

บทที่ 5

ผลการศึกษา

ในบทนี้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ส่วนคือ การวิเคราะห์รูปแบบฟังก์ชันการผลิตที่เหมาะสมในแต่ละภาค และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานที่มีผลต่อรายได้ต่อบุคคลในแต่ละภาค

5.1 การวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตที่เหมาะสมในแต่ละภาค

5.1.1 ฟังก์ชันการผลิตของค้อบและดักลาส

ภาคเหนือ ตารางที่ 5.1 แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตชนิดต่าง ๆ ที่คำนวณจากสมการการผลิต Cobb-Douglas ในกรณีที่ใช้ปัจจัยการผลิต 4 ตัวแปร และกรณีที่ใช้ปัจจัยการผลิต 2 ตัวแปร พบว่า ภาคเหนือเหมาะสมกับฟังก์ชันการผลิตกรณีที่มีการใช้ปัจจัยการผลิต 2 ตัวแปร จากสมการ กรณีที่มีปัจจัยการผลิต 4 ตัวแปร ผลที่ได้ไม่เป็นที่น่าพอใจ เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตทุนเป็นลบ และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 และค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตโครงสร้างพื้นฐานมีค่าน้อยกว่าศูนย์ (-0.428) อย่างมีนัยสำคัญ แม้ว่าประสิทธิภาพการผลิต (ค่า Constant term) ค่าสัมประสิทธิ์ของแรงงานและไฟฟ้า จะมีผลในทางบวกต่อผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญเพียงพอที่จะมั่นใจได้ว่าแตกต่างไปจากศูนย์ก็ตาม สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะข้อจำกัดของข้อมูล ทำให้ปัจจัยการผลิตแต่ละตัวมีความสัมพันธ์กัน (เกิด multicollinearity) จึงตัดตัวแปรปัจจัยการผลิตทุนภาคเอกชนและโครงสร้างพื้นฐานภาครัฐ สำหรับกรณีที่มีการใช้ปัจจัยการผลิต 2 ตัวแปรคือแรงงานและไฟฟ้า ผลที่ได้จากการคำนวณมีความน่าเชื่อถือสูง เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์ที่ประมาณการได้ของปัจจัยการผลิตทุกตัว มีนัยสำคัญทางสถิติสูง ค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ (R^2) มีค่าสูงถึงร้อยละ 98.4 และ \bar{R}^2 มีค่าร้อยละ 98.0 ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตแรงงานมีค่าเท่ากับ 1.30 และค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตไฟฟ้ามียค่าเท่ากับ 0.2846 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (t-test : $95,7 = 2.365$) ในกรณีนี้จะเห็นได้ว่ารายได้ของภาคมาจากส่วนแบ่งรายได้ของแรงงาน และผลตอบแทนจากภาคอุตสาหกรรม ภาคบริการที่เน้นการใช้ปัจจัยการผลิตไฟฟ้า โดยแรงงานมีบทบาทสำคัญต่อการเติบโตของผลผลิตมากกว่าปัจจัยการผลิตไฟฟ้า (labour intensive) เพราะความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อแรงงาน มีค่าสูงกว่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตไฟฟ้า นอกจากนี้ผลรวมของค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตมีค่าเท่ากับ 1.58 ทำให้ผลผลิตที่ได้มีลักษณะเป็นผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (increasing return to scale) ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพของการประหยัดต่อการรวมกลุ่ม (agglomeration economies) สำหรับประสิทธิภาพการผลิต ซึ่งมีค่าเท่ากับ

2.64 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจมีความหมายโดยนัยได้ว่า การลงทุนโครงสร้างพื้นฐาน และการสะสมทุนภาคเอกชนมีผลโดยอ้อมต่อการเติบโตของภาค โดยการลงทุนจะก่อให้เกิดความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และส่งผลต่อผลผลิตในภายหลัง

ตารางที่ 5.1 ค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้จากสมการ Cobb-Douglas (CD)

ภาคเหนือ

| ตัวแปร | CD กรณีใช้ | CD กรณีใช้ |
|--------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | ปัจจัยการผลิต 4 ตัว | ปัจจัยการผลิต 2 ตัว |
| ค่าคงที่ | 6.324 | 2.64 |
| (t-value) | (5.301) ^{****} | (4.05) ^{****} |
| log L | 0.9842 | 1.3 |
| | (2.377) ^{**} | (3.50) ^{***} |
| log K | -0.229 | |
| | (-0.666) | |
| log E | 0.5207 | 0.2846 |
| | (2.482) ^{**} | (6.31) ^{****} |
| log G | -0.428 | |
| | (-2.342) | |
| ผลตอบแทนต่อขนาด (return to scale) | 0.848 | 1.58 |
| R ² | 0.995 | 0.984 |
| adjust R ² | 0.991 | 0.98 |
| D.W. | 3.297 | 1.274 |
| F-statistic | 252.44 ^{****} | 215.238 ^{****} |

**** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .10

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตารางที่ 5.2 แสดงถึงความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตที่คำนวณได้จากสมการการผลิต Cobb-Douglas ในกรณีใช้ปัจจัยการผลิต 4 ตัวแปร และกรณีการใช้ปัจจัยการผลิต 2 ตัวแปร

ตารางที่ 5.2 ค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้จากสมการ Cobb-Douglas (CD)
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

| ตัวแปร | CD กรณีใช้ | CD กรณีใช้ |
|-----------------------|---------------------|---------------------|
| | ปัจจัยการผลิต 4 ตัว | ปัจจัยการผลิต 2 ตัว |
| ค่าคงที่ | 3.433 | 2.03 |
| (t-value) | (3.42)*** | (8.11)**** |
| log L | -0.134 | 0.45 |
| | (-0.6) | (2.13)** |
| log K | 1.212 | 0.487 |
| | (4.43)**** | (7.14)**** |
| log E | -0.35 | |
| | (-1.88) | |
| log G | -0.58 | |
| | (-3.45)*** | |
| ผลตอบแทนต่อขนาด | 0.148 | 0.937 |
| (return to scale) | | |
| R ² | 0.996 | 0.9857 |
| adjust R ² | 0.992 | 0.9816 |
| D.W. | 2.305 | 1.707 |
| F-statistic | 297.9**** | 241.3**** |

**** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .10

ฟังก์ชันการผลิต Cobb-Douglas สำหรับกรณีที่มีการใช้ปัจจัยการผลิต 4 ตัว โครงสร้างพื้นฐานภาครัฐ ($\log G$) และปัจจัยการผลิตไฟฟ้า ($\log E$) ทำให้ผลผลิตของภาคตะวันออกเฉียงเหนือลดลง ซึ่งเห็นได้จากผลตอบแทนต่อขนาดมีค่าเพียง 0.148 แม้ว่าปัจจัยการผลิตทุนภาคเอกชนให้ผลในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญ สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะการลงทุนภาครัฐไม่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพต่อการผลิต ซึ่งเป็นการแย่งทรัพยากรจากภาคเอกชน (crowding-out effect)

สำหรับกรณีการใช้ปัจจัยการผลิต 2 ตัวแปร ผลที่ได้จากการคำนวณเป็นที่น่าพอใจ เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ (R^2) และค่า \bar{R}^2 สูงถึงร้อยละ 98.57 และ ร้อยละ 98.16 เมื่อพิจารณาปัจจัยการผลิตแต่ละตัว คือ แรงงาน และทุน ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยแรงงาน ($\log L$) และค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยทุนภาคเอกชน ($\log K$) มีค่า 0.45 และ 0.487 ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญที่ร้อยละ 90 (t-test : $90,7 = 1.895$) แสดงว่ารายได้ของภาคขึ้นอยู่กับรายได้ของปัจจัยการผลิตแรงงาน และปัจจัยการผลิตทุนภาคเอกชนในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตามผลรวมของค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตแรงงานและทุนภาคเอกชน (คือ 0.937) เป็นผลผลิตที่มีลักษณะเป็นผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (decreasing return to scale)

ภาคใต้ ตารางที่ 5.3 แสดงถึงความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตที่คำนวณได้จากสมการการผลิต Cobb-Douglas ในกรณีใช้ปัจจัยการผลิต 4 ตัวแปร และกรณีการใช้ปัจจัยการผลิต 2 ตัวแปร

จากตารางฟังก์ชันการผลิต Cobb-Douglas กรณีที่มีการใช้ปัจจัยการผลิต 4 ตัวแปร พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของการสะสมทุนโครงสร้างพื้นฐานมีทิศทางตรงข้ามกับผลผลิตของภาคอย่างมีนัยสำคัญ และค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตไฟฟ้า ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ การที่ค่าสัมประสิทธิ์ของการสะสมทุนโครงสร้างพื้นฐานเป็นเช่นนี้ก่อให้เกิดผลเสียต่อการใช้ทรัพยากรในการผลิตกับภาคเอกชน เช่นเดียวกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผลตอบแทนต่อขนาดจึงเป็นผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (คือ 0.528) ทั้งๆที่ ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตแรงงาน ($\log L$) และค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตทุนภาคเอกชน ($\log K$) มีผลต่อผลผลิต

การเกิดความสัมพันธ์กันระหว่างการใช้ปัจจัยการผลิตทุนภาคเอกชน และทุนภาครัฐในระดับสูง จึงจำเป็นต้องลดตัวแปรปัจจัยการผลิตภาครัฐลง ในที่นี้ก็คือ ฟังก์ชันการผลิตกรณีที่มีการใช้ปัจจัยการผลิต 2 ตัวแปร ผลที่ได้จากกรณีนี้มีความน่าเชื่อถือสูง เมื่อพิจารณาปัจจัยการผลิตแต่ละตัว ปัจจัยการผลิตแรงงาน และทุนภาคเอกชนมีผลต่อผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญ โดยค่าสัมประสิทธิ์ของแรงงานมีค่า 1.187 และค่าสัมประสิทธิ์ของทุนภาคเอกชน มีค่าเท่ากับ 0.49 ทำให้ผลตอบแทนต่อขนาดของปัจจัยการผลิต (มีค่าเท่ากับ 1.677) เป็นผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (increasing return to scale) รายได้ของภาคนี้จึงมาจากปัจจัยการผลิตแรงงาน และปัจจัยการผลิตทุนภาคเอกชนโดยตรง

ตารางที่ 5.3 ค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้จากสมการ Cobb-Douglas (CD)
ภาคใต้

| ตัวแปร | CD กรณีใช้ | CD กรณีใช้ |
|--------------------------------------|---------------------|---------------------|
| | ปัจจัยการผลิต 4 ตัว | ปัจจัยการผลิต 2 ตัว |
| ค่าคงที่ | 3.902 | 1.126 |
| (t-value) | (2.62) *** | (5.99) **** |
| log L | 0.456 | 1.187 |
| | (1.72) | (3.87) **** |
| log K | 0.891 | 0.49 |
| | (3.1) *** | (5.14) **** |
| log E | -0.044 | |
| | (-0.21) | |
| log G | -0.774 | |
| | (-5.0) **** | |
| ผลตอบแทนต่อขนาด (return to scale) | 0.528 | 1.677 |
| R ² | 0.9979 | 0.9874 |
| adjust R ² | 0.9962 | 0.9838 |
| D.W. | 1.8868 | 1.5767 |
| F-statistic | 594.47 **** | 273.5 **** |

**** มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

*** มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาคตะวันออก ตารางที่ 5.4 แสดงถึงค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตต่างๆ ที่คำนวณได้จากสมการการผลิต Cobb-Douglas ในกรณีที่ใช้ปัจจัยการผลิต 4 ตัวแปร และปัจจัยการผลิต 2 ตัวแปร จากการศึกษาพบว่า ฟังก์ชันการผลิตกรณีที่ใช้ปัจจัยการผลิต 2 ตัวแปร คือ แรงงาน และไฟฟ้า มีอิทธิพลต่อผลผลิตของภาคตะวันออก เนื่องจากกรณีที่มีการใช้ปัจจัยการผลิต 4 ตัวแปรนั้น ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิต

ผลิตโครงสร้างพื้นฐานภาครัฐส่งผลในทางลบต่อผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่าการลงทุนภาครัฐมีผลเพียงส่งเสริมปัจจัยการผลิตทุนภาคเอกชนโดยอ้อม การจัดสรรทรัพยากรระหว่างปัจจัยการผลิต 4 ตัวแปร ในภาค ยังไม่มีประสิทธิภาพ ผลตอบแทนต่อขนาดจึงมีค่าต่ำ (0.655)

ตารางที่ 5.4 ค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้จากสมการ Cobb-Douglas (CD)
ภาคตะวันออก

| ตัวแปร | CD กรณีใช้ ปัจจัยการผลิต 4 ตัว | CD กรณีใช้ ปัจจัยการผลิต 2 ตัว |
|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| ค่าคงที่ | -1.027 | 4.173 |
| (t-value) | (-0.23) | (19.4) ^{****} |
| log L | 0.106 | 0.67 |
| | (0.36) | (2.1) ^{**} |
| log K | 1.376 | |
| | (1.95) | |
| log E | -0.052 | 0.411 |
| | (-0.1) | (5.04) ^{****} |
| log G | -0.775 | |
| | (-4.0) ^{***} | |
| ผลตอบแทนต่อขนาด (return to scale) | 0.655 | 1.081 |
| R ² | 0.996 | 0.985 |
| adjust R ² | 0.993 | 0.9806 |
| D.W. | 2.598 | 1.511 |
| F-statistic | 354.6 ^{****} | 228.5 ^{****} |

**** มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

*** มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .10

สำหรับกรณีการใช้จ่ายการผลิต 2 ตัวแปร คือ แรงงาน และไฟฟ้า ผลที่ได้จากการคำนวณได้ผลเป็นที่น่าพอใจ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) มีค่าสูงร้อยละ 98.5 และ adjust R^2 ค่ามีค่าร้อยละ 98.1 ค่า F-statistic มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ในกรณีนี้ค่าสัมประสิทธิ์ของใช้จ่ายการผลิตแรงงานมีค่า 0.67 และค่าสัมประสิทธิ์ของใช้จ่ายการผลิตไฟฟ้ามีค่า 0.411 ทำให้ผลรวมของค่าความยืดหยุ่นของใช้จ่ายการผลิตเป็นผลได้ต่อขนาดคงที่ (1.081) และรายได้ของภาคมาจากส่วนแบ่งรายได้ของแรงงาน และรายได้จากสาขาอุตสาหกรรมและสาขาบริการ

ภาคตะวันตก ตารางที่ 5.5 แสดงถึงความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อใช้จ่ายการผลิตที่คำนวณได้จากสมการการผลิต Cobb- Douglas ในกรณีใช้จ่ายการผลิต 4 ตัวแปร และกรณีการใช้จ่ายการผลิต 2 ตัวแปร

ฟังก์ชันการผลิต Cobb- Douglas สำหรับกรณีที่มีการใช้จ่ายการผลิต 4 ตัว โครงสร้างพื้นฐานภาครัฐ ($\log G$) และใช้จ่ายการผลิตไฟฟ้า ($\log E$) ทำให้ผลผลิตของภาคตะวันตกลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับร้อยละ 95 ซึ่งเห็นได้จากผลตอบแทนต่อขนาดมีค่าเพียง 0.46 แม้ว่าใช้จ่ายการผลิตทุนภาคเอกชนและแรงงาน ให้ผลในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญ สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะเกิดความสัมพันธ์กันระหว่างการลงทุนภาครัฐและภาคเอกชน ซึ่งการลงทุนภาครัฐเป็นการแย่งทรัพยากรจากภาคเอกชน (crowding-out effect) ทำให้การผลิตไม่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพต่อผลผลิต นั่นคือผลตอบแทนต่อขนาดมีลักษณะลดลง

สำหรับกรณีการใช้จ่ายการผลิต 2 ตัวแปร คือ แรงงาน และทุน และกรณีแรงงาน กับไฟฟ้า ผลที่ได้จากการคำนวณเป็นที่น่าพอใจ แต่กรณีใช้จ่ายการผลิตแรงงานและทุนให้ผลดีที่สุดในแง่ของค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ (R^2) สูงถึงร้อยละ 96.01 ค่า adjust R^2 เท่ากับร้อยละ 94.8 และค่า F-statistic เท่ากับร้อยละ 84.26 เมื่อพิจารณาใช้จ่ายการผลิตแต่ละตัว คือ แรงงาน และทุน ค่าสัมประสิทธิ์ของใช้จ่ายแรงงาน ($\log L$) และค่าสัมประสิทธิ์ของใช้จ่ายทุนภาคเอกชน ($\log K$) มีค่า 0.648 และ 0.32 ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญที่ร้อยละ 90 (t-test : $90,7 = 1.895$) แสดงว่ารายได้ของภาคขึ้นอยู่กับรายได้ของใช้จ่ายการผลิตแรงงาน มากกว่าใช้จ่ายการผลิตทุนภาคเอกชน อย่างไรก็ตามผลรวมของค่าความยืดหยุ่นของใช้จ่ายการผลิตแรงงานและทุนภาคเอกชน (คือ 0.968) เป็นผลผลิตที่มีลักษณะเป็นผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (decreasing return to scale)

ตารางที่ 5.5 ค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้จากสมการ Cobb-Douglas (CD)
ภาคตะวันตก

| ตัวแปร | CD กรณีใช้ ปัจจัยการผลิต 4 ตัว | CD กรณีใช้ แรงงานและไฟฟ้า | CD กรณีใช้ แรงงานและทุน |
|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| ค่าคงที่ | -0.0804 | 3.763 | 2.261 |
| (t-value) | (-0.1) | (17.45)**** | (5.606)**** |
| log L | 0.261 | 0.755 | 0.648 |
| | (2.42)** | (2.33)** | (2.247)** |
| log K | 1.45 | | 0.32 |
| | (8.53)**** | | (2.76)*** |
| log E | -0.535 | 0.1714 | |
| | (-5.51)**** | (2.105)** | |
| log G | -0.716 | | |
| | (-7.08)**** | | |
| ผลตอบแทนต่อขนาด (return to scale) | 0.46 | 0.9264 | 0.968 |
| R ² | 0.997 | 0.949 | 0.9601 |
| adjust R ² | 0.995 | 0.934 | 0.948 |
| D.W. | 3.234 | 2.414 | 2.04 |
| F-statistic | 450.12**** | 65.1**** | 84.26**** |

**** มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

*** มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .10

ภาคกลาง ตารางที่ 5.6 แสดงถึงค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตต่างๆ ที่คำนวณได้จากสมการการผลิต Cobb-Douglas ในกรณีที่ใช้ปัจจัยการผลิต 4 ตัวแปร และปัจจัยการผลิต 2 ตัวแปร จากการศึกษาพบว่า ฟังก์ชันการผลิตกรณีที่ใช้ปัจจัยการผลิต 2 ตัวแปร คือ แรงงาน และการลงทุนโครงสร้างพื้นฐาน มีอิทธิพลโดยตรงต่อผลผลิตของภาคกลาง เนื่องจากกรณีที่มีการใช้ปัจจัยการผลิต 4 ตัวแปรนั้น ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตแต่ละตัวมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง (multicollinearity) จนผลกระทบของ

ตัวแปรแต่ละตัวไม่สามารถถูกแยกออกจากกันได้ เพราะค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ (R^2) มีค่าสูงถึงร้อยละ 99.07 ค่า adjust R^2 เท่ากับร้อยละ 98.33 และค่า F-statistic มีค่าแตกต่างไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่ไม่มีค่า t-value ใดๆ ของสัมประสิทธิ์ที่แตกต่างจากศูนย์ปัจจัยการผลิตแต่ละตัวมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง (multicollinearity) จนผลกระทบของตัวแปรแต่ละตัวอย่างมีนัยสำคัญ ดังที่ Kmenta ได้เสนอ

ตารางที่ 5.6 ค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้จากสมการ Cobb-Douglas (CD)

ภาคกลาง

| ตัวแปร | CD กรณีใช้ | CD กรณีใช้ |
|-------------------|---------------------|---------------------|
| | ปัจจัยการผลิต 4 ตัว | ปัจจัยการผลิต 2 ตัว |
| ค่าคงที่ | 0.4895 | 1.429 |
| (t-value) | (0.15) | (2.666)**** |
| log L | -0.298 | 1.711 |
| | (-0.53) | (5.77)**** |
| log K | 0.8335 | |
| | (1.31) | |
| log E | 0.1599 | |
| | (0.379) | |
| log G | -0.233 | 0.5 |
| | (-1.45) | (2.90)** |
| ผลตอบแทนต่อขนาด | 0.4624 | 2.211 |
| (return to scale) | | |
| R^2 | 0.9907 | 0.936 |
| adjust R^2 | 0.9833 | 0.918 |
| D.W. | 2.172 | 1.368 |
| F-statistic | 133.29**** | 51.26**** |

**** มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

** มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .10

ไว้ ดังนั้นทางที่ดีที่สุด คือ ควรกำจัดตัวแปรอธิบายที่เป็นต้นเหตุเพื่อลดปัญหา multicollinearity (दारार्त्न : 2532) นอกจากนี้การจัดสรรทรัพยากรระหว่างปัจจัยการผลิต 4 ตัวแปร ในภาคยังไม่มีความมีประสิทธิภาพ ผลตอบแทนต่อขนาดจึงมีค่าต่ำ (0.4624)

สำหรับกรณีการใช้จ่ายการผลิต 2 ตัวแปร คือ แรงงาน และโครงสร้างพื้นฐาน ผลที่ได้จากการคำนวณเป็นที่น่าพอใจ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) มีค่าสูงร้อยละ 93.6 ค่า adjust R^2 เท่ากับร้อยละ 91.8 และค่า F-statistic มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ในกรณีนี้ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตแรงงานมีค่า 1.711 และค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตโครงสร้างพื้นฐานมีค่า 0.5 ทำให้ผลรวมของค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตเป็นผลได้ต่อขนาดเพิ่มขึ้น (2.211) เนื่องจากเกิดการประหยัดจากการรวมตัวของค่าใช้จ่ายการผลิต (agglomeration economies) รายได้ของภาคมาจากส่วนแบ่งรายได้ของแรงงาน และรายได้จากสาขาอุตสาหกรรม สาขาสาธารณูปโภค การคมนาคมขนส่งและสาขาบริการ

กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ตารางที่ 5.7 แสดงถึงค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตต่างๆ ที่คำนวณได้จากสมการการผลิต Cobb-Douglas ในกรณีที่ใช้ปัจจัยการผลิต 4 ตัวแปร และปัจจัยการผลิต 2 ตัวแปร จากการศึกษาพบว่า ฟังก์ชันการผลิตกรณีที่ใช้ปัจจัยการผลิต 2 ตัวแปร คือ กรณีไฟฟ้า และการลงทุนโครงสร้างพื้นฐาน และอีกกรณีหนึ่งคือแรงงานและไฟฟ้ามีอิทธิพลโดยตรงต่อผลผลิตของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เนื่องจากกรณีที่มีการใช้จ่ายการผลิต 4 ตัวแปรนั้น ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตแต่ละตัวมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง เช่นเดียวกับภาคกลาง (multicollinearity) อย่างไรก็ตามผลตอบแทนต่อขนาดของภาคมีค่าเท่ากับ 1.0 ซึ่งเป็นผลตอบแทนต่อขนาดคงที่

สำหรับกรณีการใช้จ่ายการผลิต 2 ตัวแปร คือ ไฟฟ้า และโครงสร้างพื้นฐาน และกรณีการใช้จ่ายแรงงานและไฟฟ้า ผลที่ได้จากการคำนวณเป็นที่น่าพอใจ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) มีค่าสูงร้อยละ 99.57 ค่า adjust R^2 เท่ากับร้อยละ 99.5 และค่า F-statistic มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ในกรณีนี้ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตไฟฟ้ามีค่า 0.9391 และค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตโครงสร้างพื้นฐานมีค่า 0.061 ทำให้ผลรวมของค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตเป็นผลได้ต่อขนาดคงที่ (1.0) สำหรับกรณีใช้จ่ายแรงงานและไฟฟ้า ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยแรงงานมีค่าเท่ากับ 0.077 และค่าสัมประสิทธิ์ของไฟฟ้ามีค่าเท่ากับ 0.922 จากทั้งสองกรณีพบว่าปัจจัยการผลิตไฟฟ้ามีบทบาทต่อกรุงเทพมหานครและปริมณฑลในสาขาอุตสาหกรรมและภาคบริการต่างๆ เนื่องจากมีความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตสูง

ตารางที่ 5.7 ค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้จากสมการ Cobb-Douglas (CD)
กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

| ตัวแปร | CD กรณีใช้ ปัจจัยการผลิต 4 ตัว | CD กรณีใช้ไฟฟ้า และโครงสร้างพื้นฐาน | CD กรณีใช้แรงงาน และไฟฟ้า |
|--------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|------------------------------|
| ค่าคงที่ | 3.46 | 3.692 | 3.978 |
| (t-value) | (1.86) | (62.09) ^{****} | (70.05) ^{****} |
| log L | 0.044 | | 0.077 |
| | (0.23) | | (2.465) ^{***} |
| log K | 0.096 | | |
| | (0.189) | | |
| log E | 0.859 | 0.939 | 0.922 |
| | (2.205) ^{**} | (38.5) ^{****} | (29.41) ^{****} |
| log G | -0.00005 | 0.06 | |
| | (-0.0) | (2.496) ^{***} | |
| ผลตอบแทนต่อขนาด (return to scale) | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| R ² | 0.9957 | 0.9957 | 0.9957 |
| adjust R ² | 0.9936 | 0.9952 | 0.9951 |
| D.W. | 1.826 | 1.843 | 1.845 |
| F-value | 468.26 ^{****} | 1853.89 ^{****} | 1833.75 ^{****} |

**** มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

*** มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .10

ทั้งประเทศ ตารางที่ 5.8 แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ ที่คำนวณจากสมการการผลิต Cobb-Douglas ในกรณีที่ใช้ปัจจัยการผลิต 4-ตัวแปร และกรณีที่ใช้ปัจจัยการผลิต 2 ตัวแปร พบว่า ฟังก์ชันการผลิตของทั้งประเทศ เหมาะกับกรณีที่มีการใช้ปัจจัยการผลิต 2 ตัวแปร เนื่องจากปัจจัยการผลิต 4 ตัวแปร ได้ผลไม่เป็นที่น่าพอใจ เพราะค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตโครงสร้างพื้นฐานมีค่าเป็นลบ และไม่มียุทธศาสตร์ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 และค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัย

การผลิตทุนภาคเอกชนและไฟฟ้าไม่มีผลต่อผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญ แม้ว่าค่าสัมประสิทธิ์ของแรงงาน จะมีผลในทางบวกต่อผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญเพียงพอที่จะมั่นใจได้ว่าแตกต่างไปจากศูนย์ก็ตาม (ค่า t-value = 2.50) สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะข้อจำกัดของข้อมูล ทำให้ปัจจัยการผลิตแต่ละตัวมีความสัมพันธ์กัน (เกิด multicollinearity) จึงตัดตัวแปรปัจจัยการผลิตทุนภาคเอกชนและโครงสร้างพื้นฐานภาครัฐ สำหรับกรณีที่มีการใช้ปัจจัยการผลิต 2 ตัวแปรคือแรงงานและไฟฟ้า ผลที่ได้จากการคำนวณมีความน่าเชื่อถือสูง เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์ที่ประมาณการได้ของปัจจัยการผลิตทุกตัว มีนัยสำคัญทางสถิติสูง และค่าสัมประสิทธิ์ของการ

ตารางที่ 5.8 ค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้จากสมการ Cobb-Douglas (CD) ทั้งประเทศ

| ตัวแปร | CD กรณีใช้ ปัจจัยการผลิต 4 ตัว | CD กรณีใช้แรงงาน และไฟฟ้า |
|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| ค่าคงที่ | 1.597 | 3.256 |
| (t-value) | (0.907) | (6.817)**** |
| log L | 0.681 (2.50)** | 0.6658 (3.716)**** |
| log K | 0.477 (1.52) | |
| log E | 0.251 (1.126) | 0.567 (14.39)**** |
| log G | -0.185 (-1.20) | |
| ผลตอบแทนต่อขนาด (return to scale) | 1.224 | 1.232 |
| R ² | 0.999 | 0.9986 |
| adjust R ² | 0.9983 | 0.9982 |
| D.W. | 1.988 | 1.307 |
| F-value | 1289.3**** | 2456.68**** |

**** มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

** มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .10

ตัดสินใจ (R^2) มีค่าสูงถึงร้อยละ 99.9 ค่า adjust R^2 เท่ากับร้อยละ 99.86 ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตแรงงานมีค่าเท่ากับ 0.6658 และค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตไฟฟ้ามีค่าเท่ากับ 0.567 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (t-test : $95,7 = 2.365$) ในกรณีนี้จะเห็นได้ว่า แรงงานมีบทบาทสำคัญต่อการเติบโตของผลผลิตในสัดส่วนใกล้เคียงกับปัจจัยการผลิตไฟฟ้า (labour intensive) นอกจากนี้ผลรวมของค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตมีค่าเท่ากับ 1.232 ทำให้ผลผลิตที่ได้มีลักษณะเป็นผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (increasing return to scale) ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพของการประหยัดต่อการรวมกลุ่ม (agglomeration economies) และส่งผลต่อผลผลิต

ตารางที่ 5.9 เปรียบเทียบผลการศึกษาที่ได้จากสมการการผลิต Cobb-Douglas (CD)
กรณีใช้ปัจจัยการผลิต 4 ตัวแปร

| ตัวแปร | ภาคเหนือ | ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ | ภาคใต้ | ภาคตะวันออก | ภาคตะวันตก | ภาคกลาง | กรุงเทพและปริมณฑล | รวมทั้งประเทศ |
|------------------------|----------|-----------------------|----------|-------------|------------|---------|-------------------|---------------|
| ค่าคงที่ (Constant) | 6.324 | 3.433 | 3.902 | -1.027 | -0.080 | 0.489 | 3.46 | 1.597 |
| (t-test) | (5.301) | (3.42) | (2.62) | (-0.23) | (-0.112) | (0.15) | (1.86) | (0.907) |
| log L | 0.9842 | -0.1347 | 0.456 | 0.1064 | 0.2611 | -0.298 | 0.044 | 0.681 |
| | (2.377) | (-0.607) | (1.724) | (0.358) | (2.425) | (-0.53) | (0.23) | (2.50) |
| log K | -0.229 | 1.2123 | 0.891 | 1.3758 | 1.448 | 0.833 | 0.096 | 0.477 |
| | (-0.666) | (4.43) | (3.105) | (1.95) | (8.53) | (1.31) | (0.189) | (1.52) |
| log E | 0.5207 | -0.35 | -0.044 | -0.052 | -0.535 | 0.16 | 0.859 | 0.251 |
| | (2.482) | (-1.88) | (-0.213) | (-0.134) | (-5.508) | (0.379) | (2.205) | (1.126) |
| log G | -0.428 | -0.581 | -0.774 | -0.775 | -0.716 | -0.233 | -0.00005 | -0.185 |
| | (-2.342) | (-3.447) | (-5.005) | (-3.99) | (-7.086) | (-1.45) | (-0.0) | (-1.20) |
| R^2 | 0.9951 | 0.9958 | 0.9979 | 0.9965 | 0.9972 | 0.9907 | 0.9957 | 0.999 |
| adjust R^2 | 0.9911 | 0.9925 | 0.9962 | 0.9937 | 0.995 | 0.983 | 0.9936 | 0.9983 |
| D.W. | 3.297 | 2.305 | 1.887 | 2.598 | 3.234 | 2.17 | 1.826 | 1.988 |
| F-test | 252.44 | 297.92 | 594.47 | 354.58 | 450.12 | 133.29 | 468.26 | 1289.3 |

5.1.2. ฟังก์ชันการผลิตประเภทความยืดหยุ่นแห่งการทดแทนคงที่

กรณีการใช้ปัจจัยการผลิต 4 ตัวแปร ได้แก่ แรงงาน ทุนภาคเอกชน ไฟฟ้า และโครงสร้างพื้นฐาน พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตในภาคต่างๆไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากข้อจำกัดของข้อมูล ตัวแปรเหล่านี้มีความสัมพันธ์กันสูงและค่า t-statistic ของค่าสัมประสิทธิ์แต่ละตัวของปัจจัยการผลิตมีค่าต่ำมาก สำหรับกรณีที่มีการใช้ปัจจัยการผลิต 2 ตัวแปรนั้น **รวมทั้งประเทศ** เหมาะกับฟังก์ชันการผลิตประเภทความยืดหยุ่นแห่งการทดแทนกันคงที่ และผลที่ได้จากการศึกษา ปรากฏว่าการใช้ปัจจัยการผลิตแรงงานและไฟฟ้า มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์ที่ประมาณได้ของปัจจัยการผลิตทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ (R^2) ค่า adjust R^2 และ F-statistic มีค่าสูง ค่าสัมประสิทธิ์ของการใช้ปัจจัยการผลิตแรงงานและไฟฟ้ามีส่วนใกล้เคียงกัน คือ 0.564 และ 0.436 โดยมีค่าความยืดหยุ่นของการทดแทนกัน ($\sigma = 1/p$) เท่ากับ 1.16 ขณะที่สมการ Cobb-Douglas กำหนดในข้อสมมติให้มีค่าเท่ากับ 1 นอกจากนี้ผลรวมของค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิต (หรือ degree of homogeneity : (V)) มีค่าเท่ากับ 1.274 ซึ่งใกล้เคียงกับการคำนวณจากสมการ Cobb-Douglas (คือ 1.232) มีลักษณะเป็นผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น แสดงว่าการใช้ปัจจัยการผลิตแรงงานและไฟฟ้าก่อให้เกิดศักยภาพในการเพิ่มผลผลิตและการประหยัดขนาดจากการรวมกลุ่ม (ตารางที่ 5.10)

สำหรับภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคใต้ ภาคตะวันออก และภาคตะวันตกนั้น สัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิตในแต่ละภาคไม่เป็นไปตามข้อจำกัดของสมการ (CES) ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตบางตัวมีความน่าเชื่อถือน้อย และผลรวมของค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตมีลักษณะเป็นผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (decreasing return to scale)

$$Y = 1.136 (0.564 L^{-0.139} + 0.436 E^{-0.139})^{1.274 / -0.139}$$

| | | |
|--------|-----------------------|------------------|
| โดยที่ | $R^2 = 0.9986$ | D.W. = 1.34 |
| | adjust $R^2 = 0.9979$ | F-test = 1421.31 |

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.10 ผลที่ได้จากการคำนวณสมการการผลิตค่าความยืดหยุ่นแห่งการทดแทนคงที่ กรณีการใช้ปัจจัยการผลิต 2 ตัว

| | พารามิเตอร์ ของขนาด (A) | สัดส่วนการใช้ ปัจจัยการผลิต (α) | ความสามารถ ในการทดแทน กันของปัจจัย การผลิต (ν) | การทดแทน กันระหว่าง ปัจจัยการ ผลิต (ρ) | ค่าความ ยืดหยุ่นของ การทด แทน($\sigma=1/\rho$) |
|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <u>ทุนภาคเอกชนและไฟฟ้า</u> | | | | | |
| ภาคใต้ | 2.1 | 5.725 | 0.873 | 0.04 | 0.96 |
| <u>ทุนภาคเอกชนและทุนภาครัฐ</u> | | | | | |
| ภาคตะวันออก | 2.28 | 4.07 | 1.425 | -0.103 | 1.114 |
| ภาคตะวันตก | -2.54 | -2.53 | 0.694 | -0.303 | 1.434 |
| <u>ทุนภาครัฐและไฟฟ้า</u> | | | | | |
| ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ | 3.209 | -19.66 | -0.365 | -0.009 | 1.009 |
| <u>ทุนภาครัฐและแรงงาน</u> | | | | | |
| ภาคเหนือ | 2.517 | 9.23 | 0.911 | 0.031 | 0.969 |
| <u>ไฟฟ้าและแรงงาน</u> | | | | | |
| ภาคเหนือ | 1.287 | 1.55 | 0.764 | -0.723 | 3.610 |
| รวมทั้งประเทศ | 1.136 | 0.564 | 1.274 | -0.139 | 1.16 |

ที่มา : จากการคำนวณ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานและรายได้ต่อบุคคลในแต่ละภาค

ส่วนนี้เป็นการวิเคราะห์เกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานและปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อรายได้บุคคล และอีกประเด็นหนึ่งเป็นการวิเคราะห์รายได้ต่อบุคคลและปัจจัยต่างๆมีผลต่อการลงทุนโครงสร้างพื้นฐาน โดยศึกษาจำแนกเป็นภาคดังนี้

ภาคเหนือ

ตารางที่ 5.11 เปรียบเทียบผลที่ได้จากการประมาณการสมการรายได้ต่อบุคคลในภาคเหนือ โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) และวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบ 2 ชั้น (2SLS)

| ตัวแปร | OLS | 2SLS |
|-----------------------|------------|------------|
| ค่าคงที่ | 7.347 | 7.03 |
| (t-test) | (9.08)**** | (7.74)**** |
| LGTP | 0.13 | 0.24 |
| | (1.13) | (1.51) |
| LNTP | -0.70 | -0.507 |
| | (-1.72) | (-1.08) |
| R ² | 0.537 | 0.476 |
| adjust R ² | 0.405 | 0.326 |
| F-test | 4.06 | 4.16 |
| D.W. | 0.878 | 0.77 |

**** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .20

ตารางที่ 5.11 เป็นการเปรียบเทียบผลที่ได้จากการประมาณการสมการรายได้ต่อบุคคล โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) และกำลังสองน้อยที่สุด 2 ชั้น (2SLS) จากสมการรายได้ต่อบุคคลโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) การเปลี่ยนแปลงของรายได้ขึ้นอยู่กับเปลี่ยนแปลงของปัจจัยต่างๆ เช่น การลงทุนโครงสร้างพื้นฐานต่อบุคคล (GTP) จำนวนผู้เป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์ที่ดิน (NTP) ซึ่งสามารถอธิบายได้ร้อยละ 40.5 ในสมการนี้การลงทุนโครงสร้างพื้นฐานต่อบุคคลไม่สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของรายได้ต่อบุคคล เนื่องจากค่า t-statistic ของสัมประสิทธิ์ตัวแปรนี้มีนัยสำคัญต่ำกว่าระดับที่น่าพอใจ ส่วนจำนวนผู้เป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์ที่ดินนั้นสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงรายได้ได้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .20 หรือที่ระดับความเชื่อ

มันร้อยละ 80 แต่ในทิศทางลบ ซึ่งไม่เป็นไปตามการคาดหมาย กล่าวคือ ถ้าจำนวนผู้เป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์ที่ดินเพิ่มขึ้นมีผลทำให้รายได้ต่อบุคคลลดลง แสดงว่า ผู้ที่ถือครองที่ดินทางการเกษตรในภาคเหนือไม่ได้นำที่ดินของตนให้ผู้อื่นเช่า สำหรับวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบ 2 ชั้น (2SLS) ผลการศึกษาพบว่า การลงทุนโครงสร้างพื้นฐานต่อบุคคล (GTP) เป็นปัจจัยที่มีผลโดยตรงต่อรายได้ต่อบุคคลในทิศทางเดียวกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 80 ส่วนจำนวนผู้เป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์ในที่ดินไม่มีผลในเชิงลบ และตัวแปรทั้งสองนี้สามารถอธิบายรายได้ต่อบุคคลได้เพียงร้อยละ 32.6 อย่างไรก็ตามค่า F-statistic ทั้งสองวิธีไม่มีความแตกต่างไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญที่ร้อยละ 95 (F ตาราง 05.3.7 = 4.35)

ด้านสมการการลงทุนโครงสร้างพื้นฐาน (ตารางที่ 5.12) ปรากฏว่ารายได้ต่อบุคคลมีผลโดยตรงและโดยอ้อมต่อการลงทุนโครงสร้างพื้นฐาน เนื่องจาก ค่า t-statistics ของสัมประสิทธิ์รายได้ต่อบุคคลมีระดับนัยสำคัญทางสถิติอยู่ในระดับที่น่าพอใจ แต่ตัวแปรนี้สามารถอธิบายความสัมพันธ์ได้เพียงร้อยละ 25.8 และ 18.6 และค่า F-statistic ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ร้อยละ 95 (F ตาราง 05.2.8 = 4.46) จากทั้งสองวิธี

ตารางที่ 5.12 เปรียบเทียบผลที่ได้จากการประมาณการสมการการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานในภาคเหนือ โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) และวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบ 2 ชั้น (2SLS)

| ตัวแปร | OLS | 2SLS |
|-----------------------|------------------------------|--------------------------------|
| ค่าคงที่ | -7.97 | -14.19 |
| (t-test) | (-1.125) | (-1.72) [*] |
| LYP | 1.49 (2.03) ^{**} | 2.13 (2.504) ^{***} |
| R ² | 0.34 | 0.277 |
| adjust R ² | 0.258 | 0.186 |
| F-test | 4.136 | 3.068 |
| D.W. | 0.54 | 0.611 |

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .10

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .20

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

จากตารางที่ 5.13 การประมาณค่าสมการรายได้ต่อบุคคลโดยวิธี OLS และวิธี 2SLS นั้น

ปรากฏว่า การลงทุนโครงสร้างพื้นฐานและพื้นที่ที่ทำการเพาะปลูกของภาคตะวันออกเฉียงเหนือสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของรายได้ต่อบุคคลได้ร้อยละ 94.2 โดยการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานเป็นปัจจัยที่มีผลกระทบต่อยาได้ต่อบุคคลมากที่สุด ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 เพราะการสร้างงานในชนบทโดยลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐาน ส่งผลให้เกิดการจ้างงานมากขึ้น ส่วนพื้นที่ที่ทำการเพาะปลูกไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากพื้นที่ของภาคที่ขาดความอุดมสมบูรณ์ ซึ่งเกิดจากลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการเพาะปลูก แม้ว่าจะมีการเพิ่มพื้นที่ที่ทำการเพาะปลูกก็ตามจะไม่มีผลทำให้รายได้ของภาคเปลี่ยนแปลง

ตารางที่ 5.13 เปรียบเทียบผลที่ได้จากการประมาณการสมการรายได้ต่อบุคคลในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) และวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบ 2 ชั้น (2SLS)

| ตัวแปร | OLS | 2SLS |
|-----------------------|--------------|--------------|
| ค่าคงที่ | 8.52 | 8.54 |
| (t-test) | (45.6) **** | (32.14) **** |
| LGTP | 0.155 | 0.15 |
| | (10.96) **** | (6.15) **** |
| LAP | -0.199 | -0.207 |
| | (-1.367) | (-1.285) |
| R ² | 0.954 | 0.954 |
| adjust R ² | 0.942 | 0.941 |
| F-test | 74.11 **** | 32.89 **** |
| D.W. | 1.609 | 1.606 |

**** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 5.14 ซึ่งแสดงสมการการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานนั้น ตัวแปรรายได้ต่อบุคคลและพื้นที่ที่ทำการเพาะปลูกสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงสมการนี้ได้ร้อยละ 93.7 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 (ค่า F-test) ซึ่งรายได้ต่อบุคคลเป็นปัจจัยที่มีผลกระทบต่อโครงสร้างพื้นฐานมากกว่าพื้นที่ที่ทำการเพาะปลูก เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรมีนัยสำคัญอยู่ในระดับที่น่าพอใจ เมื่อมีการคำนวณโดยวิธี OLS และวิธี 2SLS เพราะวาระดับรายได้เฉลี่ยต่อบุคคลที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้เกิดการสะสมทุนโดยการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานด้านต่างๆ มากขึ้น

ตารางที่ 5.14 เปรียบเทียบผลที่ได้จากการประมาณการสมการการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) และวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบ 2 ชั้น (2SLS)

| ตัวแปร | OLS | 2SLS |
|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| ค่าคงที่ | -51.22 | -51.11 |
| (t-test) | (-9.18) ^{****} | (-8.918) ^{****} |
| LYP | 6.069 (10.96) ^{****} | 6.058 (10.64) ^{****} |
| LAP | 1.02 (1.078) | 1.013 (1.064) |
| R ² | 0.95 | 0.951 |
| adjust R ² | 0.937 | 0.937 |
| F-test | 67.92 ^{****} | 67.916 ^{****} |
| D.W. | 1.54 | 1.536 |

**** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ภาคใต้

จากสมการรายได้ต่อบุคคลซึ่งประมาณการโดยวิธี OLS การลงทุนโครงสร้างพื้นฐานต่อบุคคลสามารถอธิบายรายได้ต่อหัวได้สูงที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 กล่าวคือ การเพิ่มขึ้นของการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานร้อยละ 1 ทำให้รายได้ต่อบุคคลเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 0.17 เนื่องจากการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานช่วยทำให้ผลผลิตทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้น แต่การขาดความรู้ความชำนาญเพิ่มขึ้น 1% ทำให้รายได้ลดลงร้อยละ 8.306 การเพิ่มขึ้นของแรงงานที่ขาดความรู้ความชำนาญ (ซึ่งพิจารณาจากด้านการศึกษา) ทำให้รายได้ของประชากรในภาคลดลง อย่างไรก็ตามตัวแปรที่อธิบายได้เหล่านี้สามารถอธิบายความสัมพันธ์ของสมการ (adjust R²) ได้ร้อยละ 93.5 และเมื่อทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ทุกตัวด้วย F-test ก็มีความแตกต่างไปจากศูนย์ด้วย

สำหรับวิธี 2SLS ผลที่ประมาณการได้ใกล้เคียงกับวิธี OLS และวิธีการประมาณทั้งสองวิธีสามารถใช้ได้ดีกับภาคนี้

ด้านสมการโครงสร้างพื้นฐาน รายได้ต่อบุคคลและพื้นที่ที่ทำการเพาะปลูกมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการลงทุนโครงสร้างพื้นฐาน และสามารถอธิบายความสัมพันธ์ได้สูงร้อยละ 88.8 อย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 99 นอกจากนี้เมื่อรายได้ต่อบุคคลเพิ่มขึ้น 1% ทำให้การลงทุนโครงสร้างพื้นฐานเพิ่มขึ้น

ร้อยละ 2.315 และร้อยละ 2.238 สำหรับวิธี OLS และวิธี 2SLS รายได้ของภาคที่เพิ่มขึ้นทำให้รัฐเพิ่มการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานมากขึ้น ขณะที่พื้นที่ที่ทำการเพาะปลูกกลับทำให้โครงสร้างพื้นฐานลดลงร้อยละ 1.732 และร้อยละ 2.27 ตามลำดับ แสดงว่าพื้นที่ที่ทำการเพาะปลูกในภาคนี้ส่วนใหญ่ยังเหมาะกับการเกษตร ซึ่งผลผลิตเน้นการขยายพื้นที่ที่ทำการเกษตรมากกว่าการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตที่เกิดจากการพัฒนาเทคโนโลยีทางการเกษตร ประกอบกับภูมิประเทศที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการลงทุนโครงสร้างพื้นฐาน ทำให้การขยายบริการพื้นฐานถูกจำกัด

ตารางที่ 5.15 เปรียบเทียบผลที่ได้จากการประมาณการสมการรายได้ต่อบุคคลในภาคใต้ โดยวิธีกำลังสองน้อยโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) และวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบ 2 ชั้น (2SLS)

| ตัวแปร | OLS | 2SLS |
|-----------------------|-------------------------|--------------------------|
| ค่าคงที่ | 16.546 | 19.15 |
| (t-test) | (10.01) ^{****} | (6.316) ^{****} |
| LGTP | 0.17 | 0.157 |
| | (5.93) ^{****} | (3.63) ^{****} |
| ED | -8.306 | -11.01 |
| | (-5.0) ^{****} | (-3.606) ^{****} |
| R ² | 0.95 | 0.93 |
| adjust R ² | 0.935 | 0.91 |
| F-test | 66.39 ^{****} | 39.99 ^{****} |
| D.W. | 1.90 | 2.24 |

**** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 5.16 เปรียบเทียบผลที่ได้จากการประมาณการสมการการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานในภาคใต้ โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) และวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบ 2 ชั้น (2SLS)

| ตัวแปร | OLS | 2SLS |
|-----------------------|------------|-------------|
| ค่าคงที่ | -15.25 | -14.46 |
| (t-test) | (-3.12)*** | (-2.548)*** |
| LYP | 2.315 | 2.238 |
| | (4.95)**** | (4.115)**** |
| LAP | -1.75 | -1.795 |
| | (-3.18)*** | (-3.127)*** |
| R ² | 0.906 | 0.906 |
| adjust R ² | 0.88 | 0.879 |
| F-test | 33.94**** | 33.8**** |
| D.W. | 1.49 | 1.54 |

**** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาคตะวันออก

สมการรายได้ต่อบุคคลของภาคตะวันออกนี้ การเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างพื้นฐาน การขาดความรู้ความชำนาญ (ED) และการว่างงาน (U) มีผลทำให้รายได้ต่อบุคคลเปลี่ยนแปลงไป โดยโครงสร้างพื้นฐานมีผลในทางบวก การลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานก่อให้เกิดการจ้างงานเพิ่มขึ้น ทำให้รายได้สูงขึ้น ขณะที่ระดับการศึกษาและการว่างงานมีความสัมพันธ์ในทางลบไม่ว่าจะใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด หรือ กำลังสองน้อยที่สุดแบบ 2 ชั้น เนื่องจากอุปทานแรงงานที่อยู่ในวัยทำงานได้รับการว่าจ้างงานไม่เต็มที่ ทำให้การว่างงานปรากฏอยู่ทั้งในเมืองและชนบท นอกจากนั้นแรงงานเหล่านี้ได้รับการศึกษาน้อย ทำให้ความรู้ความสามารถในการเพิ่มผลิตภาพทางการผลิตต่ำ รายได้ต่อบุคคลจึงลดลง ค่าสหสัมพันธ์ของสมการอธิบายตัวแปรตามได้ร้อยละ 93.9 อย่างมีนัยสำคัญ และเมื่อพิจารณาสัมประสิทธิ์ของตัวแปรแต่ละตัว ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรนั้นๆมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง

พิจารณาด้านสมการการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานจะพบว่า รายได้ต่อบุคคล เป็นปัจจัยที่มีผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างพื้นฐานมากที่สุด รองลงมา คือ พื้นที่ที่ทำการเพาะปลูก ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 80 รายได้ต่อบุคคลที่สูงขึ้นช่วยให้มีการพัฒนาบริการพื้นฐานที่ทันสมัย

สมัย ไม่ว่าจะเป็นด้านคมนาคมขนส่ง การสื่อสาร สาธารณูปการอื่นๆ สำหรับพื้นที่ที่ทำการเพาะปลูกนั้น โครงสร้างพื้นฐานที่ดี การมีนิคมอุตสาหกรรมเพื่อรองรับการขยายตัวของอุตสาหกรรมมีบทบาทต่อการขยายตัวของเมือง ทำให้พื้นที่รับอนุญาตก่อสร้างในเขตเทศบาลขยายตัวเพิ่มขึ้น ซึ่งการก่อสร้างส่วนใหญ่เป็นการก่อสร้างที่อยู่อาศัย และอาคารชุด มีผลต่อการลดลงของพื้นที่ทำการเกษตร

ตารางที่ 5.17 เปรียบเทียบผลที่ได้จากการประมาณการสมการรายได้ต่อบุคคลในภาคตะวันออก โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) และวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบ 2 ชั้น (2SLS)

| ตัวแปร | OLS | 2SLS |
|-----------------------|-------------|-------------|
| ค่าคงที่ | 14.89 | 14.76 |
| (t-test) | (6.088)**** | (4.856)**** |
| LGTP | 0.147 | 0.15 |
| | (2.90)*** | (2.128)** |
| ED | -5.518 | -5.41 |
| | (-2.33)*** | (-1.92)* |
| U | -0.669 | -0.65 |
| | (-1.706)* | (-1.376)* |
| R ² | 0.959 | 0.959 |
| adjust R ² | 0.939 | 0.938 |
| F-test | 47.15**** | 45.8**** |
| D.W. | 1.839 | 1.834 |

**** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .10

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .20

ตารางที่ 5.18 เปรียบเทียบผลที่ได้จากการประมาณการสมการการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานในภาคตะวันออก โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) และวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบ 2 ชั้น (2SLS)

| ตัวแปร | OLS | 2SLS |
|-----------------------|---------------------|----------------------|
| ค่าคงที่ | -15.54 | -12.89 |
| (t-test) | (-1.8)** | (-1.277)* |
| LYP | 2.57 (4.473)**** | 2.398 (3.536)**** |
| LAP | -4.836 (-1.788)* | -5.52 (-1.82)* |
| R ² | 0.938 | 0.937 |
| adjust R ² | 0.920 | 0.919 |
| F-test | 53.04**** | 52.26**** |
| D.W. | 2.29 | 2.45 |

**** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .10

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .20

ภาคตะวันออก

จากสมการรายได้ต่อบุคคลภาคตะวันออก ปรากฏว่า ตัวแปรที่อธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงของรายได้ คือ การลงทุนภาครัฐต่อบุคคล และการขาดความรู้ความชำนาญ สามารถอธิบายความสัมพันธ์ได้ร้อยละ 81.3 และผลจากการประมาณค่าของตัวแปรแต่ละตัวโดยวิธี OLS และ 2SLS จะมีค่าใกล้เคียงกันอย่างมีนัยสำคัญ จะเห็นได้ว่าในภาคนี้โครงสร้างพื้นฐานช่วยให้เกิดการสร้างงานและการจ้างงานมากขึ้น มีผลทำให้แรงงานได้รับค่าตอบแทนสูงขึ้น ทางด้านแรงงานของภาคปรากฏว่าเป็นแรงงานที่มีความรู้ความชำนาญน้อย จึงส่งผลให้รายได้ต่อบุคคลลดลง

สมการการลงทุนโครงสร้างพื้นฐาน โดยวิธี OLS ค่าสัมประสิทธิ์ของรายได้ต่อบุคคลมีนัยสำคัญต่อการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานในทิศทางบวก แต่ค่าสัมประสิทธิ์ของพื้นที่ทำการเพาะปลูกมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ในทิศทางลบ แสดงว่าพื้นที่ทำการเกษตรของภาคเน้นการขายพื้นที่มากกว่า การเพิ่มประสิทธิภาพโดยการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเช่นเดียวกับภาคใต้ อย่างไรก็ตามตัวแปรทั้งสองสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของสมการนี้ได้ร้อยละ 83.3

ส่วนการประมาณค่าสมการนี้โดยวิธี 2SLS ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่อธิบายได้ได้ผลเหมือนกับวิธี OLS และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (adjust R²) ที่ร้อยละ 83.1

ตารางที่ 5.19 เปรียบเทียบผลที่ได้จากการประมาณการสมการรายได้ต่อบุคคลในภาคตะวันตก โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด(OLS) และวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบ 2 ชั้น (2SLS)

| ตัวแปร | OLS | 2SLS |
|-----------------------|-------------|--------------|
| ค่าคงที่ | 13.13 | -12.889 |
| (t-test) | (6.79) **** | (5.856) **** |
| LGTP | 0.107 | 0.113 |
| | (2.64) ** | (2.308) ** |
| ED | -4.06 | -3.85 |
| | (-2.16) ** | (-1.835) * |
| R ² | 0.855 | 0.854 |
| adjust R ² | 0.813 | 0.813 |
| F-test | 20.64 **** | 19.74 **** |
| D.W. | 1.50 | 1.447 |

**** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .10

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .20

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.20 เปรียบเทียบผลที่ได้จากการประมาณการสมการการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานในภาคตะวันตก โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด(OLS) และวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบ 2 ชั้น (2SLS)

| ตัวแปร | OLS | 2SLS |
|-----------------------|---------------------|---------------------|
| ค่าคงที่ | -30.0 | -32.13 |
| (t-test) | (-3.83)**** | (-3.48)*** |
| LYP | 3.88 (5.268)**** | 4.08 (4.689)**** |
| LAP | -3.01 (-2.45)*** | -2.906 (-2.31)** |
| R ² | 0.87 | 0.868 |
| adjust R ² | 0.833 | 0.831 |
| F-test | 23.4**** | 23.11**** |
| D.W. | 1.92 | 1.87 |

**** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .10

ภาคกลาง

การเปลี่ยนแปลงของรายได้ของภาคเหมือนกับภาคตะวันออกคือขึ้นอยู่กับ การเปลี่ยนแปลงใน โครงสร้างพื้นฐาน การขาดความรู้ความชำนาญ การว่างงานของภาค ซึ่งสามารถอธิบายความสัมพันธ์ได้สูง ถึงร้อยละ 96.0 โดยวิธี OLS ในสมการนี้ค่าสัมประสิทธิ์ของโครงสร้างพื้นฐานต่อบุคคลมีอิทธิพลต่อรายได้ มากที่สุดในระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 99 รองลงมาคือ การว่างงานของภาคมีผลต่อรายได้ ณ ระดับความ เชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 ในทิศทางตรงข้าม ผลที่ได้จากการประมาณค่าโดยวิธี OLS ให้ผลใกล้เคียงกับวิธี 2SLS เนื่องจากการกระจายความเจริญจากกรุงเทพมหานครไปยังบริเวณรอบนอกและการขยายตัวของเมืองคือ จังหวัดต่างๆที่เป็นศูนย์กลางในภาคกลาง โดยการลงทุนสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกพื้นฐาน ส่งผลให้เกิดโรง งานอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นจำนวนมาก การจ้างแรงงานที่สูงขึ้น ทำให้รายได้ต่อบุคคลเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามอัตรา การว่างงานของภาคทำให้รายได้ลดลง

สำหรับการประมาณการสมการการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานโดยวิธี OLS และ 2SLS พบว่า ราย ได้ต่อบุคคล และ รายได้จากการจัดเก็บภาษีของภาค โดยสามารถอธิบายความสัมพันธ์ได้ร้อยละ 93.9 อย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ร้อยละ 0.01 เนื่องจากรายได้ต่อบุคคลและรายได้จากการจัดเก็บภาษีเป็นปัจจัยที่มีบทบาทต่อการจัดสรรงบประมาณการใช้จ่ายภาครัฐ และการประมาณการโดยวิธีทั้งสองของตัวแปรแต่ละตัวนั้น ค่าสัมประสิทธิ์ของรายได้ต่อบุคคลมีระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรรายได้จากการจัดเก็บภาษีของภาคมีระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 80

ตารางที่ 5.21 เปรียบเทียบผลที่ได้จากการประมาณการสมการรายได้ต่อบุคคลในภาคกลาง โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) และวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบ 2 ชั้น (2SLS)

| ตัวแปร | OLS | 2SLS |
|-----------------------|-------------|------------|
| ค่าคงที่ | 12.06 | 9.66 |
| (t-test) | (6.6)**** | (3.546)*** |
| LGTP | 0.12 | 0.17 |
| | (3.76)**** | (3.32)*** |
| ED | -2.8 | -0.64 |
| | (-1.57) | -0.248 |
| U | -7.9 | -5.03 |
| | (-3.037)*** | (-1.37) |
| R ² | 0.97 | 0.965 |
| adjust R ² | 0.96 | 0.947 |
| F-test | 80.42**** | 56.18**** |
| D.W. | 2.38 | 1.836 |

**** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .20

ตารางที่ 5.22 เปรียบเทียบผลที่ได้จากการประมาณการสมการการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานในภาคกลาง โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) และวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบ 2 ชั้น (2SLS)

| ตัวแปร | OLS | 2SLS |
|-----------------------|---------------------|---------------------|
| ค่าคงที่ | -29.93 | -30.667 |
| (t-test) | (-4.466)**** | (-4.446)**** |
| LYP | 2.986 (2.989)*** | 3.098 (3.010)*** |
| LTP | 0.917 (1.64)* | 0.859 (1.497)* |
| R ² | 0.953 | 0.953 |
| adjust R ² | 0.939 | 0.939 |
| F-test | 71.196**** | 71.06**** |
| D.W. | 1.848 | 1.83 |

**** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .20

กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

จากสมการรายได้ต่อบุคคลโดยวิธี OLS การลงทุนโครงสร้างพื้นฐาน การขาดความรู้ความชำนาญ และจำนวนผู้เป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์ที่ดินมีอิทธิพลต่อรายได้ต่อบุคคลโดยอธิบายความสัมพันธ์ได้ถึงร้อยละ 92.5 และค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรแต่ละตัวสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของรายได้ในระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 80 และร้อยละ 90 (ค่า t-statistics) สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะภาคนี้เป็นศูนย์กลางความเจริญของประเทศ การเติบโตและการขยายตัวของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งมาจากการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรม ภาคบริการ การค้า ทำให้มีการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานมากขึ้นเพื่อรองรับกับความต้องการที่ขาดแคลนทางด้านนี้ ประกอบกับการกระจุกตัวของโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ที่ตั้งอยู่ในบริเวณที่มีความพร้อมด้านสาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวก ส่งผลให้มีการจ้างแรงงานมากขึ้น ทำให้รายได้ต่อบุคคลของภาคสูงขึ้น สำหรับตัวแปรผู้เป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์ที่ดินซึ่งมีผลในทางลบต่อรายได้ เกิดจากผู้ถือครองที่ดินนั้นไม่ได้นำที่ดินให้ผู้อื่นเช่า ซึ่งเหมือนกับภาคเหนือ ส่วนวิธี 2SLS การลงทุนโครงสร้างพื้นฐานอธิบาย

การเปลี่ยนแปลงรายได้ได้เพียงตัวแปรเดียว เนื่องจากค่า t-statistics ของสัมประสิทธิ์ของระดับการศึกษา และจำนวนผู้เป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์ในที่ดินไม่สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของรายได้ได้อย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 6.23 เปรียบเทียบผลที่ได้จากการประมาณการสมการรายได้ต่อบุคคลในกรุงเทพฯและปริมณฑล โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) และวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบ 2 ชั้น (2SLS)

| ตัวแปร | OLS | 2SLS |
|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| ค่าคงที่ | 13.93 | 12.45 |
| (t-test) | (4.135) ^{****} | (3.32) ^{***} |
| LGTP | 0.154 | 0.215 |
| | (1.93) [*] | (2.18) ^{**} |
| ED | -6.17 | -4.407 |
| | (-1.846) [*] | (-1.155) |
| LNTP | -0.51 | -0.379 |
| | (-2.07) ^{**} | (-1.35) |
| R ² | 0.96 | 0.945 |
| adjust R ² | 0.925 | 0.918 |
| F-test | 38.25 ^{****} | 35.34 ^{****} |
| D.W. | 2.018 | 1.704 |

**** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .10

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .20

สำหรับการประมาณการสมการการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานโดยวิธี OLS ตัวแปรพื้นที่ที่ทำการเพาะปลูก (LAP) และรายได้จากการจัดเก็บภาษีของภาค (LTP) ไม่มีผลต่อโครงสร้างพื้นฐาน เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้มีระดับนัยสำคัญทางสถิติของค่า t-statistics ต่ำกว่าระดับที่น่าสนใจ

ตารางที่ 5.24 เปรียบเทียบผลที่ได้จากการประมาณการสมการการลงทุนโครงสร้างพื้นฐาน กรุงเทพฯและ
ปริมณฑล โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) และวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบ 2 ชั้น (2SLS)

| ตัวแปร | OLS | 2SLS |
|-----------------------|--------------------|-------------------|
| ค่าคงที่ | -19.32 | -34.75 |
| (t-test) | (-2.08)** | (-1.87) |
| LYP | 2.298 (2.097)** | 4.156 (1.804) |
| LAP | -2.145 (-1.249) | -0.191 (-0.07) |
| LTP | -0.288 (-0.958) | -0.637 (-0.95) |
| R ² | 0.926 | 0.889 |
| adjust R ² | 0.888 | 0.834 |
| F-test | 24.92**** | 16.17**** |
| D.W. | 1.25 | 1.933 |

**** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .10

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .20

รวมทั้งประเทศ

จากสมการรายได้ต่อบุคคลและสมการการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานรายภาคดังกล่าวข้างต้น แต่ละภาคจะมีลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปรที่อธิบายได้แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับ สภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ สภาพแวดล้อม และจำนวนประชากร เมื่อพิจารณาทั้งประเทศแล้วจะได้ผลตามที่ปรากฏในตารางที่ 5.25

จากการประมาณค่าสมการรายได้ต่อบุคคลโดยวิธี OLS พบว่า การลงทุนโครงสร้างพื้นฐาน และการขาดความรู้ความชำนาญมีผลต่อรายได้ต่อบุคคล โดยการเพิ่มการลงทุนโครงสร้างพื้นฐาน จะทำให้รายได้ต่อบุคคลเพิ่มขึ้น ส่วนการขาดความรู้ความชำนาญ (ED) มีผลต่อรายได้ในทิศทางลบ และพื้นที่ที่ทำการเพาะปลูกจะไม่มีผลต่อรายได้

ตารางที่ 5.25 เปรียบเทียบผลที่ได้จากการประมาณการสมการรายได้ต่อบุคคลรวมทั้งประเทศ โดย
วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) และวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบ 2 ชั้น (2SLS)

| ตัวแปร | OLS | 2SLS |
|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| ค่าคงที่ | 14.96 | 12.64 |
| (t-test) | (4.127) ^{****} | (3.028) ^{***} |
| LGTP | 0.20 | 0.25 |
| | (3.42) ^{***} | (3.508) ^{***} |
| ED | -5.84 | -3.87 |
| | (-1.68) [*] | (-0.98) |
| LAP | -0.70 | -0.46 |
| | (-1.40) | (-0.848) |
| R ² | 0.933 | 0.925 |
| adjust R ² | 0.899 | 0.888 |
| F-test | 27.83 ^{****} | 25.67 ^{****} |
| D.W. | 1.418 | 1.074 |

**** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .20

การลงทุนโครงสร้างพื้นฐานรวมทั้งประเทศนั้น รายได้ต่อบุคคลมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างพื้นฐานที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 แต่พื้นที่ที่ทำการเพาะปลูก และรายได้จากการเก็บภาษี ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงเลย ทั้งวิธี OLS และวิธี 2SLS

ตารางที่ 5.26 เปรียบเทียบผลที่ได้จากการประมาณการสมการการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานรวมทั้งประเทศ โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) และวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบ 2 ชั้น (2SLS)

| ตัวแปร | OLS | 2SLS |
|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| ค่าคงที่ | -29.72 | -38.73 |
| (t-test) | (-2.713) ^{***} | (-2.675) ^{***} |
| LYP | 3.655 | 4.73 |
| | (2.88) ^{***} | (2.79) ^{***} |
| LAP | 0.377 | 0.908 |
| | (0.184) | (0.408) |
| LTP | -0.213 | -0.510 |
| | (-0.548) | (-1.017) |
| R ² | 0.942 | 0.882 |
| adjust R ² | 0.926 | 0.823 |
| F-test | 57.628 ^{****} | 14.93 ^{****} |
| D.W. | 1.107 | 1.587 |

**** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย