

## บทที่ 4

### เกณฑ์การประเมินโครงการวิจัยพัฒนาและวิศวกรรม

ในบทที่ผ่านมา สรุปได้ว่า การประเมินโครงการวิจัยพัฒนาและวิศวกรรมจากภาคอุตสาหกรรมของหน่วยงานที่ศึกษา จะประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ การพิจารณากลับกรองโครงการฯ และการประเมินโครงการฯหลังจากที่ได้ผ่านการกลับกรองแล้ว

เกณฑ์การพิจารณากลับกรองโครงการ ประกอบด้วย

1. มีความเป็นไปได้ทางเทคนิค
2. ไม่เป็นการวิจัยขั้นพื้นฐานเกินไป
3. ไม่ขัดต่อกฎหมาย และ ศีลธรรมอันดีของสังคม
4. มีขอบเขตของการวิจัยพัฒนาและวิศวกรรมมองเห็นเป็นรูปธรรม ที่ชัดเจน
5. ไม่เสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมอย่างรุนแรง
6. มีการดำเนินโครงการจริง มิใช่เป็นโครงการที่เลื่อนลอยเพื่อนำผลประโยชน์ที่ได้ไปดำเนินการทาง ด้านอื่นๆ
7. อยู่ในขอบเขต ของงบประมาณ และ ขนาดของธุรกิจ ที่หน่วยงานรัฐฯจะให้การสนับสนุน ได้
8. อุตสาหกรรมที่ยื่นขอการสนับสนุน จะต้องเป็นธุรกิจที่ถูกต้องตามกฎหมาย

ส่วนเกณฑ์ประเมินโครงการฯหลังจากผ่านการกลับกรอง ประกอบด้วยเกณฑ์หลัก 2 เกณฑ์ คือ

1. ศักยภาพของโครงการฯที่จะทำให้โครงการฯประสบความสำเร็จ  
ซึ่งประกอบด้วยเกณฑ์ย่อย 2 เกณฑ์ ได้แก่
  - 1.1 ศักยภาพของผู้เสนอโครงการฯ
  - 1.2 ศักยภาพของเทคโนโลยีที่สนับสนุนโครงการฯ
2. ประโยชน์ของโครงการฯ  
ซึ่งประกอบด้วยเกณฑ์ย่อย 2 เกณฑ์ ได้แก่
  - 2.1 ประโยชน์ด้านการพัฒนาเทคโนโลยีให้กับผู้เสนอโครงการฯหรือสร้างความสามารถทางเทคโนโลยีของประเทศโดยรวม
  - 2.2 ประโยชน์ตอบแทนทางการเงินที่มีต่อผู้เสนอโครงการฯ
  - 2.3 ประโยชน์ต่อสังคมโดยรวม

หลังจากที่ได้กำหนดเป็นหลักเกณฑ์การประเมินโครงการที่เห็นเป็นรูปธรรมมากขึ้น ขั้นตอนต่อไปคือ จะต้องทำการศึกษาค้นคว้าและหาข้อมูลเพิ่มเติม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายละเอียดของเกณฑ์หลักที่ใช้ในการประเมินโครงการฯ อันเป็นวัตถุประสงค์ของการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ทั้งนี้เกณฑ์ในการพิจารณาจะยึดหลักตามข้อเสนอแนะของ Keeney and Raiffa ดังที่กล่าวมาแล้วในหัวข้อที่ผ่านมา เมื่อรวบรวมข้อมูลทั้งหมด จึงกำหนดเป็น เกณฑ์ในการประเมินโครงการฯ พร้อมทั้งรายละเอียดประกอบ ดังต่อไปนี้

### 1. ศักยภาพของโครงการฯที่จะทำให้โครงการฯประสบความสำเร็จ

ประกอบด้วยเกณฑ์ย่อย 2 เกณฑ์ ได้แก่

1.1 ศักยภาพของผู้เสนอโครงการฯ

1.2 ศักยภาพของเทคโนโลยีที่สนับสนุนโครงการฯ

#### 1.1 ศักยภาพของผู้เสนอโครงการฯ

เป็นการพิจารณาเพื่อให้มั่นใจได้ว่า อุตสาหกรรมผู้เสนอโครงการเองมีความพร้อมเพียงไรและสามารถทำให้โครงการวิจัยพัฒนาและวิศวกรรม มีโอกาสประสบความสำเร็จเพียงไร ซึ่งการพิจารณาจะเป็นลำดับดังนี้

1. ความพร้อมของ บุคลากรในองค์กร เช่น นักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ และ วิศวกร

เกณฑ์ในการพิจารณาในข้อนี้ จำเป็นที่ผู้ประเมินโครงการฯจะต้องใช้ประกอบการพิจารณา ทั้งนี้เนื่องจากบุคลากรเป็นกลไกที่สำคัญที่สุดในการวิจัยและพัฒนา เช่น หากเอกชนเสนอที่จะทำการวิจัยผลิตภัณฑ์ทางโพลีเมอร์ ก็จำเป็นต้องมีบุคลากรที่ สำเร็จการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์สาขาโพลีเมอร์ อย่างน้อยในระดับปริญญาตรี และควรจะมีที่ปรึกษาโครงการในระดับปริญญาโท หรือ ปริญญาเอก เหล่านี้เป็นต้น นอกจากนี้เอกชนจะต้องชี้แจงให้แน่ใจได้ว่า บุคลากรที่ใช้ร่วมโครงการวิจัยพัฒนาและวิศวกรรมเหล่านี้ เป็นผู้ที่มีได้รับผิดชอบงานประจำอันใด จนไม่สามารถอุทิศเวลาให้กับโครงการฯได้

## 2. ความพร้อมในเรื่องสิ่งอำนวยความสะดวก(facility) และ สถานที่ในการทำวิจัยพัฒนา และวิศวกรรม

สิ่งอำนวยความสะดวกซึ่งประกอบด้วย ห้องปฏิบัติการหรือสถานที่ เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆ หรือ อาจมีโรงงานนำร่องในบางโครงการ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ก็เป็นส่วนประกอบที่สำคัญไม่ด้อยไปกว่าหัวข้ออื่นที่กล่าวถึงหากไม่มีสิ่งอำนวยความสะดวกเหล่านี้ก็ยากที่โครงการฯวิจัยพัฒนาและวิศวกรรมจะสามารถบรรลุเป้าหมายได้ ในกรณีของการที่อุตสาหกรรมขอการสนับสนุนในการจัดสร้างเครื่องมือและอุปกรณ์การวิจัย ผู้ประเมินฯก็จะต้องพิจารณาถึงสภาพภายในของเอกชน ว่าเดิมมีสิ่งเหล่านี้มากเพียงไร มีความตั้งใจจริงที่จะจัดสร้างหรือไม่และหากดำเนินการจัดสร้างแล้วจะเข้าได้กับสภาพปัจจุบันของเอกชนเพียงใด

## 3. ลักษณะการบริหารงานของเอกชน และ ศักยภาพในการพัฒนาในขั้นต่อไป

ข้อนี้จะต้องชี้ให้เห็นถึงระบบการบริหารงานภายในของเอกชน ที่เอื้ออำนวยต่อการวิจัยพัฒนาและวิศวกรรมเพียงใด นั่นคือในโครงสร้างของเอกชนควรจะมีส่วนที่รับผิดชอบกับการวิจัยและพัฒนา และการแสดงให้เห็นถึงการประสานงานกับส่วนงานอื่น อันจะทำให้หน่วยงานวิจัยพัฒนาและวิศวกรรม ประสบความสำเร็จได้มากขึ้น

เอกชนยังต้องแสดงให้เห็นถึง แผนกลยุทธ์(strategic planning) ในองค์กรที่มีส่วนของการวิจัยและพัฒนา เพื่อปรับปรุงเทคโนโลยีของเอกชนเอง ในระยะเวลาต่อไป และผู้ประเมินจะต้องพิจารณาว่าเอกชนมีศักยภาพที่จะพัฒนาเทคโนโลยีต่อไปหรือไม่

## 4. ความเหมาะสมในขนาดการลงทุน

โครงการประเภทการวิจัยพัฒนาและวิศวกรรม ก็เป็นโครงการที่เกิดการลงทุนเช่นเดียวกับโครงการ การลงทุนอื่นๆของเอกชน ที่มุ่งหวังผลตอบแทนออกมาในรูปของกำไร แต่ลักษณะของโครงการวิจัยพัฒนา และ วิศวกรรม ผลกำไรจะเป็นผลที่ได้ขั้นสุดท้าย ผลที่ได้ในขั้นต้นคือโครงการนั้นจะต้องประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย เช่น โครงการที่เสนอขอวิจัยและพัฒนา รถไฟฟ้า ผลที่ได้ในขั้นต้นคือ สามารถผลิตรถที่ใช้พลังงานไฟฟ้าและใช้งานได้จริง ส่วนการที่จะนำไปผลิตเป็นอุตสาหกรรม จนสร้างผลตอบแทนกลับคืน เป็น เรื่องที่ต้องดำเนินการขั้นตอนต่อไป

เมื่อโครงการวิจัยและพัฒนา เป็นโครงการที่จะต้องมีการลงทุน แม้ว่ารัฐบาลจะสนับสนุนให้เกิดการลงทุนประเภทนี้โดยยอมให้เอกชนกู้ได้ในอัตราดอกเบี้ยต่ำ หรือ ส่งเสริมในเรื่องการลดค่าใช้จ่าย แต่ทั้งนี้ต้องตระหนักไว้เสมอว่าเอกชนเป็นผู้รับความเสี่ยงทั้งหมด ดังนั้นมูลค่าการลงทุนในโครงการฯก็ควร

จะเหมาะสมกับตัวเอกตนเอง ไม่มีผู้ใดกำหนดไว้เป็นกฎเกณฑ์ว่ามูลค่าการลงทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนา ควรจะเป็นกี่เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับยอดขาย แต่จากการศึกษาพบว่าบริษัทชั้นนำในญี่ปุ่น มีการลงทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนา ประมาณ 2-5 % ของยอดขาย

ดังนั้นการพิจารณาในข้อนี้ ผู้ประเมินโครงการฯต้องคำนึงถึงมูลค่าการลงทุนในโครงการฯ ว่ามีความเหมาะสมกับตัวเอกคนเดียว เช่น อาจพิจารณาในความสามารถในการดำเนินกิจการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเทคโนโลยีมาก่อนในขนาดการลงทุนที่เท่าเทียมกันกับโครงการฯที่นำเสนอ หรือ อาจพิจารณาเทียบกับยอดขาย เงินทุนหมุนเวียน มูลค่าสินทรัพย์ ฯลฯ มิเช่นนั้นแล้วการลงทุนในโครงการฯประเภทนี้ หากประสบความสำเร็จแล้วก็จะทำให้ธุรกิจของเอกชน ล้มเหลวตามไปด้วย

## 1.2 ศักยภาพของเทคโนโลยีที่สนับสนุนโครงการฯ

โครงการประเภทวิจัยพัฒนาและวิศวกรรม มีความจำเป็นต้องมีวิชาการหรือเทคโนโลยี ที่ให้การสนับสนุนโครงการเป็นอย่างมาก ยกตัวอย่างเช่น

### 1. การประสบความสำเร็จในการทำวิจัยและพัฒนาในขั้นก่อน ของโครงการนี้

ดังเช่น โครงการที่นำผลงานวิจัยไปผลิตในเชิงอุตสาหกรรมผู้ประเมินฯต้องแน่ใจว่าโครงการนั้น ประสบความสำเร็จในระดับโรงงานต้นแบบก่อนหรือไม่ มิใช่ว่าประสบความสำเร็จในระดับห้องทดลอง(lab scale) แล้วจะนำมาผลิตในทันที ทั้งนี้เนื่องจากการผลิตในระดับที่ใหญ่ขึ้น หรือในสภาพการผลิตจริง สภาพแวดล้อมมิได้ถูกควบคุมเหมือนในระดับห้องทดลอง ดังนั้นย่อมจะต้องมีปัจจัยอะไรที่มีผลต่อการผลิตในขนาด(scale) ที่ใหญ่ขึ้น

### 2. ศักยภาพของเทคโนโลยีหลักและเทคโนโลยีเสริม

ในการนำเสนอโครงการวิจัยพัฒนาและวิศวกรรม จะไม่มีโครงการใดเป็นโครงการที่ใช้เทคโนโลยีเป็นหลักเพียงอย่างเดียว นั่นคือจะเป็นการนำเทคโนโลยีหลายๆอย่างเข้าประกอบกัน เช่น โครงการผลิตรถยนต์ไฟฟ้า ก็ต้องอาศัยเทคโนโลยีทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เป็นเทคโนโลยีหลักผนวกกับเทคโนโลยีของยานยนต์ และเทคโนโลยีของวัสดุ จึงจะสามารถผลิตขึ้นมาได้ ดังนั้นในการพิจารณาฯ ต้องพิจารณาว่า เทคโนโลยีทั้งหมดที่เกี่ยวข้องนั้นเป็นอย่างไร เช่น

- เทคโนโลยีที่นำมาใช้มีความเหมาะสมเพียงไร
- เทคโนโลยีนั้นมีอะไรที่เป็นปัญหาและอุปสรรคอยู่
- แนวโน้มเทคโนโลยีนั้นกำลังพัฒนา หรือ ประสบความสำเร็จแล้วในต่างประเทศ หรือ กำลังจะถูกกำจัด

### 3. หน่วยงาน หรือ นักวิชาการที่สนับสนุนในเทคโนโลยีนั้น

เป็นเรื่องที่ต้องให้ความสำคัญเช่นกันเนื่องจากในโครงการวิจัยพัฒนาและวิศวกรรมแต่ละโครงการ ไม่สามารถดำเนินการในอุตสาหกรรมนั้นๆ โดยมิได้พึ่งพา กับหน่วยงานทางเทคนิคในภายนอก เช่น การวิจัยทางด้านอุปกรณ์สื่อสาร ก็ต้องการห้องแลปส์ตรวจสอบคลื่นสั้น ของหน่วยงานวิจัยของรัฐฯ หรือของเอกชน ที่สามารถให้การตรวจวัดปริมาณคลื่นสั้นที่ปล่อยออกมา นอกจากการสนับสนุนจากหน่วยงานต่างๆแล้ว นักวิชาการที่มีอยู่ก็สามารถให้การสนับสนุนให้โครงการประสบความสำเร็จได้ง่ายยิ่งขึ้น

การขาดแคลนหน่วยงาน หรือ นักวิชาการที่สนับสนุนในเทคโนโลยีนั้นนอกจากจะทำให้โครงการนั้นประสบความสำเร็จได้ยากแล้วยังจะทำให้โครงการนั้นอาจใช้เวลาและงบประมาณมากกว่าที่เป้าหมายกำหนดอีกด้วย

## 2. ประโยชน์ของโครงการฯ

ประกอบด้วยเกณฑ์ย่อย 3 เกณฑ์ ได้แก่

- 2.1 ประโยชน์ด้านการพัฒนาเทคโนโลยีให้กับผู้เสนอโครงการฯหรือสร้างความสามารถทางเทคโนโลยีของประเทศโดยรวม
- 2.2 ประโยชน์ตอบแทนทางการเงินที่มีต่อผู้เสนอโครงการฯ
- 2.3 ประโยชน์ต่อสังคมโดยรวม

2.1 ประโยชน์ด้านการพัฒนาเทคโนโลยีให้กับผู้เสนอโครงการฯ หรือสร้างความสามารถทางเทคโนโลยีของประเทศโดยรวม

จากความเห็นจากคณะกรรมการผู้ประเมินโครงการฯเกณฑ์ที่เห็นพ้องกันเกณฑ์หนึ่ง ก็คือ โครงการที่นำเสนอ นั้น จะมีส่วนอย่างไรในการกระตุ้นการพัฒนาเทคโนโลยี ให้กับเอกชนผู้เสนอโครงการเอง หรือให้กับส่วนอื่นๆ เช่น มหาวิทยาลัย สถาบันวิจัย อุตสาหกรรม และ บุคลากรที่เกี่ยวข้อง ลักษณะโครงการที่มีผลทำให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยี สามารถจำแนกได้ดังนี้

## 1. การสร้างเครื่องมือหรืออุปกรณ์เพื่อการวิจัย

การที่รัฐบาลส่งเสริมให้อุตสาหกรรม มีการวิจัยและพัฒนา นั้นก่อนอื่นต้อง ส่งเสริมให้เอกชน จัดสร้างหรือจัดซื้ออุปกรณ์ เครื่องมือวัด และ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยก่อน ดังนั้นหากมีโครงการใดเสนอโครงการที่จะสร้างสิ่งอำนวยความสะดวก(facility) เพื่อการวิจัยและพัฒนา ก็น่าที่จะพิจารณาให้การส่งเสริม แม้ว่าในบางครั้งโครงการที่เอกชน เสนอสร้างสิ่งอำนวยความสะดวก นี้มีวัตถุประสงค์แฝงในการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ก็ตาม(เนื่องจากมีเครื่องมือหลายชนิดที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพ และ การวิจัยได้ในเวลาเดียวกัน) แต่ก็น่าจะพิจารณาถึงศักยภาพของบริษัทฯ ที่สามารถจะดำเนินการวิจัยและพัฒนาได้ในอนาคต

## 2. การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่หรือปรับปรุงผลิตภัณฑ์เดิม

การวิจัยและพัฒนา ผลิตภัณฑ์ใหม่ เป็นกลยุทธ์หลักของประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น บริษัท โซนี่ แห่งประเทศญี่ปุ่น มีนโยบายที่จะทำวิจัยและพัฒนาหาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆตลอดเวลา แม้ว่าบางผลิตภัณฑ์อาจไม่ประสบความสำเร็จทางการตลาด แต่ก็สามารถยืนยันได้ว่าบริษัท โซนี่ ได้เติบโตเป็นบริษัทแนวหน้าของโลกได้ ล้วนมาจากผลงานจากการวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ในเมืองไทยอาจมีความเป็นไปได้้น้อยมาก เนื่องจากประเทศไทยยังขาดปัจจัยพื้นฐานต่างๆ เช่น

1. ระบบการศึกษาและการจ้างงาน ไม่ได้มุ่งหวังให้นักลากรเป็นนักวิจัย อาชีพ
2. ขาดการสนับสนุนทางด้านงบประมาณที่เพียงพอ และ ปัจจัยโครงสร้างพื้นฐานที่เอื้ออำนวยให้เกิดการวิจัยและพัฒนา
3. ขาดแคลนเทคโนโลยีพื้นฐาน
4. ขาดการสนับสนุนให้เกิดการนำเข้าวัตถุดิบเพื่อการวิจัยและพัฒนา
5. ขาดการปกป้องผลงานวิจัยที่เข้มแข็ง(แม้ว่า ได้มีกฎหมายคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาแล้วก็ตาม)

แม้ว่าจะเป็นไปได้ยากที่จะมีการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ แต่ก็ยังเป็นความหวังจากทางรัฐบาลที่จะทำให้เกิดสิ่งเหล่านี้ในประเทศ

สำหรับในการวิจัยและพัฒนาเพื่อปรับปรุงผลิตภัณฑ์เดิม เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นอยู่แล้วในประเทศ การปรับปรุงผลิตภัณฑ์เดิมอาจกระทำได้โดย

1. ปรับปรุงสูตรการผลิตใหม่ หรือ เพิ่มประโยชน์ใช้สอยให้กับผลิตภัณฑ์
2. ปรับปรุงคุณภาพของวัตถุดิบให้สูงขึ้น ด้วยการ

- 2.1 สรรหาวัตถุดิบที่มีคุณภาพสูงขึ้น
- 2.2 ปรับปรุงเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตให้มีความถูกต้อง แม่นยำ และมีประสิทธิภาพสูงขึ้น
- 2.3 ปรับปรุงกรรมวิธีในการควบคุมคุณภาพทั้ง วัตถุดิบ(raw material) งานระหว่างทำ (work in process) และ ผลิตภัณฑ์ (product)
- 2.4 รักษาคุณภาพของสิ่งสนับสนุนการผลิต (utility) ที่ใช้ในการผลิตให้มีความคงที่และคงที่
3. ปรับปรุงให้รักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้ถึงมือลูกค้า ด้วยการ
  - 3.1 ปรับปรุงคุณภาพการจัดเก็บและการจัดส่ง
  - 3.2 ปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ให้รักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์

### 3. การวิจัยและพัฒนากระบวนการผลิตใหม่หรือปรับปรุงกระบวนการผลิตเดิม

การวิจัยและพัฒนากระบวนการผลิตใหม่ ก็เช่นเดียวกับการวิจัยผลิตภัณฑ์ใหม่ คงเป็นเรื่องที่เกิดขึ้นยากในประเทศไทย ด้วยเหตุผลอย่างเดียวกัน การวิจัยและพัฒนากระบวนการผลิตใหม่คงเกิดขึ้นเฉพาะกระบวนการผลิตที่ไม่ซับซ้อนนักและคุณภาพที่ต้องการไม่สูงนัก แต่อย่างไรก็ตามในปัจจุบันอุตสาหกรรมทางด้านชิ้นงานละเอียด การออกแบบจัดสร้างเครื่องจักรกลและการออกแบบระบบควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ กำลังพัฒนาสูงขึ้น ดังนั้น หากมีการร่วมมือที่ดี ระหว่างผู้วิจัยผลิตภัณฑ์ใหม่และอุตสาหกรรมดังกล่าว ก็เป็นไปได้ว่าประเทศไทยสามารถผลิตและจำหน่ายเทคโนโลยีการผลิต แทนการผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์เท่านั้น ดังนั้นการประเมินในขั้นนี้ควรพิจารณาถึงรายละเอียดของโครงการฯ ว่าผู้เสนอฯจะต้องมีขั้นตอนและองค์ประกอบอย่างไรในการทำวิจัยและพัฒนา และจะทำให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างไร

### 4. การวิจัยเพื่อการทำเทคโนโลยีย้อนรอย

การทำวิศวกรรมย้อนรอย (reverse engineering) เรียกว่าเป็นกลยุทธ์หลักของประเทศกลุ่มอุตสาหกรรมใหม่ ที่ใช้ในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของตนเอง เช่น ก่อนที่ญี่ปุ่น จะเป็นผู้ผลิตรถยนต์ที่ใหญ่ที่สุดในโลก ก็เคยนำเข้ารถยนต์จากสหรัฐอเมริกา ยี่ห้อ Ford ในราวทศวรรษที่ 1960 เข้ามาทำวิศวกรรมย้อนรอย แม้กระทั่งในปัจจุบันก็ยังมีการนำเข้ารถยนต์จากประเทศเยอรมัน และ สหรัฐอเมริกา เพื่อศึกษาสู่การพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ แต่เนื่องจากในปัจจุบันมีการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา จึงทำให้เมื่อมีการทำวิศวกรรมย้อนรอยแล้ว ไม่สามารถลอกเลียนได้โดยตรงจำเป็นต้องมีการ

ดัดแปลง ให้เป็นของตนเองด้วย เกาหลี ก็เช่นเดียวกัน เคยนำเข้าเทคโนโลยีการถลุงเหล็กจากสหรัฐอเมริกา และ ญี่ปุ่น แต่ในปัจจุบัน เกาหลีกลับมีโรงงานถลุงเหล็กที่ทันสมัยที่สุดในโลก

ดังนั้นการทำวิศวกรรมย้อนรอยอาจดูเหมือนกับเป็น ยุทธวิธีที่เหมือนไม่เป็นธรรมดาแต่ว่าก็เรียกได้ว่าเป็นยุทธวิธีที่ลงทุนน้อยและรวดเร็วกว่าการทำวิจัยและพัฒนาด้วยตนเองตั้งแต่ต้น สำหรับประเทศไทยก็คงเป็นที่ทราบดีว่าเอกชนไทยได้ใช้ยุทธวิธีนี้กันอย่างถ้วนหน้า แต่ขาดที่การส่งเสริมจากรัฐบาลอย่างจริงจัง จึงทำให้เมื่อทำวิศวกรรมย้อนรอยแล้ว การดัดแปลงเพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ของตนเอง กลับทำได้ไม่ดึ๊ง

## 5. การเสาะหาเทคโนโลยี และ การซื้อเทคโนโลยี

เอกชนที่มีผู้บริหารที่ทันสมัยเห็นความสำคัญของการเสาะหาเทคโนโลยีที่ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา แต่การลงทุนเพื่อการเสาะหาเทคโนโลยีอาจเป็นการลงทุนที่สูงมาก เพื่อจะคัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับอุตสาหกรรมนั้น รวมถึงการเดินทางไปศึกษาคูงานในประเทศผู้ขายเทคโนโลยี การจัดจ้างที่ปรึกษาในการคัดเลือกเทคโนโลยี การจัดซื้อสื่อและการค้นคว้าฐานข้อมูล ตลอดจนการติดต่อสื่อสารจนกว่าจะเลือกได้เทคโนโลยีนั้น

ดังนั้นรัฐบาลจึงน่าจะมีส่วนในการสนับสนุนให้เกิดการลงทุนเพื่อการวิจัยเสาะหาเทคโนโลยี เพื่อการเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่สุด รวมถึงการสนับสนุนในการเลือกซื้อเทคโนโลยี แต่ในการเลือกซื้อเทคโนโลยี ผู้ประเมินฯจะต้องจำแนกให้ออกว่าระหว่างการซื้อเครื่องจักรและการซื้อเทคโนโลยี ทั้งนี้จะต้องคำนึงว่าสิ่งนั้นจะก่อให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมเพียงใด มิเช่นนั้นแล้วการซื้อเครื่องจักรเข้ามาโดยไม่คำนึงถึงการพัฒนาเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมนั้น จะทำให้เกิดการขาดดุลการค้าเพิ่มขึ้น

## 6. การถ่ายทอดความรู้ทางเทคโนโลยีให้กับบุคลากร

โครงการฯที่นำเสนอในบางโครงการอาจมีการนำเสนอที่จะลงทุนในการพัฒนาบุคลากร โดย จัดการฝึกอบรม เพื่อวัตถุประสงค์ในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ยกตัวอย่างเช่น เมื่อเอกชนตกลงใจซื้อเทคโนโลยีจากต่างประเทศ เงื่อนไขการถ่ายทอดเทคโนโลยี อาจไม่ใช่เงื่อนไขบังคับทำให้เอกชนตัดสินใจยากที่จะลงทุนเพิ่มในส่วนนี้ ดังนั้นรัฐบาลก็น่าจะเข้าไปจูงใจให้เอกชนเข้าไปลงทุนเพิ่มในส่วนนี้ ทั้งนี้ก็เพื่อเพิ่มจำนวนบุคลากรไทยที่มีโอกาสได้เรียนรู้ เทคโนโลยีจากต่างประเทศ แม้ว่าบุคคลผู้นั้นในอนาคตอาจไม่ได้ทำงานอยู่ในอุตสาหกรรมนั้นก็ตาม แต่ก็เชื่อได้ว่า ในอนาคตเขาจะต้องนำประสบการณ์และความรู้ซึ่งก่อให้เกิดอุตสาหกรรมใหม่ที่มีเทคโนโลยีที่ทันสมัยนั่นเอง



## 2.2 ประโยชน์ตอบแทนทางการเงินที่มีต่อผู้เสนอโครงการฯ

ในหัวข้อนี้มักจะเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาหลักของโครงการที่จะขอเงินกู้จากธนาคารพาณิชย์ ซึ่งในโครงการสนับสนุนการวิจัยพัฒนาและวิศวกรรมของภาคอุตสาหกรรม ก็ต้องใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณา เช่นเดียวกัน ทั้งนี้ผู้ประเมินฯจะต้องตระหนักว่าอุตสาหกรรมก็เป็นผู้ประกอบการธุรกิจ ย่อมเป็นไปได้ว่าจะมีการลงทุนโดยมิได้มุ่งหวังผลตอบแทนทางการเงินเลย แต่จะมากหรือน้อยก็ขึ้นอยู่กับ คุลยพินิจของผู้ประกอบการ ดังเช่น ผู้ประกอบการบางรายอาจมุ่งหวังเพียงจะสร้างผลตอบแทนคืนสู่สังคม หรือ สร้างชื่อเสียงให้แก่วงศ์ตระกูล โดยมิได้มุ่งหวังผลกำไรมากนัก ดังนั้นในการพิจารณาตามเกณฑ์ในข้อนี้ สามารถจำแนกได้ดังนี้

### 1. การวิเคราะห์ตามแนวทางของธนาคารพาณิชย์

ในประเด็นนี้ก็เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ผลตอบแทนการลงทุนโดยทั่วไป ซึ่งสมควรที่ผู้ประเมินโครงการฯจะต้องตระหนักเสมอว่า การลงทุนทุกอย่างจะต้องได้รับผลตอบแทนกลับมา เช่น การลงทุนผลิตสินค้าใหม่ก็จะต้องสามารถขายได้ หรือ การลงทุนเพื่อการลดต้นทุนก็จะต้องพิสูจน์ได้ว่ามูลค่าการลงทุนจะต้องน้อยกว่าต้นทุนที่ลดลงไป การวิเคราะห์ตามแนวทางของธนาคารพาณิชย์อาจจำแนกได้เป็น

#### 1.1 การวิเคราะห์ในเชิงปริมาณ

เป็นการวิเคราะห์ในเชิงการลงทุนทั่วไป นั่นคือใช้ การวิเคราะห์ค่าเทียบเท่า ปัจจุบัน(Present Equivalent) เป็นเกณฑ์หลัก และใช้ การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) หรือ การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทน (Internal Rate of Return) เป็นเกณฑ์รอง เนื่องจากโครงการประเภทการวิจัยพัฒนาและวิศวกรรม เป็นโครงการที่เป็นเอกเทศในสถานการณ์ที่ไม่มีข้อจำกัดใดๆ โดยเฉพาะข้อจำกัดทางการเงิน

#### 1.2 การวิเคราะห์ในเชิงคุณภาพ ได้แก่

1.2.1 คุณสมบัติของผู้ขอสินเชื่อ เช่น ประสบการณ์ ความรู้ ความสามารถ ความตั้งใจจริง และ ความซื่อสัตย์

1.2.2 สถานการณ์ในขณะนั้น เช่น สถานการณ์ทางการเมืองและสังคม ในขณะนั้นที่เป็นได้ทั้งอุปสรรคและโอกาสให้กับอุตสาหกรรมนั้น

### 2. การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการตลาด

เกณฑ์ในการพิจารณาในข้อนี้มักจะเป็นการพิจารณาข้อเสนอโครงการในการทำวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ซึ่งได้แก่

- (1) ผลิตภัณฑ์นวัตกรรม (Innovative Product) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่เคยมีมาก่อนในตลาด
- (2) ผลิตภัณฑ์ปรับปรุงใหม่ (Modified Product) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการปรับปรุงในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง ทำให้กลายเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ออกสู่ตลาดอีกครั้งหนึ่ง
- (3) ผลิตภัณฑ์เลียนแบบ (Me-too Product) เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ของธุรกิจ ซึ่งเลียนแบบผลิตภัณฑ์ของกลุ่มที่มีอยู่แล้วในตลาด

เกณฑ์ในเรื่องนี้จะเป็นเกณฑ์ที่ค่อนข้างยากในการประเมิน เนื่องจากเป็นเรื่องที่ผู้ประเมินโครงการฯ มักจะคาดเดาเสียเป็นส่วนใหญ่ นั่นคือผู้ประเมินฯ มักเอาความรู้สึกของตัวเองวัดว่า สินค้าที่เกิดจากการวิจัยและพัฒนา นั้น จะขายได้หรือไม่ได้ ทั้งๆที่ผู้ประเมินฯ อาจไม่ได้มีความต้องการใช้ หรือ ไม่ได้อยู่ในกลุ่มเป้าหมายของสินค้านั้น ดังนั้นการประเมินตามเกณฑ์ฯ ในข้อนี้ก็ควรจะพิจารณาตามลำดับต่อไปนี้

#### 2.1 เอกชนมีประสบการณ์หรือมีความเป็นเจ้าของตลาดนั้นเพียงใด

หากเป็นการวิจัยผลิตภัณฑ์ที่เอกชนมีประสบการณ์ในการทำตลาดนั้นอยู่แล้ว การประเมินตามเกณฑ์ข้อนี้ ก็จะต้องให้น้ำหนักที่สูงกว่า เอกชนที่ไม่เคยอยู่ในตลาดนี้เลย เช่น หากมีเอกชนรายหนึ่งผลิตสินค้าพวกอุปโภคบริโภค อยู่แล้ว แต่ต่อมาขอการสนับสนุนในการวิจัยและพัฒนา สินค้าอุตสาหกรรม ผู้ประเมินจำเป็นต้องสอบถามถึงความสามารถในการทำตลาดให้มากกว่าที่จะขอการสนับสนุนในการทำวิจัยและพัฒนาสินค้าอุปโภคบริโภค

2.2 กลุ่มเป้าหมาย จำนวนขายที่คาดหวัง ราคาที่จัดจำหน่าย และ ต้นทุนที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจะต้องมีความสัมพันธ์กันอย่างชัดเจน และต้องสอดคล้องกับ หัวข้อความสามารถในการสร้างผลตอบแทนทางการเงินที่กล่าวมาแล้ว

#### 2.3 กลยุทธ์ทางการตลาด

กลยุทธ์การตลาดที่ผู้ประเมินฯ จะต้องใช้ประกอบการพิจารณา ประกอบด้วย

- กลยุทธ์ด้านผลิตภัณฑ์
- กลยุทธ์ด้านราคา
- กลยุทธ์ด้านช่องทางจัดจำหน่าย และการกระจายตัวสินค้า
- กลยุทธ์ด้านการส่งเสริมการตลาด

ถ้าจะให้การพิจารณาเป็น ไปอย่างถูกต้องแล้ว เอกชนควรมีการทดสอบผลิตภัณฑ์ หรือ ทำการวิจัยตลาดก่อนเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจก่อนที่จะมีการลงทุนอย่างจริงจัง

ผู้ประเมินฯ จะต้องใช้วิจารณญาณที่ดีโดยปราศจากอคติ ที่จะรับฟังกลยุทธ์ทางการตลาดของเอกชนผู้วิจัยและพัฒนา และประเมินถึงความเป็นไปได้ของกลยุทธ์ทางการตลาดที่เอกชนกำหนดไว้

## 2.3 ประโยชน์ต่อสังคมโดยรวม

เกณฑ์การประเมินโครงการในข้อนี้จะเปรียบเสมือนการพิจารณาในเรื่องของผลดี ที่อาจเกิดขึ้นต่อสังคมหรือประเทศโดยส่วนรวม จากโครงการวิจัยพัฒนาและวิศวกรรม ผลดีที่สามารถเกิดขึ้นได้นี้สามารถจำแนกได้เป็น 3 ประการ คือ ประโยชน์ทางเศรษฐกิจ ประโยชน์ทางสภาวะแวดล้อม การประหยัดทรัพยากร และ พลังงาน และประโยชน์ทางสังคมในเรื่อง คุณภาพชีวิต การจ้างงาน และ ความปลอดภัย กล่าวคือ

### 1. ประโยชน์ทางเศรษฐกิจ

โครงการฯ ที่นำเสนอมีผลดีต่อภาวะเศรษฐกิจของประเทศหรือไม่ จำเป็นจะต้องพิจารณาถึงดัชนีที่ใช้บ่งชี้ภาวะเศรษฐกิจดัชนีที่จะกล่าวถึง ได้แก่

1.1 Gross Domestic Product (G. D. P.) หรือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ เป็นมูลค่าของผลผลิตที่เกิดขึ้นในประเทศโดยไม่รวมผลผลิตที่เกิดจากการลงทุนจากต่างประเทศ ( G.D.P. เป็นส่วนหนึ่งของ G.N.P. หรือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมแห่งชาติ ซึ่งจะรวมถึงผลผลิตที่เกิดในประเทศรวมทั้งผลผลิตที่เกิดจากการลงทุนในต่างประเทศ )

ปี	2537	2538	(พันล้านบาท)
ภาคเกษตร	304.7	314.5	
ภาคนอกเกษตร	2,383.5	2,604.3	
รวมทั้งสิ้น	2,688.2	2,918.8	

(ข้อมูลจากฝ่ายวิชาการ ธนาคารแห่งประเทศไทย)

มูลค่า G.D.P. ของภาคอุตสาหกรรม จะรวมอยู่ในภาคนอกเกษตร แต่จะ คิดเป็นมูลค่า ประมาณ 60% ของ G.D.P. ทั้งหมด

G.D.P. เป็นดัชนีที่ชี้ให้เห็นถึงภาวะการที่ประเทศมีผลผลิตเกิดขึ้น หากดัชนีนี้มีมูลค่าสูงขึ้นก็แสดงว่า ประเทศมีการผลิตเพิ่มขึ้น ประชากรก็จะมีรายได้เพิ่มขึ้น ความเป็นอยู่ของประชากรก็จะดีขึ้นนั่นเอง ดังนั้นในการพิจารณาโครงการฯ ตามเกณฑ์ในข้อนี้ ก็ควรจะพิจารณาถึงผลผลิตที่เพิ่มขึ้น โดยที่ไม่จำเป็นต้องมีการลงทุนเพิ่ม หรือหากจะมีการลงทุนเพิ่มก็ควรมีสัดส่วน

การเพิ่มที่น้อยกว่าผลผลิตที่เพิ่มขึ้น นั่นเอง

### 1.2 คุณค่าการค้า

คงเป็นที่ทราบกันว่า ประเทศไทยมีมูลค่าการขาดดุลการค้ากับต่างประเทศเพิ่มสูงขึ้นทุกปี แม้จะมีมูลค่าการส่งออกที่เพิ่มสูงขึ้นก็ตาม พิจารณาได้จากข้อมูลต่อไปนี้ (ข้อมูลจากฝ่ายวิชาการ ธนาคารแห่งประเทศไทย)

ปี	2537	2538 (พันล้านบาท)
สินค้านำเข้า	1,118.0	1,392.0
สินค้าส่งออก	1,344.8	1,726.5
ดุลการค้า	- 226.8	- 334.5

ดุลการค้าเป็นดัชนีที่ชี้ให้เห็นถึงความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจ ของแต่ละประเทศ เปรียบได้กับการที่เราใช้จ่ายเงินมากกว่ารายได้ จำเป็นต้องนำเอาทรัพยากรที่มีอยู่ออกจำหน่ายหรือกู้ยืมนั่นเอง หากเป็นเช่นนี้ต่อไป ก็คงเข้าสู่ภาวะล้มละลายในไม่ช้า

ดังนั้นในการพิจารณาโครงการฯ ตามเกณฑ์ในข้อนี้ ก็ควรจะพิจารณาถึงผลของโครงการฯที่สามารถทำให้ ลดการนำเข้า หรือ เพิ่มมูลค่าการส่งออก

### 1.3 อัตราเงินเฟ้อ(Inflation Rate)

(ข้อมูลจากฝ่ายวิชาการ ธนาคารแห่งประเทศไทย)

ปี	2533	6.0
	2534	5.7
	2535	4.1
	2536	3.3
	2537	5.0
	2538	5.8

อัตราเงินเฟ้อ เป็นดัชนีอีกตัวหนึ่งที่แสดงถึงความเข้มแข็ง ของเศรษฐกิจ ในประเทศนั้น สามารถเกิดขึ้นได้หลายสาเหตุ ซึ่งจะไม่ขอกกล่าวถึง แต่ถ้าหากมองในแง่ของ อุตสาหกรรมแล้ว หมายถึงอุตสาหกรรมมีต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น

ดังนั้นในการพิจารณาโครงการฯตามเกณฑ์ในข้อนี้ แต่ก็ควรจะพิจารณา ถึงผลของโครงการฯที่สามารถทำให้เกิดการลดต้นทุนการผลิตลง และทำให้ราคาจำหน่ายสินค้าต่อหน่วย

ลดลงด้วย หรือ ทำให้สินค้ามีคุณภาพสูงขึ้น เช่น มีอายุการใช้งานเพิ่มขึ้น มีอัตราประโยชน์เพิ่มขึ้น เหล่านี้เป็นต้น

## 2. ประโยชน์ทางสภาวะแวดล้อม การประหยัดทรัพยากร และ พลังงาน

โครงการที่มีผลกระทบต่อภายนอก น่าจะมีการพิจารณาผลกระทบในเรื่องของผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อม ในเรื่องต่างๆ เนื่องจากในปัจจุบันอุตสาหกรรมกลายเป็นสิ่งที่น่าจับตามองว่าเป็นสาเหตุแห่งความเสื่อมโทรมทางสภาวะแวดล้อม ดังจากตัวอย่างที่ได้มีให้เห็นแล้วในประเทศญี่ปุ่น และ ประเทศอังกฤษ กระแสของการรณรงค์ให้มีการอนุรักษ์สภาวะแวดล้อมมีเพิ่มสูงขึ้น แม้แต่ในสินค้าอุปโภคหลายๆ อย่าง ก็มีการแสดงจุดขายว่าเป็นสินค้าเพื่อการอนุรักษ์สภาพแวดล้อม เช่น ผงซักฟอกผสมสารซีโอไลท์ สินค้าชนิดเติมเพื่อลดปริมาณขยะ เครื่องปรับอากาศที่ยกเลิกการใช้สารฟรอน สเปร์ยที่ไม่มีการผสมสาร CFC ถ่านไฟฉายที่ไม่มีสารตะกั่ว น้ำมันไร้สารตะกั่ว ยากำจัดยุงที่ไม่ผสมพินเนอร์ เป็นต้น ดังนั้นเกณฑ์ในการประเมินฯ ในข้อนี้ จึงสามารถจำแนกได้ดังนี้

### 2.1 โครงการที่มีผลในการเกิด ลด หรือ กำจัด มลภาวะ(pollution)

นั่นคือโครงการใดที่หากเกิดขึ้นแล้วจะมีผลดีต่อสภาพแวดล้อม ลดหรือ กำจัดมลภาวะ ก็ควรจะได้รับ การให้น้ำหนักในข้อนี้มาก ในทางตรงกันข้ามโครงการใดที่มีแนวโน้มว่าจะสามารถทำให้เกิดมลภาวะ หรือเพิ่มมลภาวะ ก็ควรจะหลีกเลี่ยงการให้น้ำหนักหรือ ให้น้ำหนักในข้อนี้เพียงเล็กน้อย

อุตสาหกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกับการเกิดมลภาวะที่กรรมการผู้พิจารณา ประเมินโครงการฯควรพิจารณามีดังนี้

#### 2.1.1 น้ำเสีย (water pollution)

น้ำเสียเกิดขึ้นสามารถจำแนกเป็น

- น้ำเสียที่มีค่า BOD สูง
- น้ำเสียที่มีสารละลาย ต่างๆ
- น้
- น้ำเสียที่มีสารแขวนลอย
- และน้ำเสียที่มีความเป็นกรดค่าสูง

อุตสาหกรรมที่มักมีปัญหาเรื่องน้ำเสียได้แก่ อุตสาหกรรมผลิตอาหารทุกชนิด อุตสาหกรรมผลิตแป้งมันสำปะหลัง อุตสาหกรรมผลิตสารเคมีทุกชนิด อุตสาหกรรมผลิตสี อุตสาหกรรมสิ่งทอ อุตสาหกรรมกระดาษ อุตสาหกรรมกระเบื้องซีเมนต์โยหิน อุตสาหกรรม

ผลิตเบตเตอรี อุตสาหกรรมน้ำตาล อุตสาหกรรมฟอกหนัง อุตสาหกรรมชุบด้วยเคมีและไฟฟ้า และอุตสาหกรรม ผลิตแผงวงจรไฟฟ้า(PCB) เหล่านี้ เป็นต้น

#### 2.1.2 อากาศเสีย (air pollution)

อากาศเสียที่เกิดขึ้นสามารถจำแนกตามสิ่งที่ปะปนในอากาศดังนี้

- ฝุ่นละออง

- คิวัดำ

- สารประกอบพวก แคดเมียม สารหนู ไฮโดรเจนซัลไฟด์ คลอรีน

ไฮโดรเจนคลอไรด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ออกไซด์ของไนโตรเจน เบอรินเลียม

คาร์บอนิลส์ เอทิลีน เอสเทอร์ ฟลูออรีน ไฮโดรเจนฟลูออไรด์ ทองแดง ตะกั่ว

ปรอท คาร์บอนมอนอกไซด์ กรดไนตริก สารอินทรีย์ กรดฟอสฟอริก กรดกำมะถัน

เหล่านี้เป็นต้น

อุตสาหกรรมที่มักมีปัญหาเรื่องอากาศเสียได้แก่ อุตสาหกรรมหลอม โลหะทุกชนิด อุตสาหกรรมที่มีการใช้หม้อน้ำ และเตาเผา อุตสาหกรรมซีเมนต์ อุตสาหกรรมบดและย่อยหิน อุตสาหกรรมผลิตสารเคมีทุกชนิด

### 2.2 โครงการที่มีผลในการทำให้เกิดการประหยัดทรัพยากร เช่น

2.2.1 โครงการที่เป็นการเสนอการนำวัสดุกลับมาหมุนเวียน(recycle) หรือนำกลับมาใช้ใหม่ ( re use ) หรือ เปลี่ยนแปลงการใช้วัสดุจากเดิมที่หมุนเวียนไม่ได้ มาเป็นวัสดุที่หมุนเวียนได้

วัสดุที่สามารถนำมาหมุนเวียนได้ ได้แก่ พลาสติกจำพวก thermoplastic (เช่น acetal, acrylic, fluorocabons, polyamide, ABS, vinyl polycarbonate, polyolefin, polyethylene, polypropylene, polystyrene, cellulotics) , กระดาษ แก้ว , ไม้ และ โลหะ

ส่วนวัสดุที่ไม่สามารถนำมาหมุนเวียนได้ ได้แก่ พลาสติกพวก thermosetting (เช่น amino, epoxy, phenolic, polyester, silicone, urethane และ polyurethane) , ซีเมนต์ , เซรามิกส์ และ composite

2.2.2 โครงการที่นำเสนอเกี่ยวกับการลดการใช้บรรจุภัณฑ์ หรือ การออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่นำมาใช้ใหม่ได้

2.2.3 โครงการที่นำเสนอการปรับปรุงกระบวนการผลิต ทำให้ ลดการใช้วัสดุได้ เช่น การผลิตโลหะด้วยกระบวนการโลหะผง( powder metallurgy ) แทนการผลิตด้วยกระบวนการกัดโลหะ( machining )สามารถลดการเกิดเศษโลหะได้ และ กระบวนการพ่นสีด้วยสีฝุ่นจะลดการใช้น้ำและการกำจัดน้ำเสีย เมื่อเทียบกับการพ่นสีด้วยสีน้ำมัน

2.2.4 โครงการที่นำเสนอการลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่กำลังจะหมดไป เช่น การผลิตวัตถุดิบในอุตสาหกรรมก่อสร้างด้วยพลาสติก แทนที่ใช้ไม้

2.3 โครงการที่มีผลในการทำให้เกิดการประหยัดพลังงาน เช่น

2.3.1 โครงการที่นำเสนอการปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยทำให้เกิดการลดการใช้พลังงาน การปรับปรุงหรือจัดหา เครื่องจักรผลิตให้มีการใช้พลังงานลดลง โดยไม่รวมไปถึง เครื่องจักรที่เพิ่มกำลังการผลิตหรือเกิดการผลิต ผลิตภัณฑ์ใหม่

2.3.2 โครงการที่นำเสนอการลดน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ ลดน้ำหนักบรรจุภัณฑ์ เปลี่ยนสภาพผลิตภัณฑ์ จนสามารถทำให้เกิดการลดพลังงานในการขนถ่ายได้

2.3.3 โครงการที่นำเสนอการผลิตที่สามารถกระจายภาระการใช้ (load) ของพลังงานไฟฟ้า ในช่วงสูง (peak) ได้

3. ประโยชน์ทางสังคมในเรื่อง คุณภาพชีวิต การจ้างงาน และ ความปลอดภัย

3.1 โครงการฯที่มีผลกระทบต่อสังคมในเรื่องคุณภาพชีวิต เช่น

3.1.1 ผลิตภัณฑ์ทางด้านสาธารณสุขมูลฐานต่างๆ (เช่น ยาและวัคซีนรักษาโรค อุปกรณ์ตรวจวินิจฉัยโรค และอื่นๆ)

3.1.2 การผลิตหรือส่งเสริมให้เกิดการผลิตอาหารที่สะอาดปราศจากสารเคมีอันตราย (เช่น การผลิตสารปราบศัตรูพืช โดยใช้สะเดาแทนการใช้ยาปราบศัตรูพืช)

3.1.3 การผลิตอุปกรณ์ที่ส่งเสริมสุขภาพอนามัย โครงการสนับสนุนให้ประชากรมีการพัฒนาทางการศึกษา (เช่น การผลิตอุปกรณ์หรือสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน โครงการที่มุ่งเน้นการพัฒนาบุคลากร เหล่านี้เป็นต้น)

3.1.4 โครงการผลิตสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิต โดยมีมูลค่าต่ำ

3.2 โครงการฯที่มีผลกระทบต่อสังคมในเรื่องการจ้างงาน

เป็นโครงการที่ทำให้เกิดการจ้างงานเพิ่มขึ้น(โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับ โครงการที่ทำให้เกิดการจ้างงานในอุตสาหกรรมเขต 3) ทั้งในแง่ของปริมาณการจ้างงาน และ คุณภาพหรือวุฒิ การศึกษาที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้การจ้างแรงงานที่มากขึ้นนี้จะต้องพิจารณาค่าตอบแทนและคุณภาพชีวิตของแรงงานให้เหมาะสม อุตสาหกรรมที่มีแนวโน้มว่าจะมีการจ้างแรงงานสูงขึ้น ได้แก่ อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฝีมือในการผลิต ได้แก่ อุตสาหกรรมเซรามิกส์ อุตสาหกรรมไฟเบอร์กลาส อุตสาหกรรมทอผ้า(ในเรื่องการออกแบบลวดลาย) อุตสาหกรรมอัญมณี

3.3 โครงการฯที่มีผลกระทบต่อสังคม ในเรื่องความปลอดภัย เช่น

3.3.1 โครงการที่เสนอการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีการลดมลภาวะ และ  
ให้มีความปลอดภัยเพิ่มขึ้นในการทำงาน

3.3.2 โครงการผลิตอุปกรณ์ ป้องกันภัยและมลภาวะส่วนบุคคล

3.3.3 โครงการที่นำเสนออุปกรณ์เพิ่มความปลอดภัยให้กับเครื่องจักรในอุตสาหกรรม ยานยนต์ เครื่องใช้ภายในบ้าน

3.3.4 การผลิตอุปกรณ์ตรวจวัด เพื่อเฝ้าระวังการเกิดอันตราย ต่อบุคคลหรือ  
สภาวะแวดล้อม

### สรุป

การประเมินโครงการวิจัยและพัฒนาจากภาคอุตสาหกรรมของหน่วยงานที่ศึกษา ควรจะประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ได้แก่

1. การกลั่นกรองโครงการฯก่อนที่จะมีการประเมิน
2. ประเมินโครงการที่ผ่านการกลั่นกรอง

ใน 2 ขั้นตอนนี้ต่างก็มีเกณฑ์ในการพิจารณาที่แตกต่างกัน ในงานวิจัยนี้ได้เน้นที่จะพิจารณาถึงเกณฑ์การประเมินโครงการหลังจากการพิจารณาถ่วงน้ำหนักเพียงเท่านั้น ซึ่งเกณฑ์ประเมินโครงการประกอบด้วย

1. ศักยภาพของโครงการฯที่จะทำให้โครงการฯประสบความสำเร็จ  
ประกอบด้วย
  - 1.1 ศักยภาพของผู้เสนอโครงการฯ
  - 1.2 ศักยภาพของเทคโนโลยีที่สนับสนุนโครงการฯ
2. ประโยชน์ของโครงการฯ  
ประกอบด้วย
  - 2.1 ประโยชน์ด้านการพัฒนาเทคโนโลยีให้กับผู้เสนอโครงการฯหรือสร้างความสามารถทางเทคโนโลยีของประเทศโดยรวม
  - 2.2. ประโยชน์ตอบแทนทางการเงินที่มีต่อผู้เสนอโครงการฯ
  - 2.3. ประโยชน์ต่อสังคมโดยรวม

การกำหนดเกณฑ์การประเมินโครงการวิจัยพัฒนาและวิศวกรรมที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ เป็นการกำหนดแบบครอบคลุมลักษณะโครงการที่นำเสนอเข้ามาทุกประเภท แต่หากจะเป็นการกำหนดให้ชัดเจนกว่านี้ ก็จะต้องจำแนกโครงการเป็นประเภทย่อยๆ และจำแนกเป็นเกณฑ์การประเมินโครงการในแต่ละ



ประเภท ซึ่งจะต้องทำการวิจัยต่อจากหัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ แต่จากการศึกษาถึงนโยบายของรัฐบาลจะเห็นได้ว่ารัฐฯยังไม่มียุทธศาสตร์ที่จะให้การสนับสนุนโครงการเป็นประเภทอย่างชัดเจน คงเป็นการสนับสนุนโครงการวิจัยพัฒนาและวิศวกรรมจากภาคเอกชน ทุกประเภทแต่จะให้น้ำหนักกับโครงการประเภทใด คงขึ้นอยู่กับ ดุลยพินิจของกรรมการผู้ประเมินโครงการฯเท่านั้น ซึ่งจะกล่าวต่อไปในบทที่ 5 และ บทที่ 6



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย