

### บทที่ 3

#### แนวคิดและทฤษฎี

ในการศึกษานี้จะศึกษาฟังก์ชันการผลิตการผลิต และต้นทุนการใช้ทรัพยากรภายในประเทศ ดังนี้

#### 3.1 ฟังก์ชันการผลิต

ฟังก์ชันการผลิต (Production Function) หมายถึง ความสัมพันธ์ในรูปของตาราง หรือ สมการทางคณิตศาสตร์ ที่แสดงถึงจำนวนผลผลิตผลผลิต (Output) มากที่สุดที่สามารถผลิตได้จาก ปัจจัยการผลิตจำนวนหนึ่ง ภายใต้ใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ ซึ่งฟังก์ชันการผลิตสามารถแสดงในรูปของ สมการทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$Y = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad \dots(3-1)$$

โดยกำหนดให้

$$Y = \text{ผลผลิตทั้งหมด}$$

$$x_1, x_2, \dots, x_n = \text{ปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ ตั้งแต่ชนิดที่ 1 ถึง n}$$

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับปัจจัยการผลิตอยู่ภายใต้สมมติฐานต่อไปนี้

1. ผลผลิตแต่ละหน่วย และปัจจัยการผลิตแต่ละหน่วยจะต้องมีลักษณะเหมือนกัน (Homogeneity of Output and Input) เช่น มูลค่าผลิตภัณฑ์แต่ละบาทที่ได้รับจากการผลิตจะมีค่าเท่ากัน
2. ระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตต้องกำหนดแน่นอน (Specific Length of Time Period)
3. เทคนิคการผลิตคงที่ในขณะที่ทำการผลิต (Single Technique)
4. กระบวนการผลิตอยู่ภายใต้ความแน่นอน (Perfect Certainty)

ถ้าการผลิตอยู่ภายใต้ข้อสมมติฐานข้างต้นแล้ว การผลิตจะเป็นไปตามกฎของการลดลงของผลได้ (Law of Diminishing Returns) ซึ่งกฎเกณฑ์ดังกล่าวมีสาระสำคัญว่า เมื่อมีการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดใดชนิดหนึ่งแต่เพียงชนิดเดียวเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในขณะที่การใช้ปัจจัยอื่นๆคงที่ จำนวนผลผลิตที่ได้จากการใช้ปัจจัยผันแปรแต่ละหน่วยเพิ่มขึ้น (Marginal Product) จะลดต่ำลง ในที่สุด

จากกฎของการลดลงของผลได้ สามารถแบ่งความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิต และปัจจัยการผลิตออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 Increasing Return to Scale เป็นระยะที่เมื่อเพิ่มปัจจัยผันแปรทีละ 1 หน่วย โดยให้ปัจจัยอื่นๆคงที่ ผลผลิตทั้งหมด (Total Product : TP) จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนถึงระดับสูงสุด ส่วนผลผลิตเพิ่ม (Marginal Product : MP) จะเพิ่มในอัตราที่สูงกว่าผลผลิตเฉลี่ย (Average Product : AP) เมื่อผลผลิตส่วนเพิ่ม (MP) เพิ่มถึงระดับสูงสุดแล้ว ก็จะลดลงตัดกับผลผลิตเฉลี่ย (AP) ณ จุดสูงสุดพอดี ในระยะนี้มีการใช้ปัจจัยคงที่มากกว่าปัจจัยผันแปรที่ใส่เข้าไป หน่วยธุรกิจที่มีเหตุผลจะไม่หยุดการผลิตในช่วงนี้ แต่จะเพิ่มปัจจัยผันแปรเข้าไปเรื่อยๆ จนกระทั่งได้สัดส่วนการใช้ปัจจัยผันแปรต่อการใช้ปัจจัยคงที่ที่เหมาะสม

ระยะที่ 2 Diminishing Return to Scale เป็นระยะที่เมื่อเพิ่มปัจจัยผันแปรทีละ 1 หน่วย เข้ากับปัจจัยคงที่อื่น ผลผลิตทั้งหมด (TP) จะเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลงจนกระทั่งถึงจุดที่ผลผลิตรวม (TP) อยู่ระดับสูงสุด จากนั้นผลผลิตเฉลี่ย (AP) จะลดลงเรื่อยๆ และผลผลิตเพิ่ม (MP) จะลดลงในอัตราที่มากกว่าผลผลิตเฉลี่ย (AP) จนกระทั่งผลผลิตเพิ่ม (MP) มีค่าเท่ากับศูนย์ ณ ผลผลิตรวม (TP) มีค่าสูงสุดพอดี ในระยะนี้เป็นระยะที่มีการใช้ปัจจัยคงที่ และปัจจัยผันแปรใช้สัดส่วนที่เหมาะสม จึงถือได้ว่าระยะนี้เป็นระยะที่มีเหตุผลในการผลิต (Rational Stage)

ระยะที่ 3 Decreasing Return to Scale เป็นระยะที่ผลผลิตรวม (TP) ลดลง เมื่อเพิ่มปัจจัยผันแปรทีละ 1 หน่วยเข้ากับปัจจัยคงที่อื่นๆ ผลผลิตเฉลี่ย (AP) จะลดลง ส่วนผลผลิตเพิ่ม (MP) จะลดลงจาก 0 เป็นติดลบ ในระยะนี้ เป็นระยะที่มีการใช้ปัจจัยผันแปรมากเกินไปเมื่อเทียบกับปัจจัยคงที่ กล่าวคือ ยิ่งให้ปัจจัยผันแปรเข้าไปผลผลิตยิ่งติดลบมากขึ้น หน่วยธุรกิจที่มีเหตุผลจะไม่เลือกที่จะผลิตในช่วงนี้

จากสมการทางคณิตศาสตร์ของฟังก์ชันการผลิตโดยทั่วไป (3-1) การหาค่าความยืดหยุ่นของผลผลิต หมายถึง เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของปริมาณผลผลิตทั้งหมด ต่อการเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิตต่างๆที่ใช้ในการศึกษา สามารถแสดงความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$E_x = \frac{\text{อัตราการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตทั้งหมด (Y)}}{\text{อัตราการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยการผลิตนั้นๆ (x)}} \\ = \frac{\partial Y}{\partial x} \cdot \frac{x}{Y} \quad \dots(3-2)$$

โดยที่

$$E_x = \text{ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตชนิดหนึ่ง}$$

$$Y = \text{ปริมาณผลผลิตทั้งหมด}$$

$$x = \text{ปัจจัยการผลิตต่างๆที่ใช้ในการศึกษา}$$

### ฟังก์ชันการผลิตรูปแบบต่างๆ

ฟังก์ชันการผลิตสามารถแสดงในรูปแบบของสมการทางคณิตศาสตร์ได้หลายรูปแบบ เช่น ฟังก์ชันการผลิตแบบความยืดหยุ่นแห่งการทดแทนคงที่ ฟังก์ชันการผลิตแบบคอบบ์-ดักลาส ฟังก์ชันการผลิตกำลังหนึ่ง ฟังก์ชันการผลิตชนิดอัตราส่วนผสมของปัจจัยการผลิตคง ฟังก์ชันการผลิตกำลังสอง และฟังก์ชันการผลิตพหุนาม เป็นต้น

สำหรับฟังก์ชันการผลิตที่จะใช้เป็นแนวการวิเคราะห์ในการศึกษานี้ ได้แก่ ฟังก์ชันการผลิตแบบคอบบ์-ดักลาส ฟังก์ชันการผลิตกำลังหนึ่ง และฟังก์ชันการผลิตชนิดอัตราส่วนผสมของปัจจัยการผลิตคงที่



### ฟังก์ชันการผลิตแบบคอบบ์-ดักลาส

$$Y = AK^\alpha L^\beta \quad \dots(3-3)$$

โดยกำหนดให้

$Y$  = ผลผลิต

$A$  = ค่าสัมประสิทธิ์ เป็นค่าคงที่

$K$  = ปัจจัยทุน

$L$  = ปัจจัยแรงงาน

$\alpha, \beta$  = ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตจากการใช้ปัจจัยทุน และแรงงาน

ฟังก์ชันการผลิตแบบคอบบ์-ดักลาส มีคุณสมบัติต่างๆดังนี้

1. สมการรูปแบบนี้สะดวกในการหาค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิต เนื่องจากสามารถเปลี่ยนให้อยู่ในรูปของ Log linear ดังนี้

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L \quad \dots(3-4)$$

ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด (Regression Coefficient) จะแสดงถึงความยืดหยุ่นของผลผลิตจากการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นๆ โดยตรง และค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตในฟังก์ชันการผลิตชนิดนี้จะมีค่าเท่ากันทุกช่วงการผลิต

2. ผลรวมของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ หรือผลรวมของความยืดหยุ่นจากการใช้ปัจจัยการผลิต จะแสดงถึงผลตอบแทนต่อขนาดการผลิต (Return to Scale) คือ  $\alpha + \beta$  ใน 3 ลักษณะคือ

2.1 ถ้า  $\alpha + \beta > 1$  แสดงว่า การผลิตเป็นแบบผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตเพิ่มขึ้น (Increasing Return to Scale) กล่าวคือ ถ้าเพิ่มปัจจัยการผลิตทุกชนิดในสัดส่วนที่เท่ากันเข้าไป ในกระบวนการผลิตร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตทั้งหมดเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 1

2.2 ถ้า  $\alpha + \beta = 1$  แสดงว่า การผลิตเป็นแบบผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตเพิ่มขึ้น (Constant Return to Scale) กล่าวคือ ถ้าเพิ่มปัจจัยการผลิตทุกชนิดในสัดส่วนที่เท่ากันเข้าไป ในกระบวนการผลิตร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตทั้งหมดเพิ่มขึ้นร้อยละ 1

2.3 ถ้า  $\alpha + \beta < 1$  แสดงว่า การผลิตเป็นแบบผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตเพิ่มขึ้น (Decreasing Return to Scale) กล่าวคือ ถ้าเพิ่มปัจจัยการผลิตทุกชนิดในสัดส่วนที่เท่ากันเข้าไป ในกระบวนการผลิตร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตทั้งหมดเพิ่มขึ้นน้อยกว่าร้อยละ 1

3. ฟังก์ชันรูปแบบนี้สอดคล้องกับกฎการลดลงของผลได้ (Law of Diminishing Returns)

4. ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Error) ต่างๆจะมีค่าน้อยลง เพราะมีการเปลี่ยนข้อมูลต่างๆให้อยู่ในรูป Logarithm ก่อนทำการคำนวณ

#### ฟังก์ชันการผลิตกำลังหนึ่ง

$$Y = a + bK + cL \quad \dots(3-5)$$

โดยกำหนดให้

$$Y = \text{ผลผลิต}$$

$$K = \text{ปัจจัยทุน}$$

$$L = \text{ปัจจัยแรงงาน}$$

$$a, b, c = \text{ค่าสัมประสิทธิ์ ซึ่งมีค่าคงที่}$$

ฟังก์ชันการผลิตกำลังหนึ่ง มีคุณสมบัติต่างๆดังนี้

1. สมการรูปแบบนี้จะให้ค่าผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ กล่าวคือ ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิตทุกชนิดไป  $a$  เท่า จะมีผลทำให้ปริมาณผลผลิตเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน  $a$  เท่าด้วย

2. ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิต จะขึ้นอยู่กับอัตราส่วนของการใช้ปัจจัยการผลิตต่อปริมาณผลผลิต กล่าวคือ ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตของสมการรูปแบบนี้จะเท่ากับค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตชนิดนั้นคูณด้วยอัตราส่วนของปัจจัยการผลิตต่อปริมาณผลผลิต ณ ระดับการผลิตนั้นๆ

ฟังก์ชันการผลิตชนิดอัตราส่วนผสมของปัจจัยการผลิตคงที่

ฟังก์ชันการผลิตชนิดอัตราส่วนผสมของปัจจัยการผลิตคงที่ มีรูปแบบทางคณิตศาสตร์ดังนี้

$$Y = \min \left( \frac{K}{v}, \frac{L}{u} \right) \quad \dots(3-6)$$

โดยกำหนดให้

$Y$  = ผลผลิต

$K$  = ปัจจัยทุน

$L$  = ปัจจัยแรงงาน

$v$  = Capital - Output Ratio

$u$  = Labor - Output Ratio

ฟังก์ชันการผลิตประเภทนี้ ปัจจัยการผลิตไม่สามารถทดแทนกันได้ แต่ใช้ร่วมกันในอัตราส่วนคงที่ รูปแบบฟังก์ชันการผลิตที่มีสัดส่วนของปัจจัยการผลิตต่อผลผลิตคงที่นี้ เป็นรูปแบบฟังก์ชันที่มักจะพบสินค้าประเภทยา หรือการผลิตสารเคมีต่างๆ

จากคุณสมบัติต่างๆของฟังก์ชันการผลิตทั้ง 3 ชนิด สมการการผลิตแบบคอบ์-ดักลาส มีความเหมาะสมในการอธิบายถึงรูปแบบการผลิตน้ำมันดิบ ของการศึกษานี้มากที่สุด ในการศึกษานี้จะใช้สมการการผลิตชนิดคอบ์-ดักลาส เป็นแบบจำลองในการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิต ในการเลี้ยงโคนมของสมาชิกสหกรณ์ในประเทศไทย

#### แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

$$M = AW^{b_1} F^{b_2} LD^{b_3} CW^{b_4} K^{b_5} OT^{b_6} e^U \quad \dots(3-7)$$

หรือเขียนในรูป Logarithm ได้ดังนี้

$$\ln M = \ln A + b_1 \ln W + b_2 \ln F + b_3 \ln LD + b_4 \ln CW + b_5 \ln K + b_6 \ln OT + U \quad \dots(3-8)$$

โดยกำหนดให้

- M = ปริมาณน้ำมันดิบที่ผลิตได้ใน 1 ปี ( หน่วย : กิโลกรัม )
- W = ชั่วโมงแรงงานที่ใช้ใน 1 ปี คิดจากผลรวมชั่วโมงทำงานของคนงานทั้งหมดที่ใช้ ในการเลี้ยงโคนม ( หน่วย : ชั่วโมง/ปี )
- F = ค่าอาหารที่ใช้เลี้ยงโคนมใน 1 ปี ( หน่วย : บาท/ปี )
- LD = จำนวนที่ดินที่ใช้ในการเลี้ยงโคนม ปี ( หน่วย : ไร่ )
- CW = แมโค หมายถึง จำนวนโคนมในฟาร์มทั้งหมด คิดเป็นมูลค่าของแม่โครีดนม ( หน่วย : ตัว )
- K = ทุน หมายถึง ค่าเสื่อมราคาของ อุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆ ( หน่วย : บาท/ปี )
- OT = ค่าใช้จ่ายอื่นๆที่เลี้ยงโคนม เช่น ค่าผสมพันธุ์ และค่ารักษาโรคโค เป็นต้น ( หน่วย : บาท/ปี )
- A = ค่าคงที่ ซึ่งแสดงถึงเทคโนโลยีของหน่วยผลิตที่มีอยู่
- $b_1$  = ค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยแรงงาน
- $b_2$  = ค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยอาหาร
- $b_3$  = ค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยที่ดิน

$b_4$	=	ค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยแม่โค
$b_5$	=	ค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยทุน
$b_6$	=	ค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยค่าใช้จ่ายอื่นๆ
$e$	=	2.1218
$U$	=	ค่าความคลาดเคลื่อนอันเนื่องมาจากปัจจัยอื่นๆนอกเหนือจากที่ระบุ

ในการศึกษาฟังก์ชันการผลิตในการเลี้ยงโคนมของการศึกษานี้ จะแบ่งการวิเคราะห์ ฟังก์ชันการผลิตออกตามสหกรณ์โคนม และตามขนาดฟาร์มโดยใช้จำนวนแม่โคเป็นเกณฑ์ ซึ่งในการศึกษานี้ จำนวนแม่โค หมายถึง จำนวนโคนมในฟาร์มทั้งหมด คิดเป็นมูลค่าของแม่โครีดนม ซึ่งฟาร์มขนาดเล็กจะมีโคจำนวน 1-15 ตัว และฟาร์มขนาดใหญ่จะมีแม่โคจำนวน 16 ตัวขึ้นไป ได้ดังนี้

- 1) สหกรณ์โคนมมวกเหล็ก จำนวน 94 ฟาร์ม
- 2) สหกรณ์โคนมนครปฐม จำนวน 92 ฟาร์ม
- 3) สหกรณ์โคนมหนองโพ จำนวน 228 ฟาร์ม
- 4) ทุกสหกรณ์ จำนวน 414 ฟาร์ม
- 5) ฟาร์มขนาดใหญ่ จำนวน 193 ฟาร์ม
- 6) ฟาร์มขนาดเล็ก จำนวน 221 ฟาร์ม

### 3.2 ต้นทุนการใช้ทรัพยากรภายในประเทศ

#### 3.2.1 แนวคิดการคำนวณต้นทุนการใช้ทรัพยากรภายในประเทศ

ต้นทุนการใช้ทรัพยากรภายในประเทศเป็นแนวคิดเกี่ยวกับการวัดต้นทุนค่าเสียโอกาสที่แท้จริงของการใช้ทรัพยากรในประเทศ ที่ใช้ในการผลิตเพื่อให้ได้มาซึ่งเงินตราต่างประเทศสุทธิ 1 หน่วย ในกรณีเพื่อการส่งออก หรือเพื่อประหยัดเงินตราต่างประเทศ 1 หน่วย ในกรณีที่เป็นการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้า โดยการเปรียบเทียบกับอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริง (Shadow Exchange Rate) ประเทศจะมีความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบ (Comparative Advantage) ในการผลิตสินค้าหรือบริการนั้น ถ้าสัดส่วนของต้นทุนการใช้ทรัพยากรภายในประเทศต่ออัตราแลกเปลี่ยน



เปลี่ยนที่แท้จริง มีค่าน้อยกว่า 1 และจะไม่มีค่าเปรียบเทียบโดยเปรียบเทียบ ถ้าอัตราส่วนดังกล่าวมีค่ามากกว่า 1

แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับต้นทุนการใช้ทรัพยากรภายในประเทศ มีการศึกษามานานและใช้กันอย่างกว้างขวาง เริ่มตั้งแต่แนวคิดของ Chenery (1961) ให้ความเห็นว่า ประเทศใดจะมีความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบจากการผลิตสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่ง ถ้ามูลค่าของปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการผลิตสินค้านั้น มีค่าน้อยกว่าราคาส่งออกของสินค้านั้น

ในปีค.ศ. 1972 Bruno ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับ DRC ว่า กิจกรรมทางเศรษฐกิจชนิดใดชนิดหนึ่งของประเทศจะมีความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบจากการผลิตสินค้านั้น ถ้าทรัพยากรภายในประเทศที่ใช้ในการผลิตเพื่อให้ได้มาซึ่งเงินตราต่างประเทศหนึ่งหน่วยโดยกิจกรรมนั้น มีค่าน้อยกว่าอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริง (Shadow Price of Foreign Exchange) ของประเทศนั้น โดยแนวคิดของ Bruno นี้ อยู่ภายใต้สมมติฐานที่ว่า กิจกรรมทางเศรษฐกิจต่างๆได้ดำเนินการภายใต้นโยบายของรัฐที่แท้จริง (Actual Government Policy) ข้อสมมติฐานดังกล่าวทำให้ปัจจัยการผลิตที่สามารถนำไปค้าระหว่างประเทศที่ผลิตขึ้นในประเทศนั้น ได้รับการประเมินค่าตามเงื่อนไขของความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิต และปัจจัยการผลิตตามตารางผลผลิต-ปัจจัยของประเทศ (Input-Output Table)

ต่อมาปีค.ศ. 1973 Narongchai ได้คำนวณค่า DRC ในกรณีที่ประเทศไม่มีตารางผลผลิต-ปัจจัย โดยพัฒนาจากผลงานของ Balassa และ Schydrowsky (1968) ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง DRC และอัตราการคุ้มครอง (Effective Rate of Protection : ERP) โดยการคำนวณ DRC ของกิจกรรมทางเศรษฐกิจชนิดที่  $j$  จะเท่ากับสัดส่วนของค่าเสียโอกาสในการใช้ทรัพยากรภายในประเทศที่ใช้ผลิตสินค้าในกิจกรรมที่  $j$  จำนวน 1 หน่วย ถ้า DRC ของกิจกรรม  $j$  ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่าอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินตราต่างประเทศแล้ว ประเทศก็จะได้ประโยชน์โดยเปรียบเทียบจากการผลิตกิจกรรมที่  $j$

การคำนวณค่า DRC ของการเลี้ยงโคนมเพื่อผลิตน้ำมันดิบในการศึกษานี้ จะใช้วิธีที่พัฒนาโดย Pearson, Akrasanee และ Nelson (1976) โดยมีสมมติฐานว่าการคำนวณค่า DRC อยู่ภายใต้นโยบายอันเหมาะสมที่สุดของรัฐบาล (Optimum Government Policy) ที่กำหนดให้

ไม่มีข้อจำกัดทางการค้า และมาตรการภาษีต่างๆ (Free Trade) ซึ่งจะสะท้อนให้เห็นค่าเสียโอกาสของสังคมในการใช้ปัจจัยการผลิต โดยเฉพาะปัจจัยที่สามารถค้าระหว่างประเทศ โดยมีสูตรที่ใช้ในการคำนวณดังนี้

$$DRC = \frac{\sum_{s=2}^m f_s v_s}{U - M} = v_1 \quad \dots(3-9)$$

โดยกำหนดให้

- DRC = ต้นทุนการใช้ทรัพยากรภายในประเทศต่อการผลิตสินค้า 1 หน่วย  
 $f_s$  = ปริมาณปัจจัยการผลิตภายในประเทศ ชนิดที่ s ที่ใช้ทั้งโดยตรงและโดยอ้อม โดยที่  $s=2,3,\dots,m$  (หน่วย)  
 $v_s$  = ราคาที่แท้จริง (Shadow Price) ของปัจจัยการผลิตพื้นฐานชนิดที่ s (บาท)  
 $U$  = มูลค่าของผลผลิต ณ ราคาตลาดโลก (ดอลลาร์)  
 $M$  = มูลค่าของปัจจัยการผลิตที่นำเข้าจากต่างประเทศ (Tradable Inputs) ที่ใช้ทั้งโดยตรงและโดยอ้อม ณ ราคาตลาดโลก (ดอลลาร์)  
 $v_1$  = อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริง (Shadow Exchange Rate)

DRC เป็นการคำนวณสัดส่วนของมูลค่าปัจจัยพื้นฐานที่ใช้ในการผลิตสินค้าจำนวน 1 หน่วย (มีหน่วยเป็นบาท) ต่อมูลค่าเพิ่ม ณ ราคาตลาดโลก ที่ได้รับจากการผลิตสินค้านั้นจำนวน 1 หน่วย (มีหน่วยเป็นดอลลาร์) ดังนั้นค่า DRC ที่คำนวณได้มีหน่วยเป็น บาทต่อดอลลาร์

เพื่อความสะดวก การคำนวณ DRC ของการศึกษานี้จะวัดในรูปของเงินบาทต่อเงินบาท โดยการคำนวณเงินตราต่างประเทศสุทธิที่ได้รับจากกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งให้อยู่ในรูปของเงินบาท เนื่องจากเดิมค่า  $U$  และ  $M$  มีหน่วยเป็นดอลลาร์ จะแปลงให้อยู่ในรูปเงินบาทโดยคูณด้วยอัตราแลกเปลี่ยนทางการ (Official Exchange Rate : OER) ค่า DRC ที่คำนวณได้นี้ ต้องนำไปเปรียบเทียบกับอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้ (Shadow Exchange Rate :SER) กับ อัตราแลกเปลี่ยนทางการ (OER) ซึ่งค่า DRC ที่คำนวณได้นี้จะเรียกว่า ค่า DRC ที่ปรับแล้ว (Modified DRC)

### ข้อสมมติในการคำนวณค่า DRC

1. ราคาของผลผลิต ณ ตลาดโลกถูกกำหนดมาจากภายนอก หรือเป็นราคาที่สามารถประเมินได้
2. ระดับเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต และราคาปัจจัยการผลิตโดยเปรียบเทียบมีค่าคงที่ ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิต และผลผลิตมีค่าคงที่
3. ต้นทุนค่าเสียโอกาสหรือราคาที่แท้จริงของปัจจัยการผลิต และผลผลิต สามารถคำนวณได้
4. ต้นทุนในการผลิตที่เป็นเงินตราต่างประเทศที่แท้จริง (True Foreign Exchange Costs of Production) สามารถคำนวณได้
5. คุณภาพของผลผลิตที่ผลิตได้มีคุณภาพเท่ากัน (Homogeneous Product) หรือราคาผลผลิตที่ผลิตได้แต่ละหน่วยมีมูลค่าเท่ากัน

### 3.2.2 ตัวแปรที่ใช้ในการคำนวณ

ตัวแปรต่างๆที่ใช้คำนวณหาค่า DRC ตามสมการที่ 3-9 ต้องคำนวณให้เป็นราคาที่แท้จริง ดังนี้

#### ต้นทุนในการปัจจัยพื้นฐาน (Primary Factors)

ปัจจัยพื้นฐานในการผลิตที่สำคัญ ได้แก่ ปัจจัยแรงงาน และปัจจัยทุน ทั้งที่ใช้โดยตรงและโดยอ้อม

1. ต้นทุนที่แท้จริงของปัจจัยแรงงาน ปัจจัยแรงงานที่ใช้โดยตรงคือแรงงานที่ใช้ในกระบวนการผลิต ซึ่งประกอบด้วย แรงงานมีทักษะ (Skilled Labor) และแรงงานไร้ทักษะ (Unskilled Labor) แรงงานที่มีฝีมือเป็นแรงงานที่ต้องใช้ระยะเวลาในการศึกษา การฝึกอบรมนานพอสมควร

ส่วนแรงงานไร้ฝีมือเป็นแรงงานที่ต้องการการฝึกอบรมช่วงเวลาสั้นๆ หรือมิได้ผ่านการฝึกอบรมเลยก็สามารถทำงานได้ ในการเลี้ยงโคนมนั้น แรงงานไม่จำเป็นต้องฝึกอบรมนานนัก จึงถือได้ว่าแรงงานในการเลี้ยงโคนมเป็นแรงงานไร้ฝีมือ

เนื่องจากประเทศไทยได้เกิดวิกฤติการณ์เศรษฐกิจ ตั้งแต่กลางปี พ.ศ. 2540 ทำให้เกิดอัตราการว่างงานเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ตลาดแรงงานในประเทศไทยจึงมีอุปทานของแรงงานมากกว่าอุปสงค์ของแรงงาน ทำให้อุปทานของแรงงานมีบทบาทสำคัญในการกำหนดค่าจ้าง ดังนั้นในการศึกษานี้ จึงใช้อัตราค่าจ้างขั้นต่ำในการประเมินต้นทุนทางสังคมของแรงงาน

2. ต้นทุนที่แท้จริงของปัจจัยทุน ปัจจัยทุนที่ใช้ในการผลิตประกอบด้วย ที่ดิน สิ่งปลูกสร้าง เครื่องมือ อุปกรณ์ ยานพาหนะ สำหรับต้นทุนที่แท้จริงของการใช้ปัจจัยทุนนั้น ได้แก่ ค่าเสื่อมราคา (Depreciation) โดยที่ค่าเสื่อมราคา หมายถึง มูลค่าทรัพย์สินที่ค่าไปต่อปี ในการคิดค่าเสื่อมราคา จะใช้ค่าเฉลี่ยต่อปีของมูลค่าทรัพย์สินที่ใช้ไป ซึ่งมีค่าเท่ากับ มูลค่าของทรัพย์สินที่ซื้อมาลบด้วยมูลค่าทรัพย์สินในปีปัจจุบันหารด้วยจำนวนปีที่ใช้งาน

ค่าเสื่อมราคาจะถูกแยกออกเป็น ค่าเสื่อมราคาของทุนที่สามารถนำไปค้าระหว่างประเทศ กับค่าเสื่อมราคาของทุนที่ไม่สามารถค้าระหว่างประเทศ โดยค่าเสื่อมราคาของทุนที่เป็นส่วนที่สามารถค้าระหว่างประเทศได้ หรืออีกนัยหนึ่งเป็นส่วนของต่างประเทศ ในกรณีที่น่าเข้าจากต่างประเทศ ในการคิดค่าเสื่อมราคาทรัพย์สินเหล่านี้จะต้องหักภาษี และต้นทุนที่เพิ่มขึ้น (Added Cost) เนื่องจากการนำเข้าเสียก่อน ค่าเสื่อมราคาของทุนที่สามารถนำไปค้าระหว่างประเทศได้จะปรากฏอยู่ในส่วนของต้นทุนที่เป็นของต่างประเทศ (Foreign Cost) หรืออยู่ด้านส่วนของสูตรที่ใช้ในการคำนวณ ในขณะที่ค่าเสื่อมราคาของทุนที่ไม่สามารถนำไปค้าระหว่างประเทศ จะปรากฏอยู่ในส่วนที่เป็นต้นทุนที่แท้จริงของปัจจัยขั้นปฐม ซึ่งเป็นเศษของสูตรการคำนวณค่า DRC

#### ต้นทุนของปัจจัยประเภทวัสดุ (Material Inputs)

ปัจจัยประเภทวัสดุหรือวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตของกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง มีทั้งที่ใช้โดยตรงและโดยอ้อม ปัจจัยประเภทวัสดุหรือวัตถุดิบที่ใช้โดยตรงในการเลี้ยงโคนมเพื่อผลิตน้ำนมดิบ เช่น อาหาร ค่ายารักษาโรค เป็นต้น ส่วนปัจจัยประเภทวัสดุที่ใช้โดยอ้อม ได้แก่ ส่วนประกอบ

ของปัจจัยที่ไม่ใช่วัสดุ (non-Material Inputs) เช่น น้ำมันที่อยู่ในไฟฟ้า ค่าขนส่ง ค่าไฟฟ้า-น้ำประปา ค่าผสมเทียม และค่าบริการอื่นๆ ปัจจัยประเภทวัสดุที่ใช้โดยตรงและโดยอ้อมในกระบวนการผลิตมี 2 ประเภท คือ ประเภทที่ไม่สามารถนำไปค้าระหว่างประเทศ และประเภทที่สามารถค้าระหว่างประเทศได้

1. ปัจจัยที่สามารถนำไปค้าระหว่างประเทศ อาจจะเป็นปัจจัยการผลิตที่นำเข้ามาจากต่างประเทศเพื่อใช้ในการผลิต หรือเป็นปัจจัยที่ผลิตขึ้นในประเทศก็ได้ ถ้าเป็นปัจจัยที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ราคาที่แท้จริง (Shadow Price) ของปัจจัยการผลิตที่มีการค้าเสรี คือ ราคา ณ ตลาดโลก หรือราคา C.I.F. (Cost Insurance and Freight) การหาราคา C.I.F. อาจประเมินมาจากราคา F.O.B. (Free on Board) ของประเทศผู้ส่งออกรายใหญ่ รวมกับค่าขนส่งทางทะเลและค่าประกันภัยก็ได้ ถ้าเป็นปัจจัยการผลิตที่ผลิตขึ้นภายในประเทศ แต่ปัจจัยเหล่านี้สามารถส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศได้ ราคาที่แท้จริงของปัจจัยการผลิตดังกล่าว จะถูกประเมิน ณ ราคา F.O.B. และถ้าปัจจัยการผลิตนั้นเป็นการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้า ราคาที่แท้จริงของปัจจัยการผลิตดังกล่าวจะถูกประเมิน ณ ราคา C.I.F. มูลค่าที่แท้จริงของปัจจัยที่สามารถค้าระหว่างประเทศได้ จะปรากฏในด้านส่วนของการคำนวณหาค่า DRC

ปัจจุบันการเก็บภาษีจากสินค้านำเข้า ประกอบด้วย

- 1) อัตราอากรขาเข้า คิดเป็นร้อยละของราคา C.I.F. ( $t_i$ )
- 2) อัตราค่าธรรมเนียมพิเศษ (ในบางสินค้า) คิดเป็นร้อยละของราคา C.I.F. ( $Ser_i$ )
- 3) ภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT)

แต่เนื่องจากปัจจัยการผลิตที่ผลิตขึ้นในประเทศ ก็จะต้องมีการเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มในอัตราเดียวกันด้วยเช่นกัน ดังนั้นในการศึกษานี้ ภาษีจากสินค้านำเข้าจึงจะไม่พิจารณารวมถึงภาษีมูลค่าเพิ่ม

ดังนั้นอัตราภาษีรวม ( $T_i$ ) สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$T_i = t_i + Ser_i$$

2. ปัจจัยที่ไม่สามารถนำไปค้าระหว่างประเทศได้ หรือไม่เหมาะสมที่จะใช้ในการค้าระหว่างประเทศ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ประเภทแรก ถ้าเป็นปัจจัยที่ไม่มีการค้าระหว่างประเทศ แต่อาจสามารถค้าระหว่างประเทศได้ ทั้งนี้เป็นเพราะนโยบายกีดกันการค้าของรัฐ การประเมินราคาที่แท้จริงจะใช้วิธีเดียวกับสินค้าที่สามารถค้าระหว่างประเทศได้ แต่ถ้าเป็นเพราะต้นทุนค่าขนส่งสูงเมื่อเทียบกับมูลค่าผลผลิตทำให้ไม่มีการนำเข้าหรือส่งออก การประเมินราคาที่แท้จริงของปัจจัยดังกล่าว จะใช้วิธีเดียวกับปัจจัยที่ไม่สามารถค้าระหว่างประเทศได้ ในการศึกษานี้ การคำนวณมูลค่าที่แท้จริงของปัจจัยที่ไม่สามารถค้าระหว่างประเทศได้ จะใช้ตัวปรับค่า (Conversion Factor) ตามวิธีการของ Sadig<sup>1</sup> มูลค่าที่แท้จริงของปัจจัยที่ไม่สามารถค้าระหว่างประเทศได้ จะปรากฏอยู่ในด้านเศษของการคำนวณหาค่า DRC

#### มูลค่าของผลผลิต

มูลค่าของผลผลิต ณ ราคาตลาดโลก อาจจะมีค่าสูงหรือต่ำเกินไปจากความเป็นจริง ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากการแทรกแซงของรัฐบาล เช่น การเก็บภาษีขาเข้า หรือขาออก การให้เงินอุดหนุนสินค้าออก เป็นต้น ดังนั้นมูลค่าผลผลิต ณ ราคาตลาด จึงไม่ใช่ราคาที่แท้จริงภายใต้การค้าแบบเสรีโดยไม่มีการบิดเบือนจากมาตรการการค้าด้านภาษีและมิใช่ภาษี ดังนั้นมูลค่าที่แท้จริงของผลผลิตจึงควรเป็นราคา ณ ตลาดโลก (World Price) หรือราคา ณ ขยายแดน (Broader Price) ในกรณีที่ผลผลิตเป็นการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้า ราคาที่ใช้คือ C.I.F. โดยมีข้อสมมติว่าคุณภาพของสินค้าที่ผลิตได้ในประเทศจะเท่ากับราคาสินค้าในตลาดโลก

อย่างไรก็ตามในกรณีที่ไม่สามารถหาราคา ณ ตลาดโลก หรือราคา C.I.F. หรือราคา F.O.B. ได้ แต่สามารถหาราคาขายภายในประเทศ ณ โรงงานได้ สามารถปรับมูลค่าของผลผลิตจากราคา ณ โรงงาน ให้เป็นราคา ณ ตลาดโลกได้ ตามที่กล่าวแล้วในการหาราคาที่แท้จริงของปัจจัยการผลิตที่สามารถค้าระหว่างประเทศ (Tradable Inputs)

ผลผลิตที่ได้จากการเลี้ยงโคนม คือน้ำนมดิบ จัดเป็นสินค้าที่สามารถค้าระหว่างประเทศได้ แต่ในทางปฏิบัติแล้วน้ำนมดิบเป็นสินค้าที่มีเสี้ง่าย มีอายุการเก็บรักษาสั้น ถ้ามีการค้าระหว่างประเทศจะมีค่าใช้จ่ายในการรักษาคุณภาพ และค่าขนส่งสูงมาก และในประเทศไทยก็ไม่มี

<sup>1</sup> ดูรายละเอียดการหาค่า Conversion Factor ตามวิธีของ Sadig ในภาคผนวก ข

การนำเข้า หรือส่งออกน้ำมันดิบ ดังนั้นในการศึกษานี้ การคำนวณหาราคาผลผลิตของตลาดโลก จะปรับมูลค่าผลผลิตจากราคาที่เกษตรกรได้รับโดยใช้วิธีเดียวกับการหาราคาที่แท้จริงของปัจจัยการผลิตที่ไม่สามารถค้าระหว่างประเทศ (Non-Tradable Inputs) ตามที่ได้กล่าวแล้ว

### อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริง (Shadow Exchange Rate : SER)

อัตราแลกเปลี่ยน หมายถึง ราคาเงินตราในประเทศเมื่อเทียบกับราคาเงินตราของประเทศอื่น อัตราแลกเปลี่ยนจะเป็นตัวเชื่อมระหว่างราคาสินค้า และบริการภายในประเทศกับประเทศคู่ค้า ที่ผ่านมาอัตราแลกเปลี่ยนที่ใช้กันในตลาดจะเป็นอัตราที่ทางการเป็นผู้กำหนดขึ้น หรือเรียกว่า อัตราแลกเปลี่ยนทางการ (official Exchange Rate) อย่างไรก็ตามจากนโยบายการกีดกันการค้าของรัฐบาล เช่น ภาษีศุลกากร การควบคุมการนำเข้าหรือส่งออก การให้เงินอุดหนุนเพื่อการส่งออกที่ก่อให้เกิดการบิดเบือนของราคาสินค้าภายในประเทศ ทำให้อัตราแลกเปลี่ยนทางการไม่ได้สะท้อนให้เห็นถึงค่าเงินของประเทศที่แท้จริง Supote (1979) จึงได้พยายามหาอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของเงินบาท เมื่อเทียบกับเงินดอลลาร์สหรัฐอเมริกา โดยมีข้อสมมติภายใต้การค้าเสรี ซึ่งไม่มีการกีดกันการค้า และตลาดของอัตราแลกเปลี่ยนกำลังเข้าสู่จุดดุลยภาพ โดยไม่คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงของนโยบายการเงิน ณ จุดดุลยภาพนี้ อุปสงค์และอุปทานของเงินตราต่างประเทศทั้งหมดของประเทศจะเท่ากัน ดุลการชำระเงินของประเทศจะเท่ากับ 0 ซึ่งอัตราแลกเปลี่ยน ณ จุดดุลยภาพนี้ คือ อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริง (Shadow Exchange Rate หรือ  $v_1$ )

การคำนวณหาค่า SER ในการศึกษาจะใช้วิธีตามแบบของ Supote โดยปรับอัตราแลกเปลี่ยนให้เป็นอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริง โดยใช้ตัวปรับค่าที่ทำให้ดุลการชำระเงินของประเทศอยู่ ณ จุดดุลยภาพ นอกจากนี้ Supote ยังได้ให้ความเห็นว่าถ้านำเอาเงินทุนเคลื่อนย้ายสุทธิ (Net Capital Inflow) เข้ามาพิจารณาด้วย จะทำให้อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงที่คำนวณได้มีค่าใกล้เคียงความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น การคำนวณหาตัวปรับค่าสามารถแสดงได้ดังนี้

$$\frac{dr}{r} = \frac{M-X-NK}{(M * EDM)+(X * ESF)}$$

โดยกำหนดให้

- $dr$  = การปรับค่าที่ทำให้ดุลการชำระเงินของประเทศอยู่ ณ จุดดุลยภาพ
- $r$
- $M$  = มูลค่าการนำเข้า ณ อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของการนำเข้า (Effective Exchange Rate for Import)
- $X$  = มูลค่าการส่งออก ณ อัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริงของการส่งออก (Effective Exchange Rate for Export)
- $EDM$  = ความยืดหยุ่นของอุปสงค์สินค้าเข้าของประเทศไทย
- $ESF$  = ความยืดหยุ่นของอุปทานของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ
- $NK$  = เงินทุนเคลื่อนย้ายสุทธิ

อย่างไรก็ตาม นับตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2540 เป็นต้นมา รัฐบาลได้ประกาศให้ประเทศไทยใช้อัตราแลกเปลี่ยนแบบลอยตัว สำหรับปีพ.ศ. 2541 อัตราแลกเปลี่ยนทางการมีค่าเท่ากับ 41.37 บาทต่อดอลลาร์สหรัฐอเมริกา ซึ่งอัตราแลกเปลี่ยนดังกล่าวถือเป็นอัตราแลกเปลี่ยนที่แท้จริง

### 3.2.3 ขั้นตอนการคำนวณ DRC

แยกปัจจัยการผลิตออกเป็น Primary Factor Cost , Tradable inputs และ non-Tradable Inputs

นำต้นทุนของปัจจัยการผลิตมาแยกเป็น ปัจจัยภายในประเทศ (Domestic Inputs) และ ปัจจัยจากต่างประเทศ (Foreign Inputs) ปัจจัยที่เป็น Primary Factor จะเป็นส่วนของต้นทุนภายในประเทศ ปัจจัยการผลิตที่สามารถค้าระหว่างประเทศได้ และที่ไม่สามารถค้าระหว่างประเทศ จะมีต้นทุนที่เป็นทั้ง Domestic และ Foreign โดยดาราณาเอามูลค่าปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด ณ ราคาที่แท้จริง (Shadow Price) ไปคูณกับ Import Content ของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด จะได้มูลค่าปัจจัยการผลิตที่เป็นส่วนต่างประเทศ (Foreign Cost) นำค่าที่ได้ไปลบออกจากมูลค่าปัจจัยการผลิตรวมของแต่ละชนิด จะได้มูลค่าภายในประเทศของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด (Domestic Cost)



รวมมูลค่าปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดเป็น Domestic Cost และ Foreign Cost แล้วนำไปแทนค่าในสูตร DRC ข้างต้น

ในการคำนวณ DRC จะพิจารณาถึงภาษีศุลกากร อัตราดอกเบี้ย อัตรากำไรจากการนำเข้า เนื่องจากการศึกษาพบว่า ราคาปัจจัยการผลิตต่างๆที่ใช้ในภาคการเลี้ยงโคนมยังเป็นราคาตลาด (Market Price) กล่าวคือ อาจมีการผูกขาดบางส่วนเกิดขึ้นภายในระบบเศรษฐกิจ ราคาอาจถูกกำหนดและควบคุมโดยระเบียบ ข้อบังคับของทางการ การขาดความรู้เกี่ยวกับราคาที่กำหนดโดยผู้ซื้อหรือผู้ขาย และการขาดการเคลื่อนย้ายทรัพยากร เป็นต้น หากเกิดความไม่สมบูรณ์ดังที่กล่าวนี้ ราคาตลาดก็ไม่สะท้อนถึงมูลค่าที่แท้จริงของสินค้าในระบบเศรษฐกิจ เมื่อเป็นเช่นนี้ จึงต้องคำนวณราคาของปัจจัยการผลิตที่สามารถสะท้อนถึงราคาที่เกิดขึ้นในระบบเศรษฐกิจภายใต้เงื่อนไขของการแข่งขันที่สมบูรณ์ ราคาที่คำนวณขึ้นมาใหม่นี้ เรียกว่า ราคาเงา (Shadow Price)

การปรับราคาปัจจัยการผลิตทั้งที่สามารถค้าระหว่างประเทศได้ (Tradable Inputs) และไม่สามารถค้าระหว่างประเทศ (non-Tradable Inputs) จากราคาตลาด (Market Price) ให้เป็นราคาที่แท้จริง (Shadow Price) นั้น จะต้องมีการคำนวณตัวปรับราคา (Conversion Factor) ก่อน โดยมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$\text{Conversion Factor (CF)} = \frac{\text{Shadow Price}}{\text{Market Price}}$$

หรือ

$$\text{Shadow Price} = \text{Market Price} \times \text{Conversion Factor (CF)}$$