 + (15 - 10) \times \frac{568.1}{589.9} = 14.8 \text{ EIR} = 15 \%$$

**Table 15 Economic Evaluation
Case B : Considering Foreign-Loans**

| No. | Year | Net Economic Benefit (A) | Foreign Loans (B) | Debt Service (C) | (A + B-C) Resource Flow | Net Present Value | | Net Present Value | |
|-----|-------|--------------------------|-------------------|------------------|-------------------------|-------------------|------------|-------------------|------------|
| | | | | | | Factor | NPV at 15% | Factor | NPV at 20% |
| 1 | 1977 | -0.4 | — | — | -0.4 | 0.870 | -0.4 | 0.833 | -0.3 |
| 2 | 1978 | 24.5 | — | — | 24.5 | 0.756 | 18.5 | 0.694 | 17.0 |
| 3 | 1979 | 0.9 | 16.6 | — | 17.5 | 0.658 | 11.5 | 0.579 | 10.1 |
| 4 | 1980 | -1,006.1 | 370.5 | 1.3 | -636.9 | 0.572 | -364.3 | 0.482 | -307.0 |
| 5 | 1981 | -320.5 | 77.2 | 29.0 | 2272.3 | 0.497 | -135.3 | 0.402 | -109.5 |
| 6 | 1982 | 236.0 | 35.4 | 34.8 | -235.4 | 0.432 | -101.7 | 0.335 | -78.9 |
| 7 | 1983 | 41.6 | 15.1 | 37.5 | 19.2 | 0.376 | 7.2 | 0.279 | 5.4 |
| 8 | 1984 | 115.1 | 19.2 | 38.6 | 95.7 | 0.327 | 31.3 | 0.233 | 22.3 |
| 9 | 1985 | 179.2 | 19.3 | 40.1 | 158.4 | 0.284 | 45.0 | 0.194 | 30.7 |
| 10 | 1986 | 317.3 | 2.5 | 41.5 | 278.3 | 0.247 | 68.7 | 0.162 | 45.1 |
| 11 | 1987 | 413.8 | — | 69.5 | 344.3 | 0.215 | 74.0 | 0.135 | 46.5 |
| 12 | 1988 | 413.3 | — | 67.4 | 345.9 | 0.187 | 64.7 | 0.112 | 38.7 |
| 13 | 1989 | 405.6 | — | 65.3 | 340.3 | 0.163 | 55.5 | 0.093 | 31.7 |
| 14 | 1990 | 397.9 | — | 63.2 | 334.7 | 0.141 | 47.2 | 0.078 | 26.1 |
| 15 | 1991 | 396.1 | — | 61.2 | 334.9 | 0.123 | 41.2 | 0.065 | 21.8 |
| 16 | 1992 | 388.3 | — | 59.1 | 392.2 | 0.107 | 35.2 | 0.054 | 17.8 |
| 17 | 1993 | 388.3 | — | 57.0 | 331.3 | 0.093 | 30.8 | 0.045 | 14.9 |
| 18 | 1994 | 388.3 | — | 54.9 | 333.4 | 0.081 | 27.0 | 0.038 | 12.7 |
| 19 | 1995 | 391.0 | — | 52.8 | 338.2 | 0.070 | 23.7 | 0.031 | 10.5 |
| 20 | 1996 | 383.5 | — | 50.7 | 332.8 | 0.061 | 20.3 | 0.026 | 8.7 |
| 21 | 1997 | 378.5 | — | 48.6 | 329.9 | 0.053 | 17.5 | 0.022 | 7.3 |
| 22 | 1998 | 380.5 | — | 46.6 | 333.9 | 0.046 | 15.4 | 0.018 | 6.0 |
| 23 | 1999 | ↓ | — | 44.5 | 336.0 | 0.040 | 13.4 | 0.015 | 5.0 |
| 24 | 2000 | ↓ | — | 42.5 | 338.0 | 0.035 | 11.8 | 0.013 | 4.4 |
| 25 | 2001 | ↓ | — | 40.3 | 340.2 | 0.030 | 10.2 | 0.010 | 3.4 |
| 26 | 2002 | ↓ | — | 38.2 | 342.3 | 0.026 | 8.9 | 0.009 | 3.1 |
| 27 | 2003 | ↓ | — | 36.1 | 344.4 | 0.023 | 7.9 | 0.007 | 2.4 |
| 28 | 2004 | ↓ | — | 34.0 | 346.5 | 0.020 | 6.9 | 0.006 | 2.1 |
| 29 | 2005 | ↓ | — | 32.0 | 348.5 | 0.017 | 5.9 | 0.005 | 1.7 |
| 30 | 2006 | 380.5 | — | 29.7 | 350.8 | 0.015 | 5.3 | 0.004 | 1.4 |
| | Total | 6,884.7 | 555.8 | 1,216.4 | 6,224.1 | | 103.3 | | -98.9 |

$$15 + (20-15) \times \frac{103.3}{103.3 + 98.9} = 17.6 \quad \text{EIR} = 17.5\%$$

4.3.5 โครงการระบบทางด่วน ชั้นที่ 1

1. ปัญหา

เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าเขตนครหลวงได้เจริญเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว จากการสำรวจของคณะผู้เชี่ยวชาญเยอรมันและสำนักวางแผนมหาดไทยพบว่า จากปี 2497 มีจำนวนประชากรประมาณ 2 ล้านคน เพิ่มขึ้นเป็น 4.1 ล้านคน ในปี 2515 และคาดว่าจะเพิ่มขึ้นเป็น 8 ล้านคน ในปี 2533 และจากสถิติของกองทะเบียนยานพาหนะกรมตำรวจในช่วงเวลา 5 ปี จาก พ.ศ.2514-2519 พบว่าจำนวนรถในกรุงเทพมหานครทั้งหมดเพิ่มขึ้นถึง 22 % แต่ปริมาณถนนกลับคงที่หรือเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยทั้งยังขาดระบบถนนที่ถูกต้อง กล่าวคือ ไม่มี Free Way หรือ Express Way ไม่มีการแบ่งและจัดรูปของถนนสายประธาน (Primary Road) และถนนสายรอง (Secondary Road) ถนนส่วนใหญ่มีร้านค้า ที่อยู่อาศัย โรงงานอุตสาหกรรม สำนักงานต่าง ๆ อยู่ติดข้างถนนโดยเกือบตลอดแนว การจัดสัญญาณไฟจราจรยังไม่ดีและไม่สัมพันธ์กับ Approach Lane ทางแยกยังไม่ได้ปรับปรุงให้กว้างขวางและไม่ดีพอทำให้รถผ่านทางแยกได้น้อย ผู้ใช้รถตลอดทั้งผู้ข้ามถนนยังไม่มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย และหน่วยงานบริการสาธารณะต่าง ๆ ไม่มีการประสานงานในการปฏิบัติงานเช่น การวางท่อระบายน้ำ ท่อประปา สายโทรศัพท์ เป็นต้น ดังนั้น จึงเกิดปัญหาสำคัญและร้ายแรงที่สุดคือ ปัญหาการจราจรและการขนส่งติดขัด ซึ่งก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจของประเทศเป็นอย่างมาก

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

- เพื่อที่จะขจัดปัญหาอุปสรรคในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเส้นทางคมนาคม
- เพื่อแก้ไขปัญหาการจราจรในกรุงเทพมหานคร
- และเพื่ออำนวยความสะดวกรวดเร็วในการจราจรและการขนส่งเป็นพิเศษ

พิเศษ

คณะรัฐมนตรีจึงได้ลงมติเมื่อวันที่ 5 มกราคม 2520 อนุมัติให้มีโครงการก่อสร้างระบบทางด่วนพิเศษ (Express Way System) ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

- ประหยัดพลังงานน้ำมัน
- ประหยัดเวลาในการเดินทาง
- ประหยัดเงินค่าบำรุงรักษารถและถนน
- ลดปริมาณรถยนต์บรรทุกและรถยนต์ส่วนบุคคลในบริเวณกรุงเทพมหานครที่ต้องการ ติดต่อระหว่างภาคเหนือ อีสาน กับภาคตะวันออกหรือภาคใต้ ออกไป

จากบริเวณถนนทั่วไป โดยจะขึ้นไปใช้ทางด่วนแทน

- ลดจำนวนยวดยานในบริเวณถนนที่ใกล้เคียงกับทางด่วน กล่าวคือเมื่อผู้ขับรถยนต์ต้องการจะเดินทางออกไปนอกเมือง จะหันมาใช้ระบบทางด่วนแทนที่จะใช้ถนนเดิมโดยทั่วไป เนื่องจากใช้เวลาสั้นกว่าและยวดยานไม่ติดขัด ในทางตรงข้ามเมื่อยวดยานนอกเมืองต้องการเข้าไปในบริเวณกรุงเทพฯ จะใช้ทางด่วนได้เช่นกัน

- นอกจากนี้ระบบทางด่วนยังช่วยให้การขนส่งสินค้าเข้าและออกย่านท่าเรือกรุงเทพฯ มีความคล่องตัวมากขึ้น โดยที่รถบรรทุกสินค้าสามารถเข้าถึงบริเวณท่าเรือได้โดยสะดวกตลอดเวลา ทำให้ปริมาณการขนส่งสินค้าระหว่างท่าเรือและภาคต่างๆ ของประเทศเพิ่มปริมาณมากขึ้น โดยเสียค่าใช้จ่ายน้อยลงและยังลดอุบัติเหตุอีกด้วย

โครงการนี้ตรงกับนโยบายของรัฐบาล และวัตถุประสงค์ของโครงการก็ตรงกับปัญหาที่เกิดขึ้นจริง แต่ยังมีทางเลือกอีกหลายทางสำหรับผู้พิจารณาโครงการควรได้คำนึงถึงนั่นคือการจัดลำดับความสำคัญระหว่างระบบทางด่วนพิเศษและการขนส่งมวลชน ซึ่งทั้ง 2 โครงการมีวัตถุประสงค์อย่างเดียวกัน แต่การขนส่งมวลชนจะสามารถสนองความต้องการของรัฐบาล ในแง่ของการลดการสูญเสียของเศรษฐกิจได้ดีกว่า ทั้งนี้เพราะถ้ารัฐบาลจัดการเกี่ยวกับการจราจรภายในเขตเมืองให้เกิดความสะดวก รวดเร็วและปลอดภัยในการสัญจรไปมาโดยการนำระบบขนส่งมวลชนมาใช้เป็นระบบหลักโดยมีระบบรถยนต์โดยสารเป็นระบบป้อนแล้ว โอกาสที่ผู้จะใช้รถยนต์ส่วนตัวจะหันมาใช้บริการขนส่งมวลชนจะสูงขึ้น และเมื่อผู้ใช้รถยนต์ส่วนตัวเปลี่ยนไปใช้ปริมาณขนส่งมวลชน ถนนหนทางที่มีอยู่เดิมก็จะว่างลง เป็นทางให้รถบรรทุกขนส่งสินค้าวิ่งได้สะดวกรวดเร็วขึ้น ในขณะที่ระบบทางด่วนสร้างขึ้นมาเพื่อร่นระยะการเดินทางและอำนวยความสะดวกรวดเร็วในการเดินทางเท่านั้น แต่จำนวนยวดยานที่วิ่งอยู่ทั้งบนถนนและบนทางด่วนไม่ได้ลดลงไปเลย

3. ลักษณะของโครงการ

- ระบบทางด่วนคือ ระบบถนนที่จัดสร้างให้เป็นทางวิ่งของรถยนต์ซึ่งหมายถึง รถยนต์นั่งรถยนต์โดยสาร รถบรรทุก ประกอบด้วย ทางด่วน 3 สาย คือ สายดินแดง-ท่าเรือ สายบางนา-ท่าเรือ และสายดาวคะนอง-ท่าเรือ มีความยาวทั้งสิ้น 27.1 กม.เชื่อมโยงทางหลวงแผ่นดินสายประธานจากภาคเหนือ ภาคใต้ และภาคตะวันออก เข้าด้วยกัน

- โครงสร้างของทางด่วนได้ออกแบบให้รับน้ำหนักรถตามมาตรฐานของประเทศสหรัฐอเมริกา ขนาด H S20-44 ซึ่งเป็นรถเทรลเลอร์มีน้ำหนักเพลาหลัง

16 ต้น ซึ่งความเป็นจริงแล้ว รถบรรทุกโดยทั่วไปในประเทศไทยจะบรรทุกน้ำหนักถึง 21 ตัน และน้ำหนักส่วนใหญ่จะลงเพลหลัง

- ความเร็วของรถที่จะใช้บนทางด่วน เพื่อความปลอดภัยและเพื่อเป็นการลดอุบัติเหตุและเพื่อเป็นการประหยัดน้ำมัน กำหนดให้รถวิ่งได้ 60-80 ก.ม.ต่อชั่วโมง แต่จากประสบการณ์ของกลุ่ม ผู้วิเคราะห์นี้ผู้ขับโดยทั่วไปวิ่งได้ขับบนถนนที่ดียิ่งขับเร็วอาจจะขับถึง 120-150 ก.ม.ต่อชั่วโมง ดังนั้นจึงไม่เป็นการแน่นักที่ว่าอุบัติเหตุจะลดลง

- ความสูงของช่องรอดใต้ทางด่วนไม่ต่ำกว่า 5.00 ม.เมื่อขนานกับถนน และ 5.40 ม. เมื่อข้ามทางรถไฟ และ 3.50 ม. เมื่อข้ามคลองที่มีการสัญจรทางน้ำ

- ความลาดชันทางด่วนในกรณีปกติจะไม่เกิน 4.7% และในกรณีใดก็ตามจะต้องไม่เกิน 6 %

- ความลาดเอียงของผิวถนนในทางโค้งไม่เกิน 7%

- ช่องจราจรทำเป็นแบบวิ่ง 2 ทาง แยกจากกันโดยเกาะกลาง แต่ละทิศทางจะแบ่งออกเป็น 3 ช่องจราจร กว้างช่องละ 3.5 เมตร

- ไฟฟ้าและแสงสว่าง จะติดตั้งไฟฟ้าและแสงสว่างตลอดสายทาง โดยใช้โคมไฟแบบ Pressure Sodium ชนิด Cut Off และมีการป้องกันไม่ให้แสงสว่างส่องออกไปนอกทางด่วนด้วย เพื่อไม่ให้รบกวนผู้ที่อาศัยอยู่สองข้างทางด่วน ความเข้มของแสงสว่างบนผิวทางได้ออกแบบอย่างต่ำไว้ 25 ลักซ์ แต่สำหรับบริเวณด้านเก็บค่าธรรมเนียมผ่านทางได้เพิ่มความสว่างมากขึ้นเป็น 40 ลักซ์ เพื่อป้องกันอันตรายจากอุบัติเหตุ เส้าไฟฟ้าจะมีส่วนสูงอยู่ระหว่าง 11.00 - 14.00 ม. ติดตั้งบนราวสะพานและบนเกาะกลางทางด่วน

- ป้ายจราจร จะเป็นแบบ Overhead Sign ตามระดับมาตรฐานของ Express Way และจะใช้สีสะท้อนแสง พื้นป้ายสีเขียว ตัวอักษรสูง 50 ซม. และจะมีไฟส่องสว่างที่ป้ายด้วย

- ระบบการควบคุมจราจรบนทางด่วน-จะมีการติดตั้งโทรศัพท์แจ้งเหตุฉุกเฉินไว้บนทางด่วนทุก ๆ ระยะ 1 ก.ม. เพื่อให้ผู้ขับรถยนต์สามารถแจ้งเหตุเข้าสู่ศูนย์ควบคุมกลางได้เมื่อเกิดกรณีรถเสียหรือมีอุบัติเหตุ-มีการติดตั้งเครื่องบันทึกการจราจรตรงทางเข้าสู่ทางด่วนทุกแห่งและรายงานจำนวนรถยนต์เข้าสู่ศูนย์ควบคุมกลางตลอดเวลา เพื่อให้ทราบถึงสภาพของการจราจร บนทางด่วน ดังนั้น ศูนย์ควบคุมกลางตลอด 24 ชม. เพื่อให้รับเข้าดำเนินการในกรณีเกิดอุบัติเหตุหรือหากมีรถเสียก็จะให้บริการช่วยเหลือโดยทันที

- เวลาในการเดินทางจากต้นทางถึงปลายทาง ประมาณ 18 นาที
- จำนวนรถยนต์ที่ใช้ทาง ปี 2523 37.9 ล้านคัน
ปี 2533 79.2 ล้านคัน
- ประหยัดเศรษฐกิจของผู้ใช้รถยนต์ ปี 2523 593 ล้านบาท
ปี 2533 840 ล้านบาท
- การบริหารงานทำในรูปคณะกรรมการ

การบริหารโครงการมีลักษณะไม่เป็นเอกเทศ กล่าวคือ การวางแผนงาน และการควบคุมงาน อยู่ภายใต้การดำเนินงานของคณะกรรมการซึ่งประกอบด้วย ตัวแทนจากหลายหน่วยงาน นอกจากนี้งานที่เกี่ยวข้องกันก็ไม่สามารถจะนำมา รวมกันได้ เช่น การก่อสร้างระบบถนนของกรุงเทพมหานครระบบทางด่วนจะไม่มี ความหมายถ้าทาง กทม.จะไม่สร้างถนนสายรองไว้รองรับ แต่ถ้ามีการประสานงาน กันอย่างดีแล้ว งานก่อสร้างถนนเป็นไปตามแผนแล้ว ระบบทางด่วนจะสามารถ ประหยัดเศรษฐกิจของประเทศมากขึ้นกว่าจำนวนดังกล่าวข้างต้นถึง 2 เท่าตัว อย่่างไรก็ตามหนทาง ที่จะดำเนินงานไม่ว่าจะเป็นในด้านเทคนิค ค่าใช้จ่ายหรือผลประโยชน์ตอบแทนนั้นเป็นไปได้พอสมควร

โครงการนี้จะให้ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจคุ้มกับการลงทุนของประเทศ กล่าวคือ ได้รับผลตอบแทนต่อเงินลงทุนมีค่า B/C Ratio อยู่ระหว่าง 1.17-1.5 และ NPV 472 ล้านบาท โดยใช้อัตราดอกเบี้ยهامูลค่าปัจจุบัน 12 และมีค่า IRR = 14 หากการลงทุนก่อสร้างระบบทางด่วนตามแบบที่มีการเก็บค่าธรรมเนียม ผ่านทางเสรีทั้งในปี 2523 จะให้ผลประโยชน์จะเพิ่มขึ้นทุกปี และในปี 2543 ประมาณ การได้วาระระบบทางด่วนจะสามารถประหยัดเศรษฐกิจของประเทศลงได้ประมาณ 840 ล้านบาท

4. วิเคราะห์โครงการ

4.1 ค่าใช้จ่าย

โครงการทางด่วนนี้ใช้เวลาก่อสร้าง 5 ปี คือตั้งแต่ปี 2519-2523 ใช้เงินลงทุนสร้างทางด่วนพิเศษเป็นเงิน 3,770.41 ล้านบาท เงินทุนนี้แยกรายละเอียด ออกเป็นค่าก่อสร้าง 3,019.27 ล้านบาท ค่าชดเชยทรัพย์สิน 237.88 ล้านบาท ค่า รื้อถอน 124.62 ล้านบาท ค่าชดเชยที่ดิน 388.64 ล้านบาท ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายก่อนหัก ภาษีทั้งหมด และเมื่อนำมาหักภาษีแล้วจะเป็นค่าใช้จ่ายในการลงทุน 3,580 ล้านบาท และจะมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน เช่น ค่าบำรุงรักษาเครื่องมือ ค่าควบคุมและ แรงงาน ค่าบำรุงรักษาทางด่วนอีกเป็นเงิน 28 ล้านบาท และมีอายุการใช้งาน 10 ปี

และหลังจากนั้นต้องเปลี่ยนเครื่องจักรอุปกรณ์ใหม่ และเมื่อสิ้นโครงการในปี 2543 จะมีทรัพย์สินคงเหลือ (Salvage Cost) คิดเป็นมูลค่า 315 ล้านบาท (ราคาในปี 2518) ดังมีรายละเอียดในตารางที่ 15 และ 16

4.2 คำตอบแทน

ทางด่วนพิเศษนี้จะเริ่มใช้ได้เมื่อสิ้นสุดการก่อสร้างหลังปี 2523 ประโยชน์หรือผลตอบแทนของการมีทางด่วนนี้ คือก่อให้เกิดการประหยัดเวลาเดินทาง ประหยัดน้ำมัน ลดการสูญเสียทางเศรษฐกิจ ลดการสูญเสียการสึกหรอของเครื่องยนต์ ลดจำนวนอุบัติเหตุทั้งชีวิตและทรัพย์สิน ซึ่งสิ่งเหล่านี้สามารถคำนวณออกมาในรูปของเงินในแต่ละปี ดังแสดงในตารางที่ 16

สำหรับค่าใช้จ่ายของโครงการนี้ผู้จัดทำมิได้คำนึงถึงค่าใช้จ่ายที่เป็น Intangible Cost ซึ่งมีผลกระทบต่อผู้อยู่อาศัยข้างเดียว เช่น เสียงรบกวน ทัศนวิสัย อากาศเป็นพิษ อุบัติเหตุที่จะเกิดแก่ผู้อยู่อาศัยข้างเคียง เป็นต้นและในการจ่ายค่าชดเชยที่ดินได้ใช้หลักค่าชดเชยจากกรมที่ดิน ชดเชยให้ในอัตราที่ค่อนข้างต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับค่าชดเชยแบบใช้ Opportunity Cost และในทำนองเดียวกัน การชดเชยค่าเรือถนนสิ่งก่อสร้างใช้วิธีการตั้งคณะกรรมการขึ้นพิจารณา และการชดเชยค่าทรัพย์สิน ใช้หลักการของกรมทางหลวง ซึ่งก็ไม่ค่อยถูกต้องในหลักการมากนัก เพราะมิได้พิจารณาตามข้อเท็จจริงมากเท่าที่ควร

ในด้านคำตอบแทนที่ได้รับเมื่อมีทางด่วนพิเศษ คิดจากการประหยัดเวลาเดินทาง ประหยัดน้ำมัน ลดการสูญเสียค่าสึกหรอของเครื่องยนต์และลดอุบัติเหตุทั้งชีวิตและทรัพย์สิน และสถิติการสูญเสียอุบัติเหตุทั้งทางด้านชีวิตและทรัพย์สินนั้นผู้จัดทำโครงการใช้ข้อมูลที่ได้จากกองจราจร กรมตำรวจ ซึ่งน่าจะพิจารณาเพิ่มเติมกับอุบัติเหตุที่นั้น บางครั้งมิได้เป็นสถิติที่บันทึกไว้

ตารางที่ 15 แสดงค่าใช้จ่ายในการลงทุนทั้งหมด

1. ค่าลงทุน

| รายการ | A ค่าก่อสร้าง | B ค่าชดเชย ทรัพย์สิน | C ครุภัณฑ์ | D ค่าชดเชย ที่ดิน | E รวม | D Total Eco- nomic Cost (5%) |
|---------------------------------|------------------|----------------------------|---------------|-------------------------|-----------------|---------------------------------------|
| 1. ทานด่วนสาย ดินแดง-ท่าเรือ | 1,014.62 | 119.86 | 35.97 | 155.00 | 1,325.45 | 1,258.60 |
| 2. สายดินแดงบางนา | 865.64 | 71.09 | 88.65 | 138.48 | 11,638.00 | 1,106.90 |
| 3. สายท่าเรือดาว- คะนอง | 1,139.01 | 46.93 | -- | 95.16 | 1,281.10 | 1,214.50 |
| รวม | 3,019.27 | 237.88 | 124.62 | 388.64 | 3,770.41 | 3,580.00 |

2. ค่าใช้จ่ายดำเนินการ ได้แก่ ค่าบำรุงรักษาเครื่องมือ, ค่าควบคุมและค่าแรงงาน, ค่าบำรุงรักษาทางด่วน ค่าใช้จ่าย 28.00 ล้านบาท ต่อปี ตั้งแต่ปี 1980-2000 และ
และได้รวมค่าระบบเก็บค่าธรรมเนียมผ่านทาง 70.5 ล้านบาท 2 ระบบ

3. Salvage Cost เมื่อสิ้นอายุรักษาในปี 2,000 มีมูลค่าที่ดินทำเป็นทางด่วนเท่ากับ 315 ล้านบาท (ราคาในปี 1975)

หมายเหตุ

- A ค่าก่อสร้าง การตีค่าใช้หลักเกณฑ์ราคาตลาดในปี 1975 ยังไม่หักภาษี
- B ค่าชดเชยทรัพย์สิน ในราคาประเมินของกรมทางหลวง ยังไม่หักภาษี
- C ค่าครุภัณฑ์อาคาร ตั้งคณะกรรมการประเมินราคา ยังไม่หักภาษี
- D ค่าชดเชยที่ดิน ในราคาประเมินของกรมที่ดิน ยังไม่หักภาษี
- F ค่าลงทุนจาก E หักด้วยภาษีประมาณ 5%

ตารางที่ 16
แสดงค่าของทุน และผลตอบแทนของโครงการ

| Year | Cost | Discounted of Cost | 12% Factor | User | Benefit Accident | Total | Discounted of Benefits |
|------|-------|--------------------|------------|------|------------------|-------|------------------------|
| 2519 | 300 | 267.9 | .893 | | | | |
| 2520 | 1,030 | 820.9 | .797 | | | | |
| 2521 | 1,070 | 761.8 | .712 | | | | |
| 2522 | 1,180 | 750.5 | .636 | | | | |
| 2523 | 28 | 15.9 | .567 | 534 | 13 | 547 | 310.1 |
| 2524 | 28 | | .507 | 561 | 15 | 576 | 292.0 |
| 2525 | 28 | | .452 | 589 | 16 | 602 | 272.1 |
| 2526 | 28 | | .404 | 609 | 18 | 627 | 253.3 |
| 2527 | 28 | | .361 | 630 | 19 | 649 | 234.3 |
| 2528 | 28 | | .322 | 649 | 21 | 670 | 215.7 |
| 2529 | 28 | | .287 | 666 | 22 | 688 | 197.5 |
| 2530 | 28 | | .257 | 681 | 24 | 705 | 181.2 |
| 2531 | 28 | | .229 | 695 | 25 | 720 | 164.9 |
| 2532 | 28 | | .205 | 707 | 27 | 734 | 150.5 |
| 2533 | 28 | | .183 | 718 | 28 | 746 | 136.5 |
| 2534 | 28 | | .163 | 729 | 30 | 759 | 123.7 |
| 2535 | 28 | 132.973 | .146 | 740 | 31 | 771 | 112.6 |
| 2536 | 28 | 132.973 | .130 | 751 | 33 | 784 | 101.9 |
| 2537 | 28 | 132.973 | .116 | 762 | 34 | 796 | 92.3 |
| 2538 | 28 | 132.973 | .104 | 773 | 36 | 809 | 84.1 |
| 2539 | 28 | 132.973 | .093 | 784 | 37 | 821 | 76.4 |
| 2540 | 28 | 132.973 | .083 | 795 | 39 | 834 | 69.2 |
| 2541 | 28 | 132.973 | .074 | 806 | 40 | 846 | 62.2 |
| 2542 | 28 | 132.973 | .066 | 817 | 40 | 857 | 56.6 |
| 2543 | -315 | -18.6 | .059 | | | | - |
| 2544 | | 1715.5 | .053 | | | | 3,187.5 |
| 2545 | | | .047 | | | | |

B / C = 1.17
NPV = 472 IRR = 14%

4.3.6 โครงการระบบขนส่งมวลชน

1. วัตถุประสงค์

- 1.1 เพื่อปรับปรุงการจราจรของประชาชนส่วนใหญ่ให้รวดเร็ว
- 1.2 จัดระบบขนส่งมวลชนที่ประหยัดและมีประสิทธิภาพ
- 1.3 เพื่อลดสภาพการสูญเสียทางเศรษฐกิจอันเนื่องมาจากการจราจร

2. ลักษณะของโครงการ

จัดให้มีการขนส่งด้วยระบบขนส่งมวลชนโดยแยกออกเป็น 3 สาย

1. พระโขนง - บางซื่อ ระยะทางประมาณ 21 ก.ม.
2. วงเวียนใหญ่ - ลาดพร้าว ระยะทางประมาณ 18 ก.ม.
3. ดาวคะนอง - มักกะสัน ระยะทางประมาณ 14 ก.ม.

3. แนวการทำงาน

1. ครอบคลุมความต้องการของผู้โดยสารให้มากที่สุด
2. หลีกเลี่ยงการเวนคืนที่ดิน
3. ค่าก่อสร้างถูกที่สุด
4. รักษาสภาพแวดล้อมและสถานที่สำคัญทางประวัติศาสตร์

4. ค่าใช้จ่าย

ความยาวของระบบทั้งหมด 53 ก.ม. แยกเป็นค่าใช้จ่ายดังนี้

รวมค่าแรง

| | | |
|---------------------------|---------------|---------|
| - ค่าที่ดินและอาคาร | 548 | ล้านบาท |
| - ค่างานวิศวกรรมโยธา | 5,317 | ล้านบาท |
| - ค่างานไฟฟ้าและเครื่องกล | 1,820 | ล้านบาท |
| - ค่าตัวรถ | 5,096 | ล้านบาท |
| รวม | <u>12,781</u> | ล้านบาท |

5. ผลตอบแทน

| | | |
|-------------------------------------|--------|---------|
| - ผลประโยชน์เทียบปัจจุบัน (Benefit) | 14,372 | ล้านบาท |
| - ราคาเทียบปัจจุบัน (Cost) | 7,391 | ล้านบาท |
| - N.P.V. | 6,981 | ล้านบาท |
| - I.R.R. | 16.9 | % |
| - B/C Ratio | 0.218 | |

โดยใช้ค่าใช้จ่ายปี 2521 อัตราส่วนลด 10 % ต่อปี

6. Intangible Benefit

1. อากาศไม่เป็นพิษ
2. ลดอุบัติเหตุ
3. ประหยัดเวลาและพลังงานน้ำมัน
4. ตรงต่อเวลา
5. ลดการติดขัดของจราจร
6. มีความสะดวกสบายในการเดินทาง

7. มูลค่าเพิ่ม

การใช้ประโยชน์ของที่ดินที่อยู่ใกล้สถานีจะมีมูลค่าเพิ่มมากขึ้น

- ค่าที่ดินตีราคาโดยยึดถือราคาประเมินซึ่งทางราชการได้กำหนดไว้โดยคำนวณกลับมาเป็นค่าปัจจุบัน
- ค่าอาคาร ตีราคาตามสภาพของตัวอาคารเป็นราคาตลาดปัจจุบัน
- ค่างานวิศวกรรมโยธา และค่างานไฟฟ้าและเครื่องจักรกลไม่รวมค่าภาษี
- ตัวรถได้รับการยกเว้นภาษี
- อัตราการแลกเปลี่ยนถืออัตราการแลกเปลี่ยนของทางราชการ

4.3.7 โครงการก่อสร้างท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

ช่วงเท็กซัสแปซิฟิก-ยูเนียนออยล์-โรงไฟฟ้าบางปะกง-โรงไฟฟ้าพระนครใต้

1. วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อนำก๊าซธรรมชาติจากอ่าวไทยมาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันเตาในการผลิตกระแสไฟฟ้า

2. ลักษณะของโครงการ

เป็นโครงการประเภทก่อสร้าง (อายุของโครงการ 20 ปี)

3. ระยะเวลาของโครงการ

ระยะเวลาในการดำเนินการก่อสร้างท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ช่วงเท็กซัสแปซิฟิก-ยูเนียนออยล์-โรงไฟฟ้าบางปะกง-โรงไฟฟ้าพระนครใต้ จะใช้เวลาทั้งสิ้นประมาณ 4 ปี (2522-2525) โดยแบ่งการก่อสร้างออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้

3.1 ระยะที่ 1 ดำเนินการก่อสร้างท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ช่วงยูเนียนออยล์-โรงไฟฟ้าบางปะกง-โรงไฟฟ้าพระนครใต้ จะใช้เวลาประมาณ 2 ปี (2522-2524)

ระยะที่ 2 ดำเนินการก่อสร้างท่อส่งก๊าซธรรมชาติจาก แหล่งผลิตของเท็กซัสแปซิฟิก พร้อมทั้งติดตั้งเครื่องเพิ่มความดันที่สถานีชายฝั่ง จะใช้เวลาประมาณ 2 ปี (2523-2525)

4. แผนการดำเนินงานของโครงการ

การดำเนินงานโครงการก่อสร้างท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ช่วงเท็กซัสแปซิฟิก-ยูเนียนออยล์-โรงไฟฟ้าบางปะกง-โรงไฟฟ้าพระนครใต้ มีแผนการดำเนินงานแยกออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้

4.1 ระยะที่ 1 ดำเนินการก่อสร้างวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ช่วงเท็กซัสแปซิฟิก-ยูเนียนออยล์ ถึงสถานีชายฝั่งที่ บ้านหนองแวม อ.เมือง จ.ระยอง ด้วยท่อส่งก๊าซขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 34 นิ้ว เป็นระยะทางประมาณ 425 กิโลเมตร และวางท่อก๊าซธรรมชาติบนบก จากสถานีชายฝั่งไปยังสถานีควบคุมความดันที่บางปะกง ถึงโรงไฟฟ้าพระนครใต้ด้วยท่อส่งก๊าซขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 28 นิ้ว เป็นระยะทางประมาณ 160 กิโลเมตร ประกอบด้วยแผนการดำเนินงานดังนี้

4.1.1 งานวางท่อในทะเล (พ.ค.2522-มิถุนายน 2524)

4.1.2 งานวางท่อบนบก (พ.ค.2522-มิถุนายน 2524)

4.1.3 งานติดตั้งสถานีควบคุมจุดน้ำค้างไฮโดรคาร์บอน (ต.ค.2522-มิถุนายน 2524)

4.1.4 งานติดตั้งสถานีควบคุมการสื่อสารมาตรฐานและสถานีควบคุมความดัน (กุมภาพันธ์ 2523-มิถุนายน 2524)

4.1.5 งานก่อสร้างอาคารและสิ่งปลูกสร้าง (พฤศจิกายน 2522-มิถุนายน 2524)

4.2 **ระยะที่ 2** ดำเนินการก่อสร้างวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติในทะเลจากแท่นผลิตของเท็กซัสแปซิฟิกมายังแท่นผลิตของยูเนียนออยล์ด้วยท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 32 นิ้ว เป็นระยะทางประมาณ 170 กิโลเมตร พร้อมทั้งติดตั้งเครื่องเพิ่มความดันที่สถานีชายฝั่ง ประกอบด้วยแผนการดำเนินงานดังนี้

4.2.1 งานวางท่อในทะเล (มิถุนายน 2523-มิถุนายน 2525)

4.2.2 งานติดตั้งสถานีเพิ่มความดัน (พฤศจิกายน 2524-มิถุนายน 2525)

5. ค่าใช้จ่ายของโครงการ

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของโครงการก่อสร้างท่อส่งก๊าซช่วงเท็กซัสแปซิฟิก-ยูเนียนออยล์-โรงไฟฟ้าพระนครใต้ รวมทั้งสิ้นประมาณ 597 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ โดยแยกค่าใช้จ่ายออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้

5.1 **ระยะที่ 1** ช่วงยูเนียนออยล์-โรงไฟฟ้าบางปะกง-โรงไฟฟ้าพระนครใต้ เป็นจำนวนประมาณ 420 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ แยกออกเป็นรายปีได้ ดังนี้

| ปีงบประมาณ | ล้านเหรียญสหรัฐฯ |
|------------|------------------|
| 2522 | 18.32 |
| 2523 | 139.47 |
| 2524 | 261.76 |
| รวม | 419.95 |

5.2 **ระยะที่ 2** ช่วงเท็กซัสแปซิฟิก-ยูเนียนออยล์ รวมทั้งการติดตั้งสถานีเพิ่มความดันที่ชายฝั่งเป็นจำนวน 177 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ แยกออกเป็นรายปีได้ดังนี้

| ปีงบประมาณ | ล้านเหรียญสหรัฐฯ |
|------------|------------------|
| 2523 | 35.35 |
| 2524 | 106.20 |
| 2525 | 35.54 |
| รวม | 177.09 |

ค่าใช้จ่ายของโครงการทั้ง 2 ระยะ แยกออกได้ดังนี้.-

ระยะที่ 1

| รายการ | ล้านเหรียญสหรัฐฯ |
|----------------------------------|------------------|
| 1. วัสดุ/อุปกรณ์ | 170.34 |
| 2. ผู้รับเหมาช่วง/การติดตั้ง | 116.64 |
| 3. ค่าใช้จ่ายงานโดยตรง | 28.96 |
| 4. ค่าใช้จ่ายงานทางอ้อมและอื่น ๆ | 104.01 |
| รวม | <u>419.95</u> |

ระยะที่ 2

| รายการ | ล้านเหรียญสหรัฐฯ |
|----------------------------------|------------------|
| 1. วัสดุ/อุปกรณ์ | 64.19 |
| 2. ผู้รับเหมาช่วง/ติดตั้ง | 50.93 |
| 3. ค่าใช้จ่ายงานโดยตรง | 14.98 |
| 4. ค่าใช้จ่ายงานทางอ้อมและอื่น ๆ | <u>46.99</u> |
| รวม | <u>177.09</u> |

6. ผลประโยชน์ของโครงการ

6.1 ประโยชน์โดยตรงที่เกิดขึ้นจากการพัฒนานำก๊าซขึ้นมาใช้ทำแทนน้ำมันเตาในการผลิตกระแสไฟฟ้า จะเป็นการลดการส่งน้ำมันเตาเข้ามาใช้ภายในประเทศเท่ากับ ปริมาณผลิตก๊าซที่การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย จะพัฒนานำขึ้นมาใช้ในระยะเวลา 20 ปี

6.2 นอกจากประเทศที่พึ่งตนเองได้ในด้านพลังงานบางส่วน แล้วยังเป็นการช่วยในด้านลดการขาดดุลการค้าและลดดุลการชำระเงินของประเทศอีกด้วย

6.2.1 ในด้านดุลการค้า ในระดับการผลิต 500 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน จะช่วยลดการขาดดุลการค้าได้ปีละประมาณ 355 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ

6.2.2 ในด้านดุลการชำระเงิน ในระดับการผลิต 500 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวันใน 20 ปี จะช่วยประหยัดเงินตราต่างประเทศในการส่งน้ำมันเตาเข้าคิดเป็นมูลค่าประมาณ 4,600 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ

6.2.3 ผลตอบแทนที่รัฐบาลจะได้รับสำหรับโครงการ 20 ปี ระดับการผลิต 500 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน รัฐบาลจะได้รับประมาณ 1,200 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ตลอดระยะเวลาโครงการ

6.2.4 การส่งเสริมการลงทุนในประเทศ โดยเฉพาะยูเนี่ยนอยล์จะลงทุนติดตั้งแต่แท่นเจาะผลิตก๊าซธรรมชาติ แห่งละไม่ต่ำกว่า 6,000 ล้านบาท

6.2.5 นอกจากนั้นทำให้เกิดการสร้างงานและการถ่ายทอดเทคโนโลยี ฯลฯ

7. การวิเคราะห์โครงการ

เป็นการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบให้เห็นความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการฯ โดย

7.1 พิจารณาถึงความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติ

7.2 พิจารณาถึงต้นทุนการผลิตต่อหน่วย

7.3 การเปรียบเทียบมูลค่าปัจจุบันของอัตราส่วนระหว่างผลได้และต้นทุน และการหาอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

7.4 ข้อสมมติฐานทางเศรษฐศาสตร์

7.4.1 เงินลงทุน ประมาณไว้เป็นมูลค่าของเงินในปี 2521

7.4.2 เงินลงทุนทั้งหมดได้จากเงินกู้จากต่างประเทศ

7.4.3 ต้นทุนในการซื้อก๊าซจากยูเนียนออยล์และเท็กซัสแพซิฟิก ใช้ราคาตามสัญญา ตกลงรับซื้อก๊าซที่ทำไว้กับยูเนียนออยล์

7.4.4 ให้ปริมาณการซื้อก๊าซเท่ากับปริมาณขายให้กับการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

7.4.5 ราคาที่ใช้คิดหาผลได้ของโครงการ คิดเป็นราคาในกลางปี 2521 และเป็นราคาสิ่งเข้าของน้ำมันเตา (Fuel Oil 1,200/sec) เท่ากับ 12.84 เหรียญสหรัฐฯ ต่อบาเรลล์

7.4.6 ต้นทุนในการผลิตก๊าซของยูเนียนออยล์และเท็กซัสแพซิฟิก ประมาณ 33.3 % ของราคาขายของการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย

8. ผลของการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

เป็นการวิเคราะห์โครงการในระยะเวลา 20 ปี

| | | Discount Rte |
|--|------|--------------|
| 8.1 Benefit-Cost Ratio = | 1.31 | 8% |
| | 1.25 | 10% |
| | 1.19 | 12% |
| 8.2 Internal Economic Rate of Return = | | 18.92 % |

| ปี งบประมาณ | ต้นทุนในการ ซื้อกิจการ (ล้านUS\$) | เงินลงทุน (ล้านUS\$) | ค่าใช้จ่ายใน การดำเนินงานและค่า บำรุงรักษา | ต้นทุนรวม (ล้านUS\$) | รวม (ล้าน US \$) | Present Worth Factor of 8% | ต้นทุนรวม | ผลประโยชน์รวม | Benefit over cost | Present Worth Factor of | | Present Worth | | |
|----------------|---|-------------------------|--|-------------------------|---------------------|-------------------------------------|-----------|---------------|----------------------|----------------------------|-------|---------------|----------|--------|
| | | | | | | | | | | 18% | 19% | 18% | 19% | |
| 2521 | | — | | — | | 1.000 | — | — | — | 1.000 | 1.000 | — | — | |
| 2522 | | 18.249 | | 18.249 | | .926 | 16.898 | — | 18.249 | .847 | .840 | -15.456 | -15.329 | |
| 2523 | | 169.490 | | 169.490 | | .857 | 145.252 | — | -169.490 | .718 | .706 | -121.693 | -119.659 | |
| 2524 | | 342.148 | | 342.148 | | .749 | 271.665 | — | -342.148 | .609 | .593 | -208.368 | -202.893 | |
| 2525 | 78.01 | 50.055 | 2.06 | 130.125 | 121.59 | .735 | 95.641 | 89.641 | -8.535 | .516 | .499 | -4.404 | -4.258 | |
| 2526 | 136.85 | | 3.16 | 140.010 | 213.40 | .681 | 95.346 | 145.325 | 73.390 | .437 | .419 | 32.071 | -30.750 | |
| 2527 | 155.21 | | 3.30 | 158.510 | 253.98 | .630 | 99.861 | 160.007 | 95.470 | .370 | .352 | 35.323 | 33.605 | |
| 2528 | 192.87 | | 5.84 | 198.710 | 355.67 | .583 | 115.847 | 207.356 | 156.960 | .314 | .296 | 49.285 | 46.460 | |
| 2529 | 192.87 | | 5.84 | 198.710 | 355.67 | .540 | 107.303 | 192.062 | 156.960 | .266 | .249 | 41.751 | 39.083 | |
| 2530 | 192.87 | | 5.84 | 198.710 | 355.67 | .500 | 99.355 | 177.835 | 156.960 | .225 | .209 | 35.316 | 32.804 | |
| 2531 | 192.87 | | 5.84 | 198.710 | 355.67 | .463 | 92.002 | 164.675 | 156.960 | .191 | .176 | 29.979 | 27.624 | |
| 2532 | 192.87 | | 5.84 | 198.710 | 355.67 | .429 | 85.246 | 152.582 | 156.960 | .162 | .148 | 25.427 | 23.230 | |
| 2533 | 192.87 | | 5.84 | 198.170 | 355.67 | .397 | 78.887 | 141.201 | 156.960 | .137 | .124 | 21.503 | 19.463 | |
| 2534 | 192.87 | | 5.84 | 198.710 | 355.67 | .368 | 73.125 | 130.886 | 156.960 | .116 | .104 | 18.207 | 16.323 | |
| 2535 | 192.87 | | 5.84 | 198.710 | 355.67 | .340 | 67.561 | 120.929 | 156.960 | .098 | .088 | 15.382 | 13.812 | |
| 2536 | 192.87 | | 5.84 | 198.710 | 355.67 | .315 | 62.593 | 112.036 | 156.960 | .084 | .074 | 13.184 | 11.615 | |
| 2537 | 192.87 | | 5.84 | 198.710 | 355.67 | .242 | 58.023 | 103.856 | 156.960 | .071 | .062 | 11.144 | 9.731 | |
| 2538 | 192.87 | | 5.84 | 198.710 | 355.67 | .270 | 53.651 | 96.031 | 156.960 | .060 | .052 | 9.417 | 8.161 | |
| 2539 | 192.87 | | 5.84 | 198.710 | 355.67 | .250 | 49.677 | 88.918 | 156.960 | .051 | .044 | 8.004 | 6.906 | |
| 2540 | 192.87 | | 5.84 | 198.710 | 355.67 | .232 | 46.100 | 82.515 | 156.960 | .043 | .037 | 6.749 | 5.807 | |
| 2541 | 192.87 | | 5.84 | 198.710 | 355.67 | .215 | 42.722 | 76.469 | 156.960 | .036 | .031 | 5.650 | 4.865 | |
| 2542 | 192.87 | | 5.84 | 198.710 | 355.67 | .199 | 39.543 | 70.543 | 156.960 | .031 | .026 | 4.865 | 4.080 | |
| 2543 | 192.87 | | 5.84 | 198.710 | 355.67 | .184 | 36.562 | 65.443 | 156.960 | .025 | .022 | 4.080 | 3.453 | |
| 2544 | 192.87 | | 5.84 | 198.710 | 355.67 | .170 | 33.780 | 60.464 | 156.960 | .022 | .018 | 3.453 | 2.825 | |
| | | 379.942 | | 4,178.092 | 6,635.36 | | 1,866.640 | 2,438.736 | | | | NPV | 20,869 | -1,542 |

B/C Ratio = 1.31

$$IRR = 19 + 1 \left\{ \frac{-1,542}{22,411} \right\} = 18.93 \%$$

4.3.8 โครงการพัฒนามนิคมอุตสาหกรรมภาคใต้ที่จังหวัดสงขลา

1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อกระจายความเจริญในทางอุตสาหกรรมออกสู่ภูมิภาคของภาคใต้

1.2 เพื่อให้จังหวัดสงขลาเป็นศูนย์กลางในการพัฒนาอุตสาหกรรมของ

ภาคใต้

2. ลักษณะของโครงการ

การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยจะทำการพัฒนาพื้นที่บริเวณสงขลา-หาดใหญ่ ขึ้นเป็นลักษณะของชุมชนที่สามารถพึ่งตนเองได้ (Self-contained Community) โดยประกอบด้วยพื้นที่สำหรับโรงงาน อุตสาหกรรม พาณิชยกรรมที่อยู่อาศัย

3. แนวทางดำเนินการ

3.1 การนิคมอุตสาหกรรมฯ จะทำการสำรวจเพื่อคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมทั้งในทางเศรษฐกิจ สังคม และกายภาพ บริเวณสงขลา-หาดใหญ่ประมาณ 812.5 ไร่

3.2 พื้นที่ตามข้อ 3.1 นั้น แบ่งการใช้พื้นที่ดังนี้

| | |
|--|-----------|
| - พื้นที่เพื่ออยู่อาศัย | 187.5 ไร่ |
| - พื้นที่เพื่ออุตสาหกรรม | 486.0 ไร่ |
| - พื้นที่เพื่อสาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ | 139.0 ไร่ |
| รวม | 812.5 ไร่ |

3.3 ดำเนินการก่อสร้างสาธารณูปโภคต่าง ๆ เช่น ถนน ท่อระบายน้ำ ประปา ไฟฟ้า โทรศัพท์ และโรงกำจัดน้ำเสียส่วนกลางภายในบริเวณพื้นที่นั้น โดยเริ่มก่อสร้างในปี 2522 แล้วเสร็จในปี 2529

3.4 เปิดขายหรือให้เช่าที่ดินที่ได้รับการพัฒนาแก่บรรดาผู้ประกอบการอุตสาหกรรมในปี 2523

4. ค่าใช้จ่าย แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

4.1 ค่าซื้อที่ดินและค่าก่อสร้าง

4.2 ค่าใช้จ่ายดำเนินการและบำรุงรักษา

ดังในตารางต่อไปนี้

รายละเอียดค่าใช้จ่าย (ล้านบาท)

| | | |
|----------------------------|--------------|---------------|
| ค่าซื้อที่ดิน | 13.0 | |
| ค่าก่อสร้าง | | |
| - ระบบป้องกันน้ำท่วม | 1.39 | |
| - ปรับพื้นที่ | 12.61 | |
| - ถนน | 16.43 | |
| - ระบบระบายน้ำ | 7.04 | |
| - น้ำประปา | 24.17 | |
| - ไฟฟ้า | 2.58 | |
| - โรงกำจัดน้ำเสีย | 17.36 | |
| - โรงงานมาตรฐาน | 10.30 | |
| - สำนักงาน | 7.29 | |
| - ศูนย์ฝึกอบรม | 1.18 | |
| ค่าจ้างวิศวกรที่ปรึกษา | 12.70 | |
| ค่าฝึกอบรมพนักงาน กนอ. | <u>9.00</u> | |
| | รวม | <u>136.04</u> |
| สำรองการเปลี่ยนแปลง | | |
| - กายภาพ | 13.60 | |
| - ราคา | 28.72 | |
| ค่าดอกเบี้ยระหว่างก่อสร้าง | <u>17.51</u> | |
| | รวมทั้งสิ้น | <u>195.87</u> |

5. รายได้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

5.1 รายได้จากการขายและให้เช่าที่ดิน

5.2 รายได้จากค่าบริการและบำรุงรักษา

ดังในตารางต่อไปนี้

ตารางสรุปการวิเคราะห์โครงการก่อสร้างท่าอากาศยานนานาชาติ

ประมาณการรายได้ระหว่างปี 2524-2530

หน่วย : ล้านบาท

| | 2524 | 2525 | 2526 | 2527 | 2528 | 2529 | 2530 |
|---------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| รายได้จากการขายที่ดิน | - | 13.14 | 13.14 | 15.43 | 15.43 | -- | -- |
| รายได้จากการให้เช่าที่ดิน | -- | 1.45 | 2.89 | 4.47 | 6.06 | 6.06 | 6.06 |
| รายได้จากการให้เช่าโรงงาน | | | | | | | |
| มาตรฐาน | -- | 0.61 | 1.21 | 2.29 | 3.36 | 3.36 | 3.36 |
| รายได้จากน้ำประปาและ | | | | | | | |
| โรงกำจัดน้ำเสียส่วนกลาง | -- | 1.49 | 2.98 | 4.72 | 6.47 | 6.47 | 6.47 |
| รายได้จากค่าบำรุงรักษา | -- | 0.09 | 0.18 | 0.29 | 0.39 | 0.39 | 0.39 |
| รายได้จากการขายที่ดินให้ | | | | | | | |
| การเคหะฯ | 33.0 | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| รวม | 33.0 | 16.78 | 20.40 | 27.20 | 31.71 | 16.28 | 16.28 |

6. ผลประโยชน์ตอบแทน

6.1 ทางการเงิน

- Financial Rate of Return (Real Term) = 7.8%(2522-2547)
- B/C Ratio (Discount 8%) = 0.98
- NPV (Discount 8%) = -2.2 ล้านบาท

6.2 ทางเศรษฐศาสตร์

- ERR (Real Term) = 25 % (2522-2547)
- B/C (Discount 12 %) = .19
- NPV (Discount 12 %) = 389 ล้านบาท

สรุป

แม้ว่าผลประโยชน์ตอบแทนทางด้านการเงินจะไม่สูงเท่าที่ควร แต่ก็ไม่ได้จมนเกินไปนักโดยเฉพาะอย่างยิ่งผลประโยชน์ตอบแทนในทางเศรษฐศาสตร์สูงมาก ซึ่งแสดงให้เห็นว่าประเทศไทยโดยส่วนรวมได้รับผลประโยชน์ตอบแทนจากโครงการนี้เป็นอันมาก ดังนั้น โครงการพัฒนานิคมอุตสาหกรรมภาคใต้จึงเป็นไปได้

ตารางที่ ๑

ค่าปัจจุบันของเงิน 1 บาท ซึ่งได้รับเมื่อต้นปี

| Years Hence | 1% | 2% | 4% | 6% | 8% | 10% | 12% | 14% | 15% | 16% | 18% | 20% | 22% | 24% | 25% | 26% | 28% | 30% | 35% | 40% | 45% | 50% |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 0.990 | 0.980 | 0.962 | 0.943 | 0.926 | 0.909 | 0.893 | 0.877 | 0.870 | 0.862 | 0.847 | 0.833 | 0.820 | 0.806 | 0.800 | 0.794 | 0.781 | 0.769 | 0.741 | 0.714 | 0.690 | 0.667 |
| 2 | 0.980 | 0.961 | 0.925 | 0.890 | 0.857 | 0.826 | 0.797 | 0.769 | 0.756 | 0.743 | 0.718 | 0.694 | 0.672 | 0.650 | 0.640 | 0.630 | 0.610 | 0.592 | 0.549 | 0.510 | 0.476 | 0.444 |
| 3 | 0.971 | 0.942 | 0.889 | 0.840 | 0.794 | 0.751 | 0.712 | 0.675 | 0.658 | 0.641 | 0.609 | 0.579 | 0.551 | 0.524 | 0.512 | 0.500 | 0.477 | 0.455 | 0.406 | 0.364 | 0.328 | 0.296 |
| 4 | 0.961 | 0.924 | 0.855 | 0.792 | 0.735 | 0.683 | 0.636 | 0.592 | 0.572 | 0.552 | 0.516 | 0.482 | 0.451 | 0.423 | 0.410 | 0.397 | 0.373 | 0.350 | 0.301 | 0.260 | 0.226 | 0.198 |
| 5 | 0.951 | 0.906 | 0.822 | 0.747 | 0.681 | 0.621 | 0.567 | 0.519 | 0.497 | 0.476 | 0.437 | 0.402 | 0.370 | 0.341 | 0.328 | 0.315 | 0.291 | 0.269 | 0.223 | 0.186 | 0.156 | 0.132 |
| 6 | 0.942 | 0.888 | 0.790 | 0.705 | 0.630 | 0.564 | 0.507 | 0.456 | 0.432 | 0.410 | 0.370 | 0.335 | 0.303 | 0.275 | 0.262 | 0.250 | 0.227 | 0.207 | 0.165 | 0.133 | 0.108 | 0.088 |
| 7 | 0.933 | 0.871 | 0.760 | 0.665 | 0.583 | 0.513 | 0.452 | 0.400 | 0.376 | 0.354 | 0.314 | 0.279 | 0.249 | 0.222 | 0.210 | 0.198 | 0.178 | 0.159 | 0.122 | 0.095 | 0.074 | 0.059 |
| 8 | 0.923 | 0.853 | 0.731 | 0.627 | 0.540 | 0.467 | 0.404 | 0.351 | 0.327 | 0.305 | 0.266 | 0.233 | 0.204 | 0.179 | 0.168 | 0.157 | 0.139 | 0.123 | 0.091 | 0.068 | 0.051 | 0.039 |
| 9 | 0.914 | 0.837 | 0.703 | 0.592 | 0.500 | 0.424 | 0.361 | 0.308 | 0.284 | 0.263 | 0.225 | 0.194 | 0.167 | 0.144 | 0.134 | 0.125 | 0.108 | 0.094 | 0.067 | 0.048 | 0.035 | 0.026 |
| 10 | 0.905 | 0.820 | 0.676 | 0.558 | 0.463 | 0.386 | 0.322 | 0.270 | 0.247 | 0.227 | 0.191 | 0.162 | 0.137 | 0.116 | 0.107 | 0.099 | 0.085 | 0.073 | 0.050 | 0.035 | 0.024 | 0.017 |
| 11 | 0.896 | 0.804 | 0.650 | 0.527 | 0.429 | 0.350 | 0.287 | 0.237 | 0.215 | 0.195 | 0.162 | 0.135 | 0.112 | 0.094 | 0.086 | 0.079 | 0.066 | 0.056 | 0.037 | 0.025 | 0.017 | 0.012 |
| 12 | 0.887 | 0.788 | 0.625 | 0.497 | 0.397 | 0.319 | 0.257 | 0.208 | 0.187 | 0.168 | 0.137 | 0.112 | 0.092 | 0.076 | 0.069 | 0.062 | 0.052 | 0.043 | 0.027 | 0.018 | 0.012 | 0.008 |
| 13 | 0.879 | 0.773 | 0.601 | 0.469 | 0.368 | 0.290 | 0.229 | 0.182 | 0.163 | 0.145 | 0.116 | 0.093 | 0.075 | 0.061 | 0.055 | 0.050 | 0.040 | 0.033 | 0.020 | 0.013 | 0.008 | 0.005 |
| 14 | 0.870 | 0.758 | 0.577 | 0.442 | 0.340 | 0.263 | 0.205 | 0.160 | 0.141 | 0.125 | 0.099 | 0.078 | 0.062 | 0.049 | 0.044 | 0.039 | 0.032 | 0.025 | 0.015 | 0.009 | 0.006 | 0.003 |
| 15 | 0.861 | 0.743 | 0.555 | 0.417 | 0.315 | 0.239 | 0.183 | 0.140 | 0.123 | 0.108 | 0.084 | 0.065 | 0.051 | 0.040 | 0.035 | 0.031 | 0.025 | 0.020 | 0.011 | 0.006 | 0.004 | 0.002 |
| 16 | 0.853 | 0.728 | 0.534 | 0.394 | 0.292 | 0.218 | 0.163 | 0.123 | 0.107 | 0.093 | 0.071 | 0.054 | 0.042 | 0.032 | 0.028 | 0.025 | 0.019 | 0.015 | 0.008 | 0.005 | 0.003 | 0.002 |
| 17 | 0.844 | 0.714 | 0.513 | 0.371 | 0.270 | 0.198 | 0.146 | 0.108 | 0.093 | 0.080 | 0.060 | 0.045 | 0.034 | 0.026 | 0.023 | 0.020 | 0.015 | 0.012 | 0.006 | 0.003 | 0.002 | 0.001 |
| 18 | 0.836 | 0.700 | 0.494 | 0.350 | 0.250 | 0.180 | 0.130 | 0.095 | 0.081 | 0.069 | 0.051 | 0.038 | 0.028 | 0.021 | 0.018 | 0.016 | 0.012 | 0.009 | 0.005 | 0.002 | 0.001 | 0.001 |
| 19 | 0.828 | 0.686 | 0.475 | 0.331 | 0.232 | 0.164 | 0.116 | 0.083 | 0.070 | 0.060 | 0.043 | 0.031 | 0.023 | 0.017 | 0.014 | 0.012 | 0.009 | 0.007 | 0.003 | 0.002 | 0.001 | 0.001 |
| 20 | 0.820 | 0.673 | 0.456 | 0.312 | 0.215 | 0.149 | 0.104 | 0.073 | 0.061 | 0.051 | 0.037 | 0.026 | 0.019 | 0.014 | 0.012 | 0.010 | 0.007 | 0.005 | 0.002 | 0.001 | 0.001 | 0.001 |
| 21 | 0.811 | 0.660 | 0.439 | 0.294 | 0.199 | 0.135 | 0.093 | 0.064 | 0.053 | 0.044 | 0.031 | 0.022 | 0.015 | 0.011 | 0.009 | 0.008 | 0.006 | 0.004 | 0.002 | 0.001 | | |
| 22 | 0.803 | 0.647 | 0.422 | 0.278 | 0.184 | 0.123 | 0.083 | 0.056 | 0.046 | 0.038 | 0.026 | 0.018 | 0.013 | 0.009 | 0.007 | 0.006 | 0.004 | 0.003 | 0.001 | 0.001 | | |
| 23 | 0.795 | 0.634 | 0.406 | 0.262 | 0.170 | 0.112 | 0.074 | 0.049 | 0.040 | 0.033 | 0.022 | 0.015 | 0.010 | 0.007 | 0.006 | 0.005 | 0.003 | 0.002 | 0.001 | | | |
| 24 | 0.788 | 0.622 | 0.390 | 0.247 | 0.158 | 0.102 | 0.066 | 0.043 | 0.035 | 0.028 | 0.019 | 0.013 | 0.008 | 0.006 | 0.005 | 0.004 | 0.003 | 0.002 | 0.001 | | | |
| 25 | 0.780 | 0.610 | 0.375 | 0.233 | 0.146 | 0.092 | 0.059 | 0.038 | 0.030 | 0.024 | 0.016 | 0.010 | 0.007 | 0.005 | 0.004 | 0.003 | 0.002 | 0.001 | 0.001 | | | |
| 26 | 0.772 | 0.598 | 0.361 | 0.220 | 0.135 | 0.084 | 0.053 | 0.033 | 0.026 | 0.021 | 0.014 | 0.009 | 0.006 | 0.004 | 0.003 | 0.002 | 0.002 | 0.001 | | | | |
| 27 | 0.764 | 0.586 | 0.347 | 0.207 | 0.125 | 0.076 | 0.047 | 0.029 | 0.023 | 0.018 | 0.011 | 0.007 | 0.005 | 0.003 | 0.002 | 0.002 | 0.001 | 0.001 | | | | |
| 28 | 0.757 | 0.574 | 0.333 | 0.196 | 0.116 | 0.069 | 0.042 | 0.026 | 0.020 | 0.016 | 0.010 | 0.006 | 0.004 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.001 | 0.001 | | | | |
| 29 | 0.749 | 0.563 | 0.321 | 0.185 | 0.107 | 0.063 | 0.037 | 0.022 | 0.017 | 0.014 | 0.008 | 0.005 | 0.003 | 0.002 | 0.002 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | | | | |
| 30 | 0.742 | 0.552 | 0.308 | 0.174 | 0.099 | 0.057 | 0.033 | 0.020 | 0.015 | 0.012 | 0.007 | 0.004 | 0.003 | 0.002 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | | | | | |
| 40 | 0.672 | 0.453 | 0.208 | 0.097 | 0.046 | 0.022 | 0.011 | 0.005 | 0.004 | 0.003 | 0.001 | 0.001 | | | | | | | | | | |
| 50 | 0.608 | 0.372 | 0.141 | 0.054 | 0.021 | 0.009 | 0.003 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | | | | | | | | | | | | |

Source: R.N. Anthony, *Management Accounting: Text and Cases* (Homewood, Ill., Richard D. Irwin, Inc., 1960), p. 656.

ตารางที่ ๒

ค่าปัจจุบันของเงินซึ่งได้รับในวันสิ้นปี ปีละ 1 บาท เป็นเวลา N ปี

| Years (N) | 1% | 2% | 4% | 6% | 8% | 10% | 12% | 14% | 15% | 16% | 18% | 20% | 22% | 24% | 25% | 26% | 28% | 30% | 35% | 40% | 45% | 50% |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 0.990 | 0.980 | 0.962 | 0.943 | 0.926 | 0.909 | 0.893 | 0.877 | 0.870 | 0.862 | 0.847 | 0.833 | 0.820 | 0.806 | 0.800 | 0.794 | 0.781 | 0.769 | 0.741 | 0.714 | 0.690 | 0.667 |
| 2 | 1.970 | 1.942 | 1.886 | 1.833 | 1.783 | 1.736 | 1.690 | 1.647 | 1.626 | 1.605 | 1.566 | 1.528 | 1.492 | 1.457 | 1.440 | 1.424 | 1.392 | 1.361 | 1.289 | 1.224 | 1.165 | 1.111 |
| 3 | 2.941 | 2.884 | 2.775 | 2.673 | 2.577 | 2.487 | 2.402 | 2.322 | 2.283 | 2.246 | 2.174 | 2.106 | 2.042 | 1.981 | 1.952 | 1.923 | 1.868 | 1.816 | 1.696 | 1.589 | 1.493 | 1.407 |
| 4 | 3.902 | 3.808 | 3.630 | 3.465 | 3.312 | 3.170 | 3.037 | 2.914 | 2.855 | 2.798 | 2.690 | 2.589 | 2.494 | 2.404 | 2.362 | 2.320 | 2.241 | 2.166 | 1.997 | 1.849 | 1.720 | 1.605 |
| 5 | 4.853 | 4.713 | 4.452 | 4.212 | 3.993 | 3.791 | 3.605 | 3.433 | 3.352 | 3.274 | 3.127 | 2.991 | 2.864 | 2.745 | 2.689 | 2.635 | 2.532 | 2.436 | 2.220 | 2.035 | 1.876 | 1.737 |
| 6 | 5.795 | 5.601 | 5.242 | 4.917 | 4.623 | 4.355 | 4.111 | 3.889 | 3.784 | 3.685 | 3.498 | 3.326 | 3.167 | 3.020 | 2.951 | 2.885 | 2.759 | 2.643 | 2.385 | 2.168 | 1.983 | 1.824 |
| 7 | 6.728 | 6.472 | 6.002 | 5.582 | 5.206 | 4.868 | 4.564 | 4.288 | 4.160 | 4.039 | 3.812 | 3.605 | 3.416 | 3.242 | 3.161 | 3.083 | 2.937 | 2.802 | 2.508 | 2.263 | 2.057 | 1.883 |
| 8 | 7.652 | 7.325 | 6.733 | 6.210 | 5.747 | 5.335 | 4.968 | 4.639 | 4.487 | 4.344 | 4.078 | 3.837 | 3.619 | 3.421 | 3.329 | 3.241 | 3.076 | 2.925 | 2.598 | 2.331 | 2.108 | 1.922 |
| 9 | 8.566 | 8.162 | 7.435 | 6.802 | 6.247 | 5.759 | 5.328 | 4.946 | 4.772 | 4.607 | 4.303 | 4.031 | 3.786 | 3.566 | 3.463 | 3.366 | 3.184 | 3.019 | 2.665 | 2.379 | 2.144 | 1.948 |
| 10 | 9.471 | 8.983 | 8.111 | 7.360 | 6.710 | 6.145 | 5.650 | 5.216 | 5.019 | 4.833 | 4.494 | 4.192 | 3.923 | 3.682 | 3.571 | 3.465 | 3.269 | 3.092 | 2.715 | 2.414 | 2.168 | 1.965 |
| 11 | 10.368 | 9.787 | 8.760 | 7.887 | 7.139 | 6.495 | 5.988 | 5.453 | 5.234 | 5.029 | 4.656 | 4.327 | 4.035 | 3.776 | 3.656 | 3.544 | 3.335 | 3.147 | 2.752 | 2.438 | 2.185 | 1.977 |
| 12 | 11.255 | 10.575 | 9.385 | 8.384 | 7.536 | 6.814 | 6.194 | 5.660 | 5.421 | 5.197 | 4.793 | 4.439 | 4.127 | 3.851 | 3.725 | 3.606 | 3.387 | 3.190 | 2.779 | 2.456 | 2.196 | 1.985 |
| 13 | 12.134 | 11.343 | 9.986 | 8.853 | 7.904 | 7.103 | 6.424 | 5.842 | 5.583 | 5.342 | 4.910 | 4.533 | 4.203 | 3.912 | 3.780 | 3.656 | 3.427 | 3.223 | 2.799 | 2.468 | 2.204 | 1.990 |
| 14 | 13.004 | 12.106 | 10.563 | 9.295 | 8.244 | 7.367 | 6.628 | 6.002 | 5.724 | 5.468 | 5.008 | 4.611 | 4.265 | 3.962 | 3.824 | 3.695 | 3.459 | 3.249 | 2.814 | 2.477 | 2.210 | 1.993 |
| 15 | 13.865 | 12.849 | 11.118 | 9.712 | 8.559 | 7.606 | 6.811 | 6.142 | 5.847 | 5.575 | 5.092 | 4.675 | 4.315 | 4.001 | 3.859 | 3.726 | 3.483 | 3.268 | 2.825 | 2.484 | 2.214 | 1.995 |
| 16 | 14.718 | 13.578 | 11.652 | 10.106 | 8.851 | 7.824 | 6.974 | 6.265 | 5.954 | 5.669 | 5.162 | 4.730 | 4.357 | 4.033 | 3.887 | 3.751 | 3.503 | 3.283 | 2.834 | 2.489 | 2.216 | 1.997 |
| 17 | 15.562 | 14.292 | 12.166 | 10.477 | 9.122 | 8.022 | 7.120 | 6.373 | 6.047 | 5.749 | 5.222 | 4.775 | 4.391 | 4.059 | 3.910 | 3.771 | 3.518 | 3.295 | 2.840 | 2.492 | 2.218 | 1.998 |
| 18 | 16.398 | 14.992 | 12.659 | 10.828 | 9.372 | 8.201 | 7.250 | 6.467 | 6.128 | 5.818 | 5.273 | 4.812 | 4.419 | 4.080 | 3.928 | 3.786 | 3.529 | 3.304 | 2.844 | 2.494 | 2.219 | 1.999 |
| 19 | 17.226 | 15.678 | 13.134 | 11.158 | 9.604 | 8.365 | 7.366 | 6.550 | 6.198 | 5.877 | 5.316 | 4.844 | 4.442 | 4.097 | 3.942 | 3.799 | 3.539 | 3.311 | 2.848 | 2.496 | 2.220 | 1.999 |
| 20 | 18.046 | 16.351 | 13.590 | 11.470 | 9.818 | 8.514 | 7.469 | 6.623 | 6.259 | 5.929 | 5.353 | 4.870 | 4.460 | 4.110 | 3.954 | 3.808 | 3.546 | 3.316 | 2.850 | 2.497 | 2.221 | 1.999 |
| 21 | 18.857 | 17.011 | 14.029 | 11.764 | 10.017 | 8.649 | 7.562 | 6.687 | 6.312 | 5.973 | 5.384 | 4.891 | 4.476 | 4.121 | 3.963 | 3.816 | 3.551 | 3.320 | 2.852 | 2.498 | 2.221 | 2.000 |
| 22 | 19.660 | 17.658 | 14.451 | 12.042 | 10.201 | 8.772 | 7.645 | 6.743 | 6.359 | 6.011 | 5.410 | 4.909 | 4.488 | 4.130 | 3.970 | 3.822 | 3.556 | 3.323 | 2.853 | 2.498 | 2.222 | 2.000 |
| 23 | 20.456 | 18.292 | 14.857 | 12.303 | 10.371 | 8.883 | 7.718 | 6.792 | 6.399 | 6.044 | 5.432 | 4.925 | 4.499 | 4.137 | 3.976 | 3.827 | 3.559 | 3.325 | 2.854 | 2.499 | 2.222 | 2.000 |
| 24 | 21.243 | 18.914 | 15.247 | 12.550 | 10.529 | 8.985 | 7.784 | 6.835 | 6.434 | 6.073 | 5.451 | 4.937 | 4.507 | 4.143 | 3.981 | 3.831 | 3.562 | 3.327 | 2.855 | 2.499 | 2.222 | 2.000 |
| 25 | 22.023 | 19.523 | 15.622 | 12.783 | 10.675 | 9.077 | 7.843 | 6.873 | 6.464 | 6.097 | 5.467 | 4.948 | 4.514 | 4.147 | 3.985 | 3.834 | 3.564 | 3.329 | 2.856 | 2.499 | 2.222 | 2.000 |
| 26 | 22.795 | 20.121 | 15.983 | 13.003 | 10.810 | 9.161 | 7.896 | 6.906 | 6.491 | 6.118 | 5.480 | 4.956 | 4.520 | 4.151 | 3.988 | 3.837 | 3.566 | 3.330 | 2.856 | 2.500 | 2.222 | 2.000 |
| 27 | 23.560 | 20.707 | 16.330 | 13.211 | 10.935 | 9.237 | 7.943 | 6.935 | 6.514 | 6.136 | 5.492 | 4.964 | 4.524 | 4.154 | 3.990 | 3.839 | 3.567 | 3.331 | 2.856 | 2.500 | 2.222 | 2.000 |
| 28 | 24.316 | 21.281 | 16.663 | 13.406 | 11.051 | 9.307 | 7.984 | 6.961 | 6.534 | 6.152 | 5.502 | 4.970 | 4.528 | 4.157 | 3.992 | 3.840 | 3.568 | 3.331 | 2.857 | 2.500 | 2.222 | 2.000 |
| 29 | 25.066 | 21.844 | 16.984 | 13.591 | 11.158 | 9.370 | 8.022 | 6.983 | 6.551 | 6.166 | 5.510 | 4.975 | 4.531 | 4.159 | 3.994 | 3.841 | 3.569 | 3.332 | 2.857 | 2.500 | 2.222 | 2.000 |
| 30 | 25.808 | 22.396 | 17.292 | 13.765 | 11.258 | 9.427 | 8.055 | 7.003 | 6.566 | 6.177 | 5.517 | 4.979 | 4.534 | 4.160 | 3.995 | 3.842 | 3.569 | 3.332 | 2.857 | 2.500 | 2.222 | 2.000 |
| 40 | 32.835 | 27.355 | 19.793 | 15.046 | 11.925 | 9.779 | 8.244 | 7.105 | 6.642 | 6.234 | 5.548 | 4.997 | 4.544 | 4.166 | 3.999 | 3.846 | 3.571 | 3.333 | 2.857 | 2.500 | 2.222 | 2.000 |
| 50 | 39.196 | 31.424 | 21.482 | 15.762 | 12.234 | 9.915 | 8.304 | 7.133 | 6.661 | 6.246 | 5.554 | 4.999 | 4.545 | 4.167 | 4.000 | 3.846 | 3.571 | 3.333 | 2.857 | 2.500 | 2.222 | 2.000 |

Source: R.N. Anthony, *Management Accounting: Text and Cases* (Homewood, Ill., Richard D. Irwin, Inc., 1960), p. 657

A-2. PRESENT WORTH OF AN ANNUITY FACTOR-
How much 1 received or paid annually for X years is worth today.

| Year | 1% | 3% | 5% | 6% | 8% | 10% | 12% | 14% | 15% | 16% | 18% | 20% | 22% | 24% | 25% | 26% | 28% | 30% | 35% | 40% | 45% | 50% |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 0.990 | 0.971 | 0.952 | 0.943 | 0.926 | 0.909 | 0.893 | 0.877 | 0.870 | 0.862 | 0.847 | 0.833 | 0.820 | 0.806 | 0.800 | 0.794 | 0.781 | 0.769 | 0.741 | 0.714 | 0.690 | 0.667 |
| 2 | 1.970 | 1.913 | 1.859 | 1.833 | 1.783 | 1.736 | 1.690 | 1.647 | 1.626 | 1.605 | 1.566 | 1.528 | 1.492 | 1.457 | 1.440 | 1.424 | 1.392 | 1.361 | 1.289 | 1.224 | 1.165 | 1.111 |
| 3 | 2.941 | 2.829 | 2.723 | 2.673 | 2.577 | 2.487 | 2.402 | 2.322 | 2.283 | 2.246 | 2.174 | 2.106 | 2.042 | 1.981 | 1.952 | 1.923 | 1.868 | 1.816 | 1.696 | 1.589 | 1.493 | 1.407 |
| 4 | 3.902 | 3.717 | 3.546 | 3.465 | 3.312 | 3.170 | 3.037 | 2.914 | 2.855 | 2.798 | 2.690 | 2.589 | 2.494 | 2.404 | 2.362 | 2.320 | 2.241 | 2.166 | 1.997 | 1.849 | 1.720 | 1.605 |
| 5 | 4.853 | 4.580 | 4.329 | 4.212 | 3.993 | 3.791 | 3.605 | 3.433 | 3.352 | 3.274 | 3.127 | 2.991 | 2.864 | 2.745 | 2.689 | 2.635 | 2.532 | 2.436 | 2.220 | 2.035 | 1.876 | 1.737 |
| 6 | 5.795 | 5.417 | 5.076 | 4.917 | 4.623 | 4.355 | 4.111 | 3.889 | 3.784 | 3.685 | 3.498 | 3.326 | 3.167 | 3.020 | 2.951 | 2.885 | 2.759 | 2.643 | 2.385 | 2.168 | 1.983 | 1.824 |
| 7 | 6.728 | 6.230 | 5.786 | 5.582 | 5.206 | 4.868 | 4.564 | 4.288 | 4.160 | 4.039 | 3.812 | 3.605 | 3.416 | 3.242 | 3.161 | 3.083 | 2.937 | 2.802 | 2.508 | 2.263 | 2.057 | 1.883 |
| 8 | 7.652 | 7.020 | 6.463 | 6.210 | 5.747 | 5.335 | 4.968 | 4.639 | 4.487 | 4.344 | 4.078 | 3.837 | 3.619 | 3.421 | 3.329 | 3.241 | 3.076 | 2.925 | 2.598 | 2.331 | 2.108 | 1.922 |
| 9 | 8.566 | 7.786 | 7.108 | 6.802 | 6.247 | 5.759 | 5.328 | 4.946 | 4.772 | 4.607 | 4.303 | 4.031 | 3.786 | 3.566 | 3.463 | 3.366 | 3.184 | 3.019 | 2.665 | 2.379 | 2.144 | 1.948 |
| 10 | 9.471 | 8.530 | 7.722 | 7.360 | 6.710 | 6.145 | 5.650 | 5.216 | 5.019 | 4.833 | 4.494 | 4.192 | 3.923 | 3.682 | 3.571 | 3.465 | 3.269 | 3.092 | 2.715 | 2.414 | 2.168 | 1.965 |
| 11 | 10.368 | 9.253 | 8.306 | 7.887 | 7.139 | 6.495 | 5.938 | 5.453 | 5.234 | 5.029 | 4.656 | 4.327 | 4.035 | 3.776 | 3.656 | 3.543 | 3.335 | 3.147 | 2.752 | 2.438 | 2.185 | 1.977 |
| 12 | 11.255 | 9.954 | 8.863 | 8.384 | 7.536 | 6.814 | 6.194 | 5.660 | 5.421 | 5.197 | 4.793 | 4.439 | 4.127 | 3.851 | 3.725 | 3.606 | 3.387 | 3.190 | 2.779 | 2.456 | 2.196 | 1.985 |
| 13 | 12.134 | 10.635 | 9.394 | 8.853 | 7.904 | 7.103 | 6.424 | 5.842 | 5.583 | 5.342 | 4.910 | 4.533 | 4.203 | 3.912 | 3.780 | 3.656 | 3.427 | 3.223 | 2.799 | 2.468 | 2.204 | 1.990 |
| 14 | 13.004 | 11.296 | 9.899 | 9.295 | 8.244 | 7.367 | 6.628 | 6.002 | 5.724 | 5.468 | 5.008 | 4.611 | 4.265 | 3.962 | 3.824 | 3.695 | 3.459 | 3.249 | 2.814 | 2.477 | 2.210 | 1.993 |
| 15 | 13.865 | 11.938 | 10.380 | 9.712 | 8.559 | 7.606 | 6.811 | 6.142 | 5.847 | 5.575 | 5.092 | 4.675 | 4.315 | 4.001 | 3.859 | 3.726 | 3.483 | 3.268 | 2.825 | 2.484 | 2.214 | 1.995 |
| 16 | 14.718 | 12.561 | 10.838 | 10.106 | 8.851 | 7.824 | 6.974 | 6.265 | 5.954 | 5.668 | 5.162 | 4.730 | 4.357 | 4.033 | 3.887 | 3.751 | 3.503 | 3.283 | 2.834 | 2.489 | 2.216 | 1.997 |
| 17 | 15.562 | 13.166 | 11.274 | 10.477 | 9.122 | 8.022 | 7.120 | 6.373 | 6.047 | 5.749 | 5.222 | 4.775 | 4.391 | 4.059 | 3.910 | 3.771 | 3.518 | 3.295 | 2.840 | 2.492 | 2.218 | 1.998 |
| 18 | 16.398 | 13.754 | 11.690 | 10.828 | 9.372 | 8.201 | 7.250 | 6.467 | 6.128 | 5.818 | 5.273 | 4.812 | 4.419 | 4.080 | 3.928 | 3.786 | 3.529 | 3.304 | 2.844 | 2.494 | 2.219 | 1.999 |
| 19 | 17.226 | 14.324 | 12.085 | 11.158 | 9.604 | 8.365 | 7.366 | 6.550 | 6.198 | 5.877 | 5.316 | 4.844 | 4.442 | 4.097 | 3.942 | 3.799 | 3.539 | 3.311 | 2.848 | 2.496 | 2.220 | 1.999 |
| 20 | 18.046 | 14.877 | 12.462 | 11.470 | 9.818 | 8.514 | 7.469 | 6.623 | 6.259 | 5.929 | 5.353 | 4.870 | 4.460 | 4.110 | 3.954 | 3.808 | 3.546 | 3.316 | 2.850 | 2.497 | 2.221 | 1.999 |
| 21 | 18.857 | 15.415 | 12.821 | 11.764 | 10.017 | 8.649 | 7.562 | 6.687 | 6.312 | 5.973 | 5.384 | 4.891 | 4.476 | 4.121 | 3.963 | 3.816 | 3.551 | 3.320 | 2.852 | 2.498 | 2.221 | 2.000 |
| 22 | 19.660 | 15.937 | 13.163 | 12.042 | 10.201 | 8.772 | 7.645 | 6.743 | 6.359 | 6.011 | 5.410 | 4.909 | 4.488 | 4.130 | 3.970 | 3.822 | 3.556 | 3.323 | 2.853 | 2.498 | 2.222 | 2.000 |
| 23 | 20.456 | 16.444 | 13.489 | 12.303 | 10.371 | 8.883 | 7.718 | 6.792 | 6.399 | 6.044 | 5.432 | 4.925 | 4.499 | 4.137 | 3.976 | 3.827 | 3.559 | 3.325 | 2.854 | 2.499 | 2.222 | 2.000 |
| 24 | 21.243 | 16.936 | 13.799 | 12.550 | 10.529 | 8.985 | 7.784 | 6.835 | 6.434 | 6.073 | 5.451 | 4.937 | 4.507 | 4.143 | 3.981 | 3.831 | 3.562 | 3.327 | 2.855 | 2.499 | 2.222 | 2.000 |
| 25 | 22.023 | 17.413 | 14.094 | 12.783 | 10.675 | 9.077 | 7.843 | 6.873 | 6.464 | 6.097 | 5.467 | 4.948 | 4.514 | 4.147 | 3.985 | 3.834 | 3.564 | 3.329 | 2.856 | 2.499 | 2.222 | 2.000 |
| 26 | 22.795 | 17.877 | 14.375 | 13.003 | 10.810 | 9.161 | 7.896 | 6.906 | 6.491 | 6.118 | 5.480 | 4.956 | 4.520 | 4.151 | 3.988 | 3.837 | 3.566 | 3.330 | 2.856 | 2.500 | 2.222 | 2.000 |
| 27 | 23.560 | 18.327 | 14.643 | 13.211 | 10.935 | 9.237 | 7.943 | 6.935 | 6.514 | 6.136 | 5.492 | 4.964 | 4.524 | 4.154 | 3.990 | 3.839 | 3.567 | 3.331 | 2.856 | 2.500 | 2.222 | 2.000 |
| 28 | 24.316 | 18.764 | 14.898 | 13.406 | 11.051 | 9.307 | 7.984 | 6.961 | 6.534 | 6.152 | 5.502 | 4.970 | 4.528 | 4.157 | 3.992 | 3.840 | 3.568 | 3.331 | 2.857 | 2.500 | 2.222 | 2.000 |
| 29 | 25.066 | 19.188 | 15.141 | 13.591 | 11.158 | 9.370 | 8.022 | 6.983 | 6.551 | 6.166 | 5.510 | 4.975 | 4.531 | 4.159 | 3.994 | 3.841 | 3.569 | 3.332 | 2.857 | 2.500 | 2.222 | 2.000 |
| 30 | 25.808 | 19.600 | 15.372 | 13.765 | 11.258 | 9.427 | 8.055 | 7.003 | 6.566 | 6.177 | 5.517 | 4.979 | 4.534 | 4.160 | 3.995 | 3.842 | 3.569 | 3.332 | 2.857 | 2.500 | 2.222 | 2.000 |
| 35 | 29.409 | 21.487 | 16.374 | 14.498 | 11.655 | 9.644 | 8.176 | 7.070 | 6.617 | 6.215 | 5.539 | 4.992 | 4.541 | 4.164 | 3.998 | 3.845 | 3.571 | 3.333 | 2.857 | 2.500 | 2.222 | 2.000 |
| 40 | 32.835 | 23.115 | 17.159 | 15.046 | 11.925 | 9.779 | 8.244 | 7.105 | 6.642 | 6.233 | 5.548 | 4.997 | 4.544 | 4.166 | 3.999 | 3.846 | 3.571 | 3.333 | 2.857 | 2.500 | 2.222 | 2.000 |
| 45 | 36.095 | 24.519 | 17.774 | 15.456 | 12.108 | 9.863 | 8.283 | 7.123 | 6.654 | 6.242 | 5.552 | 4.999 | 4.545 | 4.166 | 4.000 | 3.846 | 3.571 | 3.333 | 2.857 | 2.500 | 2.222 | 2.000 |
| 50 | 39.196 | 25.730 | 18.256 | 15.762 | 12.234 | 9.915 | 8.304 | 7.133 | 6.661 | 6.246 | 5.554 | 4.999 | 4.545 | 4.167 | 4.000 | 3.846 | 3.571 | 3.333 | 2.857 | 2.500 | 2.222 | 2.000 |

Capital Recovery Factor or Annual Payment Factor

| n i | 2% | 3% | 4% | 5% | 6% | 7% | 8% | 9% | 10% | 11% | 12% | 13% | 14% | 15% | 16% | 18% | 20% | 25% |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 1.020 | 1.030 | 1.040 | 1.050 | 1.060 | 1.070 | 1.080 | 1.090 | 1.100 | 1.110 | 1.120 | 1.130 | 1.140 | 1.150 | 1.160 | 1.180 | 1.200 | 1.250 |
| 2 | 0.515 | 0.523 | 0.530 | 0.538 | 0.545 | 0.553 | 0.561 | 0.568 | 0.576 | 0.584 | 0.592 | 0.599 | 0.607 | 0.615 | 0.623 | 0.639 | 0.655 | 0.694 |
| 3 | 0.347 | 0.354 | 0.360 | 0.367 | 0.374 | 0.381 | 0.388 | 0.395 | 0.402 | 0.409 | 0.416 | 0.424 | 0.431 | 0.438 | 0.445 | 0.460 | 0.475 | 0.512 |
| 4 | 0.263 | 0.269 | 0.275 | 0.282 | 0.289 | 0.295 | 0.302 | 0.309 | 0.315 | 0.322 | 0.329 | 0.336 | 0.343 | 0.350 | 0.357 | 0.372 | 0.386 | 0.423 |
| 5 | 0.212 | 0.218 | 0.225 | 0.231 | 0.237 | 0.244 | 0.250 | 0.257 | 0.264 | 0.271 | 0.277 | 0.284 | 0.291 | 0.298 | 0.305 | 0.320 | 0.334 | 0.372 |
| 6 | 0.179 | 0.185 | 0.191 | 0.197 | 0.203 | 0.210 | 0.216 | 0.223 | 0.230 | 0.236 | 0.243 | 0.250 | 0.257 | 0.264 | 0.271 | 0.286 | 0.301 | 0.339 |
| 7 | 0.155 | 0.161 | 0.167 | 0.173 | 0.179 | 0.186 | 0.192 | 0.199 | 0.205 | 0.212 | 0.219 | 0.226 | 0.233 | 0.240 | 0.248 | 0.262 | 0.277 | 0.316 |
| 8 | 0.137 | 0.142 | 0.149 | 0.155 | 0.161 | 0.167 | 0.174 | 0.181 | 0.187 | 0.194 | 0.201 | 0.208 | 0.216 | 0.223 | 0.230 | 0.243 | 0.261 | 0.300 |
| 9 | 0.123 | 0.128 | 0.134 | 0.141 | 0.147 | 0.153 | 0.160 | 0.167 | 0.174 | 0.181 | 0.188 | 0.195 | 0.202 | 0.210 | 0.217 | 0.232 | 0.245 | 0.289 |
| 10 | 0.111 | 0.117 | 0.123 | 0.130 | 0.136 | 0.142 | 0.149 | 0.156 | 0.163 | 0.170 | 0.177 | 0.184 | 0.192 | 0.199 | 0.207 | 0.223 | 0.239 | 0.280 |
| 11 | 0.102 | 0.108 | 0.114 | 0.120 | 0.127 | 0.133 | 0.140 | 0.147 | 0.154 | 0.161 | 0.168 | 0.176 | 0.183 | 0.191 | 0.199 | 0.215 | 0.231 | 0.273 |
| 12 | 0.095 | 0.100 | 0.107 | 0.113 | 0.119 | 0.126 | 0.133 | 0.140 | 0.147 | 0.154 | 0.161 | 0.169 | 0.177 | 0.184 | 0.192 | 0.209 | 0.225 | 0.268 |
| 13 | 0.088 | 0.094 | 0.100 | 0.106 | 0.113 | 0.120 | 0.127 | 0.134 | 0.141 | 0.148 | 0.156 | 0.163 | 0.171 | 0.179 | 0.187 | 0.204 | 0.221 | 0.265 |
| 14 | 0.083 | 0.089 | 0.095 | 0.101 | 0.108 | 0.114 | 0.121 | 0.128 | 0.136 | 0.143 | 0.151 | 0.159 | 0.167 | 0.175 | 0.183 | 0.200 | 0.217 | 0.262 |
| 15 | 0.078 | 0.084 | 0.090 | 0.096 | 0.103 | 0.110 | 0.117 | 0.124 | 0.131 | 0.139 | 0.147 | 0.155 | 0.163 | 0.171 | 0.179 | 0.196 | 0.214 | 0.259 |
| 16 | 0.074 | 0.080 | 0.086 | 0.092 | 0.099 | 0.104 | 0.113 | 0.120 | 0.128 | 0.136 | 0.143 | 0.151 | 0.160 | 0.168 | 0.176 | 0.194 | 0.211 | 0.257 |
| 17 | 0.070 | 0.076 | 0.082 | 0.089 | 0.095 | 0.102 | 0.110 | 0.117 | 0.123 | 0.132 | 0.140 | 0.149 | 0.157 | 0.165 | 0.174 | 0.191 | 0.209 | 0.256 |
| 18 | 0.067 | 0.073 | 0.079 | 0.086 | 0.092 | 0.099 | 0.107 | 0.114 | 0.122 | 0.130 | 0.138 | 0.146 | 0.155 | 0.163 | 0.172 | 0.190 | 0.208 | 0.255 |
| 19 | 0.064 | 0.070 | 0.076 | 0.083 | 0.090 | 0.097 | 0.104 | 0.112 | 0.120 | 0.128 | 0.136 | 0.144 | 0.153 | 0.161 | 0.170 | 0.188 | 0.206 | 0.254 |
| 20 | 0.061 | 0.067 | 0.074 | 0.080 | 0.087 | 0.094 | 0.102 | 0.110 | 0.117 | 0.126 | 0.134 | 0.142 | 0.151 | 0.160 | 0.169 | 0.187 | 0.205 | 0.253 |
| 21 | 0.059 | 0.065 | 0.071 | 0.078 | 0.085 | 0.092 | 0.100 | 0.108 | 0.116 | 0.124 | 0.132 | 0.141 | 0.150 | 0.158 | 0.167 | 0.186 | 0.204 | 0.252 |
| 22 | 0.057 | 0.063 | 0.069 | 0.076 | 0.083 | 0.090 | 0.098 | 0.106 | 0.114 | 0.122 | 0.131 | 0.139 | 0.148 | 0.157 | 0.166 | 0.185 | 0.204 | 0.252 |
| 23 | 0.055 | 0.061 | 0.067 | 0.074 | 0.081 | 0.089 | 0.096 | 0.104 | 0.113 | 0.121 | 0.130 | 0.138 | 0.147 | 0.156 | 0.165 | 0.184 | 0.203 | 0.251 |
| 24 | 0.053 | 0.059 | 0.066 | 0.072 | 0.080 | 0.087 | 0.095 | 0.103 | 0.111 | 0.120 | 0.128 | 0.137 | 0.146 | 0.155 | 0.165 | 0.183 | 0.203 | 0.251 |
| 25 | 0.052 | 0.057 | 0.064 | 0.071 | 0.078 | 0.086 | 0.094 | 0.102 | 0.110 | 0.119 | 0.128 | 0.136 | 0.145 | 0.155 | 0.164 | 0.183 | 0.202 | 0.251 |
| 26 | 0.050 | 0.056 | 0.063 | 0.070 | 0.077 | 0.085 | 0.093 | 0.101 | 0.109 | 0.118 | 0.127 | 0.136 | 0.145 | 0.154 | 0.163 | 0.182 | 0.202 | 0.251 |
| 27 | 0.048 | 0.055 | 0.061 | 0.068 | 0.076 | 0.083 | 0.091 | 0.100 | 0.108 | 0.117 | 0.126 | 0.135 | 0.144 | 0.154 | 0.163 | 0.182 | 0.201 | 0.251 |
| 28 | 0.047 | 0.053 | 0.060 | 0.067 | 0.075 | 0.082 | 0.090 | 0.099 | 0.107 | 0.116 | 0.125 | 0.134 | 0.144 | 0.153 | 0.163 | 0.182 | 0.201 | 0.250 |
| 29 | 0.046 | 0.052 | 0.059 | 0.066 | 0.074 | 0.081 | 0.090 | 0.098 | 0.107 | 0.116 | 0.125 | 0.134 | 0.143 | 0.153 | 0.162 | 0.181 | 0.201 | 0.250 |
| 30 | 0.045 | 0.051 | 0.058 | 0.065 | 0.073 | 0.081 | 0.089 | 0.097 | 0.106 | 0.115 | 0.124 | 0.133 | 0.143 | 0.152 | 0.162 | 0.181 | 0.201 | 0.250 |
| 40 | 0.037 | 0.043 | 0.051 | 0.058 | 0.066 | 0.075 | 0.084 | 0.093 | 0.102 | 0.112 | 0.121 | 0.131 | 0.141 | 0.151 | 0.160 | 0.180 | 0.200 | 0.250 |
| 50 | 0.032 | 0.039 | 0.047 | 0.055 | 0.063 | 0.072 | 0.082 | 0.091 | 0.101 | 0.111 | 0.120 | 0.130 | 0.140 | 0.150 | 0.160 | 0.180 | 0.200 | 0.250 |

รองศาสตราจารย์ ดร.วีระพล สุวรรณนันทน์

1. เกิด 14 พฤษภาคม 2487
2. การศึกษา ปริญญาเอก ทางเศรษฐศาสตร์ (จากเศรษฐศาสตร์ เศรษฐมิติ) จาก Iowa State University 1973
3. การทำงาน 2516 - 2519 หัวหน้างาน โยบายการค้าด้านเอเชีย
 หัวหน้างาน วิจัยเศรษฐกิจโลก และ
 วิทยาลัยนานาชาติ : เอเชียตะวันออกเฉียง
 สาธารณ
 กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์ กระทรวง
 พาณิชย์
 2519 - ปัจจุบัน รองศาสตราจารย์
 สังกัดฝึกอบรม
 สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
 (นิด้า)
4. การสอน อาจารย์พิเศษของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัย
 ศิลปากร (ทันตแพทย์) และมหาวิทยาลัยเกษตรฯ
5. การฝึกอบรม อาจารย์บรรยายในวิทยาลัยแพทย วิทยาลัยทันตวิ
 ทยาลัยทันตอาสา โรงเรียนเสนาธิการทัพบก โรงเรียน
 เสนาธิการทัพอากาศ โรงเรียนเสนาธิการของ กรป.
 กลาง นายทหารอาวุโส (ทัพเรือ) นายทหารช่างขั้นสูง
 (ทัพเรือ) ขสมร. นายทหารกรมการเงิน (ทันต)
 ร.ร.ผู้กำกับ (ตำรวจ) วิทยาลัยการปกครอง (มหา
 ไทโย) กรมส่งเสริมสหกรณ์ กรมวิชากรเกษตร กรม
 สรรพสามิต กรมอนามัย สำนักงานกระษัตริย์ สำนักงาน
 ก.พ. สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ กรมกระษัตริย์
 กรมป่าไม้ รพช. สำนักงานปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตร
 กรมกระษัตริย์กลาง ปปส. กรมบริหารการคลัง กรม
 ประชาสงเคราะห์ อผส. การท่าเรือ การรถไฟ กฟผ.
 กฟภ. โรงงานยาสูบ การเคหะแห่งชาติ การปิโตรเลียม
 แห่งประเทศไทย ธนาคารกรุงไทย การสื่อสารแห่ง
 ประเทศไทย ธนาคารออมสิน การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย
 บริษัทสนธิสัญญา ไทยสมุทรประกันภัย บริษัท
 โดโม่ค้า (ประเทศไทย) จำกัด

