

บทที่ 3

วรรณกรรมปริทรรศน์

แนวความคิดและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากปัญหาของการใช้ทรัพยากรธรรมชาติโดยเฉพาะปัญหาของการสูญเสียหน้าดินที่เกิดจากการเพาะปลูกในระบบต่างๆ ทำให้ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ผลผลิตและรายได้ต่อไร่ลดลง โดยในการศึกษานี้จะตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่าเกษตรกรจะเลือกทำการเพาะปลูกในระบบวนเกษตรก็ต่อเมื่อผลตอบแทนที่ได้รับจากการเพาะปลูกคุ้มค่ากับการลงทุนแต่อาจจะไม่คุ้มค่าในแง่ของสังคมก็ได้ การพิจารณาว่าผลตอบแทนที่ได้รับจากการเพาะปลูก จะคุ้มค่ากับสังคมหรือไม่นั้น มาจากแนวคิดในเรื่อง ความมีประสิทธิภาพในทางเศรษฐกิจ (Economic Efficiency) ที่มีการคำนึงถึงหลักการของความสมดุลระหว่างผลประโยชน์ส่วนเพิ่มที่ผู้บริโภคได้รับ (MB) กับต้นทุนส่วนเพิ่มของผู้ผลิต (MC) โดยระดับของการผลิตสินค้าที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุดคือ ระดับที่ผลประโยชน์ส่วนเพิ่มที่ผู้บริโภคได้รับมีค่าเท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มของผู้ผลิต ($MB=MC$) ซึ่งเราสามารถศึกษาความมีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจนี้ในรูปแบบของการวิเคราะห์ผลประโยชน์และต้นทุนในแง่ของผลตอบแทนสุทธิ (Net economic return) ที่สังคมได้รับจากการเพาะปลูกในระบบเกษตร วนเกษตร และสวนป่า โดยใช้วิธีการของการวิเคราะห์ผลประโยชน์และต้นทุน (Benefit-Cost Analysis) ที่มีการคำนึงผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมเข้ามาพิจารณาด้วย ซึ่งก็คือ ณ จุดที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดจะให้ผลตอบแทนสุทธิทางสังคมสูงที่สุดนั่นเอง ทั้งผลประโยชน์และต้นทุนที่เกิดจากการเพาะปลูกในแต่ละระบบนั้น จะขึ้นอยู่กับปริมาณการสูญเสียหน้าดินเป็นสำคัญ ในกรณีของการเพาะปลูกพืชเกษตร (ทั้งในระบบเกษตร และวนเกษตร) ของเอกชน การสูญเสียหน้าดินที่เกิดขึ้นจะทำให้รายได้จากการขายปริมาณผลผลิตต่อไร่ลดลง ในขณะที่ต้นทุนของการเพาะปลูกในแต่ละปีมีค่าคงที่จึงทำให้รายได้สุทธิต่อไร่ที่ได้รับจากการขายผลผลิตพืชเกษตรมีค่าลดลงทุกๆปี ในส่วนของผลประโยชน์และต้นทุนที่เกิดขึ้นทางด้านสังคมนั้น ปริมาณหน้าดินที่ถูกชะล้างจะเคลื่อนตัวลงสู่อ่างเก็บน้ำและเขื่อนทำให้ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากเขื่อนลดน้อยลง ซึ่งจะมีค่าแตกต่างกันไปตามอัตราการพังทลายของหน้าดินที่เกิดจากระบบการเพาะปลูกทั้ง 3 ระบบดังกล่าว ในขณะที่เดียวกันเพื่อที่จะป้องกันไม่ให้หน้าดินที่ถูกชะล้างเคลื่อนตัวลงสู่อ่างเก็บน้ำและเขื่อนในแต่ละปีเป็นปริมาณมากเกินไป จึงต้องมีการลงทุนในการป้องกันรักษาหน้าดิน ซึ่งก็จะทำ

ให้ต้องเสียค่าใช้จ่าย หรือต้นทุนในการป้องกันหน้าดิน เกิดขึ้นทุกปี ซึ่งจะเห็นได้ว่าปริมาณการสูญเสียหน้าดินที่เกิดขึ้นนี้จะเป็นปัจจัยสำคัญ ที่เป็นตัวกำหนดมูลค่าของผลตอบแทนสุทธิที่เกิดขึ้นของสังคม

มีแนวคิดและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ผลประโยชน์และต้นทุนที่มีการคำนึงถึงผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะการสูญเสียหน้าดินเข้ามาพิจารณา ซึ่งพอจะรวบรวมโดยแยกออกเป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้

1. แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับเรื่องผลกระทบภายนอก(Externalities)

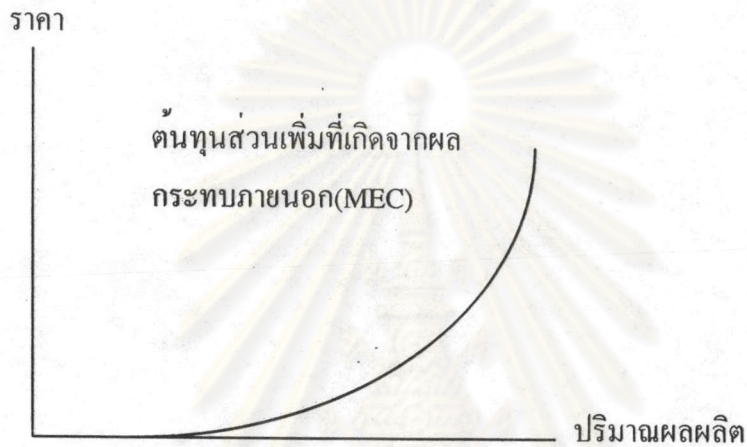
ผลกระทบภายนอก หมายถึง ผลกระทบที่เกิดขึ้นเมื่อมูลค่าการผลิต การบริโภค หรือการแลกเปลี่ยนของหน่วยผลิต หรือบุคคลใดบุคคลหนึ่ง ขึ้นอยู่กับการกระทำของบุคคลอื่น หรือหน่วยผลิตอื่นๆ ผลกระทบดังกล่าวเป็นผลพลอยได้ซึ่งเกิดขึ้นโดยบังเอิญ หรือโดยไม่เจตนาของหน่วยผลิตดังนั้นต้นทุนสังคมจึงไม่เท่ากับต้นทุนเอกชน ผลประโยชน์ของส่วนรวมจะไม่เท่ากับ ผลประโยชน์ของส่วนบุคคล (Mishan E.J., 1971: 2-4)

ผลกระทบภายนอกที่เกิดขึ้นมีได้ทั้งผลกระทบในทางบวกและผลกระทบในทางลบตัวอย่างผลกระทบในทางบวก เช่น (Meade, 1974: 187-190) ยกตัวอย่างของการเลี้ยงผึ้งกับการปลูกต้นแอปเปิ้ลคือเจ้าของฟาร์มเลี้ยงผึ้งจะได้ประโยชน์จากการที่ผึ้งผลิตน้ำหวานได้มากขึ้นจากการไปตอมเกสรดอกไม้ของต้นแอปเปิ้ล ในขณะที่เดียวกันเจ้าของสวนแอปเปิ้ลก็ได้ผลผลิตแอปเปิ้ลเพิ่มขึ้นจากการช่วยผสมเกสรของผึ้ง ซึ่งก็จะได้ประโยชน์ทั้งสองฝ่าย ส่วนตัวอย่างของผลกระทบในทางลบ เช่น โรงงานผลิตน้ำตาลเทน้ำและของเสียลงในแม่น้ำ ทำให้สัตว์น้ำตาย ส่งผลให้รายได้ของชาวประมงลดลง และอาจเกิดผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนที่อาศัยน้ำในแม่น้ำนั้นเพื่อการอุปโภค บริโภค นอกจากนี้ในการผลิตสินค้าชนิดต่างๆย่อมจะมีผลกระทบภายนอกเกิดขึ้น ซึ่งต้นทุนในการผลิตจะประกอบด้วยต้นทุนหลายส่วน ต้นทุนส่วนที่มีการนับรวมไว้ในรายจ่ายของการผลิต เช่น ค่าวัสดุคิบ ค่าแรง ค่าเครื่องจักร ฯลฯ ก็คือต้นทุนของเอกชน ส่วนต้นทุนที่ไม่มีการนับรวมรายจ่ายที่เกิดขึ้นจากการผลิตนี้เรียกว่า ต้นทุนที่เกิดจากผลกระทบภายนอก (External cost) เช่น โรงงานทำกระดาษปล่อยน้ำเสียซึ่งมีส่วนประกอบของสารอินทรีย์ที่เกิดจากขบวนการผลิตลงสู่แหล่งน้ำทำให้น้ำในแม่น้ำนั้นเกิดการเน่าเสีย ผลที่เกิดขึ้นก็คือ นอกจากจะเป็นการลดปริมาณสัตว์น้ำในแม่น้ำทำให้ผู้ที่ประกอบอาชีพทำการประมงได้รับความเดือดร้อนแล้วยังเป็นการลดแรงจูงใจในการใช้น้ำเพื่อ การอุปโภค บริโภคอีกด้วย หรือถ้าจะนำน้ำนั้นมาใช้ได้ก็ต้องเสียต้นทุนในการปรับปรุงคุณภาพของน้ำให้ดีขึ้น (Field and Olewiler, 1996: 70) จึงทำให้ต้นทุนของการใช้น้ำของผู้ที่อาศัยอยู่ในบริเวณพื้นที่ที่มีความลาดชันต่ำเพิ่มสูงขึ้นด้วย

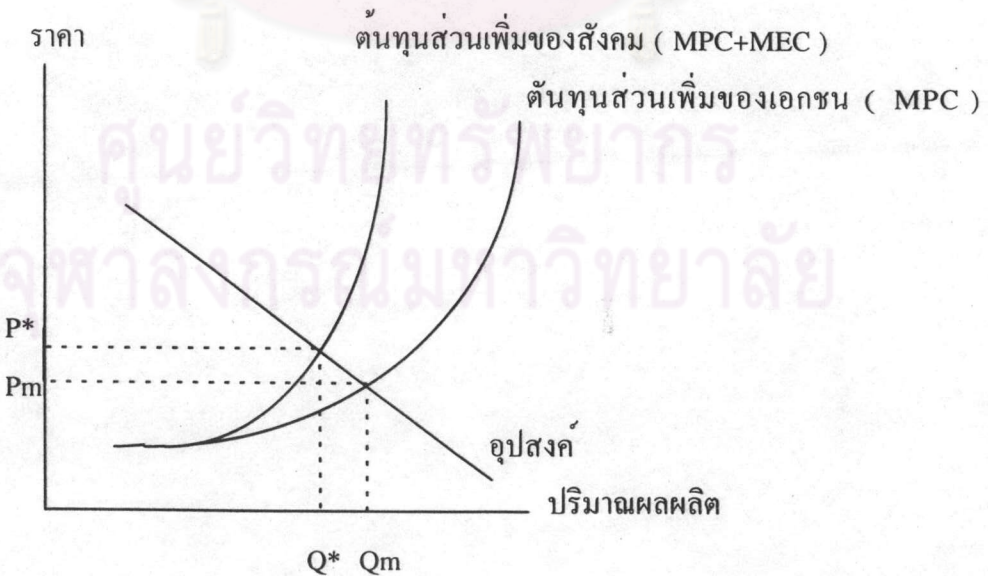
ดังนั้นการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดสรรทรัพยากรในการผลิตเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพกับสังคมจะต้องรวมทั้งต้นทุนของเอกชน และต้นทุนที่เกิดจากผลกระทบภายนอกเข้าไว้ในบัญชีรายจ่ายด้วย ซึ่งจะทำให้เป็นต้นทุนทั้งหมดของสังคมที่เกิดขึ้นจากการผลิต นั่นคือ

$$\text{ต้นทุนของสังคม} = \text{ต้นทุนของเอกชน} + \text{ต้นทุนที่เกิดจากผลกระทบภายนอก}$$

โดยต้นทุนของสังคมที่เกิดขึ้นจากการผลิตนี้สามารถอธิบายได้ดัง ภาพที่ 1-2



ภาพที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการผลิตกับต้นทุนที่เกิดจากผลกระทบภายนอก ซึ่งแสดงให้เห็นว่า เมื่อทำการผลิตสินค้าเพิ่มขึ้น จะทำให้ต้นทุนที่เกิดจากผลกระทบภายนอกเพิ่มขึ้นด้วย



ภาพที่ 2 แสดงให้เห็นถึงอุปสงค์และต้นทุนส่วนเพิ่มของเอกชนในการผลิตสินค้า
 คุณภาพของการผลิตจะเกิดขึ้น ณ จุดตัดของเส้นอุปสงค์และเส้นต้นทุนส่วนเพิ่มของเอกชน(MPC)
 ทำให้มีปริมาณการผลิตเท่ากับ Q_m และ ราคาของสินค้าเท่ากับ P_m ซึ่งเป็นปริมาณและราคาของ
 การผลิตที่เกิดขึ้นในตลาดแข่งขันสมบูรณ์ที่ผู้ผลิตไม่ได้คำนึงถึงต้นทุนที่เกิดขึ้นจากผลกระทบภาย
 นอก แต่เมื่อมีการรวมต้นทุนที่เกิดจากผลกระทบภายนอกเข้าไว้ในต้นทุนของการผลิตจะทำให้ต้นทุน
 รวมทั้งหมดเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งก็คือต้นทุนของสังคมนั่นเอง ดังนั้นปริมาณการผลิตและราคาของ
 สินค้าที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพกับสังคม คือ Q^* และ P^*

จะเห็นได้ว่าในการผลิตสินค้าที่ไม่มีการนำเอาต้นทุนที่เกิดจากผลกระทบภายนอก
 เข้ามารวมเป็นต้นทุนที่ใช้ในการผลิต จะทำให้เอกชนผลิตสินค้าออกมาเป็นจำนวนมากจนเกินไป
 และต้นทุนในการผลิต(ราคาของการผลิตสินค้า) ต่ำเกินไป ในขณะที่การผลิตสินค้าที่มีการนำเอา
 ต้นทุนที่เกิดจากผลกระทบภายนอก เข้ามารวมเป็นต้นทุนที่ใช้ในการผลิต จะทำให้เอกชนผลิต
 สินค้าออกมาในปริมาณที่น้อยกว่า และทำให้ต้นทุนในการผลิต หรือราคาของการผลิตสินค้าเพิ่มสูง
 ขึ้น ซึ่งจากการที่เอกชนมีการคำนึงถึงผลกระทบภายนอกที่เกิดขึ้นจากการผลิตสินค้าของตนโดย
 การรวมต้นทุนที่เกิดขึ้นเข้ากับต้นทุนเอกชน และลดปริมาณการผลิตลง ก็จะทำให้สิ่งแวดล้อมถูก
 ทำลายน้อยลง ทำให้สังคมโดยรวมมีสวัสดิการดีขึ้น

2. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีที่เป็นที่มาของการวิเคราะห์ผลประโยชน์และต้นทุน (Benefit-Cost analysis)

การวิเคราะห์ผลประโยชน์และต้นทุน (Benefit-Cost analysis)

รากฐานของการวิเคราะห์ผลประโยชน์และต้นทุนนั้นมาจากทฤษฎีเศรษฐศาสตร์
 สวัสดิการของ สำนักนีโอคลาสสิก ที่ให้ความสำคัญกับการปรับปรุงประสิทธิภาพของการจัดสรร
 ทรัพยากร ต่อมาได้มีการขยายความสนใจเป็นอย่างมากในเรื่อง เศรษฐศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติ
 และสิ่งแวดล้อม นำไปสู่ความต้องการใช้วิธีการวิเคราะห์ผลประโยชน์และต้นทุน โดยมีการเชื่อมโยง
 เทคนิคในการวัดมูลค่าของระบบธรรมชาติและคุณภาพของสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการพยายามที่
 จะขยายแนวคิดและเทคนิคในการวัดและประยุกต์เศรษฐศาสตร์สวัสดิการกับเศรษฐศาสตร์จุลภาค
 เพื่อใช้ในการวัดมูลค่าของสินค้าที่ไม่มีการซื้อขายในตลาด (Non market goods)และบริการต่างๆ
 ซึ่ง จะรวมถึงระบบธรรมชาติและผลกระทบของคุณภาพสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

การวิเคราะห์ผลประโยชน์และต้นทุนเป็นวิธีการจัดการกับข้อมูลเพื่อใช้ในกระบวนการตัดสินใจโดยอาศัยการเปรียบเทียบระหว่างผลประโยชน์และต้นทุนที่เกิดขึ้นของโครงการ ผลประโยชน์ของโครงการ คือมูลค่าของผลผลิต สินค้าและบริการ ที่สามารถผลิตได้จากโครงการ ส่วนต้นทุน หมายถึง มูลค่าของทรัพยากรที่ใช้สำหรับโครงการ ทั้งค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์ของโครงการจะต้องนำมาคิดอัตราส่วนลด (Discount rate) เพราะมีเรื่องของระยะเวลาเข้ามาเกี่ยวข้องดังนั้นเราจึงต้องทำให้เป็นมูลค่าปัจจุบันเพื่อที่จะสามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ อย่างใกล้เคียง

ในด้านของการผลิตสินค้าและบริการ จะเห็นได้ว่าทุกๆประเทศในโลกย่อมจะมีปริมาณปัจจัยการผลิต เช่น ที่ดิน,แรงงาน,ทุน และความรู้ความชำนาญในการจัดการที่จำกัด โดยที่ทุกๆสังคมจะต้องตัดสินใจเกี่ยวกับการเลือกใช้ทรัพยากรในการผลิตให้ดีที่สุด ดังนั้น การวิเคราะห์ผลประโยชน์และต้นทุนจึงถูกนำกลับมาใช้ประโยชน์สำหรับเศรษฐศาสตร์สวัสดิการสมัยใหม่ และช่วยในการปรับปรุงประสิทธิภาพของการจัดสรรทรัพยากรในทางเศรษฐศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้น

โครงการหรือนโยบายใหม่ๆที่มีการลงทุนในด้านของสังคมจะต้องมีการพิจารณาในเรื่องของผลประโยชน์และต้นทุนเป็นอันดับแรก ดังนั้นในการประเมินค่าโดยสัมบูรณ์และโดยเปรียบเทียบเกี่ยวกับมูลค่าของโครงการและนโยบาย เกณฑ์บางอย่างที่ใช้ในการเปรียบเทียบจึงมีความจำเป็น การวัดโดยทั่วไปของการวิเคราะห์ผลประโยชน์และต้นทุนก็คือมูลค่าที่เป็นตัวเงิน ซึ่งไม่ได้หมายความว่า การวิเคราะห์ผลประโยชน์และต้นทุน จำเป็นที่จะต้องจำกัดแต่เฉพาะรายการในบัญชีรายรับ-รายจ่ายของการผลิตเท่านั้น ต้นทุนที่ไม่มีการนับรวมในรายการบัญชี เช่น ต้นทุนที่เกิดจากผลกระทบภายนอกก็สามารถรวมเข้าไว้ในต้นทุนการผลิตได้ ราคาจึงเป็นแค่เพียงตัวบ่งชี้ถึงมูลค่าและเป็นสิ่งชักนำการใช้ทรัพยากรเท่านั้น

การวิเคราะห์ผลประโยชน์และต้นทุนสามารถที่จะใช้ประกอบกับเทคนิคการคำนวณแบบอื่นๆได้เป็นอย่างดี การวิเคราะห์ผลประโยชน์และต้นทุนในปัจจุบันได้มีการนำไปใช้อย่างแพร่หลายในหน่วยงานที่สนใจเกี่ยวกับการพัฒนาประเทศ วิธีนี้มีประโยชน์มากที่สุดในการวัดมูลค่าผลกระทบของสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งของโครงการเพราะขั้นตอนในการคำนวณไม่ยุ่งยากจนเกินไปและสามารถทำได้บ่อยครั้ง ปัจจุบันการวิเคราะห์ผลประโยชน์และต้นทุนในประเทศกำลังพัฒนาเป็นวิธีการที่นิยมใช้กันมากเนื่องจากเป็นวิธีที่ใช้ข้อมูลน้อยมากและต้องการข้อมูลเป็นจำนวนน้อยด้วย

การวิเคราะห์ผลประโยชน์และต้นทุนนั้น ถึงแม้ว่าในทางทฤษฎีเกณฑ์ที่น่าพอใจที่สุดก็คือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิที่เป็นบวกแต่การวัดแบบอื่นๆเช่น อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal

rate of return) อัตราส่วนของผลประโยชน์และต้นทุน (Benefit / cost ratio) ฯลฯ ก็มีผลต่อการตัดสินใจในการเลือกของผู้ดำเนินโครงการด้วยเช่นกัน

โดยในการศึกษานี้การวิเคราะห์ผลประโยชน์และต้นทุนจะแตกต่างจากปกติ เพราะจะต้องมีการประเมินค่าสิ่งแวดล้อมเข้ามาในการคำนวณต้นทุนด้วย โดยสิ่งแวดล้อมในที่นี้จะศึกษาเฉพาะเรื่องการสูญเสียหน้าดิน รวมทั้งปัญหาที่เกิดขึ้นจากการที่หน้าดินถูกทำลายว่าจะส่งผลกระทบต่ออย่างไรบ้าง

3. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพของการจัดการ และการประเมินค่าผลกระทบของการสูญเสียหน้าดิน

3.1 แนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ของการสูญเสียหน้าดิน (Economic concept of soil erosion)

อัตราการชะล้างพังทลายและการเสื่อมค่าของดินเป็นปัญหาที่มีความสัมพันธ์กันระหว่างมนุษย์กับสังคม (Wishmeier and Smith, 1978) การใช้เครื่องมือในการวัดที่เรียกว่า "สมการการสูญเสียดินแบบสากล" ซึ่งใช้ในการทำนายปริมาณการสูญเสียดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณที่ไ้ที่ดินเพื่อการเพาะปลูก แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างขอบเขตหรือขนาดของปัจจัยต่างๆทางธรรมชาติและจากมนุษย์ ที่มีอิทธิพลต่อการชะล้างพังทลายของดินกับขนาดของการถูกชะล้างพังทลายของดินที่เกิดขึ้น ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่างๆ เหล่านี้รวมไปถึงปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาอย่างรุนแรงและตลอดเวลา การชะล้างพังทลายของดิน สภาพภูมิประเทศของพื้นที่ (ซึ่งโดยปกติจะวัดในรูปของความยาวและความลาดเอียงของพื้นที่) การจัดการในการปลูกพืชและการปฏิบัติในการควบคุมการชะล้างพังทลายของดิน (Wishmeier and Smith, 1978) และถ้าปราศจากการสงวนรักษาคุณภาพของดินและการควบคุมการชะล้างของหน้าดินในบริเวณพื้นที่ที่มีความลาดชันแล้ว จะทำให้เกิดการสูญเสียหน้าดินอยู่ตลอดเวลา แต่อัตราการสูญเสียหน้าดินไม่จำเป็นต้องเท่ากับศูนย์ ซึ่ง Barbier ได้วิจารณ์ไว้ว่า การทำให้อัตราการสูญเสียหน้าดินมีค่าเท่ากับศูนย์นั้นเป็นไปได้และไม่มีความเหมาะสมทั้งนี้เพราะเราไม่สามารถที่จะหลีกเลี่ยงการสูญเสียปัจจัยการผลิตที่เกิดขึ้นจากการกระทำของฝนและกระแสน้ำได้ ดังนั้นระดับของการผลิตที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

สมการ คือ $A = (R)(K)(L)(S)(C)(P)$ โดยที่

A คือ ปริมาณดินที่สูญเสียจากการถูกชะล้างพังทลายโดยน้ำ มีหน่วยเป็นตันต่อเฮกแตร์ต่อปี

R คือ ดัชนีการพังทลายที่เกิดจากฝน

S คือ ปัจจัยที่เกี่ยวกับความลาดเทของพื้นที่

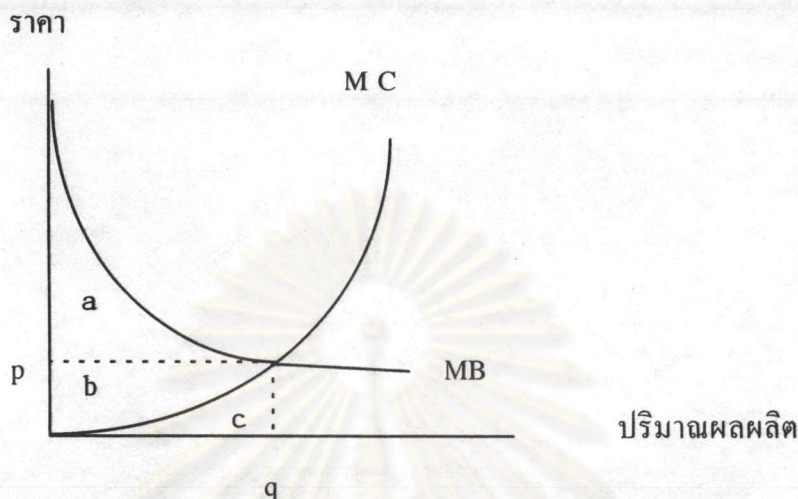
K คือ ดัชนีความยากง่ายของการพังทลายของดิน

C คือ ปัจจัยที่เกี่ยวกับการจัดการพืช

L คือ ความยาวของความลาดเทของพื้นที่เป็นฟุต

P คือ ปัจจัยที่เกี่ยวกับวิธีการอนุรักษ์ดิน

คือ การผลิต ณ จุดที่ผลประโยชน์ส่วนเพิ่ม (MB) ของผู้บริโภค มีค่าเท่ากับ ต้นทุนส่วนเพิ่ม (MC) ของผู้ผลิต



ภาพที่ 3 ประกอบด้วยเส้นความพอใจส่วนเพิ่มมวลรวม (Aggregate Marginal Benefit Curve = MB) ของผู้บริโภค กับเส้นต้นทุนส่วนเพิ่มมวลรวม (Aggregate Marginal Cost Curve = MC) ของผู้ผลิต จุดที่แสดงระดับความมีประสิทธิภาพของการผลิตก็คือจุดตัดของเส้นกราฟทั้งสอง ซึ่งก็คือปริมาณ q และราคา p ในภาพที่ 3

เมื่อปริมาณผลผลิตที่เกิดขึ้นอยู่ในระดับที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพกับสังคม มูลค่าสุทธิที่เกิดขึ้นจะสามารถหาได้ดังนี้คือ

จากกราฟ ณ ระดับปริมาณการผลิต q ผลประโยชน์ทั้งหมดของผู้บริโภคมีค่าเท่ากับพื้นที่ ที่อยู่ใต้เส้นโค้ง MB จากจุดเริ่มต้นไปจนถึงจุด q พื้นที่นี้ประกอบด้วย พื้นที่ a + พื้นที่ b + พื้นที่ c และต้นทุนส่วนเพิ่มทั้งหมดจะมีค่าเท่ากับพื้นที่ c ดังนั้นในกรณีนี้จะเกิดผลประโยชน์ส่วนเกินขึ้นเท่ากับ $(a+b+c) - c = a+b$ ซึ่ง ณ ระดับปริมาณการผลิตอื่นๆ มูลค่าของผลประโยชน์ที่ได้รับลบด้วยต้นทุนการผลิตทั้งหมด จะมีค่าน้อยกว่าพื้นที่ $a+b$ นั่นคือ ณ ระดับที่ผลประโยชน์ส่วนเพิ่มของผู้บริโภคมีค่าเท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มที่ใช้ในการผลิตจะทำให้เกิดผลประโยชน์ส่วนเกินมากที่สุด

3.2 เทคนิคในการประเมินค่าของผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการสูญเสียหน้าดิน

แบ่งเป็น 2 วิธี คือ

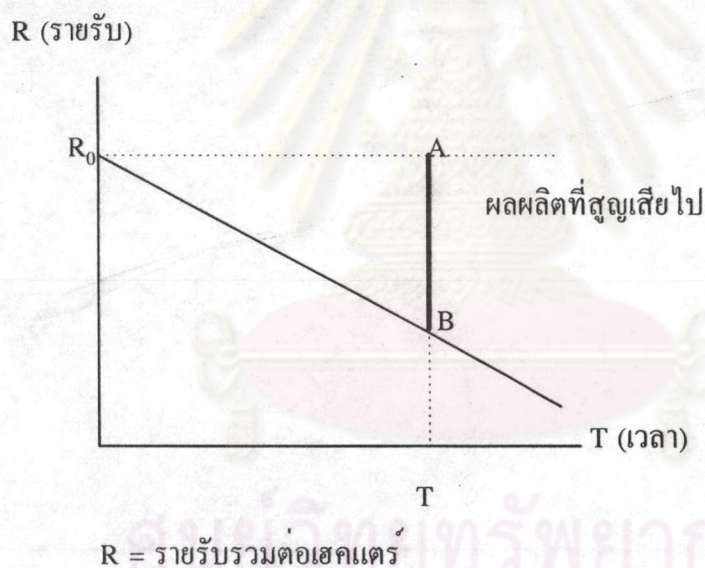
3.2.1 CHANGE IN PRODUCTIVITY APPROACH (C.P.A)

การวัดผลกระทบทางด้านกายภาพที่เกิดขึ้นสามารถทำได้โดยวิธี Dose response (DR) ซึ่งวิธี DR นี้ เป็นการพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการทำลายสิ่งแวดล้อม (Response)

กับผลที่เกิดขึ้นจากการถูกทำลาย (Dose) เช่น มลภาวะต่างๆ โดยเฉพาะมลภาวะที่เกิดจากการชะล้างพังทลายของหน้าดิน (Cserge, 1994: 40) รวมทั้งการวัดความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณหน้าดินที่สูญเสียไปกับการเปลี่ยนแปลงในปริมาณผลผลิต

เนื่องจากวิธีการวัดแบบ DR เป็นการวัดผลกระทบที่เกิดขึ้นทางด้านกายภาพ ดังนั้น เราจึงต้องทำการประเมินค่าผลกระทบดังกล่าวให้เป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Economic valuation) โดยวิธี C.P.A. ซึ่งวัดได้จากความแตกต่างระหว่างมูลค่าของผลผลิตก่อนและหลังของการเกิดการสูญเสียหน้าดินซึ่งคิดจากระดับของผลผลิตคูณด้วยราคาต่อหน่วยของพืชชนิดนั้นๆ

ภาพที่ 4 แสดงการวัดต้นทุนทางด้าน On-Site ที่เกิดจากการสูญเสียหน้าดิน โดยวิธี Change In Productivity Approach (C.P.A.)



วิธี C.P.A.อธิบายได้ตามภาพที่ 4 * โดยมีข้อสมมติเพื่อให้ง่ายต่อการศึกษาคือ การสูญเสียหน้าดินจะไม่มีผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตแต่จะมีผลกระทบต่อรายรับแต่เพียงอย่างเดียว นั่นคือจะมีผลกระทบต่อผลผลิตนั่นเอง ** ดังนั้น R_0 ก็คือรายรับรวมทั้งหมดต่อเฮกแตร์ ของเกษตรกรในระบบการเพาะปลูกที่ไม่มีการสูญเสียหน้าดินเกิดขึ้น ซึ่งจะสมมติให้เป็นรายรับในตอนแรก ณ ช่วงเวลา T_0 อย่างไรก็ตามการสูญเสียหน้าดินหรือการที่หน้าดินถูกชะล้างนั้นจะยังคงเกิด

* ภาพที่ 4 -5 นำมาจาก Dickson And Fox (1989).

** อธิบายไว้ใน Magrath And Arens (1989).

ขึ้นอยู่กับเวลาและทำให้ผลผลิตที่แท้จริงในแต่ละช่วงเวลา T (ซึ่งมีค่ามากกว่า T_0) จะลดน้อยลงกว่า R_0 รายรับที่เกิดจากผลของการที่ผลผลิตลดลงจากการสูญเสียหน้าดินในแต่ละช่วงเวลาก็คือระยะทาง AB ซึ่งอยู่ระหว่าง R_0 กับรายรับรวมต่อ เฮกตาร์ ที่เกิดจากการเพาะปลูกที่มีการสูญเสียหน้าดิน (Barbier, 1995: 7)

ตัวอย่างงานวิจัยที่มีการใช้ CPA ในการประเมินค่าผลกระทบทางด้าน On-site impact คืองานวิจัยของ Rebecca Clark และคณะ เรื่อง Economic Valuation of Soil Erosion and Conservation a Case Study of Perawella, Srilanka, 1996 ซึ่งมีการประมาณมูลค่าของผลผลิตที่สูญเสียไปในแต่ละปีอันเนื่องมาจากการสูญเสียหน้าดิน รวมทั้งการวิเคราะห์ผลประโยชน์และต้นทุนของการลงทุนในการอนุรักษ์ดินในระบบที่แตกต่างกัน

นอกจากนี้ยังมีตัวอย่างงานวิจัยที่มีการใช้ C.P.A. ในการประเมินค่าผลกระทบทางด้าน Off-site impact นั่นคืองานวิจัยเรื่องการบริหารจัดการเขตลุ่มน้ำพองในโครงการเขื่อนน้ำพองของประเทศไทย โดย เรืองเดช ศรีวรรณะ ที่ได้แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณหน้าดินที่เคลื่อนตัวลงไปในพื้นที่กับผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากเขื่อนและได้แยกการพิจารณาโดยแบ่งระบบของการเพาะปลูกออกเป็น 2 ระบบคือ ระบบที่มีการลงทุนในการจัดการเขตลุ่มน้ำและอ่างเก็บน้ำกับระบบที่ไม่มีการลงทุนในการจัดการเขตลุ่มน้ำ และอ่างเก็บน้ำโดยทำการประเมินค่าเป็นตัวเลข แล้วนำมาคิดอัตราส่วนลด 3 อัตรา คือ 0%, 6%, 10% ผลการวิจัยปรากฏว่า ระบบของการเพาะปลูกที่ไม่มีการลงทุนในการจัดการเขตลุ่มน้ำ และอ่างเก็บน้ำ กลับเป็นระบบที่ทำให้เกิดมูลค่าปัจจุบันสุทธิ ณ ระดับอัตราส่วนลดต่างๆสูงกว่าระบบที่มีการจัดการในเขตลุ่มน้ำและอ่างเก็บน้ำ ทั้งนี้เนื่องจากต้นทุนของการดำเนินงานในการจัดการเขตลุ่มน้ำ และอ่างเก็บน้ำมีค่าสูงมาก

C.P.A. มีข้อจำกัดในเรื่องเกี่ยวกับการประเมินค่าของต้นทุนทางด้าน On-site ที่มีค่ามากขึ้นไป และจากข้อสมมติ (Assumption) ที่ว่าสามารถรักษาระดับของรายรับรวมให้มีค่าอยู่ ณ ระดับ R_0 ตลอดไปได้นั้นไม่เป็นความจริงและไม่สมเหตุผลเพราะมีความเป็นไปได้ยาก ถึงแม้จะมีเทคโนโลยีที่สามารถลดการสูญเสียหน้าดินได้ก็ตาม แต่ต้นทุนที่เกิดจากการลงทุนในการอนุรักษ์ดินในบริเวณพื้นที่บางแห่งซึ่งสามารถลดอัตราการสูญเสียหน้าดิน และทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นได้ แต่ก็ต้องไ้ต้นทุนในการลงทุนที่สูงมากในการที่จะทำให้ผลผลิตและรายได้เพิ่มขึ้นมาในระดับที่เท่ากับผลผลิตและรายได้ก่อนที่ไม่มีการสูญเสียหน้าดินเกิดขึ้น ดังนั้นการวัดต้นทุนทางด้าน On-site impact ในเทอมของรายได้สุทธิที่สูญเสียไปทั้งหมด ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงในระดับของผลผลิต ก่อนและหลังของการสูญเสียหน้าดินในบริเวณพื้นที่ที่ทำการเพาะปลูกทั้งหมดจึงอาจทำให้เกิดการผิดพลาดได้

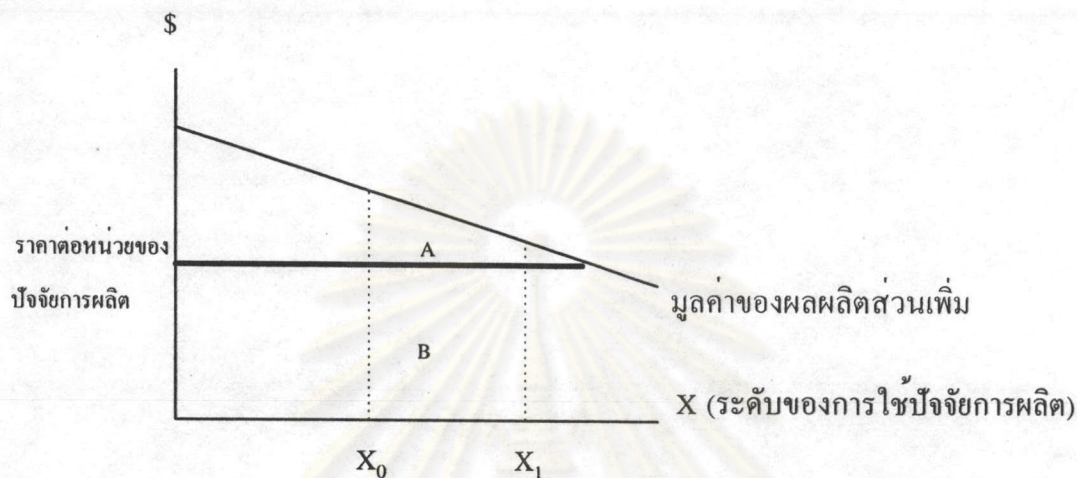
3.2.2) **REPLACEMENT COST APPROACH (R.C.A.)**

เป็นวิธีการคำนวณค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนในการดำเนินงานเกี่ยวกับการนำเอาหน้าดินและอินทรีย์วัตถุต่าง ๆ ที่สูญเสียไปอันเนื่องมาจากหน้าดินถูกชะล้างกลับคืนมาสู่ที่เดิม รวมทั้งการรักษาระดับของผลผลิตไม่ให้ลดลงไปด้วยและใช้ต้นทุนของการดำเนินงานในการวัดผลประโยชน์ที่ได้รับจากการซ่อมแซมทรัพยากรและทรัพยากรที่สูญเสียไปให้คืนสภาพสมบูรณ์ดังเดิม (Cserge, 1994: 44) วิธีนี้เป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายเพราะว่าสามารถที่จะประมาณค่าใช้จ่ายในส่วนต่าง ๆ ได้ง่าย และจะมีความถูกต้องเมื่อสามารถที่จะแก้ไขและนำทรัพยากรที่สูญเสียไปกลับคืนมาสู่ที่เดิม เพราะทรัพยากรบางอย่างมีความจำเป็น เช่น มาตรฐานคุณภาพของน้ำ เป็นต้น ดังนั้นต้นทุนในการทำให้ทรัพยากรนั้น ๆ คืนสภาพเดิมหรือทำให้ได้มาตรฐาน จะเป็นตัวแทนสำหรับผลประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำให้ทรัพยากรได้มาตรฐานเหมือนเดิม หรืออาจกล่าวได้ว่าต้นทุนในการแก้ไขทรัพยากรให้กลับสู่สภาพเดิมจะใช้ในการวัดผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการแก้ไขทรัพยากรนั้นๆ (Cserge, 1994: 44) หรืออีกนัยหนึ่งก็คืองานที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขทรัพยากรให้คืนสภาพสมบูรณ์ดังเดิมนั้น จะทำให้ผลประโยชน์เกิดขึ้นมากกว่าต้นทุนในการดำเนินงาน และมูลค่าที่แท้จริงของต้นทุนก็จะต่ำกว่ามูลค่าที่แท้จริงของผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากโครงการด้วย

ข้อมูลของ R.C.A. ได้จากการสังเกตโดยตรงของการใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงเกี่ยวกับการซ่อมแซมและแก้ไขทรัพยากรจากการถูกทำลายให้มีสภาพสมบูรณ์ดังเดิม หรือจากการคำนวณต้นทุนที่ใช้ในการซ่อมแซมทรัพยากรให้คืนสภาพเดิม โดยมีข้อสมมติที่ว่าทรัพยากรนั้น ๆ สามารถซ่อมแซมให้สมบูรณ์และนำกลับมาสู่สถานะเดิมได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 5 แสดงการวัดต้นทุนทางด้าน On-Site ที่เกิดจากการสูญเสียหน้าดินโดยวิธี Replacement Cost Approach (R.C.A.)



R.C.A. แสดงในภาพที่ 5 โดยมีข้อสมมติที่ว่า มีการใช้ปัจจัยการผลิตเช่น แร่ธาตุและอินทรีย์วัตถุในปริมาณที่เหมาะสม ณ ระดับที่ราคาของปัจจัยการผลิตมีค่าเท่ากับมูลค่าส่วนเพิ่มของผลผลิต ดังนั้น X_1 คือ ระดับของการใช้แร่ธาตุและอินทรีย์วัตถุที่แท้จริง อย่างไรก็ตามการสูญเสียหน้าดินและปริมาณน้ำที่เกิดขึ้น จะเป็นสาเหตุทำให้แร่ธาตุและอินทรีย์วัตถุบางส่วนถูกชะล้างไป ผลที่เกิดขึ้นก็คือจะเหลือปริมาณปัจจัยการผลิตเพียงแค่ X_0 เท่านั้นที่จะมีผลต่อการที่พืชจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ การสูญเสียปัจจัยการผลิตจะเกิดขึ้นเท่ากับ $X_1 - X_0$ และต้นทุนของปัจจัยการผลิตทั้งหมดของเกษตรกรที่สูญเสียไปวัดได้จากพื้นที่ B ในภาพที่ 5 ในขณะที่การสูญเสียทั้งหมดของมูลค่าตลาดของการเปลี่ยนแปลงในปริมาณการผลิตคือพื้นที่ A และ B ดังนั้นการสูญเสียสุทธิที่แท้จริงของเกษตรกรอันเนื่องมาจากการสูญเสียหน้าดินก็คือพื้นที่ A อย่างไรก็ตามเป็นการยากที่จะได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับมูลค่าส่วนเพิ่มของผลผลิตของปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการเพาะปลูก นักวิเคราะห์หลายคนได้มีการใช้ต้นทุนของการนำปัจจัยการผลิตที่สูญเสียเพื่อให้กลับมาเท่าเดิม (Replacing the lost inputs $X_1 - X_0$) เช่น พื้นที่ B ในการประมาณการสูญเสียสุทธิของเกษตรกร เช่นพื้นที่ A (Barbier, 1995: 8)

R.C.A. เป็นวิธีการวัดโดยทางอ้อม ทั้งนี้เนื่องจากไม่สามารถหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณผลผลิตกับอัตราการสูญเสียหน้าดิน (Erosion rate) ที่เกิดขึ้นได้ วิธีการ R.C.A. สามารถแบ่งผลที่เกิดขึ้นได้เป็น 2 ด้าน คือ

1. ด้าน On-site พิจารณาในแง่ของ

1.1 ค่าใช้จ่ายในการชลประทาน โดยเฉพาะในบริเวณพื้นที่เพาะปลูกที่มีความลาดชันสูง จะทำให้ความสามารถในการกักเก็บน้ำของระบบลดน้อยลงกว่าปกติ ทำให้เกิดการสูญเสียน้ำไปส่วนหนึ่ง ดังนั้นเราจึงมีความจำเป็นที่จะต้องเพิ่มการชลประทาน หรือการนำน้ำเพิ่มเข้าสู่ระบบ เพื่อทดแทนปริมาณน้ำที่สูญเสียไปให้กลับคืนมา

1.2 ค่าใช้จ่ายในการใส่ปุ๋ยและอินทรีย์วัตถุต่างๆ ซึ่งแร่ธาตุและอินทรีย์วัตถุต่างๆ เหล่านี้จะสูญเสียไปเนื่องจากการเกิดการสูญเสียน้ำ (Water runoff) และการสูญเสียหน้าดิน (Soil erosion) ซึ่งตั้งอยู่บนข้อสมมติที่ว่าแร่ธาตุและอินทรีย์วัตถุที่สูญเสียไปสามารถนำกลับคืนมาได้ โดยการใส่ปุ๋ยและอินทรีย์วัตถุ ถึงแม้ว่าจะมีการนำเอาหน้าดินที่ถูกชะล้างลงไปสู่เบื้องล่างกลับคืนมาก็ตาม ซึ่งค่าใช้จ่ายในส่วนนี้มีจุดประสงค์เพื่อรักษาระดับของผลผลิตไม่ให้ลดลงไปอันเนื่องมาจากหน้าดินถูกทำลาย

2. คำน Off-site พิจารณาในแง่ของ

การจ่ายเงินชดเชยค่าผลผลิตที่เสียหาย ซึ่งเป็นผลมาจากการเคลื่อนตัวของหน้าดิน แล้วไปทับถมพืชที่เกษตรกรปลูกไว้ ทำให้พืชนั้นเกิดความเสียหาย หรือล้มตายเป็นสาเหตุทำให้ผลผลิตและรายได้ต่อไร่ลดลง ดังนั้นเกษตรกรที่ทำการเพาะปลูกอยู่บริเวณพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงจะต้องจ่ายเงินชดเชยค่าเสียหายที่เกิดขึ้นในส่วนนี้ให้กับเกษตรกรที่ทำการเพาะปลูกในบริเวณพื้นที่ตอนล่างที่มีความลาดชันต่ำกว่า นอกจากนี้ยังต้องเสียค่าใช้จ่ายในการนำตะกอนดินออกไปจากพื้นที่และนำกลับไปสู่ที่เดิม รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงซ่อมแซมที่นาที่เกิดความเสียหาย อันเป็นผลมาจากการเคลื่อนตัวของตะกอนและค่าใช้จ่ายในการตัดตะกอนดินออกจากเขื่อนเพื่อนำกลับไปสู่ที่เดิมด้วย

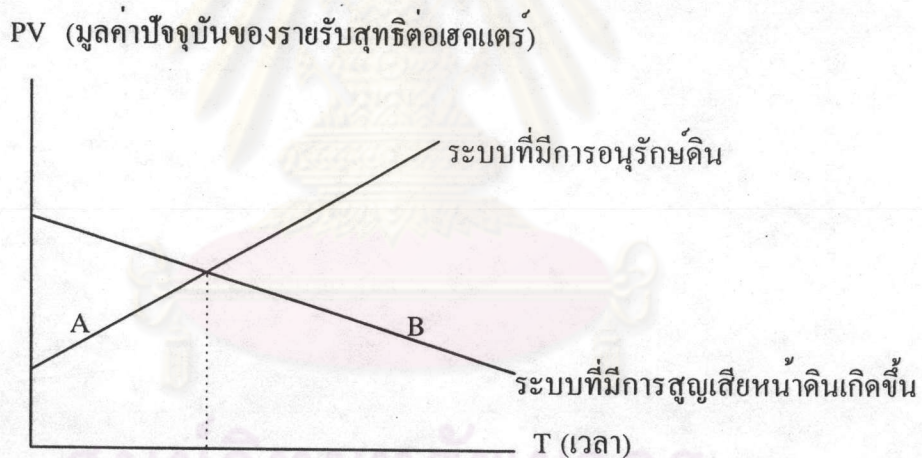
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการประยุกต์ใช้ Benefit-Cost Analysis ที่มีการคำนึงถึงผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม คือ งานวิจัยของ Sung-Hoon Kim และ John A. Dixon ซึ่งพยายามเปรียบเทียบระบบการทำการเกษตรที่มีการอนุรักษ์ดินและระบบการเกษตรแบบดั้งเดิมที่ไม่มีการอนุรักษ์ดิน ในบริเวณพื้นที่ซึ่งมีความลาดชัน ของประเทศเกาหลี โดยมีการใช้ RCA ในการคำนวณต้นทุน ทางด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่ง Sung-Hoon Kim และ John A. Dixon (1986) ได้พูดถึง R.C.A. ว่าจะต้องมีการคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของการนำเอาหน้าดินและแร่ธาตุรวมทั้งอินทรีย์วัตถุกลับคืนมาในทุกๆปี ภายใต้ระบบการเพาะปลูกที่มีอยู่จริง

แต่ R.C.A. เองก็มีข้อเสียที่ถูกวิพากษ์วิจารณ์ จากนักวิชาการ โดยเฉพาะ Barbier ซึ่ง Barbier ได้วิจารณ์เกี่ยวกับข้อเสียของ R.C.A. ไว้ดังนี้

การนำต้นทุนของการนำปัจจัยการผลิตกลับคืนมาสู่ที่เดิมมาใช้ในการวัดมูลค่าตลาดของการเปลี่ยนแปลงในปริมาณผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจากปริมาณการผลิตที่สูญเสียไปก็คือวิธีที่ดีที่

สุดอันดับ 2 (Second best approach) และไม่มีเหตุผลที่จะเชื่อว่า พื้นที่ B ในภาพที่ 5 จะเป็นตัวประมาณค่าที่ดีของพื้นที่ A ยิ่งไปกว่านั้นยังเป็นที่น่าสงสัยอีกว่าพื้นที่ A จะใช้เป็นตัววัด On-site cost ที่เหมาะสมได้ดีหรือไม่ และเรายังไม่สามารถรู้ได้อีกว่าปริมาณปัจจัยการผลิต X_1 ที่เราซื้อนั้นพืชจะได้รับทั้งหมดหรือไม่ ซึ่งโดยทั่ว ๆ ไปแล้วมันเป็นไปได้และไม่มีความไม่เหมาะสมที่จะลดการสูญเสียหน้าดินให้เท่ากับศูนย์ เพราะเราไม่สามารถที่จะหลีกเลี่ยงการสูญเสียปัจจัยการผลิตที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการกระทำของฝนและกระแสน้ำได้ (Barbier, 1995: 8) ดังนั้นการใช้พื้นที่ A ทั้งหมดในการวัดต้นทุนของการสูญเสียหน้าดินทางด้านทั่ว ๆ ไปแล้วจะเป็นการวัดต้นทุนที่มีค่าสูงจนเกินไป การใช้ต้นทุนต่อหน่วยของการนำปัจจัยการผลิตที่สูญเสียไป ($X_1 - X_0$) กลับคืนมาสู่ที่เดิมเป็นตัวแทนในการประมาณพื้นที่ A อาจทำให้เกิดการผิดพลาดได้

ภาพที่ 6 แสดงวิธีการวัดต้นทุนทางด้าน On-Site ที่เกิดจากการสูญเสียหน้าดินที่ถูกรักษา



วิธีที่ถูกต้องในการประมาณค่าต้นทุนของการสูญเสียหน้าดินทางด้าน On-site แสดงไว้ในภาพที่ 6 คือ เราจะต้องทำต้นทุนในการสูญเสียหน้าดิน (Cost of soil erosion) ให้เป็นต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งก็คือ ต้นทุนค่าเสียโอกาส นั่นเอง (Barbier, 1995: 8) ในกรณีของการสูญเสียดิน ทางเลือกวิธีหนึ่งของเกษตรกรก็คือ การลงทุนในการอนุรักษ์ดิน อย่างไรก็ตามการอนุรักษ์ดินนั้นไม่ใช่กิจกรรมที่เสียต้นทุนต่ำและในหลายกรณีก็จะมีผลกระทบต่อผลประโยชน์สุทธิของระบบการเพาะปลูกที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลาดังนั้นต้นทุนของการสูญเสียหน้าดินทางด้าน On-site ก็คือ ส่วนที่สูญเสียของผลประโยชน์ในระยะยาวของการปลูกพืชที่เกิดจากระบบการเพาะปลูกที่ไม่มีการลงทุนในการอนุรักษ์ดิน ดังนั้นเกษตรกรจึงควรเตรียมการโดยเลือกการลงทุนที่คุ้มค่า ประหยัด และให้ประโยชน์มากที่สุดนั่นคือ ต้นทุนของการสูญเสียหน้าดินทาง

ด้าน On-site คือความแตกต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิที่ได้จากระบบการเพาะปลูกที่มีการอนุรักษ์ดินกับมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิที่ได้จากระบบการเพาะปลูกที่ไม่มีการอนุรักษ์ดิน (Barbier, 1995: 8) ระบบการปลูกพืชที่ไม่มีการอนุรักษ์ดินจะให้มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิที่ลดลงเรื่อยๆ ส่วนมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิที่เกิดจากระบบการปลูกพืชที่มีการอนุรักษ์ดินจะพบว่า ในช่วงแรกๆ มูลค่าปัจจุบันสุทธิของผลประโยชน์ที่ได้รับจะมีค่าน้อยกว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิที่ได้จากการปลูกพืชในระบบที่ไม่มีการอนุรักษ์ดินเพราะต้องเสียต้นทุนในการป้องกันรักษามากกว่า แต่เนื่องจากว่าการอนุรักษ์ดินเป็นการป้องกันไม่ให้น้ำดินถูกชะล้างได้อย่างรวดเร็ว จึงทำให้ในที่สุดมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิของระบบการเพาะปลูกที่มีการอนุรักษ์ดินจะค่อยๆ เพิ่มขึ้น และมีค่ามากกว่ามูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิที่ได้จากการเพาะปลูกที่ไม่มีการอนุรักษ์ดินในอนาคต โดยปัจจัยที่มีผลต่อการคำนวณมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิที่เกิดจากการเพาะปลูกในระบบต่างๆคืออัตราส่วนลด ซึ่งจะมีบทบาทอย่างมาก ดังจะได้อธิบายถึงในส่วนต่อไป

3.3 วรรณกรรมที่แสดงถึงปัจจัยอื่นๆที่มีผลต่อการป้องกันการสูญเสียน้ำดิน

แบบจำลองของการสูญเสียน้ำดินและปัจจัยที่มีผลต่อการทำระบบอนุรักษ์ดิน ในประเทศกำลังพัฒนา ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ถูกพัฒนาขึ้นโดย Barbier ในการศึกษาเรื่อง "The Economics Of Farm-Level Adoption Of Soil Conservation Measures In Upland Java "(Barbier, 1988)

แบบจำลองนี้มีการดัดแปลงและควบคุมความเหมาะสมจากแบบจำลองซึ่งถูกพัฒนาขึ้นโดย McConnel (1983) โดยมีจุดประสงค์ในการที่จะเปลี่ยนแปลงการตัดสินใจของเกษตรกรในการเลือกระหว่างข้อเสนอในการจัดการทรัพยากร 2 ทางคือ การเพาะปลูกแบบมีการอนุรักษ์และการเพาะปลูกที่ไม่มีการอนุรักษ์ทรัพยากร

แรงจูงใจของเกษตรกรที่เพาะปลูกบนพื้นที่สูงในชวา ในการลงทุนเพื่อทำการเพาะปลูกแบบมีการอนุรักษ์ขึ้นอยู่กับแบบจำลองซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของกำไรที่ได้รับจากการปลูกพืชและการสูญเสียน้ำดินของเกษตรกรแต่ละคน แบบจำลองนี้พิจารณาถึงความสัมพันธ์ที่มีผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงในราคาเปรียบเทียบ ราคาปัจจัยการผลิต อัตราส่วนลด คุณภาพของดิน และประชากร รวมทั้งการอพยพเพื่อไปรับจ้างขายแรงงานในถิ่นอื่น โดยมีข้อสมมติที่ว่าเกษตรกรที่อยู่บนที่สูงมีกรรมสิทธิ์เฉพาะในที่ดินและไม่มีต้นทุนทางด้าน Off-site ของการชะล้างพังทลายของน้ำดินเกิดขึ้น นั่นคือ เกษตรกรจะไม่พิจารณาถึงผลกระทบภายนอกที่เกิดจากการเพาะปลูกโดย

การสมมติให้เกษตรกรใช้ที่ดินของตนเพื่อให้ได้มูลค่าปัจจุบันของรายได้มากที่สุด โดยที่เกษตรกร จะทำการเพาะปลูกในระบบที่ไม่มีการอนุรักษ์และทำให้ดินเลวลงไปอย่างนี้จนกระทั่ง ผลตอบแทน ส่วนเพิ่มมีค่าเท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่มของการป้องกันการสูญเสียหน้าดินบวกกับผลประโยชน์ส่วน เพิ่มที่จะได้รับในอนาคต*

นอกจากนี้ปัจจัยที่มีผลต่อการทำระบบการป้องกันการสูญเสียหน้าดินยังขึ้นอยู่กับ อัตราส่วนลด (Discount rate) ด้วยกล่าวคือ

อัตราส่วนลดของเอกชนจะสูงกว่าอัตราส่วนลดของสังคม และอัตราส่วนลดของ เกษตรกรจะถูกกระทบโดย ความเอนเอียงของการเลือกที่จะบริโภคต่อช่วงเวลา (Pure time preference) และต้นทุนค่าเสียโอกาสส่วนเพิ่มของต้นทุนซึ่งแสดงให้เห็นถึงการขาดแคลนมูลค่าของ การออมและผลตอบแทนของการเลือกลงทุน นอกจากนี้การบิดเบือนของการใช้ที่ดินและตลาดทุน อาจจะมีผลกระทบต่อต้นทุนค่าเสียโอกาสส่วนเพิ่ม ของสินค้าทุนซึ่งเกษตรกรต้องเผชิญ อย่างไรก็ตามแม้ว่าปราศจากผลของการบิดเบือนของการใช้ที่ดินและตลาดทุน เอกชนแต่ละคนโดยเฉลี่ยก็ยัง คงใช้อัตราส่วนลดที่สูงกว่าอัตราส่วนลดของสังคมทั้งนี้เพราะการลงทุนของสังคมจะทำให้เกิด ความเสี่ยงน้อยมาก (Barbier, 1995) แต่จะให้ผลตอบแทนต่ำกว่าเนื่องจากต้องใช้ระยะเวลานาน ในขณะที่การลงทุนของเอกชนนั้นจะเกิดในลักษณะตรงกันข้ามคือ มีความเสี่ยงของการลงทุนเกิด ขึ้นมาก แต่ได้รับผลตอบแทนรวดเร็ว ดังนั้นเกษตรกรจึงยอมที่จะลดมูลค่าของผลประโยชน์ส่วน เกินที่จะเกิดขึ้นในอนาคตมาเป็นสินทรัพย์ในปัจจุบัน การลงทุนของสังคมจะทำให้เกิดความมั่นคง ของการเพาะปลูกในระยะยาว ซึ่งเป็นผลมาจากความพยายามในการอนุรักษ์ดิน (Conway and Barbier, 1990) ส่วนการลงทุนของเอกชนจะไม่ทำให้เกิดความมั่นคงในการเพาะปลูกมากเท่าใดนัก

นั่นคือเอกชนแต่ละบุคคลจะยอมรับและนำเอาวิธีการเพาะปลูกแบบมีการอนุรักษ์ ดินมาใช้ก็ต่อเมื่อเขาคาดว่าผลประโยชน์สุทธิที่ได้รับจากการทำการเพาะปลูกแบบอนุรักษ์ดินจะมี ค่ามากกว่าการได้รับประโยชน์จากการใช้ที่ดินในปัจจุบัน การคาดการณ์เกี่ยวกับผลประโยชน์สุทธิ จากการทำการเพาะปลูกในระบบที่มีการอนุรักษ์ดิน จะนำไปสู่การคาดการณ์เกี่ยวกับการลดลงของ

* คล้ายกับแนวคิดของต้นทุนของการเสียสละทรัพยากรที่สามารถจะก่อให้เกิดรายได้ในอนาคตจาก การนำทรัพยากรนั้นมาใช้ในปัจจุบัน

รายได้ที่ได้รับจากการเพาะปลูก อันเป็นผลเนื่องมาจากค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูงในเรื่องของต้นทุนของการใช้จ่ายเพื่อการอนุรักษ์ดิน

ดังนั้นการที่เกษตรกรจะตัดสินใจว่าจะเลือกทำการเพาะปลูกที่มีการอนุรักษ์ดินหรือไม่ขึ้นอยู่กับพิจารณาการเลือกกระหว่าง มูลค่าปัจจุบันสุทธิของผลประโยชน์ที่จะได้รับจากการใช้ที่ดินในปัจจุบันกับการคาดการณ์รายได้ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตจากการทำการเพาะปลูกแบบมีการอนุรักษ์ดิน ซึ่งจะต้องมีการพิจารณาเกี่ยวกับอัตราดอกเบี้ยหรืออัตราส่วนลด ซึ่งจะมีความสัมพันธ์ในการเลือกเป็นอย่างมาก โดยทั่วไปแล้วอัตราดอกเบี้ย (หรืออัตราส่วนลด) ที่ต่ำ จะเพิ่มการคาดการณ์เกี่ยวกับผลประโยชน์สุทธิที่ได้รับจากการเพาะปลูกในอนาคตของระบบที่มีการอนุรักษ์ดินมากกว่ามูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิภายใต้การใช้ประโยชน์จากที่ดินในปัจจุบัน นั่นคือ ถ้าอัตราดอกเบี้ยต่ำเกษตรกรก็จะหันไปทำการเพาะปลูกในระบบที่มีการอนุรักษ์ดิน เพื่อที่จะได้รับรายได้สุทธิจากการเพาะปลูกในอนาคตที่สูงขึ้น ดังนั้นระดับอัตราดอกเบี้ยต่ำๆ จึงสามารถดึงดูดให้เกษตรกรหันมาทำการเพาะปลูกในระบบอนุรักษ์ดินได้ ในทางตรงข้าม อัตราดอกเบี้ยที่สูงจะนำไปสู่การเพาะปลูกแบบมีการอนุรักษ์ดินที่น้อยลง นอกจากนี้อัตราดอกเบี้ยยังถูกกระทบจากปัจจัย 2 ชนิด ซึ่งมีผลทำให้อัตราดอกเบี้ยต่ำและสนับสนุนการเพาะปลูกแบบอนุรักษ์ดิน (Bunce, 1945) กล่าวคือ

ประการแรกถ้าอัตราดอกเบี้ยลดลงการสูญเสียมูลค่าต้นทุนของที่ดินซึ่งเป็นผลมาจากการใช้ประโยชน์จากที่ดินมีเพิ่มขึ้น* ดังนั้นผลประโยชน์สุทธิที่ได้รับจากการเพาะปลูกที่ไม่มีอนุรักษ์ดินซึ่งทำให้รายได้สุทธิจากการเพาะปลูกลดลง การสูญเสียมูลค่าของทุนของการใช้ที่ดินลดลงจะทำให้เกิดการได้เปรียบโดยเปรียบเทียบของการเพาะปลูกที่มีการอนุรักษ์ดินต่อระบบของการเพาะปลูกที่ไม่มีอนุรักษ์ดิน

ประการที่สอง การลดลงของอัตราดอกเบี้ยจะช่วยในการลดค่าใช้จ่ายของต้นทุนที่ต้องการใช้ในการทำการเกษตรที่มีการอนุรักษ์ดินและในด้านของผลตอบแทนก็จะสามารถสูงถึงเกษตรกรเพราะสามารถให้ผลตอบแทนสุทธิที่สูงกว่าระบบการเพาะปลูกที่ไม่มีอนุรักษ์ดิน (Sathirathai, 1992)

นอกจากนี้ระดับของรายได้ก็มีความสำคัญและมีผลกระทบต่ออัตราของการเลือกที่จะบริโภคในช่วงเวลาปัจจุบันหรือในอนาคต กล่าวคือขณะที่ประชาชนเริ่มมีฐานะมั่นคงขึ้น เขา

* ที่ดินที่เสื่อมลง มูลค่าของทุนของที่ดินก็จะลดลง การสูญเสียในมูลค่าของทุนจะเพิ่มขึ้นในขณะที่อัตราดอกเบี้ยลดลง (Barlowe, 1986)

ต้องการรายได้เพื่อบริโภคในปัจจุบันน้อยลง แต่เขาจะชอบและมีแนวโน้มที่จะให้น้ำหนักกับรายได้เพื่อใช้บริโภคในอนาคตมากกว่า ด้วยเหตุผลนี้ จึงทำให้การเพิ่มขึ้นในระดับของรายได้ส่งผลให้ระดับความพอใจที่จะบริโภคในปัจจุบันต่ำลง และเป็นสาเหตุให้เกิดการเพาะปลูกแบบอนุรักษ์

(Ciriacy-Wantrup, 1985)

นอกจากนี้ยังมีเรื่องของนโยบายและกรรมสิทธิ์ที่ดิน ซึ่งมีผลต่อการตัดสินใจของเกษตรกรในการที่จะนำระบบการเพาะปลูกแบบมีการป้องกันหน้าดินมาใช้หรือไม่ โดยเฉพาะปัญหาในเรื่องของสิทธิในทรัพยากร สิทธิแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ สิทธิโดยนิตินัยหรือสิทธิตามกฎหมายและสิทธิโดยพฤตินัย ซึ่งจะมีวิวัฒนาการจากการที่คนมีปฏิสัมพันธ์กัน เช่นในพื้นที่การเกษตรก็อาจเกิดสิทธิส่วนบุคคลและพื้นที่ป่าก็อาจเป็นลักษณะสิทธิโดยส่วนรวม ซึ่งสิทธิโดยพฤตินัยนี้ไม่จำเป็นต้องไปสอดคล้องกับสิทธิตามกฎหมาย (สุชาวัลย์, 2538: 13) ซึ่งความขัดแย้งนี้เองนำไปสู่ปัญหาต่าง ๆ ตามมาอีกมากมาย

ในระยะเริ่มแรก ป่าไม่มีความอุดมสมบูรณ์มากเมื่อเทียบกับความหนาแน่นของประชากร ดังนั้นป่าไม่จึงเป็นเสมือนทรัพยากรเปิดเสรีให้ใคร ๆ เข้ามาใช้ประโยชน์ได้ แม้อต่อมารัฐบาลออกพระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติเพื่อคุ้มครองป่าไม้ แต่ทิศทางก็ยังคงเน้นการทำไม้เป็นหลัก และประชาชนก็ยังคงเข้าไปอาศัยอยู่ในป่ากันได้อย่างเสรี (Freeny, 1995) ช่วงหลังจากปี 2500 เป็นช่วงที่นโยบายของรัฐบาลเน้นการปลูกพืชเศรษฐกิจเพื่อส่งออก ทำให้การขยายพื้นที่เพาะปลูกและการบุกรุกป่าเพื่อให้ได้มาทั้งที่ดินและไม้โดยมีการลักลอบสูงมาก (Sethboonsang and Karnjanapong 1988; Sadoff 1992) นอกจากนี้ในเขตป่าต้นน้ำลำธารทางภาคเหนือยังเกิดปัญหาในลักษณะความขัดแย้งระหว่างชาวบ้านรวมถึงชาวเขากับกรมป่าไม้ที่เข้าไปปลูกป่าทับที่ทำกินของพวกเขา ซึ่งผลที่ตามมาก็คือชาวบ้านจะขาดความมั่นใจในพื้นที่การเกษตรของเขา ทำให้ไม่มีแรงจูงใจที่จะปรับปรุงดูแลที่ดินและมีแนวโน้มให้ไปบุกรุกที่ป่าต่อไปด้วย (สุชาวัลย์, 2538: 16) อย่างไรก็ตามความไม่มั่นคงในสิทธิในทรัพยากรทั้งที่ดินในเขตป่าและสิทธิในป่าไม้นี้เองกลับมีส่วนผลักดันให้เกิดขบวนการทำการอนุรักษ์ดินและป่าไม้ขึ้นมาเพื่อต่อรองเรียกร้องสิทธิโดยพฤตินัยของชาวบ้านเหล่านี้ มีหลักฐานค่อนข้างชัดเจนว่าชาวบ้านในเขตต้นน้ำลำธารในภาคเหนือได้ทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำเพื่อเป็นเครื่องต่อรองในการที่จะรักษาสิทธิโดยพฤตินัยในที่ดินเกษตรของพวกเขา (Sathirathai, 1993) นอกจากนี้เงื่อนไขที่ทำให้เกิดการร่วมมือกันดูแลจัดการและอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ก็กลับเกิดจากปัจจัยภายนอกคือแรงบีบจากการที่ทางการไม่ยอมรับสิทธิโดยพฤตินัยของชุมชนเหล่านี้ จึงเป็นที่น่าสนใจว่าถ้ารัฐบาลยอมรับสิทธิในทรัพยากรป่าของชุมชนเหล่านี้โดยมีเงื่อนไข

ของการอนุรักษ์ก็อาจจะเป็นแรงกระตุ้นให้เขาสามารถดูแลจัดการรักษาป่าเหล่านี้ได้ (สุธาวัลย์, 2538:16) ซึ่งหลักฐานในพื้นที่ลุ่มน้ำทางภาคเหนือก็ได้แสดงให้เห็นว่าชาวบ้านยอมทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่เกษตรทั้ง ๆ ที่เขายังไม่ค่อยเห็นประโยชน์จากการทำอนุรักษ์โดยตรงเท่าใดนัก แต่ที่ยอมทำเพราะเป็นเงื่อนไขในการที่เขาจะเก็บรักษาที่ดินนั้นไว้ได้ (Sathirathai, 1993) ฉะนั้นเงื่อนไขในเรื่องสิทธิจึงอาจใช้เป็นแรงบีบจากภายนอกที่จะทำให้เกิดความร่วมมือกันทางหนึ่ง ซึ่งในทางทฤษฎีก็ยอมรับว่าแรงบีบจากภายนอกเป็นหนทางหนึ่งที่ทำให้เกิดความตั้งใจร่วมกันได้ (Schelling, 1984) อย่างไรก็ตามการยอมรับสิทธิคงจะเป็นเงื่อนไขเบื้องต้นที่จำเป็น แต่อาจจะไม่เพียงพอในการที่จะให้เกิดการดูแลจัดการป่าไม่อย่างมีผลต่อเนื่อง ในระยะยาวจริง ๆ คงจะต้องมีเงื่อนไขอื่น ๆ ที่สร้างขึ้นภายในกลุ่มกันเอง (Ostrom, 1992) ซึ่งเมื่อใดที่ความมั่นคงของสิทธิในทรัพยากรเกิดขึ้นก็อาจทำให้ชุมชนเริ่มจะได้ประโยชน์จากการอนุรักษ์ป่าอย่างแท้จริง

งานอีกชิ้นหนึ่งของ Suthawan Sathirathai ได้ชี้ให้เห็นถึงบทบาทของกรรมสิทธิในที่ดินในบทความเรื่อง Property Rights And Resource Conservation In Northern Thailand ซึ่งสามารถรวบรวมได้ดังนี้

1. ความมั่นคงในที่ดิน จะเป็นส่วนสำคัญสำหรับการตัดสินใจของเกษตรกรในการที่จะนำเอาระบบการเพาะปลูกที่มีการอนุรักษ์ดินมาใช้ แต่เนื่องจากการทำระบบการป้องกันหน้าดินนี้ต้องเสียค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนมาก ดังนั้นถ้ากรรมสิทธิในที่ดินของเอกชนได้รับการยอมรับโดยปราศจากเงื่อนไข เกษตรกรจะไม่นำเอาระบบการเพาะปลูกที่มีการป้องกันหน้าดินมาใช้เนื่องจากต้องใช้ต้นทุนสูง

2. ถ้าไม่มีกรรมสิทธิในที่ดิน เกษตรกรจะขาดแรงจูงใจที่แท้จริงในการปรับปรุงที่ดิน แม้ว่าในขณะที่เผชิญกับแรงบีบอันเนื่องมาจากการสูญเสียที่ดิน เกษตรกรจะนำระบบการปลูกแถบหญ้า (Grass strip) เพื่อเป็นเครื่องคั่นร่อง ซึ่งวิธีนี้ส่วนใหญ่จะทำเฉพาะเกษตรกรที่มีที่ดินถือครองขนาดใหญ่

3. แม้ว่าผลของความไม่แน่นอนของนโยบายในปัจจุบันอาจจะชักจูงให้เกษตรกรทำการปลูกแถบหญ้าเพื่อใช้เป็นเครื่องคั่นร่องกรรมสิทธิที่ดิน แต่ยังไม่ใช่แรงจูงใจอย่างแท้จริงในการทำการอนุรักษ์ที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพ

4. เกษตรกรปรารถนาที่จะทำระบบการอนุรักษ์ดินเพียงเพื่อที่จะสามารถได้กรรมสิทธิในที่ดินเท่านั้น

5. นอกจากนี้การให้เงินอุดหนุนกับเกษตรกรจะมีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการที่จะให้เกษตรกรทำระบบการเพาะปลูกที่มีการป้องกันหน้าดินอย่างเต็มรูปแบบ เช่นระบบการปลูกไม้ยืนต้น เพื่อที่จะสนับสนุนการเพาะปลูกในพื้นที่ที่เป็นที่สูงให้มีความยั่งยืนตลอดไป

4. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องวนเกษตร

1). ความหมายของวนเกษตร

สภาวิจัยวนเกษตรนานาชาติ(ICRAF,1983) ให้คำนิยามของคำว่า วนเกษตร ดังนี้ กสิกรรมและ/หรือ การเลี้ยงสัตว์ ซึ่งอาจปลูกต้นไม้ ควบกับพืชกสิกรรม บนพื้นที่เดียวกันในเวลาเดียวกัน หรือปลูกสลับเวลากันก็ได้ และผลประโยชน์ที่ได้ นั้น เป็นผลจากปฏิสัมพันธ์ของนิเวศน์วิทยาและเศรษฐกิจ ในพื้นที่นั้นด้วย

ดร.พิทยา เพชรมาก (2531) กล่าวว่า ระบบวนเกษตร หมายถึง กลยุทธ์ เครื่องมือ หรือวิธีการจัดรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างผสมผสาน ระหว่างกิจกรรมด้านการป่าไม้ การเกษตรและ/หรือ การเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ใดๆ ในเวลาเดียวกัน หรือสลับเปลี่ยนหมุนเวียนกันไป เพื่อให้ได้ผลผลิตอย่างสม่ำเสมอตลอดไปโดยเป็นศาสตร์ที่ประยุกต์วิธีการแทบทุกด้านที่สามารถปฏิบัติเองได้เพื่อนำเอาพลังงานและทรัพยากรต่างๆที่มีอยู่ในพื้นที่นั้นๆ มาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึง หลักของความสมดุล ตามธรรมชาติของระบบนิเวศน์เป็นสำคัญ เพื่อตอบสนองความต้องการและความถนัดของสังคมมนุษย์ โดยเฉพาะราษฎรชนบทที่เกี่ยวข้องในพื้นที่นั้นๆ ในที่สุด

John Bene (1987) ได้อธิบายไว้ว่า วนเกษตร หมายถึง ระบบการจัดการที่ยั่งยืนต่อที่ดิน ให้เพิ่มผลผลิตรวม และเป็นการรวมพืชผลเกษตร ไม้ผลยืนต้น และไม้ป่า รวมทั้งสัตว์เลี้ยงพร้อมกันไปหรือตามลำดับก่อนหลัง โดยประยุกต์ดัดแปลงให้เข้ากับวิธีการปฏิบัติของราษฎรในท้องถิ่น

Wiersum (1981) ให้คำจำกัดความว่า วนเกษตรคือ รูปแบบหนึ่งของการใช้ประโยชน์ที่ดินเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณซึ่งไม่อาจระบุแน่ชัดลงไปได้ว่า ควรกำหนดให้เป็นพื้นที่ทำการเกษตรหรือพื้นที่ป่าไม้ จึงให้ใช้พื้นที่ดังกล่าวเพื่อประสานผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างป่าไม้ กสิกรรม และ/หรือปศุสัตว์ ซึ่งอาจจะร่วมกันในเรื่องของเวลาหรือเนื้อที่ก็ได้ ทั้งนี้เพื่อให้ได้รับผล

ตอบแทนทางเศรษฐกิจ สังคม และนิเวศน์วิทยา ในระดับที่พอเหมาะพอควรและวัฒนาถาวรตลอดไป

2). วัตถุประสงค์ของวนเกษตร

สอาด บุญเกิด (2529) ได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการปลูกพืชในระบบวนเกษตร ดังนี้

1. เพื่อช่วยปรับปรุง อนุรักษ์พื้นแผ่นดินที่เสื่อมโทรมให้มีความสมบูรณ์ดีขึ้น
2. เพื่อช่วยให้ราษฎรที่ยากจนที่ไม่มีที่ทำมาหากิน ให้มีที่ทำมาหากินของตนเอง โดยไม่ต้องทำให้รัฐบาลต้องลงทุนช่วยเหลือมาก
3. เพื่อให้ราษฎรที่มีที่ดินเสื่อมโทรมและเปล่งเล็กเปล่งน้อย ได้มีผลผลิตที่สูงขึ้น
4. เพื่อเป็นการช่วยทั้งรัฐบาลและประชาชนในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
5. เพื่อเป็นการช่วยเหลือราษฎรที่ยากจน

3). ประโยชน์และศักยภาพของวนเกษตร

เพิ่มศักดิ์ มกรภิรมย์ (2534) ได้แบ่งประโยชน์ของวนเกษตรออกเป็นด้านต่างๆ คือ

1. ประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจ วนเกษตรมีศักยภาพในพื้นที่เพาะปลูกพืชผลไม่คุ้มทุน (Marginal Land) พื้นที่บางแห่งที่เพาะปลูกพืชผลไม่ค่อยได้ผลหรือได้ผลไม่คุ้มทุน เมื่อปลูกพืชผลร่วมกับไม้ยืนต้นกลับช่วยให้ผลผลิตพืชผลและไม้ยืนต้นเพิ่มขึ้น ดังตัวอย่างการพัฒนาพื้นที่เสื่อมโทรมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยสามารถให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในการปลูกไม้ยืนต้นร่วมกับพืชผลคุ้มค่าการลงทุนมากกว่าปลูกพืชชนิดเดียว

2. ประโยชน์ทางด้านสังคม ทำให้มาตรฐานชีวิตความเป็นอยู่ในชนบทดีขึ้น เนื่องจากมีการจ้างแรงงานอย่างสม่ำเสมอและราษฎรมีรายได้เพิ่มขึ้น อีกทั้งทำให้เกิดการปรับปรุงสุขภาพและโภชนาการของประชาชนในชนบท เนื่องจากมีชนิดและปริมาณอาหารเพิ่มมากขึ้น และยังทำให้เกิดความมั่นคงในชุมชนชนบทที่ลาดชัน เนื่องจากวนเกษตรจะลดขนาดของพื้นที่และหยุดยั้งการเคลื่อนย้ายพื้นที่เพาะปลูก ทำให้ความต้องการทำไร่เลื่อนลอยหรือทำการเกษตรโดยการโค่นถางป่าลดลง

3. ประโยชน์ทางด้านสิ่งแวดล้อม การมีความสัมพันธ์ระหว่างไม้ยืนต้นกับพืชอาหารบนที่สูงย่อมก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสภาพนิเวศน์ ทั้งในบริเวณกว้างและเฉพาะแห่ง เช่น

ประสิทธิภาพของการหมุนเวียนธาตุอาหารในดินดีขึ้น อันเนื่องมาจากระบบรากที่มีประสิทธิภาพของไม้อินต้น หรือการลดการไหลบ่าของน้ำหน้าผิวดิน การสูญเสียธาตุอาหารและลดการพังทลายของดิน โดยการสกัดกั้นจากรากของต้นไม้และเศษซากพืช

ซุบ เข็มขนาด (2535) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของระบบวนเกษตร คือ ประโยชน์โดยตรงของวนเกษตร ได้แก่ ช่วยคนจนให้มีที่ทำมาหากิน ช่วยฟื้นฟูสภาพของการป่าไม้ให้กลับคืนมา เพิ่มผลผลิตทางการเกษตรเพื่อบรรเทาความยากจนและความอดอยาก ได้ผลผลิตจากป่าเป็นพลังงานและอุตสาหกรรมต่อไปและช่วยแก้ปัญหาความขัดแย้งระหว่างราษฎรซึ่งมีความต้องการที่ดินเพื่อทำการเกษตรกับทางราชการซึ่งมีความต้องการพื้นที่ปลูกป่า

ส่วนประโยชน์โดยอ้อมของวนเกษตร ได้แก่ ป้องกันการทำลายป่า ทั้งป่าธรรมชาติและป่าปลูกเป็นการอนุรักษ์หรือช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ เช่น สัตว์ป่า น้ำ เป็นต้น เป็นการช่วยบรรเทาความเป็นพิษของสิ่งแวดล้อม และทำให้บ้านเมืองเกิดความร่มเย็นเป็นสุข

นิวัติ เรืองพานิช (2523) ได้กล่าวว่าขณะนี้ประชากรของประเทศไทยเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แนวโน้มความต้องการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อผลิตอาหารมีมากขึ้นตามลำดับ พื้นที่เกือบทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นนี้ได้มาจากการเปลี่ยนสภาพที่ดินป่าไม้มาเป็นที่ดินเพื่อการเกษตร เหตุนี้การใช้ที่ดินในอนาคตจำเป็นต้องคำนึงถึงผลผลิตต่อหน่วยเนื้อที่มากกว่าการขยายพื้นที่แต่เพียงอย่างเดียว การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบเอนกประสงค์จึงเป็นทางหนึ่งที่จะสนองความต้องการนี้ได้

สันต์ เกตุปราณีต กล่าวว่า ศักยภาพของระบบวนเกษตรก็คือ ช่วยแก้ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปัญหาที่วนเกษตรช่วยได้มี 2 อย่าง คือ

1. ปัญหาของคน ปัญหาที่สำคัญของคนคือ ปัญหาของความขาดแคลน เช่น ขาดแคลนอาหาร ขาดแคลนไม้ใช้สอยที่ใช้ก่อสร้างหรือเป็นรั้วบ้าน ขาดแคลนไม้เชื้อเพลิงหุงต้ม ขาดแคลนไม้ที่ใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมในครัวเรือน สัตว์เลี้ยงไม่มีอาหารกิน เป็นต้น
2. ปัญหาที่ดิน ได้แก่ ปัญหาคุณภาพของที่ดินเสื่อมโทรม เช่น ดินพังทลาย ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์เสื่อมโทรม ป่าเสื่อมโทรม หรือพื้นที่ป่าไม้ถูกบุกรุกแผ้วถาง ถิ่นน้ำเสื่อมโทรม เช่น ตลิ่งพัง ตะกอนทับถม ขาดแคลนน้ำ วัชพืชแก่งแย่ง มิโรคและแมลงระบาด เป็นต้น

Nair (1984) กล่าวถึง ระบบวนเกษตรว่า ระบบวนเกษตรจะมีศักยภาพที่เด่นชัดมากในพื้นที่ที่มีปัญหา และในระบบการปลูกพืชในพื้นที่ขนาดย่อมที่มีทรัพยากรจำกัด ซึ่งถ้าจะใช้ระบบการปลูกพืชเกษตรชนิดเดียวล้วน หรือปลูกพันธุ์ไม้ป่าอย่างเดียวล้วนจะเป็นไปได้ยาก หรือไม่พึงประสงค์ ระบบวนเกษตรอาศัยหลักการของ "การช่วยตัวเอง" ดังนั้นระบบและการจัดการที่เกี่ยวข้องกับวนเกษตรจะต้องมุ่งให้เกิดประสิทธิภาพจากการลงทุนให้มาก ในขณะที่เดียวกันก็ต้องรักษาระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินให้ยั่งยืนเอาไว้ด้วย ซึ่งวิธีการจัดการเช่นนี้จะมีความลำเอียงไปทางด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมค่อนข้างมาก และผลผลิตจากที่ดินซึ่งเป็นตัวสนับสนุนระบบนี้เป็นสิ่งที่มีส่วนเกี่ยวข้องอย่างยิ่งต่อระบบการจัดการนี้ ดังนั้นจึงเป็นการสมควรที่จะต้องตรวจสอบผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นจากการใช้ระบบวนเกษตรที่มีต่อผลผลิต ในระยะยาวของดิน และแนะนำวิธีการจัดการดินที่เหมาะสมต่อไป

วนเกษตร นั้นเน้นไปที่การปลูกต้นไม้ เพื่อที่จะรักษาความสมดุลของสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ก่อประโยชน์ในด้านสังคมและเศรษฐกิจแก่ประชาชนที่เกี่ยวข้อง ส่วนทางด้านเกษตรนั้น จะเน้นเฉพาะประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจ เพื่อยกฐานะความเป็นอยู่ของประชาชนที่เกี่ยวข้องให้ดีขึ้นในพื้นที่ที่จะใช้ระบบวนเกษตรเข้าไปดำเนินการนั้น ต้นไม้ที่ปลูกอาจจะต้องใช้เวลาานกว่าจะตัดออกมาใช้ประโยชน์ได้ส่วนพืชเกษตรที่นำเข้าไปปลูกรวมในพื้นที่เดียวกันจะใช้เวลาสั้นๆ ดังนั้นเราจึงอาจจะใช้วิธีเปลี่ยนชนิดพืชที่ปลูกสลับกันไป หรือ เปลี่ยนเป็นการเลี้ยงสัตว์สลับบ้างก็ได้ อย่างไรก็ตามทั้งการป่าไม้และการเกษตรในระบบวนเกษตรนั้นก็ก่อให้เกิดประโยชน์ร่วมกันและประโยชน์ดังกล่าวก็ส่งผลไปยังประชาชนที่เกี่ยวข้องด้วย

สันต์ เกตุปราณีต และคณะ (2520) กล่าวว่า การปลูกสร้างสวนป่าเป็นงานที่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูง และต้องใช้เวลาานจึงจะเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ การเร่งการเจริญเติบโตของต้นไม้โดยการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน จึงเป็นงานที่น่าสนใจยิ่ง แต่ ปัจจุบันปุ๋ยก็มีราคาแพง ดังนั้นจึงควรหาทางปลูกพืชบำรุงดินที่ให้ทั้งผลผลิตและช่วยในการ บำรุงดิน เช่น พืชตระกูลถั่ว อันจะไม่ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายด้วย

กระถิน เป็นพืชตระกูลถั่วชนิดหนึ่งซึ่งเมื่อนำมาปลูกในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง นอกจากจะให้ประโยชน์ในการปรับปรุงดินแล้วยังสามารถให้ประโยชน์ทั้งในด้านเศรษฐกิจและด้านอื่นๆอีกหลายด้าน จึงสมควรที่จะนำกระถินมาปลูกในสวนป่าเพื่อก่อให้เกิดการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างเอนกประสงค์ หรือ เพื่อเป็นการพัฒนาป่าไม้โดยระบบไร่นาป่าผสม(Agroforestry) ต่อไป

สมศักดิ์ สุขวงศ์(2530) รายงานว่า มักจะมีการเข้าใจผิดกันอยู่เสมอว่าวิธีวนเกษตรนั้นทำให้ผลผลิตทางเกษตรลดต่ำลงเพราะต้องเสียที่ดินไปใช้ในการปลูกต้นไม้เสียบางส่วนแต่ความจริงแล้ว ถ้ามีการออกแบบ(Design) วิธีการปลูกต้นไม้กับพืชกสิกรรมในรูปแบบที่ดีแล้วจะช่วยทำให้ผลผลิตพืชไร่และสัตว์เลี้ยงเพิ่มสูงขึ้นได้ ดังเช่นในแถบอเมริกากลาง การปลูกกาแฟควบกับต้นทองหลาง ปรากฏว่าให้ผลผลิตกาแฟสูงขึ้น เพราะต้นทองหลางอันเป็นพืชตระกูลถั่วช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยให้ใบที่ร่วงหล่นเป็นปุ๋ยแก่ดิน ต้นไม้ช่วยตรึงไนโตรเจนทำให้ดินดีขึ้น หรือในแถบบริเวณที่แห้งแล้ง การปลูกต้นไม้เป็นแนวค้ำลมล้อมรอบแปลงพืชกสิกรรมนั้น ต้นไม้ช่วยลดความเร็วลม ทำให้การระเหยของน้ำในดินน้อยลงความชื้นในดินสูงขึ้น ทำให้ผลผลิตของธัญพืช เพิ่มขึ้น 30-50 เปอร์เซ็นต์

4). ข้อยกเว้นของระบบวนเกษตร

Filius (1981) กล่าวถึงข้อยกเว้นที่เกี่ยวกับวนเกษตรก็คือ ตามหลักการของระบบไร่นาป่าผสมมีข้อยกเว้นที่ว่า เป็นการประกอบกิจกรรมร่วมกันระหว่างด้านการกสิกรรมและด้านการป่าไม้ในเวลาเดียวกันบนพื้นที่ผืนเดียวกัน กรณีที่เจ้าของพื้นที่บางแห่งที่มีการทำกสิกรรม อาจจะเหลือต้นไม้ใหญ่ไว้บ้างสำหรับใช้เป็นเชื้อเพลิงใช้ในการก่อสร้าง หรือใช้ในการทำอุปกรณ์ในการกสิกรรม แต่ไม้ที่เหลือไว้นี้ไม่มีรอบตัดฟัน(Rotation) ที่สัมพันธ์กับการกสิกรรม หรือไม่มีการวางแผนที่สัมพันธ์กันก็ไม่จัดให้อยู่ในรูปแบบของระบบไร่นา-ป่าผสม

ถึงแม้ว่าป่าไม้และกสิกรรมในกรณีนี้จะให้ผลผลิตและใช้ปัจจัยในการผลิตร่วมกันก็ตาม การใช้ระบบไร่นา-ป่าผสม จะได้ผลดี เฉพาะในพื้นที่ที่ไม่กว้างขวางนัก

เพิ่มศักดิ์ มกรภิรมย์ (2534) ได้พูดถึงข้อยกเว้นของระบบวนเกษตร ดังนี้วน-เกษตรมีข้อยกเว้นหลายประการที่ต้องคำนึงถึง เช่น ระยะเวลาปลูกต้นไม้จนให้ผลตอบแทนได้ อาจใช้เวลานาน ทำให้เกษตรกรลังเลใจที่จะปลูกไม้ยืนต้นร่วมกับพืชเกษตร นอกจากนั้นความต้องการพื้นที่เพาะปลูกพืชอาหาร พืชเศรษฐกิจ เพื่อตอบสนองความต้องการในระดับชาติยังเป็นตัวจำกัดขอบเขตของการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงพัฒนาการใช้ที่ดินในระบบวนเกษตรอีกด้วย ระบบวนเกษตรในทางวิชาการ อาจจะยังคงมีความซับซ้อนและเป็นที่เข้าใจในวงแคบจึงเป็นการยากต่อการนำไปปฏิบัติ และการนำวนเกษตรไปใช้อย่างไม่ถูกหลักการยังก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตของพืชเกษตร รวมทั้งผลผลิตจากไม้ยืนต้นและป่าไม้ด้วย

5). ระบบวนเกษตรที่สำคัญ

บุญวงศ์ ไทยอุดมสำห(2525) ได้กล่าวถึงระบบวนเกษตรรูปแบบต่างๆ ที่สำคัญๆ คือ

1. ระบบป่าไม้-กสิกรรม คือ การปลูกพืชกสิกรรมแทรกในสวนป่า หรือปลูกพรรณไม้ป่าแทรกลงในแปลงพืชกสิกรรม ทั้งนี้ยอมแล้วแต่วัตถุประสงค์ของผู้ดำเนินงานว่าจะยึดเอาพืชกสิกรรมหรือพืชป่าไม้เป็นสำคัญ เช่น การปลูกข้าวในสวนสัก หรือ การปลูกยูคาลิปตัสในนาข้าว เป็นต้น

2. ระบบป่าไม้-ปศุสัตว์ เป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินร่วมกันระหว่างป่าไม้และปศุสัตว์ ทั้งนี้โดยการปลูกหญ้าหรือใบพืชอาหารสัตว์ก็ได้ ซึ่งต้นไม้ดังกล่าวนอกจากจะอำนวยประโยชน์ดังที่ทราบกันดีแล้ว ยังทำหน้าที่ให้ร่มเงาแก่สัตว์อีกด้วย เช่น การเลี้ยงวัวในสวนสัก และการเลี้ยงวัวในสวนมะม่วงหิมพานต์

3. ระบบป่าไม้-ประมง ในกรณีนี้เป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินร่วมกันระหว่างป่าไม้และประมง ซึ่งตัวอย่างที่พบเห็นทั่วไปในเมืองไทยได้แก่ การทำฟาร์มกุ้ง ฟาร์มหอย ตามป่าชายเลน หรือการปลูกสร้างสวนสนประดิพัทธ์ โดยมีการใช้ร่องน้ำระหว่างแนวสนเลี้ยงปลาจืดกันอย่างกว้างขวาง นอกจากนี้รอบๆ บ่อปลาแถบจังหวัดฉะเชิงเทรา และสุพรรณบุรี ก็มีการปลูกต้นไม้กันอย่างแพร่หลายพอสมควร

4. ระบบเกษตร-ป่าไม้-ปศุสัตว์ เป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินร่วมกันระหว่างพืชเกษตร ป่าไม้ และการเลี้ยงสัตว์ ซึ่งระบบนี้หากจะถือว่าเป็นระบบเกษตรกรรมของไทยที่ถือปฏิบัติกันเคยขึ้นมาแต่โบราณกาลก็คงไม่ผิดนัก เช่น การปลูกสะตอ มะนาว มะพร้าว ในพื้นที่ผืนเดียวกันพร้อมๆ กับการปล่อยสัตว์เลี้ยงประเภทวัว ควาย เข้าไปกินหญ้า เป็นต้น

6). บทบาทของวนเกษตรในการพัฒนาชนบท

(Icraf,1978 และWiersum,1981)ได้พูดถึงบทบาทของวนเกษตรที่มีต่อ การพัฒนาชนบทก็คือระบบวนเกษตรเป็นวิธีการหนึ่งที่น่ามาใช้ในการพัฒนาชนบทโดยเป็นหลักการใช้ประโยชน์ที่ดินและจัดการที่ดินแบบถาวรซึ่งเป็นระบบการผลิตที่รวมเอาการผลิตทางด้านกสิกรรมและ/หรือการเลี้ยงสัตว์กับการปลูกพืชเกษตรยืนต้นและ/หรือพืชป่าไม้เข้าด้วยกันในเวลาเดียว และต่อเนื่องกันไปบนพื้นที่แห่งเดียวกัน เพื่อก่อให้เกิดผลผลิตแบบเอนกประสงค์อย่างเหมาะสมและต่อเนื่องตลอดไป พืชป่าไม้ที่ปลูกร่วมกับการเกษตรนี้นอกจากจะช่วยในเรื่องการปรับปรุงคุณภาพของดินและควบคุม Micro climate แล้ว ยังให้ผลผลิตหลักในรูปของเนื้อไม้ สำหรับเพื่อใช้สอยและประโยชน์แก่สังคมโดยส่วนรวมอีกด้วย

จากหลักการของระบบวนเกษตร จะเห็นได้ว่า ต่างจากการจัดการป่าไม้หรือการจัดการเกษตรที่มีการจัดการเพียงอย่างเดียวหนึ่ง ทั้งนี้เพราะเป็นการผสมผสานทั้งสองอย่างให้สามารถเกื้อกูลซึ่งกันและกันและไปด้วยกันได้ดี โดยมีวิธีการจัดการเพื่อผลิตผลหลายๆ ชนิดและระยะเวลาในการให้ผลิตผลก็ต่างกัน จึงทำให้สามารถได้รับผลตอบแทนที่ต่อเนื่องตลอดไป และจากผลผลิตที่ได้นี้เอง จะส่งผลให้มีการพัฒนาทางด้านต่างๆ ในชนบทตามมาอีกนานัปการ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย