บทที่ 3
ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษานี้ใช้ข้อมูลช่วงยาว (Panel Data) ในระดับหน่วยผลิต (Firm-Level) ของภาคอุตสาหกรรมไทยระหว่างปีพ.ศ. 2544 - 2548 ที่ได้แบ่งกลุ่มอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน ISIC 2 หลักจำนวน 21 กลุ่มอุตสาหกรรม โดยเลือกเฉพาะบริษัทที่มีข้อมูลตลอดช่วงปี พ.ศ.2544-2548 จำนวน 2,188 บริษัท

การใช้ข้อมูลช่วงยาว (Panel Data) มีข้อได้เปรียบมากกว่าการใช้ข้อมูลแบบภาคตัดขวาง (Cross Section Data) เนื่องจากสามารถคำนวณความไม่เหมือนกัน (Heterogeneity) ของวัตถุประสงค์ได้ด้วยการกำหนดความแตกต่างของตัวแปรหุ่นในแต่ละวัตถุประสงค์ของสมการ จึงทำให้วิเคราะห์ข้อมูลได้หลากหลายมากขึ้น และการใช้ข้อมูลช่วงยาวจะทำให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์กันของตัวแปรได้น้อย รวมทั้งตัวแปรที่ใช้ในการประมาณค่าจะมีอิสระมาก จึงทำให้การประมาณค่ามีประสิทธิภาพมากขึ้น

3.2 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา (Descriptive Analysis)

การศึกษาครั้งนี้จะศึกษาในเชิงพรรณนาโดยการวัดผลิตภาพแรงงานของหน่วยผลิตในอุตสาหกรรมการผลิตของไทยที่มีการจัดแบ่งตามมาตรฐานสากล ISIC 2 หลัก จำนวน 21 กลุ่มอุตสาหกรรมในแต่ละปี ระหว่างปี 2544 ถึงปี 2548 ซึ่งจะทำการวัดผลิตภาพแรงงานเป็นกลุ่มย่อย 4 กลุ่ม คือ 1.บริษัทในประเทศที่ผลิตเพื่อขายภายในประเทศ 2.บริษัทในประเทศที่ผลิตเพื่อส่งออก 3. บริษัทต่างชาติที่ผลิตเพื่อขายภายในประเทศ และ 4.บริษัทต่างชาติที่ผลิตเพื่อส่งออก เพื่อแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของผลิตภาพแรงงานในแต่ละกลุ่มย่อย รวมถึงจะทำการวิเคราะห์สัดส่วนการใช้ทุนต่อแรงงานของแต่ละกลุ่มอุตสาหกรรมด้วย เป็นการศึกษาเพื่ออธิบายวัตถุประสงค์ข้อที่หนึ่งที่ต้องการศึกษาผลิตภาพของแรงงานในภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.3 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

แบบจำลองที่ใช้ในงานศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศที่มีต่อผลิตภาพแรงงาน และศึกษาผลของการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากบริษัทต่างชาติมายังบริษัทในประเทศผ่านการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์ข้อที่สอง และสามในงานศึกษานี้ โดยใช้วิธีการทางเศรษฐมิติในการประมาณค่าด้วยวิธี Fixed Effects และ Random Effects

ก. รูปแบบสมการผลิตภาพแรงงาน

$$\ln(Y_{ijt}) = \beta_0 + \beta_1 F_{ijt} + \beta_2 EXP_{ijt} + \beta_3 EXP_{ijt} \times F_{ijt} + \beta_4 FDI_sector_{jt} + \beta_5 F_{ijt} \times FDI_sector_{jt} + \beta_6 X_{ijt} + \varepsilon_{ijt}$$

โดยที่

Y_{ijt} คือ ผลิตภาพแรงงานของบริษัท i ในอุตสาหกรรม j ปีที่ t

F_{ijt} คือ ตัวแปรหุ่นแสดงว่าบริษัท i ในอุตสาหกรรม j ปีที่ t ได้รับการลงทุนจากต่างประเทศมีค่าเท่ากับ 1 เท่ากับ 0 คืออื่นๆ

EXP_{ijt} คือ ตัวแปรหุ่นแสดงว่าบริษัท i ในอุตสาหกรรม j ปีที่ t ผลิตสินค้าหลักเพื่อส่งออกมีค่าเท่ากับ 1 เท่ากับ 0 คืออื่นๆ

$EXP_{ijt} \times F_{ijt}$ คือ ตัวแปรหุ่นที่แสดงความสัมพันธ์กันระหว่างตัวแปรหุ่นของบริษัท i ในอุตสาหกรรม j ของปีที่ t ที่ผลิตสินค้าหลักเพื่อส่งออกกับตัวแปรหุ่นของบริษัท i ในอุตสาหกรรม j ปีที่ t ได้รับการลงทุนจากต่างประเทศโดยแบ่งหน่วยผลิตภาคอุตสาหกรรมที่ใช้ในการศึกษาออกเป็น 4 กลุ่ม คือ

1. บริษัทในประเทศที่ผลิตสินค้าเพื่อจำหน่ายในประเทศ
2. บริษัทในประเทศที่ผลิตสินค้าเพื่อการส่งออก
3. บริษัทที่ได้รับการลงทุนจากต่างประเทศที่ผลิตสินค้าเพื่อจำหน่ายในประเทศ
4. บริษัทที่ได้รับการลงทุนจากต่างประเทศที่ผลิตสินค้าเพื่อการส่งออก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

FDI_sector_{jt}	คือ สัดส่วนการลงทุนจากต่างประเทศในการลงทุนทั้งหมดของอุตสาหกรรม j ในปีที่ t
$F_{ijt} \times FDI_sector_{jt}$	คือ ตัวแปรหุ่นที่แสดงความสัมพันธ์กันระหว่างตัวแปรหุ่นของบริษัท i ในอุตสาหกรรม j ปีที่ t ได้รับการลงทุนจากต่างประเทศกับตัวแปรสัดส่วนการลงทุนจากต่างประเทศในการลงทุนทั้งหมดของอุตสาหกรรม j ในปีที่ t
X_{ijt}	คือ เวคเตอร์ของตัวแปรอิสระอื่นๆ ที่มีอิทธิพลต่อผลิตภาพแรงงานซึ่งประกอบด้วย
LNTFA	คือ สัดส่วนการใช้ทุนต่อแรงงานของบริษัท i ในอุตสาหกรรม j ปีที่ t
LNLABC	คือ ต้นทุนค่าจ้างแรงงานของบริษัท i ในอุตสาหกรรม j ปีที่ t
LNMATER	คือ ต้นทุนค่าวัตถุดิบภายในประเทศที่ใช้ในการผลิตของบริษัท i ในอุตสาหกรรม j ปีที่ t
RD	คือ ตัวแปรหุ่นแสดงว่าบริษัท i ในอุตสาหกรรม j ปีที่ t ที่มีค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีค่าเท่ากับ 1 เท่ากับ 0 คืออื่นๆ
ε_{ijt}	คือ ค่าความคลาดเคลื่อน (error term)
$\beta_0 - \beta_6$	คือ ค่าสัมประสิทธิ์

ข. การกำหนดตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ผลิตภาพแรงงาน (Y_{ijt}) คำนวณจากมูลค่าการจำหน่ายทั้งหมดของบริษัท i ในอุตสาหกรรม j ปีที่ t ต่อจำนวนแรงงานทั้งหมด โดยกำหนดให้บริษัทผลิตสินค้าเพียงชนิดเดียว ทำให้มูลค่าการจำหน่ายแสดงถึงมูลค่าการจำหน่ายสินค้ารวมทุกชนิดของหน่วยผลิต ดังนั้นการศึกษานี้จะใช้มูลค่าการจำหน่ายแทนมูลค่าการผลิต และทำการปรับมูลค่าการจำหน่ายด้วยดัชนีราคาผู้ผลิต (Producer Price Index: PPI) จากสำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์

แรงงาน (L) คำนวณจากจำนวนแรงงานรวมทั้ง 3 ประเภท คือ แรงงานมีฝีมือ (Skilled Labor) แรงงานไร้ฝีมือ (Unskilled Labor) และแรงงานอื่น (Manager and Sale Labor) หมายถึง แรงงานด้านบริหารจัดการ งานขายและบริการอื่นๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (F_{ijt}) พิจารณาจากสัดส่วนการถือหุ้นของหน่วยธุรกิจจากจำนวนทุนจดทะเบียนที่ชำระแล้ว แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1) บริษัทที่มีผู้ถือหุ้นเป็นคนไทยเต็มจำนวนทุนจดทะเบียนโดยไม่มีผู้ผลิตต่างชาติร่วมถือหุ้นอยู่ด้วย

2) บริษัทที่มีการร่วมทุนกับต่างประเทศ (Joint Venture) คือบริษัทที่มีผู้ถือหุ้นไทยและผู้ถือหุ้นต่างประเทศถือครองหุ้นร่วมกัน โดยกำหนดให้บริษัทที่มีเงินทุนจดทะเบียนจากต่างประเทศมากกว่าร้อยละ1 เป็นบริษัทที่ได้รับการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ[2]

3) บริษัทที่มีผู้ถือหุ้นเป็นคนต่างชาติเต็มจำนวนทุนจดทะเบียนโดยไม่มีผู้ผลิตไทยร่วมถือหุ้นอยู่ด้วย

การศึกษานี้กำหนดให้กลุ่มที่ 1 คือบริษัทที่ไม่ได้รับการลงทุนจากต่างประเทศ ส่วนกลุ่มที่ 2 และ3 คือบริษัทที่ได้รับการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ

การส่งออกสินค้า (EXP_{ijt}) ใช้มูลค่าการส่งออกสินค้าไปต่างประเทศ มีหน่วยเป็นบาท โดยจะกำหนดให้บริษัทที่มีการส่งออกมากกว่าร้อยละ1 ของมูลค่าการจำหน่ายทั้งหมด ถือเป็นบริษัทที่ผลิตเพื่อการส่งออก[3]

FDI_sector_{jt} เป็นตัวแปรที่ใช้วัดการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากบริษัทต่างชาติมายังบริษัทภายในประเทศที่อยู่ในอุตสาหกรรมการผลิตเดียวกัน (Horizontal Spillover Effects) ซึ่งคำนวณจากสินทรัพย์ของบริษัทที่ได้รับการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (Foreign Firms Assets) ต่อผลรวมของสินทรัพย์ทั้งหมดทุกบริษัทที่อยู่ในอุตสาหกรรมเดียวกัน

$F_{ijt} \times FDI_sector_{jt}$ เป็นตัวแปร interaction ที่ใช้วัดการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากบริษัทต่างชาติมายังบริษัทต่างชาติอื่นที่อยู่ในอุตสาหกรรมการผลิตเดียวกัน (Horizontal spillover effect)

LNTFA เป็นตัวแปรที่ใช้วัดความเข้มข้นของการใช้แรงงาน ซึ่งคำนวณจากสินทรัพย์ถาวร (Tangible fixed assets) ต่อจำนวนแรงงาน โดยที่สินทรัพย์ถาวรคำนวณจากมูลค่าของสินทรัพย์ถาวรสุทธิ คิดตามมูลค่าทางบัญชี ณ สิ้นปีของการผลิต โดยได้หักค่าเสื่อมราคาสะสมไว้เรียบร้อยแล้ว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

---

[2] อ้างอิงจาก กฤษดา (2549) โดยงานศึกษานี้ใช้ข้อมูลสัดส่วนการถือหุ้นในสถานประกอบการที่ได้จากแบบสำรวจข้อมูลการผลิตรายปีของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม

[3] อ้างอิงจาก กฤษดา (2549) โดยงานศึกษานี้ใช้ข้อมูลมูลค่าการจำหน่ายในประเทศและมูลค่าการส่งออกของหน่วยผลิตที่ได้จากแบบสำรวจข้อมูลการผลิตรายปีของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม

LNLABC ต้นทุนค่าจ้างแรงงาน (Labor Cost) ซึ่งคำนวณจากค่าจ้างแรงงานรวมต่อจำนวนแรงงานทั้งหมด โดยค่าจ้างแรงงานรวมที่แต่ละบริษัทจ่ายให้กับแรงงาน แสดงถึงผลตอบแทนของการใช้ปัจจัยแรงงานรวมทั้ง 3ประเภท

LNMATER ต้นทุนวัตถุดิบภายในประเทศ ซึ่งคำนวณจากค่าใช้จ่ายในการซื้อวัตถุดิบภายในประเทศที่ใช้ในการผลิตต่อจำนวนแรงงานทั้งหมด

RD ค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งใช้มูลค่าการวิจัยและพัฒนา มีหน่วยเป็นบาท โดยกำหนดให้บริษัทที่มีค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนามากกว่าร้อยละ1 เป็นบริษัทที่มีการวิจัยและพัฒนา

3.4 การประมาณสมการโดยใช้วิธีการ Fixed Effects และ Random Effects

เนื่องจากข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลช่วงยาวแบบสมดุล (balance panel data) ของการผลิตระดับหน่วยผลิต (firm-level) ในภาคอุตสาหกรรม ดังนั้นลักษณะเฉพาะของหน่วยผลิตที่ไม่สามารถสังเกตได้ (Unobserved effects; a_i) จึงอาจจะมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามในแบบจำลอง อ้างอิงจาก Wooldridge (2003) นั่นคือ

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{it1} + ... + \beta_k x_{itk} + a_i + u_{it}, \quad t = 1,...T \tag{3.1}$$

เมื่อ y_{it} คือ ค่าตัวแปรตามของตัวอย่างที่ i ณ เวลา t

x_{itj} คือ ค่าตัวแปรอิสระที่ j ของตัวอย่างที่ i ณ เวลา t , j = 1….k

a_i คือ unobserved fixed effects

u_{it} คือ error term

การประมาณค่าสมการ (1) โดยวิธีการกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Squares: OLS) จะทำให้เกิดความเอนเอียงได้ เนื่องจากละเลยตัวแปร a_i ในสมการ ดังนั้นข้อมูลช่วงยาว (panel data) จึงมีวิธีการเฉพาะในการประมาณสมการ คือ การประมาณโดยวิธี Fixed Effects และการประมาณโดยวิธี Random Effects

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ก. แบบจำลอง Fixed Effects (Fixed Effects Model)

วิธีการนี้เป็นวิธีการประมาณแบบจำลองโดยการกำจัดตัวแปรที่เป็นลักษณะเฉพาะของหน่วยผลิตที่ไม่สามารถสังเกตได้ (a_i) โดยขั้นตอนของการประมาณแบบ Fixed Effects คือ การเปลี่ยนรูปสมการที่ (1) โดยเริ่มจากการหาค่าเฉลี่ยของตัวแปรทุกตัวในสมการ (1) ของแต่ละตัวอย่าง (i) ตลอดช่วงเวลา (T) จะได้ว่า

$$\bar{y}_i = \beta_0 + \beta_1 \bar{x}_{i1} + ... + \beta_k \bar{x}_{ik} + a_i + \bar{u}_i \qquad (3.2)$$

เมื่อ $\bar{y}_i$ คือ ค่าเฉลี่ยของตัวแปรตาม สำหรับตัวอย่างที่ i ตลอดช่วงเวลา T

$$\bar{y}_i = \sum_{t=1}^{T} y_{it} \Big/ T$$

x_{it} คือ ค่าเฉลี่ยของตัวแปรอิสระ สำหรับตัวอย่างที่ i ตลอดช่วงเวลา T

$$\bar{x}_{it} = \sum_{t=1}^{T} x_{it} \Big/ T$$

a_i คือ Unobserved fixed effects

$\bar{u}_{it}$ คือ ค่าเฉลี่ยของ error term สำหรับตัวอย่างที่ i ตลอดช่วงเวลา T

$$\bar{u}_{it} = \sum_{t=1}^{T} u_{it} \Big/ T$$

จะเห็นได้ว่า ตัวแปร a_i ไม่ผันแปรตามเวลา ดังนั้น $a_i = \sum_{t=1}^{T} a_i \Big/ T$ ตัวแปร a_i จึงปรากฏอยู่ในสมการที่ (1) และ (2) เมื่อนำสมการ (2) ลบด้วยสมการ (1) จะได้ว่า

$$y_{it} - \bar{y}_i = \beta_1 (x_{it1} - \bar{x}_{i1}) + ... + \beta_k (x_{itk} - \bar{x}_{ik}) + (u_{it} - \bar{u}_i), \quad t = 1....T \qquad (3.3)$$

หรือ $$\ddot{y}_{it} = \beta_1 \ddot{x}_{it1} + ... + \beta_k \ddot{x}_{itk} + \ddot{u}_{it}, \quad t = 1....T \qquad (3.4)$$

เมื่อ $\ddot{y}_{it}$ คือ ส่วนต่างระหว่างตัวแปรตามกับค่าเฉลี่ยตามช่วงเวลา (time-demeaned y)

$\ddot{x}_{it}$ คือ ส่วนต่างระหว่างตัวแปรอิสระกับค่าเฉลี่ยตามช่วงเวลา (time-demeaned x)

$\ddot{u}_{it}$ คือ ส่วนต่างระหว่าง error term กับค่าเฉลี่ยตามช่วงเวลา (time-demeaned u)

จะเห็นได้ว่าในสมการที่ (4) ไม่ปรากฏตัวแปร a_i ดังนั้นผู้วิจัยสามารถประมาณสมการ (4) ได้โดยใช้วิธี OLS เรียกค่าประมาณจากวิธีการดังกล่าวว่า Fixed effects estimator หรือ within

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

estimator ซึ่งสาเหตุที่มีชื่อเรียกอีกอย่างว่า within estimator นั้น เป็นเพราะว่าการประมาณด้วยวิธีการนี้เป็นการพิจาณาตัวแปรตามในช่วงเวลาต่างๆ ภายในตัวอย่างเดียวกัน

สำหรับตัวแปรที่ใช้ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดในแต่ละช่วงเวลานั้น เรียกว่า between estimator การประมาณด้วยวิธีนี้จะทำให้เกิดความเอนเอียงได้ ในกรณีที่ตัวแปร a_i มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่นๆในสมการ (x_{itj}) เพราะว่าวิธีดังกล่าวได้ละเลยข้อมูลที่ว่าตัวแปรมีการเปลี่ยนแปลงระหว่างช่วงเวลาอย่างไร ในกรณีที่ตัวแปร a_i ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่นๆ ในสมการ ควรใช้แบบจำลอง Random Effects จะมีความเหมาะสมมากกว่า

ข. แบบจำลอง Random Effects (Random Effects Model)

ดังที่ได้กล่าวมาในข้างต้น หากตัวแปร a_i ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่นๆ(x_{itj}) การใช้แบบจำลอง Random Effects เหมาะสมกว่า Fixed Effects เพราะการเปลี่ยนรูปสมการเพื่อกำจัดตัวแปร a_i ออกไปนั้น ทำให้เกิดความมีประสิทธิภาพในการประมาณค่า หากทำการประมาณสมการ (1) โดยสมมติให้ตัวแปร a_i ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่นๆ (x_{itj})

$$Cov(x_{itj}, a_i) = 0, \quad t = 1,...T, \; j = 1...k$$

จะเรียกวิธีการนี้ว่า Random Effects Model โดยวิธีการนี้มีแนวคิดให้ตัวแปร a_i เป็นส่วนหนึ่งของ error term ที่เรียกว่า Composite error term ($v_{it} = a_i + u_{it}$) ดังนั้นสมการ (1) จะเขียนได้ว่า

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{it1} + ... + \beta_k x_{itk} + v_{it}, \quad t = 1....T \tag{3.5}$$

เนื่องจาก a_i เป็นส่วนหนึ่งของ Composite error term ดังนั้น v_{it} จึงมี serial correlation ระหว่างช่วงเวลา

$$Corr(v_{it}, v_{is}) = \frac{\sigma_a^2}{\sigma_a^2 + \sigma_u^2}, \quad t \neq s \tag{3.6}$$

เมื่อ $\sigma_a^2 = Var(a_i)$

$\sigma_u^2 = Var(u_{it})$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จะเห็นได้ว่าการประมาณสมการที่ (5) โดยใช้ OLS ไม่ถูกต้อง เพราะ error term มีปัญหา serial correlation ดังนั้น Random Effects จึงแก้ปัญหาด้วยการประมาณแบบ (Generalized least Squares: GLS) โดยข้อมูลที่ใช้ในการประมาณ Random Effects ควรจะต้องเป็นข้อมูลที่มีตัวอย่าง (N) จำนวนมากในช่วงเวลา (T) อันสั้น

อ้างอิงจาก Wooldridge (2002) จะได้สมการที่เปลี่ยนรูปเพื่อประมาณ Random Effects ดังนี้

$$y_{it} - \lambda\bar{y}_i = \beta_0(1-\lambda) + \beta_1(x_{it1} - \lambda\bar{x}_{i1}) + ... + \beta_k(x_{itk} - \lambda\bar{x}_{ik}) + (v_{it} - \lambda\bar{v}_i) \qquad (3.7)$$

เมื่อ λ คือ Random Effects estimator

$\lambda = 1 - [\sigma_u^2 / (\sigma_u^2 + T\sigma_a^2)]^{1/2}$

T คือ จำนวนช่วงเวลา

จะเห็นได้ว่าในสมการ (6) ตัวแปรทุกตัวมีลักษณะเป็น quasi demeaned หรือ การลบตัวแปรแต่ละตัวด้วยค่าเฉลี่ยตามช่วงเวลาคูณด้วย λ ซึ่งขนาดของ λ ขึ้นอยู่กับค่า σ_u^2, σ_a^2 และจำนวนช่วงเวลา T การประมาณค่าสมการ (6) นั้นเป็นการประมาณแบบถ่วงน้ำหนักระหว่าง 2 วิธีการ คือ การประมาณแบบ pooled OLS และการประมาณแบบ Fixed Effects ทั้งนี้เนื่องจาก pooled OLS คือ การประมาณแบบ Random Effects โดยมี $\lambda = 0$ และการประมาณแบบ Fixed Effects คือ การประมาณแบบ Random Effects โดยมี $\lambda = 1$

ผู้วิจัยจะใช้วิธีทดสอบ Hausman (Hausman Test) ในการเปรียบเทียบว่าควรเลือกใช้การประมาณค่าแบบ Fixed Effects หรือการประมาณค่าแบบ Random Effects โดยจะทำการทดสอบค่า β ที่ได้จากการประมาณด้วยวิธีทั้งสอง ถ้าทดสอบพบว่าค่า β ไม่มีความแตกต่างกัน แสดงว่าตัวแปร a_i ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่นๆ (x_{itj}) จึงควรใช้การประมาณค่าแบบ Random Effects แต่ถ้าผลการทดสอบ Hasman test พบว่าค่า β มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าตัวแปร a_i มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่นๆ (x_{itj}) จึงควรใช้การประมาณค่าแบบ Fixed Effects จะเหมาะสมมากกว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.5 การจำแนกกลุ่มอุตสาหกรรม

งานศึกษานี้ได้แบ่งกลุ่มอุตสาหกรรมออกเป็น 2 กลุ่มตามลักษณะการผลิต ดังนี้

1) อุตสาหกรรมที่ใช้ทุนเข้มข้น (Capital intensity) คือ อุตสาหกรรมที่มีสัดส่วนการใช้ทุนต่อแรงงานสูง

2) อุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานเข้มข้น (Labor intensity) คือ อุตสาหกรรมที่มีสัดส่วนการใช้ทุนต่อแรงงานต่ำ

การจำแนกกลุ่มอุตสาหกรรมดังกล่าวนี้เป็นการจำแนกอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน ISIC 2 หลัก โดยใช้สัดส่วนทุนต่อแรงงานของอุตสาหกรรมเป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม ซึ่งสัดส่วนการใช้ทุนต่อแรงงานจะคำนวณจากสินทรัพย์ถาวรสุทธิเฉลี่ยต่อจำนวนแรงงานเฉลี่ยในช่วงปี พ.ศ.2544-2548 และกำหนดให้อุตสาหกรรมที่มีสัดส่วนทุนต่อแรงงานมากกว่า 1 เป็นอุตสาหกรรมที่เน้นการใช้ทุนเข้มข้น ส่วนอุตสาหกรรมที่มีสัดส่วนทุนต่อแรงงานน้อยกว่า 1 เป็นอุตสาหกรรมที่เน้นการใช้แรงงานเข้มข้น (กฤษดา, 2549)

การจัดกลุ่มอุตสาหกรรมโดยใช้สัดส่วนทุนต่อแรงงานเป็นเกณฑ์ดังแสดงในตารางที่ 3.1 พบว่าอุตสาหกรรมที่ใช้ทุนเข้มข้น คืออุตสาหกรรมสิ่งทอ อุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์ อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม อุตสาหกรรมเคมี อุตสาหกรรมแร่อโลหะ อุตสาหกรรมโลหะขั้นมูลฐาน อุตสาหกรรมโลหะประดิษฐ์ อุตสาหกรรมเครื่องจักรสำนักงานอุปกรณ์การแพทย์ อุตสาหกรรมยานยนต์ และอุตสาหกรรมการขนส่งอื่นๆ โดยที่อุตสาหกรรมยานยนต์มีสัดส่วนทุนต่อแรงงานเข้มข้นมากที่สุด คือ 2.24 สำหรับอุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานเข้มข้น คืออุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม อุตสาหกรรมเครื่องแต่งกาย อุตสาหกรรมเครื่องหนัง อุตสาหกรรมไม้ อุตสาหกรรมกระดาษ อุตสาหกรรมยางและพลาสติก อุตสาหกรรมเครื่องจักรและอุปกรณ์ อุตสาหกรรมเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ โดยที่อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์เป็นอุตสาหกรรมที่ใช้ปัจจัยทุนต่อแรงงานแรงงานเข้มข้นน้อยที่สุด มีสัดส่วนทุนต่อแรงงาน 0.12

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 3.1 การจำแนกกลุ่มอุตสาหกรรม

กลุ่มอุตสาหกรรม	ISIC 2 หลัก	สัดส่วนการใช้ทุนต่อแรงงาน
กลุ่มอุตสาหกรรม เน้นการใช้ทุนเข้มข้น	17 สิ่งทอ	1.48
	22 สิ่งพิมพ์	1.10
	23 ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม	1.50
	24 เคมี	1.57
	26 แร่อโลหะ	1.81
	27 โลหะขั้นมูลฐาน	1.05
	28 โลหะประดิษฐ์	1.62
	30 เครื่องจักรสำนักงาน	1.31
	33 อุปกรณ์การแพทย์	1.44
	34 ยานยนต์	2.24
	35 การขนส่งอื่นๆ	1.68
กลุ่มอุตสาหกรรม เน้นการใช้แรงงานเข้มข้น	15 อาหารและเครื่องดื่ม	0.47
	18 เครื่องแต่งกาย	0.15
	19 เครื่องหนัง	0.21
	20 ไม้	0.33
	21 กระดาษ	0.88
	25 ยางและพลาสติก	0.39
	29 เครื่องจักร อุปกรณ์	0.59
	31 เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า	0.50
	32 อิเล็กทรอนิกส์	0.45
	36 เฟอร์นิเจอร์	0.12

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: สัดส่วนการใช้ทุนต่อแรงงาน คำนวณจากมูลค่าสินทรัพย์ถาวรสุทธิเฉลี่ย(ล้านบาท)ต่อจำนวนแรงงานเฉลี่ย(คน) ของแต่ละอุตสาหกรรมในปี พ.ศ.2544-2548

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved