

การศึกษานวัตกรรมด้านการเงินเพื่อเพิ่มรายได้ของเกษตรกรชาวสวนยางพาราอย่างยั่งยืน

The Study of Financial Innovation to Sustainably Increase Income of Rubber Farmers

ณกรณ์ ตรรกวิรพัท

Nakorn Tangvirapat

วิทยาลัยผู้นำและนวัตกรรมสังคม มหาวิทยาลัยรังสิต

College of Leadership and Social Innovation, Rangsit University

Received: January 9, 2025

Revised: February 11, 2025

Accepted: February 11, 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ รวบรวมข้อมูลจากการทบทวนเอกสาร การสัมภาษณ์เชิงลึก และระดมความคิดเห็นจากกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อศึกษาแนวทางและความเป็นไปได้ในการจัดการคาร์บอนเครดิตตามภาคสมัครใจในพื้นที่สวนยางพาราของประเทศไทย (2) เพื่อศึกษากลไกและรูปแบบการดำเนินงานที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่การสร้างรายได้ในคาร์บอนเครดิตภาคเกษตรกรรมยางพารา (3) เพื่อศึกษาถึงแนวทางการพัฒนาความร่วมมือของผู้มีส่วนได้เสียที่มีต่อการจัดการคาร์บอนเครดิตโดยการวิเคราะห์ข้อมูลผ่านกรอบวิเคราะห์ SWOT และ TOWS Matrix เพื่อประเมินศักยภาพในการพัฒนาโครงการคาร์บอนเครดิตในสวนยางพารา โดยเน้นการพัฒนาตลาดคาร์บอนภาคสมัครใจ (Voluntary Carbon Market) ผลการวิจัยพบว่า สวนยางพารามีศักยภาพในการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์และยังสามารถเพิ่มมูลค่าให้กับสวนยางพาราในประเทศไทย โดยการพัฒนาระบบการซื้อขายคาร์บอนเครดิต งานวิจัยได้ออกแบบแนวทางพัฒนารูปแบบธุรกิจคาร์บอนเครดิตของหน่วยงานภาครัฐ 4 รูปแบบ คือ (1) กรณีที่หน่วยงานภาครัฐเป็นตัวกลางซื้อขายคาร์บอนเครดิต (2) กรณีที่หน่วยงานภาครัฐเป็นผู้รวบรวมพื้นที่และสนับสนุน (3) กรณีที่หน่วยงานภาครัฐเป็นผู้รวบรวมพื้นที่และสนับสนุนเพื่อให้บริษัทที่ขึ้นทะเบียนอย่างถูกต้องกับหน่วยงานภาครัฐเป็นผู้ลงทุนคาร์บอนเครดิต และ (4) กรณีที่หน่วยงานภาครัฐและนักลงทุนร่วมกันลงทุนในคาร์บอนเครดิต ซึ่งผลจากการ Focus group ยังคงให้ความสำคัญกับหน่วยงานภาครัฐในการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านคาร์บอนเครดิตเป็นหน่วยงานหลัก โดยเฉพาะในภาคสวนยางพารา (การยางแห่งประเทศไทย) ควรมีบทบาทสำคัญในการประสานงานและขับเคลื่อนโครงการให้เกิดขึ้นจริง เพื่อให้ทุกภาคส่วนได้รับผลประโยชน์ร่วมกันอย่างเต็มที่

คำสำคัญ: คาร์บอนเครดิต; ตลาดคาร์บอนภาคสมัครใจ; สวนยางพารา; การกักเก็บคาร์บอน

Abstract

This research is qualitative. Gather information from document review in-depth interviews and brainstorming opinions from relevant stakeholder groups. The objectives are as follows: (1) to study the guidelines and feasibility of managing carbon credits according to the voluntary sector in rubber plantation areas of Thailand; (2) to study appropriate mechanisms and operating models for

leading to generating income in carbon credits in the rubber agriculture sector; (3) to study processes to develop stakeholder cooperation towards carbon credit management by analyzing data through the SWOT and TOWS Matrix analysis frameworks. It emphasizes the development of the Voluntary Carbon Market, a mechanism for reducing greenhouse gas emissions and creating additional income for farmers through carbon credits selling. The research findings show that rubber plantations have the potential to sequester carbon dioxide and can also add value to rubber plantations in Thailand through the development of a carbon credit trading system. The study has designed four business model approaches for carbon credit development by government agencies: (1) in the case where the government agency acts as an intermediary for carbon credit trading (2) in the case where the government agency collects areas and provides support (3) in the case where the government agency collects areas and provides support so that companies registered with government agencies can invest in carbon credits (4) in the case where the government agency and investors jointly invest in carbon credits. The results from the focus group still emphasize the importance of the government agency in driving carbon credit operations as the main body, especially in the rubber plantation sector. The Rubber Authority of Thailand (RAOT) should play a key role in coordinating and driving the project to make it a reality, so that all sectors can fully benefit from it.

Keywords: Carbon Credits; Voluntary Carbon Market; Rubber Plantations; Carbon Sequestration



บทนำ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นปัญหาระดับโลกที่ส่งผลกระทบต่อประเทศต่าง ๆ รวมถึงประเทศไทย การเปลี่ยนแปลงนี้เกิดจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) และมีเทน (CH₄) สู่บรรยากาศ ซึ่งเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลและการเกษตร ปัญหานี้ไม่เพียงแต่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แต่ยังส่งผลต่อเศรษฐกิจและสังคมอย่างกว้างขวาง โดยจากข้อมูลจาก Rhodium Group (2013) พบว่า “การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั่วโลกใน ปี 2021 ภาคอุตสาหกรรมยังคงปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด ร้อยละ 31 รองลงมา คือ ภาคพลังงานที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจก ร้อยละ 28 ตามด้วยภาคการเกษตร ร้อยละ 18 ภาคการขนส่ง ร้อยละ 16 และภาคการก่อสร้าง ร้อยละ 7 เนื่องจากเกิดการเพิ่มปริมาณการใช้พลังงานของโลกอย่างมากในช่วงระยะเวลาดังกล่าว” เมื่อพิจารณาจากรายงานของ Global Carbon Project ของ Carbon Dioxide Information Analysis Center (CDIAC)

ซึ่งเมื่อนำตัวเลขปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ใน พ.ศ. 2557 อันส่งผลให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก ในแต่ละประเทศมาจัดอันดับจะพบว่า อันดับ 1 ที่ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ ประเทศจีน คิดเป็น 27.2% จากจำนวนปริมาณก๊าซทั้งหมด 36,153 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์ รองลงมา คือ สหรัฐอเมริกาและอินเดีย ซึ่งปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ทั้ง 3 ประเทศ ปล่อยออกมาี้รวมกันถือเป็นครึ่งหนึ่งของปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมดทั่วโลก โดยประเทศที่มีอันดับรองลงมาใน 5 อันดับแรกก็คือรัสเซียและญี่ปุ่น

เพื่อลดผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยประชาคมโลกได้มีการประกาศเป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero) จากการประชุมรัฐภาคีกรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Conference of the Parties 26: COP26) ที่เมืองกลาสโกว์ สหราชอาณาจักร วันที่ 1 พฤศจิกายน 2565 นายกรัฐมนตรี พลเอกประยุทธ์

จันทร์โอชา ได้ประกาศเจตนารมณ์ว่าไทยพร้อมยกระดับการแก้ไขปัญหาภูมิอากาศอย่างเต็มที่ด้วยทุกวิถีทางเพื่อบรรลุเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอน ภายในปี พ.ศ. 2593 และบรรลุเป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ได้ในปี พ.ศ. 2608 และด้วยการสนับสนุนจากความร่วมมือระหว่างประเทศ และกลไกภายใต้ กรอบอนุสัญญาฯ ไทยจะยกระดับการมีส่วนร่วมที่ประเทศกำหนด (Nationally Determined Contribution: NDC) ของเราขึ้นเป็นร้อยละ 40 ได้ ซึ่งลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ได้ภายในปี พ.ศ. 2593 (องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน), 2566)

จากการประกาศเจตนารมณ์ที่จะบรรลุเป้าหมายเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) ภายในปี พ.ศ. 2593 และบรรลุเป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero) ภายในปี พ.ศ. 2608 ของประเทศไทย ส่งผลให้ทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน เกิดการตื่นตัวและให้ความสนใจ รวมถึงมีการนำมาปรับใช้กับองค์กรของตนเอง เพื่อรับมือและมีส่วนร่วมในการขับเคลื่อนเจตนารมณ์ของประเทศไทยให้ประสบความสำเร็จตามที่ได้ประกาศไว้ต่อนานาชาติประเทศ อย่างไรก็ตาม การบรรลุความเป็นกลางทางคาร์บอนและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ได้สำเร็จ ไม่สามารถดำเนินกิจกรรมการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศเพียงอย่างเดียวได้ จำเป็นต้องกำจัดหรือดูดซับก๊าซเรือนกระจกที่มีอยู่ออกจากชั้นบรรยากาศร่วมด้วย (องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน), 2566)

ในปัจจุบัน ตลาดคาร์บอนเครดิตยังคงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยมีการขยายตัวของตลาดในภูมิภาคต่างๆ เช่น จีนและอเมริกาเหนือ นอกจากนี้ยังมีการพัฒนามาตรฐานและกรอบการทำงานใหม่ๆ เพื่อให้ตลาดคาร์บอนมีความน่าเชื่อถือและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนั้น การพัฒนาของคาร์บอนเครดิตเป็นผลจากความพยายามของประชาคมโลกในการจัดการกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยใช้กลไกตลาดเพื่อสร้างแรงจูงใจในการลดการปล่อย ส่งเสริมการพัฒนาที่ยั่งยืน และสร้างแรงจูงใจทางการเงินให้กับบริษัทและอุตสาหกรรมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยทำให้ Emission มีต้นทุน และการลด Emission มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ (Stavins, 2020) ซึ่งนำไปสู่การลงทุน

ในเทคโนโลยีสะอาด (Clean Technology) ที่กำลังเติบโตอย่างรวดเร็วโดยคาดว่าจะมีมูลค่าสูงถึง 180 ล้านล้านบาทภายในปี 2573 และการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ประเทศไทยเป็นพื้นที่ที่มีการปลูกยางพารามากเป็นอันดับ 2 ของโลก หรือประมาณ 2.70 ล้านเฮกตาร์ (ANRPC, 2565) โดยจากการข้อมูลการสำรวจพบว่าสวนยางพาราในประเทศไทยถือเป็นแหล่งดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และมีศักยภาพในการเก็บกักคาร์บอนได้ดี (สุภาวรรณ เพ็ชศรี และ อำนาจ ชิดไธสง, 2553) และเป็นพืชที่สามารถกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ลำดับที่ 4 ของไม้ยืนต้น รองจากโกงกาง ยูคาลิปตัส และกระถินเทพา ตามลำดับ ซึ่งการศึกษาการลดปริมาณการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก และสามารถนำไปซื้อขายได้ในสวนยางพาราของประเทศไทย นับว่าเป็นนโยบายสำคัญที่รองรับต่อการพัฒนาทั้งทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมควบคู่กันไปกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ภายใต้นโยบาย BCG MODEL (Bio-Circular-Green Economy) ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ การศึกษานโยบายเพื่อออกมาตรการเชิงรุกในการบริหารจัดการคาร์บอนเครดิตในสวนยางพาราของประเทศไทยไม่เพียงจะส่งผลทางด้านการค้าระหว่างประเทศของอุตสาหกรรมยางเองแต่ยังสามารถส่งเสริมการค้าในอุตสาหกรรมที่มีความต้องการใช้คาร์บอนเครดิตด้วย นอกจากนี้เป็นการเพิ่มรายได้เพื่อยกระดับการพัฒนาคุณภาพชีวิตของเกษตรกรชาวสวนยางแล้ว ยังสามารถช่วยเพิ่มความได้เปรียบทางการแข่งขันจากมาตรการทางการค้าระหว่างประเทศด้วย

ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะนำเอาแนวคิด กระบวนการ และขั้นตอนของการสร้างสรรค์นวัตกรรมสังคม มาร่วมเป็นกรอบและเครื่องมือในการศึกษา พัฒนาข้อเสนอแนะ และสร้างการมีส่วนร่วมกับผู้มีส่วนได้เสีย ทั้งเกษตรกรชาวสวนยางพารา สถาบันเกษตรกร องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง ควบคู่ไปกับแนวทาง และนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมต่อการรับมือต่อสภาวะการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศและการพัฒนาอย่างยั่งยืน เพื่อนำไปสู่การจัดการปรับตัวและสร้างความสามารถในการรับมือต่อสภาวะการเปลี่ยนแปลงของเกษตรกรชาวสวนยางพารา และการนำเสนอนวัตกรรมทางสังคมในรูปแบบของการจัดการ

คาร์บอนเครดิตจะเป็นการส่งเสริมให้เกษตรกรและชุมชนมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและเพิ่มมูลค่าให้กับทรัพยากรธรรมชาติในระยะยาวต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางและความเป็นไปได้ในการจัดการคาร์บอนเครดิตตามภาคสมัครใจ ในพื้นที่สวนยางพาราของประเทศไทย
2. เพื่อศึกษากลไกและรูปแบบการดำเนินงานที่เหมาะสม เพื่อนำไปสู่การสร้างรายได้ในคาร์บอนเครดิตภาคเกษตรกรรมยางพารา
3. เพื่อศึกษาถึงแนวทางการพัฒนาความร่วมมือของผู้มีส่วนได้เสียที่มีต่อการจัดการคาร์บอนเครดิต

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาและประยุกต์ใช้ในการจัดการกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยมีความเกี่ยวข้องกับทฤษฎีทางวิชาการดังนี้

1. การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (SWOT Analysis) ศิริวรรณ เสรีรัตน์, กิ่งพร ทองใบ, สมชาย หิรัญกิตติ, สุพาดา สิริกุดตา และ นุชนาฏ รามสมภพ ได้อธิบายเกี่ยวกับการวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (SWOT Analysis) ว่าเป็นการวิเคราะห์ถึงจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค ซึ่งเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์สถานการณ์ที่ช่วยให้ผู้บริหารกำหนดจุดแข็ง จุดอ่อน จากสภาพแวดล้อมภายใน โอกาส และอุปสรรคจากสภาพแวดล้อมภายนอก ตลอดจนผลกระทบที่มีศักยภาพจากปัจจัยเหล่านี้ต่อการทำงานขององค์กร (ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ, 2546)

2. แนวคิดการกำหนดแนวทางเชิงกลยุทธ์ แมททริกซ์ TOWS (TOWS Matrix) เป็นประเภทหนึ่ง ในการพัฒนากลยุทธ์ระดับบริษัท ซึ่งแมททริกซ์อุปสรรค-โอกาส-จุดอ่อน-จุดแข็ง (Threats-Opportunities-Weakness-Strengths (TOWS) Matrix) เป็นแมททริกซ์ที่แสดงถึงโอกาส (Opportunities) และอุปสรรค (Threats) จากภายนอกบริษัทที่สัมพันธ์กับจุดแข็ง (Strengths) และจุดอ่อน (Weaknesses) ภายในบริษัทโดยมีทางเลือกของกลยุทธ์ 4 ทางเลือก ซึ่งเกิดจากการจับคู่ระหว่างปัจจัย

ภายนอกและปัจจัยภายใน ดังนี้ (1) กลยุทธ์ SO (SO Strategy) (2) กลยุทธ์ ST (ST Strategy) (3) กลยุทธ์ WO (WO Strategy) (4) กลยุทธ์ WT (WT Strategy)

- 2.1 กลยุทธ์ SO (SO Strategy) เป็นตำแหน่งหรือสถานการณ์ที่เป็นเป้าหมายของทุกบริษัท โดยบริษัทจะใช้จุดแข็งและข้อได้เปรียบจากโอกาส ถ้ามีจุดอ่อนก็พยายามแก้ไขเพื่อให้เปลี่ยนเป็นจุดแข็ง ถ้าเผชิญอุปสรรคก็ต้องพยายามเปลี่ยนให้เป็นโอกาส ในกรณีนี้บริษัทจะใช้จุดแข็งที่มีเพื่อสร้างข้อได้เปรียบจากโอกาส

- 2.2 กลยุทธ์ WO (WO Strategy) เป็นสถานการณ์ที่ธุรกิจพยายามให้มีจุดอ่อนต่ำสุดและมีโอกาสสูงสุด ดังนั้นธุรกิจที่มีจุดอ่อนในบางกรณีจะต้องพยายามหาวิธีการแก้ไข โดยการใช้ข้อได้เปรียบจากเทคโนโลยีหรือบุคลากรที่มีทักษะจากภายนอกในการพัฒนาองค์กร ในกรณีนี้บริษัทจะพยายามแก้ไขจุดอ่อนและสร้างข้อได้เปรียบจากโอกาส

- 2.3 กลยุทธ์ ST (ST Strategy) เป็นสถานการณ์ที่ธุรกิจมีจุดแข็งและมีอุปสรรคจากสภาพแวดล้อมภายนอก เป้าหมายของบริษัทคือพยายามให้มีจุดแข็งสูงสุดและมีอุปสรรคต่ำสุด ดังนั้นบริษัทอาจใช้จุดแข็งด้านเทคโนโลยีการเงิน การบริหารจัดการ หรือการตลาด เพื่อขจัดอุปสรรคจากคู่แข่ง ในกรณีนี้บริษัทจะใช้จุดแข็งเพื่อหลีกเลี่ยงหรือเอาชนะอุปสรรคให้ได้

- 2.4 กลยุทธ์ WT (WT Strategy) เป็นสถานการณ์ที่ธุรกิจมีจุดอ่อนและมีอุปสรรค โดยมีเป้าหมายเพื่อสร้างจุดแข็งและขจัดอุปสรรคให้ต่ำสุด โดยบริษัทอาจใช้วิธีการร่วมลงทุน (Joint Venture) การลดค่าใช้จ่าย (Retrench) การเลิกผลิตผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีกำไร (Liquidate) ในกรณีนี้บริษัทจะพยายามสร้างจุดแข็งและเอาชนะอุปสรรคให้ได้ (ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ, 2546)

3. หลักการตลาดคาร์บอน (Carbon Market Principle) หลักการตลาดคาร์บอนเป็นการใช้กลไกตลาดในการควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยกำหนดให้มีการซื้อขายคาร์บอนเครดิตระหว่างผู้ปล่อยก๊าซและโครงการที่สามารถลดหรือดูดซับก๊าซเรือนกระจกได้ หลักการนี้ช่วยสร้างแรงจูงใจทางเศรษฐกิจให้กับองค์กรและประเทศต่าง ๆ ในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและส่งเสริมการพัฒนาที่ยั่งยืน (European Commission, nd) ซึ่งตลาดคาร์บอนได้รับการออกแบบมาเพื่อให้มีการซื้อขาย 'คาร์บอนเครดิต' ซึ่งเป็นหน่วยวัดการปล่อยก๊าซเรือน

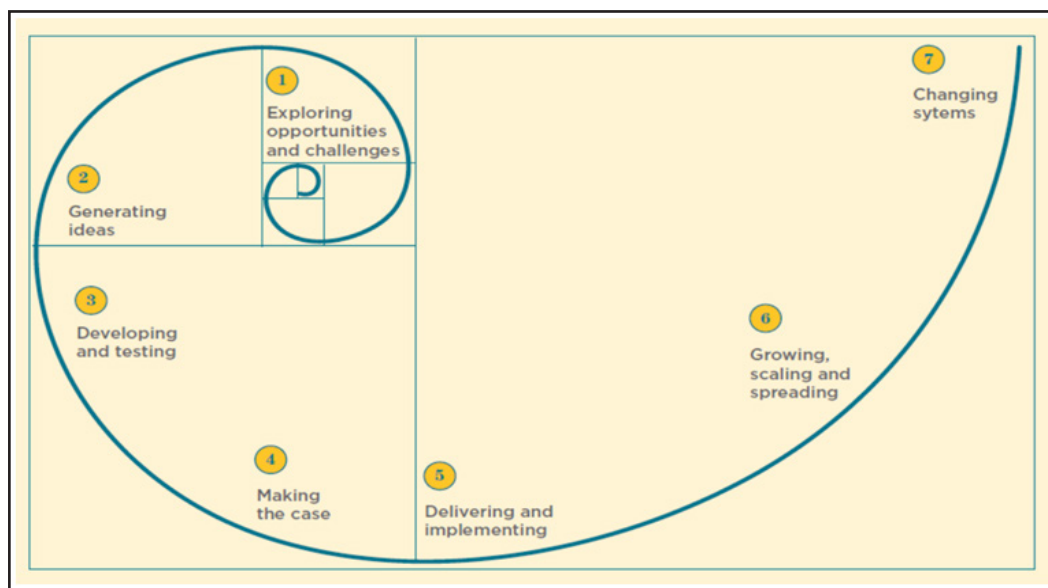
กระจกที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ แต่ละหน่วยของคาร์บอนเครดิตมักจะมีค่าเท่ากับหนึ่งตันของคาร์บอนไดออกไซด์องค์กรที่สามารถลดการปล่อยก๊าซได้ต่ำกว่าระดับที่กำหนดจะได้รับคาร์บอนเครดิต ซึ่งสามารถขายให้กับองค์กรอื่นที่ต้องการลดหนี้สินการปล่อยก๊าซของตนเอง (Stavins, 2008).

4. ทฤษฎีการค้าระหว่างประเทศ (International Trade Theory) โดยการซื้อขายคาร์บอนเครดิตระหว่างประเทศช่วยให้มีการกระจายทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นและทำให้การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเกิดขึ้นในที่ที่มีต้นทุนต่ำที่สุด นอกจากนี้ยังสร้างแรงจูงใจให้ประเทศต่าง ๆ พัฒนาเทคโนโลยีและโครงการที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เนื่องจากสามารถขายคาร์บอนเครดิตเพื่อสร้างรายได้เพิ่มเติมได้ (Stavins, 2008).

5. ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์พฤติกรรม (Behavioral Economics Theory) หนึ่งในแนวคิดหลักของเศรษฐศาสตร์พฤติกรรมคือการใช้ “การกระตุ้น” (nudge) เพื่อช่วยให้

บุคคลและองค์กรทำการตัดสินใจที่เป็นประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม ตัวอย่างเช่น การให้ข้อมูลที่ชัดเจนและเข้าใจง่ายเกี่ยวกับผลกระทบของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก การใช้มาตรการจูงใจทางการเงิน เช่น การให้ส่วนลดภาษี หรือสิทธิพิเศษอื่น ๆ สำหรับการลงทุนในโครงการที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Thaler & Sunstein, 2008).

6. นวัตกรรมสังคมที่มุ่งเน้นการปฏิบัติ แนวคิดนี้ด้วยกระบวนการของนวัตกรรมสังคม (The Process of Social Innovation) ได้รับการพัฒนาขึ้นโดยผลงานของ Robin Murray Julie Caulier-Grice Geoff Mulgan และ Madeleine Gabriel โดยการสนับสนุนของ National Endowment for Science, Technology and the Arts หรือที่เรียกโดยย่อว่า NESTA ที่ประมวลขั้นตอนของการสร้างสรรค์งานนวัตกรรมไว้เป็น 7 ขั้นตอน



ภาพ 1 แสดงวงจรแบบก้นหอยของกระบวนการนวัตกรรมสังคม ที่มา: Nesta, 2010

7. นวัตกรรมทางการเงิน ภัทรกิตต์ เนตินิยม (2554, น. 19) นวัตกรรม (Innovate) หมายถึง การนำเสนอสิ่งใหม่ ๆ เป็น คำอธิบายถึงการริเริ่มดำเนินนโยบายรูปแบบใหม่ ๆ เช่น นวัตกรรมของนโยบายทางการเงิน (Monetary Policy Innovation) เช่นเดียวกับการตอบสนองต่อภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น Euro Deposits ดังนั้น

อย่างไรก็ตามนวัตกรรมทางการเงินเป็นการสร้างเครื่องมือทางการเงินใหม่ ๆ โดยอ้างอิงถึงเทคโนโลยีสถาบันที่เกี่ยวข้องและองค์ประกอบของผู้มีส่วนร่วมในตลาดทางการเงิน ดังนั้น นวัตกรรมจึงประกอบด้วยผลิตภัณฑ์และกระบวนการที่เป็นสิ่งใหม่ โดยนวัตกรรมมักจะถูกยกตัวอย่างเชื่อมโยงกับตราสารอนุพันธ์หรือการสร้างรูปแบบของการระดมทุน

การจัดหาเงินผ่านกระบวนการและตราสารประเภทใหม่ ๆ เช่นเดียวกับการให้บริการในการทำหน้าที่ของสถาบันการเงินในการกระจายหลักทรัพย์หรือทำการดำเนินธุรกรรมใด ๆ ในทางปฏิบัตินวัตกรรมทางการเงินไม่ใช่สิ่งที่เป็นอันตรายหากมีความชัดเจนถึงกระบวนการและผลิตภัณฑ์ที่อ้างอิง อย่างไรก็ตามนวัตกรรมที่นำไปสู่การเชื่อมโยงในรูปแบบของตราสารอนุพันธ์มักจะนำมาซึ่งการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เช่น การอ้างอิงถึงดัชนีต่าง ๆ ซึ่งท้ายที่สุดก็จะมี การอ้างอิงอย่างต่อเนื่องจนยากที่จะบอกถึงความชัดเจนได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประเสริฐ ภาสันต์ (2557) ได้ทำการศึกษาปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของยางพาราที่อายุ 5-21 ปี ในพื้นที่ภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย รวมขนาดพื้นที่ที่ศึกษา 250,000 ไร่ พบว่า คาร์บอนเครดิตของยางพาราตั้งแต่อายุ 5 ปี จนถึง 25 ปี พื้นที่ภาคกลางมีปริมาณคาร์บอนเครดิตสะสมมากที่สุดเฉลี่ย 6.67 tCO₂e/ไร่/ปี รองลงมา ได้แก่ ภาคตะวันออกเฉลี่ยที่ 1.87 tCO₂e/ไร่/ปี ภาคเหนือเฉลี่ยที่ 2.86 tCO₂e/ไร่/ปี และภาคอีสานเฉลี่ย 2.35 tCO₂e/ไร่/ปี ตามลำดับและสำหรับข้อเสนอแนะเชิงนโยบายของการซื้อขายคาร์บอนเครดิต ภาครัฐควรเป็นเจ้าภาพในการยื่นขอและขายคาร์บอนเครดิตจากนโยบายการสนับสนุนการปลูกสวนยางพารา โดยให้สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง (สกย.) เป็นเจ้าภาพหลัก และขอการสนับสนุนจากองค์การบริหารก๊าซเรือนกระจก (อบก.) หรือหน่วยงานภาคการศึกษาที่เกี่ยวข้อง ในการจัดทำเอกสารที่จำเป็น นอกจากนี้ รัฐบาลยังควรสนับสนุนให้เกิดอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่สามารถใช้ยางพาราเป็นวัตถุดิบทดแทนยางสังเคราะห์ได้

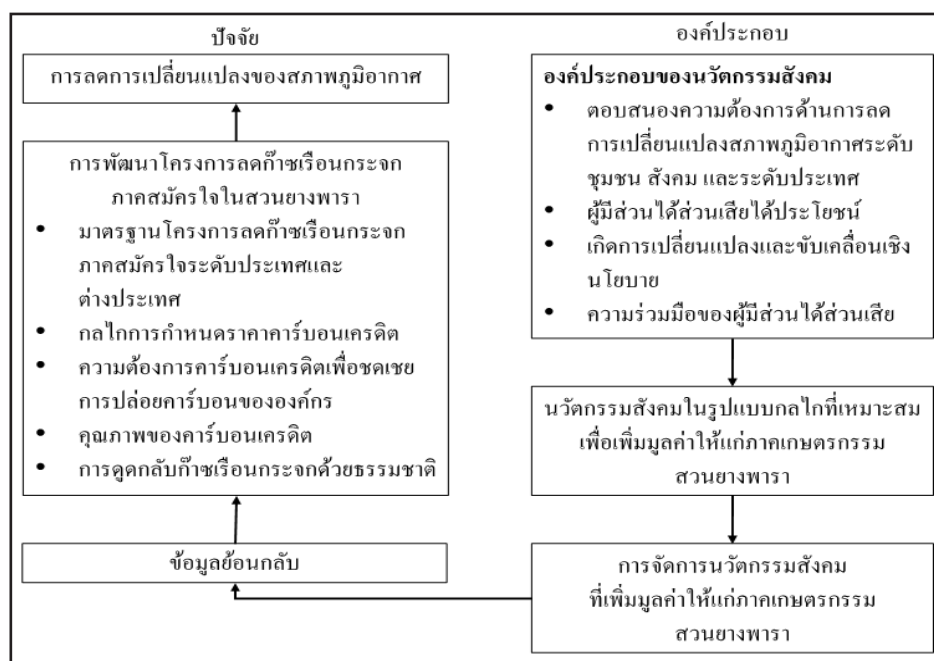
องค์การบริหารก๊าซเรือนกระจก (2566a) ดำเนินการศึกษาและประเมินการกักเก็บคาร์บอนและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่ในจังหวัดเชียงใหม่ อำเภอ

แม่เมาะ อำเภอพร้าว อำเภอดอยเต่า และ อำเภอฮอด เป็นหนึ่งในพื้นที่ปลูกของยางพาราของ บริษัท ศรีตรัง รีบเบอร์ แอนด์ แพลนเทชัน จำกัด โดยมีขนาดพื้นที่รวม 6,306.99 ไร่ โดยจะแยกพื้นที่ออกเป็น 3 แปลง คือ แปลงแม่เมาะ จำนวน 3,918.23 ไร่ แปลงพร้าวจำนวน 585.00 ไร่ และแปลงดอยเต่า จำนวน 1,803.76 ไร่ พบว่า เมื่อคิดปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการระยะเวลา 7 ปี จะมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ปุ๋ย 214.37 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี แต่จะมีการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกจากการเพิ่มพูนคาร์บอนในดินไม่ถึงปีละ 26,615.54 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

Nature (2021) ได้สำรวจความคิดเห็นของเกษตรกรเกี่ยวกับการใช้ตลาดคาร์บอนเพื่อสนับสนุนการสะสมคาร์บอนในดินเกษตร โดยการใช้คาร์บอนเครดิตเป็นแรงจูงใจให้เกษตรกรปรับเปลี่ยนวิธีการเพาะปลูกเพื่อการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าเกษตรกรสนใจในประโยชน์ของคาร์บอนเครดิต แต่ต้องการการสนับสนุนเพิ่มเติมในด้านข้อมูลและการฝึกอบรม

Dumas (2023) ได้ดำเนินการสำรวจศักยภาพของการใช้คาร์บอนเครดิตเพื่อส่งเสริมการปลูกป่าร่วมกับการเกษตร (agroforestry) สำหรับเกษตรกรรายย่อยในภูมิภาค Ashanti ของกานา โดยมีเป้าหมายหลัก คือ การใช้ระบบคาร์บอนเครดิตเพื่อสร้างแรงจูงใจให้เกษตรกรยอมรับการปลูกป่าร่วมกับการเกษตร ซึ่งจะช่วยในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน และปกป้องพืชผลจากสภาพอากาศที่แปรปรวน งานวิจัยใช้วิธีการศึกษาเชิงกรณีและการสัมภาษณ์เกษตรกรและผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาระบบสถาบันและสังคม

กรอบแนวคิดการวิจัย



สมมติฐานการวิจัย

การจัดการคาร์บอนเครดิตตามภาคสมัครใจ (Voluntary Market) ในพื้นที่สวนยางพารา สามารถช่วยเพิ่มมูลค่าและรายได้ให้แก่เกษตรกรชาวสวนยางพาราและประเทศไทย

วิธีดำเนินการวิจัย

การบริหารจัดการคาร์บอนเครดิตภาคสมัครใจตลอดจนศึกษาแผนธุรกิจที่มีความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้ร่วมกันกับการบริหารจัดการคาร์บอนเครดิตภาคสมัครใจ ด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งถือเป็นวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ประกอบด้วย การวิจัยเอกสาร (Documentary Research) การมีส่วนร่วมในการออกแบบ (Participatory Design, Co-Design) และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และสังเคราะห์ให้เกิดนวัตกรรมทางสังคม โดยมีขอบเขตการดำเนินงาน ดังนี้

1. ดำเนินการศึกษาแนวทาง รูปแบบ วิธีการบริหารจัดการคาร์บอนเครดิตตามภาคสมัครใจในสวนยางพารา

1.1 ดำเนินการศึกษาแนวทางการดำเนินการการบริหารจัดการคาร์บอนเครดิตภาคสมัครใจในพื้นที่สวนยางพารา โดยใช้การสืบค้นข้อมูลแบบข้อมูลปฐมภูมิและ

ทุติยภูมิ จากนั้นดำเนินการวิเคราะห์และสังเคราะห์ผลการศึกษา เพื่อจัดทำแนวทางการดำเนินการการบริหารจัดการคาร์บอนเครดิตภาคสมัครใจในพื้นที่สวนยางพารา

1.2 ศึกษารูปแบบแนวทางการซื้อขายคาร์บอนสะสมในระดับประเทศ และต่างประเทศ โดยให้สอดคล้องกับมาตรฐานการจัดการด้านคาร์บอนสะสมในรูปแบบภาคสมัครใจ โดยใช้การสืบค้นข้อมูลแบบข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิด้านกลไกการซื้อขายคาร์บอนเครดิตในตลาดคาร์บอนภาคสมัครใจ และวิเคราะห์ สังเคราะห์ ตลาดการซื้อขายคาร์บอนเครดิตในประเทศไทยและต่างประเทศ

2. ดำเนินการศึกษาและพัฒนากลไกหรือรูปแบบการดำเนินงานที่เหมาะสมสำหรับการลงทุนคาร์บอนเครดิตในพื้นที่สวนยางพารา

3. ดำเนินการออกแบบและพัฒนากลไกหรือรูปแบบการดำเนินงานที่เหมาะสม สำหรับแนวทางการซื้อขายคาร์บอนคาร์บอนเครดิตในภาคเกษตรกรรมยางพารา โดยมีการดำเนินการ ดังนี้

3.1 ดำเนินการพัฒนากลไกหรือรูปแบบการดำเนินงานในการดำเนินการซื้อ-ขาย คาร์บอนเครดิตในพื้นที่สวนยางพารา

3.2 ดำเนินการวิเคราะห์และใช้เครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากข้อมูลด้านสถานการณ์ความเกี่ยวข้องของการจัดการคาร์บอนเครดิตตามภาคสมัครใจ ด้วยเครื่อง

มือ SWOT และ TOWS Matrix

3.3 วิเคราะห์ความคุ้มค่าสำหรับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สอดคล้องกับรูปแบบการดำเนินงานด้านคาร์บอนเครดิตในพื้นที่สวนยางพารา

4. สรุปผลการศึกษาและประมวลเป็นแนวทางและกลไกที่เหมาะสมสำหรับการจัดการคาร์บอนเครดิตตามภาคสมัครใจ เป็นต้นแบบจำลอง (Prototype) ที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และ/หรือผู้มีส่วนได้เสีย จะนำไปขับเคลื่อนเชิงนโยบาย และไปใช้ปฏิบัติที่เป็นจริงตามขั้นตอนที่เหมาะสมต่อไป

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ด้านพื้นที่ศึกษา

ด้านพื้นที่ศึกษาคัดเลือกจากพื้นที่นำร่อง (Pilot Project) ที่เป็นตัวแทนของภูมิภาคต่าง ๆ จำนวน 3 พื้นที่ ดังนี้

1. จังหวัดจันทบุรี คิดพื้นที่ปลูกยาง 10,010.84 ไร่ ซึ่งถือเป็นตัวแทนพื้นที่ปลูกยางของภาคตะวันออก และเป็นตัวแทนพื้นที่ปลูกยางเก่า
2. จังหวัดเลย คิดในพื้นที่ปลูกยาง 10,106.40 ไร่ ซึ่งถือเป็นตัวแทนพื้นที่ปลูกยางของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และเป็นตัวแทนพื้นที่ปลูกยางใหม่ที่มีพื้นที่เยอะที่สุด
3. จังหวัดสุราษฎร์ธานี คิดในพื้นที่ปลูกยาง 23,933.00 ไร่ ซึ่งถือเป็นตัวแทนพื้นที่ปลูกยางของภาคใต้ และเป็นตัวแทนพื้นที่ปลูกยางเก่า

ด้านประชากรกลุ่มตัวอย่าง

1. ผู้บริหารหน่วยงานภาครัฐ ได้แก่ การยางแห่งประเทศไทย ในฐานะหน่วยงานที่มีอำนาจกำกับดูแลและกำหนดนโยบายหรือแนวทางปฏิบัติในสวนยางพารา
2. ผู้จัดทำระเบียบเกี่ยวกับคาร์บอนเครดิต ได้แก่ องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) มีบทบาทสำคัญในการกำหนดระเบียบวิธีการในการลดก๊าซเรือนกระจก (Methodology) การขึ้นทะเบียนและการรับรองปริมาณก๊าซเรือนกระจก
3. ภาคเอกชนหรือผู้สนใจซื้อ-ขายคาร์บอนเครดิต ได้แก่ บริษัทที่ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับยางพารา หรือบริษัทเอกชนที่สนใจในการร่วมลงทุนคาร์บอนเครดิต หรือผู้ที่มีความสนใจซื้อ-ขายคาร์บอนเครดิต

4. ภาคประชาชน ได้แก่ เกษตรกรผู้ปลูกยางพารา และประชาชนทั่วไปที่มีบทบาทหน้าที่ในการเป็นเจ้าของพื้นที่ เพื่อให้หน่วยงานต่าง ๆ เข้ามาลงทุนในพื้นที่ของตนเอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือในการวิเคราะห์ คือ SWOT และ TOWS Matrix
2. การประชุมสัมมนาแบบกลุ่ม (Focus Group)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ โดยรวบรวมจากเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. การประชุมสัมมนาแบบกลุ่ม (Focus Group) จำนวน 2 ชั่วโมง

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการนำข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิมาวิเคราะห์ สังเคราะห์งานวิจัยเชิงคุณภาพที่ประกอบด้วย การวิจัยเอกสาร และการมีส่วนร่วมออกแบบ-ร่วมออกแบบ โดยนำผลการศึกษารูปแบบแนวทางการซื้อขายคาร์บอนคาร์บอนเครดิตในภาคเกษตรกรรมยางพารา มาจัดทำ Focus Group โดยใช้วิธีการตีความตามประเด็นสำคัญในการสรุปข้อมูล และเป็นมติของการ Focus Group เพื่อเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis)

ผลการวิจัย

1. แนวทางและความเป็นไปได้ในการจัดการคาร์บอนเครดิตตามภาคสมัครใจในพื้นที่สวนยางพาราของประเทศไทย

จากการวิเคราะห์ SWOT และ TOWS Matrix ช่วยให้เห็นถึงแนวทางในการจัดทำนโยบายด้านคาร์บอนเครดิตในสวนยางพาราของประเทศไทยสามารถดำเนินการได้อย่างยั่งยืนและมีประสิทธิภาพในอนาคต

สำหรับกลยุทธ์การสร้างแรงจูงใจทางเศรษฐกิจเป็นกลยุทธ์แรกที่ควรพิจารณา โดยการพัฒนาแรงจูงใจ เช่น การให้สิทธิประโยชน์ทางภาษีแก่เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการคาร์บอนเครดิต หรือการสนับสนุนทางการเงิน

เงินในการนำเทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ จะช่วยกระตุ้นให้เกษตรกรมีความกระตือรือร้นในการลด การปล่อยก๊าซเรือนกระจก อีกทั้งการสร้างแรงจูงใจผ่าน ราคาของคาร์บอนเครดิตที่สามารถแข่งขันได้ในตลาด จะเป็นการเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับการดำเนินงาน รวมถึงกลยุทธ์การสนับสนุนทางเทคโนโลยีเป็นอีกหนึ่ง กลยุทธ์ที่มีความสำคัญ โดยการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้า มาช่วยในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการติดตาม ผลการดำเนินงานจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการ คาร์บอนเครดิต การส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตยางพาราที่เป็นมิตร กับสิ่งแวดล้อมจะช่วยเสริมสร้างความยั่งยืนในระยะยาว นอกจากนี้ กลยุทธ์การสร้างเครือข่ายและความร่วมมือก็ เป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ การส่งเสริมความร่วมมือระหว่างภาครัฐ เอกชน และองค์กรระหว่างประเทศในการสนับสนุนและ ผลักดันนโยบายจะช่วยเพิ่มความแข็งแกร่งในการดำเนิน งาน การสร้างเครือข่ายระหว่างเกษตรกรและผู้ประกอบการ ในการแบ่งปันความรู้และประสบการณ์จะช่วยเสริม สร้างการมีส่วนร่วมและความเข้าใจในหมู่ผู้มีส่วนได้เสีย

โดยการที่จะทำให้เห็นผลจริง หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรร่วมมือในการสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับนโยบายการจัดการคาร์บอนเครดิตในสวนยางพารา ซึ่งถือเป็นส่วนสำคัญที่จะช่วยให้ผู้มีส่วนได้เสียและ ประชาชนทั่วไปเข้าใจและสนับสนุนการดำเนินการ การใช้ช่องทางต่าง ๆ เช่น สื่อสังคมออนไลน์ เว็บไซต์ และ การจัดประชุมเพื่อเผยแพร่ความรู้และข้อมูลเกี่ยวกับการ จัดการคาร์บอนเครดิตจะช่วยสร้างความตระหนักในวง กว้าง การประชาสัมพันธ์ความสำเร็จของโครงการนำร่อง และการดำเนินงานในระดับประเทศจะช่วยสร้างแรงจูงใจ และสนับสนุนการขยายโครงการในอนาคต

2. กลไกและรูปแบบการบริหารจัดการคาร์บอน เครดิตตามภาคสมัครใจในสวนยางพาราที่เหมาะสม

การซื้อขายคาร์บอนเครดิตจะผ่านกลไกที่เรียก ว่า ตลาดคาร์บอน ซึ่งเป็นแหล่งที่ถูกจัดตั้งขึ้นเพื่อนำสินค้า ที่เรียกว่า คาร์บอนเครดิต มาทำการซื้อขายแลกเปลี่ยน สำหรับนำไปชดเชยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่สิ่งแวดล้อม สำหรับหน่วยงาน องค์กร กิจกรรมต่าง ๆ ที่ไม่สามารถลด การปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นนวัตกรรม ทางการเงิน โดยการกำหนดราคาคาร์บอนเครดิต ตั้งอยู่บน

พื้นฐานของการคำนึงถึงผลกระทบของการปล่อยมลภาวะ สู่สิ่งแวดล้อม ผลกระทบด้านเศรษฐกิจและสังคม อีกทั้ง ต้นทุนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งตลาดคาร์บอน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1) ตลาดคาร์บอนภาคบังคับ (Mandatory Carbon Market) ตั้งขึ้นจากผลบังคับในการลดการปล่อย ก๊าซเรือนกระจกตามกฎหมาย มีกฎหมายและกฎระเบียบ ที่กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการและรายละเอียดเกี่ยวกับการ ซื้อขายกำกับอย่างชัดเจน ซึ่งต้องมีรัฐบาลออกกฎหมาย และเป็นผู้กำกับดูแลปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และ 2) ตลาดคาร์บอนแบบภาคสมัครใจ (Voluntary Carbon Market) ตั้งขึ้นโดยไม่มีกฎหมายที่เกี่ยวกับการ ควบคุมก๊าซเรือนกระจกมาบังคับ เกิดขึ้นจากความร่วมมือ กันของผู้ประกอบการหรือองค์กรเพื่อเข้าร่วมซื้อขาย คาร์บอนเครดิตในตลาดด้วยความสมัครใจ โดยอาจจะมี การตั้งเป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของ ตนเองโดยสมัครใจ (Voluntary) แต่ไม่ได้มีผลผูกพันตาม กฎหมาย (Non-legally Binding Target) และเป็นกลไก ที่ประเทศไทยใช้ในปัจจุบัน

โดยการพัฒนานโยบายการจัดการคาร์บอน เครดิตในสวนยางของประเทศไทยนั้น มีหน่วยงานภาค รัฐที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการบริหารจัดการพื้นที่สวน ยางพาราของประเทศไทย ซึ่งมีจำนวนมากถึง 22 ล้านไร่ ได้แก่ การยางแห่งประเทศไทย (กยท.) ถือเป็นหน่วยงาน รัฐวิสาหกิจในสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ซึ่ง กยท. สามารถพัฒนาโครงการในพื้นที่สวนยางพาราที่อยู่ภายใต้ การกำกับดูแลของตนไปขายได้ในตลาดคาร์บอนแบบภาค สมัครใจ ระดับประเทศ ผ่านรูปแบบการซื้อขาย 2 รูปแบบ ได้แก่การซื้อขายผ่านแพลตฟอร์ม และการซื้อขายแบบ OTC สำหรับการซื้อขายผ่านแพลตฟอร์มจะช่วยให้ กยท. สามารถซื้อขายคาร์บอนเครดิตได้ง่าย และมีประสิทธิภาพ มากขึ้น จากการศึกษาและพัฒนาแบบธุรกิจคาร์บอน เครดิตของหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องนั้น แบ่งออกเป็น 4 รูปแบบที่มีความแตกต่างกันในการดำเนินการ โดยแต่ละ รูปแบบมีลักษณะเฉพาะที่ช่วยเสริมสร้างความยั่งยืนและ ประสิทธิภาพในการผลิตและการจัดการคาร์บอนเครดิต ดังนี้

แบบจำลองธุรกิจที่ 1 กรณีที่หน่วยงานภาครัฐ เป็นตัวกลางซื้อขายคาร์บอนเครดิต ในรูปแบบการซื้อ ขายหลังจากที่ได้รับคาร์บอนเครดิตที่ผ่านการรับรอง หรือ

ซื้อขายแบบล่วงหน้า ซึ่งในแบบจำลองนี้ หน่วยงานภาครัฐทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการซื้อขายคาร์บอนเครดิต ทั้งในรูปแบบที่ได้รับการรับรองแล้วหรือในรูปแบบการซื้อขายล่วงหน้า โดยการดำเนินการในรูปแบบนี้ช่วยให้มีการจัดการและการควบคุมการซื้อขายคาร์บอนเครดิตอย่างมีประสิทธิภาพ และการแบ่งปันผลประโยชน์ในรูปแบบนี้ควรเน้นที่การให้เกษตรกรได้รับส่วนแบ่งที่สูงเพื่อจูงใจให้มีการผลิตคาร์บอนเครดิตอย่างต่อเนื่อง

แบบจำลองธุรกิจที่ 2 กรณีที่หน่วยงานภาครัฐเป็นผู้รวบรวมพื้นที่และสนับสนุน เพื่อให้นักลงทุนเป็นผู้ลงทุนคาร์บอนเครดิต ในแบบจำลองนี้ หน่วยงานภาครัฐทำหน้าที่รวบรวมพื้นที่และให้การสนับสนุนเพื่อดึงดูดนักลงทุนให้เข้ามาลงทุนในคาร์บอนเครดิต โดยรูปแบบนี้ช่วยเสริมสร้างความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐ นักลงทุน และเกษตรกร โดยที่นักลงทุนจะเป็นผู้รับความเสี่ยงและค่าใช้จ่ายในการลงทุน

แบบจำลองธุรกิจที่ 3 กรณีที่หน่วยงานภาครัฐเป็นผู้รวบรวมพื้นที่และสนับสนุนเพื่อให้บริษัทที่ขึ้นทะเบียนอย่างถูกต้องกับหน่วยงานภาครัฐเป็นผู้ลงทุนคาร์บอนเครดิต โดยในแบบจำลองนี้ หน่วยงานภาครัฐเป็นผู้รวบรวมพื้นที่และสนับสนุนการดำเนินงาน โดยให้บริษัทที่ขึ้นทะเบียนอย่างถูกต้องกับหน่วยงานภาครัฐ เป็นผู้ลงทุนในคาร์บอนเครดิต และมีผู้ซื้อคาร์บอนเครดิตเข้ามาซื้อขายผ่านบริษัทเหล่านี้ ซึ่งรูปแบบนี้ ช่วยให้มีการกระจายการลงทุนและการซื้อขายคาร์บอนเครดิตผ่านบริษัทที่มีความน่าเชื่อถือ รวมถึงช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือให้แก่เกษตรกรและการยางแห่งประเทศไทยอีกด้วย

แบบจำลองธุรกิจที่ 4 กรณีที่หน่วยงานภาครัฐและนักลงทุนร่วมกันลงทุนในคาร์บอนเครดิต โดยในแบบจำลองนี้ หน่วยงานภาครัฐและนักลงทุนร่วมกันลงทุนในคาร์บอนเครดิต โดยแบ่งปันต้นทุนและผลประโยชน์จากการลงทุน ซึ่งรูปแบบนี้ถือเป็นการเน้นความร่วมมือและการแบ่งปันความเสี่ยงระหว่างหน่วยงานภาครัฐและนักลงทุน เพื่อสร้างความยั่งยืนในการลงทุนและการผลิตคาร์บอนเครดิต

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาแนวทางและความเป็นไปได้ในการจัดการคาร์บอนเครดิตตามภาคสมัครใจของเกษตรกรชาวสวนยางพาราของไทย โดยทำการประเมินปริมาณคาร์บอนกักเก็บในพื้นที่นำร่องในสวนยางพารา 3 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี จังหวัดเลย และ

จังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งแต่ละพื้นที่ถือเป็นตัวแทนของพื้นที่ปลูกยางเก่าและพื้นที่ปลูกยางใหม่ ซึ่งมีขนาดพื้นที่นำร่องรวม 10,010.84 ไร่, 10,106.40 ไร่ และ 23,933.01 ไร่ ตามลำดับ จากผลการศึกษาตามกรอบระยะเวลา 7 ปี ที่ดำเนินงานอ้างอิงตามระเบียบวิธีการการเข้าร่วมโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจของประเทศไทย หรือ Standard T-VER โดยอ้างอิงค่าการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ (tCO₂e) ในต้นไม้ยางพาราจากองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (อบก.) มีค่าอยู่ที่ 4.22 tCO₂e ต่อไร่ จากผลการศึกษาปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในสวนยางพารา พบว่าในพื้นที่สวนยางจังหวัดจันทบุรี จังหวัดเลย และจังหวัดสุราษฎร์ธานี จะสามารถกักเก็บคาร์บอนได้ทั้งสิ้น 291,062.13 (tCO₂e/ปี), 296,512.53 (tCO₂e/ปี) และ 685,142.29 (tCO₂e/ปี) ตามลำดับ โดยคาดการณ์ว่าราคาของปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บได้ในพื้นที่ศึกษา จังหวัดจันทบุรี จังหวัดเลย และ จังหวัดสุราษฎร์ธานี จะมีมูลค่าทั้งสิ้น 337,160,470 บาท 341,143,203 บาท และ 802,989,413 บาท ตามลำดับ หรือเฉลี่ยปีละ 48,165,781 บาท 48,734,743 บาท และ 114,712,773 บาท ตามลำดับ

ทั้งนี้ ราคาการซื้อขายคาร์บอนเครดิตนั้นจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับประเภทโครงการ และมาตรฐานที่ใช้ในการประเมินคาร์บอนเครดิต โดยการประเมินคาร์บอนเครดิตมีทั้งมาตรฐานไทยและมาตรฐานสากล ที่มีความเข้มข้นไม่เท่ากันระหว่างมาตรฐาน และยังไม่มีการกำหนดมาตรฐานกลางสำหรับนานาชาติ สำหรับในประเทศไทยมีมาตรฐาน คือ T-Ver และ Premium T-Ver ที่ได้มีการปรับปรุงขึ้นเพื่อให้เทียบเท่ากับมาตรฐานสากลโลกอย่าง Verra มากขึ้น นอกจากนั้นตลาดซื้อขายคาร์บอนมีทั้งตลาดคาร์บอนภาคบังคับ และตลาดคาร์บอนภาคสมัครใจ ซึ่งในปัจจุบันนี้ประเทศไทยมีการซื้อขายกันแค่เพียงในตลาดคาร์บอนภาคสมัครใจโดยการซื้อขายจะเป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการจัดตั้งองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) เท่านั้น

3. แนวทางการพัฒนาความร่วมมือของผู้มีส่วนได้เสียที่มีต่อการจัดการคาร์บอนเครดิต

จากการประชุม Focus Group พบว่าผู้มีส่วนได้ส่วนเสียแต่ละกลุ่มมีความคาดหวังและความต้องการที่แตกต่างกันตามบทบาทของตนเอง แต่ทุกกลุ่มล้วนมุ่งหวังให้เกิดการดำเนินงานที่เป็นรูปธรรมและได้รับผลประโยชน์ร่วม

กัน ตัวอย่างเช่น นักลงทุนคาดหวังที่จะได้รับผลตอบแทนที่เหมาะสมจากการลงทุนในคาร์บอนเครดิต ขณะที่ลูกค้าและผู้ซื้อคาดหวังสินค้าที่มีคุณภาพและสอดคล้องกับราคานอกจากนี้ เกษตรกรเจ้าของสวนยางพารายังมองเห็นโอกาสในการเพิ่มรายได้ผ่านการเข้าร่วมโครงการนี้ โดยหน่วยงานภาครัฐ (การยางแห่งประเทศไทย) มีบทบาทสำคัญในการเป็นผู้ดำเนินการหลักและตัวกลางในการติดต่อประสานงานระหว่างนักลงทุนและเกษตรกร รวมถึงการขับเคลื่อนเชิงนโยบายเพื่อให้เกิดระเบียบการซื้อขายและการลงทุนในคาร์บอนเครดิตในพื้นที่สวนยางพาราได้อย่างแท้จริง การยางแห่งประเทศไทย ควรให้ความสำคัญกับข้อเสนอแนะและความเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อนำไปสู่การกำหนดระเบียบการซื้อขายที่สอดคล้องกับความต้องการของทุกฝ่าย อย่างไรก็ตาม ภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรให้การสนับสนุนทั้งด้านนโยบาย การเงิน และเทคนิค เพื่อให้เกษตรกรและนักลงทุนสามารถเข้าร่วมในระบบคาร์บอนเครดิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ การจัดทำระเบียบการซื้อขายและลงทุนในคาร์บอนเครดิตที่ชัดเจน จะช่วยให้ทุกภาคส่วนสามารถดำเนินการได้อย่างมั่นใจและสอดคล้องกับมาตรฐานทั้งในระดับประเทศและระดับสากล กล่าวโดยสรุป คือ การดำเนินโครงการบริหารจัดการคาร์บอนเครดิตในสวนยางพาราของประเทศไทยมีศักยภาพที่จะสร้างประโยชน์ทั้งในด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม โดยการมีส่วนร่วมและการสนับสนุนจากทุกภาคส่วน รวมถึงการกำหนดนโยบายและระเบียบที่ชัดเจน จะช่วยให้โครงการนี้สามารถประสบความสำเร็จได้อย่างยั่งยืน ทั้งนี้ การยางแห่งประเทศไทย ควรมีบทบาทสำคัญในการประสานงานและขับเคลื่อนโครงการให้เกิดขึ้นจริง เพื่อให้ทุกภาคส่วนได้รับผลประโยชน์ร่วมกันอย่างเต็มที่

การอภิปรายผล

แนวทางและความเป็นไปได้ในการจัดการคาร์บอนเครดิตตามภาคสมัครใจในพื้นที่สวนยางพาราของประเทศไทย มีศักยภาพในการเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรผ่านการขายคาร์บอนเครดิตในตลาดภาคสมัครใจ ซึ่งในปัจจุบันมีแนวโน้มของราคาคาร์บอนเครดิตที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในภาคเกษตรกรรมและป่าไม้ ที่ได้รับความสนใจมากขึ้น หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง ควรทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการรวบรวมพื้นที่และจัดหาตลาด

คาร์บอนเครดิตที่มีความมั่นคง เพื่อให้เกษตรกรสามารถเข้าถึงตลาดและขายคาร์บอนเครดิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงหน่วยงานภาครัฐควรมีบทบาทสำคัญในการสร้างนโยบายและระเบียบที่เอื้อต่อการพัฒนาโครงการคาร์บอนเครดิต รวมถึงการสนับสนุนด้านการเงินและการเผยแพร่องค์ความรู้เพื่อให้เกษตรกรสามารถปฏิบัติตามแนวทางที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ การสร้างความร่วมมือระหว่างภาครัฐ เอกชน และเกษตรกรจะช่วยเพิ่มโอกาสในการขายคาร์บอนเครดิตทั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งจะเป็นการขยายโอกาสทางเศรษฐกิจให้กับเกษตรกรไทยอย่างยั่งยืน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของประเสริฐ ภาวนันต์ (2557) และ Nature (2021) ที่เห็นว่า ภาครัฐควรเป็นหน่วยงานที่เข้าไปมีบทบาทในการส่งเสริมและพัฒนาตลาดคาร์บอน ซึ่งจะเป็แนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการและเพิ่มรายได้ของเกษตรกร รวมถึงการขยายผลไปยังพืชและป่าไม้ประเภทอื่น ๆ ตามงานวิจัยของ จุฑาพร ทองนุ่นและคณะ และศศิธร เพชรแสนและคณะ

กลไกและรูปแบบการดำเนินงานที่เหมาะสม เพื่อนำไปสู่การสร้างรายได้ในคาร์บอนเครดิตภาคเกษตรกรรม ยางพารา พบว่า แบบจำลองธุรกิจที่ 1 กรณีที่หน่วยงานภาครัฐเป็นตัวกลางซื้อขายคาร์บอนเครดิต ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเห็นด้วยและมีความเป็นไปได้ในการจัดทำกลไกและรูปแบบการดำเนินงานนี้ เนื่องจากเป็นตัวกลางที่สร้างความเชื่อมั่นให้แก่เกษตรกรชาวสวนยางได้ และ แบบจำลองธุรกิจที่ 4 หน่วยงานภาครัฐและนัก ลงทุนร่วมกัน การให้นักลงทุนร่วมลงทุนกับ การยางแห่งประเทศไทย (Co-investors) ในพื้นที่สวนยางของ กยท. จะเป็นการเพิ่มความน่าเชื่อถือและภาพลักษณ์ที่ดีให้กับองค์กร นอกจากนี้ จะเป็นการลดภาระหน้าที่และค่าใช้จ่ายในการดำเนินโครงการของการยางแห่งประเทศไทย แล้วยังเป็นการเพิ่มความเชื่อมั่นให้กับเกษตรกรอีกด้วย ทั้งนี้ การพัฒนา กลไกและรูปแบบตลาดคาร์บอนภาคสมัครใจที่เข้มแข็งและมีประสิทธิภาพจะช่วยให้เกษตรกรสามารถขายคาร์บอนเครดิตได้ในราคาที่เป็นธรรมและสอดคล้องกับมาตรฐานสากล เช่น การใช้ระบบแพลตฟอร์มการซื้อขายคาร์บอนเครดิต หรือ Thailand Carbon Credit Exchange Platform หรือ FTIX จะช่วยเพิ่มความโปร่งใสและความน่าเชื่อถือให้กับตลาดคาร์บอนของไทย ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการดึงดูดการลงทุนจากต่างประเทศ อย่างไรก็ตาม เพื่อให้

โครงการคาร์บอนเครดิตสามารถสร้างความยั่งยืนในระยะยาวได้ ควรมีกลไกการติดตามและประเมินผลที่เข้มงวด รวมถึงการพัฒนากระบวนการตรวจสอบที่โปร่งใส เพื่อให้มั่นใจว่าการดำเนินการทุกขั้นตอนเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ การสร้างความเชื่อมั่นในระบบการซื้อขายคาร์บอนเครดิตนี้จะช่วยให้เกษตรกรและประเทศไทยได้รับผลประโยชน์อย่างเต็มที่จากการเข้าร่วมในตลาดคาร์บอนเครดิต

แนวทางการพัฒนาความร่วมมือของผู้มีส่วนได้เสียที่มีต่อการจัดการคาร์บอนเครดิต ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้อง นำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ เช่น เกษตรกรและผู้ประกอบการสวนยางพาราสามารถนำผลการวิจัยไปใช้ในการปรับปรุงการจัดการสวนยางของตนเอง โดยการเข้าร่วมโครงการ T-VER เพื่อให้ได้รับคาร์บอนเครดิต ซึ่งสามารถนำไปขายในตลาดคาร์บอนภาคสมัครใจ เป็นการเพิ่มรายได้เพิ่มเติมจากการขายผลิตภัณฑ์ยางพารา นอกจากนี้ การปฏิบัติตามมาตรฐาน T-VER จะช่วยส่งเสริมการดำเนินการทางการเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และเพิ่มการกักเก็บคาร์บอนในดินและต้นไม้ และสำหรับหน่วยงานภาครัฐ เช่น กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หรือหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สามารถใช้ผลการวิจัยนี้เพื่อพัฒนานโยบายและกลยุทธ์ในการส่งเสริมการลดก๊าซเรือนกระจกในการเกษตร โดยใช้โครงการ T-VER เป็นกลไกในการบรรลุเป้าหมายด้านสิ่งแวดล้อมตามความตกลงปารีส ภาครัฐยังสามารถใช้ข้อมูลจากงานวิจัยเพื่อพัฒนาโครงการสนับสนุนเกษตรกร เช่น การฝึกอบรม การให้ความรู้ หรือการให้เงินสนับสนุน เพื่อช่วยให้เกษตรกรสามารถเข้าร่วมโครงการ T-VER ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยในการประเมินคาร์บอนจากสวนยางพาราของประเสริฐ ภาวสันต์ ในการประเมินการกักเก็บคาร์บอนในสวนยางพารา และแนวทางการปฏิบัติตามมาตรฐานขององค์การบริหารก๊าซเรือนกระจก

และสำหรับกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกลุ่มของบริษัทหรือองค์กรที่ต้องการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหรือชดเชยการปล่อยก๊าซของตนเอง สามารถใช้ผลการวิจัยนี้ในการเลือกซื้อคาร์บอนเครดิตจากโครงการ T-VER ที่มีคุณภาพสูง และได้รับการรับรองตามมาตรฐานสากล ซึ่งจะช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับการรายงานด้านสิ่งแวดล้อม

ของบริษัท นอกจากนี้ การสนับสนุนโครงการ T-VER ยังเป็นการแสดงความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมของบริษัท ซึ่งสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีในสายตาของผู้บริโภคและนักลงทุนได้อีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

การตรวจประเมินคาร์บอนเครดิตในพื้นที่สวนยางก่อให้เกิดทั้งผลกระทบเชิงบวกและเชิงลบต่อสิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจ อย่างไรก็ตาม การประเมินคาร์บอนเครดิตในพื้นที่สวนยาง ทำให้เกษตรกรมีความกังวลเรื่องภาระผูกพัน เนื่องจากการประเมินคาร์บอนเครดิตเป็นการดำเนินงานระยะยาว ทำให้เกษตรกรไม่สามารถเปลี่ยนแปลงสภาพสวนได้เป็นเวลานาน รวมถึงความไม่แน่นอนของราคาผลผลิตยางพาราในอนาคต ดังนั้น ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงความคุ้มค่าในการจัดทำคาร์บอนเครดิตในพื้นที่สวนยาง และประสิทธิภาพในการซื้อขายคาร์บอนเครดิตจากพื้นที่สวนยาง

นอกจากนี้ ภาครัฐอาจจะต้องมีการสนับสนุนโครงการซื้อขาย คาร์บอนเครดิตในสวนยางพาราให้เกิดขึ้นจริง โดยทำการศึกษาจากโครงการนำร่องอื่น ๆ ที่เคยได้มีการซื้อขายคาร์บอนเครดิตในพื้นที่สวนยางอย่างแท้จริง เพื่อเป็นแนวทางให้กับกลุ่มเกษตรกรชาวสวนยางในประเทศไทยได้ดำเนินรอยตามและเพื่อให้เกษตรกรมีความมั่นใจในการดำเนินโครงการ เช่น ภาครัฐอาจจะใช้พื้นที่สวนยางในภูมิภาคต่าง ๆ เป็นพื้นที่นำร่องขึ้นทะเบียนเข้าร่วมโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (Thailand Voluntary Emission Reduction Program : T-VER) และดำเนินการขอรับรองคาร์บอนเครดิตเพื่อขายในตลาดคาร์บอน นโยบายเช่นนี้จะสามารถสร้างความเชื่อมั่นให้เกษตรกรในการดำเนินโครงการจัดทำคาร์บอนเครดิต และเกษตรกรชาวสวนยางจะได้รายได้เพิ่มอีกทางหนึ่งจากการขายคาร์บอนเครดิต นอกเหนือจากรายได้ที่ได้จากการขายน้ำยาง เนื้อไม้ เป็นต้น นอกจากนี้ภาครัฐอาจจะนำนโยบายนำร่องนี้ไปใช้กับพืชเกษตรอื่น ๆ ในประเทศไทยได้ เช่น ข้าว ข้าวโพด เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม การพัฒนานโยบายด้านคาร์บอนเครดิตในพื้นที่สวนยางพาราของประเทศไทยมีความซับซ้อนและต้องพิจารณาหลายปัจจัย ซึ่งส่งผลให้มีปัญหาและอุปสรรคหลายประการที่ต้องจัดการอย่างรอบคอบเพื่อ

ให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ปัญหาเรื่องการลงทุนและผลตอบแทน เนื่องจากการลงทุนในสวนยางพาราต้องใช้เงินทุนจำนวนมากสำหรับการเตรียมพื้นที่การปลูกยางพารา และการบำรุงรักษาในระยะเริ่มแรก ซึ่งเป็นภาระที่สำคัญสำหรับเกษตรกร และความเสี่ยงด้านตลาด โดยราคายางพาราและตลาดคาร์บอนเครดิตมีความผันผวนสูง ซึ่งสามารถส่งผลกระทบต่อผลตอบแทนที่คาดหวังไว้

การเปลี่ยนแปลงของตลาดเหล่านี้เป็นความเสี่ยงที่อาจจะคาดเดา รวมถึงการเลือกพื้นที่ปลูก โดยการคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกยางพาราเป็นสิ่งสำคัญเนื่องจากปัจจัยทางภูมิศาสตร์และสภาพอากาศมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นยาง กล่าวคือ ในแต่ละภูมิภาคของประเทศไทยปัจจัยทางภูมิศาสตร์ล้วนมีผลต่อการเจริญเติบโตของยางพารานั้นเอง



References

- ANRPC. (2010). Natural rubber trends & statistics. *Association of natural rubber producing countries*, 2(3), 1-27.
- European Commission. (n.d.). *EU emissions trading system (EU ETS)*. Retrieved from https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_en
- Gerber, P. J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., & Tempio, G. (2013). *Tackling climate change through livestock: A global assessment of emissions and mitigation opportunities*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).
- Gonzalez-Garcia, S., Gasol, C. M., Lozano, R. G., Moreira, M. T., & Gabarrell, X. (2013). Assessing the global warming potential of wooden products from the furniture sector to improve their ecodesign. *Science of the total environment*, 432, 357-367.
- Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization). (2023). *Carbon credit purchase and sale prices for the first 6 months of 2023*. Retrieved from <https://www.bangkokbiznews.com/environment/1086018>
- Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization). (2024). *Voluntary greenhouse gas emission project implementation procedures according to Thailand standards (Standard T-VER)*. Retrieved from <https://ghgreduction.tgo.or.th/th/t-ver.html>
- Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization). (2024). *The process of implementing the voluntary greenhouse gas project according to the Thai standard (Standard T-VER)*. Retrieved from <https://ghgreduction.tgo.or.th/th/t-ver.html>
- Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization). (2024). *Carbon credit trading system*. Retrieved from <https://carbonmarket.tgo.or.th>
- Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization). (2024). *Greenhouse gas certification statistics "Total Greenhouse Gas Certification Projects"*. Retrieved from <https://ghgreduction.tgo.or.th/th/tver-database-and-statistics/t-ver-stat-carbon-report.html>
- Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization). (2016). *What is T-VER?*. Retrieved from <https://ghgreduction.tgo.or.th/th/about-tver/t-ver.html>

- Greenpeace. (2001). *Dangerous interference with the climate system: Implications of the IPCC third assessment report for article 2 of the climate convention sixth session part two of the conference of the parties to the united nations framework convention on climate change*. Bonn: Germany.
- Nature. (2021). *Farmer perspectives on carbon markets incentivizing agricultural soil carbon sequestration*. Retrieved from <https://www.nature.com/articles/s41558-021-00945-2>
- Nesta. (2010). *The open book of social innovation nesta*. Retrieved from <https://www.nesta.org.uk/report/open-book-social-innovation/>
- Petchsaen, S., Siri wattanapaiboon, S., Luanwiset, D., Charoonpong, W., & Inthasin, S. (2023). Carbon storage and carbon credits from Huai Hin Khao community forest, Dan Si Suk Subdistrict, Pho Tak District, Nong Khai Province. *Journal of science and technology, Udon Thani Rajabhat University*, 1(January–April), 109-125
- Petchsri, S., & Chitthaisong, A. (2010). Carbon sequestration potential in rubber plantations in Thailand. *Proceedings of the 1st national academic conference on Thailand and global climate: Risks and opportunities in global climate management mechanisms*, 439-447.
- Phawasan, P. (2014). *Policy research on carbon credit creation and water demand assessment from rubber plantation construction phase 3 in the North, Central and East, 250,000 rai*. National Science and Technology Development Agency
- Rhodium Group. (2023). *Global greenhouse gas emissions: 1990-2021 and preliminary 2022 estimates*. Retrieved from <https://rhg.com/research/global-greenhouse-gas-emissions-2022/>
- Rhodium Group. (2023). *Global greenhouse gas emissions: 1990-2021 and preliminary 2022 estimates*. Retrieved from <https://rhg.com/research/global-greenhouse-gas-emissions-2022/>
- Sereerat, S., Thongbai, K., Hirankiti, S., Sirikutta, S., & Ramsombhop, N. (1998). *Modern marketing management*. Bangkok: Phatthana Suksa. (in Thai)
- Stavins, R. N. (2008). A meaningful U.S. cap-and-trade system to address climate change. *Harvard environmental law review*, 32, 293-371.
- Stavins, R. N. (2020). The future of US carbon-pricing policy. *Environmental and energy policy and the economy*, 1(1), 8-64.
- Thaler, R. H., & Sunstein, C. R. (2008). *Nudge: Improving decisions about health, wealth, and happiness*. Yale University Press.
- Thongnun, J., Lamyai, P., Suksaard, S., & Sriakharin, S. (2022). Forest dynamics and carbon sequestration over a 10-year period in Lam Nam Nan National Park, Uttaradit and Phrae provinces. *Thai journal of forestry*, 41(2), 48-62.

