

ประสิทธิภาพการผลิตรายจังหวัดและ ผลกระทบต่อภายนอกของอุดมศึกษาไทย

อันระ จันทะเสนา*

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือ วัดผลตอบแทนภายนอกของอุดมศึกษา ซึ่งประเทศไทย ยังไม่มีการศึกษา ซึ่งผลตอบแทนจากการลงทุนในอุดมศึกษาทั้งหมด คือ การรวมผลตอบแทน ของบุคคล สังคม และผลกระทบต่อภายนอก ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการกำหนดนโยบายการเงิน อุดมศึกษา (Financing Higher of Education) หรือการอุดหนุนในระดับอุดมศึกษา ข้อมูลที่ใช้ศึกษา คือ การสำรวจภาวะการณ์ทำงานของประชากรปี พ.ศ. 2544 ถึง 2552 ของ สำนักงานสถิติแห่งชาติ โดยใช้ข้อมูลไตรมาสที่สาม ที่มีการสำรวจทั่วประเทศ ขนาดของ ตัวอย่างมีจำนวนประมาณปีละหนึ่งแสน และอายุของตัวอย่างอยู่ระหว่าง 25-60 ปีตามแบบ การศึกษาของธนาคารโลก โดยจำนวนปีการศึกษาเฉลี่ยของประเทศไทยมีค่าประมาณ 5-6 ปี เพราะร้อยละ 40-50 ของตัวอย่างเป็นผู้ไม่ได้รับการศึกษา และมีรายได้ตั้งแต่ศูนย์ถึงประมาณ สามแสนบาทต่อเดือน

การศึกษานี้ใช้วัดผลกระทบภายนอกตามแบบ Davies (2002) ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ ประเภทที่หนึ่ง ผลกระทบภายนอกจากเศรษฐกิจมหภาค (Macro Models of Human Capital Externalities) โดยการวัดอัตราการเติบโตของผลิตภาพปัจจัยรวม (Total Factor Productivity) ประเภทที่สอง ผลกระทบภายนอกเชิงสถิตในตลาด (Static of Market Externalities) ประเภทที่สาม ผลกระทบภายนอกเชิงสถิตนอกตลาด (Static Non-Market Externalities) ซึ่งไม่ได้คำนวณในงานวิจัยนี้ เพราะแบบจำลองมีขนาดใหญ่ มากซึ่งใช้การประเมินจากผลกระทบการศึกษาต่อสังคมตาม McMabon (1999) และ ประเภทที่สี่ วัดจากอัตราภาษีที่แท้จริงของทรัพยากรมนุษย์

* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ปทุมธานี เลขที่ 1 หมู่ 20 ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 13180 E-mail: cjhantasana@yahoo.com

ผลการศึกษา พบว่า ผลกระทบภายนอกทั้งหมดจากการอุตสาหกรรมมีค่าเท่ากับร้อยละ 8.12 เนื่องจากผลกระทบภายนอกของอุตสาหกรรมเชิงมหภาคมีค่าประมาณร้อยละ 1.8-2.0 ในขณะที่ผลกระทบภายนอกของอุตสาหกรรมจุลภาคเชิงพลวัตมีค่าประมาณร้อยละ 4.7 โดยผลกระทบภายนอกของอุตสาหกรรมเชิงสถิติประมาณร้อยละ 0.48 และผลกระทบภายนอกจากอัตราภาษีที่แท้จริงประมาณร้อยละ 0.62-0.94

คำสำคัญ: ผลกระทบภายนอก ประสิทธิภาพการผลิตรายจังหวัด

Provincial Efficiency Product and Externality of Higher Education of Thailand

Chanta Jhantasana*

Abstract

This research was to measure the returns to externalities of higher education that had not been studied in Thailand. The total returns to higher education investment were the aggregation of individual, society and externalities funding. This research would benefit the policy formulation of higher education financing or subsidy. Research data were the survey results of the nation-wide employment conditions in the third quarter from BE 2544 to BE 2552 (AD 2001 to AD 2009) by the National Statistical Office. Sample size comprised around 100,000 people each year and the ages were 25-60 years according to the World Bank's study format. The average years of education for the Thai sample group were 5-6 years due to the 40-50 percent of the sample were uneducated. The monthly income of the sample ranged from zero to three hundred thousand baht.

This research measured the externalities according to Davies (2002) providing 4 measurement models. First type, the macro models of human capital externalities, measured the growth of total factors of productivity. The second was the static of market externalities measurement. The third was the static non-market externalities measurement. The fourth was the effective tax

* Assistant Professor, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage
No. 1 Moo 20, Phaholyothin Rd. Klong Nueng, Klong Luang, Pathumthani, 13180 THAILAND.
E-mail: cjhantasana@yahoo.com

rate on human capital. The third type of measurement was not included in this research due to the very large model size. It was substituted by the McMahon's models of measurement of social return to education (McMahon, 1999).

The research found that the total externalities of higher education was 8.12 percent. This number was from the measurement of the macro models human capital externalities at 1.8-2.0 percent while the dynamically macro externalities figure was 4.7 percent. The static externalities measurement was 0.48 percent and the effective tax rate on education was 0.62-0.94 percent.

Keywords: *Externalitie, Provincial Efficiency Product*

ความสำคัญของการอุดมศึกษา

อุดมศึกษามีประโยชน์ต่อทั้งผู้เรียน ครอบครัว และสังคม เพราะช่วยยกระดับคุณภาพชีวิต เพิ่มผลิตภาพของแรงงาน หรืออุดมศึกษามีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศโดยตรง เพราะอุดมศึกษาเป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มศักยภาพทุนมนุษย์ซึ่งเป็นตัวแปรหลักในสมการเจริญเติบโต (ศึกษาได้ใน Lucas, 1988; Mankiw, Romer and Weil, 1992; Barro and Sala-i-Martin, 1997; McMahon, 2009 และ De la Fuente and Domenech, 2006) และประโยชน์ของอุดมศึกษามีขนาดใหญ่ กระทบสังคมเป็นเวลานาน ดังนั้น รัฐจึงควรเป็นผู้ลงทุนรายใหญ่ในอุดมศึกษา (McMahon, 1999) แต่ปัจจุบันกลไกตลาดเข้าสู่อุดมศึกษามากขึ้น คือ รัฐลดบทบาทการบริหารมหาวิทยาลัย และปรับให้มีการบริหารงานแบบเอกชนเพิ่มขึ้น เพื่อให้มหาวิทยาลัยมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น จึงควรทบทวนบทบาทและหน้าที่ของอุดมศึกษาใหม่ โดยเฉพาะปริมาณการอุดหนุน ที่มีแนวโน้มว่าผู้เรียนต้องจ่ายเพิ่มขึ้นไปตามกลไกราคา (Johnston, 2004)

เนื่องจากอุดมศึกษาเป็นสินค้าสาธารณะหรืออย่างน้อยเป็นกึ่งสาธารณะ จึงทำให้กระบวนการผลิตเกิดผลกระทบภายนอก (Externality) ที่มีผลดีต่อสังคม เช่น เก็บภาษีได้มากขึ้น (Davies, 2002) สาธารณสุขพื้นฐานดีขึ้น อัตราเพิ่มประชากรลดลง ปัญหาความยากจนลดลง อาชญากรรมลดลง มีการใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ และประชาชนรับผิดชอบต่อสังคมเพิ่มขึ้น เป็นต้น (McMahon, 2009) ซึ่งผลกระทบภายนอกเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้รัฐตัดสินใจลงทุนในอุดมศึกษา (Nerlove, 1972) และการศึกษาเป็นสินค้ามีคุณ (Merit Good) รัฐจึงควรส่งเสริมให้มีการใช้บริการอย่างแพร่หลาย เพราะประชาชนอาจไม่ทราบถึงประโยชน์ที่มีต่อตนหรือสังคม จึงไม่ลงทุน แต่รัฐมีข้อมูลดีกว่า และทราบถึงประโยชน์รัฐจึงควรลงทุน (Musgrave, 1959)

McMahon (2009) พบว่า ยิ่งในประเทศที่ยากจนหรือมีปัญหาการกระจายรายได้ ผลกระทบภายนอกของอุดมศึกษายังมีขนาดใหญ่ ซึ่งไทยยังมีปัญหาคอนเจนและการกระจายรายได้ การอุดหนุนในอุดมศึกษาจึงเป็นประโยชน์ แต่การอุดหนุนอุดมศึกษาไทยในปัจจุบันเป็นการอุดหนุนผู้ที่มีฐานะระดับกลางขึ้นไป ทำให้ผู้ด้อยโอกาสยังเข้าเรียนในมหาวิทยาลัยได้น้อย จึงยิ่งก่อให้เกิดปัญหาการกระจายรายได้ตามมาอีก (Psacharopoulos, 1977)

นโยบายการเงินอุดมศึกษากำหนดให้รัฐ ผู้เรียน และผู้ที่เกี่ยวข้อง รับผิดชอบในต้นทุนเรียนของนักศึกษาแต่ละราย เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อสังคม โดยต้องทราบถึงอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนในการศึกษา (Rate of Return to Education) ทุกประเภท ทั้งต่อผู้เรียน (Private Return to Education) ต่อสาธารณะ (Public Return to Education) ซึ่งรวมเรียกว่าผลตอบแทนต่อสังคม (Social Return to Education) แต่การกำหนดนโยบายจะไม่สมบูรณ์ถ้าไม่รวมผลกระทบภายนอกของอุดมศึกษาเข้าไปด้วย เพราะเมื่อผลกระทบภายนอกรวมกับผลตอบแทนต่อสาธารณะอาจทำให้ผลตอบแทนต่อสังคมใหญ่กว่าผลตอบแทนต่อบุคคล จะทำให้รัฐกำหนดสัดส่วนการอุดหนุนใน

อุดมศึกษาได้แม่นยำและมีประสิทธิภาพ เพราะการอุดหนุนมากหรือน้อยเกินไป แสดงถึงความด้อยประสิทธิภาพในการลงทุน หลักพื้นฐานการอุดหนุนในอุดมศึกษา คือ อัตราผลตอบแทนต่อสังคมของอุดมศึกษาต้องเป็นบวกและมีขนาดใหญ่กว่าอัตราผลตอบแทนต่อสาธารณะ และถ้าอัตราผลตอบแทนต่อสังคมมากกว่าอัตราผลตอบแทนต่อบุคคลแสดงว่ารัฐอุดหนุนในอุดมศึกษาน้อยเกินไป (Rizzo, 2005 และ Topel, 2005) ซึ่ง Moretti (2004) พบว่า ขนาดของผลตอบแทนต่อสังคมมีผลต่อการประเมินประสิทธิภาพการลงทุนด้านการศึกษารัฐบาล

จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า ยังไม่มีการศึกษาผลกระทบภายนอกของอุดมศึกษาไทย ผลการศึกษาที่ได้จะนำไปเป็นข้อมูลประกอบในการกำหนดนโยบายการเงินอุดมศึกษาในอนาคต เพื่อกำหนดสัดส่วนผู้รับผิดชอบในต้นทุนการศึกษาย่างมีประสิทธิภาพ เพราะงบประมาณมีจำกัด วัตถุประสงค์ คือ ศึกษาผลกระทบภายนอกเชิงพลวัตมหภาค ผลกระทบภายนอกเชิงสถิติในตลาดผลกระทบภายนอกเชิงสถิตินอกตลาด และผลกระทบของภาษีที่มีต่อทุนมนุษย์ โดยศึกษาในช่วงปี 2544-2552 ด้วยแบบจำลองการวัดผลกระทบภายนอกของ Davies (2002) ที่ครอบคลุมผลกระทบภายนอกทั้งหมด

ส่วนประกอบของรายงานนี้ ประกอบด้วย 2. ทฤษฎีและการทบทวนวรรณกรรม 3. วิธีศึกษา 4. ผลการศึกษา 5. สรุป และ 6. เสนอแนะ

ทฤษฎีและการทบทวนวรรณกรรม

แนวคิดของการศึกษานี้ คือ ผลกระทบภายนอก คือ บุคคลผู้หนึ่งหรือกลุ่มหนึ่งกระทำกิจกรรมส่วนตัว แต่ผลของกิจกรรมกระทบต่ออรรถประโยชน์ของผู้อื่นหรือกลุ่มอื่น เช่น การที่นาย ก. ได้รับการศึกษาที่ดีขึ้น ประโยชน์ไม่ได้เกิดขึ้นเพียงแต่กับนาย ก. แต่มีผลกระทบไปสู่คนอื่นและสังคมโดยรวมด้วย ซึ่งทฤษฎีผลกระทบภายนอกคิดค้นโดย อัลเฟรด มาแชลล์ (Alfred Marshall) ในปี ค.ศ. 1920 ได้แบ่งผลกระทบภายนอกเป็นแบบไม่เป็นตัวเงิน และเป็นตัวเงิน แต่ยังไม่มีการพัฒนาเพิ่มจนกระทั่ง Romer (1986) และ Lucas (1988) ได้ปรับปรุงและพัฒนาทฤษฎีผลกระทบภายนอกที่เป็นตัวเงินขึ้นอีกครั้ง และ Krugman (1991) ได้พัฒนาทฤษฎีผลกระทบภายนอกที่ไม่เป็นตัวเงินขึ้น โดยอิงอยู่กับทฤษฎีภูมิเศรษฐศาสตร์ และ Acemoglu (1996) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบภายนอกที่ไม่เป็นตัวเงินเพิ่มขึ้นอีก

McMahon (1997) พบว่า ผลตอบแทนจากการลงทุนในการศึกษา นอกจากขึ้นอยู่กับรายได้หลังจบการศึกษาแล้ว ยังรวมถึงต้นทุนของ อาชญากรรมที่ลดลง อัตราการเกิดที่ลดลง ความยากจนที่ลดลง สิ่งแวดล้อมที่สะอาดขึ้น หรือการเพิ่มขึ้นของสวัสดิการอื่น ๆ อันเนื่องมาจากการศึกษา เช่น สุขภาพที่ดี อัตราการเกิดลดลง อัตราการเสียชีวิตเด็กอ่อนลดลง อัตราการเพิ่มประชากรลดลง สวัสดิการครอบครัวและสังคมดีขึ้น มีการเรียนรู้ตลอดชีวิตเพิ่มขึ้น อัตราการหย่าร้างลดลง

มีการบำเพ็ญประโยชน์ต่อสาธารณะเพิ่มขึ้น อัตราการลงคะแนนเสียงเลือกตั้งเพิ่มขึ้น และมีการคำนึงถึงสิทธิมนุษยชนเพิ่มขึ้น และผลกระทบภายนอกจากการศึกษา มีผลกระทบต่อเนื่องในระยะยาว ส่วนใหญ่เกิดกับชนรุ่นหลัง ซึ่ง Bloom and Sevilla (2004) แบ่งผลตอบแทนของอุดมศึกษาออกเป็นส่วนบุคคล (Private) สาธารณะ (Public) และสังคม (Social) ผลตอบแทนส่วนบุคคลนั้นผู้เรียนและครอบครัวได้รับโดยตรง ในขณะที่ผลตอบแทนต่อสาธารณะเป็นผลตอบแทนที่บุคคลอื่นได้รับ ส่วนผลตอบแทนต่อสังคมคือผลรวมของผลตอบแทนรายบุคคลและผลตอบแทนต่อสาธารณะ

เรื่องขนาดของผลกระทบภายนอกนั้น Davies (2002) พบว่า อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนก่อนเสียภาษี และหลังเสียภาษีมีค่าเท่ากับร้อยละ 10 และ 8 ตามลำดับ และมีผลกระทบภายนอกประมาณร้อยละ 6-8 มาจาก หนึ่ง ผลกระทบภายนอกของการศึกษาเชิงพลวัตประมาณร้อยละ 1-2 สอง ผลกระทบภายนอกในตลาดเชิงสถิติมีค่าเท่ากับร้อยละ 0 สาม ผลกระทบภายนอกนอกตลาดเชิงสถิติร้อยละ 3-4 และสี่ ผลกระทบภาษีประมาณร้อยละ 2 ซึ่งสรุปได้ว่างานวิจัยจำนวนมากได้ผลตอบแทนต่อส่วนบุคคลจากระบบการศึกษาประมาณร้อยละ 8-12 (Moretti, 2004) แต่ขนาดผลตอบแทนต่อสังคม งานวิจัยส่วนใหญ่ยังไม่มีผลการศึกษาที่ชัดเจน และไม่สอดคล้องกัน ตัวอย่าง Rauch (1993), Moretti (2004) ได้ค่าผลตอบแทนต่อสังคมประมาณร้อยละ 1-3 ในขณะที่ Rudd (2000), Acemoglu and Angrist (2000) และ Ciccone and Peri (2006) พบผลกระทบต่อสังคมน้อยมาก (ไม่ถึงร้อยละ 1)

วิธีคำนวณผลกระทบภายนอก Moretti (2004) เสนอแนะมีวิธีคำนวณอยู่ 3 วิธี คือ หนึ่ง จากผลิตภาพของบริษัท (The Productivity of Firm) สองต้นทุนที่ดิน (Cost of Land) สาม ค่าจ้างคนงาน (Works' Wage) ซึ่งทั้งหมดได้มาจากแนวคิดพื้นฐานของ Roback (1982) ในวิธีแรก ถ้าผลกระทบภายนอกเกิดขึ้น จะทำให้บริษัทและคนงานมีทุนมนุษย์สูงกว่าและมีประสิทธิภาพการผลิตมากกว่าส่วนอื่น ๆ ของเมือง ทำให้ราคาและค่าเช่าที่ดินเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย หรือกล่าวได้ว่าผลิตภาพทำให้ค่าจ้างและค่าเช่าเพิ่มขึ้น ข้อจำกัดของวิธีนี้ คือ การวัดผลิตภาพของบริษัท และวิธีที่สองมีข้อจำกัดเรื่องราคาของที่ดิน วิธีที่สามเป็นวิธีที่นิยมที่สุด โดยการเปรียบเทียบค่าจ้างของคนงานในเมืองเดียวกันที่มีค่าทุนมนุษย์แตกต่างกันโดยใช้แบบจำลองของมินเชอร์ แต่ Dalmazzo and de Blasio (2005) เสนอแนะให้ใช้ทั้งค่าจ้างและค่าเช่าในการวัดผลกระทบภายนอก เพราะเนื่องจากว่า ผลกระทบภายนอกของการบริโภคของทุนมนุษย์ ทำให้ค่าจ้างเพิ่มขึ้น ถ้าใช้ค่าจ้างอย่างเดียวในการประเมินอาจมีข้อผิดพลาดได้ งานวิจัยที่ใช้วิธีการดังกล่าวจะคำนวณค่าผลกระทบภายนอกออกมาได้ต่ำกว่าที่ควรจะเป็น ซึ่งนักวิจัยพบว่า ผลกระทบภายนอกของทุนมนุษย์ที่วิเคราะห์จากค่าเช่าที่ดินมีค่าระหว่างร้อยละ 6-24

เครื่องมือที่นักวิจัยนิยมใช้ศึกษาผลกระทบภายนอกทุนมนุษย์แบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ วิธีที่หนึ่งใช้แบบจำลองสมการถดถอยของมินเชอร์ระดับจุลภาค ซึ่งเริ่มศึกษาโดย Rauch (1993) และ

Heckman, Layne-Farrar and Todd (1996) รวมถึง Acemoglu and Angrist (2000) Moretti (2004) และ Ciccone and Peri (2006) ซึ่ง Rauch และ Heckman *et al.* ใช้วิธีที่คล้ายกัน แต่ต่างกันที่เครื่องมือ วิธีที่สองเป็นวิธีมหภาคโดยศึกษาเปรียบเทียบสมการเจริญเติบโตระหว่างประเทศ โดยเปรียบเทียบผลตอบแทนต่อสังคมกับผลตอบแทนต่อบุคคลจากการลงทุนในการศึกษา วัดจากแบบจำลองการเจริญเติบโต แต่วิธีนี้ประสบปัญหาทางเทคนิคเรื่องการวัดที่ผิดพลาด (Measurement Error) หรือการไม่ได้รวมตัวแปรบางตัว (Omitted Variables) (Krueger and Lindhal, 2001)

แต่วิธีศึกษาของ Davies (2002) และ McMahon (1997) ต่างจาก 2 วิธีข้างต้น โดย Davies (2002) วัดผลกระทบภายนอกของทุนมนุษย์สี่ด้าน คือ หนึ่ง ผลกระทบภายนอกเชิงพลวัตมหภาค สอง ผลกระทบภายนอกเชิงสถิติในตลาด สาม ผลกระทบภายนอกเชิงสถิตินอกตลาด และสี่ วัดผลกระทบภายนอกจากระบบภาษีของทุนมนุษย์ ซึ่งผลกระทบภายนอกเชิงพลวัตมหภาค ศึกษาความสำคัญของทุนมนุษย์ที่มีต่ออัตราการเจริญเติบโตของประเทศ โดยใช้ฟังก์ชันการผลิตวัดผลผลิตภาพปัจจัยรวม (Total Factor Productivity: TFP) ซึ่งมีทุนมนุษย์สำรองเป็นตัวแปรสำคัญ โดยผลกระทบภายนอกของทุนมนุษย์วัดด้วย อัตราการเติบโตของผลผลิตภาพปัจจัยรวม (Total Factor Productivity Growth: TFPG) หรือทุนมนุษย์ทำให้เศรษฐกิจเจริญเติบโตผ่านผลผลิตภาพปัจจัยรวม และผลกระทบภายนอกแสดงความสัมพันธ์รายได้ประเทศ กับการเจริญเติบโตในระยะสั้น และถ้าผลกระทบภายนอกมีความเข้มแข็งเพียงพอก็จะสามารถส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตในระยะยาวได้ (Davies, 2002) ซึ่ง Mankiw, Romer and Weil (1992) กล่าวเสริมว่าร้อยละ 80 ของความแตกต่างในรายได้ประชาชาติต่อหัวสามารถอธิบายได้ด้วยความแตกต่างของทุนมนุษย์ ทุนทางกายภาพ และอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากร ซึ่งวรรณกรรมจำนวนมากเห็นพ้องกันว่าทุนมนุษย์สำรอง (Human Capital Stock) มีผลกระทบเชิงบวกกับการเจริญเติบโตในเทคโนโลยี (ในประเทศที่ยากจน) และนวัตกรรม (ในประเทศที่ร่ำรวย) และ McMahon (1997) พบว่า ผลกระทบภายนอกเชิงพลวัตมีค่าเท่ากับร้อยละ 1-2 ของอัตราผลตอบแทนต่อสังคม

ผลกระทบภายนอกเชิงสถิติในตลาด วัดด้วยแบบจำลองของมินเชอร์ ซึ่ง Heckman and Klenow (1997) ใช้ข้อมูลมหภาคในแบบจำลองมินเชอร์ได้ผลตอบแทนจากการศึกษาของประเทศสหรัฐอเมริกาทั้งประเทศเท่ากับร้อยละ 23 และจะลดลงมาที่ร้อยละ 10.6 เมื่อเพิ่มตัวแปรอายุเกณฑ์เฉลี่ย (Life Expectancy) ที่แทนถึงเทคโนโลยี แต่ Bloom *et al.* (2001) ใช้วิธี Different Estimation Approach ตาม Heckman and Klenow แต่ใช้ตัวแปรอายุเกณฑ์เฉลี่ย แทนเรื่องสุขภาพอนามัย ซึ่ง Davies (2002) แนะนำว่า อาจทำให้มีปัญหาเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ (Simultaneity Bias) และอคติในตัวแปรแฝง (Unobserved Variables Bias) จึงควรกำหนดตัวแปร อายุเกณฑ์เฉลี่ย ระหว่างเขตต่าง ๆ ของประเทศ เพื่อแสดงถึงความแตกต่างของปริมาณและคุณภาพการศึกษา และในแบบจำลองจุลภาค Wolfe and Haveman (2001) ศึกษาผลกระทบของระดับการศึกษาของผู้ปกครอง กับระดับการศึกษาและรายได้ของ

บุตร และ Acemoglu and Angrist (2000) เสนอวิธีวัดผลกระทบภายนอกของทุนมนุษย์ด้วยแบบจำลองมินเซอร์ โดยเพิ่มตัวแปรค่าเฉลี่ยของโรงเรียนในแต่ละรัฐ และใช้วิธีการประเมินตัวแปรเครื่องมือ (Instrumental Variables) แทนวิธีกำลังสองน้อยที่สุดที่อาจทำให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนและตัวแปรอิสระ ในขณะที่ Ciccone and Peri (2006) ใช้แบบจำลองของมินเซอร์ในการวัดผลกระทบภายนอก ในฟังก์ชันการผลิตของแบบจำลองมินเซอร์นั้นสมมติให้แรงงานที่มีระดับทุนมนุษย์แตกต่างกันสามารถทดแทนกันได้อย่างสมบูรณ์ หมายความว่าถ้ามีการเปลี่ยนแปลงอุปทานของทุนมนุษย์จะไม่มีผลกระทบต่อระดับค่าจ้างของแต่ละกลุ่มที่มีทุนมนุษย์แตกต่างกัน แต่ Ciccone and Peri (2006) แย้งว่าแรงงานที่มีทุนมนุษย์แตกต่างกันจะไม่สามารถทดแทนกันได้อย่างสมบูรณ์ ทำให้ผลกระทบภายนอกจากแบบจำลองของมินเซอร์สูงเกินไป (Overestimates) ดังนั้น Ciccone and Peri (2006) จึงเสนอวิธีส่วนประกอบคงที่ (The Constant Composition Approach) โดยการวัดผลกระทบส่วนเพิ่มของทุนมนุษย์ ด้วยล็อกค่าเฉลี่ยของค่าจ้าง และกำหนดให้ส่วนประกอบแรงงานคงที่ (Labor-Force Composition Constant) การวิเคราะห์แบ่งออกเป็นสองขั้นตอน เริ่มจากประเมินสมการถดถอยล็อกของค่าจ้างรายบุคคล ในขั้นตอนที่สอง วิเคราะห์สมการถดถอยการเปลี่ยนแปลงค่าจ้างของจังหวัดตามเวลาการเปลี่ยนแปลงของระดับการศึกษาในแต่ละจังหวัด ซึ่งผลกระทบภายนอกรวมอยู่ในแบบจำลองในขั้นที่สองนี้

ผลกระทบภายนอกเชิงสถิตนอกตลาด คือ ส่วนที่ทำให้สังคมดีขึ้นโดยตรง เช่น อาชญากรรมลดลง มีระบบสาธารณสุขมูลฐานที่ดี ลดการตั้งครกก่อนวัย จำนวนผู้มีอายุมากขึ้น และมีการลงคะแนนเลือกตั้งเพิ่มขึ้น ผลกระทบภายนอกชนิดนี้ศึกษาได้จาก Behrman and Stacey (1997), McMahon (1999) และ Wolfe and Haveman (2001) ซึ่ง Wolfe and Haveman สรุปว่าผลประโยชน์นอกตลาด (Non-Market Benefit) แบ่งออกเป็นสองส่วนเช่นเดียวกัน คือ หนึ่ง ผลประโยชน์นอกตลาดที่ผู้เรียนและครอบครัวได้รับประโยชน์ สอง ผลประโยชน์นอกตลาดที่สังคมหรือบุคคลอื่นได้รับผลประโยชน์

ผลกระทบภายนอกจากระบบภาษีของทุนมนุษย์นั้น Davies (2002) รวมผลกระทบภาษีเข้าในแบบจำลองการวัดขนาดผลกระทบภายนอก เพราะผู้เรียนจะมีการจ่ายภาษีค่านักศึกษาที่ได้รับ (Barbaro, 2005) และภาษีได้สร้างผลกระทบภายนอกอื่นต่อเนื่องตามมาอีก เช่น เกิดการกระจายรายได้ Collins and Davies (2003) ใช้อัตราภาษีแท้จริง (Effective Tax Rates: ETRs) แทนผลกระทบภายนอก ซึ่งคำนวณจากผลต่างของผลตอบแทนจากการลงทุนส่วนบุคคลที่รวมภาษีและไม่ได้รวมภาษี ของการเรียนทั้งสี่ปี โดยใช้วิธีต้นทุนและผลตอบแทน และอัตราการอุดหนุนที่แท้จริง (Effective Subsidy Rate: ESR) คำนวณจากผลต่างของผลตอบแทนจากการลงทุนต่อส่วนรวม (Public Rate of Return) ที่รวมภาษี และไม่รวมภาษี ซึ่งอัตราภาษีที่แท้จริงสุทธิ คือ อัตราภาษีที่แท้จริงลบด้วยอัตราการอุดหนุนที่แท้จริง

วิธีศึกษาผลกระทบภายนอก

การศึกษานี้ ศึกษาตามแนวทางของ Davies (2002) ซึ่ง Davies และ McMahon (2009) ใช้วิธีศึกษาผลกระทบภายนอกในระบบการศึกษาที่แตกต่างจากวรรณกรรมทั่วไป และพบว่าผลกระทบภายนอกเมื่อรวมกับผลตอบแทนต่อสาธารณะทำให้ผลตอบแทนต่อสังคมมีขนาดใหญ่กว่าผลตอบแทนต่อบุคคล

ข้อมูล และตัวแปร

ข้อมูลจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ มีประชากรคือประชาชนไทยโดยใช้ข้อมูลจากการสำรวจภาวะการทำงานของประชากรปี 2544-2552¹ เป็นข้อมูลไตรมาสที่ 3 ของปีเพราะเป็นไตรมาสที่มีตัวอย่างของการสำรวจมากกว่าไตรมาสอื่นในปีเดียวกัน และข้อมูลบางส่วนจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) และสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยอายุของตัวอย่างอยู่ในช่วง 25-65 ปี แต่ตัวเลขรายได้ยังไม่มีมีการปรับดัชนีราคาผู้บริโภค ขณะที่ Chalamwong and Amornthum (2001) ประชากรมีช่วงอายุ 25-35 ปีตามการสุ่มตัวอย่างและการวัดของธนาคารโลกและข้อมูลรายได้มีการปรับดัชนีราคาผู้บริโภคของปี 1994 แต่เอกสารการศึกษาของธนาคารโลกในระยะหลังนั้นใช้ตัวอย่างช่วงอายุที่ยาวขึ้น เช่น Giovagnoli, Fiszbein, and Patrinos (2005) ใช้ช่วงอายุ 14-65 ปี ในขณะที่ Patrinos, Ridao-Cano and Sakellariou (2006) ใช้ช่วงอายุ 25-65 ปี ซึ่งตัวแปรของการศึกษานี้มีดังตารางที่ 1

¹ สำนักงานสถิติแห่งชาติสำรวจภาวะการทำงานของประชากรตั้งแต่ปี 2506 ในช่วงปี พ.ศ. 2514-2526 ทำการสำรวจปีละ 2 รอบ ในช่วงปี พ.ศ. 2527-2540 ทำการสำรวจปีละ 3 รอบ และในช่วงปี พ.ศ. 2541-2543 ทำการสำรวจปีละ 4 รอบ และตั้งแต่ปี 2544 เป็นต้นไป ทำการสำรวจเป็นรายเดือน

ตารางที่ 1: ตัวแปร

ตัวแปร	ความหมาย	แหล่งที่มา
$\ln Y_{it}$	ล็อกของผลผลิตรวมวัดจาก GPP ของจังหวัด $i(i = 1, 2, \dots, N)$ ใน เวลา $t(t = 1, 2, \dots, T)$	สภาพพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
$\ln X_{it}$	เวกเตอร์ของล็อกปัจจัยผลิต $j(j = 1, 2, \dots, J)$ ได้แก่ แรงงาน และทุนสะสม	
L_{it}	แรงงาน	สภาพพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
K_{it}	ทุนสะสม	สภาพพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
w_{irt}	ค่าจ้างเฉลี่ยของบุคคล i จังหวัด γ ระหว่างปี t	สำนักงานสถิติแห่งชาติ
FDI	การลงทุนทางตรงจากต่างประเทศ	ธนาคารแห่งประเทศไทย
KL_{it}	อัตราส่วนทุนมนุษย์	สำนักงานสถิติแห่งชาติ
	อัตราการแลกเปลี่ยนที่แท้จริง	สำนักงานสถิติแห่งชาติ
YRP_{it-1}	รายได้ประชาชาติต่อหัวของปี $t - 1$	สำนักงานสถิติแห่งชาติ
ENP_{it}	เงินลงทุนในรัฐวิสาหกิจต่อหัว	สำนักงานสถิติแห่งชาติ
$Pr i_t^k$	จำนวนปีที่ศึกษาระดับประถมศึกษาของบุคคล i จังหวัด γ ระหว่างปี t	สำนักงานสถิติแห่งชาติ
Sce_{irt}^k	จำนวนปีที่ศึกษาระดับมัธยมศึกษาของบุคคล i จังหวัด γ ระหว่างปี t	สำนักงานสถิติแห่งชาติ
Uni_{irt}^k	จำนวนปีที่ศึกษาระดับอุดมศึกษาของบุคคล i จังหวัด γ ระหว่างปี t	สำนักงานสถิติแห่งชาติ
z_{irt}^k	จำนวน (K) คุณลักษณะของบุคคล i จังหวัด γ ระหว่างปี t	สำนักงานสถิติแห่งชาติ

จำนวนปีประสบการณ์ใช้วิธีคำนวณของ Doan and Gibson (2010) ที่ได้จากอายุลบด้วยอายุที่เริ่มทำงาน โดยแบ่งคนทำงานออกไปตามระดับการศึกษา ดังนี้ หนึ่ง ผู้ที่เริ่มทำงานอายุ 15 ปี สำหรับผู้ที่ไม่เรียน ผู้สำเร็จระดับประถมศึกษา และมีมัธยมศึกษาตอนต้น สอง เริ่มทำงานที่อายุ 18 ปี สำหรับผู้สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย สาม เริ่มทำงานที่อายุ 20 ปี สำหรับผู้ที่จบระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และ 23 ปี สำหรับผู้สำเร็จปริญญาตรี

แบบจำลองผลกระทบภายนอก

การศึกษานี้วัดผลกระทบภายนอก 4 ด้าน ตาม Davies (2002) คือ หนึ่ง ผลกระทบภายนอกเชิงพลวัตมหภาค สอง ผลกระทบภายนอกเชิงสถิติในตลาด สาม ผลกระทบภายนอกเชิงสถิตนอกตลาด และสี่ ผลกระทบภายนอกจากระบบภาษีของทุนมนุษย์

ผลกระทบภายนอกเชิงพลวัตมหภาค

ผลกระทบภายนอกเชิงพลวัตมหภาค ศึกษาความสำคัญของการศึกษาหรือทุนมนุษย์ที่มีต่ออัตราการเจริญเติบโตของประเทศ โดยพิจารณาจากฟังก์ชันการผลิต โดยพารามิเตอร์ที่แสดงถึงเทคโนโลยี คือ ผลผลิตภาพปัจจัยรวม ที่ขึ้นอยู่กับทุนมนุษย์สำรอง และผลกระทบภายนอกของทุนมนุษย์ คือ อัตราการเติบโตของผลผลิตภาพปัจจัยรวม วัดโดยวิธีที่ใช้พารามิเตอร์ หรือวิธีการทางเศรษฐมิติ คือ วิธีวิเคราะห์พรมแดนเชิงเส้นสุ่ม (Stochastic Frontier Analysis: SFA) ซึ่งมีแบบจำลองเบื้องต้น ดังนี้

$$y_i = f(x_i\beta) + v - u \quad (1)$$

โดย

y = ผลผลิตทั้งหมดรวมจังหวัด

β = ค่าสัมประสิทธิ์

x = ทุนและแรงงาน

v = ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม

u = ความผิดพลาดทางเดียว หรือความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคมีค่า $1 \geq u \geq 0$

วิธี SFA วัดประสิทธิภาพจากความคลาดเคลื่อน (Error Term) ของแบบจำลอง (1) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน โดยส่วนแรก คือ ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม (Random Error: v) มีค่ามากกว่าน้อยกว่าหรือเท่ากับศูนย์เป็นตัวรบกวนแบบสมมาตร (Symmetric Disturbance) แสดงถึงความผิดพลาดทางสถิติ (Statistic Error) ส่วนที่สอง (u) คือ ความผิดพลาดทางเดียว (One-sided Error Term) แสดงถึงความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Inefficiency: TE) มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์ โดยทั้งสองค่าเป็นอิสระต่อกัน

ฟังก์ชันการผลิตพรมแดนเชิงเส้นสุ่ม ต่างจากฟังก์ชันการผลิตที่วิเคราะห์โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ที่ค่าความคลาดเคลื่อนในแบบจำลองพรมแดนเชิงเส้นสุ่มกำหนดให้ความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค เป็นส่วนประกอบของค่าความคลาดเคลื่อน ส่วนแรก คือ Random Error แสดงความผิดพลาดในการวัด (Measurement Error) หรือความผิดพลาดทางสถิติ ที่อยู่นอกการควบคุมของหน่วยธุรกิจ เช่น การประท้วงของแรงงาน ความผิดพลาดในการวัดตัวแปรตาม และตัวแปรอิสระ เป็นต้น ส่วนที่สอง คือ ความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค แสดงถึงความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคของหน่วยธุรกิจ จากปัจจัยภายในของหน่วยธุรกิจ การศึกษานี้วัดประสิทธิภาพเชิงเส้นสุ่มด้วยข้อมูลชุด (Stochastic Panel Frontier) ดังนี้

$$Y_{it} = f(X_{it}\beta) + \varepsilon_{it} \text{ โดย } i = 1, 2, \dots, N \text{ และ } t = 1, 2, \dots, T \quad (2)$$

โดย

Y = ผลผลิตของหน่วย i ณ เวลา t

β = เวกเตอร์ขนาด $(K \times 1)$ ของพารามิเตอร์ที่ได้จากการประเมิน

ε_{it} = ค่าความคลาดเคลื่อนที่ประกอบไปด้วย v_{it} และ u_{it} ซึ่ง v_{it} คือ ค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม มีค่าเป็นได้ทั้งมากกว่า น้อยกว่า หรือเท่ากับศูนย์ และมีการกระจายแบบปกติ มีค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์ และความแปรปรวนเท่ากับ σ_v^2 และกระจายเป็นอิสระกับ u_{it} โดย u_{it} หมายถึง ตัวแปรสุ่มที่มีค่าไม่เป็นลบแสดงถึงความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคของหน่วยผลิต i ณ เวลา t และสมมติให้มีการกระจายแบบอิสระแบบ Truncated Distribution

การศึกษานี้ใช้รูปแบบฟังก์ชันทรานสล็อก (Transcendental Logarithmic)² และฟังก์ชันคอบดักลาส ฟังก์ชันทรานสล็อกมีความยืดหยุ่นมากกว่าเนื่องจากฟังก์ชันคอบดักลาส มีข้อจำกัดที่กำหนดให้ความยืดหยุ่นเท่ากับ 1 ฟังก์ชันทรานสล็อกที่ใช้ในการศึกษานี้ มีดังนี้

$$\ln Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 L_{it} + \beta_2 K_{it} + 0.5\beta_3 L_{it}^2 + 0.5\beta_4 K_{it}^2 + \beta_5 (L_{it})(K_{it}) + \beta_6 year + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

โดย

$\ln Y_{it}$ = ล็อกของผลผลิตรวมวัดจากผลิตภัณฑ์มวลรวมของแต่ละจังหวัด (Gross Provincial Products: GPP) ของจังหวัด $i(i=1,2,...,76)$ ในเวลา $t(t=1,2,3,4,5,6,7,8,9)$ ³ เริ่มตั้งแต่ปี 2544 ถึง 2552

$\ln L_{it}$ = เวกเตอร์ของล็อก (ปัจจัยผลิต) แรงงานของจังหวัด i ปี t ซึ่งในการศึกษานี้ ใช้งบประมาณของการอุดมศึกษา จากเอกสารงบประมาณปี t คิดเฉลี่ยต่อหัวของประชากรในจังหวัด i ปี t

$\ln K_{it}$ = เวกเตอร์ของล็อก (ปัจจัยผลิต) เงินของจังหวัด i ปี t ซึ่งในการศึกษานี้ ใช้งบประมาณของการอุดมศึกษา จากเอกสารงบประมาณปี t

$year$ = แนวโน้มเวลา $t = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$

β = ค่าพารามิเตอร์ ซึ่งได้จากการประเมิน

ε_{it} = ค่าความคลาดเคลื่อนที่รวมค่าการเปลี่ยนแปลงของเวลา (μ_t) เข้าไว้ด้วย กับค่าความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม ($\varepsilon_{it} = \mu_t + v_{it}$) ค่าความคลาดเคลื่อนดังกล่าวสมมติให้มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต (mean) เท่ากับศูนย์และมีค่าความแปรปรวน (σ_v^2) คงที่ และค่าการเปลี่ยนแปลงของเวลา (μ_t) สมมติให้มีค่าพารามิเตอร์ (Fixed Parameters) ได้จากตัวแปรหุ่น (Dummy) ของจังหวัด $N-1$

² เสนอโดย Christensen (1973) เป็นฟังก์ชันที่ไม่มีข้อจำกัดเรื่อง ผลตอบแทนต่อขนาด (Return to Scale) ความเป็นเอกพันธ์ (Homogeneity) และ การรวมกันได้ (Additivity)

³ ข้อมูลจากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ที่ระดับราคาปี พ.ศ. 2541 (1988)

ผลกระทบภายนอกเชิงสถิติในตลาด

Davies (2002) วัดผลกระทบภายนอกเชิงสถิติในตลาด โดยแบบจำลองมินเซอร์แบ่งออกเป็นระดับจุลภาค และมหภาค ในแบบจำลองมหภาค นักวิจัยจำนวนมากเสนอแนะให้ใช้แบบจำลองมาตรฐานของมินเซอร์ (ศึกษาใน Mincer; 1974) โดยใช้ข้อมูลมหภาคในการประเมินผลกระทบภายนอก ตัวแปรในแบบจำลอง ประกอบด้วย ปีที่ใช้ศึกษา (s) รายได้ (w) ปีประสบการณ์ (E) ควอดราติกฟังก์ชัน [$d(E)$] และ อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนในการศึกษา (c) ดังนี้

$$\log w = b + cs + d(E) \quad (4)$$

ในแบบจำลองที่ (4) ผลกระทบภายนอกเชิงสถิติจะไม่แสดงในการประมาณระดับจุลภาค แต่สามารถหาค่าได้จากการประเมินค่า c ที่ใช้ข้อมูลผลรวม เพราะผลกระทบภายนอกของทุนมนุษย์ในตลาดจะรวมอยู่ในรายได้ประชาชาติภายในประเทศ (GDP) ดังนั้น เมื่อเปรียบเทียบการประเมิน c แบบจุลภาคและมหภาค จะสามารถวัดผลกระทบภายนอกตลาดเชิงสถิติได้ (Davies, 2002) เมื่อใช้วิธีการประเมินตัวแปรเครื่องมือ แทนวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ที่อาจเกิดปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนและตัวแปรอิสระได้ แบบจำลองที่ใช้ มีดังนี้

$$\log w = b + cs + c^*s^* + d(E) + u \quad (5)$$

โดย

- u = ค่าความผิดพลาดเชิงสุ่ม
- s^* = ตัวแปรที่ได้มาจากวิธีตัวแปรเครื่องมือ
- c^* = สัมประสิทธิ์ของตัวแปรเครื่องมือ

การวิเคราะห์แบ่งออกเป็นสองขั้นตอน ขั้นตอนแรกประเมินด้วยสมการถดถอยล็อกของค่าจ้างรายบุคคลซึ่งเป็นตัวแปรตาม มีตัวแปรอิสระประกอบด้วยคุณลักษณะของบุคคลที่ต้องการควบคุม เช่น ระดับการศึกษา ประสบการณ์ เพศ และ Region-Time Fixed Effect ซึ่งขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดผลตอบแทนส่วนบุคคลที่เป็นตัวกำหนดผลิตภาพของบุคคลโดยการประเมินค่าจ้างเฉลี่ยของแต่ละจังหวัด ซึ่งมีแบบจำลอง ดังนี้

$$\log(w_{irt}) = \alpha_{rt} + \gamma_1 \text{Pri}_{irt} + \gamma_2 \text{Sec}_{irt} + \gamma_3 \text{Uni}_{irt} + \sum_{k=0}^K \beta_k^i z_{irt}^k + u_{irt} \quad (6)$$

โดย

- w_{irt} = ค่าจ้างเฉลี่ยของบุคคล i จังหวัด γ ระหว่างปี t
- α_{rt} = Region-time Effect
- Pri_t^k = จำนวนปีที่ศึกษาระดับประถมศึกษาของบุคคล i จังหวัด γ ระหว่างปี t

Sec_{irt}^k = จำนวนปีที่ศึกษาระดับมัธยมศึกษาของบุคคล i จังหวัด γ ระหว่างปี t

Uni_{irt}^k = จำนวนปีที่ศึกษาระดับอุดมศึกษาของบุคคล i จังหวัด γ ระหว่างปี t

Z_{irt}^k = จำนวน (K) คุณลักษณะของบุคคล i จังหวัด γ ระหว่างปี t

u_{irt} = ผลกระทบที่ไม่สามารถสังเกตได้ของบุคคล i จังหวัด γ ระหว่างปี t

ในขั้นตอนที่สอง วิเคราะห์สมการถดถอยการเปลี่ยนแปลงค่าจ้างของจังหวัดตามเวลา การเปลี่ยนแปลงของระดับการศึกษาในแต่ละจังหวัด เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบภายนอก ดังนี้

$$\Delta \hat{\alpha}_{rt} = \hat{\alpha}_{rt} - \hat{\alpha}_{rT} = controls + \theta \Delta h_{rt} + v_{rt} \quad (7)$$

โดย

Δh_{rt} = การเปลี่ยนแปลงระดับการศึกษา ของจังหวัด γ ระหว่างปี t และ T

θ = ผลกระทบภายนอก

การประเมินแบบจำลอง (7) นี้สามารถเพิ่มตัวแปรควบคุมของแต่ละจังหวัดเข้าไปได้ โดยการใช้วิธีการตัวแปรเครื่องมือ ที่สร้างจากตัวแปรที่มีผลกระทบต่อผลิตภาพของทุนมนุษย์ ในแต่ละจังหวัด

ผลกระทบภายนอกเชิงสถิตนอกตลาด

ผลกระทบภายนอกเชิงสถิตนอกตลาดนั้น ประเทศพัฒนา ที่มีมาตรฐานการครองชีพสูง เช่น มีสิ่งแวดล้อมสะอาด บรรจุกฎอาหารปลอดภัย ผลกระทบภายนอกประเภทนี้อาจมีไม่มากเท่ากับ ประเทศที่มีมาตรฐานเหล่านี้ต่ำ (Collins and Davies, 2005) การวัดผลกระทบภายนอกเชิงสถิตนอกตลาดเกี่ยวข้องกับหลายประเด็นซึ่ง Appiah and McMahon (2002) ใช้ 38 แบบจำลอง ในการประมาณ ตามวิธีการศึกษาของ McMahon พบว่า ผลกระทบภายนอกมีขนาดใหญ่กว่า ผลตอบแทนของบุคคลและต่อเนื่องมากกว่า 40 ปี McMahon (1999) พบว่า ประมาณ สามในสี่ ของผลกระทบภายนอกเชิงสถิตนอกตลาด คือ ผลกระทบภายนอก โดยผลกระทบภายนอกเชิงสถิตนอกตลาดคิดเป็นจำนวนสามในแปดของผลตอบแทนส่วนบุคคล ดังนั้น ผลกระทบภายนอกจากส่วนนี้ คิดเป็นประมาณร้อยละ 3-4 ของผลตอบแทนต่อสังคม

ผลกระทบภายนอกจากระบบภาษีของทุนมนุษย์

Davies (2002) รวมผลกระทบภาษีเข้าไปในการวัดขนาดผลกระทบภายนอกด้วย เนื่องจากแม้รัฐบาลจะใช้เงินภาษีอากรของผู้อื่นในสังคมอุดหนุนอุดมศึกษา แต่เมื่อสำเร็จการศึกษา และมีรายได้แล้วผู้เรียนจะจ่ายภาษีคืนมากกว่าที่นักศึกษาได้รับ (Barbaro, 2005) นอกจากภาษี จะเป็นรายได้เข้ารัฐแล้ว ยังเกิดผลกระทบภายนอกอื่น ๆ ต่อเนื่องตามมาเช่นก่อให้เกิดการกระจาย

รายได้ ซึ่งในการศึกษานี้วัดผลกระทบภายนอกจากภาษีโดยวิธีการของ Collins and Davies (2003) ซึ่งใช้อัตราภาษีแท้จริง (Effective Tax Rates: ETRs) คำนวณหาผลกระทบนี้

อัตราภาษีแท้จริงของทุนมนุษย์ คือ ผลต่างของผลตอบแทนจากการลงทุนส่วนบุคคลที่รวมภาษี (r_g) และไม่ได้รวมภาษี (r_n) ของการเรียนรู้ทั้งสี่ปี วิธีการคำนวณได้มาจากการหาอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนและวิธีคำนวณ อัตราภาษีแท้จริง ของสินทรัพย์การเงินส่วนบุคคลโดย Davies and Glenday (1990) ใช้คำนวณอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนในการศึกษานั้น ใช้วิธีต้นทุนและผลตอบแทน แล้วนำอัตราผลตอบแทนทั้งสองมาประมาณค่าดังสมการ (8)

$$ETR = \frac{r_g - r_n}{r_g} = 1 - \frac{r_n}{r_g} \quad (8)$$

เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ได้จากการสำรวจภาวะการทำงานของปี 2544 ถึง 2552 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติซึ่งเป็นข้อมูลภาคตัดขวาง การวิเคราะห์ในบทนี้ใช้วิธีข้อมูลภาคตัดขวางของแต่ละคน โดยคัดเฉพาะผู้ที่มีอายุเฉลี่ย 25-65 ปีตามการศึกษาของธนาคารโลก ซึ่งการศึกษาแบ่งออกเป็น 4 แบบจำลองคือตามวิธีศึกษา คือ วิธีกำลังสองน้อยที่สุด รวมถึงจำนวนปีการศึกษาที่แบ่งออกเป็น 2 ประเด็น คือ ปีการศึกษาทั้งหมด และการแบ่งปีการศึกษาออกเป็น 3 ช่วงด้วยตัวแปรหุ่น คือ ประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษาแบบจำลองที่ (9) และ (10) เป็นแบบจำลองที่ใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด

$$\ln w_i = \beta_0 + School\beta_1 + Age\beta_2 + Age^2\beta_3 + E xp\beta_4 + E xp^2\beta_5 + \varepsilon_i \quad (9)$$

$$\ln w_i = \xi_0 + Pri\xi_1 + Sec\xi_2 + Uni\xi_3 + Age\xi_4 + Age^2\xi_5 + E xp\xi_6 + E xp^2\xi_7 + \varepsilon_i \quad (10)$$

ในขณะที่แบบจำลองที่ (11) และ (12) ใช้วิธีวิเคราะห์แบบตัวแปรเครื่องมือ ดังนี้

$$\ln w_i = \delta_0 + School\delta_1 + Age\delta_2 + Age^2\delta_3 + E xp\delta_4 + E xp^2\delta_5 + \varepsilon_i \quad (11)$$

$$\ln w_i = \beta_0 + Pri\beta_1 + Sec\beta_2 + Uni\beta_3 + Age\beta_4 + Age^2\beta_5 + E xp\beta_6 + E xp^2\beta_7 + \varepsilon_i \quad (12)$$

โดย

β_i = สัมประสิทธิ์ที่ต้องการทราบค่า

$School$ = จำนวนปีการศึกษาเฉลี่ย

Age = อายุ

$E xp$ = ประสบการณ์

Pri = จำนวนปีผู้ที่ศึกษาระดับประถมศึกษา

Sec = จำนวนปีผู้ที่ศึกษาระดับมัธยมศึกษา

Univ = จำนวนปีผู้ที่ศึกษาอุดมศึกษา

เนื่องจากข้อมูลการสำรวจสภาวะการทำงานของประชาชนปี 2544-2552 ไม่สามารถนำมาคิดคำนวณภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาในแบบที่ (1) ที่คำนวณภาษีจากเงินได้สุทธิ ดังนั้นจึงสมมติให้ใช้วิธีการคำนวณภาษีแบบเงินได้พึงประเมิน ซึ่งอัตราภาษีคงที่ ร้อยละ 0.5 หรือสมมติว่าเงินที่ได้รับรายเดือนเป็นเงินได้พึงประเมินตามมาตรา 40 (2)-(8) ตั้งแต่ปีละหกหมื่นบาทขึ้นไป

ผลการศึกษา

ผลกระทบภายนอกของการศึกษาเชิงมหภาค

ผลกระทบภายนอกของการศึกษาเชิงมหภาควัดด้วยอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยรวม

ตารางที่ 2: สรุปสถิติที่สำคัญของตัวแปร

Variable	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum	จำนวน
Gross Provincial Product	50,072.05	125,372.70	3,383	1,085,788	684
Labor (L)	3,837.33	3,902.11	592.45	1,085,788	684
Capital (K)	185,175.30	179,885.80	33,820.07	1,622,843	684

ในการประมาณการเติบโตของผลิตภาพปัจจัยผลิตรวม ใช้การวิเคราะห์เส้นพรมแดนของผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัด (GPP) จำนวน 76 จังหวัดเป็นผลผลิต (Output) และมีปัจจัยนำเข้า (Input) คือแรงงาน (Labor) และทุน (Capital) ของปี พ.ศ. 2544 ถึง 2552 ซึ่งการศึกษานี้ใช้แบบประมาณรายจ่ายที่จำแนกตามลักษณะงานการบริการชุมชนและสังคม หมวดการศึกษา รายการระดับอุดมศึกษาของแต่ละปีแทนถึงแรงงานของอุดมศึกษา ซึ่งได้ข้อมูลจากเอกสารงบประมาณจากสำนักงานงบประมาณและทุนได้จากบัญชีสำรองทุนจากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ในตารางที่ 3 แสดงค่าสถิติและสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองคอบดักลาส และทรานสล็อกของผลิตภัณฑ์มวลรวมรายจังหวัดตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554-2552 โดยวิธีวิเคราะห์พรมแดนเชิงเส้นสุ่ม (Stochastic Frontier Analysis) แบบข้อมูลกลุ่ม (Panel Data)

ตารางที่ 3: ค่าสถิติการวิเคราะห์พหุคูณแบบเชิงเส้น

พารามิเตอร์	ตัวแปร	Cobb-Douglas Model		Translog Model	
		Coefficient	Standard Error	Coefficient	Standard Error
β_0	Constant	1.00416**	(0.44061)	11.49876***	(3.76352)
β_1	lnLabor	-0.31767***	(0.05440)	-1.76964*	(1.00108)
β_2	lnCapital	1.04011***	(0.10250)	-1.96342	(1.84273)
β_3	0.5*lnLabor ²			-2.39001***	(0.62311)
β_4	0.5*lnCapital ²	-	-	-0.74512	(0.63548)
β_5	lnLabor*lnCapital	-	-	1.91917***	(0.59638)
β_6	Year	0.02549***	(0.00216)	0.02392***	(0.00336)
	μ	1.07973***	(0.11853)	1.11183***	(0.27843)
	η	-0.00911***	(0.00121)	-0.00996***	(0.00123)
	ln δ^2	-1.96689	(0.17160)	-1.98189***	(0.17291)
	ilgt γ	5.11822	(0.18241)	5.14094***	(0.18376)
	δ^2	0.13989	(0.02401)	0.13781	(0.02383)
	γ	0.00083	(0.00004)	0.99419	(0.00106)
	δ^2_u	0.13906	(0.02401)	0.13701	(0.02382)
	δ^2_v	0.00083	(0.00004)	0.00080	(0.00004)
Wald chi ² (3)		354.78		222.24	
Log likelihood		1,180.1169		1,192.1532	

*, **, *** หมายถึง ตัวแปรที่มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90%, 95% และ 99% ตามลำดับ

ตารางที่ 4 แสดงคะแนนประสิทธิภาพการผลิตเฉลี่ยรายปีโดยวิธีวิเคราะห์พหุคูณแบบเชิงเส้นจะมีค่า 0 ถึง 1 โดย 0 แสดงถึงว่ามีประสิทธิภาพน้อยที่สุด และ 1 มีประสิทธิภาพสูงสุด พบว่า คะแนนประสิทธิภาพการผลิตรายจังหวัดของทั้งสองแบบจำลองมีค่าใกล้เคียงกัน และมีค่าเฉลี่ยลดลงไปตามปีจาก 0.3830 ในปี 2544 และ 0.3524 ในปี 2552 โดยมีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.9777 และน้อยสุดเท่ากับ 0.1926 ในฟังก์ชันคอบดักลาส และมีค่าเฉลี่ย 0.3800 ในปี 2544 และ 0.3602 ในปี 2552 โดยมีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.9857 และน้อยสุดเท่ากับ 0.1926 ในฟังก์ชันทรานสล็อก

ตารางที่ 4: คะแนนประสิทธิภาพการผลิต (Technical Efficiency) จังหวัดเฉลี่ยรายปี

	Cobb-douglas Model			Translog Model		
	เฉลี่ย	ค่าสูงสุด	ค่าน้อยที่สุด	เฉลี่ย	ค่าสูงสุด	ค่าน้อยที่สุด
2544	0.3830	0.9777	0.2222	0.3800	0.9857	0.2348
2545	0.3792	0.9775	0.2184	0.3775	0.9856	0.2324
2546	0.3753	0.9772	0.2146	0.3751	0.9855	0.2299
2547	0.3715	0.9770	0.2109	0.3726	0.9854	0.2274
2548	0.3677	0.9767	0.2072	0.3701	0.9853	0.2250
2549	0.3638	0.9765	0.2035	0.3676	0.9852	0.2225
2550	0.3600	0.9762	0.1998	0.3652	0.9851	0.2201
2551	0.3562	0.9759	0.1962	0.3627	0.9850	0.2176
2552	0.3524	0.9757	0.1926	0.3602	0.9848	0.2152

ที่มา: คำนวณ

ตารางที่ 5 แสดงคะแนนประสิทธิภาพการผลิตรายจังหวัด จากแบบจำลองคอบดักลาส และ ทรานสลอกปี พ.ศ. 2554-2552 โดยวิธีวิเคราะห์พรมแดนเชิงเส้นแบบข้อมูลชุดของ 76 จังหวัด ซึ่งคะแนนประสิทธิภาพการผลิตรายจังหวัดส่วนใหญ่หรือจำนวน 65 จังหวัด มีค่าต่ำกว่า 0.50 แต่มีเพียง 11 จังหวัด ที่มีคะแนนประสิทธิภาพสูงกว่า 0.50 คือ นครปฐม (0.50) ภูเก็ต (0.54) สระบุรี (0.57) กรุงเทพฯ (0.63) ฉะเชิงเทรา (0.63) ปทุมธานี (0.64) ชลบุรี (0.72) พระนครศรีอยุธยา (0.82) สมุทรปราการ (0.86) สมุทรสาคร (0.89) และระยอง (0.99)

ตารางที่ 5: คะแนนประสิทธิภาพการผลิตของแต่ละจังหวัด ปี พ.ศ. 2554-2552

	จังหวัด	Cobb-douglas Model	Translog Model
1	ขอนแก่น	0.33	0.36
2	อุดรธานี	0.26	0.29
3	เลย	0.26	0.26
4	หนองคาย	0.24	0.26
5	มุกดาหาร	0.27	0.23
6	นครพนม	0.23	0.24
7	สกลนคร	0.24	0.25
8	กาฬสินธุ์	0.25	0.26
9	นครราชสีมา	0.30	0.32
10	ชัยภูมิ	0.25	0.27
11	ยโสธร	0.23	0.23
12	อุบลราชธานี	0.25	0.27
13	ร้อยเอ็ด	0.24	0.26
14	บุรีรัมย์	0.24	0.26
15	สุรินทร์	0.23	0.25
16	มหาสารคาม	0.23	0.25
17	ศรีสะเกษ	0.23	0.25
18	หนองบัวลำภู	0.22	0.22
19	อำนาจเจริญ	0.23	0.21
20	เชียงใหม่	0.32	0.35
21	ลำปาง	0.33	0.34
22	อุตรดิตถ์	0.28	0.28
23	แม่ฮ่องสอน	0.26	0.21
24	เชียงราย	0.27	0.29
25	แพร่	0.26	0.26
26	ลำพูน	0.49	0.46
27	น่าน	0.25	0.25
28	พะเยา	0.26	0.26
29	นครสวรรค์	0.31	0.33
30	พิษณุโลก	0.30	0.32
31	กำแพงเพชร	0.39	0.40
32	อุทัยธานี	0.29	0.26

ตารางที่ 5: คะแนนประสิทธิภาพการผลิตของแต่ละจังหวัด ปี พ.ศ. 2554-2552 (ต่อ)

	จังหวัด	Cobb-douglas Model	Translog Model
33	สุโขทัย	0.27	0.28
34	ตาก	0.31	0.30
35	พิจิตร	0.29	0.29
36	เพชรบูรณ์	0.28	0.30
37	ภูเก็ต	0.54	0.46
38	สุราษฎร์ธานี	0.40	0.43
39	ระนอง	0.38	0.28
40	พังงา	0.39	0.32
41	กระบี่	0.40	0.37
42	ชุมพร	0.37	0.36
43	นครศรีธรรมราช	0.32	0.35
44	สงขลา	0.38	0.42
45	สตูล	0.36	0.31
46	ยะลา	0.32	0.31
47	ตรัง	0.35	0.36
48	นราธิวาส	0.29	0.30
49	พัทลุง	0.28	0.28
50	ปัตตานี	0.30	0.30
51	ชลบุรี	0.72	0.78
52	ฉะเชิงเทรา	0.63	0.65
53	ระยอง	0.99	0.98
54	ตราด	0.36	0.29
55	จันทบุรี	0.32	0.32
56	นครนายก	0.32	0.27
57	ปราจีนบุรี	0.49	0.46
58	สระแก้ว	0.30	0.29
59	ราชบุรี	0.42	0.44
60	กาญจนบุรี	0.36	0.38
61	ประจวบคีรีขันธ์	0.41	0.40
62	เพชรบุรี	0.39	0.38
63	สุพรรณบุรี	0.32	0.34
64	สมุทรสงคราม	0.33	0.26

ตารางที่ 5: คะแนนประสิทธิภาพการผลิตของแต่ละจังหวัด ปี พ.ศ. 2554-2552 (ต่อ)

	จังหวัด	Cobb-douglas Model	Translog Model
65	สระบุรี	0.57	0.57
66	สิงห์บุรี	0.37	0.31
67	ชัยนาท	0.34	0.31
68	อ่างทอง	0.35	0.30
69	ลพบุรี	0.40	0.42
70	พระนครศรีอยุธยา	0.82	0.86
71	กรุงเทพฯ	0.63	0.59
72	สมุทรปราการ	0.86	0.92
73	ปทุมธานี	0.64	0.66
74	สมุทรสาคร	0.89	0.85
75	นครปฐม	0.50	0.53
76	นนทบุรี	0.43	0.46

การศึกษานี้ใช้วิธีวัดประสิทธิภาพสัมพัทธ์ (Relative Efficiency) คือ วัดผลผลิต ต่อปัจจัยผลิตโดยวัดประสิทธิภาพการผลิตของแต่ละจังหวัดเปรียบเทียบกับจังหวัดที่มีประสิทธิภาพสูงสุด สาเหตุที่ 11 จังหวัดมีประสิทธิภาพการผลิตสูงกว่าจังหวัดอีก 65 จังหวัดเนื่องจากผลิตภัณฑ์จังหวัดหรือผลิตภัณฑ์จังหวัดต่อหัวของ 11 จังหวัดมีค่ามากกว่า ซึ่งมูลค่าผลิตภัณฑ์จังหวัดเฉลี่ย 9 ปี มีค่าเท่ากับ 50,072.05 ล้านบาท และผลิตภัณฑ์จังหวัดต่อหัวเฉลี่ยเท่ากับ 51,650.27 บาท ซึ่งจังหวัดที่มีประสิทธิภาพการผลิตสูงนั้นจะมีผลิตภัณฑ์จังหวัดอยู่ในระดับ แรกกว่าล้านบาทขึ้นไปต่อปี ส่วนจังหวัดที่มีคะแนนประสิทธิภาพต่ำจะมีผลิตภัณฑ์จังหวัด เพียงระดับหลักพันกว่าล้านบาทหนึ่งหมื่นล้านบาทต่อปีเท่านั้น ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6: ค่าเฉลี่ยผลิตภัณฑ์จังหวัด ที่มีประสิทธิภาพการผลิตสูง 8 จังหวัด และต่ำ 2 จังหวัด

จังหวัด	GPP (ล้านบาท/ปี)	GPP บาท/คน/ปี	ประชากร (พันคน)
ชลบุรี	213,932.56	187,411.35	1,136.89
ฉะเชิงเทรา	96,306.00	140,112.09	683.44
ระยอง	210,066.44	367,818.11	569.33
พระนครศรีอยุธยา	203,073.22	268,058.55	756.22
กรุงเทพฯ	1,028,576.67	152,666.26	6,732.56
สมุทรปราการ	297,888.00	244,142.01	1,210.11
ปทุมธานี	104,466.22	134,654.75	771.00
สมุทรสาคร	142,973.56	265,067.98	534.22
หนองบัวลำภู	6,125.89	11,801.56	518.00
เลย	11,157.11	17,292.04	644.44
ค่าเฉลี่ย 76 จังหวัด 9 ปี	50,072.05	51,650.27	854.72

ที่มา: คำนวณ

จังหวัดที่มีคะแนนประสิทธิภาพการผลิตสูงนั้นล้วนเป็นจังหวัดที่มีนิคมอุตสาหกรรมหรือเป็นจังหวัดที่สาขาทางด้านการผลิตหลัก ๆ เป็นด้านอุตสาหกรรมเช่นจังหวัดระยอง ในตารางที่ 6 ระยองเป็นจังหวัดที่มีผลิตภัณฑ์มวลรวมเฉลี่ยต่อหัวสูงที่สุดติดต่อกันมาหลายปี และเป็นจังหวัดที่มีสภาพทางเศรษฐกิจที่ดี จากข้อมูลของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ พบว่า ผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัดระยองปี 2552 มีมูลค่า 550,202 ล้านบาท/ปี ซึ่งเป็นผลมาจากการที่มีการผลิตด้านอุตสาหกรรมเป็นส่วนใหญ่ โดยเฉพาะอุตสาหกรรมปิโตรเลียม และปิโตรเคมี ซึ่งมีมูลค่าผลิตภัณฑ์เฉลี่ยต่อหัวเท่ากับ 921,251 บาท/คน/ปี ซึ่งเป็นลำดับที่ 1 ของประเทศ อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจังหวัดระยองมีการขยายตัวเสมอมา เนื่องจากการส่งเสริมให้มีการลงทุนทางด้านอุตสาหกรรม จังหวัดระยองมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจจากสาขาเกษตรกรรมมาสู่อุตสาหกรรม ซึ่งสาขาเกษตรกรรมลดความสำคัญลงอย่างต่อเนื่อง จากปี 2523 สาขาเกษตรกรรมมีมูลค่าการผลิตเป็นสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 51 ของมูลค่ารวมผลิตภัณฑ์จังหวัด 2,696.4 ล้านบาท ในปี 2539 สัดส่วนในการผลิตของสาขาเกษตรกรรมลดเหลือเพียงร้อยละ 8.3 และในปี 2544 และ 2552 มีลดลงเหลือเพียงร้อยละ 3.3 และ 3.1 ของมูลค่ารวมผลิตภัณฑ์จังหวัด ตามลำดับ

ศรีสะเกษอยู่ในกลุ่มจังหวัดที่มีคะแนนประสิทธิภาพการผลิตน้อยที่สุด รวมถึงมีผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดน้อย และผลิตภัณฑ์มวลรวมต่อหัวน้อยที่สุดจังหวัดหนึ่ง ในปี 2551 ศรีสะเกษมีมูลค่าผลิตภัณฑ์จังหวัดประมาณ 53,000 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปี 2550 ประมาณ 6,861 ล้านบาท

แต่อย่างไรก็ตาม อัตราการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดศรีสะเกษปี 2551 มีการชะลอตัวลงร้อยละ 1.06 ซึ่งโครงสร้างการผลิตของจังหวัดศรีสะเกษเป็นสาขาการเกษตร ที่คิดเป็นสัดส่วนมากที่สุดร้อยละ 40 และรองลงมา คือ สาขาบริการด้านอสังหาริมทรัพย์และสาขาขายส่งขายปลีก ที่มีสัดส่วนสาขาละประมาณร้อยละ 12

ตารางที่ 7: ผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมจากการวิเคราะห์ของปี พ.ศ. 2544-2552

	Cobb-douglas Model	Translog Model
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย
TP	0.02549	0.02392
$TE\Delta$	-0.00566	-0.00629
Scale	-0.07601	-0.27889
TFP	-0.05618	-0.26126
TFP_1	0.01983	0.01763

: โดย $TFP = TP + TE\Delta + Scale$ และ $TFP_1 = TP + PE\Delta$

ตารางที่ 7 แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตรวม จากการศึกษานี้ พบว่า เมื่อค่าการเปลี่ยนแปลงผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตรวมเฉลี่ยของปี 2544-2552 จาก 3 ส่วนประกอบ ในแบบจำลองคอบดักลาส ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีมีค่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.55 ต่อปี แต่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคลดลงร้อยละ 0.57 ต่อปี และมีประสิทธิภาพขนาดลดลงร้อยละ 7.60 เมื่อรวมกันแล้วเป็นผลให้ผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมลดลงร้อยละ 5.62 ต่อปี แต่ถ้าไม่รวมการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพจากขนาดจะพบว่า ผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตรวมเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.98 ต่อปี ในแบบจำลองทรานสลอก ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีมีค่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.39 ต่อปี แต่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคลดลงร้อยละ 0.63 ต่อปี แต่มีการเปลี่ยนแปลงมากในประสิทธิภาพขนาดที่ลดลงร้อยละ 27.89 เมื่อรวมกันแล้วเป็นผลให้ผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมลดลงร้อยละ 26.13 ต่อปี แต่ถ้าไม่รวมการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพจากขนาดจะพบว่า ผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตรวมเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.76 ต่อปี

ส่วนประกอบอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตภาพปัจจัยรวมโดยวิธีวิเคราะห์พรมแดนนั้น เกิดจากการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบ 4 ประการ คือ การประหยัดต่อขนาด (Scale Economy) ประสิทธิภาพการจัดสรรทรัพยากร (Allocative Efficiency) ประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency) และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี (Technical Progress) แต่นักวิจัยนิยมใช้ 3 ปัจจัย คือ การประหยัดต่อขนาด ประสิทธิภาพทางเทคนิค และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และขณะที่นักวิจัยจำนวนหนึ่งกำหนดใช้เพียงสองส่วนประกอบ คือ ประสิทธิภาพทางเทคนิคและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ซึ่งในการศึกษานี้แสดงการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพปัจจัยรวมทั้งสองและสามปัจจัย ดังสมการที่ (13)

$$TFPG = TC + TE\Delta + Scale \quad (13)$$

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมาจากค่าพารามิเตอร์ของเวลา หรือ $TP = \partial y / \partial t = \beta_6$ ของสมการที่ (3) และการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพทางเทคโนโลยี คือ $TE\Delta = -\partial u_{it} / \partial t$ และการประหยัดต่อขนาดเท่ากับ $Scale = (\theta - 1) \{(\theta_k \dot{K} + \theta_l \dot{L})\} / \theta$ โดย $\theta = \theta_k + \theta_l$ ซึ่ง

4.2 ผลกระทบภายนอกจุลภาคเชิงพลวัต

ผลกระทบภายนอกจุลภาคเชิงพลวัตแบ่งออกเป็นสองขั้นตอน ขั้นตอนแรกประเมินด้วยสมการถดถอยล็อกของค่าจ้างเฉลี่ยรายปีของแต่ละจังหวัดซึ่งเป็นตัวแปรตาม มีตัวแปรอิสระประกอบด้วยคุณลักษณะของบุคคลที่ต้องการควบคุม เช่น ระดับการศึกษา ประสบการณ์ และ Region-time Fixed Effect ซึ่งขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดผลตอบแทนส่วนบุคคลที่เป็นตัวกำหนดผลผลิตภาพของบุคคลโดยการประเมินค่าจ้างเฉลี่ยของแต่ละจังหวัด จากตารางที่ 8 พบว่า ผลตอบแทนการศึกษาส่วนบุคคลมีค่าเท่ากับร้อยละ 26.20

ตารางที่ 8: ผลกระทบภายนอกจุลภาคเชิงพลวัต ในแบบจำลองแรก

	Coefficient	Standard Error
School	0.26201***	0.01977
Experience	-0.00521	0.18821
Experience ²	0.00114	0.00383
Time	0.01375***	0.00410
Constant	5.98605**	2.33038
Sigma_u	0.19528	
Sigma_e	0.16568	
rho	0.58152	
R ² within	0.5361	
R ² between	0.6556	
R ² overall	0.5893	
F test that all u _i =0: F(75, 604)	6.31 Prob > F = 0.0000	

*, **, *** หมายถึง ตัวแปรมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90%, 95% และ 99% ตามลำดับ

ตารางที่ 9: ผลกระทบภายนอกจุลภาคเชิงพลวัต ในแบบจำลองที่สอง

	Coefficient	Standard Error
Gross Provincial Productivity	7.56e-07***	1.13e-07
School	0.04722***	0.00472
Budget1	-0.00007***	0.00001
Education	-3.24e-07***	6.56e-08
GPP Per Capita	1.43e-06***	1.14e-07
Capital	2.91e-07***	9.47e-08
Constant	-0.25665	0.02816
Number of observation	684	
$\bar{R}^2$	0.7039	

*, **, *** หมายถึง ตัวแปรมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90%, 95% และ 99% ตามลำดับ

ในขั้นตอนที่สอง ตารางที่ 9 วิเคราะห์สมการถดถอยการเปลี่ยนแปลงค่าจ้างของจังหวัดตามเวลาการเปลี่ยนแปลงของระดับการศึกษาในแต่ละจังหวัด เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบภายนอกซึ่งผลกระทบภายนอกจุลภาคเชิงพลวัตของการอุดมศึกษาไทยเท่ากับร้อยละ 4.72 ดังสัมประสิทธิ์ของตัวแปร School

ผลกระทบภายนอกเชิงสถิตินอกตลาด

การศึกษานี้ไม่ได้ศึกษาผลกระทบภายนอกเชิงสถิตินอกตลาดโดยตรง แต่ได้จากการประมาณจากผลตอบแทนต่อบุคคลหรือสังคม McMahon (1999) ประมาณว่าผลกระทบภายนอกเชิงสถิตินอกตลาดคิดเป็นจำนวนสามในแปดของผลตอบแทนส่วนบุคคล หรือประมาณร้อยละ 3-4 ของผลตอบแทนต่อสังคม ซึ่งใน ฉันทะ จันทะเสนา และคณะ (2553) พบว่า ผลตอบแทนต่อการศึกษาของสังคมประมาณร้อยละ 12 ดังนั้น ผลตอบแทนภายนอกเชิงสถิตินอกตลาดประมาณร้อยละ 0.48 (มาจาก 0.12×0.40)

ผลกระทบภายนอกอันเนื่องมาจากอัตราภาษีที่แท้จริง

หัวข้อนี้ใช้วิธีมินิเซอร์วัดผลกระทบภายนอกจากอัตราภาษีที่แท้จริงที่มีต่ออุดมศึกษาไทยจากตารางที่ 10 แสดงค่าสถิติที่สำคัญของตัวแปรอายุ (Age) เงินเดือน (Salary) และจำนวนปีที่เรียนเฉลี่ย (School) ซึ่งช่วงอายุที่ใช้ในการศึกษานั้นอยู่ในช่วง 25-65 ปี มีอายุเฉลี่ยประมาณ 40-42 ปี เงินเดือนเฉลี่ยปีละประมาณสามพันบาท และจำนวนปีการศึกษาเฉลี่ย คือ 5.04, 5.46, 5.65, 5.86, 6.18, 6.46, 6.60, 6.75 และ 6.18 สำหรับปี 2544 ถึง 2552 ซึ่งกล่าวได้ว่าจำนวนปีการศึกษาเฉลี่ยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ปกติมีการเก็บข้อมูลถึงระดับปริญญาตรี แต่ในปี 2551 มีการ

สำรวจข้อมูลระดับหลังปริญญาตรี แต่ปี 2552 ไม่ได้มีข้อมูลดังกล่าวอีก และเหตุผลสำคัญอีกประการที่จำนวนปีการศึกษาเฉลี่ยมีแนวโน้มสูงขึ้น คือ จำนวนผู้ที่ไม่ได้รับการศึกษาลดลง ในข้อมูลปี 2544-2552 คิดเป็นร้อยละ ดังนี้ 48.77, 47.16, 45.95, 44.04, 41.74, 39.67, 37.83, 36.87 และ 41.74

ตารางที่ 10: ผลตอบแทนส่วนบุคคลรวมเฉลี่ยทุกระดับการศึกษา

	2544		2545		2546		2547		2548	
	LnW	LnW _{tax}	LnW	LnW _{tax}	LnW	LnW _{tax}	LnW	LnW _{tax}	LnW	LnW _{tax}
Age	0.0744 (0.0032)***	0.0743 (0.0032)***	0.0734 (0.0031)***	0.0732 (0.0031)***	0.0659 (0.0032)***	0.0661 (0.0032)***	0.0765 (0.0032)***	0.0766 (0.0032)***	0.0658 (0.0031)***	0.0657 (0.0031)***
Age ²	-0.0006 (0.00001)***	-0.0006 (0.0000)***	-0.0006 (0.0000)***	-0.0006 (0.0000)***	-0.0005 (0.0000)***	-0.0005 (0.0000)***	-0.0005 (0.0000)***	-0.0005 (0.0000)***	-0.0005 (0.0000)***	-0.0005 (0.0000)***
Sex	-0.1706 (0.0067)***	-0.1702 (0.0066)***	-0.1812 (0.0066)***	-0.1807 (0.0065)***	-0.1505 (0.0066)***	-0.1509 (0.0067)***	-0.1606 (0.0068)***	-0.1606 (0.0068)***	-0.1638 (0.0065)***	-0.1633 (0.0065)***
Marital1	0.0014 -0.0089	0.0014 -0.0089	0.0289 (0.0087)**	0.0289 (0.0087)**	0.0062 (0.0089)	0.0062 -0.0089	0.0161 (0.0090)*	0.0161 (0.0090)*	0.007 -0.0084	0.0071 -0.0085
Marital2	-0.0979 (0.0149)***	-0.0977 (0.0149)***	-0.0833 (0.0144)***	-0.0829 (0.0144)***	-0.1299 -0.0146	-0.1302 -0.0147	-0.0894 -0.0149	-0.0898 -0.015	-0.142 -0.0139	-0.1416 -0.0139
School	0.0982 (0.0005)***	0.0979 (0.0005)***	0.0952 (0.0005)***	0.095 (0.0005)***	0.0921 (0.0005)***	0.0919 (0.0005)***	0.0967 (0.0005)***	0.0965 (0.0005)***	0.0972 (0.0005)***	0.097 (0.0005)***
Constant	6.0456 (0.0620)***	6.0483 (0.0619)***	6.1177 (0.0603)***	6.1203 (0.0601)***	6.2103 (0.0601)***	6.2103 (0.0626)***	5.9697 (0.0631)***	5.9628 (0.0633)***	6.2132 (0.0607)***	6.214 (0.0607)***
$\overline{R^2}$	49.54	49.52	47.49	47.46	46.75	46.78	45.93	45.95	46.67	46.67
N	37,906	37,906	38,682	38,682	38,146	38,146	39,786	39,786	42,515	42,515

*, **, *** หมายถึง ตัวแปรมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90%, 95% และ 99% ตามลำดับ

ตารางที่ 10: ผลตอบแทนส่วนบุคคลรวมเฉลี่ยทุกระดับการศึกษา (ต่อ)

	2549		2550		2551		2552	
	LnW	LnW _{tax}	LnW	LnW _{tax}	LnW	LnW _{tax}	LnW	LnW _{tax}
Age	0.0561 (0.0029)***	0.056 (0.0028)***	0.0501 (0.0029)***	0.0501 (0.0029)***	0.0376 (0.0030)***	0.0376 (0.0030)***	0.0657 (0.0031)***	0.0656 (0.0031)***
Age ²	-0.0003 (0.0000)***	-0.0003 (0.0000)***	-0.0002 (0.0000)***	-0.0002 (0.0000)***	-0.0001 (0.0000)***	-0.0001 (0.0000)***	-0.0004 (0.0000)***	-0.0004 (0.0000)***
Sex	-0.1427 (0.0060)***	-0.1423 (0.0059)***	-0.1449 (0.0060)***	-0.1449 (0.0060)***	-0.121 (0.0063)***	-0.1205 (0.0063)***	-0.1636 (0.0068)***	-0.1631 (0.0064)***
Marital1	-0.0009 -0.0078	-0.0009 -0.0078	-0.0004 -0.008	-0.0004 -0.008	-0.0009 -0.0083	-0.0087 -0.0083	-0.0068 -0.0085	-0.0067 -0.0084
Marital2	-0.1291 (0.0129)***	-0.1287 (0.0129)***	-0.1435 (0.0129)***	-0.1435 (0.0129)***	-0.136 (0.0134)***	-0.1357 (0.0134)***	-0.1415 (0.0139)***	-0.1412 (0.0139)***
School	0.0972 (0.0049)***	0.0969 (0.0049)***	0.097 (0.0005)***	0.097 (0.0005)***	0.0939 (0.0005)***	0.0938 (0.0005)***	0.0972 (0.0005)***	0.097 (0.0005)***
Cons	6.4129 (0.0561)***	6.4132 (0.0561)***	6.5322 (0.0566)***	6.5322 (0.0566)***	6.8711 (0.0595)***	6.8697 (0.0595)***	6.2152 (0.0606)***	6.2152 (0.0606)***
$\overline{R^2}$	48.1	48.09	47.56	47.56	43.21	43.2	46.65	46.64
N	45,558	45,558	45,176	45,176	46,248	46,248	42,515	42,515

*, **, *** หมายถึง ตัวแปรที่มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90%, 95% และ 99% ตามลำดับ

จากข้อมูลพบว่าปี 2551 นั้นจำนวนปีการศึกษาเฉลี่ยสูงกว่าปีอื่น ๆ เนื่องจากสาเหตุ 2 ประการ คือ หนึ่งมีข้อมูลผู้สำเร็จการศึกษาหลังปริญญาตรี และสองค่าร้อยละของผู้ไม่ได้เข้ารับการศึกษาน้อยกว่าทุก ๆ ปี (36.87) เมื่อเปรียบเทียบกับปีการศึกษาเฉลี่ยของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลโดยสำนักงานสถิติแห่งชาติโดยแบ่งตามกลุ่มอายุของปี 2547-2552 พบว่า ทุกกลุ่มอายุจำนวนปีการศึกษาเฉลี่ยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น กลุ่มอายุ 15-39 เป็นกลุ่มอายุที่มีค่าเฉลี่ยจำนวนปีการศึกษามากที่สุด คือ 9.7-10.3 ปี ส่วนกลุ่ม 60 ปี ขึ้นไปมีค่าเฉลี่ยจำนวนปีการศึกษาน้อยที่สุดเท่ากับ 3.9-4.4 ซึ่งผลกระทบภายนอกจากอัตราภาษีที่แท้จริงวัดจากผลตอบแทนจากการลงทุนในการศึกษาของบุคคลก่อนและหลังจากเก็บภาษีเฉลี่ยรวมทุกระดับการศึกษา และเฉลี่ยตามระดับการศึกษาโดยแบ่งออกเป็นไม่มีระดับการศึกษา ประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษาโดยใช้ตัวแปรหุ่น โดยใช้ข้อมูลภาคตัดขวางของปี 2544-2552

ตารางที่ 11 แสดงผลตอบแทนจากการลงทุนส่วนบุคคลเฉลี่ยทุกระดับการศึกษาของปี 2544-2552 โดยมีตัวแปรอิสระ คือ อายุ อายุยกกำลังสอง เพศ สถานภาพสมรส และจำนวนปีศึกษาเฉลี่ย ซึ่งผลตอบแทนบุคคลรายปีตั้งแต่ปี 2544-2552 เป็นค่าที่คำนวณก่อนและหลังเสียภาษีเงินได้พึงประเมินมีค่าประมาณร้อยละ 9.19 ถึง 9.82 ซึ่งค่าที่ได้ต่ำสุดเป็นผลตอบแทนส่วนบุคคล

ของปี พ.ศ. 2546 คือ ผลตอบแทนส่วนบุคคลก่อนเสียภาษีได้เท่ากับร้อยละ 09.21 และเมื่อเสียภาษีเงินได้พึงประเมินแล้วจะได้ผลตอบแทนส่วนบุคคลก่อนเสียภาษีได้เท่ากับร้อยละ 09.18 และมีค่าสูงสุดในปี พ.ศ. 2544 และมีค่าสูงสุด 7.84

ตารางที่ 11: ผลตอบแทนส่วนบุคคลตามระดับการศึกษา

	2544		2545		2546		2547		2548	
	Lnw	Lnw _{tax}	Lnw	Lnw _{tax}	Lnw	Lnw _{tax}	Lnw	Lnw _{tax}	Lnw	Lnw _{tax}
Age	-0.0283 (0.0039) ***	-0.0284 (0.0039) ***	-0.0329 (0.0038) ***	-0.0328 (0.0038) ***	-0.0341 (0.0038) ***	-0.034 (0.0039) ***	-0.0361 (0.0039) ***	-0.036 (0.0039) ***	-0.0431 (0.0037) ***	-0.0432 (0.0037) ***
Age ²	0.0014 (0.0001) ***	0.0014 (0.0000) ***	0.0015 (0.0000) ***	0.0015 (0.0001) ***	0.0014 (0.0001) ***	0.0014 (0.0001) ***	0.0015 (0.0001) ***	0.0015 (0.0001) ***	0.0016 (0.0001) ***	0.0016 (0.0001) ***
Exp ²	-0.0014 (0.0000) ***	-0.0014 (0.0000) ***	-0.0014 (0.0000) ***	-0.0014 (0.0000) ***	-0.0013 (0.0000) ***	-0.0013 (0.0000) ***	-0.0014 (0.0000) ***	-0.0014 (0.0000) ***	-0.0014 (0.0000) ***	-0.0014 (0.0000) ***
Sex	-0.1874 (0.0066) ***	-0.1869 (0.0066) ***	-0.1993 (0.0064) ***	-0.1993 (0.0064) ***	-0.1842 (0.0065) ***	-0.1842 (0.0065) ***	-0.1989 (0.0066) ***	-0.1995 (0.0066) ***	-0.2041 (0.0062) ***	-0.2034 (0.0062) ***
Marital	-0.0149 (0.0087) *	-0.0149 (0.0089) *	0.0149 (0.0085) *	0.0149 (0.0085) *	0.0139 (0.0087) *	0.014 (0.0087) *	0.0265 (0.0087) ***	0.0266 (0.0087) ***	0.0142 (0.0082) *	0.0142 (0.0082) *
Marital2	-0.0941 (0.0147) ***	-0.0939 (0.0147) ***	-0.0758 (0.0141) ***	-0.0758 (0.0142) ***	-0.1007 (0.0142) ***	-0.101 (0.0142) ***	-0.0567 (0.0144) ***	-0.057 (0.0144) ***	-0.0905 (0.0133) ***	-0.0904 (0.0133) ***
Pri	0.1702 (0.0179) ***	0.1697 (0.0178) ***	0.2199 (0.0172) ***	0.2195 (0.0172) ***	0.1456 (0.0182) ***	0.1447 (0.0182) ***	0.2413 (0.0182) ***	0.2408 (0.0183) ***	0.2645 (0.0174) ***	0.264 (0.0174) ***
Sec	0.1186 (0.0202) ***	0.1165 (0.0201) ***	0.0337 (0.0199) *	0.0318 (0.0173) *	0.0506 (0.0223) *	0.0484 (0.0224) *	0.0433 (0.0229) *	0.0415 (0.0229) *	0.0818 (0.0220) ***	0.0799 (0.0219) ***
Uni	0.5355 (0.0245) ***	0.5321 (0.0245) ***	0.4512 (0.0241) ***	0.4480 (0.0241) ***	0.5638 (0.0257) ***	0.5603 (0.0258) ***	0.5083 (0.0263) ***	0.5050 (0.0263) ***	0.5001 (0.0253) ***	0.4968 (0.0253) ***
Cons	8.3426 (0.0789) ***	8.3434 (0.0788) ***	8.4929 (0.0761) ***	8.4936 (0.0761) ***	8.5185 (0.0791) ***	8.5125 (0.0793) ***	8.5917 (0.0796) ***	8.586 (0.0798) ***	8.8142 (0.0757) ***	8.8141 (0.0756) ***
$\overline{R^2}$	51.97	51.34	49.99	49.99	50.47	50.48	50.4	50.41	51.62	51.61
n	37,906	37,906	38,682	38,682	38,146	38,146	39,786	39,786	42,515	42,515

*, **, *** หมายถึง ตัวแปรมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90%, 95% และ 99% ตามลำดับ

ในขณะที่ตารางที่ 11 แสดงผลตอบแทนจากการลงทุนทางการศึกษาของบุคคลตามระดับการศึกษาซึ่งแบ่งออกเป็นสามระดับ คือ ประถมศึกษา (Pri) มัธยมศึกษา (Sec) และอุดมศึกษา (Uni) ผลการศึกษา พบว่า ระดับการศึกษาที่มีผลตอบแทนสูงสุดคืออุดมศึกษา รองลงมาคือประถมศึกษา และมัศึกษามีผลตอบแทนน้อยที่สุด โดยประถมศึกษามีผลตอบแทนต่อบุคคลมากที่สุดในปี 2551 ที่ก่อนเสียภาษีเท่ากับร้อยละ 36.83 และหลังเสียภาษีเท่ากับร้อยละ 36.87 และน้อยที่สุดในปี 2546 ที่ก่อนเสียภาษีและหลังเสียภาษีมียค่าเท่ากับร้อยละ 14.56 และ 14.47 ตามลำดับ ซึ่งผลตอบแทนต่อบุคคลของระดับมัศึกษามีค่ามากที่สุดในปี 2551 ที่ก่อนเสียภาษีและหลังเสียภาษีเท่ากับร้อยละ

26.14 และ 25.97 ตามลำดับ และมีค่าน้อยที่สุดในปี 2545 ที่ก่อนเสียภาษีและหลังเสียภาษีเท่ากับร้อยละ 3.37 และ 3.18 ค่าตอบแทนการลงทุนในการศึกษาต่อบุคคลของระดับมัธยมศึกษาในปีในแต่ละปีมีค่าแตกต่างกันมากประมาณร้อยละ 10 ในขณะที่ระดับอุดมศึกษานั้นผลตอบแทนต่อบุคคลมีค่าสูงสุดในปี 2546 คือ ก่อนเสียภาษีเท่ากับร้อยละ 56.38 และหลังเสียภาษีเท่ากับร้อยละ 56.03 และต่ำสุดในปี 2551 คือ ก่อนเสียภาษีเท่ากับร้อยละ 27.79 และหลังเสียภาษีเท่ากับร้อยละ 27.53 ซึ่งเป็นปีที่ตรงกันข้ามกับระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา

ตารางที่ 11: ผลตอบแทนส่วนบุคคลตามระดับการศึกษา (ต่อ)

	2549		2550		2551		2552	
	Lnw	Lnw _{tax}	Lnw	Lnw _{tax}	Lnw	Lnw _{tax}	Lnw	Lnw _{tax}
Age	-0.0423 (0.0034) ***	-0.0423 (0.0034) ***	-0.0504 (0.0033) ***	-0.0505 (0.0033) ***	-0.0532 (0.0034) ***	-0.0581 (0.0034) ***	-0.0581 (0.0034) ***	-0.0582 (0.0034) ***
Age ²	0.0015 (0.0001) ***	0.0015 (0.0001) ***	0.0016 (0.0001) ***	0.0016 (0.0001) ***	0.0016 (0.0001) ***	0.0017 (0.0000) ***	0.0017 (0.0000) ***	0.0017 (0.0000) ***
Exp ²	-0.0013 (0.0000) ***	-0.0013 (0.0000) ***	-0.0014 (0.0000) ***	-0.0014 (0.0000) ***	-0.0014 (0.0000) ***	-0.0019 (0.0000) ***	-0.0019 (0.0000) ***	-0.0015 (0.0000) ***
Sex	-0.1793 (0.0058) ***	-0.1787 (0.0057) ***	-0.1858 (0.0057) ***	-0.1853 (0.0057) ***	-0.1553 (0.0061) ***	-0.1578 (0.0061) ***	-0.1578 (0.0061) ***	-0.1573 (0.0061) ***
Marital	0.0137 (0.0076)*	0.0137 (0.0075)*	0.0161 (0.0076)*	0.0161 (0.0076)*	0.0211 (0.0080)*	0.0111 (0.0080)*	0.0111 -0.008	0.0111 -0.008
Marital2	-0.0856 (0.0124) ***	-0.0854 (0.0124) ***	-0.0955 (0.0123) ***	-0.0952 (0.0122) ***	-0.0878 (0.0128) ***	-0.0987 (0.0128) ***	-0.0987 (0.0128) ***	-0.0986 (0.0128) ***
Pri	0.2283 (0.0170) ***	0.2274 (0.0170) ***	0.2961 (0.0166) ***	0.2954 (0.0166) ***	0.3683 (0.0172) ***	0.3677 (0.0171) ***	0.2675 (0.0171) ***	0.267 (0.0170) ***
Seco	0.0507 (0.0215) ***	0.0485 (0.0215) ***	0.1675 (0.0214) ***	0.1655 (0.0214) ***	0.2614 (0.0220) ***	0.2597 (0.0219) ***	0.0852 (0.0220) ***	0.0832 (0.0220) ***
Univ	0.5044 (0.0246) ***	0.5010 (0.0246) ***	0.4037 (0.0247) ***	0.4005 (0.0246) ***	0.2779 (0.0253) ***	0.2753 (0.0253) ***	0.4938 (0.0253) ***	0.4905 (0.0252) ***
Cons	8.8458 (0.0712) ***	8.8461 (0.0710) ***	9.0775 (0.0710) ***	9.0769 (0.0710) ***	9.2469 (0.0719) ***	9.3643 (0.0721) ***	8.8325 (0.0758) ***	8.8323 (0.0720) ***
R ²	52.59	52.59	53.02	53.02	48.74	48.19	51.59	51.59
n	45,558	45,558	45,176	45,176	46,248	46,248	42,515	42,515

*, **, *** หมายถึง ตัวแปรมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90%, 95% และ 99% ตามลำดับ

ตารางที่ 12 ในการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ย 9 ปีของแต่ละระดับการศึกษา คือ ในระดับประถมศึกษา ก่อนเสียภาษีมีค่าผลตอบแทนของบุคคลก่อนเสียภาษีมีค่าเท่ากับร้อยละ 24.46 โดยหลังภาษีเท่ากับร้อยละ 24.40 ในขณะที่ระดับมัธยมศึกษา ก่อนเสียภาษีมีค่าเท่ากับร้อยละ 9.92 และหลังเสีย

ภาษีมี่ค่าเท่ากับร้อยละ 9.72 และในระดับอุดมศึกษาก่อนเสียภาษีมี่ค่าเท่ากับร้อยละ 47.10 และหลังเสียภาษีมี่ค่าเท่ากับ 46.77

ตารางที่ 12: ผลตอบแทนส่วนบุคคลตามระดับการศึกษา

ค่าเฉลี่ยผลตอบแทนส่วนบุคคล 9 ปีของแต่ละระดับการศึกษา	ประถมศึกษา		มัธยมศึกษา		อุดมศึกษา	
	Lnw	Lnw _{tax}	Lnw	Lnw _{tax}	Lnw	Lnw _{tax}
	24.46%	24.40%	9.92%	9.72%	47.10%	46.77%

ในตารางที่ 13 แสดงผลกระทบภายนอกที่เนื่องมาจากอัตราภาษีที่แท้จริงของแต่ละระดับการศึกษาไม่ถึงร้อยละ 1 ในทุก ๆ ปี ในกรณีเฉลี่ยทุกระดับการศึกษามีร้อยละ 0.11 ถึงร้อยละ 0.31 ในระดับประถมศึกษานั้นมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับร้อยละ 0.16 ในปี 2551 และมากที่สุดร้อยละ 0.61 ในปี 2546 ในระดับมัศึกษานั้นมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับร้อยละ 0.65 ในปี 2551 และมากที่สุดร้อยละ 5.67 ในปี 2546 และในระดับอุดมศึกษานั้นมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับร้อยละ 0.62 ในปี 2546 และมากที่สุดร้อยละ 0.94 ในปี 2551

ตารางที่ 13: ผลกระทบภายนอกจากอัตราภาษีที่แท้จริง (ร้อยละ)

	r_g^{all}	r_n^{all}	r_g^{pri}	r_n^{pri}	r_g^{sec}	r_n^{sec}	r_g^{uni}	r_n^{uni}	ETR^{all}	ETR^{pri}	ETR^{sec}	ETR^{uni}
2544	0.0982	0.0979	0.1702	0.1697	0.1186	0.1165	0.5355	0.5321	0.0031	0.0029	0.0177	0.0063
2545	0.0952	0.0950	0.2199	0.2195	0.0337	0.0318	0.4512	0.448	0.0021	0.0018	0.0564	0.0071
2546	0.0921	0.0919	0.1456	0.1447	0.0506	0.0484	0.5638	0.5603	0.0022	0.0062	0.0435	0.0062
2547	0.0967	0.0965	0.2413	0.2408	0.0433	0.0415	0.5083	0.505	0.0021	0.0021	0.0416	0.0065
2548	0.0972	0.0970	0.2645	0.2640	0.0818	0.0799	0.5001	0.4968	0.0021	0.0019	0.0232	0.0066
2549	0.0972	0.0969	0.2283	0.2274	0.0507	0.0485	0.5044	0.5010	0.0031	0.0039	0.0434	0.0067
2550	0.0970	0.0970	0.2961	0.2954	0.1675	0.1655	0.4037	0.4005	0.0000	0.0024	0.0119	0.0079
2551	0.0939	0.0938	0.3683	0.3677	0.2614	0.2597	0.2779	0.2753	0.0011	0.0016	0.0065	0.0094
2552	0.0972	0.0970	0.2675	0.2670	0.0852	0.0832	0.4938	0.4905	0.0021	0.0019	0.0235	0.0067

ที่มา: คำนวณ

สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาผลกระทบภายนอกมีสี่ประเภท คือ หนึ่ง ผลกระทบภายนอกของการศึกษาเชิงมหภาคมีค่าประมาณร้อยละ 1.8-2 สอง ผลกระทบภายนอกของการศึกษาจุลภาคเชิงพลวัตซึ่งมีค่าประมาณร้อยละ 4.7 สาม ผลกระทบภายนอกของการศึกษาเชิงสถิติประมาณร้อยละ 0.48 และสี่ ผลกระทบภายนอกอันเนื่องมาจากอัตราภาษีที่แท้จริงประมาณร้อยละ 0.62-0.94 รวมผลกระทบภายนอกทั้งหมดจากการอุดมศึกษามีค่าเท่ากับร้อยละ 8.12

ในผลกระทบภายนอกของการศึกษาเชิงมหภาคนั้นวัดด้วยอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยรวมรายจังหวัด โดยวิธีวิเคราะห์เส้นพรมแดนเชิงเส้นสุ่ม ในผลกระทบภายนอกของการศึกษาจุลภาคเชิงพลวัต การศึกษานี้วัดผลกระทบภายนอกเชิงสถิติในตลาดโดยใช้แบบจำลองของ Ciccone and Peri (2006) ซึ่งใช้แบบจำลองของมินเชอร์ในการวัดผลกระทบภายนอก สามผลกระทบภายนอกของการศึกษาเชิงสถิติที่ไม่ได้มีการศึกษาโดยตรงในงานวิจัยนี้แต่ใช้การประมาณการตาม McMahon (1999) ที่ประมาณว่าประมาณสามในแปดของผลตอบแทนส่วนบุคคล หรือร้อยละ 3-4 ของผลตอบแทนต่อสังคม และสี่ผลกระทบภายนอกอื่นเนื่องมาจากอัตราภาษีที่แท้จริง

ข้อเสนอแนะ

ในแบบจำลองผลกระทบภายนอกเชิงมหภาค ควรมีการทดลองใช้แบบจำลองอื่น ที่อาจทำให้ตัวแปรมีนัยสำคัญทางสถิติดีกว่า เช่น Hesmati and Kumbhakar (2010) และให้ใช้ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับอุดมศึกษา และทดลองใช้แบบจำลอง Data Envelopment Analysis (DEA) ที่มีข้อดีข้อด้อยต่างไปจากแบบจำลอง SFA ซึ่งในแบบจำลองผลกระทบภายนอกเชิงสถิติในตลาดนั้น ควรให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่สอง ส่วนในแบบจำลองผลกระทบภายนอกของการศึกษาเชิงสถิตินั้นควรมีการศึกษาว่าบริบทของสังคมไทยมีผลกระทบภายนอกเชิงสถิติเท่ากับเท่าไร และในแบบจำลองผลกระทบภายนอกอื่นเนื่องมาจากอัตราภาษีที่แท้จริงนั้น ให้ใช้วิธีวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน แต่ในการศึกษานี้ใช้แบบจำลองของมินเชอร์และประเมินภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาในแบบที่ (2) ที่คำนวณภาษีจากเงินได้พึงประเมินตามมาตรา 40 (2)-(8) ที่มีปีละหกหมื่นบาทขึ้นไปในอัตราภาษีคงที่ร้อยละ 0.5 ดังนั้น ควรมีการคำนวณภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาในแบบที่ (1) ที่คำนวณภาษีจากเงินได้สุทธิด้วย และถ้าใช้แบบจำลองมินเชอร์ควรคำนึงอคติทั้งสามด้วย คือ อคติจากการที่ไม่ได้รวมตัวแปรที่สำคัญ (Ability Bias) อคติจากการวัดที่ผิดพลาด (Measurement Error) และอคติจากการสุ่มเลือกตัวอย่างที่ผิดพลาด (Sample Selection Bias)

แม้ผลกระทบภายนอกอุดมศึกษาจะมีจริงตามผลการศึกษารั้งนี้ ซึ่งเป็นการสนับสนุนว่ารัฐควรอุดหนุนในอุดมศึกษาต่อไป แต่ปัจจุบันนโยบายการเงินอุดมศึกษาไทยยังใช้นโยบายเดิม ๆ ที่อุดหนุนผู้มีความสามารถคือใครสอบเข้ามหาวิทยาลัยได้รัฐจะอุดหนุนโดยอัตโนมัติ ให้ผู้เรียนจ่ายค่าเรียนเพียงร้อยละ 20-30 ของต้นทุนจริง ซึ่งยังเป็นตัวเร่งปัญหาความเหลื่อมล้ำในการกระจายรายได้ของประเทศเพิ่มมากยิ่งขึ้น ในขณะที่ผู้ด้อยโอกาสส่วนใหญ่ยังไม่สามารถเข้าสู่อุดมศึกษาได้ รัฐจึงควรใช้นโยบายการเงินอุดมศึกษาที่หาวิธีอุดหนุนผู้เรียนไปตามฐานะความยากจน เพื่อช่วยให้ผู้ด้อยโอกาสเข้าเรียนมหาวิทยาลัยได้เพิ่มมากกว่าปัจจุบัน ถ้าเป็นเช่นนั้นอุดมศึกษา และผลกระทบภายนอกอุดมศึกษาที่เกิดขึ้นจะยิ่งมีคุณต่อประเทศ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ที่อุดหนุนทุนในการศึกษา

เอกสารอ้างอิง

- ฉันทะ จันทะเสนา และคณะ. (2553). *ผลตอบแทนจากการลงทุนและการเงินอุดมศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาระดับชาติ.
- Acemoglu, D. (1996). A Microfoundation for Social Increasing Returns in Human Capital Accumulation. *Quarterly Journal of Economics*. 111, 779-804.
- Acemoglu, D. and Angrist, J. (2000). How Large are Human-Capital Externalities? Evidence from Compulsory Schooling Laws. NBER Macroeconomics Annual, Vol. 15. Cambridge, MIT Press 9-59.
- Amornthum, S., and Chalamwong, Y. (2001). Rate of Return to Education. Human Resources and the Labor Market of Thailand. Bangkok. Thailand: Thailand Development Research Institute (TDRI).
- Appiah, E.N., and McMahon. W.W. (2002). The Social Outcomes of Education and Feedbacks on Growth in Africa. *Journal of Development Studies*, 38(4), 27-68.
- Barbaro, S. (2005). *Equity and Efficiency Considerations of Public Higher Education*. Springer, Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems.
- Barro, R.J and Sala-i-Martin, Xavier. (1997). Technological Diffusion, Convergence and Growth. *Journal of Economic Growth*, Springer, 2(1): 1-26.
- Behrman, J.R. and Stacey, N. (1997). *The Social Benefits of Education*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Bloom, D.E., D. Canning, and Sevilla, J. (2001). Health, Human Capital, and Economic Growth, CMH Working Paper Series, Paper No. WG1 : 8. Retrieve November 5, 2009, from www.emro.who.int/cbi/pdf/EconomicGrowth.pdf
- Bloom, D.E. and Sevilla, J. (2004). Should There be a General Subsidy for Higher Education in Developing Countries?. *Journal of Higher Education in Africa*. 2(1): 137-150.
- Ciccone, A. and Peri, G. (2006). Identifying Human-Capital Externalities: Theory with Applications. *Review of economic Studies*. 73, 381-412.

- Collins, Kirk A. and James B. Davies. (2003). Measuring Effective Tax Rates on Human Capital: Methodology and Application to Canada. Cefifo Working Paper No. 965.
- Collins, Kirk A. and James B. Davies. (2005). Carrots and Sticks: the Effects of Recent Spending and Tax Changes on the Incentive to Attend University. C.D. Howe Institute Commentary no. 220. Retrieve November 5, 2009, from <http://www.cdhowe.org/pdf>
- Dalmazzo, Alberto and Guido, de Blasio. (2005). Where do Human Capital Externalities End up?, Economics Working Papers 554, Bank of Italy, Economic Research Department. Retrieve November 8, 2009, from http://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/econo/temidi/td05/td554_05/td554/tema_554.pdf
- Davies, James B. and Graham Glenday. (1990). Accrual Equivalent Marginal Tax Rates for Personal Financial Assets. *Canadian Journal of Economics*, 23: 189-209.
- Davies, J. (2002). Empirical Evidence on Human Capital Externalities. Department of Economics University of Western Ontario, London, Canada N6A 5C2. Retrieve November 7, 2009, from <http://economics.uwo.ca/faculty/davies/workingpapers/empiricalevidence.pdf>
- De la Fuente, A. and Rafael Domnech. (2006). Human Capital in Growth Regression: How Much Difference Does Data Quality Make? *Journal of the European Economic Association*, 4(1): 1-36.
- Doan, Tinh and John, Gibson. (2010). Return to schooling in Vietnam during economic transition: Does return to schooling in Vietnam reach its peak? Retrieve November, 2010, from http://mpira.ub.uni-muenchen.de/24986/1/MPRA_paper_24986.pdf
- Giovagnoli, Paula Ines & Fiszbein, Ariel & Patrinos, Harry Anthony. (2005). Estimating the returns to education in Argentina: 1992-2002, Policy Research Working Paper Series 3715, The World Bank.
- Heckman, J., and Klenow, P. (1997). Human capital policy, University of Chicago, mimeo.
- Heckman, J.J., Annie Layne-Farrar and Todd, P.E. (1996). Human Capital Pricing Equations with an application to estimating the effect of schooling quality on earnings, *Review of Economics and Statistics*, Nov.

- Hesmati, A. and Kumbhakar, S.C. (2010). Technical Change and Total Factor Productivity Growth: The Case of Chinese Provinces. Institute for the Study of Labor (IZA) in its series IZA Discussion Papers with number 4784.
- Johnstone, D.B. (2004). The Economics and Politics of Cost Sharing in Higher Education: Comparative Perspectives. *Economics of Education Review*, 20(4): 403-410.
- Krueger, A. and Lindahl, M. (2001). Education for Growth: Why and For Whom?. *Journal of Economic Literature*, 39, 1101-1136.
- Krugman, P. (1991). Increasing Returns and Economic Geography, *Journal of Political Economy*, 3, 483-499.
- Lucas, Robert E. Jr. (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1): 3-42.
- Mankiw, N. Gregory; David Romer; and David N. Weil. (1992). A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 106(2): 407-37.
- McMahon, Walter. (1997). Recent Advances in Measuring the Social and Individual Benefits of Education. Special issue of the International Journal of Education Research, 27(6): 447-532.
- McMahon, Walter W. (1999). *Education and Development: Measuring the Social Benefits*. Oxford: Oxford University Press.
- McMahon, W. (2009). *Higher Learning, Greater Good: The Private and Social Benefits of Higher Education*. Maryland: Johns Hopkins University Press.
- Mincer, Jacob. (1974). *Schooling, Experience, and Earnings*. New York: National Bureau of Economic Research.
- Moretti, E. (2004). Estimating the Social Return to Higher Education: Evidence from Longitudinal and Repeated Cross-Section Data. *Journal of Econometrics* 121, 175-212.
- Musgrave, R.A. (1959). *The Theory of Public Finance*. New York: McGraw-Hill.
- Nerlove, Marc. (1972). On Tuition and the Costs of Higher Education: Prolegomena to a Conception Framework. *Journal of Political Economy*, 80(3): S178-S218.
- Patrinos, H.A., Ridao-Cano, C. and Sakellariou, C., (2006). Estimating the returns to education: accounting for heterogeneity in ability, *Policy Research Working Paper Series* 4040, The World Bank.

- Psacharopoulos, G. (1977). Unequal Access to Education and Income Distribution. *De Economist*, 125(3): 505-520.
- Rauch J.E. (1993). Productivity Gains from Geographic Concentration of Human Capital: Evidence from the Cities. *Journal of Urban Economics*, 34, 380-400.
- Rizzo, M. (2005). The Public Interest in Higher Education. Cleveland, The Reserve Bank of Cleveland. Retrieve November 7, 2009, from <http://www.clevelandfed.org/Research/EdConf2004/Nov/pdf/rizzo.pdf>
- Roback J. (1982). Wages, Rents and the Quality of Life. *Journal of Political Economy*, 90, 1257-1278.
- Romer, P. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy*, 94, 1002-1037.
- Rudd, Jeremy. (2000). Empirical Evidence on Human Capital Spillovers, Federal Reserve Board, Finance and Economics Discussion Paper 2000-46.
- Topel, R. (2005). The Private and Social Values of Education. Cleveland, Federal Reserve Bank of Cleveland. Retrieve November 5, 2008, from <http://www.clevelandfed.org/Research/EdConf2004/Nov/pdf/topel.pdf>
- Wolfe, B. and R. Haveman. (2001). *Accounting for the Social and Non-Market Benefits of Education*, in Helliwell.