แบบเสนอขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์ ระดับปริญญาเอก (ฉบับเต็ม)

หลักสูตร.........ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต**............**

สาขาวิชา.......สิ่งแวดล้อมศึกษา**................**

ระดับปริญญาเอก ☐ วิทยานิพนธ์ ☐ แบบ 1.1 ....หน่วยกิต ☑ แบบ 2.1 ..36......หน่วยกิต

เข้าศึกษา ภาคการศึกษาที่..1../..2563... **พ้นสภาพ ภาคการศึกษาที่**..3../....2565...

สอดคล้องกับประเด็นยุทธศาสตร์การวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา

ยุทธศาสตร์ที่..1....การพัฒนาท้องถิ่น...............................

กลยุทธ์ที่..... 3**.....**พัฒนาสิ่งแวดล้อม...............................

ชื่อ-สกุล **รหัสประจำตัว**	**หัวข้อโดยย่อ (Concept Paper)**	**ข้อมูลเพิ่มเติม**
นางสาวลลิดา คำวิชัย 61G74740105	**ชื่อเรื่องภาษาไทย** การประเมินการกักเก็บคาร์บอนและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสวนผลไม้ กรณีศึกษา : วิสาหกิจชุมชนเกษตรผสมผสานเพื่อความยั่งยืนไร่ ณ ชายแดน อำเภออรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว	**1. กรรมการที่ปรึกษา** ผศ.ดร.อนัญญา โพธิ์ประดิษฐ์ ประธาน ผศ.ดร.วนัสพรรัศม์ สวัสดี กรรมการ อ.ดร. ศศิธร หาสิน กรรมการ
	ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ VALUATION OF CARBON SEQUESTRATION AND THE REDUCTION OF GREENHOUSE GAS EMISSION IN ORCHARDS: A CASE STUDY OF COMMUNITY ENTERPRISE OF INTEGRATED AGRICULTURE FOR SUSTAINABILITY, RAI NA - CHAI DAAN, ARANYAPRATHET, SA KAEO PROVINCE.	**2. นักศึกษาลงชื่อ** .... (นางสาวลลิดา คำวิชัย) 12/กรกฎาคม/2564
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา การปล่อยก๊าซเรือนกระจกเนื่องจากกิจกรรมของมนุษย์เป็นต้นเหตุของการเกิดภาวะเรือนกระจก ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยบนพื้นผิวโลกเพิ่มขึ้น ส่งผลให้เกิดปัญหาต่อระบบความสมดุลของระบบนิเวศบนโลก ปัจจุบันปัญหาดังกล่าวทวีความรุนแรงขึ้นอย่างต่อเนื่องในระดับกว้าง จึงมีการสร้างอนุสัญญาว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) เพื่อร่วมกันแก้ปัญหาภาวะโลกร้อน และเกิดพิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) เพื่อความร่วมมือในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก มีผลการประเมินการกักเก็บคาร์บอนและรายได้จากการชดเชยคาร์บอนเป็นอีกแนวทางที่สามารถนำไปสู่กลไกการลดก๊าซเรือนกระจกได้	**3. ประธานที่ปรึกษาลงชื่อ** .... (ผศ.ดร.อนัญญา โพธิ์ประดิษฐ์) 12/กรกฎาคม/2564 **4. ประธานหลักสูตรลงชื่อ** .... (ผศ.ดร.สุวารีย์ ศรีปูณะ) 12/กรกฎาคม/2564

ลงชื่อ...อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ วันที่ 12/กรกฎาคม/2564

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (อบก.) ได้จัดทำโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย หรือ Thailand Voluntary Emission Reduction Program (T-VER) เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้ทุกภาคส่วนมีส่วนร่วมลดก๊าซเรือนกระจกในประเทศด้วยความสมัครใจ โดยสามารถนำปริมาณการลดหรือดูดซับก๊าซเรือนกระจกที่ผ่านการรับรอง ที่เรียกว่า "คาร์บอนเครดิต" ไปขายในตลาดคาร์บอนภาคสมัครใจภายในประเทศได้ ทั้งนี้ อบก.ได้กำหนดหลักเกณฑ์และขั้นตอนในการพัฒนาโครงการ โดยจะต้องเป็นโครงการที่เข้าข่ายประเภทโครงการดังต่อไปนี้ 1) การเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน 2) พลังงานทดแทน 3) การจัดการของเสีย 4) การจัดการในภาคขนส่ง 5) ป่าไม้และพื้นที่สีเขียว 6) การเกษตร 7) อื่นๆ ตามที่ อบก. กำหนด มีการกำหนดระเบียบวิธีการในการลดก๊าซเรือนกระจก (Methodology) การขึ้นทะเบียนและการรับรองปริมาณก๊าซเรือนกระจกสำหรับประเทศไทย อีกทั้งยังกำหนดให้มีการประเมินผลประโยชน์ร่วม (Co-benefit) ทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

วิสาหกิจชุมชนเกษตรผสมผสานเพื่อความยั่งยืน ไร่ ณ ชายแดน จัดตั้งขึ้นเมื่อ วันที่ 22 มีนาคม 2560 โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือ การปลูกมะม่วงแก้วขมิ้น เพื่อการตลาด เน้นการปลูกแบบผสมผสาน ลดการใช้สารเคมี ปัจจุบันมีสมาชิกทั้งสิ้น 200 ราย มีพื้นที่ปลูกมะม่วงแก้วขมิ้นรวม 3,000 ไร่ วิสาหกิจชุมชนเก็บผลผลิตและจำหน่ายปีละ 2-3 ครั้ง และมีการแปรรูปมะม่วงแก้วขมิ้นและผลไม้ตามฤดูกาลในรูปผลไม้อบแห้งเพื่อเพิ่มมูลค่าและส่งจำหน่ายแก่ลูกค้าทั้งในประเทศและต่างประเทศ จำนวนต้นมะม่วงแก้วขมิ้นทั้งหมดบนพื้นที่ 3,000 ไร่ นี้สามารถนำมาคำนวณตามระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจสำหรับ การกักเก็บคาร์บอนและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสวนผลไม้ (Carbon Sequestration and Reducing Emission in Orchards) ตามระเบียบขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) โครงการกักเก็บคาร์บอนและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสวนผลไม้ มีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องซึ่งมีส่วนสำคัญต่อความสามารถในการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโครงการ ประกอบด้วย การปลูก การดูแล และการเก็บเกี่ยวอย่างถูกวิธี โดยการพัฒนาโครงการจะต้องดำเนินการ ดังนี้ (1) การเพิ่มศักยภาพในการกักเก็บคาร์บอน จากการปลูก การดูแล และการบำรุงรักษาไม้ผลที่ได้มีการปลูก และไม้ผลที่มีอยู่เดิมในพื้นที่ หรือ (2) การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใส่ปุ๋ย

การวิจัยนี้จึงมุ่งประเมินมูลค่าการกักเก็บคาร์บอนของระบบสวนมะม่วง โดยหาปริมาณของคาร์บอนทั้งหมดที่กักเก็บในระบบนิเวศ ได้แก่ปริมาณคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (ส่วนของลำต้น กิ่ง

	ใบ และผล) มวลชีวภาพใต้ดิน (ราก) และปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดิน การประเมินมูลค่าของปริมาณคาร์บอนอยู่บนฐานของกลไกของการซื้อขายคาร์บอนเครดิตในตลาดคาร์บอนภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย เนื่องจากในปัจจุบัน มีเพียง 192 โครงการเท่านั้นที่ได้รับการรับรอง และการกักเก็บคาร์บอนและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสวนผลไม้ ยังไม่มีสถิติที่ได้รับการับรองดังกล่าว	
	คำถามการวิจัย 1. ลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of Project) ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario) ของวิสาหกิจชุมชนเกษตรผสมผสานเพื่อความยั่งยืนไร่ ณ ชายแดน อำเภออรัญประเทศ จ.สระแก้ว เป็นอย่างไร 2. การคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่กักเก็บ/ลดได้จากกรณีฐานและจากการดำเนินโครงการ มีปริมาณเท่าใด 3. การคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการ มีปริมาณเท่าใด 4. การประเมินราคาจากการชดเชยคาร์บอนในสวนมะม่วงของวิสาหกิจชุมชนเกษตรผสมผสานเพื่อความยั่งยืนไร่ ณ ชายแดน มีมูลค่าเท่าใด 5. การวางแผนเพื่อติดตามการติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan) ควรทำอย่างไร	
	วัตถุประสงค์การวิจัย 1. ศึกษาลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of Project) ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario) ของวิสาหกิจชุมชนเกษตรผสมผสานเพื่อความยั่งยืนไร่ ณ ชายแดน อำเภออรัญประเทศ จ.สระแก้ว 2. เพื่อคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการ 3. เพื่อประเมินรายได้จากการชดเชยคาร์บอนในสวนมะม่วงของวิสาหกิจชุมชนเกษตรผสมผสานเพื่อความยั่งยืนไร่ ณ ชายแดน และวางแผนการติดตามผลการดำเนินโครงการ 4. เพื่อเสนอการขึ้นทะเบียนและรับรองปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)	
	สมมติฐานการวิจัย พื้นที่สวนมะม่วงของวิสาหกิจชุมชนเกษตรผสมผสานเพื่อความยั่งยืนไร่ ณ ชายแดน สามารถนำมาประเมินมูลค่าของปริมาณคาร์บอน บนฐานของกลไกของการซื้อขายคาร์บอนเครดิตในตลาดคาร์บอนภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย	
	ข้อจำกัดการวิจัย (-)	
	นิยามเชิงปฏิบัติการ 1. กรณีฐาน กรณีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามสภาพปกติในกรณีที่ยังไม่มีการดำเนินงานโครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	

ลงชื่อ...อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ วันที่ 12/กรกฎาคม/2564

	โดยประเมินได้จากรูปแบบหรือลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินของโครงการก่อนเริ่มดำเนินโครงการ เช่น โครงการที่ปลูกไม้ผลบนพื้นที่ใหม่ หรือโครงการสวนไม้ผลที่มีอยู่เดิม เป็นต้นส่วนการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีฐาน สามารถคำนวณจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกก่อนเริ่มโครงการ โดยประเมินได้จากข้อมูลประวัติการเพาะปลูกพืช เช่น การใช้ปุ๋ย และ/หรือ สารปรับปรุงดินย้อนหลัง ไม่น้อยกว่า 3 ปี 2. ก๊าซเรือนกระจก เป็นก๊าซที่มีคุณสมบัติในการดูดซับคลื่นรังสีความร้อน (หรือรังสีอินฟราเรด) ได้ดี ก๊าซเหล่านี้มีความจำเป็นต่อการรักษาอุณหภูมิในบรรยากาศของโลกให้คงที่ เมื่อมีก๊าซเหล่านี้ในบรรยากาศมากขึ้นบรรยากาศโลกจึงมีอุณหภูมิสูงขึ้น ก๊าซเรือนกระจกมีหลายชนิด เช่น ไอน้ำ โอโซน ถือเป็นกลุ่มก๊าซที่ก่อให้เกิดภาวะเรือนกระจก แต่เมื่อพิจารณาตามพิธีสารเกียวโตแล้วจะระบุก๊าซที่สำคัญไว้ 6 ชนิด คือ CO2, CH4, N2O, HFCs, PFCs, และ SF_6 3. มวลชีวภาพใต้ดิน ส่วนของต้นไม้ที่อยู่ใต้ดิน คือ ราก 4. มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน ทุกส่วนของต้นไม้ที่อยู่เหนือพื้นดิน ได้แก่ ลำต้น กิ่ง ใบ ดอก และผล รวมทั้งพืชพรรณอื่นๆ 5. สารปรับปรุงดิน อนินทรียวัตถุหรืออินทรียวัตถุที่ใส่ลงไปในดิน เช่น ปูนขาวและโดโลไมต์ เพื่อปรับคุณสมบัติของดินทั้งสมบัติทางเคมี ฟิสิกส์ และจุลชีวของดิน 6. สมการแอลโลเมตรี สมการแอลโลเมตรี คือ สมการความสัมพันธ์ระหว่างความโตที่ระดับอก หรือ 1.30 เมตร (diameter at breast height: DBH) และความสูงทั้งหมด (Height) ของต้นไม้ ซึ่งใช้คำนวณน้ำหนักแห้งของต้นไม้ มีหน่วยเป็น กิโลกรัม 7. การกักเก็บคาร์บอน กระบวนการดึงคาร์บอนจากชั้นบรรยากาศมาเก็บไว้ในแหล่งเก็บที่ใดที่หนึ่ง หรือนำคาร์บอนมาเก็บไว้นั่นเอง พืชสีเขียวทุกชนิดดูดคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศมาปรุงเป็นอาหาร แล้วกลายเป็นโครงสร้างของไม้ ทั้งบนดินและใต้ดิน โดยเนื้อไม้โดยทั่ว ๆ ไปมีคาร์บอนอยู่ประมาณ 50% การปลูกต้นไม้คือการดึงคาร์บอนมาเก็บไว้ ทำให้คาร์บอนในชั้นบรรยากาศลดลง	
	กรอบแนวคิดในการวิจัย 1. ทฤษฎีเกี่ยวกับ Greenhouse effects และการเพิ่มขึ้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 6.2 แนวคิดมาตรฐานสำนักงานสีเขียว (Green Office Standard, 2562) 2. ทฤษฎีของลินเซน (Lindzen's Theory) (Lindzen & Holton, 1968) 3. แนวคิดผลจากการเพิ่มขึ้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อระบบนิเวศ (EPA, 2000) 4. พิธีสารเกียวโต (Kyoto protocol) (Stavins, 2001) โดยมีหลักการ 1) การดำเนินการร่วมกัน (Joint Implementation หรือ JI)	

ลงชื่อ...อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ วันที่ 12/กรกฎาคม/2564

2) การค้าขายแลกเปลี่ยนก๊าซเรือนกระจก (Emissions trading หรือ ET)

3) กลไกการพัฒนาที่สะอาด (Clean Development Mechanism หรือ CDM) ภายใต้ แนวคิด REDD (Miles & Kapos, 2008)

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. กรณีฐาน กรณีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามสภาพปกติในกรณีที่ยังไม่มีการดำเนินงานโครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยประเมินได้จากรูปแบบหรือลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินของโครงการก่อนเริ่มดำเนินโครงการ เช่น โครงการที่ปลูกไม้ผลบนพื้นที่ใหม่ หรือโครงการสวนไม้ผลที่มีอยู่เดิม เป็นต้นส่วนการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีฐาน สามารถคำนวณจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกก่อนเริ่มโครงการ โดยประเมินได้จากข้อมูลประวัติการเพาะปลูกพืช เช่น การใช้ปุ๋ย และ/หรือ สารปรับปรุงดิน ย้อนหลัง ไม่น้อยกว่า 3 ปี

2. ก๊าซเรือนกระจก เป็นก๊าซที่มีคุณสมบัติในการดูดซับคลื่นรังสีความร้อน (หรือรังสีอินฟราเรด) ได้ดี ก๊าซเหล่านี้มีความจำเป็นต่อการรักษาอุณหภูมิในบรรยากาศของโลกให้คงที่ เมื่อมีก๊าซเหล่านี้ในบรรยากาศมากขึ้นบรรยากาศโลกจึงมีอุณหภูมิสูงขึ้น ก๊าซเรือนกระจกมีหลายชนิด เช่น ไอน้ำ โอโซน ถือเป็นกลุ่มก๊าซที่ก่อให้เกิดภาวะเรือนกระจก แต่เมื่อพิจารณาตามพิธีสารเกียวโตแล้วจะระบุก๊าซที่สำคัญไว้ 6 ชนิด คือ CO_2, CH_4, N_2O, HFCs, PFCs, และ SF_6

3. มวลชีวภาพใต้ดิน ส่วนของต้นไม้ที่อยู่ใต้ดิน คือ ราก

4. มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน ทุกส่วนของต้นไม้ที่อยู่เหนือพื้นดิน ได้แก่ ลำต้น กิ่ง ใบ ดอก และผล รวมทั้งพืชพรรณอื่นๆ

5. สารปรับปรุงดิน อนินทรียวัตถุหรืออินทรียวัตถุที่ใส่ลงไปในดิน เช่น ปูนขาวและโดโลไมต์ เพื่อปรับคุณสมบัติของดินทั้งสมบัติทางเคมี ฟิสิกส์ และจุลชีวของดิน

6. สมการแอลโลเมตรี คือ สมการความสัมพันธ์ระหว่างความโตที่ระดับอก หรือ 1.30 เมตร (diameter at breast height: DBH) และความสูงทั้งหมด (Height) ของต้นไม้ ซึ่งใช้คำนวณน้ำหนักแห้งของต้นไม้ มีหน่วยเป็น กิโลกรัม

7. การกักเก็บคาร์บอน กระบวนการดึงคาร์บอนจากชั้นบรรยากาศมาเก็บไว้ในแหล่งเก็บที่ใดที่หนึ่ง หรือนำคาร์บอนมาเก็บไว้นั่นเอง พืชสีเขียวทุกชนิดดูดคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศมาปรุงเป็นอาหาร แล้วกลายเป็นโครงสร้างของไม้ ทั้งบนดินและใต้ดิน โดยเนื้อไม้โดยทั่ว ๆ ไปมีคาร์บอนอยู่ประมาณ 50% การปลูกต้นไม้คือการดึงคาร์บอนมาเก็บไว้ ทำให้คาร์บอนในชั้นบรรยากาศลดลง

วิธีดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบการศึกษา การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ที่ต้องการสร้างนวัตกรรมการจัดการเพื่อเพิ่มมูลค่าจากเศษใบไม้ในพื้นที่สีเขียว ของหน่วยงานของรัฐ เขตกรุงเทพฯ ใช้การวิจัยแบบการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi - Experimental Research) ร่วมกับการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research Method) เพื่อให้สามารถตอบปัญหาของการวิจัยได้อย่างครอบคลุม และถูกต้องตามวัตถุประสงค์

2. ประชากรในการวิจัย พื้นที่ปลูกมะม่วงแก้วขมิ้นรวม 3,000 ไร่ และประชากรต้นมะม่วงแก้วขมิ้น ที่ปลูกในพื้นที่ ภายใต้วิสาหกิจชุมชนเกษตรผสมผสานเพื่อความยั่งยืนไร่ ณ ชายแดน

3. กลุ่มตัวอย่างวิจัย ตัวอย่างดิน และ ต้นมะม่วงจากการสุ่มตัวอย่างเพื่อนำมาคำนวณ

4. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย แบ่งเป็น 4 ชั้นตอนคือ

(1) **ขั้นตอนที่** 1 การศึกษาเจตคติและความต้องการเข้าร่วมการประเมินการกักเก็บคาร์บอนและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสวนผลไม้ ของสมาชิกในกลุ่มวิสาหกิจ ฯ โดยการจัดประชุมแบบมีส่วนร่วนสมาชิกทั้งหมดในวิสาหกิจชุมชน ฯ เพื่อ สร้างความรู้และเจตคติ ต่อการกักเก็บคาร์บอนและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสวนผลไม้

(2) **ขั้นตอนที่** 2 ศึกษาลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of Project) การกักเก็บและปลดปล่อย ก๊าซเรือนกระจกจาก ข้อมูลกรณีฐาน

<u>การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนจากกรณีฐาน</u>

การคำนวณปริมาณการกักเก็บคาร์บอนจากกรณีฐาน ดำเนินการตามเครื่องมือการคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ (T-VER-TOOL-FOR/AGR-01) ได้สมการ ดังนี้

$$C_{TT_0} = C_{ABG0} + C_{BLG_0}$$

เมื่อ C_{TT_0} = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่โครงการในกรณีฐาน (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี)

C_{ABG_0} = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดินในกรณีฐาน (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี)

C_{BLG_0} = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนใต้ดินในกรณีฐาน (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี)

<u>การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน</u>

การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานสามารถดำเนินการได้โดยใช้สมการ ดังนี้

$$C_{BSL} = NBL + CBL + FBL$$

	เมื่อ C_{BSL} = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใต้กรณีฐาน (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) NBL = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O จากการใช้ปุ๋ย (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) CBL = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 จากการใช้ปุ๋ย (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี) FBL = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี) (3) **ขั้นตอนที่ 3** ศึกษาลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of Project) การกักเก็บและปลดปล่อย ก๊าซเรือนกระจกจาก จากการดำเนินโครงการ **<u>การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนจากการดำเนินโครงการ</u>** การคำนวณปริมาณการกักเก็บคาร์บอนจากการดำเนินโครงการดำเนินการตามเครื่องมือการคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ (T-VER-TOOL-FOR/AGR-01) ได้สมการ ดังนี้ $$C_{TT_t} = C_{ABG_t} + C_{BLG_t}$$ เมื่อ C_{TT_t} = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่โครงการจาก การดำเนินโครงการ ในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี) C_{ABG_t} = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดินจากการดำเนินโครงการ ในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี) C_{BLG_t} = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนใต้ดินจากการดำเนินโครงการ ในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี) t = ปีที่ดำเนินการติดตามประเมินผล **<u>การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ</u>** การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการสามารถดำเนินการได้โดยใช้สมการ ดังนี้ $$C_{PROJ} = NPE + CPE + FPE$$ เมื่อ C_{PROJ} = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) NPE = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O จากการใช้ปุ๋ยจากการดำเนินโครงการ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)	

CPE = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 จากการใช้ปุ๋ยจากการดำเนินโครงการ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี)

FPE = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี)

(4) **ขั้นตอนที่** 4 การประเมินการกักเก็บและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจาก (1) จากกรณีฐาน และ (2) การดำเนินโครงการ โดย T-VER-METH-AGR-02 Version 1

$$C_{ORC} = (C_{TT_t} - C_{TT_0}) + (C_{BSL} - C_{Proj}) - C_{LEAK}$$

เมื่อ C_{ORC} = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี)

C_{TT_t} = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่โครงการจาก

การดำเนินโครงการ ในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี)

C_{TT_0} = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่โครงการภายใต้กรณีฐาน (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี)

C_{BSL} = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใต้กรณีฐาน (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)

C_{Proj} = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)

C_{LEAK} = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการรั่วไหล (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)

(5) ขั้นตอนที่ 5 การประเมินรายได้จากการชดเชยคาร์บอนในสวนมะม่วง โดย ประเมินรายได้จากการทำสัญญา ในตลาด แบบสมัครใจ ตามวิธีการทำสัญญาของ California Carbon Market รวมกับ Chicago Climate Exchange (CCX)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบปริมาณปริมาณก๊าซเรือนกระจก ในหน่วย (tCO2eq/year) ของวิสาหกิจชุมชนเกษตรผสมผสานเพื่อความยั่งยืนไร่ ณ ชายแดน
2. นำผลที่ได้เสนอการขึ้นทะเบียนและรับรองปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

ลงชื่อ.........[signature].........อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ วันที่ 12/กรกฎาคม/2564

	3. เพื่อสามารถเตรียมการซื้อขายคาร์บอนเครดิต (TVERs) โดยดำเนินการเองได้ ผ่านระบบ T-VER Registry 4. ได้นวัตกรรมกระบวนการในการใช้เป็นต้นแบบให้แหล่งสวนผลไม้อื่น ๆ ดำเนินการได้สะดวกมากขึ้น	
	เอกสารอ้างอิง EPA, U. (2000). National air pollutant emission trends 1900–1998. **US Environmental Protection Agency.** Jacobson, M. Z. (2001). Strong radiative heating due to the mixing state of black carbon in atmospheric aerosols. **Nature,** 409(6821), 695 Lindzen, R. S., & Holton, J. R. (1968). A theory of the quasi-biennial oscillation. **Journal of the Atmospheric Sciences**, 25(6), 1095-1107. Lynden-Bell, D., & Pringle, J. (1974). The evolution of viscous discs and the origin of the nebular variables. **Monthly Notices of the Royal Astronomical Society,** 168(3), 603-637. Miles, L., & Kapos, V. (2008). Reducing greenhouse gas emissions from deforestation and forest degradation: global land-use implications. *Science,* 320 (5882), 1454-1455. Newman, T. P. (2017). Tracking the release of IPCC AR5 on Twitter: Users, comments, and sources following the release of the Working Group I Summary for Policymakers. **Public Understanding of Science,** 26(7), 815-825. Seinfeld, J. H. (1986). Atmospheric Chemistry and Physics of Air Pollution Wiley. *New York,* 986. Sharma, P., & Sharma, P. (2010). **Ecology and environment**: Rastogi Publications. Stavins, R. N. (2001). Economic analysis of global climate change policy: a primer. **Climate change: science, strategies, and solutions.**	

ลงชื่อ...อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ วันที่ 12/กรกฎาคม/2564