

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ทรัพยากรป่าไม้เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญต่อมนุษยชาติในฐานะแหล่งปัจจัยสี่ ความหลากหลายทางชีวภาพและสมดุลธรรมชาติซึ่งมีผลต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ การลดมลพิษในอากาศ และการแก้ปัญหาภาวะเรือนกระจก เป็นต้น นอกจากนี้ยังช่วยลดการกัดเซาะพังทลายของดิน ภัยแล้ง และลดอุณหภูมิอีกด้วย (ปัญญา, 2546) แต่ทรัพยากรป่าไม้ของประเทศไทยกลับมีพื้นที่ลดลงอย่างต่อเนื่องยาวนาน โดยในปี พ.ศ. 2504 ประเทศมีพื้นที่ป่าไม้ 273,629 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 53.3 ของพื้นที่ประเทศ ได้ลดลงเหลือ 167,590 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 32.66 ของพื้นที่ทั้งหมดในปี พ.ศ. 2547 (จิรวรรณ, 2548) พื้นที่ป่าไม้ที่ลดลงนี้ ยังเชื่อกันว่ามีส่วนทำให้ปัญหาสิ่งแวดล้อมและภัยธรรมชาติทวีความรุนแรงขึ้น

การเพิ่มพื้นที่ป่าไม้ด้วยการปลูกป่าจึงมีความสำคัญและจำเป็น เพราะไม่เพียงแต่จะได้ประโยชน์จากเนื้อไม้ ยังช่วยแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมอีกทางด้วย รัฐบาลจึงได้ดำเนินนโยบายการปลูกป่าทดแทนทรัพยากรป่าไม้ตามธรรมชาติมาโดยตลอดด้วยมาตรการและโครงการต่างๆ เช่น การปลูกป่าตามเงื่อนไขสัมปทาน การปลูกสร้างสวนป่าด้วยเงินงบประมาณ การปลูกป่าถาวรเฉลิมพระเกียรติฯ การปลูกป่าโดยองค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ การปลูกป่าด้วยเงินนอกงบประมาณตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และอื่นๆ ซึ่งทั้งหมดมีพื้นที่ป่าปลูกรวมเพียง 13,130 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 2.5 ของพื้นที่ประเทศเท่านั้น (สำนักส่งเสริมการปลูกป่า, 2548) นอกจากนี้ กรมป่าไม้ยังได้ดำเนินโครงการหมู่บ้านป่าไม้ ในปี พ.ศ. 2510 – 2529 โครงการปลูกป่าประชารัฐ ในปี พ.ศ. 2521 และโครงการปีต้นไม้แห่งชาติปี พ.ศ. 2528 – 2531 เสริมอีกทางหนึ่งด้วย แต่การปลูกป่าเหล่านี้ก็ไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ด้วยข้อจำกัดด้านงบประมาณ ทำให้ไม่สามารถเพิ่มพื้นที่ป่าไม้ได้ทันกับสถานการณ์ทรัพยากรป่าไม้ที่ลดลง (สมชาติ, 2544)

ในปี พ.ศ. 2529 กรมป่าไม้ได้จัดตั้งสำนักงานส่งเสริมการปลูกป่าภาคเอกชนขึ้นตามมติคณะรัฐมนตรี เพื่อสนองนโยบายของรัฐบาลตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 5 ที่มุ่งเร่งรัดให้มีพื้นที่ป่าไม้ครบร้อยละ 40 ของพื้นที่ประเทศตามเป้าหมาย อีกทั้งยังเป็นกิจกรรมทางเลือกในการเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรและเป็นการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ทั้งนี้โดยได้รณรงค์ส่งเสริมอาชีพการปลูกสร้างสวนป่า ควบคู่ไปกับจัดหาตลาดรองรับผลผลิต ในการนี้ได้กำหนดบัญชีพันธุ์

ไม้เศรษฐกิจที่ส่งเสริมเฉพาะเป็นรายภาค โดยภาคเหนือพันธุ์ไม้ที่ส่งเสริมให้ปลูก ได้แก่ ไม้สัก ไม้สน ไม้ยางนา ไม้ประดู่ ไม้ตะเคียนทอง ไม้เลื้อย ไม้แดง ไม้จำปีป่า ไม้มะค่าโมง ไม้ยมหอมหรือ ไม้มะม่วงป่า (องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้, 2540) ซึ่งกองนโยบายและแผนพัฒนาการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจเกษตร ได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ในปี พ.ศ. 2534 พบว่า การปลูกป่ามีความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจสูง โดยมีอัตราผลตอบแทนภายในร้อยละ 39 รัฐบาลจึง ดำเนินโครงการส่งเสริมเกษตรกรปลูกไม้เศรษฐกิจขึ้นในปี พ.ศ. 2537 โดยให้การสนับสนุนเงินทุน แบบให้เปล่าแก่เกษตรกรเป็นเงิน 3,000 บาทต่อไร่ เพื่อเป็นสิ่งจูงใจให้เกษตรกรเข้าร่วมโครงการใน ระยะแรก และคาดหมายว่าความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของการปลูกป่าจะเป็นกลไกทำให้โครงการ ดำเนินต่อไปได้ด้วยตัวเอง ส่งผลให้การปลูกป่าขยายตัวออกไปอย่างกว้างขวาง แต่เมื่อเงิน สนับสนุนสิ้นสุดลงในปี พ.ศ. 2541 การดำเนินโครงการก็ยุติลงตามไปด้วย และไม่มีผลให้ เกษตรกรขยายการปลูกป่าต่อไปด้วยตัวเองตามที่คาดหมาย (นิวัตติ, 2548)

สำหรับเชียงใหม่ซึ่งเป็นจังหวัดที่มีเกษตรกรเข้าร่วมโครงการส่งเสริมเกษตรกรปลูกสวน ป่าจำนวนมาก โดยส่วนใหญ่เลือกปลูกไม้สัก เพราะเป็นไม้พื้นถิ่นที่คุ้นเคยและไม่มีข้อสงสัยถึง ความเหมาะสมตามธรรมชาติ รวมถึงเป็นไม้ที่มีคุณภาพและมีความต้องการและราคาสูงอีกด้วย อย่างไรก็ตามการปลูกป่าไม้สักของเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่ก็ตกอยู่ในสถานการณ์เดียวกันกับ ภาพรวมข้างต้น การศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์และสิ่งสนับสนุนอันจำเป็นในการปลูก ป่าไม้สักของเกษตรกรรายย่อย จังหวัดเชียงใหม่ โดยเน้นทบทวนความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ ในการปลูกป่าไม้สักของเกษตรกรรายย่อย ให้เป็นไปตามต้นทุนและผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจริงแทน ต้นทุนและผลประโยชน์ที่ประมาณการขึ้น ซึ่งชี้ถึงความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจตามที่เกิดขึ้นจริง และเน้นการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ด้านการเงิน ซึ่งจะช่วยให้เห็นถึงความเป็นไปได้ด้านการเงินใน การปลูกป่าไม้สักของเกษตรกรรายย่อยในทางปฏิบัติ นอกจากนี้จะวิเคราะห์ความสนับสนุนอัน จำเป็นต่างๆ ที่ทำให้การปลูกสวนป่าไม้สักของเกษตรกรรายย่อยที่มีความเป็นไปได้ด้านการเงิน นำไปสู่การปลูกสวนป่าไม้สักของเกษตรกรรายย่อยให้เกิดขึ้นและดำเนินต่อไปด้วยปัจจัยทาง เศรษฐศาสตร์ นั่นคือได้รับความสนับสนุนอันจำเป็นเพียงพอต่อการดำเนินโครงการปลูกป่าไม้สัก ของเกษตรกรอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นระบบ และยั่งยืน ส่งผลให้การปลูกป่าไม้สักของเกษตรกร รายย่อยเป็นไปตามวัตถุประสงค์

## 1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อทราบนโยบาย และการดำเนินมาตรการและโครงการปลูกป่าของรัฐบาล
2. เพื่อทราบสภาพเศรษฐกิจสังคม ข้อจำกัดในการเข้าร่วมโครงการ และความคิดเห็นต่อโครงการของเกษตรกรทั้งที่ร่วมและไม่ร่วมโครงการ โดยในส่วนของเกษตรกรที่ร่วมโครงการจะรวมถึงต้นทุนและผลประโยชน์การปลูกป่าไม้สัก
3. เพื่อทราบความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ทั้งด้านเศรษฐกิจและด้านการเงินในการปลูกป่าไม้สักของเกษตรกรรายย่อย และความสนับสนุนอันจำเป็นที่สอดคล้องกับข้อจำกัดทางเศรษฐกิจสังคมของเกษตรกรที่จะทำให้การปลูกป่าไม้สักเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจและด้านการเงิน ส่งผลให้การปลูกป่าไม้สักของเกษตรกรรายย่อยดำเนินไปได้ด้วยเหตุผลหรือปัจจัยทางเศรษฐกิจอย่างกว้างขวาง

## 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ประชาชนผู้สนใจทั่วไป ทราบถึงนโยบาย มาตรการหรือโครงการและการดำเนินการต่างๆของรัฐบาลที่เกี่ยวข้องกับการปลูกป่า
2. หน่วยงานรัฐที่เกี่ยวข้องและเกษตรกรมีข้อมูลด้านต้นทุน ผลตอบแทน ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์และทราบการสนับสนุนอันจำเป็น หรือแนวทางที่เหมาะสมในการดำเนินการปลูกป่าของเกษตรกรรายย่อยต่อไปอย่างเป็นรูปธรรม และเกิดประโยชน์สูงสุดแก่เกษตรกร

## 1.4 ขอบเขตของการศึกษา

1.4.1 ขอบเขตด้านพื้นที่ การศึกษานี้มีขอบเขตการศึกษาด้านพื้นที่เฉพาะจังหวัดเชียงใหม่ เท่านั้น

1.4.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา สำหรับเนื้อหาที่ทำการศึกษามีขอบเขตประกอบด้วย การศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ในการปลูกป่าไม้สักของเกษตรกรรายย่อยตามต้นทุนและผลประโยชน์ที่เกิดขึ้น และสภาพในด้านต่างๆที่เกี่ยวข้อง เช่น สภาพเศรษฐกิจสังคมทั่วไป ค่าใช้จ่ายในครัวเรือน การตัดสินใจและปัจจัยสาเหตุเข้าร่วมโครงการ การปฏิบัติหรือวิธีการเพาะปลูก ต้นทุนและผลประโยชน์จริงในการปลูกป่าไม้สักของเกษตรกร ตลอดจนความสนับสนุนอันจำเป็นเพื่อให้การปลูกป่าไม้สักเกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม ส่วนต้นทุนและผลประโยชน์ทางอ้อมจะศึกษาเฉพาะผลประโยชน์ทางอ้อมด้านสิ่งแวดล้อมในการปลูกป่าไม้สักของเกษตรกรรายย่อยเพียง 2 ประการ คือ การชะล้างพังทลายของหน้าดินที่ลดลง และการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งยึดตามราคาท้องตลาดการบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจกกำหนด

## 1.5 วิธีการศึกษา

### 1.5.1 ข้อมูลและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษานี้ใช้ทั้งข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) และข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) โดยมีรายละเอียดของข้อมูลและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

#### 1.5.1.1 ข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data)

ข้อมูลในส่วนนี้ได้แก่ ข้อมูลด้านนโยบายและการดำเนินงาน โครงการส่งเสริมเกษตรกรปลูกป่าโดยกรมป่าไม้และอื่นๆ เช่น เหตุผล วัตถุประสงค์ แนวทางและวิธีการดำเนินงาน แผนงานงบประมาณ และผลการดำเนินงาน เป็นต้น การเก็บข้อมูลเหล่านี้จะค้นคว้ารวบรวมจากเอกสารเผยแพร่และรายงานการวิจัยต่างๆ ในห้องสมุดมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ข้อมูลบางส่วนได้ติดต่อขอจากหน่วยงานราชการและเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบด้วย

#### 1.5.1.2 ข้อมูลปฐมภูมิ (primary data)

1) ข้อมูลของเกษตรกร ประกอบด้วยข้อมูลเศรษฐกิจสังคมทั่วไป ค่าใช้จ่ายในครัวเรือน การตัดสินใจและปัจจัยสาเหตุเข้าร่วมโครงการ การปฏิบัติหรือวิธีการเพาะปลูก ต้นทุนและผลประโยชน์จริงในการปลูกป่า และอื่นๆ การเก็บรวบรวมข้อมูลนี้ดำเนินการโดยออกแบบสอบถาม แล้วนำไปสัมภาษณ์เกษตรกรตัวอย่างที่เข้าร่วมโครงการส่งเสริมเกษตรกรปลูกป่าด้วยวิธีการสุ่มหลายชั้น (multi-stage sampling) ซึ่งเริ่มต้นด้วยการสุ่มเลือกอำเภอตัวอย่าง 4 อำเภอ แล้วสุ่มเลือกตำบลตัวอย่างในแต่ละอำเภอตัวอย่างจำนวน 4 ตำบล จากนั้นสุ่มเลือกหมู่บ้านตัวอย่างในแต่ละตำบลตัวอย่างจำนวน 4 หมู่บ้าน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างง่าย (simple random sampling) และสุดท้ายจะสุ่มเลือกเกษตรกรผู้ปลูกป่าไม้สักตัวอย่างในหมู่บ้านตัวอย่างข้างต้น ด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster sampling) ตามอายุของสวนป่า 11 12 13 14 และ 15 ปีตามลำดับ ในอัตราร้อยละ 10-20 หรือมีจำนวนรวมไม่น้อยกว่า 80 ตัวอย่าง ส่วนเกษตรกรที่ไม่เข้าร่วมโครงการ การสุ่มเลือกเกษตรกรตัวอย่างที่ไม่ร่วมโครงการในหมู่บ้านตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ในอัตราร้อยละ 5-10 หรือมีจำนวนรวมไม่น้อยกว่า 40 ตัวอย่าง

2) ข้อมูลวงรอบไม้ที่ระดับความสูงเพียงอกของต้นสักในแปลงปลูกของเกษตรกรตัวอย่าง การรวบรวมข้อมูลนี้ ใช้วิธีสุ่มต้นไม้ในแปลงสวนป่าไม้สักของเกษตรกรตัวอย่างข้างต้นจำนวน 10 ต้นต่อราย ให้กระจายทั่วทั้ง 4 โซนตามแถวและลำดับต้น ด้วยวิธีสุ่มอย่างง่าย ส่วนข้อมูลที่วัดจากต้นไม้วัดได้แก่ ขนาดวงรอบลำต้นที่ระดับความสูงเพียงอก (GBH) หรือที่ระดับความสูง 130 เซนติเมตรจากพื้นดินของต้นไม้วัดตัวอย่าง

### 5.1.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมข้างต้นแบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

#### 5.1.2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา (descriptive analysis)

การวิเคราะห์ส่วนนี้เป็นการวิเคราะห์โดยอาศัยค่าทางสถิติอย่างง่าย เช่น ค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าร้อยละ และอื่นๆ ในรูปของตารางข้อมูล เพื่ออธิบายสภาพที่เกี่ยวข้องในด้านต่างๆ ได้แก่ นโยบาย มาตรการและการดำเนินงานปลูกป่า และสภาพต่างๆ เช่น เศรษฐกิจสังคม ทัศนคติความคิดเห็นต่อโครงการ ปัจจัยที่ทำให้ตัดสินใจเข้าร่วมโครงการ และสาเหตุการไม่เข้าร่วมโครงการของเกษตรกร เป็นต้น

#### 5.1.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (quantitative analysis)

##### 1) การวิเคราะห์ผลประโยชน์หลักหรือทางตรงจากการปลูกป่าไม้สัก

ผลประโยชน์หลักหรือทางตรงในการปลูกป่าไม้สักคือ เนื้อไม้ การวิเคราะห์ผลประโยชน์หลักนี้ประกอบด้วย การวิเคราะห์ย่อยๆ ได้แก่ การคำนวณหาปริมาตรไม้ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรไม้และอายุไม้ และการวิเคราะห์แนวโน้มราคาไม้สัก ณ พื้นที่ศึกษาและปีฐาน (พ.ศ.2552) เพื่อประมาณการผลประโยชน์หลักในการปลูกป่าไม้สักของเกษตรกร

##### 1.1) การประมาณการปริมาตรไม้

การประมาณการปริมาตรไม้จะยึดตามสูตรมาตรฐานศูนย์วิจัยป่าไม้ (2539) ที่ได้สรุปการคำนวณหาปริมาตรไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้รายต้น ว่าปริมาตรลำต้นมีความสัมพันธ์กับขนาดเส้นรอบวงที่ระดับความสูงเพียงอกของต้นไม้ในป่า ตามอายุป่า โดยมีสมการปริมาตรของลำต้นที่ทำเป็นสินค้าได้เป็นรายต้น ดังนี้

$$V_{ii} = 0.0000014(GBH_{ii})^{2.846} \quad (1.1)$$

$$V_t = \sum_{i=1}^n V_{ii} / n \quad (1.2)$$

โดย  $V_{ii}$  = ปริมาตรไม้อายุ  $t$  ปีของต้นไม้ตัวอย่างที่  $i$

$GBH_{ii}$  = ขนาดเส้นรอบวงที่ระดับความสูง 1.30 เมตรของต้นไม้ตัวอย่างอายุ  $t$  ปีของต้นที่  $i$

$V_t$  = ปริมาตรไม้ตัวอย่างอายุ  $t$  ปีเฉลี่ย

$n$  = จำนวนต้นไม้ตัวอย่าง



### 1.2) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรไม้และอายุไม้

จากปริมาตรไม้ตัวอย่างที่คำนวณได้ข้างต้น จะนำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรไม้กับอายุไม้ โดยมีฟังก์ชันและสมการปริมาตรและการเจริญเติบโต ทำดังนี้

$$V_t = f(T) \quad (1.3)$$

$$V'_t = \partial V_t / \partial T \quad (1.4)$$

โดยที่  $V_t$  = ปริมาตรไม้อายุ  $t$  ปี (ลูกบาศก์เมตร)  
 $V'_t$  = อัตราการเจริญเติบโต  
 $T$  = อายุไม้ (ปี)

### 1.3) การวิเคราะห์แนวโน้มราคาไม้สัก

จากราคาจำหน่ายไม้สวนป่าขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ ได้นำมาวิเคราะห์การถดถอยเชิงเดี่ยว (simple regression) ในรูปแบบแนวโน้ม ดังฟังก์ชันทำดังนี้ เพื่อคำนวณหาราคาไม้สักปีฐาน (พ.ศ. 2552) และตลอดอายุการเพาะปลูกในการคำนวณผลประโยชน์หลักของโครงการ ดังฟังก์ชันทำดังนี้

$$P_t = f(T) \quad (1.5)$$

โดยที่  $P_t$  = ราคาไม้สัก ปีที่  $t$   
 $T$  = ปีที่ใช้วิเคราะห์

## 2) การวิเคราะห์ผลประโยชน์รองหรือทางอ้อมด้านสิ่งแวดล้อม

การปลูกป่ามีผลประโยชน์รองหลายประการ เช่น ไฟป่าที่ลดลง มลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็กที่ลดลง การชะล้างพังทลายของหน้าดินที่ลดลง และการดูดซับก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ที่เพิ่มขึ้น หรือภาวะโลกร้อนที่ลดลง แต่ในการศึกษานี้ได้จำกัดเพียงประเด็นการชะล้างพังทลายของหน้าดินที่ลดลงและการดูดซับก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์เท่านั้น เพราะเป็นที่ยอมรับและมีความก้าวหน้าในทางปฏิบัติไประดับหนึ่งแล้ว และคาดว่าจะใช้จริงได้ในอนาคตอันใกล้ การวิเคราะห์ผลประโยชน์จากการชะล้างพังทลายของหน้าดินที่ลดลง และการดูดซับก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ มีรายละเอียดทำดังนี้

### 2.1) การชะล้างพังทลายของหน้าดินที่ลดลง

นันทิญาณี (2545) ได้สรุปผลประโยชน์จากการลดลงของชะล้างพังทลายของหน้าดินไว้ว่า ผลประโยชน์ส่วนนี้ไม่มีระบบตลาดและกลไกราคาไม่ทำงาน การประเมินมูลค่าจึงใช้ราคาดินในพื้นที่ศึกษา รวมค่าขนส่งจากอำเภอไปแปลงปลูก ราคาที่ประเมินหรือประมาณการ ได้นี้จะถือเป็นราคาทางการเงินของหน้าดินที่ถูกชะล้างลดลง โดยมีสูตรการคำนวณท้ายนี้

$$FBE_t = PS_t \times \Delta S \quad (1.6)$$

โดย  $FBE_t$  = มูลค่าผลประโยชน์ทางการเงินจากการชะล้างพังทลายของดินที่ลดลงเมื่อเปลี่ยนระบบพืชไร่อายุสั้นที่ปลูกอยู่เป็นป่าไม้สักในปีที่  $t$

$PS_t$  = ราคาหน้าดิน ณ พื้นที่ศึกษา

$\Delta S$  = ปริมาณหน้าดินที่ถูกชะล้างพังทลายลดลงจากระบบพืชไร่อายุสั้นเป็นป่าไม้สัก (ตัน/ไร่/ปี)

### 2.2) การดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

การประชุมการป่าไม้ (2545) อธิบายว่า การปลูกป่าจะช่วยลดก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมมนุษย์ได้ โดยป่าไม้จะดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไว้ในรูปของมวลชีวภาพ ขณะเดียวกันได้พัฒนาการซื้อขายคาร์บอน (Carbon Trading) ผ่านกลไกการพัฒนาที่สะอาด (Clean Development Mechanism) ขึ้นภายใต้พิธีสารเกียวโต สำหรับประเทศไทย องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (2552) ได้ถูกจัดตั้งขึ้น เพื่อบริหารและปฏิบัติงานที่เกี่ยวกับก๊าซเรือนกระจก

ส่วนการประเมินมูลค่าผลประโยชน์รองหรือทางอ้อมนี้ จะยึดตามแนวทางและราคาที่องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจกกำหนดหรือนำมาใช้ ราคานี้จะถือเป็นราคาทางการเงินทำให้มูลค่าผลประโยชน์ส่วนนี้เป็นมูลค่าทางการเงิน ดังสูตรท้ายนี้

$$FBC_t = PC_t \times C_t \quad (1.7)$$

โดย  $FBC_t$  = มูลค่าผลประโยชน์ทางการเงินจากการขายคาร์บอนเครดิตของป่าไม้สัก ในปีที่  $t$

$PC_t$  = ราคาคาร์บอนเครดิต ณ พื้นที่ศึกษา ในปีที่  $t$

$C_t$  = ปริมาณคาร์บอนเครดิตที่ป่าไม้สักดูดซับสะสมในปีที่  $t$

### 3) การวิเคราะห์ต้นทุนในการปลูกป่าไม้สัก

การวิเคราะห์นี้ประกอบด้วยการศึกษาหรือการวิเคราะห์ย่อยต่างๆ ดังนี้

#### 3.1) การศึกษาทบทวนต้นทุนในการปลูกป่าไม้สัก

รายงานการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องจะถูกนำมาศึกษาทบทวนให้เห็นชัดว่า การปลูกป่าไม้สักประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆอะไรบ้าง มีวิธีปฏิบัติอย่างไร ใช้ปัจจัยอะไรบ้างจำนวนเท่าใด และมีต้นทุนเป็นเท่าใด

#### 3.2) การศึกษาด้านต้นทุนในการปลูกสวนป่าไม้สักของโครงการ

ข้อมูลจากการสำรวจสภาพเศรษฐกิจสังคมของเกษตรกรที่ร่วมโครงการส่งเสริมการปลูกป่าจะให้รายละเอียดข้างต้นได้เช่นเดียวกับรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกันจะเห็นว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร หรือเพราะเหตุใด รวมถึงประเมินเบื้องต้นว่าต้นทุนการปลูกป่าไม้สักที่ใช้วิเคราะห์ความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ และการตัดสินใจร่วมโครงการส่งเสริมการปลูกไม้เศรษฐกิจตรงกับที่เกิดขึ้นจริงหรือไม่ โดยเฉพาะเป็นต้นทุนที่ต่ำไปจนเป็นเหตุให้อัตรากำไรสุทธิต่ำกว่าที่คำนวณได้สูงมาก แต่การดำเนินโครงการยังอุดหนุนเงินทุนแบบให้เปล่าและไม่สามารถขับเคลื่อนให้เติบโตขยายตัวต่อไปได้เอง

#### 3.3) การประมาณการต้นทุนในการปลูกป่าไม้สัก

ข้อมูลที่รวบรวมและสรุปในหัวข้อ 3.1 และ 3.2 ข้างต้น จะถูกประมวลและสรุปเป็นต้นทุนการปลูกป่าไม้สักที่ใช้ในการศึกษานี้ต่อไป

#### 4) การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์

การศึกษาในส่วนนี้ จะใช้การวิเคราะห์ต้นทุนผลประโยชน์ (Benefit – Cost Analysis) เป็นเครื่องมือโดยใช้ต้นทุนผลประโยชน์ที่เป็นมูลค่าทางการเงินด้วย เพราะเกษตรกรมีฐานะเป็นเอกชน และมีการวิเคราะห์ย่อยๆดังนี้

##### 4.1) การวิเคราะห์โครงสร้างตลาดและราคา

ปัจจัยและผลผลิตโครงการปลูกป่าไม้สักของเกษตรกรรายย่อยชนิดต่างๆข้างต้น จะนำมาวิเคราะห์โครงสร้างตลาด และราคาปัจจัยหรือผลผลิตเหล่านั้น เพื่อคำนวณหาราคาการเงิน (Financial Price) ณ ที่ตั้งโครงการในปีฐาน (พ.ศ. 2552) และมูลค่าต้นทุน-ผลประโยชน์ตลอดอายุสวนป่าในการประเมินความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ และเพื่อปรับมูลค่าต้นทุนตลอดอายุด้วยดัชนีราคาผู้บริโภค ส่วนมูลค่าผลประโยชน์จะปรับด้วยแนวโน้มราคาไม้สัก ก่อนนำไปคำนวณมูลค่าต้นทุนและผลประโยชน์ ในการประเมินความเป็นไปได้ด้านการเงิน ดังสูตรทำดังนี้

$$PFP_i = BFP_i - MCWT_i \quad (1.8)$$



โดย  $BFP_i$  = ราคาการเงิน ณ กรุงเทพฯ ปี พ.ศ. 2552 ของปัจจัยหรือผลผลิตชนิดที่  $i$

$MCWT_i$  = ต้นทุนการตลาดทุกระดับของปัจจัยหรือผลผลิตชนิดที่  $i$

$MCWO_i$  = ต้นทุนการตลาดทุกระดับ ไม่รวมภาษีของปัจจัยหรือผลผลิตชนิดที่  $i$

$PFP_i$  = ราคาการเงิน ณ พื้นที่ศึกษา ปี พ.ศ. 2552 ของปัจจัยหรือผลผลิตชนิดที่  $i$

#### 4.2) การวิเคราะห์กระแสต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost and Benefit Stream)

มูลค่าต้นทุนและผลประโยชน์ในการปลูกป่าไม้สักของเกษตรกรในปีต่างๆ ( $t$ ) ตลอดอายุการปลูกหรือโครงการ ตามที่ได้คำนวณข้างต้น ถือเป็นมูลค่าต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงิน เพราะใช้ราคาทางการเงินของปัจจัยและผลผลิต ณ ที่ตั้งโครงการในปีฐาน (พ.ศ. 2552) ที่ปรับตามดัชนีราคาผู้บริโภคในส่วนของต้นทุนและตามแนวโน้มราคาไม้สักในส่วนของผลประโยชน์ และแสดงในรูปกระแสต้นทุนและผลประโยชน์ตลอดอายุโครงการหรือระยะเวลาปลูกป่าของเกษตรกร จากปีที่ 1 ถึงปีที่  $t$  ซึ่งเป็นรอบตัดพื้นที่แนะนำหรือถือปฏิบัติกันตามปกติ นั่นคือ 15 และ 30 ปี การคำนวณมีสูตรทำดังนี้

$$C_t = CP + CM_t + CC_t \quad (1.9)$$

$$B_t = BD_t + BI_t \quad (1.10)$$

$$N_t = B_t - C_t \quad (1.11)$$

โดย  $C_t$  = ต้นทุนโดยตรงรวมในการปลูกป่าไม้สักปีที่  $t$

$CP$  = ต้นทุนการปลูกป่าไม้สักในปีแรกหรือปีที่ 1

$CM_t$  = ต้นทุนการบำรุงดูแลรักษาป่าไม้สักในปีที่  $t$

$CC_t$  = ต้นทุนการตัดสางขยายระยะ หรือตัดฟัน ไม้สักตามที่ถือปฏิบัติในปีที่  $t$

$B_t$  = ผลประโยชน์โดยตรงรวมในการปลูกป่าไม้สักปีที่  $t$

$BD_t$  = ผลประโยชน์โดยตรงจากปริมาณเนื้อ ไม้ที่ตัดสางหรือตัดฟันตามที่ถือปฏิบัติในปีที่  $t$

$$\begin{aligned}
 BI_t &= \text{ผลประโยชน์ทางอ้อมด้านสิ่งแวดล้อมในปีที่ } t \\
 N_t &= \text{ผลตอบแทนประโยชน์สุทธิในปีที่ } t
 \end{aligned}$$

#### 4.3) การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์ (Economic Analysis)

การวิเคราะห์จะชี้ถึงความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจในการปลูกป่าไม้สักของเกษตรกรรายย่อย ตามกระแสต้นทุนและผลประโยชน์ข้างต้น โดยผ่านตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ สัดส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน มูลค่าปัจจุบันสุทธิ และอัตราผลตอบแทนภายใน แต่เนื่องด้วยการปลูกป่าในการศึกษานี้เป็นการลงทุนดำเนินงานโดยเกษตรกรซึ่งเป็นเอกชน การวิเคราะห์จึงยึดผลการวิเคราะห์กระแสต้นทุนและผลประโยชน์จากมูลค่าทางการเงินเป็นหลัก ส่วนตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์ทั้ง 3 มีสูตรดังนี้

$$\text{สัดส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR)} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}} \quad (1.12)$$

$$\text{มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)} = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} \quad (1.13)$$

$$\text{อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR)} = r \text{ ที่ทำให้ } \sum_{t=1}^n \frac{(B_t - C_t)}{(1+r)^t} = 0 \quad (1.14)$$

โดยมีกรณีการวิเคราะห์สำคัญดังนี้

กรณีฐานที่ 1 และ 2: กรณีฐานเป็นกรณีการวิเคราะห์ต้นทุนผลประโยชน์หลักหรือโดยตรงในการปลูกป่าไม้สักของเกษตรกรรายย่อย ไม่รวมผลประโยชน์รองหรือทางอ้อมด้านสิ่งแวดล้อม 2 กรณี ตามรอบตัดฟันคือ กรณีฐานที่ 1 ซึ่งมีรอบตัดฟัน 15 ปี และกรณีฐานที่ 2 ซึ่งมีรอบตัดฟัน 30 ปี กรณีฐานที่ 1-1 และ 2-1: เป็นกรณีฐานที่ 1 และ 2 ที่รวมผลประโยชน์รองด้านสิ่งแวดล้อมทั้งในส่วนการชะล้างพังทลายของหน้าดิน และคาร์บอนเครดิต

#### 4.4) การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity)

การปลูกป่าเป็นกิจการที่มีอายุการเพาะปลูกยาวนาน จึงเป็นไปได้มากกว่าตัวแปรสำคัญตามข้อสมมุติฐานในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจโดยเฉพาะต้นทุนและผลประโยชน์เปลี่ยนแปลงไป การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจของกรณีฐาน จึงถูกนำมาวิเคราะห์ความอ่อนไหว โดยสมมุติให้ต้นทุน และผลประโยชน์เปลี่ยนแปลงไป ทั้งเพิ่มขึ้นหรือลดลงร้อยละ 10 เพื่อให้เห็นว่ามีผลต่อการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจเปลี่ยนแปลงไปเพียงใด หากเกิด

ความเปลี่ยนแปลงรุนแรงจะชี้ว่าการตัดสินใจลงทุนปลูกป่าไม้สักของเกษตรกรรายย่อยต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ หรือยึดเกณฑ์ความเป็นไปได้ที่สูงกว่าปกติ

#### 4.5) การวิเคราะห์การเงิน (Financial Analysis)

สำหรับกรณีต่างๆข้างต้นที่การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจมีผลว่าเป็นไปได้ จะนำมาทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ด้านการเงินต่อภายใต้เงื่อนไขเงินทุนภายในของเกษตรกรเองว่าเป็นไปได้ทางการเงินหรือไม่ หากเป็นไปได้จะแสดงว่าเกษตรกรมีเงินทุนตนเองหรือภายในพอที่จะปลูกป่าไม้สักได้เอง นั่นคือการปลูกป่าไม้สักของเกษตรกรสามารถดำเนินการไปได้ด้วยตนเองหรือด้วยกลไกทางเศรษฐกิจ แต่ถ้าเป็นไปได้จะทำการวิเคราะห์ภายใต้เงินทุนภายนอกหรือสินเชื่อ โดยการวิเคราะห์จะแสดงให้เห็นถึงสินเชื่อที่ต้องการและการชำระคืน ที่ทำให้การปลูกป่าไม้สักของเกษตรกรรายย่อยเป็นจริงหรือเกิดขึ้นได้ การวิเคราะห์นี้ใช้การวิเคราะห์กระแสการเงินสด (cash flow analysis) เป็นเครื่องมือ เพื่อแสดงกระแสเงินสดรับ เงินสดจ่ายและสมดุลเงินสดรับและจ่ายในคาบเวลาต่างๆและสะสมตลอดอายุโครงการ ดังสูตรท้ายนี้

ภายใต้เงินทุนภายใน

$$CI_t = OW_t + DB_t \quad (1.15)$$

$$CO_t = PC + OC_t \quad (1.16)$$

$$CB_t = CI_t - CO_t \quad (1.17)$$

$$ACB_t = CB_{t-1} + CB_t \geq 0 \quad (1.18)$$

ภายใต้เงินทุนภายนอก

$$CI_t = OW_t + DB_t + L_t \quad (1.20)$$

$$CO_t = PC_t + OC_t + P_t + R_t \quad (1.21)$$

$$CB_t = CI_t - CO_t \quad (1.22)$$

$$ACB_t = CB_{t-1} + CB_t \geq 0 \quad (1.23)$$

โดย  $CI_t =$  เงินสดรับรวมในปีที่  $t$

$OW_t =$  เงินทุนตนเองในปีที่  $t$

$DB_t$	=	เงินสดรับจากผลประโยชน์โดยตรงในปีที่ $t$
$CO_t$	=	เงินสดจ่ายรวมในปีที่ $t$
$PC_t$	=	เงินสดจ่ายค่าปลูกในปีแรก
$OC_t$	=	เงินสดจ่ายค่าดูแลในปีที่ $t$
$CB_t$	=	สมมูลเงินสดในปีที่ $t$
$ACB_t$	=	สมมูลเงินสดสะสมในปีที่ $t$
$L_t$	=	เงินกู้ที่ต้องการในคาบเวลาที่ $t$
$P_t$	=	เงินต้นใช้คืนในคาบเวลาที่ $t$
$R_t$	=	ดอกเบี้ยใช้คืนในคาบเวลาที่ $t$

สำหรับเกณฑ์การพิจารณาความเป็นไปได้ทางการเงินโครงการ จะดูจากรายการสมมูลเงินสดสะสมในคาบเวลาต่างๆ ตลอดอายุโครงการ หากไม่มีคาบเวลาใดมีค่าเป็นลบจะแสดงว่ามีความเป็นไปได้ด้านการเงิน ในทางตรงข้ามหากมีคาบเวลาใดแม้เพียงคาบเดียวเป็นลบจะแสดงว่าไม่มีความเป็นไปได้ด้านการเงิน

#### 4.6) การวิเคราะห์ความสนับสนุนอันจำเป็น

สำหรับกรณีต่างๆ ที่ผลการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจเป็นไปได้ แต่ผลการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ด้านการเงินกลับเป็นไปได้ การวิเคราะห์ความสนับสนุนอันจำเป็น โดยเฉพาะเงินทุนภายนอกในรูปแบบต่างๆ เช่น เงินอุดหนุน สินเชื่อ การจ้างงาน และอื่นๆ จะถูกทดสอบให้เห็นว่าผลการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ด้านการเงินกรณีนี้ก็กลับมีความเป็นไปได้ ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการส่งเสริมปลูกป่าไม้สักของเกษตรกรรายย่อยต้องจัดให้มีการสนับสนุนเหล่านั้น เพื่อให้การปลูกป่าไม้สักของเกษตรกรเกิดขึ้นได้ด้วยกลไกทางเศรษฐกิจอย่างเป็นรูปธรรมและยั่งยืน