

## บทที่ 4

### แบบจำลอง

#### 4.1 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

เพื่อที่จะศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงในการนำเข้าสินค้าทุนและสินค้าขั้นกลาง ต่อดุลบัญชีเดินสะพัดรวมทั้งผลผลิตของประเทศไทย การศึกษาในครั้งนี้จึงได้สร้างแบบจำลองเศรษฐกิจมหภาค (Macroeconomic Model) ขนาดเล็ก เพื่อจำลองลักษณะ การผลิต การส่งออก และการนำเข้าของประเทศไทย โดยได้นำเค้าโครงจาก คาน และไนท์ (Khan and Knight, 1988) เฮนส์เชล (Hentschel, 1992) และบังอร สุวรรณกาญจกร (2542) มาดัดแปลงเพื่อให้เหมาะแก่การอธิบายดุลบัญชีเดินสะพัดของไทย แบบจำลองมีลักษณะดังนี้

##### การผลิต

$$(1) \quad \ln Y = a_{10} + a_{11} \ln K_d + a_{12} \ln K_f + a_{13} \ln L + u_1$$

$$(2) \quad K_{d,t} = (1-d) K_{d,t-1} + I_{d,t}$$

$$(3) \quad K_{f,t} = (1-d) K_{f,t-1} + M_{Cap,t}$$

$$(4) \quad \ln I_d = a_{20} + a_{21} \ln P_{Kd} + a_{22} \ln Y^E + a_{23} \ln r + u_2$$

$$(5) \quad Q = \left[ c Y^{-\theta} + (1-c) M_{Int}^{-\theta} \right]^{-\frac{1}{\theta}}$$

$$(6) \quad P_Q = \left[ c^\sigma P_Y^{1-\sigma} + (1-c)^\sigma P_{MInt}^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{1-\sigma}}$$

##### การนำเข้า

$$(7) \quad \ln M_{Cap} = a_{30} + a_{31} \ln Y + a_{32} \ln \left[ \frac{e^* P_{M_{Cap}}}{P_{Kd}} \right] + a_{33} \ln FDI + a_{34} EPI + u_3$$

$$(8) \quad \ln M_{Int} = a_{40} + a_{41} \ln Y + a_{42} \ln \left[ \frac{e^* P_{M_{Int}}}{P_Y} \right] + a_{43} \ln FDI + a_{44} EPI + u_4$$

$$(9) \quad \ln M_{Oth} = a_{50} + a_{51} \ln Y + a_{52} \ln \left[ \frac{e^* P_{M_{Oth}}}{P_Y} \right] + a_{53} EPI + u_5$$

$$(10) \quad MV = e^* P_{M_{Cap}} * M_{Cap} + e^* P_{M_{Int}} * M_{Int} + e^* P_{M_{Oth}} * M_{Con}$$

การส่งออก

$$(11) \quad \ln X = a_{70} + a_{71} \ln \left[ \frac{e * P_x}{P_o} \right] + a_{72} \ln Q + u_7$$

$$(12) \quad \ln P_x = a_{80} + a_{81} \ln X + a_{82} \ln Y_w + a_{83} P_w + u_8$$

$$(13) \quad XV = P_x * X$$

ดุลบัญชีเดินสะพัด

$$(14) \quad CA = XV - MV$$

นิยามตัวแปร

CA	=	ดุลบัญชีเดินสะพัด (Nominal)
d	=	อัตราค่าเสื่อมของสินค้านำเข้า (กำหนดให้เท่ากับร้อยละ 12.5 ต่อปี)
e	=	ดัชนีอัตราแลกเปลี่ยน (Index)
EPI	=	ดัชนีบ่งชี้ความแปรปรวนของอัตราแลกเปลี่ยน (Index)
FDI	=	มูลค่าการลงทุนจากต่างประเทศ (Real)
I <sub>d</sub>	=	การลงทุนในสินค้านำเข้าในประเทศ (หักสินค้านำเข้าแล้ว) (Real)
K <sub>d</sub>	=	สต็อกของสินค้านำเข้าที่ผลิตขึ้นภายในประเทศ (Real)
K <sub>i</sub>	=	สต็อกของสินค้านำเข้า (Real)
L	=	แรงงาน
M <sub>Cap</sub>	=	มูลค่าการนำเข้าสินค้านำเข้า (Real)
M <sub>Int</sub>	=	มูลค่าการนำเข้าสินค้านำเข้าชั้นกลาง (Real)
M <sub>Oth</sub>	=	มูลค่าการนำเข้าสินค้านำเข้าอื่นนอกเหนือจากสินค้านำเข้าและสินค้านำเข้าชั้นกลาง (Real)
MV	=	มูลค่าการนำเข้ารวม (Nominal)
P <sub>Kd</sub>	=	ดัชนีราคาสินค้านำเข้าที่ผลิตขึ้นภายในประเทศ (Index)
P <sub>MCap</sub>	=	ดัชนีราคาสินค้านำเข้าจากต่างประเทศ (Index)
P <sub>MInt</sub>	=	ดัชนีราคาสินค้านำเข้าชั้นกลางนำเข้า (Index)
P <sub>MOth</sub>	=	ดัชนีราคาสินค้านำเข้าอื่นๆ (Index)
P <sub>Q</sub>	=	ดัชนีราคาผลผลิตภายในประเทศ (Index)
P <sub>Y</sub>	=	ดัชนีราคาสินค้าผู้บริโภค (Index)
P <sub>W</sub>	=	ดัชนีราคาสินค้าผู้บริโภคของต่างประเทศ (Index)
P <sub>x</sub>	=	ดัชนีราคาสินค้าส่งออก (Index)
Q	=	ผลผลิตรวมของประเทศ (Real)
r	=	อัตราดอกเบี้ย

X	=	มูลค่าการส่งออก (Real)
XV	=	มูลค่าการส่งออก (Nominal)
Y	=	มูลค่าเพิ่มหรือ GDP (Real)
$Y^E$	=	ค่าคาดคะเนของ GDP ได้จากการคำนวณ (ดูภาคผนวก ข)
$Y_w$	=	รายได้ของประเทศคู่ค้า

### สมการการผลิต

ในแบบจำลองนี้สมมติให้การผลิตภายในประเทศแบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือระดับผลผลิตรวม (Q) และระดับมูลค่าเพิ่ม (Y)

ในระดับมูลค่าเพิ่มนี้ ให้แทนด้วยตัวแปร Y ซึ่งเป็นฟังก์ชันของปัจจัยการผลิต 3 ชนิด คือ สต็อกของสินทรัพย์ที่ผลิตขึ้นภายในประเทศ ( $K_d$ ) สต็อกของสินค้านำเข้า ( $K_f$ ) และแรงงาน (L) สมมติว่าความสัมพันธ์อยู่ในรูปฟังก์ชันการผลิตแบบคอบบ์-ดักลาส (Cobb-Douglas Production Function) จะได้ว่า

$$Y = AK_d^\alpha K_f^\beta L^\gamma e^{u_1}$$

เมื่อแปลงให้อยู่ในรูปลอการิทึมธรรมชาติ จะได้

$$(1) \quad \ln Y = a_{10} + a_{11} \ln K_d + a_{12} \ln K_f + a_{13} \ln L + u_1$$

โดย

$$a_{11} = \alpha = \text{ความยืดหยุ่นของมูลค่าเพิ่มต่อสินทรัพย์ภายในประเทศ}$$

$$a_{12} = \beta = \text{ความยืดหยุ่นของมูลค่าเพิ่มต่อสินค้านำเข้า}$$

$$a_{13} = \gamma = \text{ความยืดหยุ่นของมูลค่าเพิ่มต่อแรงงาน}$$

สำหรับสต็อกของทุนภายในประเทศ เกิดจากการสะสมทุนดังสมการที่ (2)

$$(2) \quad K_{d,t} = (1-d) K_{d,t-1} + I_{d,t}$$

นั่นคือ สต็อกของสินทรัพย์ภายในประเทศในงวด t เกิดจากสต็อกของสินทรัพย์ในงวดที่ t-1 (ซึ่งหักค่าเสื่อมแล้ว) บวกกับการลงทุนภายในประเทศในงวดที่ t โดยสมมติให้อัตราค่าเสื่อมของสินทรัพย์มีค่าคงที่เท่ากับร้อยละ 12.5 ( $d=0.125$ ) ต่อปี สำหรับสต็อกของสินทรัพย์ในงวดแรกของช่วงเวลาที่ทำการศึกษา (ค.ศ.1970) สมมติให้มีค่าเท่ากับ

$$K_{d,1970} = \sum_{t=0}^7 (1 - 0.125)^t I_{d,1970-t}$$

ส่วนสต็อกของสินค้านำเข้า เกิดจากการสะสมดังนี้

$$(3) \quad K_{f,t} = (1-d) K_{f,t-1} + M_{xf,t}$$

นั่นคือ สต็อกของสินค้านำเข้าในงวด  $t$  เกิดจากสต็อกของสินค้านำเข้าในงวดที่  $t-1$  (ซึ่งหักค่าเสื่อมแล้ว) บวกกับการนำเข้าสินค้านำเข้าของงวดเวลา  $t$  อัตราค่าเสื่อมสมมติให้เป็นอัตราเดียวกันกับสินค้านำเข้าในประเทศ คือร้อยละ 12.5 ต่อปี และสต็อกของสินค้านำเข้าในงวดแรกของการศึกษาก็ได้มาจากวิธีเดียวกัน คือ

$$Kf_{1970} = \sum_{t=0}^7 (1 - t(0.125)) M_{Kf1970-t}$$

สำหรับการลงทุนในสินค้านำเข้าที่ผลิตขึ้นในประเทศ ( $I_d$ ) นั้น สมมติให้ถูกกำหนดขึ้นตามสมการที่ (4)

$$(4) \quad \ln I_d = a_{20} + a_{21} \ln P_{Kd} + a_{22} \ln Y^E + a_{23} \ln r + u_2$$

กล่าวคือ การลงทุนในสินค้านำเข้าที่ผลิตขึ้นภายในประเทศขึ้นอยู่กับราคาของสินค้านำเข้า ( $P_{Kd}$ ) ค่าคาดคะเนของ GDP ( $Y^E$ ) และอัตราดอกเบี้ย ( $r$ ) โดยสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต่างๆ คาดว่าน่าจะเป็นดังนี้

- $a_{21} < 0$  เมื่อราคาสินค้านำเข้าภายในประเทศเพิ่มขึ้น การลงทุนก็จะลดลง
- $a_{22} > 0$  เมื่อผลผลิตที่คาดคะเนเพิ่มขึ้น การลงทุนก็จะเพิ่มขึ้น
- $a_{23} < 0$  เมื่ออัตราดอกเบี้ย ซึ่งเป็นต้นทุนของเงินทุนเพิ่มขึ้น การลงทุนก็จะลดลง

ในระดับผลผลิตรวม กำหนดให้ผลผลิตรวม ( $Q$ ) เป็นฟังก์ชันของมูลค่าเพิ่ม ( $Y$ ) และ สินค้านำเข้ากลางนำเข้าจากต่างประเทศ ( $M_{Int}$ ) โดยสมมติให้ความสัมพันธ์อยู่ในรูปฟังก์ชันการผลิตแบบซีอีเอส (CES Production Function) ดังสมการที่ (5)

$$(5) \quad Q = \left[ cY^{-\theta} + (1-c)M_{Int}^{-\theta} \right]^{-\frac{1}{\theta}}$$

ข้อดีประการหนึ่งของความสัมพันธ์ในรูปฟังก์ชันการผลิตแบบซีอีเอส (CES Production Function) ก็คือ ความยืดหยุ่นของการทดแทนกันระหว่างปัจจัยการผลิตในฟังก์ชันแบบนี้ เป็นค่าคงที่และไม่ถูกจำกัดให้เท่ากัน 1 เหมือนในฟังก์ชันการผลิตแบบคอบบ์-ดักลาส (Cobb-Douglas Function)

สมการที่ (6) เป็นสมการแสดงการกำหนดราคาของผลผลิตภายในประเทศ ( $P_Q$ ) ซึ่งเป็นฟังก์ชันของราคามูลค่าเพิ่ม ( $P_Y$ ) กับระดับราคาสินค้านำเข้ากลางนำเข้า ( $P_{MInt}$ )

$$(6) \quad P_Q = \left[ c^\sigma P_Y^{1-\sigma} + (1-c)^\sigma P_{MInt}^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{1-\sigma}}$$

ทั้งปริมาณผลผลิตรวม ( $Q$ ) และราคาของผลผลิตภายในประเทศ ( $P_Q$ ) นี้ ต่างก็เป็นตัวแปรที่ไม่สามารถสังเกตได้โดยตรงจากข้อมูลทางสถิติ ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงประมาณค่าตัวแปรดังกล่าวขึ้นจากสมการ (5) และ (6) สำหรับค่าพารามิเตอร์ต่างๆ สามารถประมาณขึ้นได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$(6.1) \quad \ln \left[ \frac{Y}{M_{Int}} \right] = \sigma \ln \left[ \frac{c}{1-c} \right] + \sigma \ln \left[ \frac{P_{MInt}}{P_Y} \right] + u_9$$

$\sigma$  คือค่าความยืดหยุ่นของการทดแทนกันระหว่าง  $Y$  กับ  $M_{Int}$

$$\text{โดย } \sigma = \frac{1}{1+\theta}$$

เมื่อได้ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ แล้ว ก็จะหาค่า  $Q$  และ  $P_0$  ออกมาได้

หมายเหตุ : ที่มาของสมการ (6) และ (6.1) ดูได้ในภาคผนวก ก

### สมการการนำเข้า

ในแบบจำลองนี้ ได้แบ่งประเภทของสินค้านำเข้าออกเป็น 3 ประเภท คือสินค้านำเข้า (M<sub>Cap</sub>) สินค้าชั้นกลาง (M<sub>Int</sub>) และสินค้าอื่นๆนอกเหนือจากสองประเภทข้างต้น (M<sub>Oth</sub>) การนำเข้าสินค้าทั้ง 3 ประเภทถูกกำหนดขึ้นดังนี้

$$(7) \quad \ln M_{Cap} = a_{30} + a_{31} \ln Y + a_{32} \ln \left[ \frac{e^* P_{M_{Cap}}}{P_{Kd}} \right] + a_{33} \ln FDI + a_{34} EPI + u_3$$

$$(8) \quad \ln M_{Int} = a_{40} + a_{41} \ln Y + a_{42} \ln \left[ \frac{e^* P_{M_{Int}}}{P_Y} \right] + a_{43} \ln FDI + a_{44} EPI + u_4$$

$$(9) \quad \ln M_{Oth} = a_{50} + a_{51} \ln Y + a_{52} \ln \left[ \frac{e^* P_{M_{Oth}}}{P_Y} \right] + a_{53} EPI + u_5$$

สมการที่ (7) และ (8) เป็นสมการการนำเข้าสินค้านำเข้าและสินค้าชั้นกลาง ตามลำดับ ซึ่งถูกกำหนดขึ้นจากตัวแปรดังต่อไปนี้

1) มูลค่าเพิ่มของประเทศ (Y) เนื่องจาก Y เป็นเครื่องบ่งชี้ความมากน้อยของกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่ดีตัวหนึ่ง เมื่อ Y เพิ่มขึ้นแสดงว่าการประกอบกิจกรรมทางเศรษฐกิจมีมากขึ้น จะส่งผลให้มีการนำเข้าสินค้านำเข้าและสินค้าชั้นกลางเพิ่มขึ้นด้วย ค่าสัมประสิทธิ์  $a_{31}$  และ  $a_{41}$  จึงถูกคาดว่าจะมีค่าเป็นบวก

2) ราคาโดยเปรียบเทียบ โดยที่ถ้าราคานำเข้าโดยเปรียบเทียบสูงขึ้นก็จะทำให้ปริมาณการนำเข้าลดลง สำหรับในกรณีสินค้านำเข้า ราคาเปรียบเทียบเป็นราคาระหว่างสินค้านำเข้า ( $P_{M_{Cap}}$ ) กับราคาของสินค้านำเข้าที่ผลิตขึ้นภายในประเทศ ( $P_{Kd}$ ) ส่วนกรณีสินค้าชั้นกลาง เป็นราคาเปรียบเทียบระหว่างสินค้านำเข้าชั้นกลาง ( $P_{M_{Int}}$ ) กับราคาของมูลค่าเพิ่ม ( $P_Y$ ) ทั้งนี้คาดว่าค่าสัมประสิทธิ์  $a_{32}$  และ  $a_{42}$  จะมีค่าเป็นลบ

3) การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (FDI) เนื่องจากนักลงทุนต่างชาติหรือบริษัทข้ามชาติที่ขยายการผลิตมาในรูปแบบของการลงทุนโดยตรง มักนำเข้าสินค้านำเข้าหรือสินค้าชั้นกลางมาจากประเทศของตนหรือจากบริษัท

แม้ในต่างประเทศเพื่อใช้ในการผลิต ดังนั้นหากการลงทุนโดยตรงมีมากขึ้น การนำเข้าสินค้าทุนและสินค้าชั้นกลางก็จะเพิ่มจำนวนขึ้นตามไปด้วย ค่าสัมประสิทธิ์  $a_{33}$  และ  $a_{43}$  จึงถูกคาดหวังว่าจะเป็นบวก

4) ดัชนีชี้ความเปราะบางของอัตราแลกเปลี่ยน (Exchange Rate Position Index- EPI)<sup>15</sup> ซึ่งเป็นดัชนีที่รวมเอาความเคลื่อนไหวของอัตราแลกเปลี่ยนและการเปลี่ยนแปลงของเงินทุนสำรองระหว่างประเทศเข้าไว้ด้วยกัน EPI เป็นดัชนีที่มีประโยชน์โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับระบบอัตราแลกเปลี่ยนคงที่ เพราะหากเงินทุนสำรองระหว่างประเทศลดลงมาก ก็จะทำให้ดัชนีนี้สูงขึ้นแม้ว่าอัตราแลกเปลี่ยนจะไม่เปลี่ยนแปลงก็ตาม การที่ค่า EPI เพิ่มสูงขึ้นเป็นเครื่องชี้ว่าอัตราแลกเปลี่ยนในขณะนั้นอยู่ในภาวะเสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงค่า

ตัวแปร EPI นี้ถ้ามีค่าสูงก็แสดงว่าเงินบาทมีการอ่อนค่าลงหรืออยู่ในภาวะเสี่ยงต่อการจะอ่อนค่าลง ซึ่งเป็นผลเสียต่อการนำเข้า เพราะในภาวะที่ค่าเงินผันผวนหรือมีความเสี่ยงนี้ ผู้นำเข้ามักจะชะลอการนำเข้าออกไปก่อน ดังนั้นจึงคาดว่าค่าสัมประสิทธิ์  $a_{34}$  และ  $a_{44}$  น่าจะมีค่าเป็นลบ

สำหรับการนำเข้าสินค้าอื่นๆ นั้น เป็นไปดังสมการที่ (9) การนำเข้าสินค้าอื่นนี้ อาจถือได้ว่าเป็นการนำเข้าสินค้าเพื่อการบริโภคขั้นสุดท้ายก็ได้ ดังนั้นการนำเข้าสินค้าในสมการที่ (9) นี้จึงถูกกำหนดโดยมูลค่าเพิ่มของประเทศ (Y) และราคาเปรียบเทียบของสินค้านำเข้ากับสินค้าที่ผลิตขึ้นภายในประเทศ คาดว่าสัมประสิทธิ์  $a_{51}$  จะมีค่าเป็นบวก และ  $a_{52}$  จะมีค่าเป็นลบ นอกจากนี้ความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนยังถือเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการนำเข้าสินค้าอื่นๆ นี้ด้วย โดยคาดว่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร EPI ในสมการที่ (9) นี้ น่าจะเป็นลบ

สมการสำหรับการนำเข้าสินค้าทั้งสามประเภท อยู่บนข้อสมมติว่าปริมาณการนำเข้าถูกกำหนดโดยอุปสงค์ในการนำเข้าของประเทศไทยเท่านั้น โดยถือว่าอุปทานของสินค้านำเข้ามีอยู่ไม่จำกัด และราคานำเข้าเป็นราคาที่ถูกลงขึ้นจากภายนอก อุปสงค์ของประเทศไทยไม่มีผลต่อราคานำเข้า

มูลค่าการนำเข้าในสมการ (7), (8) และ (9) นี้ เป็นมูลค่าการนำเข้าที่แท้จริง (Real term) เมื่อคูณเข้ากับราคาของสินค้านำเข้าแต่ละประเภท แล้วนำมารวมกันจะได้เป็นมูลค่าการนำเข้าที่เป็นตัวเงิน (Nominal) ทั้งหมด ดังสมการที่ (10)

$$(10) \quad MV = e^*P_{MCap} * M_{Cap} + e^*P_{MInt} * M_{Int} + e^*P_{Modh} * M_{Con}$$

<sup>15</sup> ดัชนี EPI นิยามได้ดังนี้  $EPI = \left( \frac{e(t)}{e(0)} - 1 \right) - \left[ 0.3 * \left( \frac{FR(t)}{FR(0)} - 1 \right) \right]$  โดย e คืออัตราแลกเปลี่ยน (บาท/ดอลลาร์สหรัฐฯ) และ FR คือเงินทุนสำรองระหว่างประเทศ ที่มาของสูตร EPI มาจาก Teerana Bhongmakapat , "Managing the Thai crisis : Asset bubbles, globalization and macroeconomic policy, " Chulalongkorn Journal of Economics 11(1) , January 1999 : 1-42.

### สมการการส่งออก

แม้จะดูเป็นการสมเหตุสมผลที่จะสมมติให้การนำเข้าถูกกำหนดขึ้นจากด้านอุปสงค์(ภายในประเทศ) เพียงด้านเดียว แต่ในกรณีการส่งออกกลับไม่เป็นเช่นนั้นดังกล่าวนั้น ทั้งนี้เนื่องจากอุปทานของการส่งออกมีขีดจำกัดอยู่ตามความสามารถในการผลิตของประเทศด้วย ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงกำหนดให้การส่งออกขึ้นอยู่กับดุลยภาพระหว่างอุปสงค์และอุปทานของการส่งออก

### อุปทาน

ในที่นี้กำหนดให้อุปทานของการส่งออกเป็นฟังก์ชันของราคาส่งออกโดยเปรียบเทียบกับระดับราคาสินค้าทั่วไปในประเทศ ( $P_o$ ) และผลผลิตโดยรวมของประเทศ ( $Q$ ) ดังนี้

$$(15) \quad X_s = e^{X_{s0}} \left[ \frac{eP_x}{P_o} \right]^{\varphi_p} Q^{\varphi_o}$$

ฟังก์ชันอุปทานการส่งออก เขียนให้อยู่ในรูป Log-linear form เพื่อให้สะดวกต่อการประมาณค่าได้ดังนี้

$$(16) \quad \ln X_s = X_{s0} + \varphi_p \ln \left[ \frac{e^* P_x}{P_o} \right] + \varphi_o \ln Q + u_{xs}$$

โดยที่  $\varphi_p$  เป็นความยืดหยุ่นต่อราคาของอุปทานการส่งออก และ  $\varphi_o$  เป็นความยืดหยุ่นต่อปริมาณผลผลิตรวม อุปทานของการส่งออกจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อราคาที่ได้รับจากการส่งออกสูงขึ้นโดยเปรียบเทียบกับราคาที่จะได้รับหากผู้ผลิตขายสินค้าในประเทศ และหากระดับผลผลิตรวมของประเทศเพิ่มสูงขึ้น ดังนั้น  $\varphi_p$  และ  $\varphi_o$  จึงถูกคาดว่าจะมีเครื่องหมายเป็นบวก

### อุปสงค์

กำหนดให้อุปสงค์ต่อสินค้าส่งออกของประเทศไทยเป็นฟังก์ชันของราคาโดยเปรียบเทียบระหว่างราคาส่งออก ( $P_x$ ) กับระดับราคาสินค้าในประเทศคู่ค้า ( $P_w$ ) และรายได้ของประเทศคู่ค้า ( $Y_w$ )

$$(17) \quad X_D = e^{X_{D0}} \left[ \frac{eP_x}{eP_w} \right]^{\omega_p} [Y_w]^{\omega_{Yw}}$$

โดย  $\omega_p$  คือความยืดหยุ่นต่อราคาของอุปสงค์การส่งออก และ  $\omega_{Yw}$  คือความยืดหยุ่นต่อรายได้

จากสมการอุปสงค์ต่อสินค้าส่งออก เขียนให้อยู่ในรูปฟังก์ชันของราคาส่งออกจะได้

$$(18) \quad P_x = \left[ e^{-X_{D0}} Y_w^{-\omega_{Yw}} X_D \right]^{1/\omega_p} P_w$$

เมื่อเขียนให้อยู่ในรูป log-linear form จะได้

$$(19) \quad \ln P_X = -X_{D0} \frac{1}{\omega_P} + \frac{1}{\omega_P} \ln X_D - \frac{\omega_{YW}}{\omega_P} \ln Y_W + \ln P_W + u_{PX}$$

ณ ดุลยภาพ ซึ่ง  $X_D = X_S = X$  ทำให้สามารถประมาณสมการปริมาณและราคาการส่งออกได้ สมการที่ (16) และ (19) จึงสามารถเขียนได้ดังสมการ (11) และ (12) ที่แสดงไว้ข้างต้น

$$(11) \quad \ln X = a_{70} + a_{71} \ln \left[ \frac{e^* P_X}{P_Q} \right] + a_{72} \ln Q + u_7$$

$$(12) \quad \ln P_X = a_{80} + a_{81} \ln X + a_{82} \ln Y_W + a_{83} P_W + u_8$$

และจะได้ว่ามูลค่าการส่งออกของประเทศ (XV) เป็นดังสมการที่ (13)

$$(13) \quad XV = P_X * X$$

ในขั้นสุดท้าย สมการดุลบัญชีเดินสะพัด

$$(14) \quad CA = XV - MV$$

เป็นสมการปิดแบบจำลอง

ด้วยแบบจำลองที่สร้างขึ้นมานี้ ทำให้สามารถทราบผลกระทบที่จะมีต่อดุลบัญชีเดินสะพัดรวมทั้งตัวแปรภายในอื่นๆ เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรภายนอก โดยในขั้นแรกจะต้องทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ในสมการที่ (1), (4), (6.1), (7), (8), (9), (11) และ (12) เสียก่อนแล้วจึงใช้วิธีการซิมิวเลชัน (Simulation) เพื่อสร้างค่าตัวแปรภายใน (Endogenous Variable) ขึ้น ซึ่งนอกจากจะสามารถใช้ตรวจสอบความเหมาะสมของแบบจำลองในกรณีเปรียบเทียบกับข้อมูลในอดีต (Ex-post Forecast) แล้วยังใช้พยากรณ์ดุลบัญชีเดินสะพัดเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง (Shock) เกิดขึ้นกับตัวแปรภายนอกสำหรับกรณีการพยากรณ์ในอนาคต (Ex-ante Forecast) ได้ด้วย



## 4.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ในการศึกษาได้อาศัยข้อมูลรายปี เริ่มตั้งแต่ปี ค.ศ.1970 ถึง ค.ศ.1999 รวมทั้งสิ้น 30 ปี ข้อมูลที่เป็นดัชนีได้ปรับให้ใช้ปี ค.ศ.1988 เป็นปีฐานเหมือนกันทั้งหมด และสำหรับข้อมูลตัวแปรที่แท้จริง (real variable) ต่างๆได้ปรับให้เป็นราคาในปี ค.ศ. 1988 เหมือนกันทุกตัวแปร การได้มาของข้อมูล (บางตัวแปร) มีที่มาดังนี้

(1) ปริมาณการลงทุนของสินค้านำเข้าที่ผลิตภายในประเทศ ( $I_d$ ) ได้มาจากข้อมูล Total Equipment Formation (ราคาคงที่ ณ ปี ค.ศ.1988) ของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แต่เนื่องจากข้อมูลดังกล่าวนับรวมสินค้านำเข้าทุกประเภท ไม่ว่าจะผลิตขึ้นเองภายในประเทศหรือนำเข้า ดังนั้นเพื่อให้สอดคล้องกับนิยามของการศึกษาคั้งนี้ จึงต้องหักสินค้านำเข้า (ณ ราคาปี 1988) ออกจากตัวเลขดังกล่าวด้วย

(2) มูลค่าการนำเข้าสินค้านำเข้า ( $M_{Cap}$ ) มูลค่าการนำเข้าสินค้าชั้นกลาง ( $M_{Int}$ ) และ มูลค่าการนำเข้าสินค้าอื่นๆ เป็นข้อมูลที่ได้มาจากตาราง Imports by Economic Classification ในรายงานเศรษฐกิจรายเดือน ธนาคารแห่งประเทศไทย สินค้าอื่นๆ ในที่นี้หมายความรวมถึงสินค้าสำหรับผู้บริโภค (Consumer Goods) น้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel and Lubricant) และยานพาหนะและส่วนประกอบ (Vehicles and Parts)

มูลค่าการนำเข้าสินค้านำเข้า ( $M_{Cap}$ ) สินค้าชั้นกลาง ( $M_{Int}$ ) และสินค้าอื่นๆ ( $M_{Oth}$ ) ที่ใช้ในแบบจำลองนี้เป็นค่าที่แท้จริง (Real Value) แต่เนื่องจากตัวเลขจากธนาคารแห่งประเทศไทยเป็นค่าที่เป็นตัวเงิน (Nominal Value) ในหน่วยเงินบาท ซึ่งมีอิทธิพลของราคาและอัตราแลกเปลี่ยนแฝงอยู่ ดังนั้นเพื่อให้เป็นไปตามนิยามของแบบจำลองนี้ ตัวแปร  $M_{Cap}$   $M_{Int}$  และ  $M_{Oth}$  ที่ใช้จึงต้องกำจัดอิทธิพลของราคาและอัตราแลกเปลี่ยนออกไปด้วยการหารมูลค่าการนำเข้าที่เป็นตัวเลข (Nominal Value) ด้วยดัชนีราคานำเข้า และดัชนีอัตราแลกเปลี่ยน

(3) ดัชนีราคาสินค้านำเข้าที่ผลิตขึ้นภายในประเทศ ( $P_{kd}$ ) ได้มาจากตาราง Producer Price Index for Thailand by Groups หมวด Machinery Equipment ในรายงานเศรษฐกิจรายเดือน ธนาคารแห่งประเทศไทย โดยปรับปีฐานให้เป็นปี ค.ศ.1988

(4) ดัชนีราคานำเข้าสินค้านำเข้า ( $P_{Mcap}$ ) ดัชนีราคานำเข้าสินค้าชั้นกลาง ( $P_{Mint}$ ) และดัชนีราคานำเข้าสินค้าอื่นๆ ( $P_{MOth}$ ) เนื่องจากข้อมูลราคานำเข้าสำหรับสินค้านำเข้า สินค้าชั้นกลาง และสินค้าอื่นๆ ตามที่นิยามไว้ในการศึกษาครั้งนี้ไม่มีการจัดทำและเผยแพร่ไว้โดยหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่ง ในการศึกษาครั้งนี้จึงจัดทำดัชนีราคานำเข้าสำหรับสินค้าทั้ง 3 ประเภทขึ้นเอง โดยอาศัยข้อมูลปริมาณการนำเข้า และมูลค่าการนำเข้าจากกรมศุลกากร การจัดทำดัชนีราคานำเข้าทั้งสามประเภทได้จัดทำตามแบบดัชนีราคาลูกโซ่ ซึ่งเสนอไว้ใน วัชรียา โตสงวน และ สุทัศน์ เศรษฐบุญสร้าง (2528) รายละเอียดการจัดทำดัชนีราคาสินค้าทั้ง 3 ประเภทดูได้จากภาคผนวก ค.

(5) ดัชนีราคาสินค้าผู้บริโภคของต่างประเทศ ( $P_w$ ) ได้จากการหาค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของดัชนีราคาผู้บริโภคของประเทศคู่ค้าที่ไทยส่งออกมากที่สุด 3 อันดับแรก คือ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และสิงคโปร์ โดยให้น้ำหนักตามมูลค่าการส่งออกไปยังประเทศนั้นๆ ข้อมูลดัชนีผู้บริโภคของทั้ง 3 ประเทศมาจาก Datastream

(6) อัตราดอกเบี้ย ( $r$ ) ได้จากตาราง Structure of Interest Rate รายงานเศรษฐกิจรายเดือน ธนาคารแห่งประเทศไทย โดยเป็นอัตราดอกเบี้ยที่ธนาคารพาณิชย์เรียกจากลูกค้าชั้นดี (MLR)

(7) ข้อมูลการส่งออกได้มาจากตาราง Trade by Commodity Group ในรายงานเศรษฐกิจรายเดือน ธนาคารแห่งประเทศไทย แต่เนื่องจากตัวเลขจากธนาคารแห่งประเทศไทยเป็นค่าที่เป็นตัวเงิน (Nominal Value) ซึ่งมีอิทธิพลของราคาแฝงอยู่ ดังนั้นเพื่อให้เป็นไปตามนิยามของแบบจำลองนี้ จึงต้องกำจัดอิทธิพลของราคาออกไป ด้วยการหารมูลค่าการส่งออกที่เป็นตัวเงิน (Nominal Value) ด้วยดัชนีราคาส่งออกเสียก่อน

(8) รายได้ของประเทศคู่ค้า ( $Y_w$ ) ได้จากการหาค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของอัตราการเจริญเติบโตของประเทศคู่ค้าที่ไทยส่งออกมากที่สุด 3 อันดับแรก คือ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และสิงคโปร์ โดยให้น้ำหนักตามมูลค่าการส่งออกไปยังประเทศนั้นๆ ข้อมูลอัตราการเจริญเติบโตของทั้ง 3 ประเทศมาจากธนาคารโลกผ่านเว็บไซต์ <http://sima-ext.worldbank.org/query/>

ข้อมูลตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาแสดงอยู่ในภาคผนวก ง และแหล่งที่มาของข้อมูลแสดงไว้ในตาราง 4.1

ตาราง 4.1 ที่มาของข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปร	นิยาม	Endo./Exo	ประเภท	ที่มา	หมายเหตุ
CA	ดุลบัญชีเดินสะพัด	Endo.	Nominal	ธนาคารแห่งประเทศไทย	
D	อัตราค่าเสื่อมของสินค้านำเข้า	Exo.	-	-	กำหนดให้เท่ากับร้อยละ 12.5 ต่อปี
e	ดัชนีอัตราแลกเปลี่ยน	Exo.	Index	ธนาคารแห่งประเทศไทย	
EPI	ดัชนีความเปราะบางของอัตราแลกเปลี่ยน	Exo.	Index	ได้จากการคำนวณ	
FDI	มูลค่าการลงทุนจากต่างประเทศ	Exo.	Nominal	ธนาคารแห่งประเทศไทย	
$I_d$	การลงทุนในสินค้านำเข้าในประเทศ	Endo.	Real	สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ	
$K_d$	สต็อกของสินค้านำเข้าที่ผลิตขึ้นภายในประเทศ	Endo.	Real	ได้จากการคำนวณตามสมการเอกลักษณ์	
$K_f$	สต็อกของสินค้านำเข้า	Endo.	Real	ได้จากการคำนวณตามสมการเอกลักษณ์	
L	แรงงาน	Exo.	-	www.ilo.org	
$M_{Cap}$	มูลค่าการนำเข้าสินค้านำเข้า	Endo.	Real	ธนาคารแห่งประเทศไทย	
$M_{Int}$	มูลค่าการนำเข้าสินค้าชั้นกลาง	Endo.	Real	ธนาคารแห่งประเทศไทย	
$M_{Oth}$	มูลค่าการนำเข้าสินค้าอื่นนอกเหนือจากสินค้านำเข้าและสินค้าชั้นกลาง	Endo.	Real	ธนาคารแห่งประเทศไทย	
MV	มูลค่าการนำเข้ารวม	Endo.	Nominal	ได้จากการคำนวณตามสมการเอกลักษณ์	
$P_{Kd}$	ดัชนีราคาสินค้านำเข้าที่ผลิตขึ้นภายในประเทศ	Exo.	Index	ธนาคารแห่งประเทศไทย	

ตาราง 4.1 ที่มาของข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา (ต่อ)

ตัวแปร	นิยาม	Endo./Exo	ประเภท	ที่มา	หมายเหตุ
$P_{Mcap}$	ดัชนีราคานำเข้าสินค้าทุน	Exo.	Index	ได้จากการคำนวณ	วิธีการคำนวณดูภาคผนวก ค
$P_{MInt}$	ดัชนีราคานำเข้าสินค้าชั้นกลาง	Exo.	Index	ได้จากการคำนวณ	วิธีการคำนวณดูภาคผนวก ค
$P_{Moth}$	ดัชนีราคานำเข้าสินค้าอื่นๆ	Exo.	Index	ได้จากการคำนวณ	วิธีการคำนวณดูภาคผนวก ค
$P_O$	ดัชนีราคาผลผลิตภายในประเทศ	Endo.	Index	ได้จากการคำนวณ	อาศัยพารามิเตอร์จากสมการ 6.1
$P_Y$	ดัชนีราคาสินค้าผู้บริโภค	Exo.	Index	ธนาคารแห่งประเทศไทย	
$P_W$	ดัชนีราคาสินค้าผู้บริโภคของต่างประเทศ	Exo.	Index	ได้จากการคำนวณ	
$P_x$	ดัชนีราคาสินค้าส่งออก	Endo.	Index	ธนาคารแห่งประเทศไทย	
$Q$	ผลผลิตรวมของประเทศ	Endo.	Real	ได้จากการคำนวณ	อาศัยพารามิเตอร์จากสมการ 6.1
$r$	อัตราดอกเบี้ย	Exo.	-	ธนาคารแห่งประเทศไทย	
$X$	มูลค่าการส่งออก	Endo.	Real	ธนาคารแห่งประเทศไทย	
$XV$	มูลค่าการส่งออก	Endo.	Nominal	ได้จากการคำนวณตามสมการเอกลักษณ์	
$Y$	มูลค่าเพิ่ม หรือ GDP	Endo.	Real	สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ	
$Y^E$	ค่าคาดคะเนของ GDP	Exo.	Real	ได้จากการคำนวณ	วิธีคำนวณดูภาคผนวก ข
$Y_W$	รายได้ของประเทศคู่ค้า	Exo.	Real	ได้จากการคำนวณ	