บทที่ 5

ผลการวิเคราะห์บทบาทของภาคโทรคมนาคมต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

การศึกษาบทบาทของภาคโทรคมนาคมต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย จะทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆแบ่งออกเป็น

ส่วนแรก : ผลการศึกษาความสัมพันธ์ในรูปแบบของสมการการผลิตตามแบบจำลองของ Feder สามารถแบ่งได้เป็น 4 แนวทาง

1. การประมาณค่าความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโตของภาคโทรคมนาคมต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ
2. การประมาณค่าความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโตของภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคมต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ พร้อมเปรียบเทียบกับผลของภาคโทรคมนาคม
3. การประมาณค่าความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโตของภาคโทรคมนาคมโดยแบ่งออกเป็นโทรคมนาคมแบบใช้สายและแบบไร้สายต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ
4. แหล่งที่มาของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

ส่วนที่สอง : ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในลักษณะการเป็นเหตุเป็นผลกันของการเปลี่ยนแปลงของภาคโทรคมนาคมและการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศตามวิธี Granger Causality

5.1 ผลการศึกษาบทบาทของภาคโทรคมนาคม

5.1.1 บทบาทของภาคโทรคมนาคมต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

จากแบบจำลองสมการผลผลิตที่ประยุกต์มาจาก Gershon Feder ในบทที่ 4 เมื่อระบบเศรษฐกิจประกอบด้วยสองภาคการผลิตคือ ภาคโทรคมนาคมและภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคมจะได้สมการผลผลิตรวมทั้งประเทศในรูปอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมเป็นฟังก์ชันของปัจจัยการผลิตต่างๆตามโครงสร้างตามสมการ (4.1) ดังนี้

$$GY = C(1) + C(2)*INV + C(3)*GL + C(4)*DTY + C(5)*GT + C(6)*DC \qquad \textbf{(5.1)}$$

โดยที่

GY = การเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ราคาปี 2531

INV = สัดส่วนการลงทุนต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ

GL = การเจริญเติบโตของปัจจัยแรงงานรวมทั้งประเทศ

DTY = สัดส่วนของภาคโทรคมนาคมต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมทั้งประเทศ

GT = การเจริญเติบโตของภาคโทรคมนาคม

DC = ตัวแปรหุ่นแทนผลของการเกิดวิกฤตเศรษฐกิจช่วงปี 2540-2542

C(...) = ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ

การประมาณค่าความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโตของภาคโทรคมนาคมต่อการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศนั้น ตัวแปรตามคือ การเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Gross Domestic Product) ส่วนตัวแปรอธิบายได้แก่ สัดส่วนของการลงทุนต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ การเจริญเติบโตของปัจจัยแรงงาน สัดส่วนภาคโทรคมนาคมต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ การเจริญเติบโตของภาคโทรคมนาคมและตัวแปรหุ่นแทนผลจากวิกฤตเศรษฐกิจในช่วงปี 2540-2542 ซึ่งผลการประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square : OLS) สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$GY = 0.096(INV) + 0.447(GL)) + 0.130(GT) + 2.8(DTY) - 0.040(DC) \quad \textbf{(5.2)}$$

(2.485)** (2.929)** (1.699)* (0.919) (-2.142)**

Adjusted R-squared = 0.664

ตัวเลขในวงเล็บคือ ค่า t-Statistic

** หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95%

* หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 90%

ผลจากการประมาณค่าสมการถดถอยระหว่างการเติบโตของผลผลิตรวมทั้งประเทศกับการเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ชนิดได้แก่ ปัจจัยแรงงาน ปัจจัยทุน ภาคโทรคมนาคมและสัดส่วนของภาคโทรคมนาคมต่อผลผลิตรวมทั้งประเทศที่ Feder เรียกว่า ผลิตภาพส่วนเพิ่มของปัจจัยการผลิต (Marginal Factor Productivity) ซึ่งในที่นี้คือผลิตภาพส่วนเพิ่มของภาคโทรคมนาคม และตัวแปรหุ่นแทนผลของวิกฤตเศรษฐกิจในช่วงปี 2540-2542 เป็นจำนวน 3 ปี ผลการศึกษาพบว่าความสามารถในการอธิบายของตัวแปรปัจจัยการผลิตและภาคโทรคมนาคมอยู่ที่ระดับ 66.4%

เมื่อพิจารณาจากปัจจัยการผลิตทั้งสามคือ ปัจจัยทุน ปัจจัยแรงงานและภาคโทรคมนาคม จะพบว่า ทั้งสามมีส่วนช่วยให้การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นเนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์มีค่าเป็นบวก ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีการผลิตที่เมื่อเพิ่มปัจจัยการผลิตแล้วผลผลิตจะเพิ่มสูงขึ้นด้วย โดยปัจจัยแรงงานมีส่วนเพิ่มผลผลิตรวมมากที่สุดคือ เมื่อปัจจัยแรงงานมีการเติบโต 100% เศรษฐกิจจะมีผลผลิตเพิ่มขึ้นเท่ากับ 44.7% ขณะที่ผลผลิตของภาคโทรคมนาคมและปัจจัยทุนส่งผลให้ผลผลิตรวมทั้ง

ประเทศเพิ่มขึ้น 13% และ 9.6% ตามลำดับ จะเห็นว่าการเพิ่มผลผลิตในภาคโทรคมนาคมย่อมส่งผลต่อเนื่องไปยังภาคการผลิตอื่นๆและทำให้ผลผลิตโดยรวมของประเทศเพิ่มสูงขึ้น อย่างไรก็ตาม การเกิดวิกฤตเศรษฐกิจในปี 2540 ได้ส่งผลต่อเนื่องไปสู่ระบบเศรษฐกิจและทำให้เศรษฐกิจอยู่ในภาวะถดถอยตั้งแต่ปี 2540-2542 นั้นสามารถอธิบายได้จากตัวแปรหุ่นที่กำหนดขึ้นและก็พบว่าการที่เกิดวิกฤตได้ทำให้เศรษฐกิจถดถอย 4.0%

โทรคมนาคมมีบทบาทในการขับเคลื่อนภาคเศรษฐกิจโดยรวมไม่ใช่แค่เพียงจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณหรือมูลค่าของอุตสาหกรรมโทรคมนาคมเท่านั้น แต่ยังช่วยเพิ่มทักษะแรงงาน ทำให้ผลิตภาพของแรงงานเพิ่มขึ้นซึ่งจะเห็นได้จากการประมาณค่าที่ปัจจัยแรงงานที่มีผลิตภาพเพิ่มขึ้นนั้นช่วยให้เศรษฐกิจเติบโตในอัตราร้อยละ 44.7 นอกจากนี้การเกิดสินค้าทุนชนิดใหม่ที่มีผลผลิตในภาคโทรคมนาคมเป็นส่วนประกอบ ทำให้มีการลงทุนในสินค้าทุนชนิดใหม่เพิ่มขึ้น การลงทุนโดยรวมของประเทศจะเพิ่มขึ้นส่งผลต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจที่ร้อยละ 9.6

การมีเทคโนโลยีที่ดีจะช่วยสร้างระบบการผลิตใหม่ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้มีการใช้ระบบสื่อสารโทรคมนาคมในการทำธุรกรรมต่างๆมากขึ้น ความเชื่อมโยงทางกิจกรรมต่างๆถูกเชื่อมโยงไว้ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ หลายคนเชื่อว่าได้เกิดระบบเศรษฐกิจใหม่ภายใต้พรมแดนแห่งความรู้ที่เรียกว่า “Knowledge Economy” ระบบเศรษฐกิจใหม่ทำให้มีการคิดค้นระบบการผลิตแบบใหม่และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้เป็นประโยชน์ต่อกิจกรรมทางเศรษฐกิจจะทำให้เกิดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจได้

5.1.2 บทบาทของภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคมต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

การศึกษาถึงบทบาทของภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคมต่อระบบเศรษฐกิจนั้นจะใช้แบบจำลองเช่นเดียวกับกรณีของภาคโทรคมนาคม ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาเปรียบเทียบกันระหว่างสองภาคการผลิต ดังนั้นสมการผลผลิตรวมทั้งประเทศที่อยู่ในรูปของการเจริญเติบโตขึ้นอยู่กับปัจจัยการผลิตต่างๆและการเจริญเติบโตของภาคการผลิตที่ไม่ใช่โทรคมนาคมดังเช่นในหัวข้อ 4.2.2 ตามสมการ (4.2) ดังนี้

$$GY = C(1) + C(2)*INV + C(3)*GL + C(4)*DNTY + C(5)*GNT + C(6)*DC \qquad \textbf{(5.3)}$$

โดยที่

GY = การเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ราคาปี 2531

INV = สัดส่วนการลงทุนต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ

GL = การเจริญเติบโตของปัจจัยแรงงานรวมทั้งประเทศ

DNTY = สัดส่วนภาคการผลิตที่ไม่ใช่โทรคมนาคมต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมทั้งประเทศ

GNT = การเจริญเติบโตของภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคม

DC = ตัวแปรหุ่นแทนผลของการเกิดวิกฤตเศรษฐกิจช่วงปี 2540-2542

C(...) = ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ

การประมาณค่าความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโตของภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคมต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบกับภาคโทรคมนาคมโดยที่ตัวแปรตามยังคงเป็น การเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Gross Domestic Product) ส่วนตัวแปรอธิบายได้แก่ สัดส่วนของการลงทุนต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ การเจริญเติบโตของปัจจัยแรงงาน สัดส่วนภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคมต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ การเจริญเติบโตของภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคมและตัวแปรหุ่นแทนผลจากวิกฤตเศรษฐกิจในช่วงปี 2540-2542 ซึ่งผลการประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square : OLS) สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$GY = 0.004(INV) - 0.013(GL) + 0.796(GNT) + 0.220(DNTY) - 0.001(DC) \quad \textbf{(5.4)}$$

(2.100)** (-1.603)* (5.355)** (1.417) (-0.567)

Adjusted R-squared = 0.999

ตัวเลขในวงเล็บคือ ค่า t-Statistic

** หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95%

* หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 85%

ผลการประมาณค่าผลของภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคมต่อการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจโดยรวมตัวแปรปัจจัยการผลิตสามารถอธิบายตัวแปรตามได้สูงถึง 99% ด้วยระดับนัยสำคัญทางสถิติ ตัวแปรการเจริญเติบโตของภาคการผลิตที่ไม่ใช่โทรคมนาคมและการเจริญเติบโตของปัจจัยทุนสามารถช่วยให้ผลผลิตมวลรวมของประเทศเพิ่มสูงขึ้นด้วยค่าสัมประสิทธิ์ที่เป็นบวก คือจะช่วยให้อัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นร้อยละ 79.6 และ 0.4 ตามลำดับซึ่งปัจจัยทั้งสองให้ผลที่แตกต่างจากผลของปัจจัยแรงงานที่ส่งผลต่อการเติบโตของผลผลิตมวลรวมในทางลบ คือเมื่อมีการเติบโตของแรงงาน 100% จะทำให้เศรษฐกิจถดถอยเท่ากับ 1.3%

การที่ค่า R-squared ของผลการวิเคราะห์บทบาทของภาคการผลิตที่ไม่ใช่โทรคมนาคมต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจมีค่าสูงมาก ขณะที่ค่า t-Statistic ค่อนข้างต่ำนั้นเป็นผลมาจากปัญหาความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ (Multicollinearity) ซึ่งเป็นปัญหาทางเศรษฐมิติที่เกิดขึ้นกับตัวแปรอิสระสองตัวได้แก่ ตัวแปรสัดส่วนของภาคการผลิตที่ไม่ใช่โทรคมนาคมต่อผลิตภัณฑ์มวลรวม (DNTY) และตัวแปรการเจริญเติบโตของภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคม (GNT) ซึ่งตัวแปรอิสระทั้งสองมีค่าสหสัมพันธ์ ($r_{DNTY,GNT}$) สูงถึง 0.99 ซึ่งในทางเศรษฐศาสตร์ถือว่าเป็นปัญหาความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระที่ค่อนข้างรุนแรง ผลของการเกิดปัญหาดังกล่าวจะทำให้ค่าความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์ตัวแปรที่มี

ความสัมพันธ์กันนั้นสูงมาก ดังนั้นการวิเคราะห์บทบาทของภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคมต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจึงให้ผลที่ไม่ชัดเจนเท่าในกรณีของภาคโทรคมนาคม

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบผลของภาคโทรคมนาคมและภาคการผลิตที่ไม่ใช่โทรคมนาคมจะพบว่า มีข้อแตกต่างที่เห็นชัดเจนคือ การเจริญเติบโตของปัจจัยแรงงานและทุนของภาคโทรคมนาคมส่งผลต่อระบบเศรษฐกิจโดยรวมในอัตราที่สูงกว่าภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคม

ผลของการเจริญเติบโตของปัจจัยทุนที่แทนด้วยสัดส่วนการลงทุนรวมภายในประเทศต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของภาคโทรคมนาคมที่มีต่อการเติบโตของผลผลิตรวมทั้งประเทศสูงกว่าในภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคม กล่าวคือ การเพิ่มขึ้นของผลผลิตในภาคโทรคมนาคม 100% จะไปส่งผลต่อผลิตภาพส่วนเพิ่มในปัจจัยทุนทำให้ผลผลิตโดยรวมเพิ่มขึ้น 9.6% ขณะที่เมื่อผลผลิตในภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคมเพิ่มขึ้น 100% จะส่งผลต่อผลผลิตรวมเท่ากับ 0.4% เท่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาเทคโนโลยีส่งผลให้กระบวนการผลิตมีความสะดวกรวดเร็วขึ้น ช่วยประหยัดเวลาและต้นทุนในกระบวนการผลิตดังเช่น การนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในกระบวนการผลิตจะช่วยให้การรับส่งข้อมูลทำได้รวดเร็วแม่นยำกว่าในอดีต ผลผลิตจึงเพิ่มขึ้นได้ (ตารางที่ 5.1)

ส่วนการเจริญเติบโตของปัจจัยแรงงานของภาคโทรคมนาคมที่มีส่วนช่วยเพิ่มผลผลิตรวมในอัตราที่สูงมากเมื่อเทียบกับภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคม ทั้งนี้เป็นเพราะการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในกระบวนการผลิตแรงงานที่อยู่ในกระบวนการผลิตจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในระบบปฏิบัติการใหม่ และการที่แรงงานมีการพัฒนาให้มีทักษะความชำนาญในการใช้เทคโนโลยีต่างๆนี้จะทำให้ผลิตภาพส่วนเพิ่มของปัจจัยแรงงานของภาคโทรคมนาคมสูงขึ้น โดยการเจริญเติบโตของปัจจัยแรงงานเพิ่มขึ้น 100% ส่งผลให้การเพิ่มขึ้นของผลผลิตรวมทั้งประเทศสูงขึ้น 44.7% (ตารางที่ 5.1)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.1 : ผลการประมาณค่าจากสมการถดถอยของภาคโทรคมนาคมและภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคมต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

ตัวแปรตามคือ การเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (ณ ราคาปี 2531)

ตัวแปรอธิบาย		ค่าสัมประสิทธิ์	
		ภาคโทรคมนาคม	ภาคที่ไม่ใช่โทรคมนาคม
การเจริญเติบโตของปัจจัยทุนต่อผลผลิตรวม	$\frac{dK}{Y}$	0.096**	0.004**
การเจริญเติบโตของปัจจัยแรงงานรวมทั้งประเทศ	$\frac{dL}{L}$	0.447**	-0.013
การเจริญเติบโตของภาคการผลิต	$\frac{dT}{T}(\frac{dNT}{NT})$	0.130*	0.796**
ผลกระทบต่อผลิตภาพ	$\frac{\delta}{1+\delta}-\theta$	2.800	0.220
ตัวแปรหุ่น	DC	-0.040**	-0.001
Adjusted R-squared		0.664	0.999
Durbin-Watson stat		1.757	1.502

** หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95%

* หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 90%

5.1.3 บทบาทของภาคโทรคมนาคมแบบใช้สายและโทรคมนาคมแบบไร้สาย

การศึกษาบทบาทของภาคโทรคมนาคมต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่ผ่านมาในหัวข้อ 5.1 นั้นเป็นการศึกษาบทบาทของภาคโทรคมนาคมโดยรวมทั้งหมดซึ่งเป็นมูลค่าของภาคการผลิตที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารโทรคมนาคม สำหรับในส่วนนี้จะมีการศึกษาโดยแยกผลของการเจริญเติบโตของโครงข่ายโทรคมนาคมใช้สายและโครงข่ายแบบไร้สายซึ่งใช้ตัวแปรทางด้านจำนวนเลขหมายโทรศัพท์พื้นฐานแทนภาคโทรคมนาคมใช้สายและจำนวนผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นตัวแปรทางด้านโครงข่ายไร้สาย ปรับหน่วยจำนวนเลขหมาย/จำนวนผู้ใช้บริการให้เป็นมูลค่าโดยใช้มูลค่าของภาคสื่อสารโทรคมนาคม สามารถเขียนความสัมพันธ์ตามโครงสร้างตามสมการ (4.3) และรายละเอียดในภาคผนวก ข ได้ดังนี้

$$GY = C(1) + C(2)*INV + C(3)*GL + C(4)*LINE + C(5)*CELL + C(6)*GLINE + C(7)*GCELL + C(8)*DC \quad \textbf{(5.5)}$$

โดยที่

GY = การเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ราคาปี 2531

INV = สัดส่วนการลงทุนต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ

GL = การเจริญเติบโตของปัจจัยแรงงานรวมทั้งประเทศ

LINE = การเปลี่ยนแปลงของมูลค่าภาคโทรคมนาคมแบบใช้สายต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมทั้งประเทศ

CELL = การเปลี่ยนแปลงของมูลค่าภาคโทรคมนาคมแบบไร้สายต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมทั้งประเทศ

GLINE = การเปลี่ยนแปลงของมูลค่าภาคโทรคมนาคมแบบใช้สายต่อมูลค่าภาคโทรคมนาคมทั้งหมด

GCELL = การเปลี่ยนแปลงของมูลค่าภาคโทรคมนาคมแบบไร้สายต่อมูลค่าภาคโทรคมนาคมทั้งหมด

DC = ตัวแปรหุ่นแทนผลของการเกิดวิกฤตเศรษฐกิจช่วงปี 2540-42

C(...) = ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ

การประมาณค่าความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโตของภาคโทรคมนาคมโดยแบ่งออกเป็นโทรคมนาคมแบบใช้สายและแบบไร้สายต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ โดยตัวแปรตามคือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ราคาปี 2531 ขณะที่ตัวแปรอธิบายได้แก่ ตัวแปรปัจจัยทุน ปัจจัยแรงงาน การเจริญเติบโตของภาคโทรคมนาคมแบบใช้สาย การเจริญเติบโตของภาคโทรคมนาคมแบบไร้สาย ทำการวิเคราะห์ด้วยการประมาณค่าแบบวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square) ได้ผลการศึกษาออกมาเป็นสมการได้ดังนี้

$$GY = 0.079(INV)+0.466(GL)+0.17(GLINE)+0.93(GCELL)+2.076(LINE)-23.566(CELL)-0.032(DC)$$

(1.875)* (3.021)** (1.682)* (1.125) (0.385) (-0.935) (-1.730)*

(5.6)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.2 : ผลการประมาณค่าจากสมการถดถอยของภาคโทรคมนาคมแบบใช้สายและภาคโทรคมนาคมแบบไร้สายต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

ตัวแปรตามคือ การเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (ณ ราคาปี 2531)

ตัวแปรอธิบาย		ค่าสัมประสิทธิ์	
		โทรคมนาคมใช้สาย	โทรคมนาคมไร้สาย
การเจริญเติบโตของปัจจัยทุนต่อผลผลิตรวม	$\frac{dK}{Y}$	0.079*	
การเจริญเติบโตของปัจจัยแรงงานรวมทั้งประเทศ	$\frac{dL}{L}$	0.466**	
การเจริญเติบโตของภาคการผลิต	$\frac{dT_1}{T}, \frac{dT_2}{T}$	0.170*	0.930
ผลกระทบต่อผลิตภาพ	$\frac{\delta}{1+\delta}-\theta$	2.076	-23.566
ตัวแปรหุ่น	DC	-0.033*	
Adjusted R-squared		0.674	
Durbin-Watson stat		1.834	

** หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 95%

* หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 90%

เมื่อพิจารณาสมการผลผลิตรวมทั้งประเทศที่ประกอบด้วยปัจจัยการผลิตคือ ปัจจัยทุน ปัจจัยแรงงาน ผลผลิตภาคโทรคมนาคมแบบใช้สายและภาคโทรคมนาคมแบบไร้สายที่แทนด้วยจำนวนเลขหมายโทรศัพท์ของบริการโทรศัพท์พื้นฐานและจำนวนผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่แล้วปรับค่าด้วยมูลค่าภาคสื่อสารที่ปรากฏในบัญชีรายได้ประชาชาติ และตัวแปรหุ่นแทนผลของการถดถอยของเศรษฐกิจในช่วงปี 2540-2542 พบว่า ตัวแปรอิสระทั้งหมดมีความสามารถอธิบายตัวแปรตามคือผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ราคาปี 2531 ได้ 67.4% ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์การเจริญเติบโตของปัจจัยทุนและแรงงานมีนัยสำคัญทางสถิติและมีค่าเป็นบวก กล่าวคือ เมื่อปัจจัยทุนและแรงงานเติบโต 100% จะทำให้การเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเพิ่มขึ้น 7.9% และ 46.6% ตามลำดับ ขณะที่การเกิดภาวะถดถอยทางเศรษฐกิจในช่วงปี 2540-42 ส่งผลให้การเติบโตของเศรษฐกิจหดตัวลง 3.3%

ผลของการเจริญเติบโตของภาคโทรคมนาคมแบบใช้สายมีผลทางบวกต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตมวลรวมทั้งประเทศ ขณะที่ผลของภาคโทรคมนาคมแบบไร้สายต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจไม่สามารถอธิบายได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากปัญหาการขาดแคลนข้อมูลโทรศัพท์เคลื่อนที่ของไทยกำเนิดขึ้นมาได้เพียง 18 ปี (ตั้งแต่ปี 2529) ดังนั้นบทบาทของภาคโทรคมนาคมแบบไร้สายอาจจะยังไม่ปรากฏออกมาเป็นสถิติที่ชัดเจน ในทางกลับกันผลของการเจริญ

เติบโตของภาคโทรคมนาคมแบบใช้สายซึ่งมีมาตั้งแต่ปี 2497 นั้นช่วยส่งผลให้เศรษฐกิจเติบโตโดย ถ้าภาคโทรคมนาคมแบบใช้สายเติบโต 100% จะส่งผลให้ผลผลิตรวมของประเทศเพิ่มขึ้น 17%

บทบาทของภาคโทรคมนาคมให้ผลทางบวกต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ไม่ว่าจะศึกษาจากบทบาทภาคโทรคมนาคมโดยรวมหรือศึกษาจากภาคโทรคมนาคมที่แยกออกเป็นแบบใช้สายและแบบไร้สายให้ผลที่ไม่ต่างกัน การที่ภาคโทรคมนาคมเข้าไปมีส่วนในกระบวนการผลิตผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพของปัจจัยทุนและแรงงานนั้นทำให้ผลิตภาพของปัจจัยทั้งสองเพิ่มขึ้นจากค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้ในหัวข้อ 5.1.1 และ 5.1.3 แม้ว่าโดยตัวของโทรคมนาคมไม่ได้ส่งผลต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจโดยรวมโดยตรงเนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์ของการเติบโตค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับภาคการผลิตที่ไม่ใช่โทรคมนาคม (ตารางที่ 5.1) แต่ปฏิเสธไม่ได้ว่าการใช้ภาคโทรคมนาคมให้เกิดประโยชน์ในกระบวนการผลิตได้สร้างผลิตภาพส่วนเพิ่มของปัจจัยอื่นให้สูงขึ้นได้อย่างแน่นอน

5.1.4 แหล่งที่มาของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

การเกิดขึ้นของภาคการผลิตใหม่อย่างภาคโทรคมนาคมหรือภาค ICT นั้นช่วยทำให้เกิดผลทางเศรษฐกิจสองทางคือ เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจและเกิดการเติบโตของผลิตภาพการผลิต โดยการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจและองค์กรธุรกิจก็คือ ทำให้มีการลงทุนในภาคการผลิตที่เกี่ยวกับโทรคมนาคมและมีการลงทุนในโครงสร้างด้าน ICT ในองค์กรธุรกิจ ทำให้ความต้องการผลผลิตด้านโทรคมนาคมมีมากขึ้นส่งผลให้มีการผลิตสินค้าออกสู่ตลาดมากขึ้น ปริมาณผลผลิตโดยรวมก็จะสูงขึ้นด้วย ขณะที่การใช้ผลผลิตไปในภาคการผลิตอื่นจะทำให้มีผลิตภาพการผลิตเพิ่มขึ้น

1. การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจ

ผลผลิตของภาคโทรคมนาคมมีส่วนช่วยให้เกิดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจผ่านช่องทางการลงทุนและการเติบโตของปริมาณผลผลิต การลงทุนในอุตสาหกรรมโทรคมนาคมหรือ ICT ที่มีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง จะส่งผลให้มูลค่าการลงทุนโดยรวมของประเทศ และทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศขยายตัว จากผลการศึกษาใน 5.1.1 แสดงให้เห็นว่า การเกิดขึ้นของภาคโทรคมนาคมทำให้มีการสะสมปัจจัยทุนเพิ่มขึ้น และเมื่อมีการสะสมทุนหรือมีการลงทุนเพิ่มขึ้นจะทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในระเทศเติบโตถึงร้อยละ 9.6

การที่ผลผลิตของภาคโทรคมนาคมขยายตัวส่งผลโดยตรงต่อปริมาณผลผลิตของสินค้าและบริการโดยรวมทั้งประเทศเพิ่มขึ้น หากอัตราการเติบโตของผลผลิตในภาคโทรคมนาคมเติบโต 100% จะส่งผลให้มีการเติบโตของผลผลิตมวลรวมทั้งประเทศเท่ากับ 13% ซึ่งตัวเลขดังกล่าวก็คือค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรการเจริญเติบโตของภาคโทรคมนาคมและค่านี้ก็คือผลกระทบภายนอก (Externality Effect) ที่เกิดจากภาคโทรคมนาคมกระจายไปยังภาคการผลิตอื่นๆ ตามแนวคิดของ Feder นั่นเอง และจากการที่มีการลงทุนและการขยายตัวของภาคโทรคมนาคมนี้เอง ยังได้ส่งผล

ต่อสังคมในแง่ของการจ้างงานที่เพิ่มขึ้น และเป็นอีกอุตสาหกรรมหนึ่งที่มีการจ้างงานสูงช่วยสร้างรายได้แก่ประชากรในประเทศอีกด้วย

แนวโน้มของผลกระทบภายนอกในภาคโทรคมนาคมแบบไร้สายสูงกว่าโครงข่ายแบบใช้สาย เมื่อแยกภาคโทรคมนาคมออกเป็นสองส่วนได้แก่ภาคโทรคมนาคมแบบใช้สายที่แทนด้วยมูลค่าของโทรศัพท์พื้นฐานและภาคโทรคมนาคมแบบไร้สายที่แทนด้วยมูลค่าของจำนวนโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เปิดให้บริการปรากฏว่า ค่าสัมประสิทธิ์การเจริญเติบโตของภาคโทรคมนาคมแบบไร้สายมีค่าสูงถึง 0.93 ขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์ของภาคโทรคมนาคมแบบใช้สายมีค่าเพียง 0.17 ด้วยนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 90% (สมการ 5.6) แม้ว่าการประมาณค่าทางสถิติของโทรคมนาคมไร้สายจะยังไม่สามารถยอมรับได้ ณ ระดับความเชื่อมั่นที่สูงเนื่องจากปัญหาการขาดแคลนข้อมูลในการวิเคราะห์ โครงข่ายไร้สายเพิ่งได้รับการพัฒนาในประเทศไทยเพียงไม่ถึง 20 ปีแต่มีการเติบโตอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน อีกทั้งยังมีแนวโน้มของผลกระทบภายนอกที่สูงมาก

การที่โครงข่ายโทรคมนาคมแบบไร้สายสามารถมีการติดต่อได้ทุกที่ทุกเวลาเพียงมีอุปกรณ์สื่อสาร ทำให้ค่าผลกระทบภายนอกของภาคการผลิตนี้สูงกว่าโครงข่ายแบบใช้สาย นอกจากนี้การวางโครงข่ายแบบไร้สายก็มีความสะดวกไม่ยุ่งยากดังเช่นโครงข่ายมีสาย การขยายเครือข่ายเพียงใช้อุปกรณ์รับสัญญาณติดตั้งไว้ ณ จุดรับสัญญาณก็สามารถให้บริการได้ในพื้นที่กว้าง แตกต่างกับโครงข่างมีสายที่ต้องมีการวางสายสัญญาณไปทุกที่ ดังนั้นการขยายตัวจึงมีความล่าช้า การใช้ประโยชน์ของโครงข่ายจึงค่อนข้างจำกัดพื้นที่มากกว่าโทรคมนาคมแบบไร้สาย การติดตั้งโครงข่ายไร้สายที่รวดเร็วนี้เองทำให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่สามารถให้บริการให้ครอบคลุมทั่งทั้งประเทศ สามารถช่วยให้การติดต่อทำธุรกรรมต่างๆทางเศรษฐกิจเป็นไปได้รวดเร็วและสะดวก ผลของการขยายตัวในภาคโทรคมนาคมดังกล่าวจึงมีส่วนช่วยเสริมภาคการผลิตอื่นๆให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ผลผลิตโดยรวมของประเทศจึงดีขึ้น

บริการเสริมของโครงข่ายแบบใช้สายบางประเภทไม่สามารถวัดออกมาในเชิงปริมาณจึงไม่สามารถประมาณค่ามูลค่าของภาคโทรคมนาคมแบบใช้สายที่แท้จริงออกมาได้ แม้ว่าโครงข่ายแบบใช้สายจะให้ค่าสัมประสิทธิ์ที่เป็นผลกระทบภายนอกต่ำ แต่บริการอย่างอินเทอร์เน็ตหรือการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตที่กำลังมีบทบาทในแวดวงธุรกิจอย่างมากดังที่กล่าวแล้วในบทที่ 3 ยังไม่สามารถประเมินออกมาเป็นมูลค่าที่บอกถึงอรรถประโยชน์ที่แท้จริงได้ ดังนั้นผลกระทบภายนอกของโครงข่ายแบบใช้สายยังแฝงอยู่ในบริการเสริมดังกล่าวและจะมีมูลค่าเพิ่มขึ้นในอนาคตเมื่อมีการพัฒนาความเร็วของอุปกรณ์รับส่งข้อมูลให้สูงขึ้น

โครงสร้างโทรคมนาคมมีความแตกต่างจากโครงสร้างพื้นฐานหรือสาธารณูปโภคประเภทอื่นอันเนื่องมาจากมีผลของ Network Externalities ที่เมื่อจำนวนผู้ใช้เครือข่ายโทรคมนาคมมาก มูลค่าของเครือข่ายจะยิ่งสูง การใช้โทรศัพท์ของบุคคลหนึ่งจะทำให้เกิดการใช้โทรศัพท์ของคนอื่นต่อๆไป[1] และการที่ประชาชนมีโทรศัพท์เชื่อมต่อกับหน่วยงานต่างๆก็จะสามารถขอรับความช่วยเหลือจาก

---

[1] เป็นผลที่เรียกว่า Call Externalities

สังคมได้ซึ่งเป็นผลประโยชน์ภายนอกทางสังคมของบริการโทรคมนาคมอีกทางหนึ่ง (Social Externalities)

การใช้ประโยชน์จากโครงข่ายโทรคมนาคมในอดีตย่อมแตกต่างจากการใช้ในปัจจุบัน เนื่องจากการมีเครือข่ายที่มากขึ้นปริมาณการใช้ย่อมสูงขึ้นและมูลค่าของเครือข่ายก็จะเพิ่มขึ้นตามความหนาแน่นนั้น ดังผลการศึกษาของ Roller and Waverman (2001) ที่วัดผลกระทบภายนอกจากโครงข่ายโทรคมนาคมภายใต้ข้อสมมติว่า การมีลักษณะของ Network Externalities ทำให้การประมาณสมการผลผลิตไม่ได้อยู่ในรูปเส้นตรง ซึ่งผลการศึกษาพบว่า การมีเครือข่ายโทรคมนาคมในระดับสูงนั้นส่งผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมากกว่าการมีเครือข่ายระดับต่ำ

ความสามารถในการเข้าถึงข้อมูล (Access to Knowledge) เป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ประชาชนมีความกินดีอยู่ดี เนื่องจากยุคนี้เป็นยุคที่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านต่างๆอย่างรวดเร็วทั้งด้านเศรษฐกิจ การเมือง สิ่งแวดล้อม ซึ่งมีผลต่อชีวิตของคนในสังคมอย่างเช่นเป็นโอกาสในการสร้างรายได้ ดังนั้นการเข้าถึงบริการโทรคมนาคมถือเป็นสิ่งที่จะช่วยให้คนในสังคมสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร ดังนั้นการพัฒนาระบบโทรคมนาคมให้มีคุณภาพของเครือข่ายที่ดีและมีบริการที่ทั่วถึงและเพียงพอจึงเป็นส่วนที่จะช่วยให้ผลกระทบภายนอกของภาคโทรคมนาคมของไทยมีมูลค่าสูงขึ้นได้

2. การเติบโตของผลิตภาพการผลิต

แหล่งที่มาของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศอันเนื่องมาจากการเกิดขึ้นของภาคโทรคมนาคมอีกประการหนึ่งมาจากการที่เมื่อมีการนำผลผลิตของภาคโทรคมนาคมเข้ามาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตหรือธุรกรรมทางเศรษฐกิจต่างๆแล้วจะช่วยเพิ่มผลิตภาพของปัจจัยการผลิตให้สูงขึ้น โดยปัจจัยแรงงานเป็นส่วนที่ได้รับผลิตภาพเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนเนื่องจากการใช้เทคโนโลยีที่สูงขึ้นในการผลิตหรือใช้ ICT ในการประกอบธุรกิจจำต้องอาศัยแรงงานที่มีทักษะความรู้มากขึ้น ส่งผลให้ประสิทธิภาพของแรงงานสูงขึ้น และทำให้ผลิตภาพโดยรวมหรือ TFP ของประเทศสูงขึ้น ผลการศึกษาครั้งนี้ช่วยยืนยันว่าผลิตภาพของแรงงานที่เพิ่มขึ้นจากภาคโทรคมนาคมช่วยทำให้เศรษฐกิจเติบโตถึงร้อยละ 44.7

การเติบโตของผลิตภาพอาจมาจากปัจจัยทุน เนื่องจากการใช้ประโยชน์จากผลผลิตของภาคโทรคมนาคมในกระบวนการผลิตทำให้เกิดสินค้าทุนชนิดใหม่ที่อาศัยเทคโนโลยีระดับสูง สินค้าทุนทางเทคโนโลยีที่ได้รับการพัฒนาจะช่วยเร่งให้ผลิตออกมาสู่ตลาดได้รวดเร็วขึ้น อีกทั้งยังทำให้เกิดสินค้าและบริการใหม่ๆภายใต้การผลิตด้วยสินค้าทุนชนิดใหม่ ผลผลิตต่อปัจจัยทุนหนึ่งหน่วยก็จะสูงขึ้น เมื่อปัจจัยทุนและแรงงานที่เป็นปัจจัยหลักในกระบวนการผลิตสินค้ามีผลิตภาพสูงขึ้น ในที่สุดการเติบโตของผลิตภาพการผลิตของประเทศก็จะสูงขึ้นตามไปด้วย

การประมาณค่าผลต่อผลิตภาพของภาคโทรคมนาคมในครั้งนี้พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกับงานศึกษาของนักเศรษฐศาสตร์อย่าง Piatkowski (2003) แม้ว่าจะมีเอกสารมากมายที่บ่งบอกถึงคุณค่าของภาคโทรคมนาคมช่วยให้ผลิตภาพการผลิตสูงขึ้น แต่เมื่อวัดออกมาแล้ว

ปรากฏว่าค่าที่ได้ไม่สามารถยอมรับได้ในทางสถิติ Piatkowski (2003) ให้เหตุผลไว้ในงานของเขาว่า การพยายามวัดผลของการแพร่กระจายทางเทคโนโลยี (Spillover Effect) อาจจะเร็วเกินไปเนื่องจากภาคโทรคมนาคมเพิ่งเกิดขึ้นมาและเข้ามามีบทบาทในระบบเศรษฐกิจในเวลาเพียงประมาณ 20 ปี การแพร่กระจายทางเทคโนโลยีที่แท้จริงอาจจะยังไม่เด่นชัดอย่างกรณีสินค้าอื่นๆ การพยายามวัดผลของมันจึงให้ค่าที่ไม่เป็นไปตามสมมติฐาน

โดยสรุปแล้วแหล่งที่มาของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจากการเกิดขึ้นของภาคโทรคมนาคมแบ่งออกได้สองทางคือ ผ่านผลกระทบภายนอก (Externality Gain) จากการเพิ่มขึ้นของปริมาณผลผลิต เกิดการลงทุนในอุตสาหกรรมโทรคมนาคมและอุตสาหกรรมเกี่ยวเนื่อง ทำให้มีการจ้างงานและสร้างรายได้เพิ่มขึ้นอันเป็นผลให้มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจอย่างมหาศาล และอีกช่องทางหนึ่งคือผ่านการเติบโตของผลิตภาพการผลิต (Productivity Gain) ทั้งในภาคโทรคมนาคมเองและภาคการผลิตอื่นที่มีการใช้ประโยชน์จากโครงข่ายโทรคมนาคม

5.2 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในลักษณะการเป็นเหตุเป็นผลกัน

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในลักษณะการเป็นเหตุเป็นผลกันของภาคโทรคมนาคมซึ่งเป็นการศึกษาความสัมพันธ์ที่อยู่ในรูปของการเปลี่ยนแปลงมูลค่า แบ่งออกได้เป็น 4 กรณีได้แก่

1. ความสัมพันธ์ในลักษณะการเป็นเหตุเป็นผลกันของมูลค่าภาคโทรคมนาคมโดยรวมกับมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ
2. ความสัมพันธ์ในลักษณะการเป็นเหตุเป็นผลกันของมูลค่าภาคโทรคมนาคมแบบใช้สายกับมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ
3. ความสัมพันธ์ในลักษณะการเป็นเหตุเป็นผลกันของมูลค่าภาคโทรคมนาคมแบบไร้สายสายกับมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ

ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในลักษณะการเป็นเหตุเป็นผลกันจะใช้วิธี Pairwise Granger Causality Tests โดยตัวที่นำมาศึกษาได้แก่ มูลค่าภาคโทรคมนาคมโดยรวม, มูลค่าภาคโทรคมนาคมแบบใช้สายซึ่งใช้จำนวนเลขหมายโทรศัพท์พื้นฐานและมูลค่าภาคโทรคมนาคมไร้สายแล้วปรับมูลค่าด้วยมูลค่าภาคโทรคมนาคมรวม, มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ โดยทำการ Differential ตัวแปรทั้งหมดให้อยู่ในรูปของการเปลี่ยนแปลง ได้ผลของความสัมพันธ์ดังตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 : ผลการทดสอบความสัมพันธ์ในลักษณะการเป็นเหตุเป็นผลกันระหว่างการเปลี่ยนแปลงมูลค่าภาคโทรคมนาคมและการเปลี่ยนแปลงมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ราคาปี 2531

Direction of Causality*	F-value**	Causality Pattern
1. GDP → Telecom	5.915	GDP → Telecom
Telecom → GDP	15.485	Telecom → GDP
2.GDP → LINE	2.025	GDP ↛ LINE
LINE → GDP	8.557	LINE → GDP
3.GDP → MOBILE	3.434	GDP → MOBILE
MOBILE → GDP	2.929	MOBILE → GDP

* ตัวแปรทุกตัวอยู่ในรูปอัตราการเปลี่ยนแปลง

** ยอมรับสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญที่ 90%

ผลการศึกษาพบว่า การเปลี่ยนแปลงมูลค่าของภาคโทรคมนาคมโดยรวมและการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมต่างเป็นสาเหตุซึ่งกันและกัน เมื่อแบ่งข้อมูลในภาคโทรคมนาคมออกเป็น 2 ภาคคือโทรคมนาคมใช้สายและไร้สาย แล้วศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่าโทรคมนาคมทั้งสองภาคกับผลิตภัณฑ์มวลรวมพบว่า การเปลี่ยนแปลงของมูลค่าโทรคมนาคมใช้สายส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ GDP ขณะที่การเปลี่ยนแปลงของ GDP กลับไม่ได้ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าโทรคมนาคมใช้สาย ขณะที่การเปลี่ยนแปลงของภาคโทรคมนาคมไร้สายและการเปลี่ยนแปลงของ GDP ต่างเป็นสาเหตุซึ่งกันและกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย