บทที่ 4

การประเมินโครงการการใช้วิธีอัตโนมัติในการผลิต

การประเมินโครงการการใช้วิธีอัตโนมัติในการผลิต ที่ทำการศึกษาในที่นี้จะพิจารณาปัจจัยสองชนิด คือ ปัจจัยที่ตีเป็นค่าเงินได้ และ ปัจจัยที่ไม่สามารถตีเป็นค่าเงินได้ จากนั้นนำมาพิจารณาร่วมกันโดยอาศัยการตัดสินใจพหุเกณฑ์ด้วยเทคนิคฟังก์ชันอรรถประโยชน์ (decision making with multiattribute utility function) ก็จะทำให้การประเมินโครงการมีความถูกต้องมากขึ้น

4.1) ปัจจัยที่ตีเป็นค่าเงินได้ (Monetary factor)

ในการศึกษาครั้งนี้ ปัจจัยที่ตีเป็นค่าเงิน ใช้ตัววัดสองตัวคือ

1) ค่าปัจจุบันสุทธิ (net present worth, NPW)

2) ระยะเวลาคืนทุน (payback period, PB)

ทั้งสองค่าจัดเป็นเกณฑ์การประเมินโครงการที่สำคัญ ซึ่งจะคำนวณจากกระแสเงินสดที่มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1.1) เงินลงทุนเบื้องต้น ได้แก่

1) ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเครื่องจักร

2) ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเครื่องมือเพิ่มเติม เช่น คอมพิวเตอร์ ระบบขนถ่ายวัสดุ ฯลฯ

3) ค่าใช้จ่ายอื่นๆ เช่น ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง ที่ดิน

4) เครดิตภาษี (tax credit)

4.1.2) เงินลงทุนเพิ่มเติมได้แก่

1) ค่าใช้จ่ายทางวิศวกรรมและระบบข้อมูลต่างๆ เช่นค่าใช้จ่ายในการวางแผนและออกแบบโครงการ การค้นคว้าทดลอง ค่าใช้จ่ายสำหรับที่ปรึกษาทางเทคนิค

2) ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง

3) ค่าใช้จ่ายในการเริ่มเดินเครื่องจักร

4) ค่าใช้จ่ายส่วนเพิ่มอื่นๆ

4.1.3) ค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้

1) ค่าแรงทางตรงที่ประหยัดได้

2) ค่าแรงทางอ้อมที่ประหยัดได้เช่น ค่าแรงในการซ่อมบำรุงฯลฯ

3) วัตถุดิบที่ประหยัดได้จากกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

4) ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงที่ลดลง

5) ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่ประหยัดได้ เช่น ลดเวลาไร้ประสิทธิภาพ

จากกระแสเงินสดข้างต้น จะสามารถคำนวณเกณฑ์ทั้งสองตัวได้ดังนี้

ค่าปัจจุบันสุทธิสามารถคำนวณหาได้จากสูตร

$$NPW = \sum_{t=0}^{N} A_t / (1+i)^t$$

โดยที่ A_t = กระแสเงินสดปีที่ t

N = อายุโครงการ

ระยะเวลาคืนทุน สามารถคำนวณได้จากระยะเวลาที่จะได้รายได้มาเท่ากับเงินลงทุนในโครงการ

4.2) <u>ปัจจัยที่ไม่สามารถตีเป็นค่าเงินได้ (Non-monetary factor)</u>

โดยทั่วๆไปปัจจัยที่ไม่สามารถตีเป็นค่าเงินได้มีอยู่มากมาย ในการศึกษาครั้งนี้จะเจาะจงลงไปในปัจจัยตัวที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิธีอัตโนมัติในการผลิต โดยจะบอกเป็นหมวดหมู่ตามความสัมพันธ์ ปัจจัยต่างๆ ที่ไม่สามารถตีเป็นค่าเงินได้ของโครงการการใช้วิธีอัตโนมัติในการผลิตโดยทั่วๆ ไปมีดังนี้

1. ความยืดหยุ่นของระบบ
   - 1.1 มีการกำหนดงานที่ดีขึ้น
   - 1.2 ลดช่วงเวลานำ
   - 1.3 เพิ่มความยืดหยุ่น
   - 1.4 เพิ่มความไวในการตอบสนองภาวะตลาด
   - 1.5 ลดเวลาตั้งเครื่องจักร
2. ระบบข้อมูลปรับปรุงขึ้น
   - 2.1 เพิ่มความสัมพันธ์ที่ดีกับลูกค้า
   - 2.2 กระบวนการผลิตมีระเบียบมากขึ้น
   - 2.3 การตัดสินใจของผู้บริหารดีขึ้น
   - 2.4 การบริหารมีประสิทธิภาพมากขึ้น
   - 2.5 ลดการเสี่ยงในการใช้วัตถุดิบล้าสมัย
   - 2.6 มีความสัมพันธ์ที่ดีกับพ่อค้าขายส่ง
3. การยกระดับความรู้ของพนักงาน
   - 3.1 การได้มีประสบการณ์กับเทคโนโลยีใหม่
   - 3.2 เป็นการเตรียมพร้อมในการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต
   - 3.3 มีคุณภาพชีวิตดีขึ้น
   - 3.4 ลดการต่อต้านโครงการใหม่อื่นๆลง

4. ความปลอดภัย

4.1 มีความเหนื่อยล้าลดลง

4.2 มีอัตราการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

4.3 ลดการเร่งงาน

4.4 อุบัติเหตุลดลง

5. คุณภาพของผลิตภัณฑ์

5.1 ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพดีขึ้น

5.2 การควบคุมการผลิตดีขึ้น

5.3 คุณภาพของผลิตภัณฑ์สม่ำเสมอขึ้น

5.4 ปรับปรุงความเชื่อมั่นในผลิตภัณฑ์

6. ภาพพจน์ของบริษัทดีขึ้น

6.1 มีการบริการลูกค้าดีขึ้น

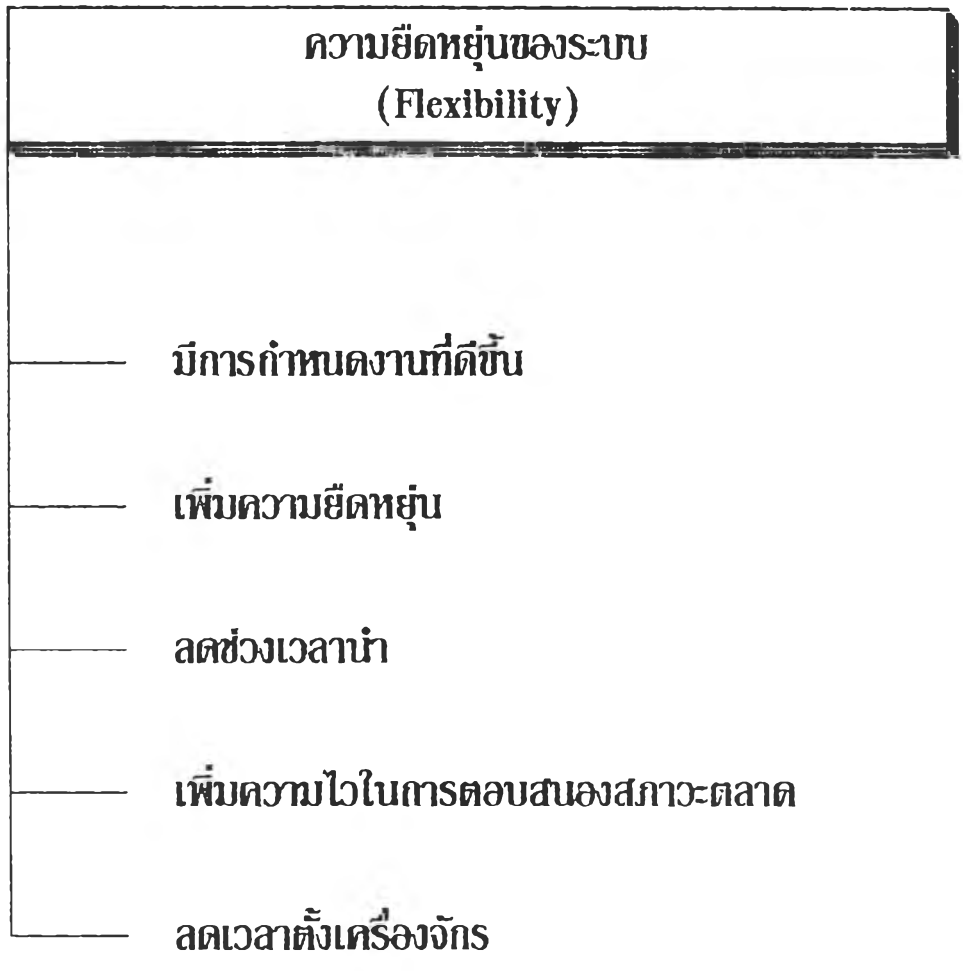
6.2 มีความเป็นผู้นำทางด้านเทคโนโลยี

7. ความเข้ากันได้ของระบบอัตโนมัติและระบบเดิม

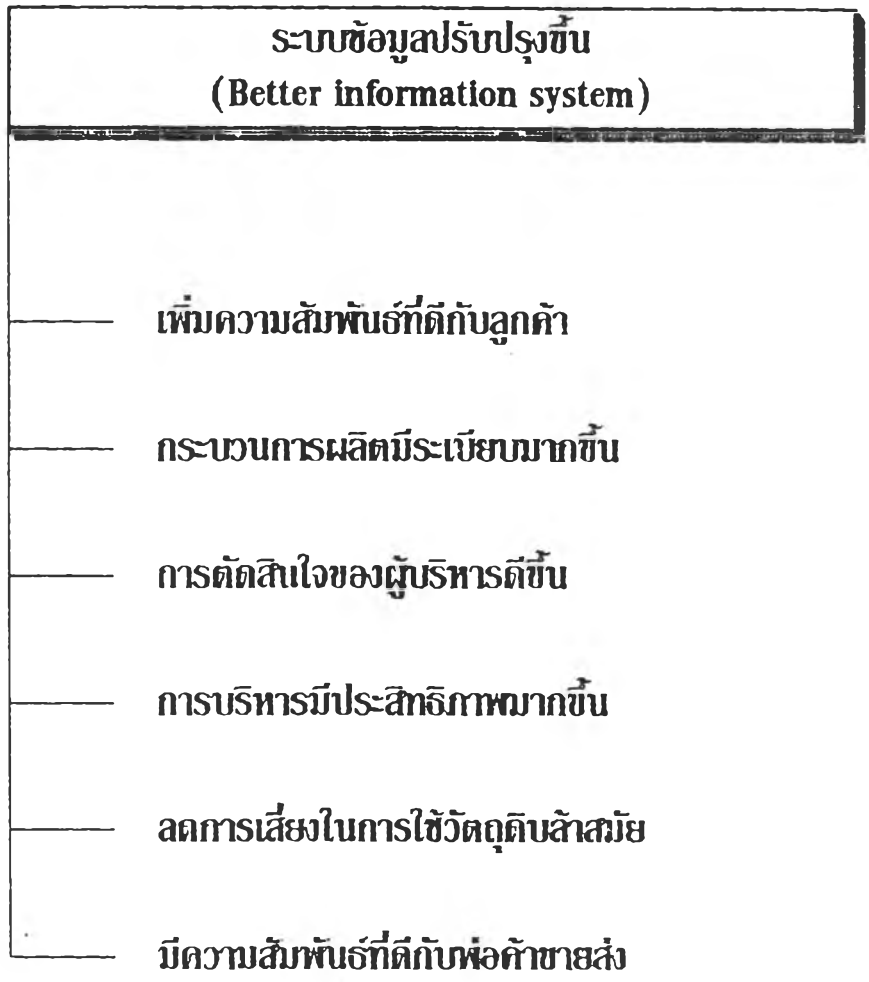
8. ความสะดวกในการบำรุงรักษาระบบอัตโนมัติ

9. สภาวะและความอยู่รอดของผู้ขาย

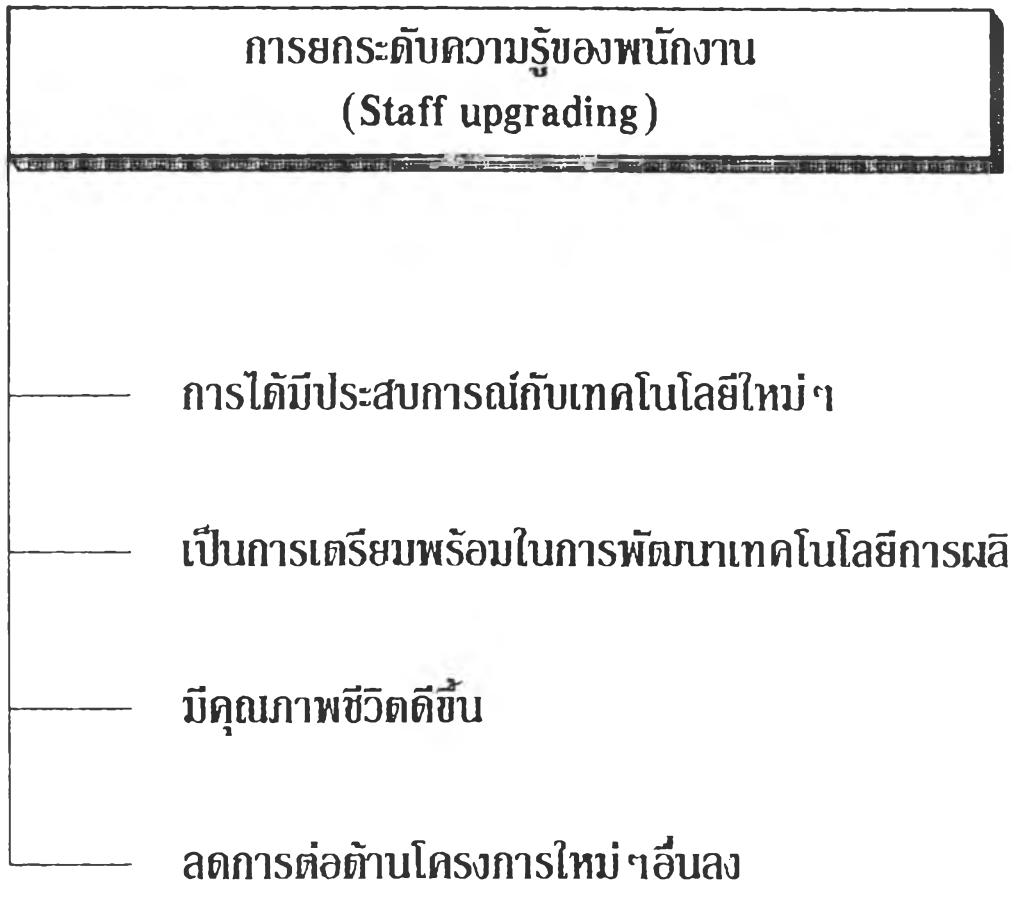
จากปัจจัยที่รวบรวมมาข้างต้น สามารถจัดได้เป็นเก้าหมวด ดังแสดงในรูปที่ 4.1 ถึง 4.9



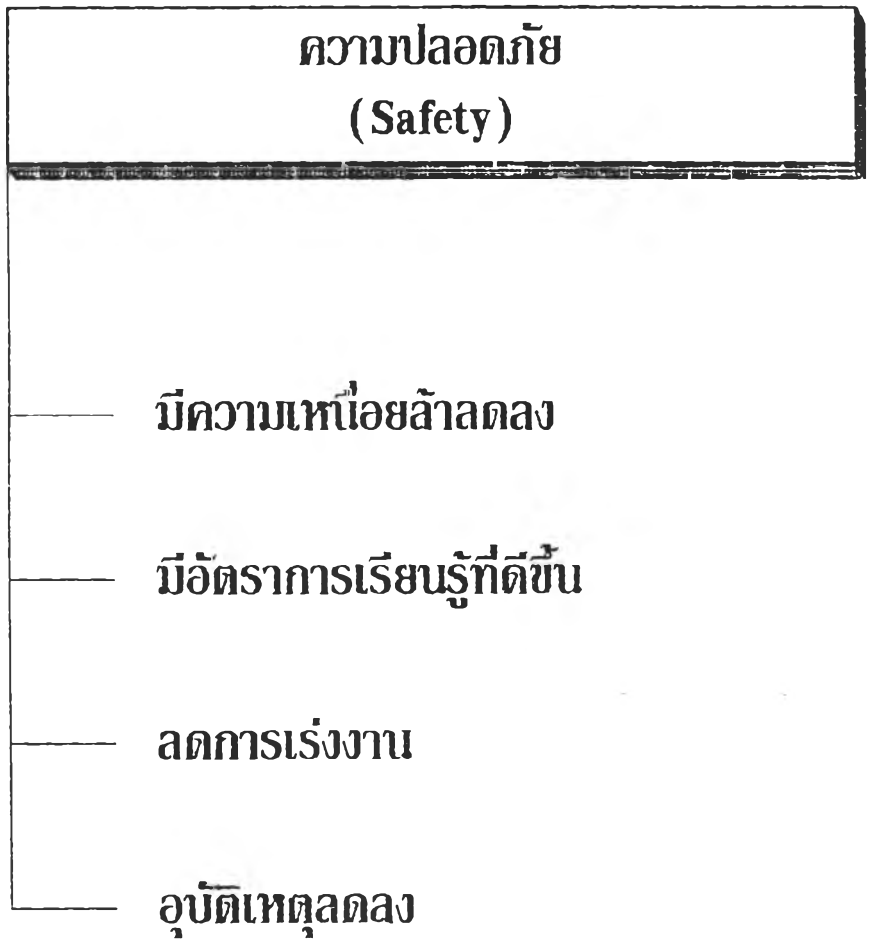
รูปที่ 4.1 ปัจจัยต่างๆในหมวดความยืดหยุ่นของระบบ



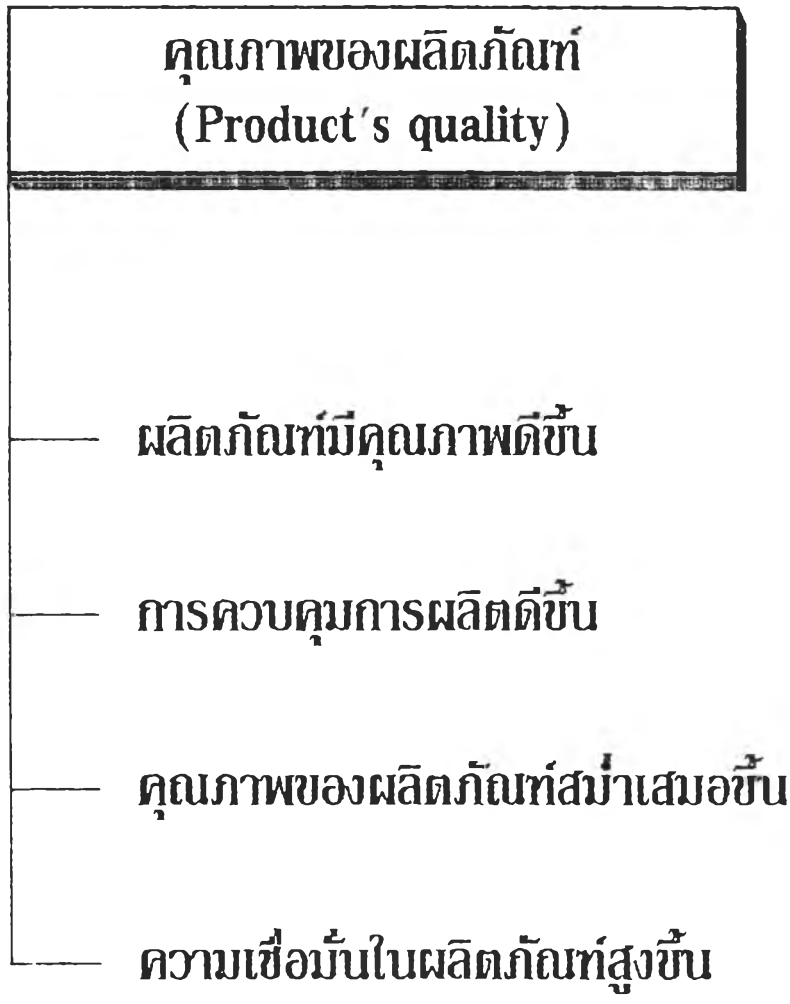
รูปที่ 4.2 ปัจจัยต่างๆในหมวดระบบข้อมูลปรับปรุงขึ้น



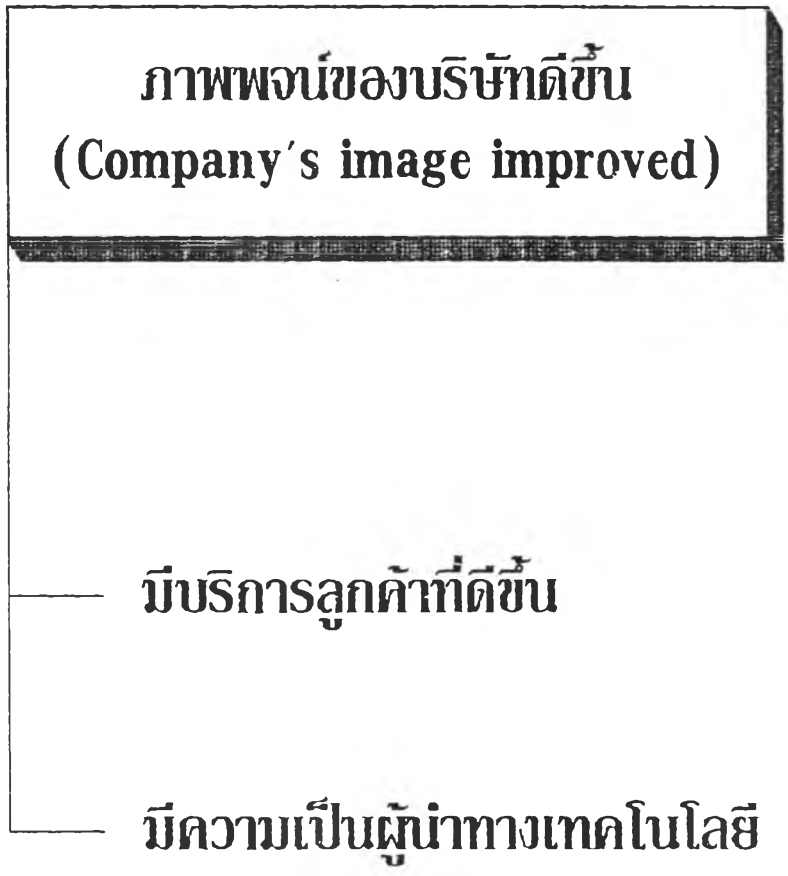
รูปที่ 4.3 ปัจจัยต่างๆในหมวดของการยกระดับความรู้พนักงาน



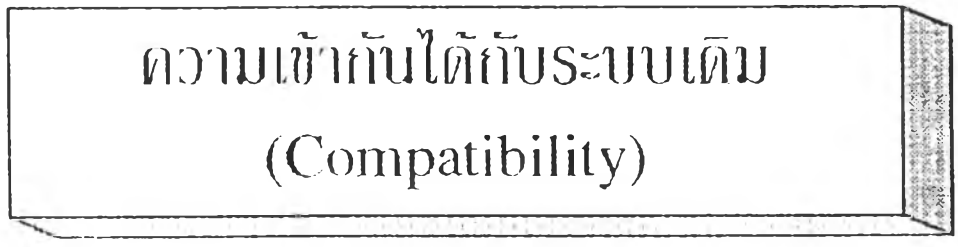
รูปที่ 4.4 ปัจจัยต่างๆในหมวดความปลอดภัย



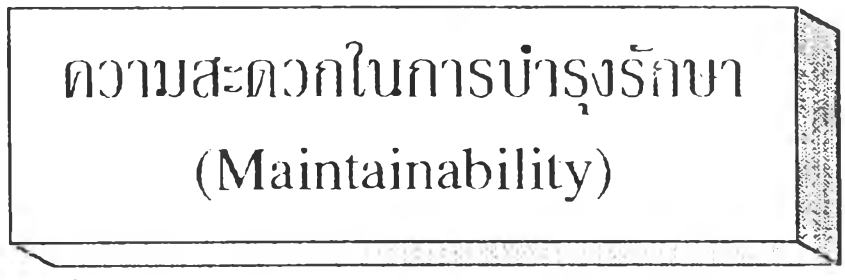
รูปที่ 4.5 ปัจจัยต่างๆในหมวดคุณภาพของผลิตภัณฑ์



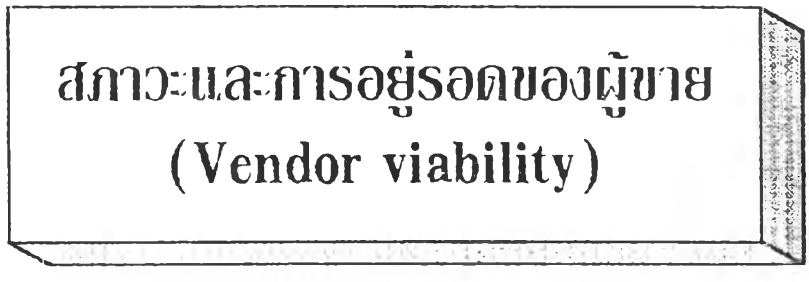
รูปที่ 4.6 ปัจจัยต่างๆในหมวดภาพพจน์ของบริษัทดีขึ้น



รูปที่ 4.7 หมวดความเข้ากันได้ของระบบ

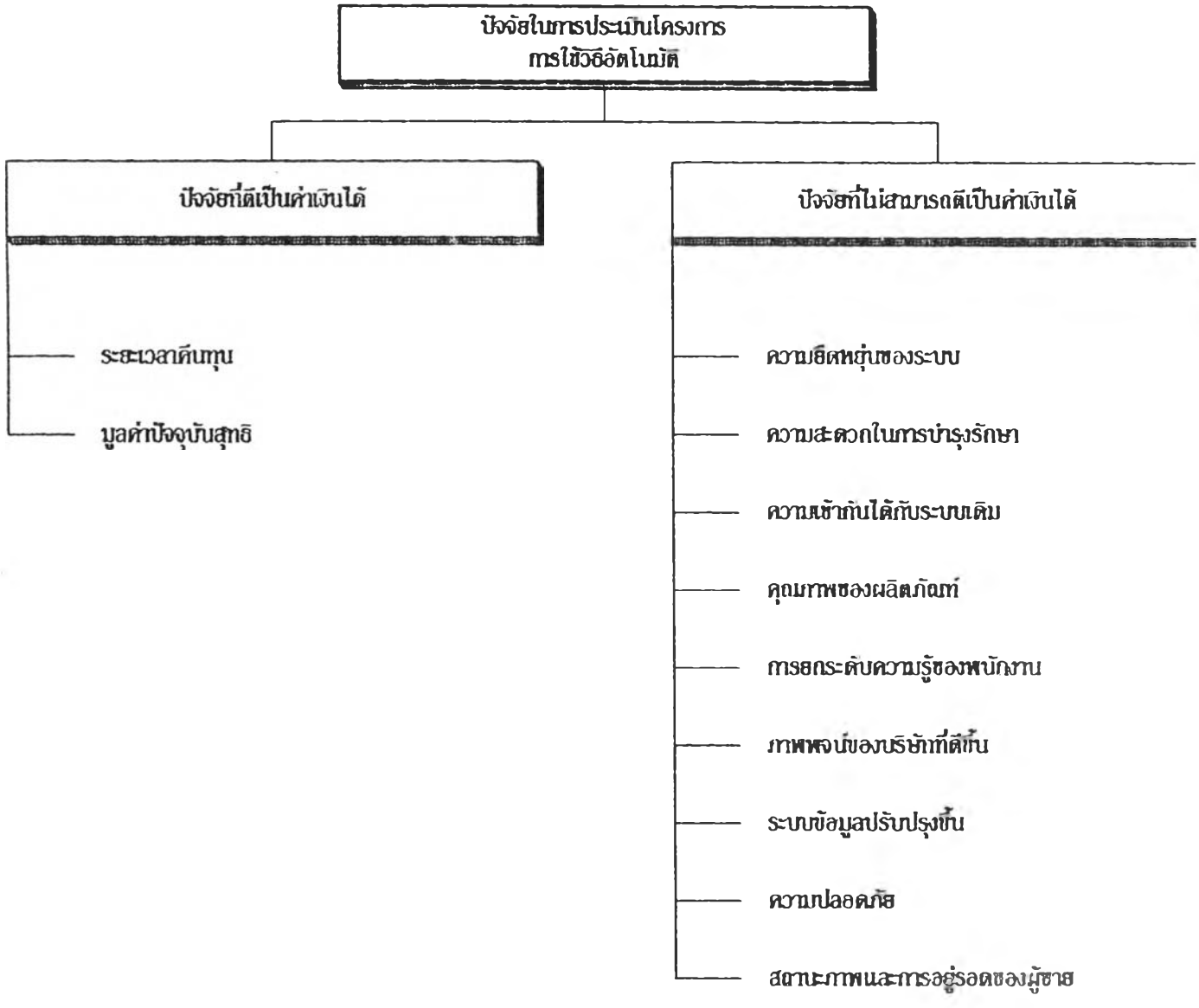


รูปที่ 4.8 หมวดความสะดวกในการบำรุงรักษา



รูปที่ 4.9 หมวดสภาวะและการอยู่รอดของผู้ขาย

จากการวิเคราะห์ทั้งปัจจัยที่ดีเป็นค่าเงินได้ และปัจจัยที่ไม่สามารถดีเป็นค่าเงินได้ สามารถสรุปเกณฑ์ในการประเมินโครงการการใช้วิธีอัตโนมัติในการผลิตได้ดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 เกณฑ์ในการประเมินโครงการการใช้วิธีอัตโนมัติในการผลิ

4.3) <u>การประเมินโครงการโดยใช้การตัดสินใจพหุเกณฑ์ด้วยเทคนิคฟังก์ชันอรรถประโยชน์</u>

ขั้นตอนในการประเมินโครงการการใช้วิธีอัตโนมัติในการผลิต มีดังนี้

1. เลือกเกณฑ์ หรือปัจจัยที่จะพิจารณา
2. ถ่วงน้ำหนักของปัจจัยที่จะพิจารณา
3. สร้างฟังก์ชันอรรถประโยชน์ของปัจจัย
4. ให้คะแนนโครงการต่างๆในแต่ละปัจจัย
5. แปลงคะแนนให้เป็นค่าอรรถประโยชน์
6. หาค่าอรรถประโยชน์รวมของแต่ละโครงการ โดยใช้แบบจำลองเชิงบวก
7. สรุปผลและตัดสินใจ

ซึ่งจะกล่าวรายละเอียดของขั้นตอนทั้งเจ็ด มีดังนี้

4.3.1) การเลือกเกณฑ์ หรือปัจจัยที่จะพิจารณา

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาและออกแบบปัจจัยไว้หลายปัจจัย ซึ่งเป็นอิสระต่อกัน ดังนั้น ผู้ประเมินโครงการสามารถที่จะเลือกปัจจัยต่างๆ ในขอบเขตที่ได้กำหนดไว้ โดยไม่ต้องคำนึงถึงคุณสมบัติความเป็นอิสระต่อกัน ซึ่งจะทำให้ปัจจัยที่เลือกภายในขอบเขตนี้ ไม่มีความซ้ำซ้อน หรือมีความซ้ำซ้อนกันน้อยมาก การเลือกปัจจัยที่จะนำมาพิจารณานี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการที่จะนำไปสู่คำตอบที่ผู้ประเมินต้องการ

4.3.2) การถ่วงน้ำหนักของปัจจัยที่จะพิจารณา

การถ่วงน้ำหนักของปัจจัยต่างๆขึ้นอยู่กับสมมติฐานสองประการดังนี้

1) ผู้ประเมินจะต้องสามารถพิจารณา และตัดสินใจความสัมพันธ์ของน้ำหนักของการรวมปัจจัย ตัวอย่างเช่น หากมีปัจจัยสองปัจจัยคือ F_1 และ F_2 ต้องสามารถพิจารณาไม่เฉพาะปัจจัย F_1 และ F_2 แต่ยังต้องสามารถพิจารณาน้ำหนักของปัจจัยทั้งสอง

2) แบบจำลองของการถ่วงน้ำหนักจะเป็นแบบจำลองเชิงบวก นั่นคือ ถ้ากำหนดน้ำหนักของปัจจัย F_1และ F_2 แล้ว น้ำหนักของทั้งปัจจัย F_1 และ F_2 รวมกัน จะต้องมีค่าเท่ากับผลรวมของน้ำหนักของปัจจัยแต่ละตัว

ขั้นตอนในการถ่วงน้ำหนัก เริ่มจากการที่ผู้ใช้ให้คะแนนของปัจจัยต่างๆตามความสำคัญของปัจจัยนั้น โดยที่ผู้ประเมินต้องคำนึงถึงคุณสมบัติความสอดคล้องกันของคะแนน (consistency) โดยทั่วๆ ไปจะใช้ฐานคะแนนเป็น 100 จากนั้นสามารถคำนวณหาค่าการถ่วงน้ำหนักของปัจจัยต่างๆ ได้จากเทคนิคการปรับเป็นฐานเดียวกัน(normalization) ดังสมการ

$$\text{ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัย} = \frac{W_1 * 100}{W_1}$$

4.3.3) การสร้างฟังก์ชันอรรถประโยชน์ของปัจจัย

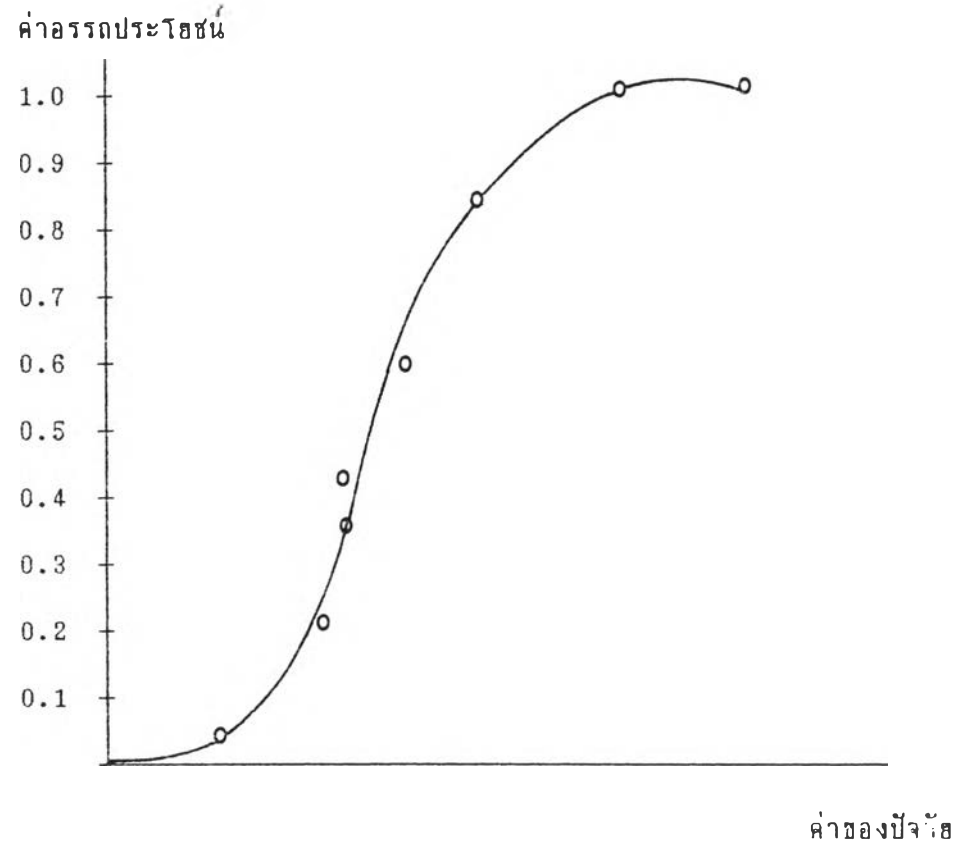
ขั้นแรก ผู้ประเมินจะเลือกค่าของปัจจัย 2 ค่า ซึ่งอาจจะเป็นคะแนนหรือเป็นหน่วยตามที่ผู้ประเมินกำหนด เช่น 20%และ30% ซึ่งห่างไกลกันเพียงพอที่จะคลุมผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ทั้งหมดในปัจจัยหนึ่งๆ กำหนดค่าอรรถประโยชน์ของผลลัพธ์ที่ดีที่สุด เป็น 1.0 และค่าอรรถประโยชน์ของผลลัพธ์ที่เลวที่สุดเป็น 0.0

ขั้นที่สอง ขอให้ผู้ประเมินระบุค่าของปัจจัย (x) ซึ่งจะทำให้ผู้ประเมินพอใจที่จะได้รับค่าของปัจจัยจำนวนนี้เท่าๆกับที่จะได้รับผลจากเกมพนันที่มีความน่าจะเป็น0.5 ที่จะได้รับผลลัพธ์ที่ดีที่สุดและความน่าเป็น 0.5 ที่จะได้รับผลลัพธ์ที่เลวที่สุด ดังสมการข้างล่าง

$$U(x) = 0.5(1.0) + 0.3(0.0) = 0.5$$

นั่นคือค่าอรรถประโยชน์ของ x = 0.5

ทำขั้นที่สองต่อไปโดยคราวนี้ สร้างเกมพนันที่มีโอกาสความน่าจะเป็นครั้งต่อครั้งที่จะได้รับค่า x กับผลลัพธ์ที่ดีที่สุด จากนั้นสร้างเกมพนันทำนองเดียวกันโดยมีโอกาสครั้งต่อครั้งที่จะได้รับค่า x กับผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ทำเช่นนี้เรื่อยไปจนได้จุดมากพอที่จะวาดเส้นโค้งได้ดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 ตัวอย่างเส้นโค้งอรรถประโยชน์ที่เกิดจากเกมพนัน

4.3.4) การให้คะแนนโครงการต่างๆ ในแต่ละปัจจัย

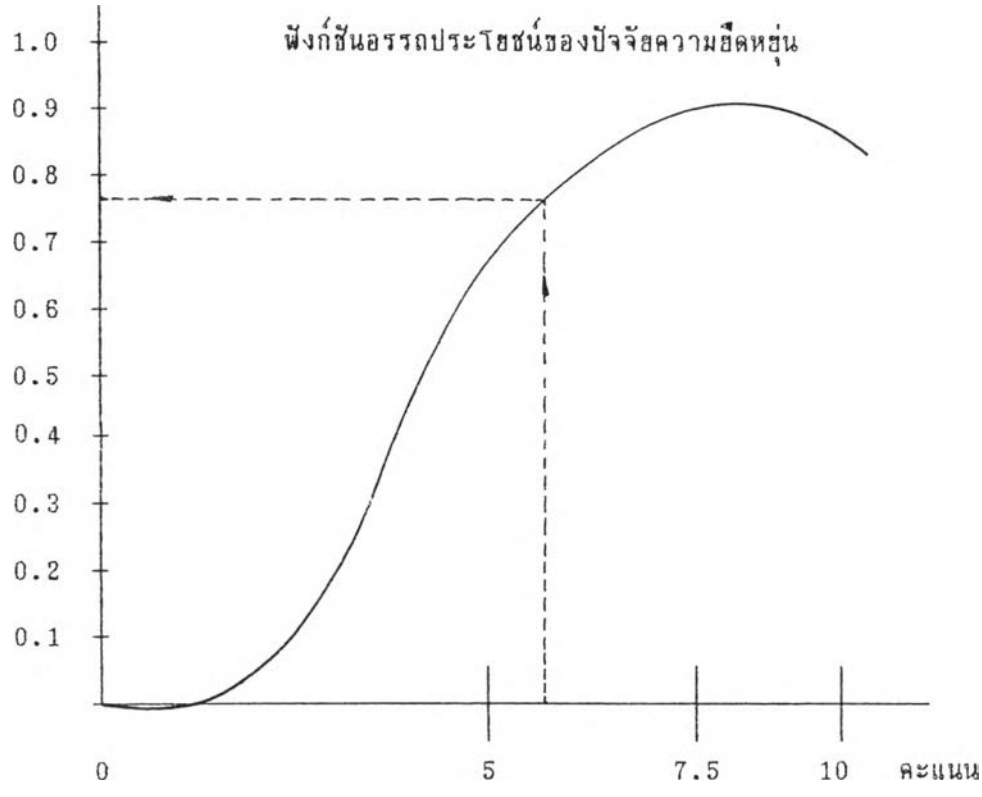
โดยทั่วๆไปนิยมให้เป็นคะแนนซึ่งอาจจะมีสเกลระหว่าง 0 ถึง 10 หรือ 0 ถึง 100 ตามแต่ผู้ประเมินเห็นสมควร การให้คะแนนที่ให้เทียบตามความสำคัญของโครงการต่างๆ เทียบกันในแต่ละปัจจัยที่พิจารณา ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การให้คะแนนเทียบตามความสำคัญของโครงการต่างๆ เทียบกันในแต่ละปัจจัยที่พิจารณา

ปัจจัย	โครงการ	
	P 1	P 2
ภาพพจน์ของบริษัท	8	10
ความยืดหยุ่น	7.5	6
ความปลอดภัย	9	9
คุณภาพของผลิตภัณฑ์	5	7
ระบบข้อมูล	6	9

4.3.5) แปลงคะแนนให้เป็นค่าอรรถประโยชน์

โดยการแทนค่าคะแนนในฟังก์ชันอรรถประโยชน์ของแต่ละปัจจัย เช่น ค่าอรรถประโยชน์



รูปที่ 4.12 การแปลงค่าคะแนนให้เป็นค่าอรรถประโยชน์โดยใช้โค้งอรรถประโยชน์

สมมติว่าค่าคะแนนของโครงการที่ 1 ในปัจจัยความยืดหยุ่นของบริษัท จากตัวอย่างเดิมมีค่าคะแนนเท่ากับ 7.5 ถ้าสามารถนำมาแปลงเป็นค่าอรรถประโยชน์โดยแทนค่าในฟังก์ชันอรรถประโยชน์ ดังรูปที่ 4.12

4.3.6) หาค่าอรรถประโยชน์รวมของแต่ละโครงการโดยใช้แบบจำลองเชิงบวก

ฟังก์ชั่นอรรถประโยชน์จะมีความอิสระในการรวมเกณฑ์แต่ละเกณฑ์ U(x) สามารถอธิบายได้ดังสมการ

$$U(x) = \sum_{i=1}^{n} U(x_i, x_i^{\circ}) = \sum_{i=9}^{n} K_i * U(x_i)$$

โดยที่

$U(x_i, x_i^{\circ})$ = ค่าอรรถประโยชน์ของผลลัพธ์ของเกณฑ์ i,xi และผลลัพธ์ที่เลวที่สุดของเกณฑ์ i,x_i°

K_i = น้ำหนักของเกณฑ์ i (K_i>0)

$U_i(x_i)$ = ค่าอรรถประโยชน์ของผลลัพธ์ x_i สำหรับเกณฑ์ที่ i

4.3.7) สรุปผลและตัดสินใจ

ผู้ประเมินสามารถเรียงโครงการที่มีค่าอรรถประโยชน์รวมจากน้อยไปหามากได้เมื่อทำมาถึงขั้นตอนนี้ ดังนั้นโครงการที่มีค่าอรรถประโยชน์รวมมากจะมีความสำคัญมากกว่าโครงการที่มีค่าอรรถประโยชน์รวมน้อย