

บทที่ 2

การตรวจเอกสารและแนวคิดทางทฤษฎี

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบเอกสาร 3 ส่วน อันประกอบด้วย

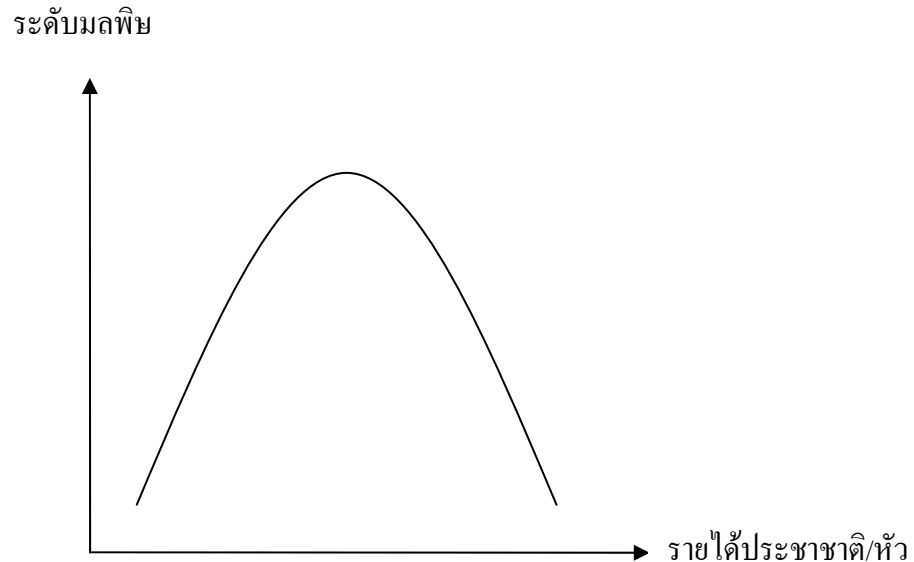
1. แนวคิดทางทฤษฎีของ Kuznets
2. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับป่าชายเลน
 - ความสำคัญและประโยชน์ของป่าชายเลน
 - ปัญหาที่เกิดขึ้นกับป่าชายเลน
 - สาเหตุปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดผลเสียหายต่อป่าชายเลน
 - ผลกระทบจากการทำลายป่าชายเลน
 - แนวทางการแก้ไขปัญหา
3. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดทางทฤษฎีของ Kuznet

สมมติฐาน **Environmental Kuznets Curve** หรือที่รู้จักกันในหมู่นักเศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อมว่า **EKC** เป็นสมมติฐานที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจากการพัฒนาประเทศ กับแนวโน้มมลพิษด้านสิ่งแวดล้อมในรูป U คว่ำ (Inverted-U)

EKC มาจากชื่อของผู้กำหนดสมมติฐานของความสัมพันธ์คือ Simon Kuznets โดยในปี ค.ศ. 1995 เขาได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างรายได้ประชาชาติต่อหัว กับการกระจายรายได้ที่ไม่เท่าเทียมกันในรูปโค้งตัว U คว่ำ จากการใช้ข้อมูลภาคตัดขวางจากหลายประเทศที่มีระดับการพัฒนาทางเศรษฐกิจที่แตกต่างกัน ซึ่งการศึกษาของเขาได้ไปสอดคล้องกับความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ กับแนวโน้มทางด้านสิ่งแวดล้อมตามแนวคิดทางด้านเศรษฐศาสตร์ทรัพยากร กล่าวคือ ในช่วงแรกของการพัฒนาประเทศเมื่อรายได้ประชาชาติต่อหัวเพิ่มขึ้น เกิดการ

ละเลยสิ่งแวดล้อมมากขึ้น แต่เมื่อประเทศพัฒนาถึงระดับหนึ่งแล้วจะให้ความสนใจทางด้านสิ่งแวดล้อมเพิ่มมากขึ้นทำให้ระดับมลพิษต่าง ๆ ลดลง (Schubert and Dietz, 2001) ดังรูป



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจกับแนวโน้มมลพิษสิ่งแวดล้อมในรูป U คว่ำ

ที่มา: Schubert and Dietz (2001)

ในระยะเริ่มต้นของการพัฒนาเศรษฐกิจมีการนำเอาทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ ที่เป็นปัจจัยการผลิตมาใช้ในกระบวนการผลิตในปริมาณที่มากขึ้น จนทำให้ทรัพยากรธรรมชาติเหล่านี้ลดลงของเสียที่ได้จากการผลิตสินค้าก็จะมีปริมาณเพิ่มขึ้น เป็นผลทำให้เกิดมลพิษมีปริมาณเพิ่มขึ้น แต่ในระยะยาวเมื่อสังคมหรือประเทศมีการเจริญเติบโตมากขึ้น มีความมั่งคั่งมากขึ้น ได้มีการกำหนดมาตรการหรือนโยบายเพื่อควบคุมดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมมากขึ้น จนเป็นผลทำให้การสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติหรือการเพิ่มของระดับมลพิษมีปริมาณลดลง ทำให้เกิดจุดเปลี่ยนหรือจุดวกกลับตามสมมติฐานของ EKC ดังแสดงในภาพที่ 1

จากลักษณะของเส้น EKC ดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าโดยเฉลี่ยแล้วระดับมลพิษจะเพิ่มขึ้นในช่วงที่รายได้ประชาชาติต่อหัวมีระดับค่อนข้างต่ำ และจะลดลงในช่วงที่รายได้ประชาชาติต่อหัวค่อนข้างสูง

โดยสามารถเขียนรูปแบบความสัมพันธ์ในรูปฟังก์ชันได้ ดังนี้

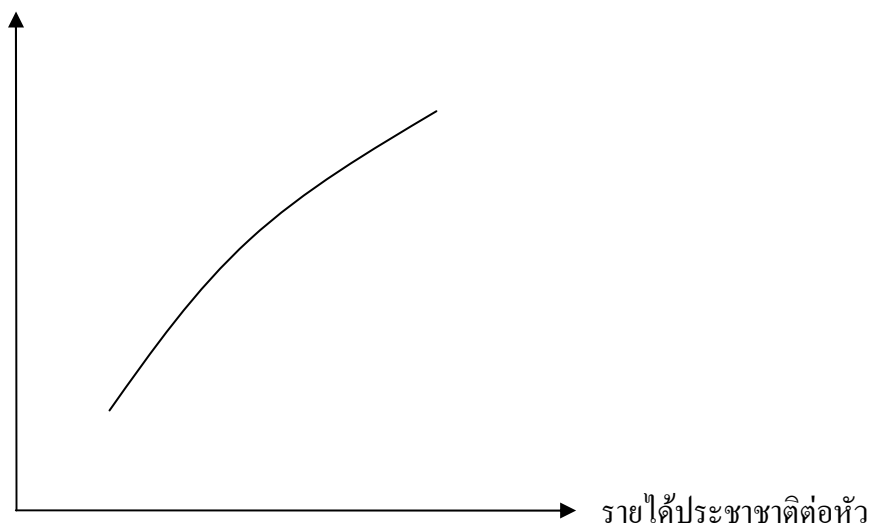
$$E = f(y)$$

โดยที่ E = แนวโน้มมลพิษสิ่งแวดล้อม (ระดับมลพิษต่าง ๆ)

y = การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (รายได้ประชาชาติต่อหัว)

ในส่วนของความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (รายได้ประชาชาติต่อหัว) กับแนวโน้มด้านสิ่งแวดล้อมระดับมลพิษต่าง ๆ (E) นั้น สามารถเกิดขึ้นได้ในลักษณะต่าง ๆ โดยอธิบายได้ด้วยภาพดังนี้

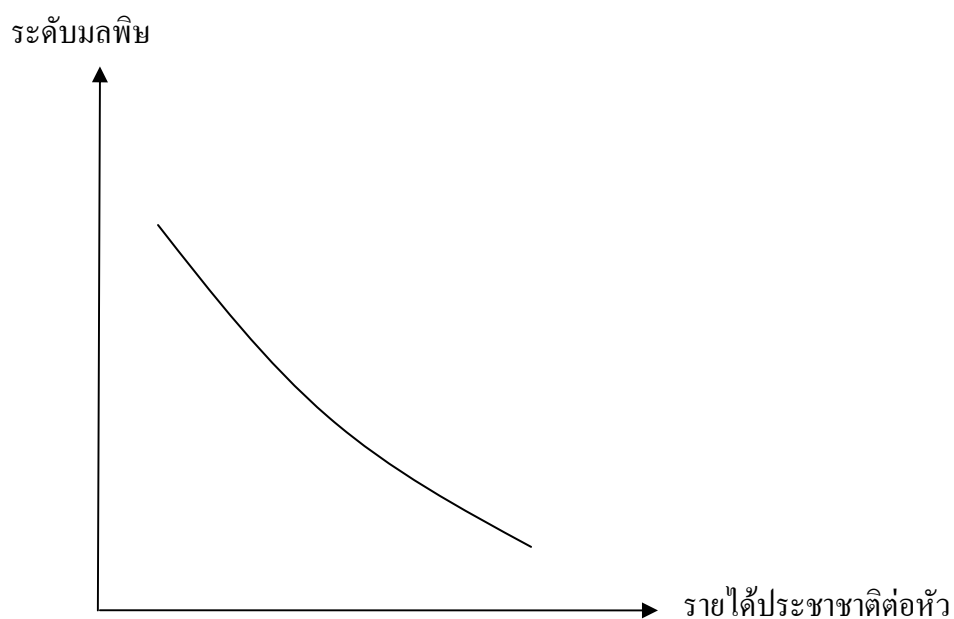
ระดับมลพิษ



ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างรายได้ประชาชาติต่อหัวกับระดับมลพิษสิ่งแวดล้อม กรณีมลพิษเพิ่มขึ้นอย่างสมบูรณ์

ที่มา: Schubert and Dietz (2001)

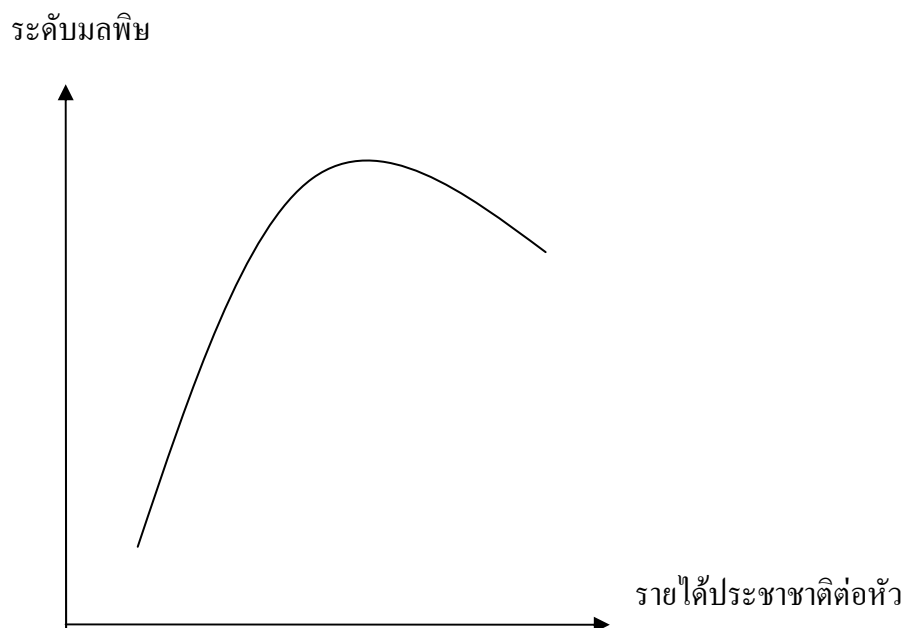
การเพิ่มขึ้นอย่างสมบูรณ์ของระดับมลพิษ จะไม่มีจุดวกกลับ (Turning Point) คือ เมื่อระดับรายได้ประชาชาติต่อหัวเพิ่มขึ้น ระดับมลพิษจะเพิ่มขึ้นตลอด ตัวอย่างเช่น ประเทศที่มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างฟุ่มเฟือย ไม่มีการรักษาดูแลสิ่งแวดล้อม ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างรายได้ประชาชาติต่อหัวกับระดับมลพิษสิ่งแวดล้อม กรณีมลพิษลดลงอย่างสมบูรณ์

ที่มา: Schubert and Dietz (2001)

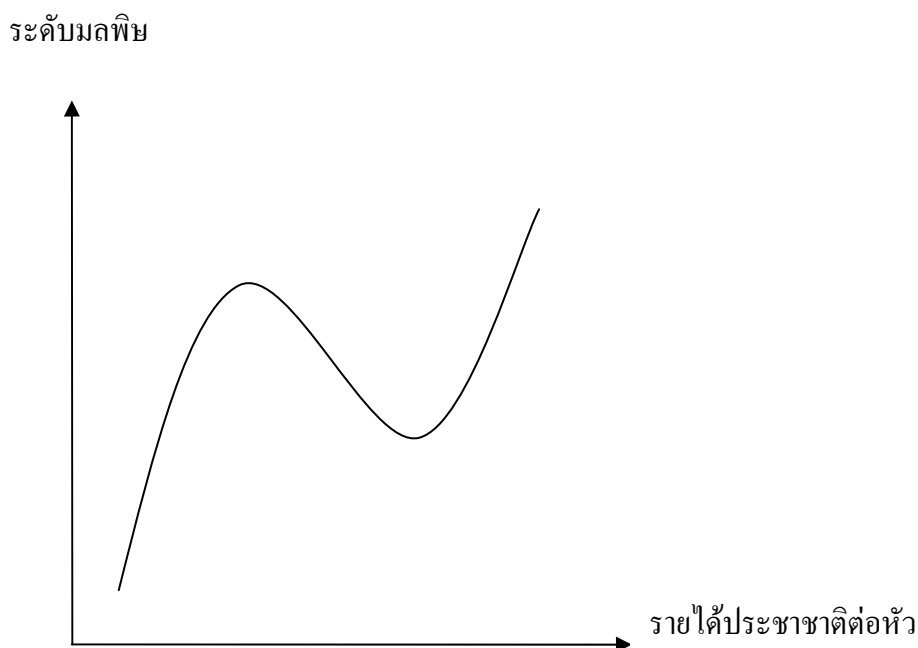
การลดลงอย่างสมบูรณ์ของระดับมลพิษ จะไม่มีจุดวกกลับ (Turning Point) คือ เมื่อระดับรายได้ประชาชาติต่อหัวเพิ่มขึ้น ระดับมลพิษจะลดลงตลอด ตัวอย่างเช่น ในประเทศที่มีการดูแลควบคุมสิทธิในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างรายได้ประชาชาติต่อหัวกับระดับมลพิษสิ่งแวดล้อม กรณีที่มีการตระหนักถึงความสูญเสียของสิ่งแวดล้อม

ที่มา: Schubert and Dietz (2001)

ในช่วงแรกความสัมพันธ์ของระดับมลพิษสิ่งแวดล้อมและรายได้ประชาชาติต่อหัวเป็นไปในทิศทางเดียวกัน แต่เมื่อถึงจุด ๆ หนึ่งความสัมพันธ์ของระดับมลพิษสิ่งแวดล้อมและรายได้ประชาชาติต่อหัวเป็นไปในทิศทางตรงข้าม ซึ่งเป็นช่วงที่ประชาชนและหน่วยงานต่างๆ ตระหนักถึงความสูญเสียของทรัพยากรธรรมชาติ จึงได้มีการกำหนดมาตรการต่างๆ เพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม ลักษณะความสัมพันธ์จึงอยู่ในรูปตัว U ครึ่ง ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างรายได้ประชาชาติต่อหัวกับระดับมลพิษสิ่งแวดล้อม กรณีที่มีการตระหนักถึงความสูญเสียของสิ่งแวดล้อม เมื่อถึงจุด ๆ หนึ่งเกิดการละลาย

ที่มา: Schubert and Dietz (2001)

ในช่วงแรกความสัมพันธ์ของระดับมลพิษสิ่งแวดล้อมและรายได้ประชาชาติต่อหัวเป็นไปในทิศทางเดียวกัน แต่เมื่อถึงจุดเปลี่ยนความสัมพันธ์ซึ่งเป็นจุดที่หลายฝ่ายตระหนักถึงระดับมลพิษ จึงได้มีการกำหนดมาตรการต่าง ๆ เพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม ในช่วงระยะเวลานี้เองทำให้ความสัมพันธ์ของระดับมลพิษสิ่งแวดล้อมและรายได้ประชาชาติต่อหัวเป็นไปในทิศทางตรงข้ามแต่ในระยะหลังเมื่อระดับมลพิษสิ่งแวดล้อมลดลงจนถึงระดับหนึ่ง ซึ่งเป็นระดับที่ประชากรขาดความตระหนักในการรักษาสิ่งแวดล้อม จะทำให้เกิดจุดเปลี่ยนของความสัมพันธ์อีกครั้ง ทำให้เกิดความสูญเสียทางสิ่งแวดล้อมและระดับมลพิษเพิ่มขึ้น จนกลายเป็นรูปตัว N ดังภาพที่ 5

จากกราฟทั้งหมดข้างต้น มีรูปแบบจำลองที่ใช้อธิบายดังนี้

$$E_{i,t} = \alpha_{i,t} + \beta_1 Y_t + \beta_2 Y_t^2 + \beta_3 Y_t^3 + \beta_4 t + \beta_5 v_{i,t} + e_{i,t}$$

โดยที่

- E = ระดับของมลพิษสิ่งแวดล้อมชนิดที่ i ในปี t
- Y = รายได้ประชาชาติต่อหัว ในปี t
- V = ตัวแปรที่สร้างมลพิษต่าง ๆ ต่อสิ่งแวดล้อมประเภทที่ i ในปี t
- α = ค่าคงที่ของระดับสิ่งแวดล้อมประเภทที่ i ในปี t
- β = ค่าพารามิเตอร์
- e = ค่าความคลาดเคลื่อน
- i = ประเภทของสิ่งแวดล้อม
- t = เวลาที่เปลี่ยนแปลง

จากสมการสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. ถ้า $\beta_1 > 0$ และ $\beta_2 = \beta_3 = 0$ จะแสดงถึงความสัมพันธ์ในลักษณะที่มีปริมาณการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นโดยตลอด แสดงได้ดังภาพที่ 2
2. ถ้า $\beta_1 < 0$ และ $\beta_2 = \beta_3 = 0$ จะแสดงถึงความสัมพันธ์ในลักษณะที่มีปริมาณการเปลี่ยนแปลงที่ลดลงโดยตลอด แสดงได้ดังภาพที่ 3
3. ถ้า $\beta_1 > 0$ และ $\beta_2 < 0$ และ $\beta_3 = 0$ จะมีความสัมพันธ์ในลักษณะของสมการยกกำลังสอง กล่าวคือจะสามารถหาจุดวกกลับหรือจุดเปลี่ยนแปลงตามสมมติฐาน EKC ได้เมื่อหาอนุพันธ์ลำดับที่ 1 จากสมการจะได้ $Y_t = -\beta_1/2\beta_2$ แสดงได้ดังภาพที่ 4
4. ถ้า $\beta_1 > 0$, $\beta_2 < 0$ และ $\beta_3 > 0$ จะแสดงความสัมพันธ์ออกมาในรูปตัว N แสดงได้ดังภาพที่ 5

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับป่าชายเลน

1. ความสำคัญและประโยชน์ของป่าชายเลน

ป่าชายเลนมีความสำคัญและคุณประโยชน์ต่อมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อมอย่างมากมาย ซึ่งสามารถสรุปคุณประโยชน์ของป่าชายเลนได้ 3 ประการ (สนิท, 2532; สนิทและคณะ, 2542; เสาวลักษณ์, 2546) ดังนี้

1.1 ด้านเศรษฐกิจ

1) ด้านป่าไม้ ไม้ที่ได้จากป่าชายเลนนำมาใช้ประโยชน์ในลักษณะต่าง ๆ ได้หลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นใช้สร้างบ้านเรือน สะพาน เสาเข็ม เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือจับสัตว์น้ำและไม้ค้ำยันสวนผลไม้ นอกจากนี้ ยังนำไม้มาเป็นฟืนและเผาถ่านซึ่งนับว่าเป็นถ่านไม้ที่มีคุณภาพที่ดีที่สุดและให้ความร้อนสูงตลอดจนพันธุ์ไม้ต่าง ๆ จากป่าชายเลน ยังนำไปใช้ประโยชน์ในการรักษาโรคภัย เป็นสมุนไพรอีกมากมาย และเปลือกไม้บางชนิดสามารถนำมากลั่นได้สารเคมีที่มีประโยชน์เพื่อนำไปใช้ในงานอุตสาหกรรม เช่น แทนนิน แอลกอฮอล์ กรดน้ำส้ม และน้ำมันดิน เป็นต้น รวมไปถึงยังได้ของป่า เช่น กัลวี่ไม้ รังผึ้ง ฯลฯ อีกด้วย

2) ด้านประมง ป่าชายเลนนับเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสัตว์น้ำนานาชนิด เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งหลบภัย และแหล่งอนุบาลตัวสัตว์น้ำในระยะตัวอ่อนมากมายหลายชนิด นอกจากนี้ ป่าชายเลนยังเป็นแหล่งอาหารธรรมชาติต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำบริเวณชายฝั่งอีกด้วย

1.2 ด้านสิ่งแวดล้อม

1) ด้านการอนุรักษ์พื้นที่ชายฝั่งทะเล ป่าชายเลนถือเป็นฉากกำบังตามธรรมชาติ ช่วยลดความรุนแรงของคลื่น ป้องกันการเซาะพังทลายของดินตามชายฝั่ง และช่วยชะลอความรุนแรงของลมพายุ ป้องกันสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ เพราะรากของต้นไม้ในป่าชายเลนที่งอกออกมาเหนือพื้นดิน เช่น รากหายใจ รากดูดอาหาร และรากยึดแน่นจะทำหน้าที่คล้ายตะแกรงตามธรรมชาติ คอยกั้นกรองสิ่งปฏิกูลต่าง ๆ ที่มากับกระแสน้ำ นอกจากนี้ ยังช่วยฟอกน้ำเสียจากแหล่งบนบกให้เป็นน้ำคุณภาพดีก่อนปล่อยลงสู่ชายฝั่งทะเล อีกทั้งป่าชายเลนยังช่วยทำให้แผ่นดินบริเวณชายฝั่งทะเลงอก

ขยายออกไปในทะเลเกิดเป็นหาดเลนอันเหมาะแก่การเกิดพันธุ์ไม้ป่าชายเลน และการเพาะเลี้ยงประมงชายฝั่งได้

2) ด้านระบบนิเวศวิทยา ป่าชายเลนเป็นแหล่งรวบรวมความหลากหลายทางชีวภาพ ช่วยปรับความสมดุลให้เกิดขึ้นบริเวณชายฝั่ง เพราะป่าชายเลนเป็นระบบนิเวศที่เป็นแนวเชื่อมต่อระหว่างบกกับทะเล และป้องกันระบบนิเวศที่ใกล้เคียง โดยเฉพาะระบบนิเวศหญ้าทะเลและปะการังให้รอดพ้นจากการถูกทำลายของตะกอนน้ำเสียจากชายฝั่งอีกด้วย

1.3 ด้านสังคม ประชาชนที่อยู่อาศัยบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนและชายฝั่ง เปรียบป่าชายเลนเป็นเสมือน “อู่ช้างอู่น้ำ” เพราะนอกจากเป็นที่อยู่อาศัยของชุมชนแล้วยังได้อาศัยไม้จากป่าชายเลนทำเป็นฟืนและถ่าน เป็นเชื้อเพลิงหุงต้มอาหาร ใช้เป็นส่วนประกอบของเครื่องมือประมง หรือขายเป็นรายได้ช่องทาง อาศัยป่าชายเลนในการจับสัตว์น้ำ เช่น กุ้ง หอย ปู ปลา มาบริโภคและขายอีกด้วย สำหรับพันธุ์ไม้ก็นำมาใช้เป็นสมุนไพรในการรักษาโรคภัยต่าง ๆ อีกทั้งป่าชายเลนยังป้องกันลมพายุ ป่าชายเลนช่วยฟอกน้ำและอากาศให้บริสุทธิ์ นอกจากนี้ ป่าชายเลนยังเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ และแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของประชาชน และเนื่องจากป่าชายเลนเป็นแหล่งที่รวมถึงมีชีวิตที่น่าสนใจทั้งพืชและสัตว์นานาชนิดจึงเป็นแหล่งศึกษาธรรมชาติที่สำคัญอีกด้วย

1.4 ด้านการศึกษา เนื่องจากป่าชายเลนเป็นแหล่งที่รวมถึงมีชีวิตที่น่าสนใจ ป่าชายเลนจึงเป็นแหล่งค้นคว้าและให้ความรู้ในเรื่อง พืช สัตว์ มนุษย์และนิเวศวิทยา

2. ปัญหาที่เกิดขึ้นกับป่าชายเลน

จากอดีตที่ผ่านมาพื้นที่ป่าชายเลนของประเทศถูกบุกรุก และได้เปลี่ยนแปลงสภาพมาใช้ประโยชน์ต่าง ๆ อย่างมากมายจนทำให้พื้นที่ป่าชายเลนลดลงตามลำดับ และรูปแบบการทำลายพื้นที่ป่าชายเลนของประเทศไทยสามารถเห็นได้โดยทั่วไป สามารถจำแนกได้ 10 รูปแบบ ซึ่งสรุปได้ (วันชัย, 2545) ดังนี้

2.1 การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำส่วนใหญ่จะทำนาุ้ง ซึ่งมีกระจัดกระจายอยู่ทั่วไปตามจังหวัดต่าง ๆ บริเวณฝั่งทะเล แต่พบมากด้านชายฝั่งทะเลอ่าวไทย ซึ่งนับเป็นการทำลายป่าชายเลนเพื่อธุรกิจนี้มากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าชายเลนเพื่อกิจกรรมอื่น ๆ

2.2 การทำเหมืองแร่ การทำเหมืองแร่ในพื้นที่ป่าชายเลนได้ดำเนินการอย่างกว้างขวางมาเป็นเวลานานแล้ว โดยเฉพาะการทำเหมืองแร่ดีบุก และกิจกรรมเหมืองแร่ที่พบมากในจังหวัดระนอง พังงา และภูเก็ต เท่านั้น

2.3 การเกษตรกรรม โดยทั่วไปแล้วสภาพป่าชายเลนไม่ว่าจะเป็นคุณภาพดิน คุณภาพน้ำ และปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องไม่เหมาะต่อการพัฒนาเป็นพื้นที่เกษตรกรรม เนื่องจากปัญหาความเค็ม น้ำทะเลท่วมถึง การเกิดปัญหาดินเปรี้ยว จึงให้ผลผลิตทางด้านเกษตรกรรมตกต่ำ ไม่คุ้มกับการลงทุน ดังนั้นการทำการเกษตรกรรมในพื้นที่ป่าชายเลนมักจะทำกันในพื้นที่จำกัด

2.4 การขยายตัวของแหล่งชุมชน ส่วนใหญ่จะเป็นการพัฒนาในรูปแบบของนิคมสหกรณ์ ประมง การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำบริเวณชายฝั่ง ตลอดจนการถมขยะมูลฝอย เป็นต้น อย่างไรก็ตามพื้นที่ป่าชายเลนที่ใช้ในกิจกรรมเหล่านี้นับแต่ในอดีตมามีเนื้อที่ค่อนข้างสูง และในอนาคตจะมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น

2.5 การสร้างท่าเรือ การสร้างท่าเรือในป่าชายเลนจะมีโครงการขยายมากขึ้นในอนาคตในท้องที่จังหวัดบริเวณชายฝั่งทะเล

2.6 การสร้างถนนและสายส่งไฟฟ้า ส่วนใหญ่จะเป็นการตัดถนนจากเมืองไปสู่ท่าเรือหรือโรงงานอุตสาหกรรมในบริเวณชายฝั่งติดทะเลและแม่น้ำ

2.7 การอุตสาหกรรมและโรงไฟฟ้า ส่วนใหญ่จะเป็นโรงงานอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากกิจกรรมประมง เช่น โรงงานทำกุ้งแห้ง ส่วนพื้นที่ป่าชายเลนที่นำมาสร้างโรงไฟฟ้านั้นมีแห่งเดียวในปัจจุบัน คือ จังหวัดนครศรีธรรมราช

2.8 การขุดลอกร่องน้ำ แม้จะไม่ได้ทำในพื้นที่ป่าชายเลนโดยตรง แต่เป็นบริเวณเส้นทางเดินเรือหรือร่องน้ำที่ป่าชายเลน เมื่อมีการขุดร่องน้ำ เรือขุดจะพ่นดินเลนหรือทรายที่ขุดลอกจากบริเวณท้องน้ำลงไปในพื้นที่ป่าชายเลน

2.9 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนเพื่อทำนาเกลือ ได้ดำเนินการอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะในจังหวัดสมุทรสาคร สมุทรสงคราม และสมุทรปราการ

2.10 การตัดไม้เกินกำลังผลิตของป่า เนื่องจากในปัจจุบันนี้มีความต้องการใช้ถ่านและฟืนเป็นจำนวนมาก จึงทำให้มีการตัดไม้ป่าชายเลนผิดกฎหมายมากขึ้นจนเกินกำลังผลิตของป่า ทำให้ป่าชายเลนหลายแห่งเสื่อมสภาพลงและมีความสมบูรณ์ต่ำ

3. สาเหตุปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดผลเสียหายต่อป่าชายเลน

กิจกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจบริเวณชายฝั่งทะเลได้ก่อให้เกิดผลเสียหายต่อป่าชายเลนทั้งพื้นที่และระบบนิเวศเป็นจำนวนมาก เกิดจากสาเหตุปัจจัยสำคัญร่วมกันหลายประการ (สนิท, 2532) คือ

3.1 การเพิ่มของประชากรทำให้เกิดการขยายตัวของพัฒนาประเทศในด้านต่าง ๆ เพื่อรองรับการใช้ประโยชน์ของประชากรที่เพิ่มขึ้น และบางกิจกรรมจำเป็นต้องใช้พื้นที่ป่าชายเลนอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เช่น การก่อสร้างท่าเทียบเรือ การตัดถนนสู่ชุมชนชายฝั่งทะเล การทำเหมืองแร่ เป็นต้น

3.2 ที่ดินป่าชายเลนส่วนใหญ่ของประเทศมีสถานะเป็นป่าสงวนแห่งชาติ ซึ่งการขอใช้ประโยชน์ชั่วคราวทำได้ตามกฎหมาย โดยเสียค่าธรรมเนียมในราคาต่ำกว่าราคาที่ดินที่แท้จริงหลายเท่า ประกอบกับมีปัจจัยเอื้ออำนวยต่อการพัฒนาบางประเภท เช่น อยู่ใกล้ทะเล ทำให้ผู้ลงทุนโครงการพัฒนาด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำริมทะเล นิยมใช้พื้นที่ป่าชายเลนนั้นเป็นสถานที่ดำเนินโครงการเพื่อลดต้นทุนด้านค่าที่ดิน

3.3 รัฐยังไม่มีกำหนดนโยบายและแผนการปฏิบัติการเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลนที่ชัดเจน เป็นผลให้เกิดความขัดแย้งจากการพัฒนาในสาขาต่าง ๆ

3.4 กฎหมายและระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าชายเลนยังไม่รัดกุมเพียงพอ และบทลงโทษยังไม่รุนแรงเท่าที่ควรทำให้มีผู้ละเลยไม่ปฏิบัติตาม โดยเฉพาะการให้สัมปทานที่ผ่านมาส่วนใหญ่มักจะละเลยทำให้ป่าชายเลนทรุดโทรม และกลายเป็นสาเหตุอ้างในการบุกรุกป่าชายเลนหรือขอใช้ประโยชน์เพื่อกิจกรรมอย่างอื่นต่อไป

3.5 การบุกรุกทำลายป่าชายเลนโดยไม่ได้รับอนุญาตตามขั้นตอนตามกฎหมาย ส่วนหนึ่งมาจากความซับซ้อนของขั้นตอนการขออนุญาต ประกอบกับไม่ทราบว่าป่าชายเลนเป็นป่าสงวนห้ามบุกรุก เมื่อมีการบุกรุกแล้วการจับกุมทำได้ไม่ทั่วถึงและขั้นตอนการลงโทษมีความยุ่งยาก

3.6 จำนวนเจ้าหน้าที่ทำการควบคุมดูแลพื้นที่ป่าชายเลนไม่สอดคล้องกับเนื้อที่ป่าชายเลน ทำให้ดูแลได้ไม่ทั่วถึง นอกจากนั้นอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการป้องกันและปราบปรามยังมีไม่เพียงพอ

3.7 ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับป่าชายเลนยังไม่เพียงพอและยังไม่ถูกต้องนัก เป็นผลให้การใช้ประโยชน์ป่าชายเลนเป็นไปอย่างไม่เหมาะสม โดยไม่ได้คำนึงถึงผลเสียที่จะเกิดต่อป่าชายเลนในระยะยาว

4. ผลกระทบจากการทำลายป่าชายเลน

ลักษณะของผลกระทบที่เกิดขึ้นโดยตรงต่อป่าชายเลนนี้จำแนกได้เป็น 3 ประการใหญ่ ๆ (สนิท, 2532) คือ

4.1 ผลกระทบทางด้านกายภาพและเคมีภาพ (Physicochemical Properties) ได้แก่ อุณหภูมิ น้ำปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ ปริมาณธาตุอาหาร ความเค็ม สภาพทางอุทกวิทยา (การขึ้นลงของน้ำทะเล และปริมาณน้ำจืด) การตกตะกอนและน้ำขุ่นขึ้น ปริมาณสารพิษในน้ำ และการพังทลายของดิน เป็นต้น

4.2 ผลกระทบทางด้านชีวภาพ (Biological Properties) เช่น การเปลี่ยนแปลงปริมาณ และลักษณะโครงสร้างของพืชและสัตว์น้ำ

4.3 ผลกระทบต่อความสมดุลของระบบนิเวศ (Ecological Balance) เช่น การสืบพันธุ์ การเจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงทำลายที่อยู่ (Habitat) การเปลี่ยนแปลงห่วงโซ่อาหาร (Food Chain) ที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศป่าชายเลน และระบบนิเวศประเภทอื่นในบริเวณชายฝั่งและใกล้เคียงป่าชายเลน

ผลกระทบสำคัญที่เกิดขึ้นต่อลักษณะดังกล่าวทั้งสามประการนี้ เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ สรุปได้ (พิเชษฐ, 2546) ดังนี้

- a) การประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
- b) การทำเหมืองแร่บริเวณป่าชายเลน
- c) การทำการเกษตรบริเวณป่าชายเลน
- d) การขยายตัวของแหล่งชุมชนบริเวณป่าชายเลน
- e) การอุตสาหกรรม
- f) กิจกรรมอื่น ๆ บริเวณป่าชายเลน

5. แนวทางการแก้ไข้ปัญหา

แนวทางในการแก้ไข้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับพื้นที่ป่าชายเลน (อรรถวุฒิ, 2548) คือ

5.1 เพื่อเป็นการหยุดยั้งการแผ่ขยายการทำลายป่าชายเลน จึงควรที่จะห้ามกิจกรรมใด ๆ ที่จะนำไปสู่การเปลี่ยนสภาพป่าชายเลนได้

5.2 การตอบสนองความต้องการใด ๆ ของมนุษย์จะต้องเป็นไปโดยไม่ทำให้ส่งผลเสียหายต่อพืชและสัตว์ในเขตอนุรักษ์

5.3 ป่าชายเลนควรจะได้รับจัดการในรูปแบบของการจัดการทรัพยากรที่เกิดทดแทนได้ เพื่อให้มีการใช้ประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ตลอดจนการให้บริการทางด้านสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ได้อย่างต่อเนื่องและยาวนาน

5.4 ควรจะถือว่าป่าชายเลนเป็นส่วนหนึ่งของเขตชายฝั่งทะเล โดยไม่มีการแบ่งแยกการพิจารณาเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ป่าชายเลน จะต้องคำนึงถึงลักษณะการพึ่งพของป่าชายเลนที่ขึ้นอยู่กับการใช้ที่ดินเพื่อการเก็บกักน้ำ และลักษณะความสัมพันธ์ที่สำคัญระหว่างป่าชายเลนกับผืนน้ำชายฝั่งที่อยู่ติดกัน

5.5 ควรจะมีการจัดทำโครงการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม สำหรับโครงการที่อยู่ในป่าชายเลนหรือที่อยู่ติดกับป่าชายเลน โดยถือว่าระบบนิเวศป่าชายเลนนั้นเปลี่ยนแปลงได้ง่าย และควรจะเน้นถึงความสำคัญของกระบวนการภายนอกที่เกี่ยวข้องกับแหล่งน้ำจืดและน้ำเค็ม และการผลิตสารอาหาร

5.6 ควรจะมีการปรับปรุงฐานข้อมูลป่าชายเลน และแผนชาติเกี่ยวกับป่าชายเลนให้ทันสมัยอยู่เสมอ

5.7 รมรรงค้ให้ประชาชนและผู้บกรุกป่าชายเลนเข้าใจถึงความสำคัญของป่าชายเลน และให้ความร่วมมือในการอนุรักษ์ป่าชายเลน

5.8 ชดเชยพื้นที่ป่าชายเลนที่สูญเสียไปโดยการปลูกทดแทนขึ้นมา

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Koop and Tole (1998) ได้ทำการศึกษาเรื่อง Is there an environmental Kuznets curve for deforestation? เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์และหาค่านัยสำคัญทางสถิติระหว่างพื้นที่ป่าไม้ที่ลดลง และมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัว และประเมินหาค่าจุดเหมาะสมของความสัมพันธ์ในรูปตัว U ครึ่งตามแนวทฤษฎี EKC

ในการศึกษาใช้ข้อมูลภาคตัดขวางในการวัดความสัมพันธ์ระหว่างรายได้กับการทำลายป่าไม้จากประเทศกำลังพัฒนาจำนวน 76 ประเทศในแถบเอเชีย แอฟริกาและละตินอเมริกา โดยข้อมูลการลดลงของพื้นที่ป่าไม้ได้จากรายงานประจำปีทางด้านการผลิตของ FAO (Production yearbook) และข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัว ได้จาก Penn world table ระหว่างปี ค.ศ. 1961 – ค.ศ.1992 รูปแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาเป็นแบบจำลองสมการยกกำลังสองและวิเคราะห์โดยวิธีการถดถอยอย่างง่าย โดยแบ่งการประมาณค่าการทดสอบออกเป็น pooled regression model, fixed effects model, random effects model และ random coefficients model

ผลสรุปของการศึกษาพบว่า ในการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจกับการตัดไม้ทำลายป่าตามแนวทฤษฎี EKC การทดสอบประมาณค่าในทุกแบบจำลอง กลุ่มประเทศแถบละตินอเมริกาพบจุดเปลี่ยนโค้งของความสัมพันธ์ตามแนวคิดของ Kuznet สำหรับกลุ่มประเทศแถบเอเชียพบจุดเปลี่ยนโค้งของความสัมพันธ์ในรูปแบบจำลองการประมาณค่าแบบ Fixed Effects Model และสำหรับประเทศในกลุ่มแอฟริกาไม่พบจุดเปลี่ยนโค้งของความสัมพันธ์ตามแนวทฤษฎี EKC ซึ่งผลสรุปดังกล่าวนี้อาจเกิดข้อผิดพลาดได้จากข้อบกพร่องในการกำหนดค่าคงที่ของแต่ละประเทศให้เท่ากัน ซึ่งในความเป็นจริงแต่ละประเทศมีความหลากหลายทางสิ่งแวดล้อมและสังคมแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับลักษณะทางกายภาพและลักษณะทางสังคมของกลุ่มประเทศนั้น ๆ และจากการศึกษาในรายงานฉบับนี้ทำให้กล่าวได้ว่าการทดสอบเพียงแบบจำลองเดียว จะไม่สามารถให้ค่าที่ถูกต้องได้

Schubert and Dietz (2001) ได้ทำการศึกษาเรื่อง Environment Kuznets Curve, Biodiversity and Sustainability โดยมุ่งเน้นที่จะศึกษาถึงลักษณะความสัมพันธ์ของแบบจำลอง EKC ที่มีต่อความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิต และความสามารถของแบบจำลอง EKC ในการดูแลรักษาความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิต โดยได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ส่วนหลัก ประกอบด้วย **ส่วนที่ 1** กล่าวถึงความสัมพันธ์ของแบบจำลอง EKC โดยทั่วไป(รายได้และระดับมลพิษ)ในรูปตัว

U กล่าวคือในช่วงแรกของการพัฒนาประเทศจะก่อให้เกิดมลพิษสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น เมื่อถึงจุดหนึ่งจะให้ความสนใจดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นจากรายได้ที่เพิ่มขึ้น โดยยินดีจ่ายเงินส่วนหนึ่งเพื่อชดเชยสิ่งแวดล้อม ทำให้มลพิษสิ่งแวดล้อมเหล่านั้นลดลง ส่วนที่ 2 กล่าวถึงความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจกับความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิต ว่าลักษณะความสัมพันธ์ดังกล่าวตามแนวทฤษฎีของ Kuznet จะอยู่ในรูปตัว U ธรรมดา กล่าวคือ ในช่วงแรก เศรษฐกิจเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น ตัวแปรความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตทางสิ่งแวดล้อมจะลดลง เช่น ปริมาณพื้นที่ป่าไม้ของประเทศ จะเห็นได้จากการวัดจากปริมาณพื้นที่ป่าไม้ของประเทศที่กำลังพัฒนา ในช่วงแรกของการพัฒนาประเทศนั้นโดยส่วนใหญ่แล้วพื้นที่ป่าไม้ของประเทศจะมีปริมาณลดลง แต่เมื่อถึงจุด ๆ หนึ่งประชาชนจะให้ความสนใจในสิ่งแวดล้อมมากขึ้น มีการดูแลรักษาและส่งเสริมการปลูกป่าไม้มากขึ้นส่งผลให้ปริมาณป่าไม้เพิ่มขึ้น ซึ่งลักษณะความสัมพันธ์จะอยู่ในรูปตัว U ธรรมดา และส่วนที่ 3 กล่าวถึงการเข้าแทรกแซงจากภาครัฐในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยนโยบายการป้องกันการบุกรุกการใช้ที่ดิน และนโยบายการควบคุมการค้าระหว่างประเทศในกรณีสินค้าที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

ในการวัดความสัมพันธ์ระหว่างรายได้กับการทำลายป่าไม้จาก 36 ประเทศ ใช้ข้อมูลภาคตัดขวางอยู่ในรูปอนุกรมเวลารายปี โดยข้อมูลพื้นที่ป่าไม้ได้จากรายงานประจำปีทางด้านการผลิตของ FAO ระหว่างปี ค.ศ. 1970 – ค.ศ. 1990 รูปแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาเป็นแบบจำลองสมการยกกำลังสองและวิเคราะห์โดยวิธีการถดถอยอย่างง่าย

ผลสรุปของการศึกษาพบว่า การใช้แนวทฤษฎี EKC ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจกับความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตนั้น เป็นที่แน่นอนว่าเมื่อรายได้ประชาชาติต่อหัวเพิ่มมากขึ้นจะทำให้เกิดการสูญเสียทางสิ่งแวดล้อมมากขึ้น โดยเฉพาะในประเทศที่มีรายได้ต่อหัวต่ำ ซึ่งการใช้นโยบายที่มีความหลากหลายจะช่วยลดปัญหาเหล่านี้ได้ ในการวิจัยของรายงานฉบับนี้ได้กล่าวว่าแนวทฤษฎี EKC เป็นเพียงแนวทางหนึ่งที่ช่วยให้เห็นถึงแนวโน้มความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจกับสิ่งแวดล้อม เพื่อจะช่วยป้องกันบรรเทาความรุนแรงของปัญหาสิ่งแวดล้อมได้ โดยผ่านการวางนโยบายของประเทศเท่านั้น ซึ่งการแทรกแซงของภาครัฐในการใช้นโยบายต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานความรู้ทางด้านสังคมและต้องเอื้อประโยชน์แก่ประชาชนได้อย่างทั่วถึง เพื่อแก้ไขการสูญเสียที่จะเกิดขึ้น

Lindmark (2002) ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์เรื่อง An EKC-pattern in historical perspective: Carbon dioxide emissions, technology, fuel prices and growth in Sweden 1870 -1997 เพื่อศึกษาวิเคราะห์ให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงราคาน้ำมัน การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ สามารถอธิบายถึงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide, CO₂) ในประเทศสวีเดนได้

โดยเริ่มทำการศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1870 ด้วยกราฟรูปตัว U คำว่า ตามแนวทฤษฎี EKC โดยให้ระดับเทคโนโลยี, ราคาน้ำมัน และ GDP เป็นตัวแปรต้น ส่วนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นตัวแปรตาม รูปแบบสมการที่ใช้ในการศึกษาคือสมการยกกำลังสอง และสมการยกกำลังสาม และวิเคราะห์โดยวิธีการถดถอยอย่างง่าย ข้อมูลที่ใช้อยู่ในรูปอนุกรมเวลารายปี

ผลสรุปของการศึกษาพบว่า จากการพัฒนาประเทศที่ผ่านมาโดยการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างโดยเร่งที่จะพัฒนาประเทศมากขึ้น ทำให้ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้นเร็วมากโดยเฉพาะในช่วงที่การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจต่ำ โดยแบ่งได้เป็น 3 ช่วง คือ ช่วงแรก ค.ศ. 1870 เป็นต้นมาหรือก่อนสงครามโลกครั้งที่ 1 เมื่อเศรษฐกิจเติบโตขึ้นการเพิ่มขึ้นของปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะอยู่ในอัตราต่ำ ช่วงที่สองสงครามโลกครั้งที่ 1 - ค.ศ.1960 เมื่อเศรษฐกิจเติบโตขึ้นการเพิ่มขึ้นของปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะเพิ่มในอัตราที่สูงขึ้น ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากราคาน้ำมันที่ลดลงในช่วงปี ค.ศ. 1950 – ค.ศ. 1960 ช่วงสุดท้ายปี ค.ศ. 1960 – ค.ศ. 1997 เมื่อเศรษฐกิจเติบโตขึ้นปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เริ่มลดลงในปี ค.ศ. 1970 โดยส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากประเทศหันไปใช้พลังงานนิวเคลียร์เป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาประเทศ อีกทั้งราคาน้ำมันที่เพิ่มขึ้นทำให้ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลดลง

Bhattarai et al. (2003) ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์เรื่อง Endogenous growth models and the environmental kuznets curve: An analysis of global environmental sustainability เพื่อศึกษาวิเคราะห์ถึงแบบจำลองการเจริญเติบโตจากปัจจัยภายในและแนวทฤษฎี EKC ว่าเป็นแนวทฤษฎีสากลในการช่วยเหลือสิ่งแวดล้อม โดยได้กล่าวว่าการศึกษาใน 121 ประเทศพบว่าทั้ง 121 ประเทศนั้นยอมรับแนวคิดของ Kuznet ว่าเป็นทฤษฎีสากลเกี่ยวกับคุณภาพสิ่งแวดล้อม นั่นคือเมื่อเศรษฐกิจของประเทศเจริญเติบโตขึ้นผ่านกระบวนการผลิตจะนำมาซึ่งมลพิษสิ่งแวดล้อม ในขณะที่การผลิตเพิ่มสูงขึ้นจะส่งผลให้คุณภาพสิ่งแวดล้อมแย่ลง แต่เมื่อถึงจุด ๆ หนึ่งประชาชนจะเต็มใจจ่ายเงินสำหรับรักษาสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้นจากรายได้ที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นสำหรับประเทศที่มีรายได้ประชาชาติต่อหัวสูง จะลงทุนทางเทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น แต่สำหรับประเทศ

กำลังพัฒนาแล้วจะเห็นถึงความสำคัญของความมั่นคงจากการเจริญเจริญเติบโตมากกว่าคุณภาพสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ในการศึกษาของรายงานฉบับนี้ คือ วิเคราะห์ว่าแนวโน้มนโยบายของการรักษา ระดับสิ่งแวดล้อมบนการพัฒนาของโลกด้วยการส่งผ่านเทคโนโลยีไปสู่ประเทศด้อยพัฒนา จะช่วยให้ระดับมลพิษของประเทศด้อยพัฒนาลดลงได้ จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรายได้ ประชาชาติและคุณภาพน้ำ ด้วยข้อมูลภาคตัดขวางของ 121 ประเทศ รูปแบบสมการที่ใช้ในการศึกษาอยู่ในรูปสมการยกกำลังสองและวิเคราะห์โดยวิธีการถดถอยอย่างง่าย ข้อมูลที่ใช้อยู่ในรูปอนุกรมเวลารายปี ความสูงของกราฟชี้ให้เห็นถึงระดับมลพิษสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มขึ้นเมื่อระดับรายได้เพิ่มขึ้น และจุดวกกลับของกราฟได้มาจากอนุพันธ์อันดับที่หนึ่ง (First Order Condition)

ผลสรุปของการศึกษาพบว่า จากการวิเคราะห์การส่งผ่านเทคโนโลยีจากประเทศที่มีรายได้สูง (ประเทศพัฒนาแล้ว) ไปประเทศที่มีรายได้ต่ำ (ประเทศด้อยพัฒนา) สามารถช่วยให้ประเทศที่มีรายได้ต่ำพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อมและลดจุดสูงสุดของกราฟได้ ดังนั้นประเทศที่มีรายได้ต่ำสามารถรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้ ถ้าเขานำรายได้ที่เพิ่มขึ้นไปจัดหาเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ หรือถ้าเขาได้รับเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพจากประเทศที่พัฒนาแล้ว นอกจากนั้นการเปลี่ยนแปลงนโยบายจากการแทรกแซงและการเปลี่ยนแปลงกระบวนการทางเทคโนโลยี จะช่วยขัดขวางการเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมได้

เกริกชัย (2546) ได้ทำการศึกษา การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ กับสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยด้วยวิธี EKC เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจกับสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย และประเมินค่าจุดเปลี่ยนโค้งของความสัมพันธ์ในรูปตัว U คว้า

รูปแบบสมการที่ใช้ในการศึกษาอยู่ในรูปแบบจำลองสมการยกกำลังสาม และศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วยวิธีสมการถดถอยอย่างง่าย โดยแบ่งมลภาวะของสิ่งแวดล้อมที่ทำการศึกษาเป็น 3 วาระคือ วาระสีน้ำตาล: มลพิษ วาระสีเขียว: ทรัพยากรดินและป่าไม้ วาระสีน้ำเงิน: ทรัพยากรน้ำและทรัพยากรชายฝั่ง แล้วนำมาศึกษาเปรียบเทียบกับมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต่อหัวเมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไป

ผลสรุปของการศึกษาพบว่า วาระสีน้ำตาล: มลพิษก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulfur Dioxide, SO₂) ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (Nitrogen Oxide, NO_x) และก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์

(Carbon Monoxide, CO) พบจุดเปลี่ยนของความเข้มข้นของ SO_2 และ CO ในช่วงปี พ.ศ. 2546 – พ.ศ. 2547 และปี พ.ศ. 2537 – พ.ศ. 2538 ตามลำดับ ส่วน NO_x ไม่พบจุดเปลี่ยนของความเข้มข้น

วาระสีเขียว: ทรัพยากรดินและป่าไม้ (ปริมาณพื้นที่ป่าไม้) พบจุดเปลี่ยนโค้งของความเข้มข้น ในช่วงปี พ.ศ. 2538 – พ.ศ. 2539 และสำหรับ**วาระสีน้ำเงิน:** ทรัพยากรน้ำและทรัพยากรชายฝั่ง (พื้นที่ป่าชายเลน) ไม่พบจุดเปลี่ยนโค้งของความเข้มข้น

จากการตรวจเอกสารทั้งหมดข้างต้น เป็นการศึกษาถึงความสัมพันธ์ของปัญหาสิ่งแวดล้อม ซึ่งได้แก่ มลพิษทางอากาศ มลพิษทางน้ำ ทรัพยากรป่าไม้ และทรัพยากรป่าชายเลน กับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในภาพรวมระดับประเทศ ดังนั้นจึงเป็นที่น่าสนใจที่จะทำการศึกษาถึงความสัมพันธ์ดังกล่าวในระดับเขต เพื่อเป็นแนวทางที่จะนำผลการศึกษาวิเคราะห์ไปเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจกำหนดแนวทางในการวางนโยบาย หรือปรับปรุงนโยบายเดิมที่ได้มีการประกาศใช้ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น เพื่อป้องกันการลดลงของพื้นที่ป่าชายเลนในอนาคต อันจะส่งผลให้ปัญหาการลดลงของพื้นที่ป่าชายเลนในระดับประเทศลดลงด้วย