ความสัมพันธ์ระหว่างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและการตัดไม้ทำลายป่าตามสมมติฐานคุซเนส

The Relationship Between Economic Growth and Deforestation: Environmental Kuznets Curve Hypothesis

กาญจนา แสงลิ้มสุวรรณ[1]

บทคัดย่อ

งานศึกษานี้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการตัดไม้ทำลายป่าและผลผลิตมวลรวมภายในประเทศต่อหัวตามสมมติฐาน Environmental Kuznets Curve ซึ่งเสนอว่าความสัมพันธ์ระหว่างความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมและความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอยู่ในรูปทรงระฆังคว่ำ กล่าวคือ ในช่วงแรกของการพัฒนาเศรษฐกิจ ประเทศจะเผชิญกับปัญหาความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมเพิ่มสูงขึ้นเมื่อระดับรายได้เพิ่มสูงขึ้น แต่หลังจากรายได้สูงถึงระดับหนึ่งปัญหาความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมจะลดต่ำลง โดยงานศึกษาเชิงประจักษ์นี้ได้ใช้ข้อมูลจาก 95 ประเทศ ในปี 1995 และผลการศึกษาพบความสัมพันธ์ตามแบบสมมติฐาน Environmental Kuznets Curve โดยมีจุดวกกลับของผลผลิตมวลรวมภายในประเทศต่อหัวอยู่ที่ 17,440 ดอลลาร์สหรัฐสำหรับแบบจำลองเบื้องต้น และ 16,980 ดอลลาร์สหรัฐสำหรับแบบจำลองแบบสมบูรณ์

คำสำคัญ: *อัตราการตัดไม้ทำลายป่า ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ คุณภาพสิ่งแวดล้อม สมมติฐานคุซเนส*

ABSTRACT

This study examines the relationships between deforestation and gross domestic product per capita in order to test Environmental Kuznet Curve hypothesis. Environmental Kuznets Curve hypothesis proposes that there is an inverted-U shape relationship between environmental degradeation and economic growth.

Empirical results from this study using data from 95 cross countries in 1995 indicate that there is the inverted- U shape relationship between deforestation and economic growth. The turning point for the basic model is US$16,980 while the turning point for the extended model is US$17,440.

Keywords: *Deforestation, Economic Growth, Environmental Quality, Environmental Kuznets Curve Hypothesis*

[1] มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

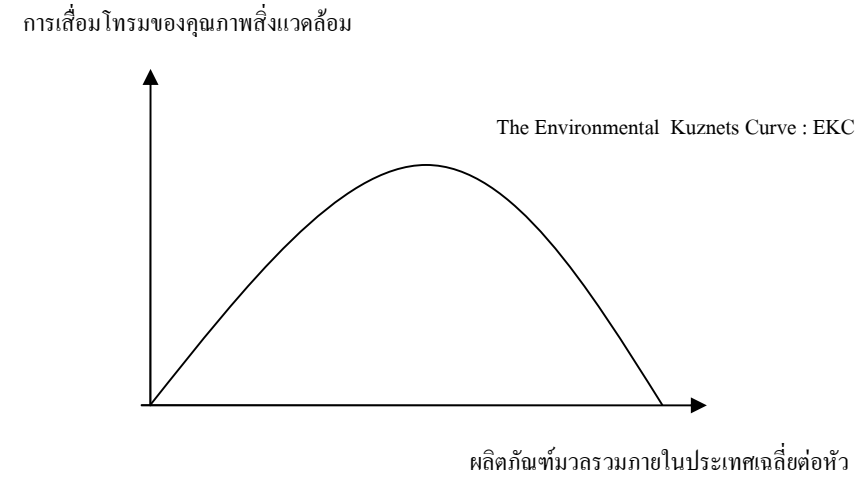
บทนำ

การตัดไม้ทำลายป่าเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อทั้งการสูญเสียทางชีวภาพ ความเสื่อมโทรมของดิน และผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ รวมไปถึงการสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติในระยะยาว ทั้งนี้ อัตราการตัดไม้ทำลายป่าไม้จะแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ของโลก โดยประเทศทางเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และบางส่วนของทวีปอเมริกาใต้จะเป็นเขตที่ได้รับความวิตกกังวลจากนักสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับปัญหาการตัดไม้ทำลายป่ามากที่สุด จากรายงาน FAO (2005) พบว่า ประเทศเวียดนามเป็นประเทศที่มีอัตราการตัดไม้ทำลายป่าสูงเป็นอันดับสองในโลกรองจากประเทศไนจีเรีย ส่วนประเทศอื่นในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศลาวและประเทศกัมพูชายังคงประสบปัญหาหลักจากการตัดไม้ทำลายป่าเช่นกัน ในขณะที่ในทวีปอเมริกาใต้โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศบราซิลซึ่งมีพื้นที่ป่าไม้ปกคลุมส่วนใหญ่ในเขตลุ่มน้ำอเมซอนพบการสูญเสียพื้นที่ป่าไม้ถึงร้อยละ 69 ในปี 2008 เมื่อเทียบกับปี 2007 (Associated Press, 2008) และจากรายงานของ WWF คาดการณ์ว่าพื้นที่ป่าไม้ในเขตอเมซอนจะลดลงอย่างน้อยร้อยละ 60 ภายในปี 2030 (Benjamin & agencies, 2007) ทั้งนี้ การสูญเสียพื้นที่ป่าไม้ในเขตอเมซอนได้เพิ่มสูงขึ้นจาก 415,000 ตารางกิโลเมตรในปี 1991 เป็น 578,000 ตารางกิโลเมตรในปี 2000 ซึ่งเป็นขนาดเทียบเท่ากับพื้นที่หกเท่าของประเทศโปรตุเกส นอกจากนี้ตามรายงานของ FAO (1997) พบว่า พื้นที่ป่าไม้ในแถบแอฟริกาตะวันตกเหลือเพียงแค่ร้อยละ 22.8 ของพื้นที่ทั้งหมด

หากพิจารณาถึงสาเหตุของสูญเสียพื้นที่ป่าไม้แล้วจะพบว่าสาเหตุหลักมาจากการเปลี่ยนแปลงของการใช้พื้นที่โดยการบุกเบิกพื้นที่ป่าไม้เพื่อใช้ทำการเกษตรและการสร้างถนน นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี เช่น อุปกรณ์ตัดไม้ไฟฟ้า ส่งผลให้อัตราการทำลายพื้นที่ป่าสูงขึ้นเนื่องจากสามารถตัดต้นไม้ได้อย่างรวดเร็วขึ้น การให้สัมปทานป่าไม้โดยขาดการควบคุมยังเป็นอีกหนึ่งสาเหตุที่ก่อให้เกิดการกระตุ้นการตัดไม้ทำลายป่าอย่างรวดเร็ว (Myers, 1994) กล่าวโดยสรุปแล้ว สาเหตุของการสูญเสียพื้นที่ป่าไม้เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยี ซึ่งส่งผลให้เกิดการตัดไม้ทำลายป่าที่เพิ่มสูงขึ้น

ปัญหาการตัดไม้ทำลายป่าส่วนมากจะพบในประเทศกำลังพัฒนา ซึ่งส่วนใหญ่เป็นประเทศที่มีรายได้ต่ำ และประสบปัญหาพลเมืองมากเกินไป จึงมีการรุกล้ำพื้นที่ป่าไม้เพื่อทำเกษตรกรรม หรือบุกรุกเพื่อผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจ อย่างไรก็ดีพบว่าปัญหาการตัดไม้ทำลายป่ากลับลดลงในประเทศพัฒนาแล้วซึ่งเป็นประเทศที่มีรายได้ประชากรต่อหัวสูงขึ้น โดยความสัมพันธ์ระหว่างการตัดไม้ทำลายป่าและความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศนั้นสอดคล้องกับงานศึกษาภายใต้สมมติฐาน Environmental Kuznets Curve (EKC)

สมมติฐาน Environmental Kuznets Curve เสนอว่า ความสัมพันธ์ระหว่างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมมีลักษณะเป็นรูปทรงระฆังคว่ำ (Grossman & Krueger, 1995) ทั้งนี้ ได้มีตัวแปรที่ใช้แสดงถึงความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมประกอบด้วยตัวแปรทางด้านคุณภาพอากาศ เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ฝุ่นละออง ตัวแปรทางด้านคุณภาพน้ำ เช่น ปริมาณออกซิเจนในน้ำ ปริมาณแบคทีเรียในน้ำ และตัวแปรทางทรัพยากรธรรมชาติ เช่น อัตราการตัดไม้ทำลายป่า โดยคุณภาพสิ่งแวดล้อมจากตัวแปรดังกล่าวจะมีความเสื่อมโทรมมากขึ้นในช่วงแรกของการพัฒนาประเทศ จนกระทั่งเมื่อประเทศมีการพัฒนาทางเศรษฐกิจถึงจุดหนึ่ง ความเสื่อมโทรมทางสิ่งแวดล้อมจะลดต่ำวกกลับลงมา ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ตามแบบสมมติฐาน Environmental Kuznets Curve

เหตุผลหนึ่งที่ใช้อธิบายความสัมพันธ์แบบทรงระฆังคว่ำ คือ รายได้ประชาชาติที่สูงขึ้นในระยะแรกนั้นเป็นผลมาจากการมุ่งเน้นเพิ่มรายได้ หรือผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศจากการเพิ่มขึ้นของการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ หรือทรัพยากรการผลิตภายใต้เทคโนโลยีการผลิตเดิม ซึ่งก่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรการผลิตอย่างไม่มีประสิทธิภาพ และการปลดปล่อยมลพิษเพิ่มสูงขึ้น อย่างไรก็ดีรายได้ประชาชาติและความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่สูงขึ้นได้ส่งผลทางบวกต่อความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการผลิต ซึ่งส่งผลต่อเนื่องถึงการใช้ทรัพยากรการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และการลดลงของมลพิษอันเนื่องมาจากการผลิตในที่สุด (Mazzanti, Montini & Zoboli, 2006)

ทั้งนี้ งานศึกษาเกี่ยวกับสมมติฐาน Environmental Kuznets Curve ในอดีตส่วนมากเน้นไปที่ตัวแปรคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เป็นมลพิษทางอากาศ ซึ่งผลลัพธ์จากการศึกษาส่วนใหญ่จะพบความสัมพันธ์ในรูปแบบระฆังคว่ำตามสมมติฐาน

อย่างไรก็ดี งานศึกษาเกี่ยวกับสมมติฐาน Environment Kuznets Curve โดยใช้ตัวแปรคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เป็นอัตราการตัดไม้ทำลายป่ายังมีอยู่ไม่มากนัก และผลลัพธ์จากการศึกษายังไม่เป็นที่แน่ชัด ดังนั้น งานศึกษานี้ต้องการจะทดสอบว่าความสัมพันธ์ในทรงระฆังคว่ำระหว่างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและอัตราการตัดไม้ทำลายป่ามีอยู่จริงตามสมมติฐาน Environmental Kuznets Curve หรือไม่ ผลลัพธ์ที่ได้รับจากการศึกษาจะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนนโยบายการพัฒนาประเทศ โดยตอบคำถามว่าความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจโดยรวมจะสามารถส่งผลต่อการลดอัตราการตัดไม้ทำลายป่าได้หรือไม่

งานศึกษาในอดีตที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและอัตราการตัดไม้ทำลายป่าตามสมมติฐาน Environmental Kuznets Curve

งานศึกษาเกี่ยวกับสมมติฐาน Environmental Kuznets Curve สำหรับอัตราการตัดไม้ทำลายป่านั้นยังไม่มีมากนัก เริ่มจาก Cropper และ Griffiths (1994) พบความสัมพันธ์แบบทรงระฆังคว่ำระหว่างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและอัตราการตัดไม้ทำลายป่าในกลุ่มประเทศในทวีปแอฟริกา และทวีปอเมริกาใต้ โดยให้อธิบายความสัมพันธ์ว่ารายได้ที่สูงขึ้นจะส่งผลให้ประชากรเปลี่ยนรูปแบบการใช้เชื้อเพลิงจากฟืนเป็นเชื้อเพลิงชนิดอื่น นอกจากนี้รายได้ที่สูงขึ้นส่งผลให้มีการใช้เทคโนโลยีการเกษตรที่ทันสมัยและใช้พื้นที่การเกษตรลดน้อยลง ซึ่งส่งผลต่อการลดลงของอัตราการตัดไม้ทำลายป่าในที่สุด ในปีเดียวกัน Shafik (1994) กลับไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างรายได้ต่อหัวของประชากรและอัตราการตัดไม้ทำลายป่า ในระยะเวลาต่อมา Koop และ Tole (1999) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตมวลรวมในประเทศและอัตราเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้ในช่วงปี 1961-1992 โดยผลการศึกษามีความสอดคล้องกับงานของ Cropper และ Griffiths (1994) กล่าวคือ พบความ สัมพันธ์ตามสมมติฐาน Environmental Kuznets Curve ในกลุ่มประเทศในทวีปแอฟริกาและอเมริกาใต้

และล่าสุด Bhattarai และ Hammig (2001, 2004) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการ ตัดไม้ทำลายป่าและรายได้ประชาชาติโดยใช้ข้อมูล 66 ประเทศทั่วโลก ผลการศึกษาพบความสัมพันธ์ตามสมมติฐาน Environmental Kuznets Curve ในกลุ่มประเทศในทวีปอเมริกาใต้ ทวีปแอฟริกา และทวีปเอเชีย โดยการพัฒนาโครงสร้างสถาบันและรัฐบาลส่งผลต่อการลดอัตราการตัดไม้ทำลายป่า

วิธีการวิจัย

จากสมมติฐาน Environmental Kuznets Curve และงานวิจัยในอดีตจะเห็นได้ว่ารายได้ประชาชาติหรือผลผลิตมวลรวมภายในประเทศเป็นตัวแปรอธิบายหลักในการศึกษาการเปลี่ยนของอัตราการตัดไม้ทำลายป่า โดยงานศึกษานี้จะเน้นที่การศึกษาบทบาทของความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในการเปลี่ยนแปลงของการตัดไม้ทำลายป่า โดยจะเริ่มจากการทดสอบ แบบจำลองขั้นพื้นฐานตามสมมติฐาน Environmental Kuznets Curve ซึ่งสามารถแสดงได้โดยสมการที่ (1) และ (2) ทั้งนี้ฟังก์ชั่นกำลังสอง และกำลังสามของตัวแปรที่ใช้วัดระดับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจะถูกทดสอบและเลือกเฉพาะฟังก์ชั่นที่แสดงนัยสำคัญทางสถิติ หลังจากนั้นจะเริ่มการทดสอบแบบจำลองที่คำนึงถึงปัจจัยอื่นๆ เช่น ความหนาแน่นของประชากร อัตราความเจริญเติบโตของประชากร เพื่อดูว่ามีปัจจัยอื่นปัจจัยใดที่ส่งผลต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมอีกหรือไม่ ซึ่งสามารถแสดงโดยสมการที่ (3) และ (4) เช่นเดียวกับข้างต้นเพื่อเป็นการทดสอบสมมติฐาน Environmental Kuznets Curve ฟังค์ชั่นกำลังสอง และกำลังสามของตัวแปรที่ใช้วัดระดับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจถูกทดสอบและเลือกเฉพาะที่มีนัยสำคัญทางเศรษฐกิจ

$$E_{it} = \alpha_i + \beta_1 x_{it} + \beta_2 x^2_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$E_{it} = \alpha_i + \beta_1 x_{it} + \beta_2 x^2_{it} + \beta_3 x^3_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$E_{it} = \alpha_i + \beta_1 x_{it} + \beta_2 x^2_{it} + \gamma z_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$E_{it} = \alpha_i + \beta_1 x_{it} + \beta_2 x^2_{it} + \beta_3 x^3_{it} + \gamma z_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

โดย E เป็นตัวแปรที่แสดงถึงคุณภาพสิ่งแวดล้อมในคาบเวลา t ของหน่วยที่ i ส่วน x คือ ตัวแปรที่แสดงความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ เช่น รายได้ประชาชาติ ผลผลิตมวลรวมภายในประเทศ และ z คือ เวคเตอร์ของปัจจัยอื่นๆ ที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพของสิ่งแวดล้อม เช่น ความหนาแน่นของประชากรในขณะที่ α, β, γ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ (coefficient) ของตัวแปรต่างๆ และ ε หมายถึง ค่าคลาดเคลื่อน

การหาค่าสัมประสิทธิ์จากแบบจำลองและการทดสอบเชิงประจักษ์ตามสมมติฐาน Environmental Kuznets Curve จะใช้วิธีเทคนิค Ordinary Least Square Regression (OLS)

ข้อมูล

ขอบเขตของการศึกษานี้จะทดสอบสมมติฐาน Environmental Kuznets Curve โดยใช้ข้อมูลรายประเทศจาก 95 ประเทศทั่วโลกในปี 1995 ซึ่งในส่วนนี้จะอธิบายตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาแต่ละตัว รวมไปถึงคำจำกัดความ ที่มาของข้อมูล และเครื่องหมายของสัมประสิทธิ์ที่คาดการณ์ไว้

ตัวแปรที่แสดงถึงคุณภาพสิ่งแวดล้อม (E_{it}) คือ อัตราการตัดไม้ทำลายป่ารายปีซึ่งวัดจากร้อยละการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้รายปีในช่วงระหว่างปี 1990 และ 1995 โดยพื้นที่ป่าไม้จะรวมถึงพื้นที่ป่าไม้ในเขตอุทยานแห่งชาติ พื้นที่ป่าสงวน แนวไม้ต้านลมหรือไม้เขตรั้วที่มีพื้นที่มากกว่า 0.5 เฮกเตอร์และมีความกว้างมากกว่า 20 เมตร ซึ่งสาเหตุของการสูญเสียพื้นที่ป่าไม้อาจจะเกิดขึ้นจากทั้งการกระทำของมนุษย์หรือภัยธรรมชาติ ในขณะที่สาเหตุของการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ป่าไม้อาจจะเกิดขึ้นจากทั้งการปลูกป่าโดยมนุษย์หรือการขยายตัวของพื้นที่ป่าตามธรรมชาติ แหล่งที่มาของข้อมูลนี้คือ Global Forest Resource Assessment ซึ่งเป็นข้อมูลรายประเทศ

ตัวแปรที่แสดงถึงความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (X_{it}) คือ ผลผลิตมวลรวมภายในประเทศต่อหัว ซึ่งคำนวณจากผลผลิตมวลรวมในประเทศหารด้วยจำนวนประชากรกลางปี หน่วยของข้อมูลนี้คือค่าคงที่ดอลลาร์สหรัฐอเมริกา แหล่งที่มาของข้อมูลนี้คือ World Development Indicator ซึ่งแสดงข้อมูลเป็นรายประเทศ โดยสัมประสิทธิ์ β ถ้าเป็นไป

ตามสมมติฐาน Environmental Kuznets Curve จะมีค่า $\beta_1 > 0$ และ $\beta_2 < 0$ และ $\beta_3 = 0$

ตัวแปรอื่นๆ ที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพของสิ่งแวดล้อม ***(z_{it})*** ประกอบด้วย

ก. ความหนาแน่นของประชากร ซึ่งคำนวณจากจำนวนประชากรกลางปีหารด้วยพื้นที่ของประเทศที่เป็นพื้นดิน หน่วยของข้อมูลนี้คือ คนต่อตารางกิโลเมตร แหล่งที่มาของข้อมูลนี้คือ World Development Indicator ซึ่งคาดว่าเครื่องหมายของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรความหนาแน่นของประชากรจะเป็นบวก

ข. อัตราการเจริญเติบโตของประชากร ซึ่งคำนวณจากร้อยละการเปลี่ยนแปลงของประชากรรายปี ซึ่งคาดว่าเครื่องหมายสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอัตราความเจริญเติบโตของประชากรจะเป็นบวก

ค. อัตราการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ซึ่งคำนวณจากร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายปีของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ซึ่งคาดว่าเครื่องหมายสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอัตราความเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศจะเป็นบวก

ง. อัตราส่วนของประชากรในเมืองใหญ่ ซึ่งคำนวณจากร้อยละของประชากรที่อาศัยอยู่ในเมืองใหญ่เมื่อเทียบกับประชากรทั้งหมด ซึ่งคาดว่าเครื่องหมายสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอัตราส่วนของประชากรในเมืองใหญ่จะเป็นบวก

ผลการศึกษา

จากที่กล่าวมาข้างต้น เป้าหมายแรกของการศึกษานี้คือ การหาความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตมวลรวมภายในประเทศต่อหัวและอัตราการตัดไม้ทำลายป่า โดยจากข้อมูลรายประเทศจำนวน 95 ประเทศ สามารถแสดงตารางสถิติเชิงพรรณนาในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าสถิติเชิงพรรณนา

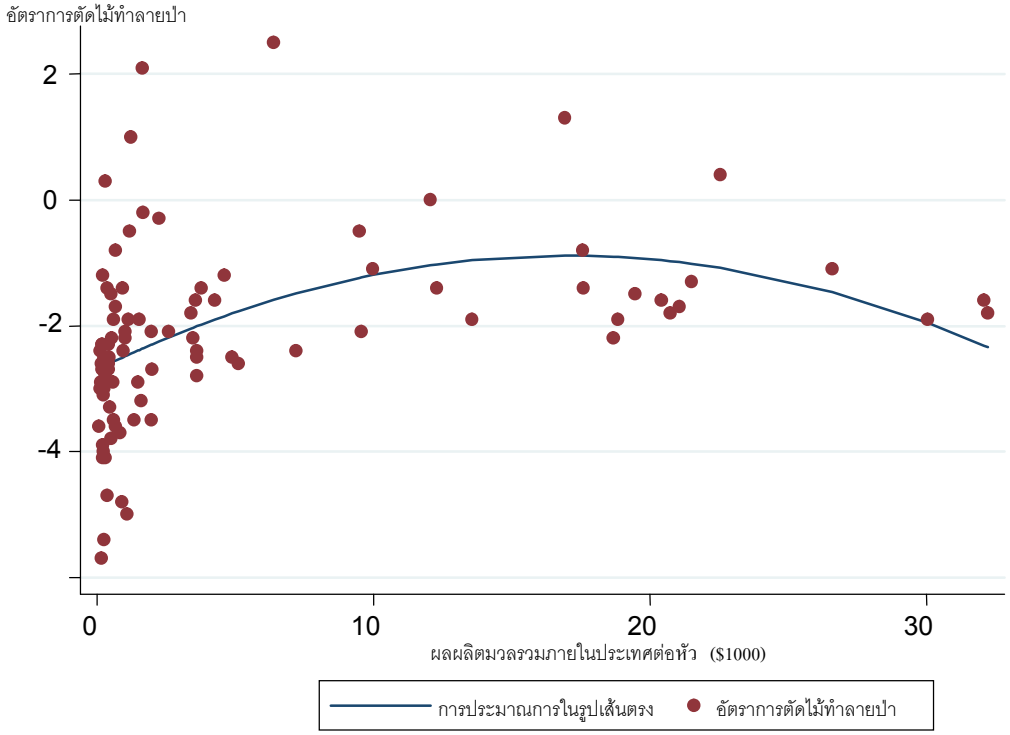
ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
อัตราการตัดไม้ทำลายป่าต่อปี	-0.16	1.42
ผลผลิตมวลรวมภายในประเทศต่อหัว (US$1000)	5.31	8.21
อัตราการเจริญเติบโตของประชากรต่อปี	1.66	1.30
ความหนาแน่นของประชากรต่อปี (คนต่อตร.กม.)	90.73	100.00
อัตราประชากรที่อาศัยอยู่ในเมืองใหญ่ (ร้อยละ)	30.77	15.02
อัตราความเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ	2.51	5.67

ในขณะที่ความสัมพันธ์ตามแบบจำลองเบื้องต้นและแบบจำลองแบบสมบูรณ์เพื่อทดสอบสมมติฐาน Environmental Kuznets Curve สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การประมาณแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและอัตราการตัดไม้ทำลายป่าตามสมมติฐาน Environmental Kuznets Curve

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา	**แบบจำลองเบื้องต้น**	**แบบจำลองแบบสมบูรณ์**
ผลผลิตมวลรวมภายในประเทศต่อหัว	0.2154**	0.2133**
	(0.0540)	(0.0571)
ผลผลิตมวลรวมภายในประเทศต่อหัว^2	-0.0062**	-0.0063**
	(0.0020)	(0.0021)
อัตราการเจริญเติบโตของประชากร		-0.1889*
		(0.1094)
ความหนาแน่นของประชากร		-0.0018
		(0.0015)
อัตราประชากรที่อาศัยอยู่ในเมืองใหญ่		-0.0040
		(0.0095)
อัตราความเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ		0.0222
		(0.0257)
ค่าคงที่	-0.7177	-0.1499
	(0.1763)	(0.4111)
จำนวนตัวอย่าง	95	95
R^2	0.12	0.28
จุดวกกลับ	17.44	16.98

หมายเหตุ ** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับร้อยละ 1 * หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับร้อยละ 10
ตัวเลขในวงเล็บแสดงถึงค่าความคลาดเคลื่อน (Standard Error)



ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการตัดไม้ทำลายป่าและผลผลิตมวลรวมภายในประเทศต่อหัว

การวิเคราะห์แบ่งออกเป็นสองขั้นตอน โดยในแบบจำลองเบื้องต้นจะแสดงเฉพาะความสัมพันธ์ของผลผลิตมวลรวมภายในประเทศและอัตราการตัดไม้ทำลายป่าโดยใช้ข้อมูลจาก 95 ประเทศทั่วโลก ผลที่ได้จากการศึกษาสนับสนุนสมมติฐาน Environmental Kuznets Curve กล่าวคือ ในระยะแรกเมื่อผลผลิตมวลรวมภายในประเทศต่อหัวเพิ่มสูงขึ้นส่งผลให้อัตราการตัดไม้ทำลายป่าเพิ่มสูงขึ้นจนกระทั่งผลผลิตมวลรวมภายในประเทศสูงถึงระดับ 17,440 ดอลลาร์สหรัฐอเมริกา อย่างไรก็ดีถึงแม้ว่าผลที่ได้จากการประมาณการโดยแบบจำลองแบบสมบูรณ์จะสนับสนุนสมมติฐาน Environmental Kuznets Curve จุดวกกลับของความสัมพันธ์ดังกล่าวอยู่ที่ระดับ 16,980 ดอลลาร์สหรัฐอเมริกา (ดังภาพที่ 2) เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยอื่นที่มีอิทธิพลต่ออัตราการตัดไม้ทำลายป่าพบว่า การเพิ่มขึ้นของอัตราการเจริญเติบโตของประชากรส่งผลต่อการลดลงของอัตราการตัดไม้ทำลายป่าซึ่งตรงกันข้ามกับที่คาดการณ์ไว้ ในขณะที่ตัวแปรอื่นๆ ที่ใช้ในการศึกษาไม่ได้แสดงความสัมพันธ์แบบมีนัยสำคัญทางสถิติต่ออัตราการตัดไม้ทำลายป่า

ทั้งนี้ ความสัมพันธ์ทรงระฆังคว่ำระหว่างผลผลิตมวลรวมภายในประเทศและอัตราการตัดไม้ทำลายป่าแสดงให้เห็นว่าบทบาทความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศส่งผลสำคัญต่อคุณภาพทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม โดยเหตุผลหลักในการอธิบายความสัมพันธ์แบบรูปทรงระฆังคว่ำเกี่ยวข้องกับแนวทางในการพัฒนาเศรษฐกิจ และประวัติการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศพัฒนาแล้ว รวมไปถึงการเปลี่ยนแปลงของความพึงพอใจต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมเมื่อรายได้สูงขึ้น

เมื่อพิจารณาถึงแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจในอดีตของประเทศพัฒนาแล้ว การเพิ่มขึ้นของรายได้หรือการพัฒนาเศรษฐกิจในระยะแรกส่งผลให้เกิดอุปสงค์ต่อพื้นที่ป่าไม้หรือการตัดไม้ทำลายป่าสูงขึ้น ในระยะแรกของการพัฒนาเศรษฐกิจ ไม่ว่าจะเป็นจากความต้องการผลผลิตเกี่ยวเนื่องจากไม้ หรือความต้องการพื้นที่ป่าไม้เพื่อใช้ใน

การเกษตรกรรม อย่างไรก็ดีเมื่อรายได้ของประเทศหรือการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศสูงถึงจุดหนึ่ง ส่งผลให้การตัดไม้ทำลายป่าลดลง ซึ่งอาจจะเป็นผลจากความสามารถในการจัดซื้อเทคโนโลยีทางการเกษตรที่ดีขึ้น ส่งผลให้สามารถผลิตผลผลิตการเกษตรอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยไม่ต้องบุกรุกพื้นที่ป่าไม้ หรือจากการเปลี่ยนโครงสร้างทางเศรษฐกิจจากเดิมที่มุ่งเน้นไปที่การผลิตในภาคเกษตรกรรมและภาคอุตสาหกรรมหนักเป็นเศรษฐกิจที่เน้นไปที่ข้อมูลและการบริการ ทั้งนี้ จะเห็นได้ว่าประเทศพัฒนาแล้วส่วนใหญ่เป็นประเทศที่มีการพัฒนาภาคบริการซึ่งส่งผลให้การตัดไม้ทำลายป่าลดต่ำลง

อีกหนึ่งสาเหตุหลักที่สามารถใช้ในการอธิบายความสัมพันธ์รูปทรงระฆังคว่ำ คือ อุปสงค์ต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ดีหรือสูงขึ้นเมื่อรายได้เพิ่มสูงขึ้น กล่าวคือ เมื่อเศรษฐกิจพัฒนาจนผ่านจุดวกกลับแล้ว ความพึงพอใจของประชากรต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้มีการเปลี่ยนไป รายได้ที่สูงขึ้นหลังจากจุดวกกลับส่งผลให้ประชากรที่มีฐานะความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นหันมาใส่ใจกับสภาพความเป็นอยู่ และสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงของความพึงพอใจไม่ได้เกิดขึ้นแต่เฉพาะส่วนบุคคล แต่รวมไปถึงในระดับภาครัฐที่แสดงออกในรูปนโยบายของรัฐบาลที่ส่งเสริมทางด้านสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาพื้นที่สีเขียวเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต กล่าวคือการลดลงการการตัดไม้ทำลายป่านั้นอาจเป็นผลสืบเนื่องจากปัจจัยเชิงสถาบัน เช่นกฎหมายและระเบียบทางสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มมากขึ้น

งานศึกษานี้รวบรวมข้อมูลจากทั้งประเทศพัฒนาแล้วและประเทศกำลังพัฒนาจำนวน 95 ประเทศ ซึ่งมากกว่างานศึกษาในอดีตอื่นๆ โดยผลการศึกษาได้ชี้ให้เห็นถึงบทบาทความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศส่งผลสำคัญต่ออัตราการตัดไม้ทำลายป่า ทั้งนี้ผลที่ได้รับจากการศึกษานี้สอดคล้องกับ Cropper และ Griffiths (1994) และ Koop และ Tole (1999) กล่าวคือ ในระยะแรกเมื่อผลผลิตมวลรวมภายในประเทศต่อหัวเพิ่มสูงขึ้นส่งผลให้อัตราการตัดไม้ทำลายป่าเพิ่มสูงขึ้นจนกระทั่งผลผลิตมวลรวมภายในประเทศสูงถึงระดับ 16,980 ดอลลาร์สหรัฐอเมริกา การเพิ่มขึ้นของผลผลิตมวลรวมภายในประเทศหลังต่อจุดนี้จะส่งผลต่อการลดลงของอัตรการการตัดไม้ทำลายป่า

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

งานศึกษานี้เน้นไปที่การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและการตัดไม้ทำลายป่าภายใต้สมมติฐาน Environmental Kuznets Curve จากการประเมินโดยการใช้ข้อมูลรายประเทศจาก 95 ประเทศทั่วโลกในปี 1995 พบว่าความสัมพันธ์ทรงระฆังคว่ำระหว่างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและอัตราการตัดไม้ทำลายป่ามีอยู่จริง ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยอื่นๆ พบว่าอัตราการเจริญเติบโตของประชากรมีผลต่ออัตราการตัดไม้ทำลายป่าอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากการตัดไม้ทำลายป่าและความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในระยะแรกมีความสัมพันธ์แบบหลีกเลี่ยงไม่ได้ การหาแนวทางหรือนโยบายที่จะลดอัตราการตัดไม้ทำลายป่าในช่วงแรกของการพัฒนาประเทศนับเป็นนโยบายที่ดีที่ประเทศกำลังพัฒนาควรจะคำนึงถึงการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศควบคู่ไปกับรักษาสิ่งแวดล้อม ให้มีอยู่ต่อไปอย่างยั่งยืน เพื่อในอนาคตต่อไปประเทศกำลังพัฒนาจะได้ไม่ประสบปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการใช้ทรัพยากรอย่างไม่มีการวางแผน นอกจากนี้ ความสัมพันธ์ระหว่างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและอัตราการตัดไม้ทำลายป่ายังสะท้อนให้เห็นถึงสภาวะเทคโนโลยี การเมืองและเศรษฐกิจ ณ เวลานั้นๆ ดังนั้น ประเทศกำลังพัฒนาในปัจจุบันจะได้ประโยชน์จากการเรียนรู้ประสบการณ์ในอดีต และให้ความสำคัญกับการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมากอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ดี งานศึกษานี้ยังมีข้อจำกัดจากการวิเคราะห์เนื่องจากข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลนานาชาติ ซึ่งงานศึกษาในอนาคตสามารถใช้แบบจำลองแบบเดียวกันกับข้อมูลแต่ละประเทศเพื่อให้การวิเคราะห์ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

Associated Press. (2008, August). Amazon Destruction Jumps 69 Percent in Brazil Deforestation Binge. FoxNews.com. Retrieved January 1, 2011, from http://www.foxnews.com/story/0,2933,414063,00.html

Benjamin, A. & agencies. (2007, December). More than half of Amazon will be lost by 2030, report warns. *The Guardian*. Retrieved from http://www.guardian.co.uk/environment/2007/dec/06/conservation.endangeredhabitats

Bhattarai, M., & Hammig, M. D. (2001). Institutions and the environmental Kuznets curve for deforestation: A cross-country analysis for Latin America, Africa, Asia. *World Development, 29*(6), 995-1010.

Bhattaria, M., & Hamming, M. D. (2004). Governance, economic policy, and the environmental Kuznets curve for natural tropical forests. *Environment and Development Economics, 9*(3), 367-382.

Cropper, M., & Griffiths, C. (1994). The interaction of population growth and environmental quality. *American Economic Review, 84*(2), 250-54.

FAO (1996). *Global forest resources assessment: Main Report*. FAO Forestry Paper No.135., Rome.

FAO (1997). *Forestry education in sub-Saharan Africa and Southeast Asia: trends, myths and realities.* Forestry Policy and Institutions Working Paper No. 3. Rome.

FAO (2005). *State of the World's Forests 2005*. Rome. Retrieved January 1, 2011, from www.fao.org/docrep/ 007/y5574e/ y5574e00.htm

Farzin, Y., Hossein, M. & Bond, C. (2006). Democracy and environmental quality. *Journal of Development Economic*, *81*(1), 213-235.

Grossman, G. & Krueger, A. (1995). Economic Growth and the Environment. *Quarterly Journal of Economics, 110*(2), 353-377.

Koop, G., & Tole, L. (1999). Is there an environmental Kuznets curve for deforestation. *Journal of Development Economics*, *58*(1),231-244.

Mazzanti, M., Montini, A. & Zoboli, R. (2006). Municipal Waste Production, Economic Drivers, and 'New' Waste Policies: EKC Evidence from Italian Regional and Provincial Panel Data, The Fondazione Eni Enrico Mattei Note di Lavoro Series Index. Retrieved January 1,2011, from http://www.feem.it/Feem/ Pub/Publications/WPaper/defult.htm

Myers, N. (1994). Tropical deforestation: Rates and patterns. In K. Brown & D.W. Pearce (Eds.) *The Causes of Tropical Deforestation: The Economic and Statistical Analysis of Factors Giving Rise to the Loss of the Tropical Forests* (pp. 27-40). Vancouver: University of British Columbia Press.

Shafik, N. (1994). Economic development and environmental quality: An econometric analysis, *Oxford Economic Papers*, *46*, 757-773.

The World Bank. (2008). World Development Indicators. Washington, DC, The World Bank.

ดร.กาญจนา แสงลิ้มสุวรรณ สำเร็จการศึกษา Ph.D. in Natural Resource and Forestry Economics with Minor in Statistics from North Carolina State University. Master Degree in Economics from North Carolina State University เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต และเศรษฐศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปัจจุบันเป็นอาจารย์ประจำคณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ มีผลงานทางวิชาการประเภทงานวิจัย ได้แก่ Occupational and Environmental Health Impacts from Mining in Orissa, India บทความวิชาการ ได้แก่ ตลาดคาร์บอนเครดิต Resource Curses: Factor Myth