

## บทที่ 8

## การดำเนินการจัดทำเครื่องมือการคำนวณ CGE Matrix โดยใช้ Excel

## 8.1 คำอธิบายโปรแกรม

## 8.1.1 หลักการทำงานของโปรแกรม

หลักการของโปรแกรมการประมวลผลโดยวิธีแบบจำลองดุลยภาพทั่วไปเพื่อประเมินผลกระทบจากกิจกรรมทางเศรษฐกิจโดยใช้ Microsoft Excel ที่พัฒนาขึ้นในโครงการนี้นั้นอาศัยหลักการสมดุลทั่วไปของรายจ่ายจากกิจกรรมทางเศรษฐกิจหรือเรียกรวม ๆ ว่าปัจจัยภายใน (Ax) และรายรับภาครัฐ (ภาษีต่าง ๆ ทั้งทางตรงและทางอ้อม) รวมทั้งการสะสมทุน หรือเรียกรวม ๆ ว่าปัจจัยภายนอก (By) ทั้งนี้รายจ่ายทั้งหมดจะสมดุล (เท่ากับ) รายรับทั้งหมด (ภาษีและทุน) ดังสมการข้างล่าง

$$Ax = By$$

โดยที่ A และ B คือ เมตริกซ์ของค่าสัมประสิทธิ์ (Coefficient Matrix) สำหรับตัวแปรภายในและตัวแปรภายนอกตามลำดับ ซึ่งจะได้มาจากฐานข้อมูลโครงสร้างตารางบัญชีเมตริกซ์สังคม (SAM) ในขณะที่ x และ y คือ เวกเตอร์ของตัวแปรภายในและตัวแปรภายนอก (Vector of Endogenous and Exogenous Variables) ตามลำดับ

ซึ่งการวิเคราะห์ผลกระทบจากการลงทุนตามกลุ่มเศรษฐกิจต่าง ๆ ทำโดยการปรับค่า เวกเตอร์ y (ส่วนมากจะปรับค่าการลงทุนเข้าไป) โดยยึดหลักการที่ว่าความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างทางเศรษฐกิจของปัจจัยภายในและภายนอกยังเหมือนเดิม หรือ เมตริกซ์ของค่าสัมประสิทธิ์ A และ B ยังมีค่าคงเดิม ดังนั้นผลกระทบทางเศรษฐกิจในของปัจจัยภายในของเวกเตอร์ x (รายจ่ายจากกิจกรรมทางเศรษฐกิจ) จะสามารถประเมินได้ตามหลักการดุลยภาพทั่วไป ดังต่อไปนี้

$$x = A^{-1}By$$

### 8.1.2 ตัวแปรที่ใช้ในโปรแกรม

#### ตัวแปรนำเข้า

ตัวแปรนำเข้าของโปรแกรมนี้นี้แบ่งเป็น 2 กลุ่มหลัก คือ 1) ตัวแปรนำเข้าอิสระ (Independent Variables) หรือ เวกเตอร์  $y$  (รายรับภาครัฐในรูปแบบภาษีต่าง ๆ รวมทั้งการลงทุน) และ 2) ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ของโครงสร้างเศรษฐกิจ ในรูปแบบของเมตริกซ์ของค่าสัมประสิทธิ์  $A$  และ  $B$  ซึ่งคำนวณมาจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (I/O) ของสำนักคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ซึ่งรายละเอียด เวกเตอร์  $y$  ที่โปรแกรมสามารถประเมินได้จะแจกแจงไว้ในตารางข้างล่าง

ตารางที่ 8.1 ตัวแปรนำเข้า

ตัวแปรภายนอก	ความหมาย	หน่วย
$t_i^{(1)}$	อัตราภาษีเงินได้นิติบุคคล	ร้อยละ
$t_i^{(2)}$	อัตราภาษีเงินได้นิติบุคคลธรรมดา	ร้อยละ
$t_i^M$	อัตราภาษีนำเข้า	ร้อยละ
$t_i^{(4)}$	อัตราภาษีทางอ้อมสุทธิ	ร้อยละ
$ks_i$	อุปทานของทุน	ร้อยละ
$ls$	อุปทานของแรงงาน	ร้อยละ
$p_i^W$	ราคาสินค้าในตลาดโลก	ร้อยละ
$z^{(3)}$	ระดับความต้องการสินค้าของรัฐบาล	ร้อยละ
$z^{(5)}$	ระดับความต้องการสินค้าเพื่อการลงทุน	ร้อยละ
$f_i^{(4)}$	ปัจจัยภายนอกที่กำหนดความต้องการสินค้าส่งออก	ร้อยละ
$s^{FW}$	เงินทุนไหลเข้าจากต่างประเทศ	ร้อยละ
$d_i$	Total factor productivity	ร้อยละ

### ตัวแปรที่ประมวลผล (Output)

ในโปรแกรมนี้ตัวแปรที่ถูกประมวลผลคือ ผลกระทบทางเศรษฐกิจในรูปของปัจจัยภายใน หรือ เวกเตอร์  $x$  (รายจ่ายจากกิจกรรมทางเศรษฐกิจ) ซึ่งรายละเอียดของ เวกเตอร์  $x$  ที่โปรแกรมสามารถ ประเมินได้จะแจกแจงไว้ในตารางข้างล่าง

ตารางที่ 8.2 ตัวแปรที่ใช้ประมวลผล (Output)

ตัวแปรภายใน	ความหมาย	หน่วย
$l_i$	จำนวนปัจจัยแรงงานที่ใช้การผลิตมูลค่าเพิ่มของภาคการผลิต $i$	ร้อยละ
$r_i$	ค่าเช่า (Rental Price) ของปัจจัยทุน $i$	ร้อยละ
$va_i$	มูลค่าเพิ่มของการผลิต $i$	ร้อยละ
$x_{ij}^{(1)}$	ปริมาณปัจจัยชั้นกลางชนิดที่ $i$ ที่ใช้ในภาคการผลิต $j$	ร้อยละ
$x_{isj}^{(1)}$	ความต้องการสินค้าชนิดที่ $i$ จากแหล่ง $s$ เพื่อเป็นปัจจัยชั้นกลาง โดยสาขาการผลิต $j$	ร้อยละ
$y^H$	รายได้รวมของครัวเรือนซึ่งเท่ากับผลรวมของผลตอบแทนจากการ เป็นเจ้าของปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุน	ร้อยละ
$yd^H$	รายได้สุทธิที่สามารถนำไปใช้จ่ายของครัวเรือน	ร้อยละ
$s^H$	การออมของภาคครัวเรือน	ร้อยละ
$c^H$	ค่าใช้จ่ายในการบริโภคของครัวเรือน	ร้อยละ
$x_i^{(2)}$	สินค้าชนิดที่ $i$ ที่ครัวเรือนบริโภค	ร้อยละ
$x_{is}^{(2)}$	ความต้องการบริโภคสินค้า $i$ จากแหล่ง $s$ ของครัวเรือน	ร้อยละ
$y_1^{(G)}$	รายได้รัฐบาลจากภาษีนำเข้า	ร้อยละ

ตัวแปรภายใน	ความหมาย	หน่วย
$y_2^{(G)}$	รายได้รัฐบาลจากภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา	ร้อยละ
$y_3^{(G)}$	รายได้รัฐบาลหลังจากหักภาษีบุคคล	ร้อยละ
$y_4^{(G)}$	รายได้รัฐบาลจากภาษีทางอ้อม	ร้อยละ
$gr$	รายรับรวมของรัฐบาล	ร้อยละ
$x_{is}^{(3)}$	จำนวนสินค้าชนิดที่ $i$ จากแหล่ง $s$ ที่รัฐบาลบริโภค	ร้อยละ
$g$	ค่าใช้จ่ายในการบริโภคสินค้ารวมทุกชนิดของรัฐบาล	ร้อยละ
$s^G$	เงินออมของภาครัฐบาล	ร้อยละ
$x_i^{(4)}$	ปริมาณส่งออกสินค้าชนิดที่ $i$ ไปยังต่างประเทศ	ร้อยละ
$e$ หรือ $ex$	มูลค่าการส่งออกสินค้ารวมของประเทศ (ในรูปเงินบาท)	ร้อยละ
$md_i$	ปริมาณนำเข้าสินค้าชนิดที่ $i$	ร้อยละ
$m$ หรือ $im$	มูลค่าการนำเข้าสินค้ารวมทุกชนิด	ร้อยละ
$TBAL$	ดุลการค้าหรือการส่งออกสุทธิ	บาท
$\Phi$	อัตราแลกเปลี่ยน (บาท/ดอลลาร์)	ร้อยละ
$x_{is}^{(5)}$	ความต้องการสินค้า $i$ จากแหล่ง $s$ เพื่อใช้ในการลงทุน	ร้อยละ
$i$ หรือ $inv$	ค่าใช้จ่ายรวมเพื่อการลงทุน	ร้อยละ
$s^F$	เงินทุนไหลเข้าสุทธิในรูปบาท	ร้อยละ
$x_i$	ปริมาณผลผลิตของภาคการผลิต $i$	ร้อยละ
$p_{is}^{(0)}$	ราคาผู้ผลิตของสินค้าชนิดที่ $i$ จากแหล่ง $s$	ร้อยละ

ตัวแปรภายใน	ความหมาย	หน่วย
$p_i^{(E)}$	ราคาผู้ผลิตสำหรับสินค้าส่งออกชนิดที่ $i$	ร้อยละ
$p_{is}$	คือราคาผู้ซื้อ (Purchaser price) ของสินค้า $i$ จากแหล่ง $s$	ร้อยละ
$p_i$	ราคาของสินค้าชนิดที่ $i$	ร้อยละ
$pid$	ดัชนีราคาสินค้าเฉลี่ย	ร้อยละ
$gdp$	ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศเบื้องต้น (Gross Domestic Product)	ร้อยละ
$rw$	อัตราค่าจ้างที่แท้จริง	ร้อยละ
$rgdp$	มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริง	ร้อยละ
$k_i$	จำนวนปัจจัยทุนที่ใช้ในการผลิตมูลค่าเพิ่มของภาคการผลิต $i$	ร้อยละ
$w$	ค่าจ้าง	ร้อยละ

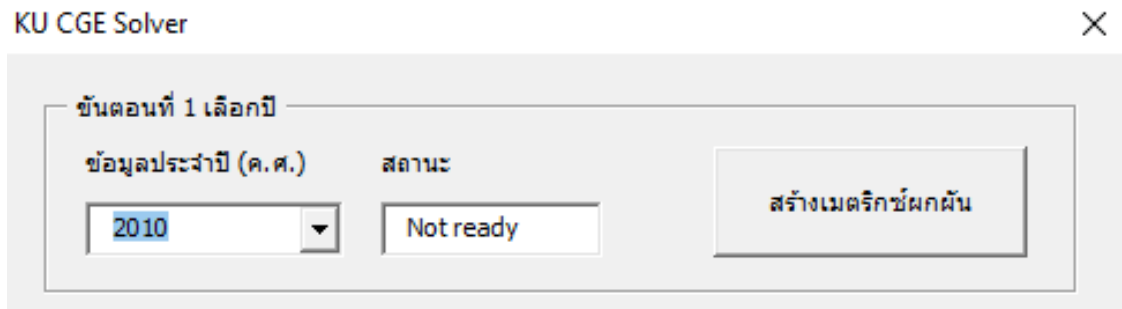
รายละเอียดของปัจจัยภายใน  $x$  (รายจ่ายจากกิจกรรมทางเศรษฐกิจ) ที่โปรแกรมสามารถประเมินได้จะแจกแจงไว้ในตารางข้างล่าง พร้อมกับรายละเอียดของปัจจัยภายนอก  $y$  ที่ผู้ใช้งานโปรแกรมสามารถปรับเปลี่ยนค่าได้จะแจกแจงไว้ในตารางข้างล่างเช่นเดียวกันตามลำดับ

### 8.1.3 ขั้นตอนการป้อนข้อมูล

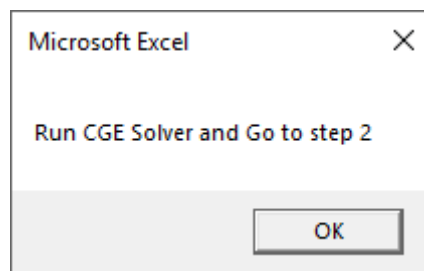
ในการป้อนข้อมูลของโปรแกรม จะใช้วิธีการป้อนข้อมูลผ่านโปรแกรม Microsoft Excel โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. เลือกไฟล์คำนวณตามจำนวนสาขาที่ต้องการวิเคราะห์โดยไฟล์ชื่อ CGE\_Solver\_180S สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล 180 สาขา, CGE\_Solver\_58S สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล 58 สาขา, CGE\_Solver\_26S สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล 26 สาขา และ CGE\_Solver\_16S สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล 16 สาขา
2. นำเข้าข้อมูลเพื่อสร้างเมตริกซ์ A และ B โดยเลือกปีของข้อมูลที่ต้องการคำนวณหากข้อมูลปีดังกล่าวยังไม่มีค่าคำนวณเมตริกซ์ผกผันของ A โปรแกรมจะแสดงสถานะ “Not Ready” หากข้อมูลปีดังกล่าวคำนวณเมตริกซ์ผกผันของ A แล้วโปรแกรมจะแสดงสถานะ “Ready”

โดยการคำนวณเริ่มจากกดปุ่ม “สร้างเมตริกซ์ผกผัน” เพื่อสร้างเมตริกซ์ A และ B ด้วย Excel ดังรูปที่ 8.1 และเมื่อ Excel ทำงานเสร็จจะมีข้อความเตือนดังรูปที่ 8.2 ตามลำดับ



รูปที่ 8.1 การทำงานขั้นตอนที่ 1 ของโปรแกรม



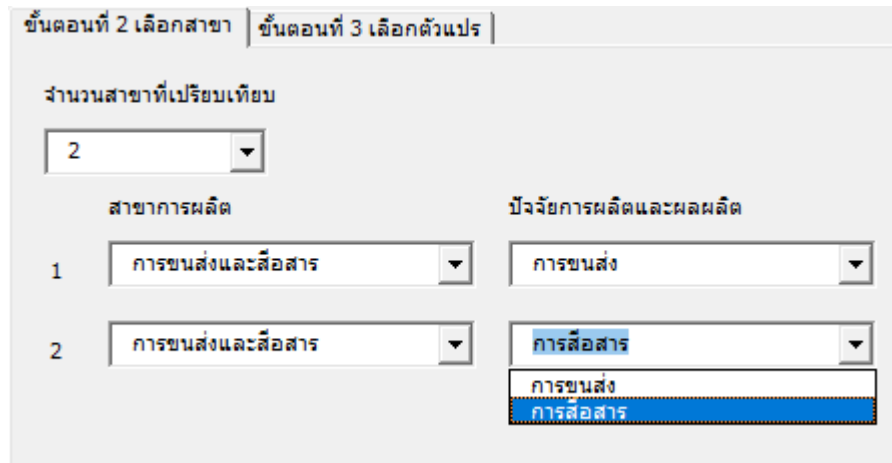
รูปที่ 8.2 ข้อความเตือนเมื่อการทำงานขั้นตอนที่ 1 ของ Excel ทำงานเสร็จ

จากนั้น Excel จะทำการเรียก CGE\_Solver.exe เพื่อทำการประมวลผลหาเมตริกซ์ผกผันของ A โดยอัตโนมัติ ซึ่งใช้เวลาในการประมวลผลนาน แต่หากเมตริกซ์ผกผันของ A ถูกสร้างไว้แล้วสามารถดำเนินการในขั้นตอนต่อไปได้

### 3. นำเข้าข้อมูล เวกเตอร์ของตัวแปรภายนอก y ประกอบด้วยสองขั้นตอนคือ

3.1 เลือกสาขา เพื่อทำการวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดจากตัวแปรภายนอก โดยเลือกจำนวนสาขาและเลือกสาขาการผลิตที่ต้องการวิเคราะห์ เพื่อสร้างรายการของตัวแปรภายนอกที่สามารถกำหนดค่าได้และเพื่อกำหนดตัวแปรภายในที่ต้องการวิเคราะห์ผลการคำนวณภายใต้สาขาการผลิตที่ต้องการดังรูปที่ 8.3

หลังจากเลือกสาขาที่ต้องการวิเคราะห์เรียบร้อยแล้วกดปุ่ม “ตกลง” เมื่อโปรแกรมทำงานเสร็จจะมีข้อความเตือนดังรูปที่ 8.4 ตามลำดับ



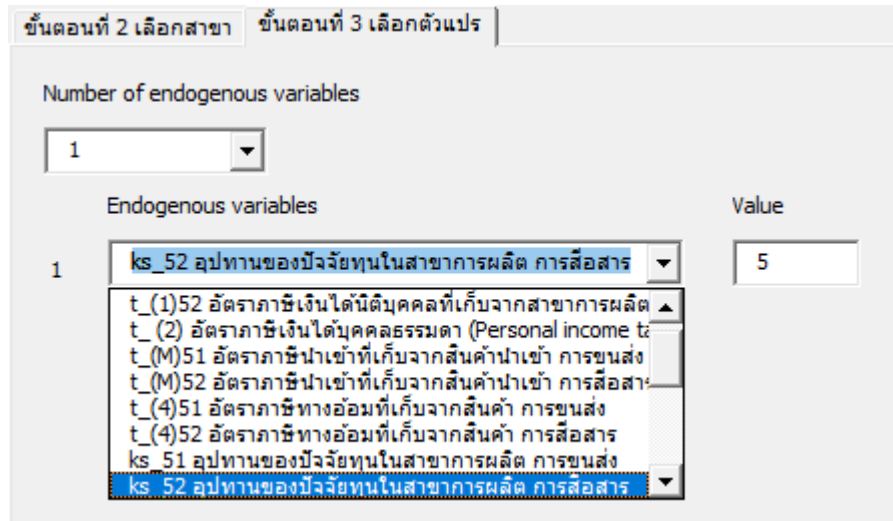
ขั้นตอนที่ 2 เลือกสาขา		ขั้นตอนที่ 3 เลือกตัวแปร	
จำนวนสาขาที่เปรียบเทียบ			
2			
สาขาการผลิต		ปัจจัยการผลิตและผลผลิต	
1	การขนส่งและสื่อสาร	การขนส่ง	
2	การขนส่งและสื่อสาร	การสื่อสาร	

รูปที่ 8.3 การทำงานขั้นตอนที่ 2 ของโปรแกรม (กรณีตัวอย่าง 58 สาขา)



รูปที่ 8.4 ข้อความเตือนเมื่อการทำงานขั้นตอนที่ 2 ของโปรแกรมเสร็จ

3.2 เลือกตัวแปรภายนอกที่ต้องการศึกษาผลกระทบเชิงนโยบาย และกำหนดค่าของตัวแปรซึ่งเป็นค่าการเปลี่ยนแปลงที่มีหน่วยเป็นร้อยละดังรูปที่ 8.5 และกดปุ่ม “คำนวณ” เพื่อให้ Excel เรียก CGE\_Solver.exe ให้ทำการประมวลผลโดยอัตโนมัติเพื่อหาค่าของเวกเตอร์ของตัวแปรภายใน  $x$



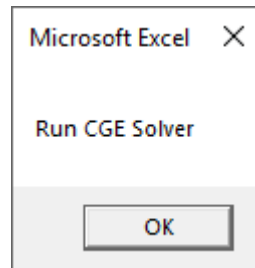
รูปที่ 8.5 การทำงานขั้นตอนที่ 3 ของโปรแกรม (กรณีตัวอย่าง 58 สาขา)

โดยจากรูปกำหนดให้ค่า อุปทานของปัจจัยทุนในสาขาการสื่อสาร มีค่าเท่ากับ 5 หมายความว่า ตัวแปรปัจจัยทุนของสาขาการสื่อสารปรับตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 โดยค่าของตัวแปรภายนอกจะแสดงให้เห็นใน Excel ดังรูปที่ 8.6 เมื่อโปรแกรมทำงานเสร็จจะมีข้อความเตือนดังรูปที่ 8.7 ตามลำดับ

	A	B	C	D
1	# of Variable	Variable	Meaning	Value
2	19	t_(1)51	อัตราภาษีเงินได้นิติบุคคลที่เก็บจากสาขาการผลิต การขนส่ง	0
3	# of n	t_(1)52	อัตราภาษีเงินได้นิติบุคคลที่เก็บจากสาขาการผลิต การสื่อสาร	0
4	2	t_(2)	อัตราภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา (Personal income tax rate)	0
5	Sector	t_(M)51	อัตราภาษีนำเข้าที่เก็บจากสินค้านำเข้า การขนส่ง	0
6	51	t_(M)52	อัตราภาษีนำเข้าที่เก็บจากสินค้านำเข้า การสื่อสาร	0
7	52	t_(4)51	อัตราภาษีทางอ้อมที่เก็บจากสินค้า การขนส่ง	0
8		t_(4)52	อัตราภาษีทางอ้อมที่เก็บจากสินค้า การสื่อสาร	0
9		ks_51	อุปทานของปัจจัยทุนในสาขาการผลิต การขนส่ง	0
10		ks_52	อุปทานของปัจจัยทุนในสาขาการผลิต การสื่อสาร	5
11		ls	อุปทานของแรงงาน	0

รูปที่ 8.6 แสดงผลการกำหนดค่าของตัวแปรภายนอกบน Excel (กรณีตัวอย่าง 58 สาขา)





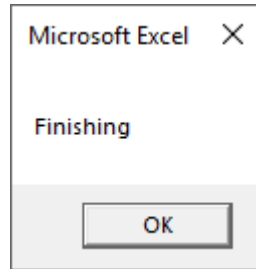
รูปที่ 8.7 ข้อความเตือนเมื่อกำหนดค่าของตัวแปรภายนอกเรียบร้อยแล้ว

4. นำเข้าข้อมูล เวกเตอร์ของตัวแปรภายใน x สู่อ Excel

ภายหลังจากประมวลผลด้วย CGE\_Solver.exe เรียบร้อยแล้วกดปุ่ม “นำเข้าผลลัพธ์” เพื่อแสดงผลที่ได้จากการคำนวณของตัวแปรภายในตามสาขาที่กำหนด (ในขั้นตอนที่ 3.1) ดังรูปที่ 8.8 เมื่อโปรแกรมทำงานเสร็จจะมีข้อความเตือนดังรูปที่ 8.9 ตามลำดับ ซึ่งหน่วยของตัวแปรภายในมีค่าเป็นร้อยละ เช่นเดียวกับกับตัวแปรภายนอก

	A	B	C	D
1	# of Variable	Variable	Meaning	Value
2	74	l_51	จำนวนปัจจัยแรงงานที่ใช้การผลิตมูลค่าเพิ่มของภาคการผลิต การขนส่ง	0.04594605
3	# of n	l_52	จำนวนปัจจัยแรงงานที่ใช้การผลิตมูลค่าเพิ่มของภาคการผลิต การสื่อสาร	-8.66375
4	2	r_51	ค่าเช่า (Rental Price) ของภาคการผลิต การขนส่ง	-0.1108355
5	Sector	r_52	ค่าเช่า (Rental Price) ของภาคการผลิต การสื่อสาร	-11.5495
6	51	va_51	มูลค่าเพิ่มของการผลิต การขนส่ง	0.01787785
7	52	va_52	มูลค่าเพิ่มของการผลิต การสื่อสาร	0.83554
8		x_(1)5151	ปริมาณปัจจัยชั้นกลาง การขนส่ง ที่ใช้ในภาคการผลิต การขนส่ง	0.01787785
9		x_(1)5152	ปริมาณปัจจัยชั้นกลาง การขนส่ง ที่ใช้ในภาคการผลิต การสื่อสาร	0.83554
10		x_(1)5251	ปริมาณปัจจัยชั้นกลาง การสื่อสาร ที่ใช้ในภาคการผลิต การขนส่ง	0.01787785
11		x_(1)5252	ปริมาณปัจจัยชั้นกลาง การสื่อสาร ที่ใช้ในภาคการผลิต การสื่อสาร	0.83554

รูปที่ 8.8 แสดงผลการคำนวณของตัวแปรภายในบน Excel (กรณีตัวอย่าง 58 สาขา)



รูปที่ 8.9 ข้อความเตือนเมื่อนำเข้าค่าของตัวแปรภายในเรียบร้อยแล้ว

#### 8.1.4 การประมวลผล

ในการประมวลผลจะใช้ CGE\_Solver.exe ซึ่งจะทำงานเมื่อถูกเรียกใช้จาก Excel โดยอัตโนมัติ เพื่อคำนวณ 2 ส่วนคือ

1. การคำนวณเมตริกซ์ผกผันของ A หรือ  $A^{-1}$  โดยรับค่าเมตริกซ์ A จาก Excel
2. คำนวณเวกเตอร์ของตัวแปรภายใน  $x$  จากสมการ  $\mathbf{x} = \mathbf{A}^{-1}\mathbf{B}y$  โดยรับค่าเมตริกซ์  $A^{-1}$  จาก การประมวลผลในข้อ 1 ค่าเมตริกซ์ B และเวกเตอร์ของตัวแปรภายนอก  $y$  จาก Excel

#### 8.1.5 การวิเคราะห์และการแปรผล

ในการวิเคราะห์ผลตัวแปรที่ถูกประมวลผลจะมีค่าเป็นร้อยละ ยกเว้นตัวแปรดุลการการค้าหรือ การส่งออกสุทธิ (*TBAL*) ซึ่งมีหน่วยบาท โดยตัวแปรภายในที่มีค่ามากกว่า 0 หมายถึงมีการขยายตัวทาง เศรษฐกิจ หากตัวแปรภายในมีค่าน้อยกว่า 0 หมายถึงมีการหดตัวทางเศรษฐกิจ และตัวแปรภายในที่มีค่าเท่ากับ 0 หมายถึงไม่มีการขยายตัวหรือหดตัว ซึ่งเป็นผลกระทบจากการกำหนดนโยบายทางเศรษฐกิจ

ตัวอย่างการวิเคราะห์เช่น การที่ปัจจัยทุนในสาขาการสื่อสารที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ทำให้การจ้างงาน ในสาขาการสื่อสารปรับตัวลดลงถึงร้อยละ 8.66 แต่การจ้างงานในสาขาการขนส่งเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.05 เป็นต้น