รายงานการปฏิบัติการสหกิจศึกษา

การกักเก็บคาร์บอนในต้นไม้ของป่าชุมชน กรณีศึกษา : วัดโคกน้อยโนนสมบูรณ์ อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา

Carbon sequestration in trees of community forests Case study KhokNoiNonSomboon Temple Soeng Sang District, Nakhon Ratchasima Province

จัดทำโดย

นางสาวกันติชา โคนชัยภูมิ

นางสาววรินทร์ฎา วงค์อินตา

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายงานการฝึกประสบการณ์

คณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา 2565

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีการที่ข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษาที่ สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดนครราชสีมา ระหว่าง วันที่ 19 ธันวาคม พ.ศ.2565 ถึงวันที่ 7 เมษายน พ.ศ.2566 ในตำแหน่งผู้ช่วยนักวิชาการสิ่งแวดล้อมทำให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ด้านต่างๆมากมาย ทั้งในด้านสายงานที่เรียนมา การทำงานในพื้นที่หน้างานจริงและด้านการปรับตัวให้เข้ากับวัฒนธรรมองค์กร ซึ่งเป็นประโยชน์แก่การทำงานในภายภาคหน้าและในส่วนของรายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้สำเร็จมาได้ด้วยดีเนื่องมาจากความอนุเคราะห์ให้คำปรึกษาและแนะนำอย่างดียิ่งจากผู้มีประสบการณ์หลายท่านจึงกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

1. รองศาสตราจารย์ ดร. ณภัทร น้อยน้ำใส (อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา)
2. นายสิทธิชัย บรรพต (ผู้อำนวยการส่วนการสำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม)
3. นางสงกรานต์ ประจันทะเสน (ผู้อำนวยการส่วนสิ่งแวดล้อม)
4. นางสาวรุ่งณภา วิเสษแสนยากร (นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ)
5. นางสาวพรประภา ฐาตุจิรางค์กุล (นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ)
6. นางสาวพีรยา แสงสุวรรณ (นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ)
7. นายธนนท์ สีสุวรรณ์ (นักวิชาการสิ่งแวดล้อม)

และเจ้าหน้าที่และพนักงานสำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดนครราชสีมาทุกท่านที่ให้ความรู้ให้คำปรึกษาคำแนะนำต่างๆรวมถึงให้ความอนุเคราะห์ในด้านอื่นๆที่ได้ช่วยให้คำแนะนำเกี่ยวกับการดำเนินงานต่างๆสำเร็จด้วยดีขอบคุณเพื่อนๆที่ช่วยเก็บข้อมูลทำให้การทำงานกระชับเวลามากขึ้น และเป็นกำลังใจในการทำงาน

อีกทั้งข้าพเจ้าขอขอบคุณบุคคลอื่นที่ไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้ที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำและความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานในครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง ที่ทำให้ข้าพเจ้าได้รับประสบการณ์ที่ดีและสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานต่อไปได้

กันติชา โคนชัยภูมิ

รวินทร์ฎา วงค์อินตา

ผู้จัดทำ

บทคัดย่อ

จากการศึกษาปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินและการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพบริเวณวัดโคกน้อยโนนสมบูรณ์ อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจชนิด ปริมาณ สัดส่วน วิเคราะห์และประเมินการเก็บกักคาร์บอนของต้นไม้ในบริเวณพื้นที่วัดโคกน้อยโนนสมบูรณ์ อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมาพื้นที่กรณีศึกษา 674 ตารางเมตร หรือ 0.42 ไร่

การศึกษาประเมินการกักเก็บคาร์บอนในต้นไม้ของวัดโคกน้อยโนนสมบูรณ์ ตำบลโนนสมบูรณ์ อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา พบว่า ชนิดพันธุ์ทั้งหมดเป็น วงศ์ไม้ยาง (DIPTEROCARPACEAE) จำนวน 87 ต้น มีพื้นที่ 674 ตารางเมตร นำมาคำนวณการกักเก็บปริมาณคาร์บอน จากสมการพบว่า มีมวลชีวภาพรวมของลำต้น 2,007.30 กิโลกรัม มวลชีวภาพรวมของกิ่ง 523.19 กิโลกรัม มวลชีวภาพรวมของใบ 101.41 กิโลกรัม มวลชีวภาพรวมเหนือพื้นดิน 2,631.90 กิโลกรัม การกักเก็บปริมาณคาร์บอน 1,236.99 กิโลกรัม

จากพื้นที่กรณีศึกษาต้นไม้ของวัดโคกน้อยโนนสมบูรณ์ ตำบลโนนสมบูรณ์ อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา เมื่อนำมาคำนวณปริมาณการกักเก็บปริมาณคาร์บอนต่อไร่ พบว่ามีค่าการกักเก็บปริมาณคาร์บอน 2,936.47 กิโลกรัม/ไร่ ดังนั้นการวิจัยนี้จึงชี้ให้เห็นว่าไม้ต้นในระบบนิเวศของป่าชุมชนมีบทบาทสำคัญในการกักเก็บคาร์บอนไว้ในเนื้อไม้และมีส่วนช่วยลดภาวะโลกร้อนได้

คำสำคัญ: การกักเก็บคาร์บอน , มวลชีวภาพ

Abstract

From the study of above ground biomass and carbon sequestration in biomass around Khok Noi Non Somboon Temple, Soeng Sang District, Nakhon Ratchasima Province. The objectives were to survey species, quantity, proportion, analyze and assess the carbon stock of trees in the area. Khok Noi Non Somboon Temple, Soeng Sang District, Nakhon Ratchasima Province, case study area 674 square meters or 0.42 rai.

An evaluation of carbon storage in trees of Khok Noi Non Somboon Temple. Non Somboon Sub-district, Soeng Sang District, Nakhon Ratchasima Province, it was found that all species belong to the family of rubber trees (DIPTEROCARPACEAE), comprising 87 trees, covering an area of 674 square meters. From the equation it was found that The total biomass of the stem was 2,007.30 kg, the total biomass of the branches was 523.19 kg, the total biomass of the leaves was 101.41 kg, the total biomass above ground was 2,631.90 kg, and the carbon storage was 1,236.99 kg.

From the area of the case study of trees at Khok Noi Non Somboon Temple Non Somboon Subdistrict, Soeng Sang District, Nakhon Ratchasima Province When taking into account the amount of carbon sequestration per rai It was found that the carbon storage value was 2,936.47 kg/rai. Therefore, this research suggests that trees in community forest ecosystems play an important role in carbon storage in wood and contribute to reducing global warming.Keywords: carbon sequestration, biomass

Keywords: carbon sequestration, biomass

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	**(ก)**
บทคัดย่อภาษาไทย	**(ข)**
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	**(ค)**
สารบัญ	**(ง)**
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
1.3 ขอบเขตการวิจัย	4
1.4 คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
บทที่ 2 เอกสารวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 สภาวะโลกร้อน	
2.1.1 ความหมายของสภาวะโลกร้อน	7
2.1.2 ผลกระทบจากสภาวะโลกร้อน	9
2.1.3 ผลกระทบที่เกิดขึ้นในประเทศไทย	10
2.2 ภาวะก๊าซเรือนกระจก	12
2.3 ก๊าซเรือนกระจก	14
2.3.1 ก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญ	14
2.4 กระบวนการแลกเปลี่ยนคาร์บอนในระบบนิเวศบนบก	16
2.4.1 กระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช	16
2.5 ป่าชุมชน	17
2.6 การกักเก็บคาร์บอน	19
2.7 คาร์บอนเครดิต	19
2.8 วิธีการประมาณการกักเก็บคาร์บอนโดยใช้สมการแอลโลเมตรี	20
2.8.1 การเลือกใช้สมการที่เหมาะสมกับชนิดป่า	20
2.8.2 การประเมินมวลชีวภาพ	21

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

2.8.3 การประเมินการกักเก็บคาร์บอน Intergovernmental Panel on Climate Change 22
2.8.4 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดในพื้นที่ 22
2.8.5 การแปลงค่าการกักเก็บคาร์บอนเป็นการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ 22
2.9 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 23
2.9.1 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประมาณมวลชีวภาพและการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ 23
2.9.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการหายใจของดินและพลวัตรของคาร์บอน 22

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการศึกษา

3.1 อุปกรณ์ 27
3.2 วิธีการศึกษา 27
3.2.1 สำรวจพื้นที่ที่ต้องการศึกษา 27
3.2.2 ศึกษาการใช้เครื่องมือไคลโนมิเตอร์ (Clinometer) 28
3.2.3 เก็บข้อมูลต้นไม้ 28
3.2.4 คำนวณค่ามวลชีวภาพเหนือพื้นดิน 30

บทที่ 4 ผลการศึกษา

ตารางสรุปผล 38

บทที่ 5 สรุปและอภิปราย 39

เอกสารอ้างอิง 40

ภาคผนวก

รูปภาพการวางแปลงและเก็บข้อมูลงานวิจัย 43

บทที่1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

พื้นที่สีเขียว (green area) มีความสำคัญกับการดำรงชีวิตของมนุษย์เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่ให้ความร่มรื่น เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจ และที่สำคัญเป็นแหล่งที่เต็มไปด้วยก๊าซออกซิเจน (O_2) ที่มีความจำเป็นต่อระบบร่างกาย ปัจจุบันพื้นที่สีเขียวนับว่ามีความสำคัญต่อระบบสิ่งแวดล้อม อีกทั้งเป็นแหล่งที่ก่อให้เกิดการหมุนเวียนของอากาศบริสุทธิ์และพื้นที่สีเขียวในเขตเมือง (green urban area) เช่น สวนสาธารณะ สนามหญ้า สวนหย่อม สวนชุมชน ต่างมีความหลากหลายของชนิด พันธุ์พืช ตลอดจนพื้นสีเขียวนั้นมีความสามารถในการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นพืชพันธุ์แต่ละชนิด เช่น หญ้าไม้เลื้อย ต้นไม้ชนิดต่าง ๆ ที่ขึ้นอยู่ตามสถานที่ที่แตกต่างกัน คุณสมบัติของพืชมีบทบาททั้งในด้านการกักเก็บ(sink) และปลดปล่อย (source) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์(สุรัตน์, 2555)ต้นไม้จะมีหน้าที่สำคัญที่จะสามารถกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นตัวแปรที่สำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศ ปริมาณคาร์บอนที่ถูกดูดซับโดยต้นไม้จะเพิ่มขึ้นตามการเจริญเติบโตของต้นไม้ เนื่องจากพื้นที่ของกิ่งก้านสาขาและใบไม้แผ่ขยายออกไป เมื่อต้นไม้มีการเจริญเติบโต ก็จะสามารถดูดซับคาร์บอนได้มาก โดยต้นไม้ที่มีอายุมากคือหัวใจสำคัญในต่อระบบนิเวศ เพราะจะ ช่วยดูดซับคาร์บอนได้ในปริมาณมาก ทำให้ช่วยลดสภาวะโลกร้อนได้ (มูลนิธิสืบนาคะเสถียร, 2557) การกักเก็บคาร์บอนและมวลชีวภาพ (biomass) การคำนวณหามวลชีวภาพ สามารถทำได้โดยโดยผ่านสมการแอลลิโกเมตรี (allometric) ประมาณมวลชีวภาพส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ โดย allometric relation ในการคำนวณหามวลชีวภาพต้นไม้ นั้นมีความแตกต่างกันในแต่ละสายพันธุ์ โดยส่วนใหญ่ มวลชีวภาพของต้นไม้จะมีความสัมพันธ์ ระหว่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ความสูงของต้นไม้ ลำต้น กิ่ง ใบ และราก เป็นต้น (ชมพูนุช, 2554)

จากบทบาทสำคัญของป่าไม้ในการลดสภาวะโลกร้อนทุก ๆ ภาคส่วนที่เกี่ยวข้องจึงมีการสร้างกลไกและแรงจูงใจต่าง ๆ เพื่อช่วยลดการปลดปล่อยคาร์บอนจากการทำลายป่าและความเสื่อมโทรมของป่าในพื้นที่ป่าธรรมชาติเพื่อให้เป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอนรวมทั้งส่งเสริมการปลูกสร้างสวนป่าไม้เศรษฐกิจแบบผสมผสานที่ให้ความสำคัญต่อการอนุรักษ์และส่งเสริมให้มีโครงสร้างและองค์ประกอบชนิดพรรณพืชค่อนข้างซับซ้อน มีระบบเรือนรากที่แผ่ซ้อนทับกัน เรือนยอดที่มีหลากหลายชั้นมากขึ้น มีซากพืชที่ร่วงหล่นบนพื้นป่าเพื่อช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน ทำให้ดินร่วนซุยก่อให้เกิดน้ำซึมผ่านผิวดินมากขึ้นและไหลซึมลงดินอย่างช้าๆ และเป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอนที่เพิ่มขึ้น (สุวสา ชัยสุรัตน์, 2552)

ในปัจจุบันนั้นอากาศมีอุณหภูมิสูงมากขึ้นอันเนื่องมาจากกิจกรรมของมนุษย์ก่อให้เกิดผลกระทบในระดับภูมิภาคและระดับโลกทั้งทางกายและทางชีวภาพดังนี้การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศโลกโดยมีสาเหตุจากก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้นและได้มีการนำเอาวิธีการต่างๆมาใช้ในการลดก๊าซเรือนกระจกได้แก่ การเพิ่มจำนวนต้นไม้ซึ่งมีความสามารถในการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ การปลูกต้นไม้ก็เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยลดภาวะโลกร้อนได้อย่างที่เรารู้

กันดีว่าในเวลากลางวันต้นไม้นั้นจะหายใจเอาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าไปและหายใจออกมาเป็นก๊าซออกซิเจน เปรียบเสมือนเครื่องฟอกอากาศให้กับลูกของเราโดยแท้แต่เขาว่าปัจจุบันป่าไม้ถูกทำลายและมีจำนวนลดลงไปอย่างมากฉะนั้นถ้าเราทุกคนช่วยกันปลูกต้นไม้ก็เหมือนกับช่วยเพิ่มเครื่องฟอกอากาศให้กับโลกของเรา ต้นไม้จะมีหน้าที่สำคัญที่สามารถกักเก็บคาร์บอนในออกไซด์ซึ่งเป็นตัวแปรสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงสภาวะอา กาศปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ดูดซับโดยต้นไม้จะเพิ่มขึ้นตามการเจริญเติบโตของต้นไม้เนื่องจากพื้นที่ของกิ่งก้านสาขาและใบไม้แตกขยายออกไปเมื่อต้นไม้มีการเจริญเติบโตก็จะสามารถดูดซับคาร์บอนได้มาก ทำให้ช่วยลดสภาวะโลกร้อนได้การกักเก็บคาร์บอนและมวลชีวภาพมีความสัมพันธ์การคำนวณหามวลชีวภาพสามารถทำได้โดยผ่านสมการแอลโลเมตรี ประมาณมวลชีวภาพต่างๆของต้นไม้โดยในการคำนวณหามวลชีวภาพของต้นไม้นั้นมีความแตกต่างกันในแต่ละสายพันธุ์โดยส่วนใหญ่มวลชีวภาพของต้นไม้จะมีความสัมพันธ์ระหว่างเส้นผ่านศูนย์กลางความสูงของต้นไม้ลำต้นกิ่งใบและรากเป็นต้น (สราวุธ ไพฑูรย์พงษ์, 2558)

ภาวะโลกร้อน คือ การที่ อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มขึ้นจากภาวะเรือนกระจก หรือที่เรารู้จักกันดีในชื่อว่า Green house effect ซึ่งมีต้นเหตุจากการที่มนุษย์ ได้เพิ่มปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงต่างๆ การขนส่ง และการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม นอกจากนั้น มนุษย์เรายังได้เพิ่มก๊าซกลุ่มไนตรัสออกไซด์ และคลอโรฟลูโรคาร์บอน (CFC) เข้าไปอีกด้วย พร้อมๆกับการที่เราตัดและทำลาย ป่าไม้จำนวนมหาศาลเพื่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกให้แก่มนุษย์ ทำให้กลไกในการดึงเอาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกไปจากระบบบรรยากาศถูกลดทอนประสิทธิภาพลง และในที่สุดสิ่งต่างๆที่เราได้กระทำต่อโลกได้หวนกลับมาสู่เราในลักษณะของภาวะโลกร้อน ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดสภาวะโลกร้อน ซึ่งปรากฏการณ์ทั้งหลายเกิดจากภาวะโลกร้อนขึ้นที่มีมูลเหตุมาจากการปล่อยก๊าซพิษต่างๆ จากโรงงานอุตสาหกรรม ทำให้แสงอาทิตย์ส่องทะลุผ่านชั้นบรรยากาศมาสู่พื้นโลกได้มากขึ้น ซึ่งนั่นเป็นที่รู้จักกันโดยเรียกว่า **สภาวะเรือนกระจก** ก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญ 6 ชนิด ที่จะต้องลดการปล่อย ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) ก๊าซมีเทน (CH4) ก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N2O) ก๊าซไฮโดรฟลูโรคาร์บอน (HFCS) ก๊าซเปอร์ฟลูโรคาร์บอน (CFCS) และก๊าซซัลเฟอร์เฮกซ่าฟลูโอไรด์ (SF6)

ผลกระทบด้านนิเวศวิทยา

แถบขั้วโลกได้รับผลกระทบมากสุดและก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมากมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งภูเขาน้ำแข็ง ก้อนน้ำแข็งจะละลายอย่างรวดเร็ว ทำให้ระดับน้ำทะเลทางขั้วโลกเพิ่มขึ้น และไหลลงสู่ทั่วโลกทำให้เกิดน้ำท่วมได้ทุกทวีป นอกจากนี้จะพลอยทำให้สัตว์ทางทะเลเสียชีวิตเพราะระบบนิเวศเปลี่ยนแปลง ส่วนทวีปยุโรป ยุโรปใต้ภูมิประเทศจะกลายเป็นพื้นที่ลาดเอียงเกิดความแห้งแล้ง ในหลายพื้นที่ปัญหาอุทกภัยจะเพิ่มขึ้นเนื่องจากธารน้ำแข็งบนบริเวณยอดเขาสูงที่ปกคลุมด้วยหิมะจะละลายจนหมด ขณะที่เอเชียอุณหภูมิจะสูงขึ้นเกิดฤดูกาลที่แห้งแล้ง มีน้ำท่วม ผลิตผลทางอาหารลดลง ระดับน้ำทะเลสูงขึ้นสภาวะอากาศ แปร ปรวนอาจทำให้เกิดพายุต่าง ๆ มากมายเข้าไปทำลายบ้านเรือนที่อยู่อาศัยของประชาชน ซึ่งปัจจุบันก็เห็นผลกระทบได้ชัด เช่น การเกิดพายุใต้ฝุ่น แต่แถบทวีปอเมริกาเหนืออุตสาหกรรมการผลิตอาหารจะได้รับผลประโยชน์เนื่องจากอากาศที่อุ่นขึ้น พร้อม ๆ กับทุ่งหญ้าใหญ่ของแคนาดาและทุ่งราบใหญ่สหรัฐอเมริกา นักวิจัยได้มีการคาดประมาณอุณหภูมิผิวโลกในอีก 100 ปีข้างหน้าหรือประมาณปี 2643 ว่า อุณหภูมิจะสูงขึ้นจากปัจจุบันราว 4.5 องศาเซลเซียส เนื่องจากคาดการณ์ว่าจะมีการ

ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ถึงร้อยละ 63 และก๊าซมีเทนร้อยละ 27 ของก๊าซเรือนกระจก สำหรับประเทศไทยมีอุณหภูมิสูงขึ้นประมาณ 1 องศาเซลเซียส ในช่วง 40 ปี อย่างไรก็ตาม หากอุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น 2- 4 องศาเซลเซียส จะทำให้พายุไต้ฝุ่นเปลี่ยนทิศทางเกิดความรุนแรง และมีจำนวนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10-20 ในอนาคต นอกจากนี้ ฤดูร้อนจะขยายเวลายาวนานขึ้น ในขณะที่ฤดูหนาวจะสั้นลง

ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ

รัฐที่เป็นเกาะเล็ก ๆ ของทวีปอเมริกาจะได้รับผลจากระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้นกัดกร่อนชายฝั่ง จะสร้างความเสียหายแก่ระบบนิเวศ แนวปะการังจะถูกทำลาย ปลาทะเลประสบปัญหา เนื่องจากระบบนิเวศที่แปรเปลี่ยนไป ธุรกิจท่องเที่ยวทางทะเลที่สำคัญจะสูญเสียรายได้มหาศาล นอกจากนี้ ในเอเชียยังมีโอกาสร้อยละ 66-90 ที่อาจเกิดฝนกระหน่ำและมรสุมอย่างรุนแรง รวมถึงเกิดความแห้งแล้งในฤดูร้อนที่ยาวนาน ทั้งนี้ ในปี 2532-2545 ประเทศไทยเกิดความเสียหาย จากอุทกภัย พายุ และภัยแล้ง คิดเป็นมูลค่าเสียหายทางเศรษฐกิจมากกว่า 70,000 ล้านบาท รายงาน " Global Deserts Outlook" ของโครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ เนื่องในวันสิ่งแวดล้อมโลก 5 มิถุนายน ชี้ว่า ภายใน 50 ปีข้างหน้า ระบบนิเวศวิทยาทะเลทราย จะเปลี่ยนแปลงไปทั้งด้านชีววิทยา เศรษฐกิจและวัฒนธรรม ปัจจุบันพืชและสัตว์ทะเลทราย คือแหล่งทรัพยากรมีคุณค่าสำหรับผลิตยาและธัญญาหารใหม่ๆ ที่ทำให้ไม่ต้องสิ้นเปลืองน้ำและยังมีช่องทางเศรษฐกิจใหม่ๆ ที่เป็นมิตรกับธรรมชาติ เช่น การทำฟาร์มกุ้งและบ่อปลาในทะเลทรายรัฐอาริโซนาและทะเลทรายเน เจฟในอิสราเอล อย่างไรก็ตาม ทะเลทรายที่มีอยู่ 12 แห่งทั่วโลก กำลังเผชิญปัญหาใหญ่ ไม่ใช่เรื่องการขยายตัว แต่เป็นความแห้งแล้งเนื่องจากโลกร้อน ธารน้ำแข็งซึ่งส่งน้ำมาหล่อเลี้ยงทะเลทรายในอเมริกาใต้กำลังละลาย น้ำใต้ดินเค็มขึ้น รวมทั้งผลกระทบที่เกิดจากน้ำมือมนุษย์ ซึ่งหากไม่มีการลงมือป้องกันอย่างทันท่วงที ระบบนิเวศวิทยาและสัตว์ป่าในทะเลทรายจะสูญหายไปภายใน 50 ปีข้างหน้าในอนาคตประชากร 500 ล้านคนที่อาศัยอยู่ในเขตทะเลทรายทั่วโลกจะอยู่ไม่ได้อีกต่อไป เพราะอุณหภูมิสูงขึ้นและน้ำถูกใช้จนหมดหรือเค็มจนดื่มไม่ได้

ผลกระทบด้านสุขภาพ

ภาวะโลกร้อนไม่เพียง ทำให้ระบบนิเวศเปลี่ยนแปลงไปแต่มีสิ่งซ่อนเร้นที่แอบแฝงมาพร้อม ปรากฏการณ์นี้ด้วยว่าโลกร้อนขึ้นจะสร้างสภาวะที่พอเหมาะพอควรให้เชื้อโรคเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว โลกร้อนขึ้นจะก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแก่การฟักตัวของเชื้อโรคและศัตรูพืช ที่เป็นอาหารของมนุษย์บางชนิด โรคที่ฟักตัวได้ดีในสภาพร้อนชื้นของโลก จะสามารถเพิ่มขึ้นมากในอีก 20 ปีข้างหน้า ทั้งจะมีการติดเชื้อเพิ่มมากขึ้นในโรคมาลาเรีย ไข้ส่า อหิวาตกโรค และอาหารเป็นพิษนักวิทยาศาสตร์ในที่ประชุมองค์การอนามัยโลก และ London School of Hygiene and Tropical Medicine วิทยาลัยศึกษาด้านสุขอนามัยและเวชศาสตร์เขตร้อนของอังกฤษ แถลงว่า ในแต่ละปีประชาชนราว 160,000 คนเสียชีวิตเพราะได้รับผลกระทบจากภาวะโลกร้อน ตั้งแต่โรคมาลาเรีย ไปจนถึงการขาดแคลนสุขอนามัยที่ดี และตัวเลขผู้เสียชีวิตนี้อาจเพิ่มขึ้นเกือบสองเท่าตัวในอีก 17 ปีข้างหน้า แถลงการณ์ของคณะแพทย์ระดับโลกระบุว่า เด็กในประเทศกำลังพัฒนาจัดอยู่ในกลุ่มเสี่ยงมากที่สุด เช่นในประเทศแถบ

แอฟริกา ละตินอเมริกา และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ที่จะต้องเผชิญกับการแพร่ขยายของการขาดแคลนสุขอนามัย โรคท้องร่วง และโรคมาเลเรีย ท่ามกลางอุณหภูมิโลกร้อนขึ้น น้ำท่วม และภัยแล้ง(thaishopadmin,2564)

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสำรวจชนิด ปริมาณ สัดส่วน ของต้นไม้ในบริเวณพื้นที่ วัดโคกน้อยโนนสมบูรณ์ อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา

2. เพื่อวิเคราะห์และประเมินการเก็บกักคาร์บอนในบริเวณพื้นที่วัดโคกน้อยโนนสมบูรณ์ อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

ในการดำเนินการวิจัย ได้กำหนดขอบเขตการวิจัยใน 3 ลักษณะ คือ ขอบเขตเชิงเนื้อหา ขอบเขตพื้นที่ในการศึกษา และขอบเขตระยะเวลา โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.ขอบเขตเชิงเนื้อหา สำรวจชนิดของต้นไม้และปริมาณในการกักเก็บคาร์บอนตามชนิดพันธุ์ของต้นไม้อยู่ในบริเวณศึกษาและการคำนวณการกักเก็บปริมาณคาร์บอนในต้นไม้ โดยคำนวณหาเฉพาะคาร์บอนเหนือพื้นดิน (above ground)

2.ขอบเขตพื้นที่ในการศึกษา พื้นที่บริเวณแปลงในวัดโคกน้อยโนสมบูรณ์ อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา

3.ขอบเขตระยะเวลา ระยะเวลาของการวิจัย 3 เดือน วันที่ 20 มกราคม พ.ศ.2565 ถึง 31 มีนาคม พ.ศ. 2566

1.4 คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย

การกักเก็บคาร์บอน หมายถึง การดึงคาร์บอนออกจากชั้นบรรยากาศอย่างถาวรหรือกึ่งถาวร (อรรถชัย จินตะเวช, 2547) โดยโลกมีระบบเก็บและกักก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทั้งบนบกและ ในมหาสมุทร ผ่านกระบวนการสังเคราะห์แสง (Photosynthesis) เพื่อเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นสารต่างๆ ที่ใช้ในการเติบโตของพืชทั้งบนบกและในน้ำ (ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ และมานิจ ทองประเสริฐ, 2552) การกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (หรือคาร์บอน) คือ การยึดคาร์บอนในต้นไม้และผลิตภัณฑ์ของไม้ที่มีอายุการใช้งานที่ยืนยาว ต้นไม้และป่าไม้เป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอนที่สำคัญ ดังนั้น เมื่อต้นไม้เติบโตคาร์บอนจึงถูกกักเก็บอยู่ในราก ลำต้น กิ่งก้านและใบโดยผ่าน กระบวนการสังเคราะห์แสงและดึงเอาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศเข้าไปเก็บในมวลชีวภาพ ของต้นไม้ ดังนั้น คาร์บอนจึงสามารถยึดอยู่กับเนื้อเยื่อของต้นไม้และเนื้อไม้ได้อย่างเสถียรและ มีระยะเวลาค่อนข้างยาวนาน (นาฏสุดา ภูมิจานงค์, 2547)

คาร์บอนเครดิต หมายถึง สิทธิที่เกิดจากการลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือก๊าซเรือนกระจกสู่สิ่งแวดล้อม อันเนื่องมาจากการที่บุคคลหรือองค์กรได้ดำเนินโครงการหรือมาตรการที่มีเป้าหมายเพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์หรือก๊าซเรือนกระจกสู่สิ่งแวดล้อมซึ่งสิทธิดังกล่าวนี้สามารถวัดปริมาณและสามารถนำไปซื้อขายในตลาดซื้อขายคาร์บอนเครดิตได้ หากจะให้เข้าใจง่ายๆ ก็คือ ก๊าซต่างๆที่ทำให้ปฏิกิริยาเรือนกระจก (จำนวนคาร์บอน) ที่แต่ละองค์กรสามารถลดได้ต่อปี และหากปล่อยคาร์บอนน้อยกว่าเกณฑ์จะถูกตีราคาเป็นเงินก่อนจะถูกขายเป็นเครดิตให้กับองค์กรอื่นได้ตามข้อตกลงในพิธีสารเกียวโตได้กำหนดกลไกต่างๆให้ประเทศพัฒนาแล้วต้องลดปริมาณการปล่อยก๊าซที่ก่อให้เกิดปฏิกิริยาเรือนกระจก ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดภาวะโลกร้อน หนึ่งในกลไกคือ การซื้อขายมลพิษ หรือ คาร์บอนเครดิต กับประเทศที่กำลังพัฒนา เพราะประเทศที่พัฒนาแล้วกำลังอยู่ในภาวะที่ไม่สามารถลดก๊าซที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาเรือนกระจกลงตามที่กำหนดไว้ได้ สำหรับประเทศไทย ได้เข้าร่วมให้สัตยาบันในพิธีสารเกียวโต เมื่อวันที่ 28 สิงหาคม พ.ศ. 2545 โดยอยู่ในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนาที่ไม่ถูกบังคับให้มีพันธกรณีในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแต่สามารถร่วมดำเนินโครงการได้ในฐานะผู้ผลิตคาร์บอนเครดิตจากการดำเนินโครงการและในปี พ.ศ. 2550 คณะรัฐมนตรีได้มีการประกาศพระราชกฤษฎีกาให้จัดตั้งองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือ อบก. หรือ Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization :TGO)ภายใต้กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีวัตถุประสงค์หลักในการวิเคราะห์ กลั่นกรอง และทำความเห็นเกี่ยวกับการให้คำรับรองโครงการที่ลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามกลไกการพัฒนาที่สะอาด รวมทั้งติดตามประเมินผลโครงการที่ได้รับคำรับรอง ส่งเสริมการพัฒนาโครงการ และการตลาดซื้อขายปริมาณก๊าซเรือนกระจก (คาร์บอนเครดิต) ที่ได้รับการรับรอง เป็นศูนย์กลางข้อมูลที่เกี่ยวกับสถานการณ์ดำเนินงานด้านก๊าซเรือนกระจก จัดทำฐานข้อมูลเกี่ยวกับโครงการที่ได้รับคำรับรอง และการขายปริมาณก๊าซเรือนกระจก (คาร์บอนเครดิต) ที่ได้รับการรับรอง ส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพ ตลอดจนให้คำแนะนำแก่หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนเกี่ยวกับการบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก โดยจะเป็นศูนย์กลางในการประสานความร่วมมือระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน และองค์การระหว่างประเทศ

ตลาดคาร์บอนเครดิต เป็นตัวกลางที่ถูกจัดตั้งขึ้นเพื่อเป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่สิ่งแวดล้อม โดยการนำสินค้าที่เรียกว่าคาร์บอนเครดิตมาทำการซื้อขายแลกเปลี่ยน ที่ทำให้เครื่องมือทางการตลาด (Market Mechanism) สำหรับการแก้ไขปัญหาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่สิ่งแวดล้อมสามารถบรรลุผลได้จริง กล่าวคือ การจัดตั้งและดำเนินการตลาดคาร์บอนเครดิต ส่งผลทำให้มีการกำหนดราคาสินค้าบนพื้นฐานของการคำนึงถึงปริมาณการปล่อยมลภาวะสู่สิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังช่วยให้เกิดการตระหนักและให้ความสำคัญกับต้นทุนทางสังคมที่เกิดจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งประชาชนควรแบกต้นทุนเหล่านี้ด้วย ท้ายที่สุดแล้วตลาดคาร์บอนเครดิตเป็นจุดนัดพบระหว่างผู้ซื้อ ผู้ขาย ผู้ลงทุนหรือบุคคลอื่นๆ ที่มีเป้าหมายตรงกันด้านการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่สิ่งแวดล้อม

ตลาดคาร์บอนแบ่งออกเป็น2ประเภทได้แก่

ตลาดคาร์บอนภาคบังคับ (Mandatory Carbon Market) ถูกจัดตั้งขึ้นจากผลบังคับในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามกฎหมาย มีกฎหมายและกฎระเบียบที่กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการและรายละเอียดเกี่ยวกับการซื้อขายกำกับอย่างชัดเจน ซึ่งต้องมีรัฐบาลออกกฎหมายและเป็นผู้กำกับดูแลปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยผู้ที่เข้าร่วมในตลาดจะต้องมีเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่มีผลผูกพันตามกฎหมาย(Legally Binding Target) หากผู้ที่ไม่สามารถปฏิบัติตามเป้าหมายที่ตั้งไว้จะถูกลงโทษ และ/หรือ ผู้ที่สามารถปฏิบัติตามเป้าหมายที่ตั้งไว้จะสามารถได้รับสิทธิประโยชน์ต่างๆหรือไม่ก็ได้ขึ้นอยู่กับการบัญญัติกฎหมาย

ตลาดคาร์บอนแบบภาคสมัครใจ (Voluntary Carbon Market) ถูกสร้างขึ้นโดยไม่มีกฎหมายที่เกี่ยวกับการควบคุมก๊าซเรือนกระจกมาบังคับ การจัดตั้งตลาดเกิดขึ้นจากความร่วมมือกันของผู้ประกอบการหรือองค์กรเพื่อเข้าร่วมซื้อขายคาร์บอนเครดิตในตลาดด้วยความสมัครใจ โดยอาจจะมีการตั้งเป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของตนเองโดยสมัครใจ (Voluntary) แต่ไม่ได้มีผลผูกพันตามกฎหมาย (Non-legally Binding Target) กล่าวคือ กรณีที่องค์กรใดที่สมัครใจดำเนินโครงการหรือมาตรการที่มีเป้าหมายเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่สิ่งแวดล้อม คาร์บอนเครดิตที่ได้จากโครงการดังกล่าวสามารถนำมาขายในตลาดคาร์บอนเครดิตภาคสมัครใจ และองค์กรที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่สิ่งแวดล้อมเกินกว่าปริมาณที่กำหนด สามารถซื้อคาร์บอนเครดิตดังกล่าวเพื่อทำให้ตนเองได้รับสิทธิในการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สู่สิ่งแวดล้อมอีกครั้งในปริมาณที่ไม่เกินกว่าปริมาณที่กำหนดสถานการณ์ตลาดคาร์บอนในประเทศไทย ปัจจุบันมีโครงการลดก๊าซเรือนกระจกที่มีการขายคาร์บอนเครดิตในตลาดคาร์บอนเกิดขึ้นแล้วตั้งแต่ปีงบประมาณ 2557 อยู่ในรูปแบบตลาดคาร์บอนแบบภาคสมัครใจ (Voluntary Carbon Market) ภายใต้องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์กรมหาชน) หรือ TGO เป็นหน่วยงานที่ให้การรับรองโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (Thailand Voluntary Emission Reduction: T-VER) ซึ่งคาร์บอนเครดิตที่ได้รับการรับรองจากโครงการดังกล่าว จะเรียกว่าเครดิต TVERs สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการชดเชยคาร์บอน (Carbon Offsetting) ผ่านปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Carbon Footprint) ทั้งในระดับองค์กร ผลิตภัณฑ์ อีเว้นท์ ซึ่งปัจจุบันการขายคาร์บอนเครดิตยังเกิดขึ้นไม่มาก (กฤษรัตน์ ศรีสว่าง, 2564)

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงวิธีการคำนวน และประมวลผลการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้และสวนป่าเพื่อใช้เป็นเครื่องมือเผยแพร่และขยายผลแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

2. เพื่อใช้เป็นแนวทางการศึกษาสำหรับผู้ที่สนใจศึกษาความสามารถการกักเก็บปริมาณคาร์บอนของต้นไม้

3. สามารถนำปริมาณการกักเก็บคาร์บอนที่คำนวณขายเป็นคาร์บอนเครดิตให้แก่บริษัทเอกชนได้

บทที่2

เอกสารวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้ศึกษาวิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1 สภาวะโลกร้อน

2.1.1 ความหมายของสภาวะโลกร้อน

สภาวะโลกร้อน ปัจจุบันสภาวะโลกร้อนเป็นคำที่กล่าวถึงมากที่สุด หากเกิดความแปรปรวนของอากาศ เช่น ฝนไม่ ตกต้องตามฤดูกาล ฝนตกมากกว่าปกติ อากาศร้อนจัด ความแห้งแล้งยาวนาน ต่างก็กล่าวอ้างว่าเกิดเนื่องจาก สภาวะโลกร้อนทั้งสิ้น

สภาวะโลกร้อนคืออะไร สภาวะโลกร้อนเป็นปรากฏการณ์ที่ เกิดขึ้นเนื่องจากโลกไม่สามารถระบายความร้อนที่ได้รับจาก รังสีดวงอาทิตย์ออกไปได้อย่างปกติ จึงทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงขึ้น และทำให้สภาพอากาศของโลก เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก

ปัจจัยที่ทำให้ภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง ปัจจัยที่ทำให้ภูมิอากาศโลกเปลี่ยนแปลงมีทั้งปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายใน ปัจจัยภายนอกได้แก่ พลังงานจากดวงอาทิตย์ และวงโคจรของโลก ปัจจัยภายในได้แก่ การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของก๊าซใน บรรยากาศ การเปลี่ยนแปลงของพื้นผิวโลก ซึ่งพอสรุปรวมได้ดังนี้

พลังงานจากดวงอาทิตย์
วงโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์
องค์ประกอบของบรรยากาศ
อัลบีโด หรือความสามารถในการสะท้อนแสงของบรรยากาศและพื้นผิวโลก
น้ำในมหาสมุทร
แผ่นน้ำแข็งขั้วโลก
การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก

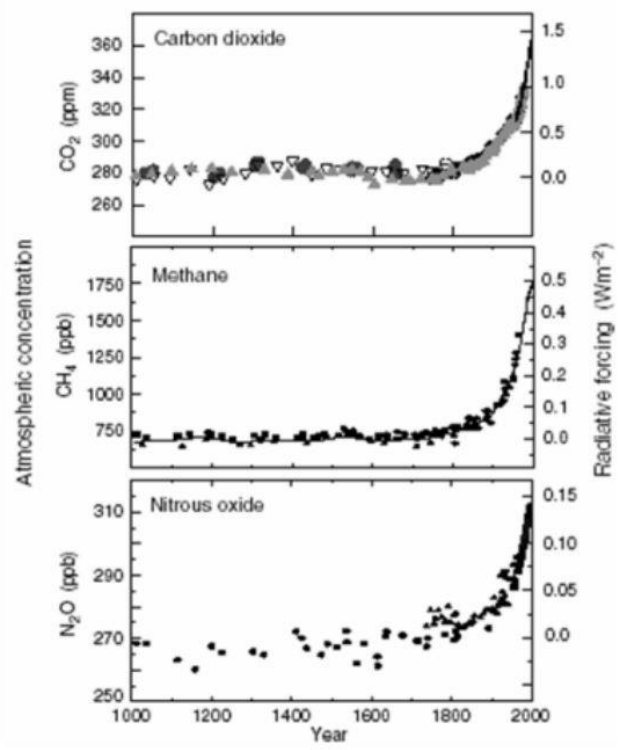
ทุกปัจจัยที่กล่าวมามีผลกระทบต่อบรรยากาศโลกโดยตรง และมีผลกระทบต่อกันและกัน ซึ่งยังผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในภาพรวม ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์เชื่อกันว่าการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในปัจจุบันเป็นเพราะการเปลี่ยนแปลงของก๊าซในบรรยากาศ สาเหตุใหญ่มาจากมนุษย์เป็นผู้กระทำ และเชื่อกันว่า อุณหภูมิของโลกที่ สูงขึ้นเป็นผลเนื่องมาจากปรากฏการณ์เรือนกระจก (Greenhouse Effect) ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจาก การสะสมของก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas) ในชั้นบรรยากาศมากกว่าปกติ เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจกจะทำให้บรรยากาศโลกกักเก็บพลังงานความร้อนเพิ่มขึ้นส่งผลให้ความสมดุลของพลังงานเปลี่ยนแปลงไปและจะมีผลกระทบต่อเนื่องนานัปการ ก๊าซเรือนกระจกในธรรมชาติ ประกอบด้วย ไอน้ำ(H_2O)

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) โอโซน (O_3) มีเทน (CH_4) และไนตรัสออกไซด์ (N_2O) ก๊าซเหล่านี้ตามธรรมชาติมีปริมาณรวมกันไม่ถึงร้อยละ 1 ของ บรรยากาศ ซึ่งทำให้โลกมีความอบอุ่นอยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์

ก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญๆ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นก๊าซที่อยู่รอบตัวเรา เกิดขึ้นในบรรยากาศตามธรรมชาติและเกิดจากการหายใจของพืชและสัตว์ นอกจากนี้เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ ได้แก่การเผาไหม้เชื้อเพลิง การขับเคลื่อนรถยนต์ และเครื่องจักรกลที่ใช้ในการเกษตรสมัยใหม่

ก๊าซมีเทน ที่เกิดจากธรรมชาติเกิดขึ้นได้ในลักษณะต่างๆ เช่น วัว ควายกินหญ้าและพืชต่างๆ เข้าไปจะถูกจุลินทรีย์ ย่อยสลายในระบบการย่อยอาหาร ทำให้เกิดก๊าซมีเทนเป็น จำนวนมากนอกจากนี้ก๊าซมีเทนยังเกิดจากจุลินทรีย์ที่อาศัย อยู่ในดินที่มีน้ำขัง โดยจุลินทรีย์เหล่านี้จะย่อยสลายสาร อินทรีย์ที่เกิดจากการทับถมกัน สำหรับก๊าซมีเทน ที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ จะพบว่าเมื่อมนุษย์ทิ้งขยะ เป็นปริมาณมากหรือมีการเผาป่าดิบและทุ่งหญ้าจะทำให้ เกิดก๊าซมีเทน

ก๊าซไนตรัสออกไซด์ เป็นก๊าซที่เกิดจากแหล่งต่างๆ หลายแหล่งได้แก่ การเผาไหม้ของแร่ เชื้อเพลิง โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ่านหิน ไอเสียรถยนต์ ปุ๋ยไนโตรเจนเมื่อลงดินจะสลายตัว แล้วจะปล่อยก๊าซ ไนตรัสออกไซด์ออกมา คลอโรฟลูออโรคาร์บอน เป็นสารเคมีสังเคาระห์ที่ไม่ได้เกิดขึ้นตามธรรมชาติ นำมาใช้อย่าง แพร่หลายในรูปสารเคมีอุตสาหกรรม สารเคมีเหล่านี้บางชนิดใช้ทำความสะอาดชิ้นส่วนวงจรคอมพิวเตอร์ และแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ บางชนิดใช้เป็นสารที่ท าให้เกิดการขับดันในกระป๋องสเปรย์ บางชนิดใช้เป็น ส่วนประกอบสำคัญในการผลิตผลิตภัณฑ์โฟม พลาสติกทุกชนิด สารคลอโรฟลูออโรคาร์บอนยังทำให้เกิดความเย็นในเครื่องปรับอากาศและตู้เย็นอีกด้วย เมื่อสารนี้ถูกปล่อยออก จะค่อยๆลอยขึ้นสู่บรรยากาศ และคงอยู่ในชั้นโทรโพสเฟียร์ และไม่เปลี่ยนสภาพเป็นอย่างอื่น ในที่สุด สารเคมีสังเคราะห์เหล่านี้จะเคลื่อนไปถึงชั้นสตราโทสเฟียร์ ในชั้นนี้ รังสีอัลตราไวโอเลตจากดวงอาทิตย์จะ ทำให้โมเลกุลของสารคลอโรฟลูออโรคาร์บอนแตกตัว อะตอมของคลอรีนจึงถูกปล่อยออกมาและไปรวมตัวกับโมเลกุลของโอโซนในชั้นสตราโทสเฟียร์ ทำให้โมเลกุลของโอโซนถูกทำลาย ปัจจุบันพบว่าชั้นโอโซนบางลงเรื่อยๆ ทั้งในบริเวณขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ ถ้าปราศจากก๊าซโอโซนในบรรยากาศชั้นสตราโสเฟียร์ รังสีอัลตราไวโอเลตจะสามารถผ่านลงมาถึงพื้นผิวโลกได้ในปริมาณมาก ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและระบบธรรมชาติบนโลก การที่โอโซนใน บรรยากาศของโลกถูกทำลาย เกิดช่องโหว่มากขึ้น ทำให้รังสีอัลตราไวโอเลตสามารถผ่านมาสู่ผิวโลกได้มาก ซึ่งมีผลทำให้อุณหภูมิของโลกเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว และเกิดเป็นภาวะโลกร้อนขึ้น



รูปภาพที่1 *ที่มา: IPCC Third Assessment Report 2001*

2.1.2 ผลกระทบจากสภาวะโลกร้อน

ผลกระทบจากสภาวะโลกร้อน ถึงแม้ว่าในปัจจุบันอุณหภูมิเฉลี่ยโลกสูงขึ้นไม่มากนัก แต่ได้ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศวิทยา และ ความแปรปรวนของสภาพอากาศไปทั่วทุกหนแห่ง ตัวอย่างที่เห็นชัด คือ การละลายของน้ำแข็งขั้วโลก ทั้งที่ เป็นธารน้ำแข็ง (glaciers) และสภาพอากาศที่แปรปรวนทั่วโลก ความรุนแรงของพายุและผลเสียหายที่ เกิดขึ้น บางบริเวณของโลกประสบกับ ความแห้งแล้งอย่างไม่เคยมีมาก่อน ปัจจุบันชาวโลกประสบปัญหา กับความแปรปรวนของภูมิอากาศ อาทิ เช่น

กลางเดือนกรกฎาคม 2550 ที่เมืองฉงชิ่งและหลายพื้นที่ของมลฑลเสฉวน ประเทศจีนมีฝนตกหนัก จนเกิดน้ำท่วม สร้างความเสียหายมหาศาลมากกว่าภัยแล้งที่เคยเกิดขึ้นเมื่อหลายศตวรรษที่ผ่านมา

เมื่อวันที่ 22 กรกฎาคม 2550 ที่ประเทศอาร์เจนตินาเกิดหิมะตก กรมอุตุนิยมวิทยาของอาร์เจนตินาเปิดเผยว่า เกิดปรากฏการณ์ประหลาดขึ้นเป็นครั้งแรกในรอบเกือบร้อยปี เมื่อหิมะตกหนักติดต่อกันหลาย ชั่วโมง หลายพื้นที่ในกรุงบูเอโนสไอเรส บางแห่งมีหิมะตกหนัก จนมองเห็นเป็นสีขาวโพลน ทำให้ชาวกรุงบูเอโนสไอเรส

ต่างตกตะลึงไปตามๆกัน เพราะเป็นครั้งแรกที่มีหิมะตกในนครหลวงแห่งนี้นับตั้งแต่ วันที่ 22 มิถุนายน 2461 เป็นต้นมา หลังจากนั้นก็ไม่เคยมีหิมะตกอีกเลย อย่างมากที่สุดมีแค่ลูกเห็บตก เป็นครั้งคราว

ล่าสุดเมื่อปลายเดือนกรกฎาคมคลื่นความร้อนได้ปรากฏขึ้นทางตอนใต้ของยุโรป ทำให้ประชนชน ทนอากาศร้อนไม่ไหวจนเสียชีวิตในที่สุดกว่า 10 คนในโรมาเนียและบังกลาเลีย อุณหภูมิสูงถึง 45 องศาเซลเซียส สูงกว่าสถิติที่เคยบันทึกไว้ ในขณะที่ประเทศอังกฤษ เกิดฝนตกหนักน้ำท่วมรุนแรง ประชาชนไม่มีไฟฟ้าใช้ ขาดแคลนน้ำดื่มน้ำใช้ในการอุปโภคบริโภค สร้างความเสียหายอย่างมหาศาล

รูปภาพที่ 2 ภาพเปรียบเทียบการละลายของธารน้ำแข็งแห่งหนึ่งในพาตาโกเนีย (Patagonia)ประเทศอาร์เจนตินาในปี ค.ศ. ๑๙๒๘ (บน) และ ๒๐๐๔ (ล่าง)

2.1.3 ผลกระทบที่เกิดขึ้นในประเทศไทย

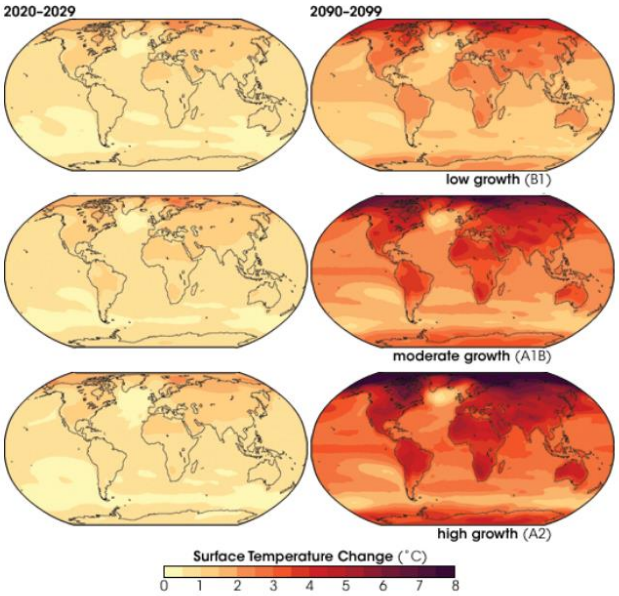
ปลายปีพ.ศ. 2549 ได้เกิดคลื่นลมแรงผิดปกติพัดเข้ามา สร้างความเสียหาย และทำให้เกิดการกัดเซาะอย่างรุนแรงในหลายจังหวัด ของภาคใต้ตอนล่าง

ฤดูร้อน ปี พ.ศ. 2550 ประเทศไทยมีอากาศร้อน ในบางจังหวัดมีอุณหภูมิสูงสุดทำลายสถิติเดิมที่ เคยบันทึกเอาไว้ ปี พ.ศ. 2551 เกิดความแปรปรวนของสภาพอากาศ ฤดูหนาวอากาศอุ่นกว่าปกติ (มกราคม) ในขณะที่ปริมาณฝนสูงกว่าปกติและในเดือนพฤษภาคม พายุไซโคลน “นาร์กีส” ในอ่าวเบงกอล เคลื่อนขึ้นฝั่ง ประเทศพม่าทำความเสียหายมากที่สุด ปี พ .ศ. 2552 อากาศร้อนอบอ้าวในช่วงครึ่งหลังของเดือนกุมภาพันธ์ หลายพื้นที่อุณหภูมิสูงสุด ทำลายสถิติเดิมที่เคยบันทึกไว้ ในขณะเดียวกันช่วงเดือนเมษายนซึ่งเป็นช่วงที่มีอากาศร้อนที่สุดของทุกปี กลับมีปริมาณฝนมาก หลายพื้นที่มีปริมาณฝนมากที่สุดทำลายสถิติที่เคยมีไว้

ฤดูร้อน ปีพ.ศ. 2553 อากาศร้อนอบอ้าว หลายพื้นที่มีอากาศร้อนจัดติดต่อกันหลายวัน ทำลายสถิติอากาศร้อนที่สุดในทศวรรษ (ค.ศ. 2000-2010) ที่เห็นชัดเจน คือความผิดปกติของลม คือ มักมีพายุลมแรง มีความแปรปรวนของลม ลมพัดไม่แน่ ทิศ มักเป็นลมกระโชก เกิดขึ้นในทุกฤดูกาล และเมื่อเกิดขึ้นแล้วสร้างความเสียหายแก่ชีวิตและทรัพย์สินและในระยะหลังเราประสบปัญหาป้ายโฆษณาขนาดใหญ่ล้มทับผู้คนได้รับบาดเจ็บและ เสียชีวิตบ่อยครั้ง เนื่องจากพายุลมแรงที่ผิดปกติ ผลกระทบอีกประการหนึ่งซึ่งผู้เชี่ยวชาญไทยหลายท่านกล่าวว่าเป็นเพราะภาวะโลกร้อน จึงทำให้ ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น พื้นที่ชายฝั่งบริเวณสมุทรปราการ บางขุนเทียน บางแห่งหายไป เหล่านี้เป็นต้น

IPCC ได้สรุปไว้ว่าจากภาวะโลกร้อน คนที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด พบว่าเป็นคนยากจนในแถบแอฟริกาทั้งๆที่ไม่ได้เป็นตัวการทำให้โลกร้อนเลยซักนิด ตัวการคือประเทศอุตสาหกรรมใหญ่ๆต่างหาก สภาพอากาศที่แปรปรวนเกิดขึ้นทุกหนแห่ง เหล่านี้เป็นสัญญาณบอกให้เรารู้ว่า มนุษย์ทุกคนที่อยู่ บนโลกใบนี้ต้องร่วมมือกันแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นไม่ใช่คนใดคนหนึ่ง หรือประเทศใดประเทศหนึ่ง

การคาดหมายอุณหภูมิโลกในอนาคต จากการศึกษาและเฝ้าติดตามความผันแปรของอุณหภูมิโลกหลายๆสถาบัน พบว่า ในระหว่างปี พ .ศ. 2539 – 2549 เป็นช่วงที่อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกร้อนที่สุด หากไม่มีมาตรการใดๆที่จะยับยั้งการปล่อยออกก๊าซเรือน กระจกแล้ว อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกจะเพิ่มสูงขึ้นอีก หลายสถาบันด้านภูมิอากาศได้สร้างแบบจำลองสภาพภูมิอากาศโดยได้คาดการณ์กันว่าหากปริมาณ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกยังเป็นเช่นปัจจุบัน อุณหภูมิโลกเฉลี่ยจะเพิ่มขึ้นประมาณ 1.5-4.5 องศาเซลเซียส ภายในปี ค.ศ. 2100 ล่าสุดคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change หรือ IPCC)ได้ทำการคาดหมายสภาวะอุณหภูมิของโลกในศตวรรษที่ 21 จากการ ปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่บรรยากาศจากสมมุติฐาน(scenario) B1,A1B, B2 จะมีผลทำให้อุณหภูมิของ โลกสูงขึ้น *ดังแสดงในรูป* (http://climate.tmd.go.th)



รูปภาพที่ 3

B1 เป็นการปลดปล่อยก๊าซรือนกระจก ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ระหว่าง ประเทศ

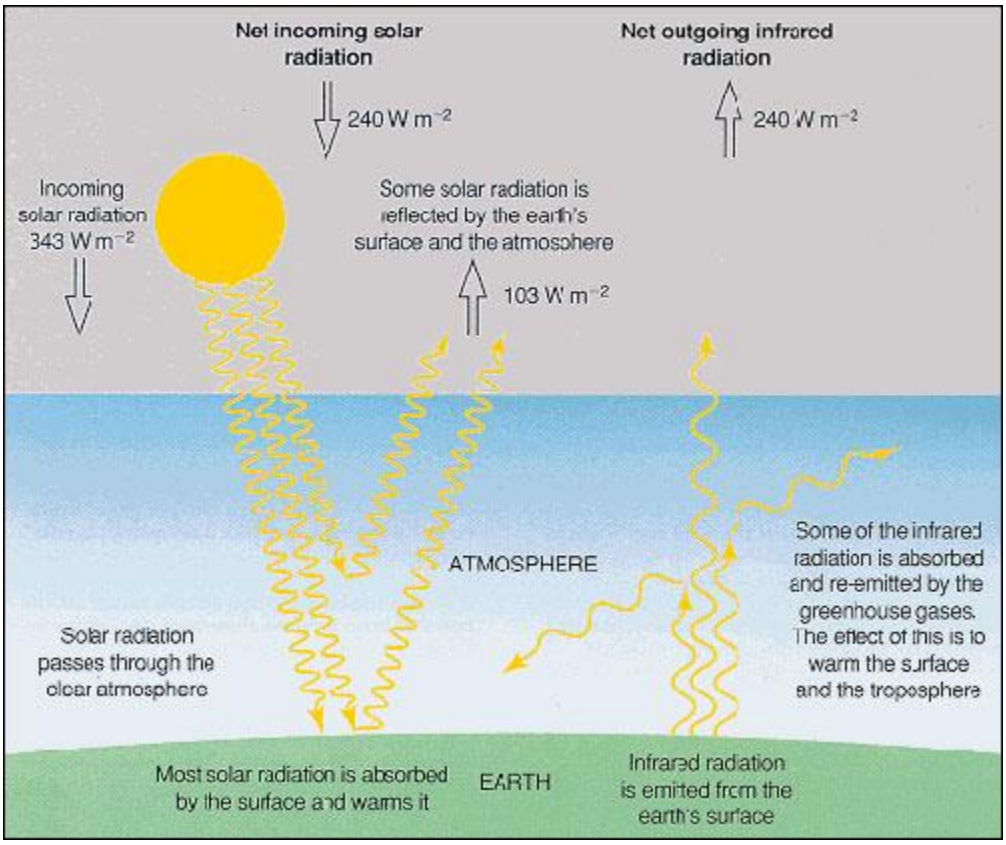
A1B เป็นการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ที่มีผลกระทบต่อการสมดุลทางด้าน เศรษฐกิจระหว่างประเทศ

A2 เป็นการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ที่มีผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจใน ภูมิภาค

ที่มา : IPCC 2007:WG1-AR4

2.2 ภาวะก๊าซเรือนกระจก

ภาวะก๊าซเรือนกระจก คือ ภาวะที่ชั้นบรรยากาศของโลกกระทำตัวเสมือนกระจก ที่ยอมให้รังสีคลื่นสั้นผ่านลงมายังผิวโลกได้ แต่จะดูดกลืนรังสีคลื่นยาวช่วงอินฟราเรดที่แผ่ออกจากพื้นผิวโลกเอาไว้ จากนั้นก็จะคายพลังงานความร้อน ให้กระจายอยู่ภายใน ชั้นบรรยากาศและพื้นผิวโลก จึงเปรียบเสมือนกระจกที่ปกคลุมผิวโลกให้มีภาวะสมดุลทางอุณหภูมิ และเหมาะสมต่อสิ่งมีชีวิตบนผิวโลก แต่ในปัจจุบันมีก๊าซบางชนิดสะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศมากเกินสมดุล ซึ่งก๊าซเหล่านี้สามารถดูดกลืนรังสีคลื่นยาวช่วงอินฟราเรดและคายพลังงานความร้อนได้ดีพื้นผิวโลกและชั้นบรรยากาศ จึงมีอุณหภูมิสูงขึ้นส่งผลกระทบต่อสภาพภูมิอากาศของโลก และสิ่งมีชีวิตพื้นผิวโลกอย่างมากมาย



รูปภาพที่4 แผนภาพแสดงการรับและคายรังสีจากดวงอาทิตย์ของผิวโลกและชั้นบรรยากาศ

ที่มา : “Radiative Forcing of Climate Change " The 1994 Report of the Scientific Assessment Working Group of IPCC.

ในภาวะปกติชั้นบรรยากาศของโลกจะประกอบด้วย โอโซนไอน้ำ และก๊าซชนิดต่าง ๆ ซึ่งทำหน้าที่กรองรังสีคลื่นสั้นบางชนิดให้ผ่านมาตก กระทบพื้นผิวโลก รังสีคลื่นสั้นที่ตกกระทบพื้นผิวโลกนี้ จะสะท้อนกลับออกนอกชั้นบรรยากาศไปส่วนหนึ่งที่เหลือพื้นผิวโลก ที่ประกอบด้วยพื้นน้ำ พื้นดิน และสิ่งมีชีวิตจะดูดกลืนไว้ หลังจากนั้นก็จะคายพลังงานออกมา ในรูปรังสีคลื่นยาวช่วงอินฟราเรดแผ่กระจายขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศ และแผ่กระจายออกนอกชั้นบรรยากาศไปส่วนหนึ่ง อีกส่วนหนึ่งนั้นชั้นบรรยากาศก็จะดูดกลืนไว้ และคายพลังงานความร้อนออ กมาดังรูปที่1 ผลที่เกิดขึ้นคือทำให้โลกสามารถรักษาสภาพสมดุลทางอุณหภูมิไว้ได้ จึงมีวัฏจักรน้ำ อากาศ และฤดูกาลต่าง ๆ ดำเนินไปอย่างสมดุลเอื้ออำนวยต่อการดำรงชีวิตพืชและสัตว์ โลกจึงเปรียบเสมือนเรือน ปลูกพืชขนาดใหญ่ที่มีไอน้ำและก๊าซต่าง ๆ ในชั้นบรรยากาศเป็นเสมือนรอบกระจก ที่คอยควบคุมอุณหภูมิ และวัฏจักรต่าง ๆ ให้เป็นไปอย่างสมดุล แต่ในปัจจุบันชั้นบรรยากาศของโลกมีปริมาณก๊าซบางชนิด มากเกินสมดุลของธรรมชาติ อันเป็นผลมาจากฝีมือมนุษย์ เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ก๊าซมีเทน (CH_4) ก๊าซคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (CFC_8) และก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N_2O) เป็นต้น ก๊าซเหล่านี้มีคุณสมบัติพิเศษ คือสามารถดูดกลืนและคายรังสีคลื่นยาวช่วง

อินฟราเรดได้ดีมาก ดังนั้นเมื่อพื้นผิวโลกคายรังสีอินฟราเรดขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศ ก๊าซเหล่านี้จะดูดกลืนรังสีอินฟราเรดเอาไว้ ต่อจากนั้นมันก็จะคายความร้อนสะสมอยู่บริเวณพื้นผิวโลก และชั้นบรรยากาศเพิ่มมากขึ้น พื้นผิวโลกจึงมีอุณหภูมิสูงขึ้น เราเรียกก๊าซที่ทำให้เกิดภาวะแบบนี้ว่า "ก๊าซเรือนกระจก (greenhouse gases)" ก๊าซเรือนกระจกนอกจากจะส่งผลกระทบต่อการเพิ่มอุณหภูมิของพื้นผิวโลกโดยตรงแล้ว มันยังส่งผลกระทบโดยทางอ้อมด้วย กล่าวคือมันจะทำปฏิกริยาเคมีกับก๊าซอื่น ๆ และเกิดเป็นก๊าซเรือนกระจกชนิดใหม่ขึ้นมา หรือก๊าซเรือนกระจกบางชนิดอาจรวมตัวกับโอโซน ทำให้โอโซนในชั้นบรรยากาศลดน้อยลง ส่งผลให้รังสีคลื่นสั้นที่ส่องผ่านชั้นโอโซนลงมายังพื้นผิวโลกได้มากขึ้น รวมทั้งปล่อยให้รังสีที่ทำอันตรายต่อมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตส่องผ่านลงมาทำอันตรายกับสิ่งมีชีวิตบนโลกได้ด้วย(Herbert Riehl, 1965)

2.3 ก๊าซเรือนกระจก

ก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gases) คือ กลุ่มก๊าซในชั้นบรรยากาศโลกที่สามารถกัก เก็บและดูดกลืนคลื่นความร้อนหรือรังสีอินฟราเรด (Infrared) ที่ส่งผ่านลงมายังพื้นผิวโลกจากดวง อาทิตย์ได้ดี ก่อนทำการปลดปล่อยพลังงานดังกล่าวออกมาในรูปของความร้อน ซึ่งทำให้โลกเกิด “ภาวะเรือนกระจก” ที่สามารถช่วยรักษาสมดุลของอุณหภูมิพื้นผิวดาวเคราะห์ไว้ได้ โดยไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศอย่างฉับพลันในช่วงระหว่างกลางวันและกลางคืน ส่งผลให้โลกมีอุณหภูมิที่อบอุ่นและเหมาะสมต่อการดำรงอยู่ของสิ่งมีชีวิต

2.3.1 ก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญ ประกอบไปด้วย คาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon dioxide): CO_2 เป็นก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปลดปล่อยสู่ชั้นบรรยากาศโลกสูงสุด (ร้อยละ 75) และเป็น ตัวการที่ทำให้เกิดการสะสมพลังงานความร้อนในชั้นบรรยากาศมากที่สุด คาร์บอนไดออกไซด์มีอายุอยู่ในชั้นบรรยากาศได้นานถึง 200 ปี โดยมีแหล่งกำเนิดใน ธรรมชาติจากการระเบิดของภูเขาไฟและการย่อยสลายของอินทรียวัตถุ ขณะที่ในปัจจุบันนี้ มนุษย์กลายมาเป็นตัวการหลักในการสร้างและปลดปล่อย คาร์บอนไดออกไซด์ จากการเผาไม้เชื้อเพลิงฟอซซิลต่างๆ เช่น ถ่านหิน น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ รวมถึงการตัดไม้ทำลายป่า ซึ่งมีส่วนต่อการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์มากถึง 1 ใน 3 ของ คาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากกิจกรรมมนุษย์ทั้งหมด

ก๊าซมีเทน (Methane): CH_4 เป็นก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปลดปล่อยสู่ชั้นบรรยากาศโลกมากเป็นลำดับที่ 2 (ร้อยละ 16) เป็นก๊าซในธรรมชาติที่เกิดจากย่อยสลายของเสียต่างๆ แต่มีเทนร้อยละ 60 ในชั้นบรรยากาศเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การกำจัดขยะด้วยวิธีการฝังกลบ การเผาไม้เชื้อเพลิงในการทำเกษตรกรรม โดยเฉพาะฟาร์มปศุสัตว์ทั้งหลาย มีเทนสามารถคงอยู่ในชั้นบรรยากาศโลกได้ราว 12 ปี ซึ่งถือว่ามีอายุสั้นที่สุดในบรรดากลุ่มก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดแต่มีเทนมีคุณสมบัติในการกักเก็บความร้อนได้ดีกว่าคาร์บอนไดออกไซด์ถึง 84 เท่า

ไนตรัสออกไซด์(Nitrous oxide): N2O เป็นก๊าซที่มีประสิทธิภาพในการสร้างภาวะเรือนกระจกได้ดีกว่าคาร์บอนไดออกไซด์ถึง 260 เท่า รวมถึงการมีอายุเกินหนึ่งศตวรรษในชั้นบรรยากาศโลก ไนตรัสออกไซด์เป็นก๊าซในธรรมชาติ โดยมีแหล่งกำเนิดจากแบคทีเรียต่างๆ ทั้งจากแบคทีเรียในดินและในมหาสมุทร รวมถึงการย่อยสลายของอินทรียวัตถุ ขณะที่ ภาคอุตสาหกรรม ภาคพลังงาน ภาคเกษตรกรรมและปศุสัตว์ รวมถึงการเผาเศษวัสดุ

เหลือใช้ทางการเกษตรและเชื้อเพลิงต่างๆ เป็นกิจกรรมหลักของมนุษย์ที่ก่อให้เกิดการปลดปล่อยไนตรัสออกไซด์สู่ชั้นบรรยากาศโลก

กลุ่มก๊าซฟลูออริเนต หรือ สารฮาโลคาร์บอน (Fluorinated gases): กลุ่มก๊าซฟลูออริเนตประกอบไปด้วยไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFCs) เพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFCs) ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF_6) และไนโตรเจนไตรฟลูออไรด์ (NF_3) รวมถึงสารซีเอฟซี (CFCs) ที่เกิดจากการสังเคราะห์ของมนุษย์ก๊าซเหล่านี้มีศักยภาพในการกักเก็บความร้อนได้ดีกว่า คาร์บอนไดออกไซด์หลายพันเท่าและอยู่ในชั้นบรรยากาศได้ตั้งแต่ 100 ถึง 50,000 ปี กลุ่มก๊าซฟลูออริเนตมาจากภาคอุตสาหกรรมเป็นหลัก โดยถูกใช้เป็นสารทำความเย็น ตัวทำละลายและสารตั้งต้นในการผลิต รวมถึงผลผลิตพลอยได้จากกระบวนการต่างๆ นอกจากการเป็นตัวการในการก่อให้เกิดภาวะเรือนกระจกและภาวะโลกร้อนแล้วสารซีเอฟซียังเป็นก๊าซที่เข้าทำลายโอโซนในชั้นสตราโทสเฟียร์ (Stratosphere) ก่อให้เกิดรูรั่วในชั้นบรรยากาศโลก ส่งผลให้รังสีอัลตราไวโอเลต (Ultraviolet) ซึ่งเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตสามารถส่องผ่านลง มายังพื้นผิวโลกได้มากขึ้นอีกด้วย

ไอน้ำ (Water vapor) และโอโซนภาคพื้นดิน (Ground Level Ozone) : ไอน้ำเป็นก๊าซเรือนกระจกตามธรรมชาติที่ช่วยส่งเสริมให้ผลกระทบจากก๊าซเรือนกระจกชนิดอื่น รุนแรงยิ่งขึ้น ไอน้ำจะมีปริมาณเพิ่มขึ้น หากบรรยากาศโลกอบอุ่นขึ้น

โอโซนบนภาคพื้นดิน เกิดจากปฏิกิริยาโฟโตเคมิคัล (Photochemical Reaction) ระหว่าง ไนโตรเจนออกไซด์ (NOx) ที่อยู่ในไอเสียของเครื่องยนต์ หรือไอเสียจากโรงงาน สารอินทรีย์ระเหย (Volatile Organic Compounds: VOCs) และรังสีอัลตราไวโอเลต ก่อให้เกิดโอโซนในระดับต่ำ ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นก๊าซเรือนกระจกและถือเป็นมลพิษทางอากาศที่เป็นอัตรายต่อสิ่งมีชีวิต

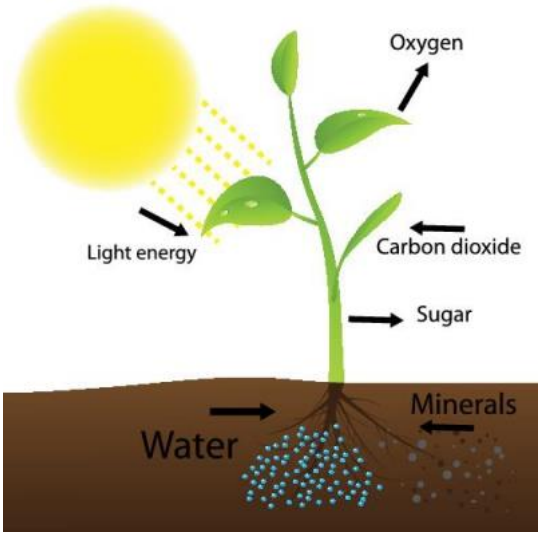
ก๊าซเรือนกระจกมีแหล่งกำเนิดมาจากทั้งในธรรมชาติและจากกิจกรรมของมนุษย์ ซึ่งนับตั้งแต่เริ่มยุคการปฏิวัติอุตสาหกรรมในช่วงปลายศตวรรษที่ 18 เป็นต้นมา การสะสมของก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มปริมาณสูงขึ้นกว่าที่เคยมีมาในอดีตส่งผลกระทบต่อทั้งสภาพอากาศสภาพแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตเป็นวงกว้าง ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสภาพภูมิอากาศ ภาวะโลกร้อน โรคภัยต่างๆ ที่มาพร้อมกับมลพิษทางอากาศการขาดแคลนอาหารและน้ำ รวมถึงการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติที่รุนแรงยิ่งขึ้นเกิดเป็นผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมของโลกอย่างที่นักวิทยาศาสตร์ไม่สามารถคาดการณ์ได้ หากแนวโน้มในปัจจุบันยังคงดำเนินต่อไป ผลกระทบที่เลวร้ายที่สุดจากภาวะโลกร้อนจะนำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลงที่รุนแรงยิ่งกว่าในอนาคต สิ่งมีชีวิตหลากหลายสายพันธุ์รวมถึงมนุษย์ต่างได้รับผลกระทบจากภาวะวิกฤตที่เกิดขึ้นนี้อย่างไม่สามารถหลีกหนีได้ การปรับตัวและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตที่ควรใช้ระยะเวลาเป็นแสนปี ถูกเร่งให้เกิดขึ้นภายในช่วงชีวิตของมนุษย์ ซึ่งหากทำไม่สำเร็จอาจหมายถึงการสิ้นสุดของเผ่าพันธุ์เลยทีเดียว (National Geographic, 2556)

2.4 กระบวนการแลกเปลี่ยนคาร์บอนในระบบนิเวศบนบก

จิรัชญา สุวรรณพงศ์ และคณะ,2559 กล่าวว่า ระบบนิเวศบกเป็นที่สะสมของอินทรียสาร ในพืชที่มีชีวิต เศษซากพืชและซากสัตว์ รวมถึงอินทรียวัตถุในดิน ดินอินทรีย์พีทและมอสในดินพื้นที่ชุ่ม น้ำและคาร์บอนที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตที่ถูกแช่แข็งไว้ดิน โดยในวัฏจักรคาร์บอนในระบบนิเวศบกได้เริ่มต้น จากพืชตรึงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศและเปลี่ยนเป็นคาร์บอนที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตด้วยกระบวนการสังเคราะห์แสงส่วนหนึ่งของคาร์บอนที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตถูกใช้ไปในการเจริญเติบโตของพืช บางส่วนใช้เป็นแหล่งพลังงานของพืชเองด้วยกระบวนการหายใจในกระบวนการนี้เองที่พืชปล่อยก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่ชั้นบรรยากาศ การสะสมคาร์บอนที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตในต้นพืช ในส่วนใบ ลำต้น และราก มีบางส่วนที่ตายร่วงลงดิน คาร์บอนที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ในดินใช้เป็น แหล่งพลังงานสำหรับการเจริญเติบโตและกิจกรรมอื่น ในเวลาเดียวกันก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ถูกปล่อยออกสู่ชั้นบรรยากาศจากการหายใจของจุลินทรีย์มวลชีวภาพของจุลินทรีย์ผสมกับเศษซากพืชกลายเป็น อินทรียวัตถุในดิน (Soil Organic Matter : SOM) ซึ่งอินทรียวัตถุสามารถกักเก็บคาร์บอนในดินไว้ได้นาน หลายร้อยปีถึงพันปีก่อนถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ในสภาพที่เหมาะสม นอกจากนี้ (พงษ์เทพ หาญพัฒนากิจ , 2557) ได้ศึกษากลไกการหมุนเวียนคาร์บอนในระบบป่าไม้ที่เป็นแหล่งดูดซับคาร์บอนในชั้นบรรยากาศหรือ Carbon Sequestration ผ่านกระบวนการ สังเคราะห์แสง เพื่อนำมากักเก็บไว้ในรูปของชีวมวล เช่น ใบ กิ่ง ลำต้นและราก ในขณะเดียวกันป่าไม้ก็ ปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์กลับสู่บรรยากาศโดยกระบวนการหายใจของพืช (Autotrophic Respiration หรือ Plant Respiration) ได้แก่ การหายใจของส่วน ใบ ราก ลำต้น และการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์จากกิจกรรมของจุลินทรีย์ (Heterotrophic Respiration หรือ Soil Respiration) ผ่านกระบวนการย่อยซากพืชและสัตว์ของจุลินทรีย์ในดินและการหายใจของสัตว์ในดิน ซึ่งกระบวนการดังกล่าวมีความสำคัญต่อการหมุนเวียนของธาตุอาหารในป่าที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ โดย ใบ กิ่ง ดอก ผล และส่วนอื่น ๆของพืชร่วงหล่นลงสู่ดินจากนั้นก็จะค่อย ๆ สลายตัวเป็นอนุภาคขนาดเล็กโดยกระบวนการ ทางฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา ซึ่งกระบวนการสลายตัวจะเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับสภาพสิ่งแวดล้อม กิจกรรม ของจุลินทรีย์และปริมาณผลผลิตของซากพืช ตามลักษณะของป่าในแต่ละบริเวณ และเมื่อซากพืชสลายตัว จะเปลี่ยนเป็นธาตุอาหารสะสมอยู่ตามบริเวณผิวดิน จนกระทั่งมีฝนตกธาตุอาหารดังกล่าวจะถูกนำพาไปกับน้ำที่ซึมลงไป จากนั้นรากของพืชก็จะดูดเอาธาตุอาหารไปใช้เพื่อการเจริญเติบโตและส่วนที่เหลือจะถูก สะสมกลายเป็นอินทรียวัตถุในดิน จากการศึกษากระบวนการแลกเปลี่ยนคาร์บอนในระบบนิเวศบก พบว่าเกิดการกักเก็บและการปลดปล่อยคาร์บอนจากกระบวนการ ดังต่อไปนี้

2.4.1 กระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช

กระบวนการสังเคราะห์แสงเป็นการใช้พลังงานแสงอาทิตย์เปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำให้กลายเป็นสารประกอบประเภทคาร์โบไฮเดรต โดยมีรงควัตถุภายในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ทำหน้าที่ดูดพลังงานแสง ปัจจัยต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมก็เป็นปัจจัยที่จำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสง ของพืช เช่น อุณหภูมิ น้ำ ความชื้น แสงสว่าง และดิน กระบวนการสังเคราะห์มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม โดยจะช่วยเพิ่มก๊าซออกซิเจนในบรรยากาศและเป็นการสร้างอาหารขั้นปฐมภูมิในระบบ นิเวศทำให้เกิดการถ่ายทอดพลังงานระดับต่าง ๆ ในระบบนิเวศขึ้น



รูปภาพที่ 5 กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ใช้น้ำและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นองค์ประกอบเกิดน้ำตาลและก๊าซออกซิเจนที่นำไปใช้ในกระบวนการหายใจซึ่งทำให้เกิดน้ำและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ที่มา : https://www.nsm.or.th/nsm/th/node/5467

2.5 ป่าชุมชน

ป่าชุมชน (Community Forest) เป็นวิถีปฏิบัติและเป็นการปรับตัวของการจัดการทรัพยากรภายในชุมชนในการช่วยลดปัญหาความยากจนและความเหลื่อมล้ำทางสังคมของคนในชุมชน จากการถูกแย่งชิงทรัพยากรเพื่อการพัฒนาประเทศ และเป็นแนวทางหนึ่งในการรักษาพื้นที่ป่าและความสมบูรณ์ของนิเวศป่าไม้ เพื่อให้ระบบนิเวศคงความสมดุลย์ เนื่องจากป่าชุมชนเป็นกลไกที่สำคัญที่เป็นช่องทางให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ จัดการ ฟื้นฟูให้ป่ามีความสมบูรณ์เพิ่มขึ้น และมีการใช้ทรัพยากรและผลผลิตจากป่าได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อความมั่นคงแห่งชีวิตของคนในชุมชน ดังนั้นเมื่อคนในชุมชนมีความเป็นอยู่ดีขึ้นจึงไม่ต้องอพยพย้ายถิ่นฐาน และที่สำคัญยิ่งคือเพิ่มความสามารถให้กับมนุษยชาติ ได้เรียนรู้การอยู่อย่างสมดุลกับธรรมชาติและดำรงชีพอยู่ได้อย่างมีความสุข

“ป่าชุมชน” เป็นคำที่เกิดขึ้นในช่วงเกือบ 30 ปีที่ผ่านมา เป็นทางเลือกในการจัดการทรัพยากรนิเวศป่าไม้ โดยมีชุมชนเป็นฐาน หรือเป็นการจัดการทรัพยากรร่วมกันของชุมชน ที่มีวิถีปฏิบัติเป็นระบบสิทธิหน้าหมู่ หรือเป็นระบบทรัพยากรร่วมของชุมชน นอกจากนั้น ดร.สมศักดิ์ สุขวงศ์ ได้กล่าวถึงป่าชุมชน ว่าเป็นกิจกรรมของคนชนบทในการจัดการทรัพยากรต้นไม้และป่าไม้ เพื่อผลประโยชน์ของครอบครัวและชุมชน เป็นกิจกรรมที่สนับสนุนและมอบอำนาจให้ประชาชนได้มีส่วนร่วมในการปลูก จัดการ ป้องกัน และเก็บหาผลประโยชน์จากป่าไม้ภายใต้ระบบการจัดการที่ยั่งยืน ที่รวมถึงป่า ทั้งที่เป็นป่าบก ป่าชายเลน รวมถึงป่าพรุและบุ่งทาม ประกอบด้วย ต้นไม้ ทุ่งหญ้า พันธุ์พืช สัตว์ป่า แหล่งน้ำ และสรรพสิ่งในธรรมชาติที่เป็นระบบนิเวศทั้งหมด ป่าชุมชนอาจตั้งอยู่รอบหมู่บ้าน รอบแหล่งชุมชน หรืออาจอยู่ใกล้เคียงกับชุมชน ชุมชนนั้นอาจจะเป็นชุมชนที่เป็นทางการ เช่น หมู่บ้าน อบต. หรือ

ชุมชนตามประเพณีก็ได้ และก็อาจจะเป็นหนึ่งชุมชน หรือหลายชุมชนที่มาจัดการป่าชุมชนร่วมกันก็ได้ โดยที่คนในชุมชนนั้นๆ อาจเลือกใช้ประโยชน์จากป่าอย่างยั่งยืนทั้งในเชิงเศรษฐกิจ และการรักษาระบบนิเวศก็ได้ขึ้นอยู่กับคนในชุมชนเป็นผู้วางแผนและตัดสินใจ ว่าจะใช้ประโยชน์อะไร และอย่างไรจากป่า จะดูแลรักษา ฟื้นฟู และพัฒนาป่าชุมชนอย่างไร ป่าชุมชนมีขอบเขตขนาดไหนที่ชุมชนจะดูแลได้ทั่วถึง นอกจากนั้น ในแวดวงของนักปฏิบัติการในงานพัฒนาสังคมและทรัพยากร ยังให้ความสำคัญต่อ “ป่าชุมชน” ว่าเป็นมากกว่ากิจกรรมทางสังคม แต่เป็นกระบวนการการจัดความสัมพันธ์ทางสังคมแบบใหม่ หากทำได้อย่างเหมาะสม ความสัมพันธ์ ระหว่างรัฐกับชาวบ้าน ชุมชนกับคนในสังคม คนกับคน จะถูกเปลี่ยนไปและนำไปสู่การยกระดับความเป็นอยู่และสวัสดิการของชุมชน และการกระจายอำนาจในการจัดการทรัพยากรของชุมชนท้องถิ่นอย่างมีส่วนร่วม การกำหนดกฎเกณฑ์ การวางแผนจัดการป่าชุมชน และการจัดตั้งกลไกเพื่อจัดการป่าชุมชนของชาวบ้าน หรือคนในชุมชนนั้นเกิดขึ้นมาได้ด้วยการวางแผนร่วมกันของคนในชุมชนที่ต้องมีส่วนร่วมของสมาชิกอย่างแท้จริง นอกจากนี้การวางแผนจัดการของชุมชน ยังต้องเป็นที่รับรู้ และยอมรับของชุมชนรอบข้างด้วย มิเช่นนั้นก็อาจเกิดความขัดแย้งระหว่างชุมชนขึ้นได้ ดังนั้นการจัดการป่าชุมชนที่จะประสบความสำเร็จอย่างยั่งยืนควรมีการทำงานร่วมกันในรูปเครือข่าย เช่น เครือข่ายลุ่มน้ำ เครือข่ายป่าชุมชน เป็นต้น

ลักษณะที่สำคัญของป่าชุมชน

เป็นการจัดการทรัพยากรแบบองค์รวม ที่มองทรัพยากรต่างๆ ในชุมชนล้วนเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันแม้จะให้ความสำคัญกับป่าแต่ไม่แยกส่วนกับการจัดการทรัพยากรทั้งหมด หรือกล่าวได้ว่าเป็นการจัดการเชิงระบบนิเวศป่าไม้ (Forest Landscape) ป่าที่ชุมชนใช้ประโยชน์ไม่ได้ ไม่ใช่ป่าชุมชน เพราะชุมชนได้เลือกที่จะดูแลรักษาป่าแทนการทำลายป่า ดังนั้นชุมชนจึงต้องได้รับประโยชน์จากการรักษาป่าเป็นการทดแทนต้องมีขอบเขตที่ชาวบ้านสามารถจำแนกขนาดของพื้นที่ได้ชัดเจน ไม่ว่าจะเป็นผืนป่าขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ที่มีการจัดการร่วมกันหลายชุมชนก็ได้ ซึ่งการกำหนดขอบเขตอาจจะกระทำร่วมกันระหว่างชุมชน และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต่างๆ ก็ได้ ชุมชนมีอำนาจในการบริหารจัดการป่าชุมชนอย่างอิสระและสมาชิกในชุมชนมีส่วนร่วมในการจัดการ การร่วมรับผิดชอบและตัดสินใจ จุดประสงค์และเป้าหมายของการจัดการป่าชุมชนต้องสอดคล้องกับความต้องการของคนส่วนใหญ่ในชุมชน

ในประเทศไทยมีป่าชุมชนอยู่ที่ไหนบ้าง

แม้ว่าประเทศไทยยังไม่มีกฎหมายรองรับสถานภาพป่าชุมชน แต่ในทางปฏิบัติ กรมป่าไม้ได้มีการจัดตั้งสำนักจัดการป่าชุมชนและมีการสนับสนุนชุมชนในการจัดการป่าอย่างมีส่วนร่วมของชุมชน ได้มีการจดทะเบียนการจัดตั้งป่าชุมชนโดยองค์กรชุมชน และมีการสนับสนุนทั้งด้านวิชาการและทรัพยากร แต่อย่างไรก็ตามทั้งงบประมาณและบุคลากรก็ยังคงไม่เพียงพอ ในขณะ เดียวกันยังมีองค์กรชุมชนที่มีการจัดการนิเวศป่าไม้ที่ไม่ได้จดทะเบียนกับกรมป่าไม้อีกจำนวนหนึ่งด้วยเนื่องจากข้อจำกัดทางกฎหมายที่ชุมชนไม่สามารถอาศัยและมีการจัดกา รป่าในพื้นที่อนุรักษ์ ในปัจจุบันประเทศไทยมีการจัดการนิเวศป่าไม้ในรูปแบบป่าชุมชนมากกว่า 10,000 ป่าชุมชน ซึ่งรวมทั้งที่ขึ้นทะเบียนกับ กรมป่าไม้และอยู่ในพื้นที่อนุรักษ์ โดยมีป่าชุมชนที่ขึ้นทะเบียนกับกรมป่าไม้รวมทั้งสิ้น 8,820

หมู่บ้าน มีเนื้อที่ประมาณ 3,583,074 ไร่ (ข้อมูลเดือน กุมภาพันธ์ 2557) และป่าชุมชนที่ไม่ได้ขึ้นทะเบียนกับกรมป่าไม้ และอยู่ในเขตพื้นที่อนุรักษ์ อีก 1,906 ป่าชุมชน ที่ครอบคลุม 10,726 หมู่บ้าน (ศูนย์วนศาสตร์ชุมชนเพื่อคนกับป่า, 2556) ซึ่งมีการประมาณการว่าชุมชนมีการจัดการพื้นที่ป่าในรูปแบบของป่าชุมชนมากกว่า 7,870,000 ไร่ (1.2 ล้านเฮแตร์) หรือประมาณ 7% ของพื้นที่ป่าไม้ในประเทศไทย ทั้งที่อยู่นอกเขตและในเขตพื้นที่อนุรักษ์ (อ้างอิงจาก : พื้นที่ป่าไม้ในประเทศไทย 17,200,000 เฮแตร์, FAO 2010) (สมหญิง สุนทรวงษ์,2554)

2.6 การกักเก็บคาร์บอน

การกักเก็บคาร์บอน หมายถึง การดึงคาร์บอนออกจากชั้นบรรยากาศอย่างถาวรหรือกึ่งถาวร (อรรถชัย จินตะเวช, 2547) โดยโลกมีระบบเก็บและกักก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งบนบกและในมหาสมุทรผ่านกระบวนการสังเคราะห์แสง (Photosynthesis) เพื่อเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นสารต่างๆ ที่ใช้ในการเติบโตของพืชทั้งบนบกและในน้ำ (ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ และมานิจ ทองประเสริฐ, 2552) การกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (หรือคาร์บอน) คือ การยึดคาร์บอนในต้นไม้และผลิตภัณฑ์ของไม้ที่มีอายุการใช้งานที่ยืนยาว ต้นไม้และป่าไม้เป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอนที่สำคัญ ดังนั้น เมื่อต้นไม้เติบโตคาร์บอนจึงถูกกักเก็บอยู่ในราก ลำต้น กิ่งก้านและใบ โดยผ่าน กระบวนการสังเคราะห์แสงและดึงเอาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศเข้าไปเก็บในมวลชีวภาพของต้นไม้ ดังนั้น คาร์บอนจึงสามารถยึดอยู่กับเนื้อเยื่อของต้นไม้และเนื้อไม้ได้อย่างเสถียรและมีระยะเวลาค่อนข้างยาวนาน (นาฏสุดา ภูมิจำนงค์, 2547)

2.7 คาร์บอนเครดิต

คาร์บอนเคริต หมายถึง สิทธิที่เกิดจากการลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือก๊าซเรือนกระจกสู่สิ่งแวดล้อม อันเนื่องมาจากการที่บุคคลหรือองค์กรได้ดำเนินโครงการหรือมาตรการที่มีเป้าหมาย เพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์หรือก๊าซเรือนกระจกสู่สิ่งแวดล้อมซึ่งสิทธิดังกล่าวนี้สามารถวัดปริมาณและสามารถนำไปซื้อขายในตลาดซื้อขายคาร์บอนเครดิตได้ หากจะให้เข้าใจง่ายๆ ก็คือ ก๊าซต่างๆ ที่ทำให้ปฏิกิริยาเรือนกระจก (จำนวนคาร์บอน) ที่แต่ละองค์กรสามารถลดได้ต่อปี และหากปล่อยคาร์บอนน้อยกว่าเกณฑ์จะถูกตีราคาเป็นเงินก่อนจะถูกขายเป็นเครดิตให้กับองค์กรอื่นได้ตามข้อตกลงในพิธีสารเกียวโตได้กำหนดกลไกต่างๆให้ประเทศพัฒนาแล้วต้องลดปริมาณการปล่อยก๊าซที่ก่อให้เกิดปฏิกิริยาเรือนกระจก ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดภาวะโลกร้อน หนึ่งในกลไกคือ การซื้อขายมลพิษ หรือ คาร์บอนเครดิต กับประเทศที่กำลังพัฒนา เพราะประเทศที่พัฒนาแล้วกำลังอยู่ในภาวะที่ไม่สามารถลดก๊าซที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาเรือนกระจกลงตามที่กำหนดไว้ได้ สำหรับประเทศไทยได้เข้าร่วมให้สัตยาบันในพิธีสารเกียวโต เมื่อวันที่ 28 สิงหาคม พ.ศ. 2545 โดยอยู่ในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนาที่ไม่ถูกบังคับให้มีพันธกรณีในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแต่สามารถร่วมดำเนินโครงการได้ในฐานะผู้ผลิตคาร์บอนเครดิตจากการดำเนินโครงการและในปี พ.ศ. 2550 คณะรัฐมนตรีได้มีการประกาศพระราชกฤษฎีกาให้จัดตั้งองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือ อบก. หรือ Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization :TGO) ภายใต้กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีวัตถุประสงค์หลักในการวิเคราะห์ กลั่นกรอง และทำความเห็นเกี่ยวกับการให้คำ

รับรองโครงการที่ลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามกลไกการพัฒนาที่สะอาด รวมทั้งติดตามประเมินผลโครงการที่ได้รับคำรับรอง ส่งเสริมการพัฒนาโครงการ และการตลาดซื้อขายปริมาณก๊าซเรือนกระจก (คาร์บอนเครดิต) ที่ได้รับการรับรอง เป็นศูนย์กลางข้อมูลที่เกี่ยวกับสถานการณ์ดำเนินงานด้านก๊าซเรือนกระจก จัดทำฐานข้อมูลเกี่ยวกับโครงการที่ได้รับคำรับรอง และการขายปริมาณก๊าซเรือนกระจก (คาร์บอนเครดิต) ที่ได้รับการรับรอง ส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพ ตลอดจนให้คำแนะนำแก่หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนเกี่ยวกับการบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก โดยจะเป็นศูนย์กลางในการประสานความร่วมมือระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน และองค์การระหว่างประเทศ(https://www.tris.co.th/carbon-credit/)

2.8 วิธีการประมาณการกักเก็บคาร์บอนโดยใช้สมการแอลโลเมตรี

2.8.1 การเลือกใช้สมการที่เหมาะสมกับชนิดป่า

จากที่กล่าวว่าการคำนวณหาปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในป่าสามารถทำได้ทั้งทางตรงและ ทางอ้อม โดยทางตรงเป็นการใช้วิธีการสุ่มตัดต้นไม้ วัดขนาด ชั่ง อบแห้งส่วนต่างๆ ของต้นไม้ ชั่งค่า น้ำหนักแห้งจากส่วนต่างๆ ของต้นไม้ แล้วนำมาพัฒนาสมการแอลโลเมตรีหรือสมการความสัมพันธ์ ระหว่างความโตและความสูงกับมวลชีวภาพของต้นไม้ ส่วนทางอ้อมเป็นการอาศัยสมการแอลโลเมตรี ที่มีอยู่แล้วและเป็นที่ยอมรับมาใช้คำนวณหาปริมาณการกักเก็บคาร์บอน เนื่องจากเป็นวิธีที่สะดวก มากกว่าทางตรง และใช้ต้นทุนต่ำ

จากการศึกษาสมการการประมาณการกักเก็บคาร์บอนโดยใช้สมการแอลโลเมตรีที่มีอยู่แล้ว และเป็นที่ยอมรับนั้น พบว่าในป่าแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันโดยป่าดงดิบจะมีค่าการกักเก็บมากกว่า ป่าเบญจพรรณและป่าเต็งรัง ตามลำดับ ดังนั้นการเลือกสมการให้เหมาะสมจะต้องทราบลักษณะป่า และพันธุ์ไม้ที่พบหรือสำรวจได้ จึงจะบ่งชี้ได้ว่าเป็นป่าชนิดใดและต้องเลือกสมการแอลโลเมตรีใดจึงจะ เหมาะสมกับพื้นที่ หรือใช้ค่าดัชนีความสำคัญ (Important Value Index; IVI) ซึ่งเป็นดัชนีที่บ่งชี้ถึง ระดับความสำคัญในเชิงนิเวศวิทยาของชนิดพันธุ์พืชนั้น ๆ ต่อพื้นที่ศึกษา โดยพิจารณาจาก ความหนาแน่น (D) ความถี่ที่พบ (F) และ ความเด่น (Do) หรือพื้นที่หน้าตัด (BA) โดยค่าดัชนีนี้สามารถ หาได้จากผลรวมของค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ (RD) ค่าความถี่สัมพัทธ์ (RF) และ ค่าความเด่นสัมพัทธ์ (RD^0) ดังสมการ

$$IVI = RD + RF + RD^0$$

เมื่อ ค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ (RD) = $\frac{\text{ค่าความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ชนิดนั้นๆ**}}{\text{ผลรวมของค่าความหนาแน่นของทุกชนิดที่พบในแปลงตัวอย่าง}} \times 100$

ค่าความถี่สัมพัทธ์ (RF) = $\frac{\text{จำนวนแปลงที่พบพันธุ์ไม้ชนิดนั้นๆ}}{\text{จำนวนแปลงย่อยที่ศึกษาทั้งหมด}} \times 100$

ค่าความเด่นสัมพัทธ์ (RD^0) = $\frac{\text{พื้นที่หน้าตัดของพันธุ์ไม้ชนิดนั้นๆ}}{\text{พื้นที่หน้าตัดของทุกชนิดรวมกัน}} \times 100$

** ค่าความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ชนิดนั้นๆ = $\frac{\text{จำนวนต้นของพันธุ์ไม้ชนิดนั้นๆ}}{\text{พื้นที่แปลงสำรวจ}}$ x 100

โดยชนิดพันธุ์ที่มีค่าความสำคัญสูงเรียกว่าชนิดพันธุ์เด่น ดังนั้น ข้อมูลชนิดพันธุ์เด่นจะเป็นตัวชี้วัดว่าป่าที่กำลังประเมินค่ากักเก็บคาร์บอนเป็นป่าชนิดใด เพื่อสามารถเลือกใช้สมการแอลลิโกเมตรี ได้อย่างถูกต้อง

Kira and Shidei (1967) กล่าวว่า การประมาณค่ามวลชีวภาพโดยอาศัยความสัมพันธ์ทาง แอลโลเมตรี (Allometry) นั้น ควรคำนึงถึงหลักการ 3 ข้อต่อไปนี้

1. ไม่ควรจะเลือกไม้ตัวอย่างเฉพาะต้นที่มีลักษณะดีหรือเติบโตดีเพราะค่าที่ประมาณได้จะสูง กว่าความเป็นจริง

2. ไม่ควรเลือกไม้มีขนาดใหญ่ที่สุดในแปลงเพราะถ้าเรานำความสัมพันธ์มาใช้ประมาณค่า มวลชีวภาพของไม้ขนาดเล็กจะทำให้ได้ค่าปริมาณมวลชีวภาพที่มากกว่าความเป็นจริง

3. การใช้ค่าความสูงทั้งหมดของลำต้นมาเป็นตัวแปรร่วมในรูป D2H จะทำให้การประมาณหาปริมาณมวลชีวภาพได้ถูกต้องยิ่งขึ้น

2.8.2 การประเมินมวลชีวภาพ

(ณิชาภัทร์ ดวงทิพย์ และคณะ ,2559) ได้ศึกษาปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพ เหนือพื้นดิน ใต้ดิน และไม้พื้นล่างในพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชบริเวณเขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ โดย ทำการวิเคราะห์ข้อมูลหาปริมาณมวลชีวภาพด้วยสมการแอลลิโกเมตรีของ (Ogawa et al. ,1965) การวิเคราะห์มวลชีวภาพใต้ดินด้วยสมการ (Cairne et al ,1997) ดังนี้

ประเมินมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (Above Ground Biomass: AGB) บนพื้นฐานรูปแบบพันธุ์ไม้ที่พบทั่วไปตามป่าเบญจพรรณ โดยใช้สมการแอลลิโกเมตรีของ (Ogawa et al,1965) คือ

$$WS = 0.0396\ D^2\ H^{0.9326}$$

$$WB = 0.003487\ D^2\ H^{1.0270}$$

$$WL = (28.0/Wtc + 0.025)^{-1}$$

$$GB = (WS + WB + WL)$$

เมื่อ WTC = WS + WB

หมายเหตุ WS = มวลชีวภาพส่วนของลำต้น (กิโลกรัม)

WB = มวลชีวภาพของกิ่ง (กิโลกรัม)

WL = มวลชีวภาพส่วนของใบ (กิโลกรัม)

ประเมินมวลชีวภาพใต้พื้นดิน (Belowground (root) biomass, RB) ใช้สมการของ Cairne et al. (1997)

มวลชีวภาพใต้ดิน = 0.28 x ปริมาณมวลชีวภาพรวมของต้นไม้

3. AGB+ BGB คือมวลรวมชีวภาพทั้งต้น

2.8.3 การประเมินการกักเก็บคาร์บอน Intergovernmental Panel on Climate Change

(IPCC, 2006) ได้กำหนดว่าประมาณ ร้อยละ 47 ของมวลชีวภาพของต้นไม้เป็นคาร์บอน จึงมีสมการดังนี้

C = GB x 0.47

เมื่อ 0.47 คือ ร้อยละ 47 โดยน้ำหนักของน้ำหนักแห้งของมวลชีวภาพ โดย C คือ การกักเก็บคาร์บอน GB คือ มวลชีวภาพเหนือดินของต้นไม้

2.8.4 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดในพื้นที่

ขั้นที่ 1 ให้คำนวณปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดในแต่ละแปลงสำรวจตามแนวทางข้างต้น (หน่วยเป็นตันคาร์บอน)

ขั้นที่ 2 นำปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของแปลงสำรวจแต่ละแปลงมาหาค่าเฉลี่ย (หน่วยเป็น ตันคาร์บอนต่อไร่)

ขั้นที่ 3 คำนวณปริมาณการกักเก็บคาร์บอน ดังสมการ

ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมด = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนเฉลี่ย x พื้นที่ป่า

2.8.5 การแปลงค่าการกักเก็บคาร์บอนเป็นการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์

การแปลงค่าการกักเก็บคาร์บอนเป็นการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์เป็นเพียงการนำค่าสัดส่วนระหว่างคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2 มีมวลโมเลกุลเท่ากับ 44) และคาร์บอน (C มีมวลโมเลกุล เท่ากับ 12) คือ 44/12 หรือ 3.66 (ค่าคงที่) คูณด้วยค่าการกักเก็บคาร์บอน ดังนั้น

การดูดซับ CO2 ของป่า = ค่าการกักเก็บ C ทั้งหมด x 3.66 (หน่วยเป็นตันคาร์บอนไดออกไซด์)

2.9 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.9.1 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประมาณมวลชีวภาพและการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้

ชัญษา กันฉิ่งและคณะ,2559 ได้ประเมินการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของพืชที่มีเนื้อไม้ ป่าชุมชนห้วยข้าวก่ำ อำเภอจุน จังหวัดพะเยา โดยสำรวจชนิดพันธุ์พืชและประเมินค่าการกักเก็บคาร์บอน ในพื้นที่สำรวจรวม 4,000 ตารางเมตร พร้อมเก็บข้อมูลพรรณไม้โดยวิธีการวางแปลง ตัวอย่าง (Quadrat) 5 สถานี และคำนวณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินโดยใช้สมการแอลลิโลเมตริก ผลการศึกษาพบพรรณไม้ใน 23 วงศ์ 48 สกุล 58 ชนิด มวลชีวภาพรวม 74,949.67 กิโลกรัม (ต่อ 4,000 ตารางเมตร) และปริมาณการกักเก็บคาร์บอนโดยรวม เท่ากับ 38,547.23 กิโลกรัม คาร์บอน (ต่อ 4,000 ตารางเมตร)

วสันต์ จันทร์แดงและคณะ ,2553 ได้ศึกษาการกักเก็บคาร์บอนในป่าเต็งรังและสวนป่ายูคา ลิปตัส อายุ 1 - 4 ปี ณ สวนป่ามัญจาคีรีจังหวัดขอนแก่น โดยวางแปลงตัวอย่างขนาด 40 X 40 เมตร ในสวนป่ายูคาลิปตัส ชั้นอายุละ 1 แปลง และป่าเต็งรัง จำนวน 4 แปลง และประมาณหามวลชีวภาพเหนือดินและใต้ดิน ด้วยสมการแอลโลเมตรีโดยผลการศึกษาพบว่า สวนป่ายูคาลิปตัส อายุ 3 ปี มีการ สะสมคาร์บอนรวมมากที่สุด เท่ากับ 64.70 ตันต่อเฮกแตร์ รองลงมาได้แก่ สวนป่ายูคาลิปตัส อายุ 4 ปี ป่าเต็งรัง สวนป่ายูคาลิปตัส อายุ 2 ปี และสวนป่ายูคาลิปตัส อายุ 1 ปี มีค่าเท่ากับ 60.41, 58.36, 54.55 และ 48.48 ตัน/เฮกแตร์ ตามลำดับ ความแตกต่างของการสะสมคาร์บอนขึ้นอยู่กับมวลชีวภาพของไม้ยืนต้นมากกว่าคาร์บอนในดิน

ประดิษฐ์ ตรีพัฒนาสุวรรณและคณะ ,2551 ได้ศึกษาการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของ พรรณไม้ 3 ชนิด ในบริเวณศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพานอันเนื่องมาจากพระราชดาริ ได้แก่ ไม้สักอายุ 22 ปี ไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส อายุ 23 ปี และไม้ยางพาราอายุ 23 ปี ทำการศึกษาโดยวางแปลงตัวอย่าง ขนาด 40 เมตร x 40 เมตร ชนิดละ 1 แปลง และวัดมิติต่างๆ ของต้นไม้เพื่อนำไปประมาณหามวลชีวภาพเหนือพื้นดินและใต้ดิน ด้วยวิธี stratified clip technique ผลการศึกษาพบว่า ไม้ยางพารามีการเติบโตมวลชีวภาพรวมสูงสุดรองลงมาคือ ไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส และไม้สัก ตามลาดับ โดยมีมวลชีวภาพรวมเท่ากับ 150.98, 118.32 และ 27.46 ตัน/เฮกตาร์ และมีมวลชีวภาพ ใต้พื้นดินคิดเป็นร้อยละ 33, 44 และ 43 ของมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน ตามลำดับ โดยความเข้มข้นของคาร์บอนเฉลี่ยในมวลชีวภาพของไม้ยางพารามีค่าสูงสุด รองลงมา คือ ไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส และ ไม้สัก ซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 49.90, 48.95 และ 46.60 ของน้ำหนักแห้งตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า ไม้ยางพารามีการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพสูงกว่าไม้ยูคาลิปตัสคามาลดูเลนซิส และไม้สัก โดยมีการกักเก็บคาร์บอนรวมเท่ากับ 73.21, 56.97 และ 12.86 ตัน/เฮกตาร์ ตามลำดับ ทั้งนี้ความแตกต่างของการกักเก็บคาร์บอนเป็นผลมาจากความแตกต่างของมวลชีวภาพมากกว่าความเข้มข้นของคาร์บอนในส่วนต่างๆ ของต้นไม้

อาริสา สาดิษฐ์และปิยะกาญจน์ เที้ยธิทรัพย์, 2560 ได้ศึกษาการกักเก็บคาร์บอนของพื้นที่ สวนลุมพินีกรุงเทพมหานคร ในสิ่งปกคลุมดิน 2 ประเภท คือ พื้นที่ปลูกต้นไม้ทั้งในกลุ่มชนิดพันธุ์ไม้ผสมและชนิดพันธุ์เดี่ยว และสนามหญ้า โดยทำการศึกษาการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน เศษซากพืชและในดิน จากการศึกษา พบว่า การกักเก็บคาร์บอนรวมเฉลี่ยในพื้นที่ปลูกต้นไม้ เท่ากับ 66.10 ตันต่อเฮกตาร์ เป็นการกักเก็บ

คาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน เศษซากพืชร่วงหล่น เศษหญ้าและในดิน เท่ากับ 34.85, 2.24, 0.17 และ 28.84 ตันต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ ในขณะที่การ กักเก็บคาร์บอนรวมเฉลี่ยในสนามหญ้า เท่ากับ 20.93 ตันต่อเฮกตาร์ เป็นการกักเก็บคาร์บอนในเศษ หญ้าและในดิน เท่ากับ 0.27 และ 20.67 ตันต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ โดยความแตกต่างของการกักเก็บ คาร์บอนรวมขึ้นอยู่กับการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินมากกว่าในส่วนอื่นๆ ซึ่งแปลง นนทรี Peltophorum pterocarpum และจามจุรี Samanea saman มีการกักเก็บคาร์บอนในมวล ชีวภาพเหนือพื้นดินและคาร์บอนรวมมากที่สุด

ชมพูนุช แสนภพ,2554 ได้ศึกษาการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของต้นไม้ในสวนสันติภาพ กรุงเทพมหานคร โดยทำการสำรวจและเก็บข้อมูลพรรณต้นไม้ทั้งหมด พร้อมวัดมิติต่างๆ ของต้นไม้ เพื่อไปประเมินมวลชีวภาพเหนือพื้นดินและมวลชีวภาพใต้พื้นดิน ด้วยสมการแอลโลเมตรี ผลการศึกษาพบว่า มวลชีวภาพเหนือพื้นดินและมวลชีวภาพใต้พื้นดิน และการกักเก็บคาร์บอนใน มวลชีวภาพเหนือพื้นดินและใต้ดิน มีทิศทางไปในทางเดียวกัน คือ นนทรี มีมวลชีวภาพและการ กักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพ มากที่สุด เนื่องจากต้นไม้มีขนาดใหญ่และมีจำนวนมาก ทั้งนี้ต้นไม้ทั้งหมดในสวนสันติภาพ มีมวลชีวภาพและการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมด 137.75 และ 64.74 ตัน ตามลำดับ

สายรุ้ง แววตะคุและคณะ , 2558 ได้ศึกษาประสิทธิภาพในการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ระหว่างพื้นที่สีเขียวในเขตเมือง (บริเวณสวนเบญจสิริ กรุงเทพมหานคร) และพื้นที่สีเขียวในเขตชนบท (บริเวณป่าชายเลนโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจาก พระราชดำริ จังหวัดเพชรบุรี) พบว่าค่าความเข้มข้นและการเคลื่อนที่ของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยทำการตรวจวัดในรูปแบบ CO_2 Flux Measurements และใช้วิธี Eddy Covariance ด้วยเครื่องมือ 3D Sonic Anemometer พบว่า ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ บริเวณพื้นที่สีเขียวในเขตชนบท ที่มีพื้นที่สีเขียว 100 เปอร์เซ็นต์ เป็นพื้นที่มีความหลากหลากของแพลงก์ตอนพืชอยู่บริเวณนั้น มีประสิทธิภาพในการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ดีกว่าพื้นที่สีเขียว ในเขตเมืองถึง 50 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากความแตกต่างทางด้านชนิดพันธุ์ จึงควรปลูกพืชที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้ดียิ่งขึ้น

องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ ,2553 ได้ศึกษาปริมาณการดูดซับคาร์บอน การกักเก็บคาร์บอนการปลดปล่อยคาร์บอนและปริมาณสุทธิก๊าซเรือนกระจก ในพื้นที่สวนป่าองค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ ในปี 2533, 2543 และ 2552 ประกอบด้วย ไม้สัก ไม้ยูคาลิปตัส ยางพารา ไม้เศรษฐกิจโตช้า และ ไม้เศรษฐกิจโตเร็ว พบว่า ในปี 2552 พื้นที่สวนป่าองค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ มีความสามารถในการดูดซับคาร์บอนและกักเก็บคาร์บอนเพิ่มขึ้น 2.15 เท่า จากปี 2533 และปริมาณการดูดซับคาร์บอนตามชนิดไม้ พบว่าไม้สักสามารถดูดซับคาร์บอนได้มากที่สุด รองลงมา ได้แก่ ไม้เศรษฐกิจโตช้า ไม้ยางพารา ไม้ยูคาลิปตัส และ ไม้เศรษฐกิจโตเร็วตามลำดับ

สุภา ศิรินาม และวรวุฒิ ประสิทธิวุฒิศักดิ์ ,2559 ได้ศึกษาการปลูกป่าลดภาวะโลกร้อนได้หรือไม่ ซึ่งพบว่ากิจกรรมการปลูกป่าไม่สามารถดูดซับก๊าซเรือนกระจกได้หมด เนื่องจากศักยภาพของการกักเก็บคาร์บอนของป่าไม้ไม่สามารถรองรับการปล่อยคาร์บอนจากกิจกรรมการดำเนินชีวิตของมนุษย์ได้ทั้งหมด แต่อย่างไรก็ตามป่าไม้ก็

ยังคงเป็นแหล่งเดียวที่สามารถกักเก็บคาร์บอนได้ และ มีส่วนในการช่วยลดภาวะโลกร้อนได้ในหลายๆด้าน เช่น ช่วยดูดซับความร้อน ลดการสะท้อน แสงอาทิตย์ รักษาความชุ่มชื้นในดินและยังมีคุณประโยชน์ทางอ้อม เช่น เป็นแหล่งออกซิเจนที่ใหญ่ที่สุดของโลก และเป็นแหล่งต้นน้ำที่สำคัญ

สมศักดิ์ สุขวงศ์ และคณะ ,2556 ได้พัฒนาการนำสมการแอลโลเมตรีของต้นไม้ขนาดต่างๆ มาทำเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณหาค่ามวลชีวภาพ (น้ำหนักแห้ง) ของต้นไม้เป็นรายต้น โดยใส่ค่าเส้นผ่านศูนย์กลาง (DBH) ของต้นไม้ลงไป โปรแกรมจะสามารถคำนวณค่ามวลชีวภาพกับค่าปริมาณที่กักเก็บไว้ในส่วนที่อยู่เหนือพื้นดินของต้นไม้ต้นนั้นทันที ซึ่งสะดวกและรวดเร็วในการคำนวณและประเมินข้อมูลคาร์บอนในพื้นที่ป่าชุมชน

เกษราภรณ์ อุ่นเกิดและคณะ ,2557 ได้ศึกษาชนิดและความหนาแน่นของพรรณไม้ มวลชีวภาพ การกักเก็บคาร์บอนและประเมินมูลค่าคาร์บอนที่กักเก็บในไม้ยืนต้นบริเวณป่าชุมชนเขาวง จังหวัดชัยภูมิ ทำการเก็บข้อมูลพรรณไม้ทุกต้นที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกตั้งแต่ 4.5 เซนติเมตรขึ้นไปและความสูงทั้งหมดของต้นไม้เพื่อนำข้อมูลไปประเมินหาปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินและใต้พื้นดิน ปริมาณการกักเก็บคาร์บอน ปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และ ประเมินมูลค่าการกักเก็บคาร์บอน พบว่า ป่าชุมชนเขาวงบริเวณป่าเพื่อการอนุรักษ์พบพรรณไม้ 43 ชนิด มีความหนาแน่น 133 ต้น/ไร่ มีปริมาณมวลชีวภาพทั้งหมด 84,182.06 ตัน (โดยน้ำหนักแห้ง) ปริมาณการกักเก็บคาร์บอน 39,565.57 ตันคาร์บอน คิดเป็นปริมาณการดูดซับคาร์บอน 145,086.93 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ และมีมูลค่าการกักเก็บคาร์บอนเท่ากับ 153,792,150 บาท ส่วนป่าชุมชนเขาวงบริเวณป่าเพื่อการใช้ประโยชน์พบพรรณไม้ 49 ชนิด มีความหนาแน่น 151 ต้น/ไร่ มีปริมาณมวลชีวภาพทั้งหมด 74,222.74 ตัน (โดยน้ำหนักแห้ง) ปริมาณการกักเก็บคาร์บอน 34,884.69 ตันคาร์บอน คิดเป็นปริมาณการดูดซับคาร์บอน 127,922.15 ตัน คาร์บอนไดออกไซด์ และ มีมูลค่าการกักเก็บคาร์บอนเท่ากับ 135,597,477 บาท ดังนั้น มูลค่าการกักเก็บคาร์บอนของไม้ยืนต้นทั้งหมดของป่าชุมชนเขาวง จังหวัดชัยภูมิ เท่ากับ 289,389,627 บาท ที่ระดับอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 6 ต่อปี ณ ราคาซื้อขายสูงสุด 1,000 บาท/ตันคาร์บอนไดออกไซด์

2.9.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการหายใจของดินและพลวัตรของคาร์บอน

จิรัชญา สุวรรณพงศ์และคณะ,2559 ได้ศึกษาอัตราการหายใจของดินบริเวณการจราจรหนาแน่นในกรุงเทพมหานคร พบว่าอัตราการหายใจของดิน ในเขตเมืองมีค่ามากกว่าอัตราการหายใจของดินในเขตชานเมืองที่มีการจราจรเบาบาง ซึ่งมีความสัมพันธ์กับปริมาณของอินทรียสารคาร์บอนที่ ได้รับจากการจราจรบนถนนในทิศทางบวก โดยพิจารณาจากพื้นที่เมืองที่มีการจราจรหนาแน่นจะมีค่าความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศใกล้พื้นดินและอินทรียวัตถุในดิน มากกว่าพื้นที่ในชานเมืองที่มีการจราจรเบาบางกว่า โดยประชากรแบคทีเรียที่ย่อยสลายฟรีแนนทรีนบ่งชี้ว่าบริเวณเขต เมืองมีมลสารที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากระบบขนส่งตกสะสมมากกว่าพื้นที่ชานเมือง Dalia Feizien et al. (2008) ได้ศึกษาการหายใจของดิน อัตราการแลกเปลี่ยนน้ำผิวดินใน ระบบนิเวศเกษตรที่แตกต่างกันในระยะยาว ฤดูใบไม้ผลิและฤดูหนาวด้วยเครื่องวิเคราะห์การหายใจ แบบพกพา SRS-1000 ซึ่งเป็นระบบวัดค่าการแลกเปลี่ยนคาร์บอนในดิน โดยการวัดซ้ำบริเวณเดียวกันจะมีการติดตั้ง

ปลอกหุ้มสแตนเลสไว้ในดินเพื่อให้แน่ใจว่าตำแหน่งและการวัดกิจกรรมของชั้นดินทั้งหมด ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการแลกเปลี่ยนคาร์บอนไดออกไซด์สุทธิและอัตราการแลกเปลี่ยนน้ำผิวดิน พบว่าอัตราการแลกเปลี่ยนน้ำผิวดินลดลง อัตราการหายใจของดินในทุ่งหญ้าธรรมชาติสูงกว่าอัตราการแลกเปลี่ยนคาร์บอนไดออกไซด์ของดิน สามารถตั้งสมมติฐานได้ว่า การปลูกพืชคลุมข้าวสาลีสามารถลดผลกระทบจากความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ อุณหภูมิ ความชื้นของดินและ ความผันผวนของไอน้ำอัตราการแลกเปลี่ยนคาร์บอนไดออกไซด์สุทธิทั้งการเกษตรแบบอินทรีย์และแบบธรรมดาโดยมีพืชคลุมโดยตรงและขึ้นอยู่กับอุณหภูมิอากาศ ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการแลกเปลี่ยนคาร์บอนไดออกไซด์สุทธิและอัตราการแลกเปลี่ยนน้ำผิวดินในฤดูหนาวทำให้ข้าวสาลีอ่อนแอ อาจสรุปได้ว่าพืชบางชนิดที่มีความหนาแน่นได้รับผลกระทบโดยตรงจากความชื้นอากาศ อุณหภูมิของดิน ความชุ่มชื้นของดินและความผันผวนของไอ แนวโน้มการหายใจในดินที่สูงขึ้นด้วยวัสดุชีวมวล เกิดจากความสัมพันธ์ของพืชและดินที่นำไปสู่อัตราที่สูงขึ้นจากกิจกรรมของอินทรียวัตถุในดิน

จีรนันท์ เพชรแก้วและคณะ ,2557 ได้ศึกษาการหายใจของดินในระบบนิเวศป่าชายเลน จังหวัดเพชรบุรี โดยวางแปลงศึกษาขนาด 50 x 50 ตารางเมตร โดยวัดการหายใจของดินในระหว่างน้ำลงด้วยเครื่อง portable photosynthesis system ที่เชื่อมต่อกับ soil chamber ผลการศึกษา พบว่าอัตราการหายใจของดินมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.749 ถึง 1.676 μmol CO2 m -2 s -1 โดยอัตราการหายใจของดินในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าในฤดูฝนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้พบความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการหายใจของดินกับอุณหภูมิดิน จากผลการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการหายใจของดินจะผันแปรไปตามฤดูกาลและเพิ่มขึ้นตามการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิดิน

บทที่3

วิธีการดำเนินการศึกษา

3.1 อุปกรณ์

3.1.1 ไคโนมิเตอร์

3.1.1.1 ตารางสเกลวัดองศาต้นไม้

3.1.1.2 วงแหวนรองน็อต

3.1.1.3 เส้นเอ็น

3.1.1.4 หลอดทึบ

3.1.1.5 แผ่นเคลือบ

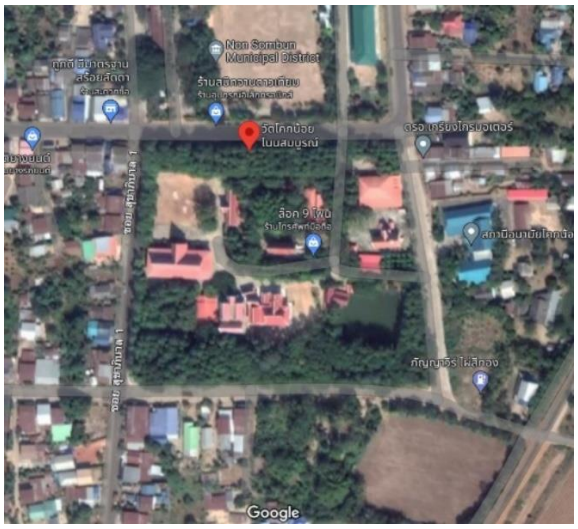
3.1.2 ตลับเมตร

3.1.3 เอกสารจดบันทึก

3.1.4 สายวัดเอว

3.2 วิธีการศึกษา

3.2.1 สำรวจพื้นที่ที่ต้องการศึกษา คือ วัดโคกน้อยโนนสมบูรณ์ ตำบลโนนสมบูรณ์ อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา



รูปภาพที่ 6 พื้นที่วัดโคกน้อยโนนสมบูรณ์

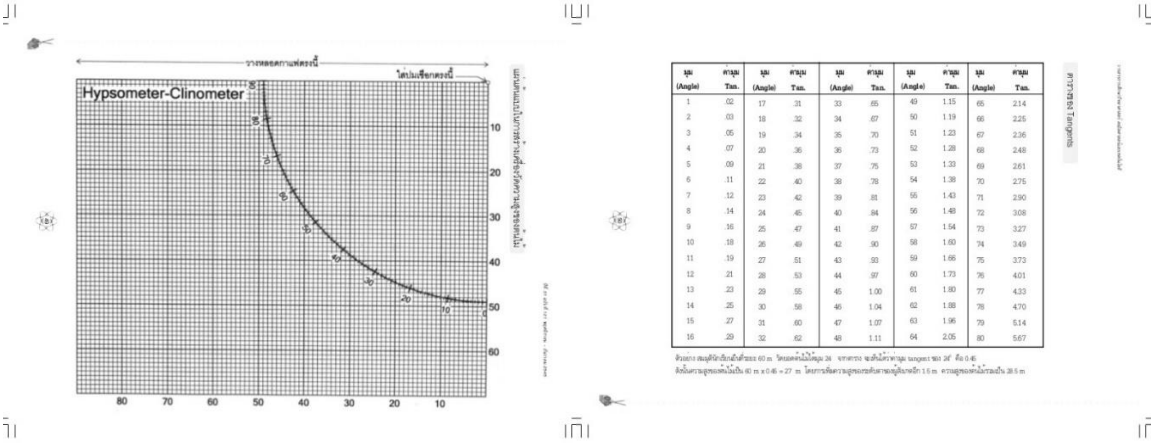
3.2.2 ศึกษาการใช้เครื่องมือไคลโนมิเตอร์ (Clinometer)

วิธีการใช้งาน ไคลโนมิเตอร์ (Clinometer)

1. เลือกต้นไม้ที่ต้องการตรวจวัดความสูง ถ้าเป็นไปได้ควรเลือกต้นไม้ที่ตั้งอยู่บนพื้นระดับเดียวกับผู้สังเกต เลื่อนระยะทางระหว่างผู้สังเกตให้ห่างจากโคนต้นไม้พอสมควร และบันทึกระยะทางจากผู้สังเกตถึงโคนต้นไม้ไว้

2. วัดและบันทึกความสูงระดับสายตาผู้สังเกตจนถึงพื้นดิน

3. มองผ่านหลอดพลาสติกบนไคลโนมิเตอร์ไปยังปลาย ยอดสุดของต้นไม้ เส้นเชือกที่ผูกน็อตโลหะ หรือ วงแหวนไว้จะตกลงมาตามแรงโน้มถ่วงของโลก จะทำให้เกิดมุมเงย จดบันทึกค่ามุมเงยไว



รูปภาพที่ 7 ไคลโนมิเตอร์ (Clinometer) เครื่องมือวัดความสูงต้นไม้

3.2.3 เก็บข้อมูลต้นไม้โดยใช้สายวัดวัดเส้นรอบวงต้นไม้ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกมากกว่า 4.5 เซนติเมตร โดยวัดที่ระดับความสูง1.30 เมตร เหนือพื้นดิน และใช้เครื่องมือ ไคลโนมิเตอร์ (Clinometer) ในการวัดความสูงของต้นไม้

3.2.3.1 บันทึกข้อมูล ได้แก่ ชื่อต้นไม้ ส่วนสูงผู้วัด(เมตร) ระยะห่างผู้วัดกับต้นไม้(เมตร) องศามุม (Angle) ค่ามุม(TAN) เส้นรอบวงต้นไม้(เซนติเมตร) ความสูงของต้นไม้ (เมตร) เส้นผ่าศูนย์กลางต้นไม้ ลงในตารางเก็บข้อมูลดังต่อไปนี้

ตารางเก็บข้อมูลต้นไม้ภายในวัดโคกน้อยโนนสมบูรณ์

ใบที่

ชื่อผู้วัด.....ว/ด/ป ที่วัด.....เวลา.....

ส่วนสูงผู้วัด.....เมตร 1

ระยะห่างผู้วัดกับต้นไม้.....เมตร 2

องศามุม (Angle).....

ค่ามุม(TAN)..... 3

เส้นรอบวงต้นไม้ ..... (เซนติเมตร) 4

วิธีคำนวณความสูง [2 × 3] + 1 = ความสูงต้นไม้

ชื่อต้นไม้	ความสูง(Ht) [2 × 3] + 1	เส้นผ่านศูนย์กลาง (DBH) $\frac{4}{3.14}$	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอน	หมายเหตุ
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

รูปภาพที่ 8 ตารางเก็บข้อมูล

3.2.4 คำนวณค่ามวลชีวภาพเหนือพื้นดิน

การคำนวณมวลชีวภาพและปริมาณการเก็บกักคาร์บอน โดยใช้สมการแอลโลเมตริก(Allometric equation) การคำนวณหามวลชีวภาพของต้นไม้นา มาใช้ประมาณมวลชีวภาพของลำต้น กิ่ง และใบ จะเป็นสัด ส่วนโดยตรงกับพื้นที่หน้าตัดของลำต้นตรง **(**Chai-udom K, 2016) คำนวณจากสมการแอลโลเมติกใช้สมการของ Tsutsumi ดังนี้

$$Ws = 0.0509\ DBH^2Ht^{0.919}$$

$$Wb = 0.00893\ DBH^2Ht^{0.977}$$

$$Wl = 0.0140\ DBH^2Ht^{0.669}$$

$$Wr = 0.0313\ DBH^2Ht^{0.805}$$

โดยที่ Ws = มวลชีวภาพส่วนของลำต้น (กิโลกรัม) Wb = มวลชีวภาพส่วนของกิ่ง (กิโลกรัม) Wl = มวลชีวภาพส่วนของใบ (กิโลกรัม) Wr = มวลชีวภาพส่วนของราก(กิโลกรัม) DBH =ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เพียงอ(เซนติเมตร) Ht = ความสูงของต้นไม้ถึงปลายยอด (เมตร) จากนั้นคำนวณปริมาณการเก็บกักคาร์บอนในมวลชีวภาพต้นยางนา ตามหลักที่ว่าปริมาณคาร์บอน (carbon storage) ที่สะสมในมวลชีวภาพส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ได้แก่ ลำต้น กิ่ง ใบ ในการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดหนดให้ค่าปริมาณคาร์บอนสะสมในมวลชีวภาพมีค่าร้อยละ 47 ของน้ำหนักแห้ง **(**IPCC, 2016)

บทที่ 4

ผลการศึกษา

จากการศึกษาปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินและการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพบริเวณวัดโคกน้อยโนนสมบูรณ์ อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา พื้นที่กรณีศึกษา 674 ตารางเมตร หรือ 0.42 ไร่

รูปภาพที่ 9 พื้นที่กรณีศึกษาวัดโคกน้อยโนนสมบูรณ์ อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา

ตารางที่ 1 จำนวนของต้นไม้ที่พบในกรณีศึกษา วัดโคกน้อยโนนสมบูรณ์ อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา

ลำดับ	ชื่อต้นไม้	ความสูงต้นไม้ (Ht)(เมตร)	เส้นรอบวง (เซนติเมตร)	เส้นผ่านศูนย์กลาง (DBH)(ซม.)	มวลชีวภาพลำต้น(กก.) Ws	มวลชีวภาพกิ่ง(กก.) Wb	มวลชีวภาพใบ(กก.) Wl	มวลชีวภาพรวมของพืช (กก.)
1	ยางนา	21.3	110	35.03	35.67	9.46	1.65	46.78
2	ยางนา	16	96	30.57	27.77	7.25	1.38	36.39
3	ยางนา	17.2	70	22.29	15.78	3.98	0.91	20.67
4	ยางนา	20.4	52	16.56	9.46	2.31	0.63	12.40
5	ยางนา	16.2	122	38.85	42.89	11.51	1.89	56.29
6	ยางนา	21.4	77	24.52	18.82	4.80	1.04	24.66
7	ยางนา	22.2	90	28.66	24.88	6.45	1.27	32.61
8	ยางนา	20.1	115	36.62	38.62	10.30	1.75	50.67
9	ยางนา	19.2	95	30.25	27.33	7.13	1.36	35.82
10	ยางนา	22.2	115	36.62	38.68	10.31	1.75	50.74
11	ยางนา	18.4	61	19.43	12.41	3.08	0.77	16.26
12	ยางนา	19	82	26.11	20.99	5.38	1.12	27.49
13	ยางนา	20.4	107	34.08	33.91	8.97	1.59	44.47
14	ยางนา	20.4	95	30.25	27.37	7.14	1.36	35.87
15	ยางนา	21.3	102	32.48	31.13	8.19	1.49	40.81

ตารางที่ 2 จำนวนของต้นไม้ที่พบในกรณีศึกษา วัดโคกน้อยโนนสมบูรณ์ อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา(ต่อ)

ลำดับ	ชื่อต้นไม้	ความสูงต้นไม้ (Ht)(เมตร)	เส้นรอบวง (เซนติเมตร)	เส้นผ่านศูนย์กลาง (DBH)(ซม.)	มวลชีวภาพลำต้น(กก.) Ws	มวลชีวภาพกิ่ง(กก.) Wb	มวลชีวภาพใบ(กก.) Wl	มวลชีวภาพรวมของพืช (กก.)
16	ยางนา	20.4	89	28.34	24.34	6.30	1.25	31.89
17	ยางนา	21	87	27.71	23.39	6.04	1.21	30.64
18	ยางนา	18.7	55	17.52	10.37	2.54	0.67	13.59
19	ยางนา	20.4	46	14.65	7.69	1.85	0.54	10.08
20	ยางนา	19.2	75	23.89	17.90	4.55	1.00	23.45
21	ยางนา	17.7	88	28.03	23.78	6.15	1.23	31.16
22	ยางนา	18.3	60	19.11	12.05	2.99	0.75	15.79
23	ยางนา	19.7	77	24.52	18.78	4.78	1.03	24.59
24	ยางนา	21.7	81	25.80	20.60	5.28	1.11	26.99
25	ยางนา	14.56	87	27.71	23.21	5.99	1.21	30.41
26	ยางนา	15.91	78	24.84	19.11	4.87	1.05	25.03
27	ยางนา	20.67	59	18.79	11.77	2.91	0.74	15.42
28	ยางนา	23.68	125	39.81	45.02	12.12	1.96	59.09
29	ยางนา	23.68	87	27.71	23.46	6.06	1.22	30.74
30	ยางนา	26.1	104	33.12	32.36	8.53	1.54	42.43
31	ยางนา	23.02	107	34.08	33.98	8.99	1.59	44.56

ตารางที่ 3 จำนวนของต้นไม้ที่พบในกรณีศึกษา วัดโคกน้อยโนนสมบูรณ์ อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา(ต่อ)

ลำดับ	ชื่อต้นไม้	ความสูงต้นไม้ (Ht)(เมตร)	เส้นรอบวง (เซนติเมตร)	เส้นผ่านศูนย์กลาง (DBH)(ซม.)	มวลชีวภาพลำต้น(กก.) Ws	มวลชีวภาพกิ่ง(กก.) Wb	มวลชีวภาพใบ(กก.) Wl	มวลชีวภาพรวมของพืช (กก.)
32	ยางนา	23.02	126	40.13	45.66	12.30	1.98	59.94
33	ยางนา	26.98	117	37.26	40.03	10.70	1.79	52.52
34	ยางนา	14.28	59	18.79	11.59	2.86	0.73	15.18
35	ยางนา	15.12	95	30.25	27.22	7.10	1.36	35.68
36	ยางนา	18.8	139	44.27	54.45	14.84	2.25	71.54
37	ยางนา	19.53	137	43.63	53.06	14.43	2.20	69.69
38	ยางนา	24.78	80	25.48	20.24	5.18	1.09	26.51
39	ยางนา	22.38	97	30.89	28.46	7.44	1.40	37.31
40	ยางนา	15.63	70	22.29	15.74	3.97	0.91	20.62
41	ยางนา	24.78	81	25.80	20.69	5.30	1.11	27.10
42	ยางนา	14.28	66	21.02	14.14	3.54	0.84	18.52
43	ยางนา	15.65	138	43.95	53.66	14.61	2.22	70.49
44	ยางนา	15.65	117	37.26	39.73	10.61	1.79	52.13
45	ยางนา	15.63	120	38.22	41.60	11.15	1.85	54.60
46	ยางนา	15.63	84	26.75	21.82	5.61	1.15	28.58
47	ยางนา	17.28	95	30.25	27.28	7.12	1.36	35.76

ตารางที่ 4 จำนวนของต้นไม้ที่พบในกรณีศึกษา วัดโคกน้อยโนนสมบูรณ์ อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา(ต่อ)

ลำดับ	ชื่อต้นไม้	ความสูงต้นไม้ (Ht)(เมตร)	เส้นรอบวง (เซนติเมตร)	เส้นผ่านศูนย์กลาง (DBH)(ซม.)	มวลชีวภาพลำต้น(กก.) Ws	มวลชีวภาพกิ่ง(กก.) Wb	มวลชีวภาพใบ(กก.) Wl	มวลชีวภาพรวมของพืช (กก.)
48	ยางนา	17.28	69	21.97	15.39	3.87	0.90	20.16
49	ยางนา	17.28	79	25.16	19.59	5.00	1.07	25.66
50	ยางนา	18	136	43.31	52.31	14.22	2.18	68.71
51	ยางนา	17.28	41	13.06	6.25	1.49	0.46	8.21
52	ยางนา	19.53	68	21.66	15.06	3.78	0.88	19.72
53	ยางนา	19.53	67	21.34	14.67	3.68	0.86	19.21
54	ยางนา	19.53	51	16.24	9.13	2.22	0.61	11.96
55	ยางนา	19.53	45	14.33	7.38	1.77	0.52	9.68
56	ยางนา	18.33	37	11.78	5.31	1.25	0.41	6.97
57	ยางนา	18.33	81	25.80	20.51	5.25	1.10	26.87
58	ยางนา	18.33	112	35.67	36.77	9.77	1.69	48.24
59	ยางนา	18.33	88	28.03	23.80	6.15	1.23	31.18
60	ยางนา	20.88	90	28.66	24.85	6.44	1.27	32.56
61	ยางนา	20.88	73	23.25	17.11	4.33	0.97	22.41
62	ยางนา	20.88	46	14.65	7.70	1.85	0.54	10.10
63	ยางนา	20.88	40	12.74	6.11	1.45	0.46	8.02

ตารางที่ 5 จำนวนของต้นไม้ที่พบในกรณีศึกษา วัดโคกน้อยโนนสมบูรณ์ อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา(ต่อ)

ลำดับ	ชื่อต้นไม้	ความสูงต้นไม้ (Ht)(เมตร)	เส้นรอบวง (เซนติเมตร)	เส้นผ่านศูนย์กลาง (DBH)(ซม.)	มวลชีวภาพลำต้น(กก.) Ws	มวลชีวภาพกิ่ง(กก.) Wb	มวลชีวภาพใบ(กก.) Wl	มวลชีวภาพรวมของพืช (กก.)
64	ยางนา	20.88	116	36.94	39.25	10.48	1.77	51.50
65	ยางนา	10.38	24	7.64	2.49	0.56	0.24	3.28
66	ยางนา	18.93	79	25.16	19.63	5.02	1.07	25.72
67	ยางนา	18.93	73	23.25	17.06	4.32	0.96	22.34
68	ยางนา	18.93	114	36.31	37.99	10.12	1.73	49.83
69	ยางนา	18.93	68	21.66	15.04	3.78	0.88	19.70
70	ยางนา	18.93	58	18.47	11.38	2.81	0.72	14.91
71	ยางนา	18.93	49	15.61	8.51	2.06	0.58	11.15
72	ยางนา	23.13	78	24.84	19.31	4.93	1.06	25.29
73	ยางนา	23.13	93	29.62	26.41	6.88	1.33	34.61
74	ยางนา	23.13	86	27.39	22.97	5.93	1.20	30.09
75	ยางนา	23.13	93	29.62	26.41	6.88	1.33	34.61
76	ยางนา	23.13	32	10.19	4.37	1.01	0.36	5.74
77	ยางนา	23.13	16	5.10	1.82	0.40	0.19	2.41
78	ยางนา	24.78	84	26.75	22.07	5.68	1.16	28.91
79	ยางนา	24.78	112	35.67	36.94	9.82	1.69	48.46

ตารางที่ 6 จำนวนของต้นไม้ที่พบในกรณีศึกษา วัดโคกน้อยโนนสมบูรณ์ อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อต้นไม้	ความสูงต้นไม้ (Ht)(เมตร)	เส้นรอบวง (เซนติเมตร)	เส้นผ่านศูนย์กลาง (DBH)(ซม.)	มวลชีวภาพลำต้น(กก.) Ws	มวลชีวภาพกิ่ง(กก.) Wb	มวลชีวภาพใบ(กก.) Wl	มวลชีวภาพรวมของพืช (กก.)
80	ยางนา	24.78	86	27.39	23.01	5.94	1.20	30.15
81	ยางนา	24.78	84	26.75	22.07	5.68	1.16	28.91
82	ยางนา	24.78	51	16.24	9.28	2.26	0.62	12.17
83	ยางนา	22.38	61	19.43	12.53	3.11	0.77	16.41
84	ยางนา	22.38	87	27.71	23.42	6.05	1.22	30.69
85	ยางนา	22.3	45	14.33	7.47	1.79	0.53	9.79
86	ยางนา	22.38	81	25.80	20.62	5.29	1.11	27.02
87	ยางนา	22.38	93	29.62	26.39	6.87	1.33	34.59

ตารางที่ 7 ตารางสรุปผล

ชนิด	วงศ์	จำนวนต้น	ผลรวมเส้นรอบวงของทุกต้น (เซนติเมตร)	ผลรวมมวลชีวภาพลำต้น (กก.)Ws	ผลรวมมวลชีวภาพกิ่ง (กก.)Wb	ผลรวมมวลชีวภาพใบ (กก.)Wl	ผลรวมมวลชีวภาพลำต้น กิ่งและใบ(กก.)	ค่าการกักเก็บคาร์บอน (กก./เฮกตาร์)
ยางนา	Dipterocarpaceae	87	7201	2007.30	523.19	101.41	2631.90	1236.99

จากตารางสรุปผล การศึกษาประเมินการกักเก็บคาร์บอนในต้นไม้ของวัดโคกน้อยโนนสมบูรณ์ ตำบลโนนสมบูรณ์ อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา พบว่า ชนิดพันธุ์ทั้งหมดเป็น วงศ์ไม้ยาง (DIPTEROCARPACEAE) จำนวน 87 ต้น มีพื้นที่ 674 ตารางเมตร นำมาคำนวณการกักเก็บปริมาณคาร์บอน จากสมการพบว่า มีมวลชีวภาพรวมของลำต้น 2,007.30 กิโลกรัม มวลชีวภาพรวมของกิ่ง 523.19 กิโลกรัม มวลชีวภาพรวมของใบ 101.41 กิโลกรัม มวลชีวภาพรวมเหนือพื้นดิน 2,631.90 กิโลกรัม การกักเก็บปริมาณคาร์บอน 1,236.99 กิโลกรัม

จากพื้นที่กรณีศึกษาต้นไม้ของวัดโคกน้อยโนนสมบูรณ์ ตำบลโนนสมบูรณ์ อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา เมื่อนำมาคำนวณปริมาณการกักเก็บปริมาณคาร์บอนต่อไร่ พบว่ามีค่าการกักเก็บปริมาณคาร์บอน 2,936.47 กิโลกรัม/ไร่

บทที่ 5

สรุปและอภิปราย

การศึกษาการกักเก็บคาร์บอนในต้นไม้ของวัดโคกน้อยโนนสมบูรณ์ ตำบลโนนสมบูรณ์ อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจชนิด ปริมาณ สัดส่วน วิเคราะห์ และประเมินหาปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในต้นไม้ พื้นที่ป่าวัดโคกน้อยโนนสมบูรณ์ ตำบลโนนสมบูรณ์ อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา โดยวางแปลงย่อยบริเวณวัด เพื่อนำไปหามวลชีวภาพเหนือดินจากสมการแอลโลเมตตรีและนำไปวิเคาระห์หาปริมาณคาร์บอนในต้นไม้

จากตารางสรุปผล การศึกษาประเมินการกักเก็บคาร์บอนในต้นไม้ของวัดโคกน้อยโนนสมบูรณ์ ตำบลโนนสมบูรณ์ อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา พบว่า ชนิดพันธุ์ทั้งหมดเป็น วงศ์ไม้ยาง (DIPTEROCARPACEAE) จำนวน 87 ต้น มีพื้นที่ 674 ตารางเมตร นำมาคำนวณการกักเก็บปริมาณคาร์บอน จากสมการพบว่า มีมวลชีวภาพรวมของลำต้น 2,007.30 กิโลกรัม มวลชีวภาพรวมของกิ่ง 523.19 กิโลกรัม มวลชีวภาพรวมของใบ 101.41 กิโลกรัม มวลชีวภาพรวมเหนือพื้นดิน 2,631.90 กิโลกรัม การกักเก็บปริมาณคาร์บอน 1,236.99 กิโลกรัม

จากพื้นที่กรณีศึกษาต้นไม้ของวัดโคกน้อยโนนสมบูรณ์ ตำบลโนนสมบูรณ์ อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา เมื่อนำมาคำนวณปริมาณการกักเก็บปริมาณคาร์บอนต่อไร่ พบว่ามีค่าการกักเก็บปริมาณคาร์บอน 2,936.47 กิโลกรัม/ไร่

บรรณานุกรม

เกษราภรณ์ อุ่นเกิด. 2557.**การประเมินมูลค่าคาร์บอนที่กักเก็บในไม้ยืนต้นของป่าชุมชนเขาวง จังหวัดชัยภูมิ.วารสารวนศาสตร์**, 34(1) , 29-38. กรุงเทพฯ : คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ขนิษฐา เสถียรพีระกุล, เกรียงศักดิ์ศรีเงินยวงและสมชาย นองเนือง 2554. **การประเมินมูลค่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินสวนป่าสนสามใบพื้นที่ต้นน้ำภาคเหนือจังหวัดเชียงใหม่.**

คณะวนศาสตร์. 2554. **คู่มือศักยภาพของพรรณไม้สำหรับส่งเสริมภายใต้โครงการกลไกการพัฒนาที่สะอาดภาคป่าไม้.** อักษรสยามการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 88 หน้า.

จิรัชญา สุวรรณพงศ์, ดงกมล ทองหิรัญ, และวชิราภรณ์ ชามน้อย. 2559. **อัตราการหายใจของดินบริเวณจีรนันท์ เพชรแก้ว. 2557. การหายใจของดินในป่าแสมทะเล Avicennia marina (Forsk.) Vierh. จังหวัดเพชรบุรี**. กรุงเทพฯ. คณะวิทยาศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชมพูนุช แสนภพ 2554. **การกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของต้นไม้ในสวนสันติภาพ กรุงเทพมหานคร.** ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การบริหารจัดการป่าไม้และ สิ่งแวดล้อม), สาขาวิชาการบริหารทรัพยากรป่าไม้และสิ่งแวดล้อม, โครงการสหวิทยาการ ระดับบัณฑิตศึกษา, คณะวนศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 94 หน้า. การจราจรหนาแน่นในกรุงเทพมหานคร. : กรุงเทพฯ. คณะสิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากรศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหิดล.

ชัญษา กันฉิ่ง, ณัฐพงษ์ฟองมณี, ปาริฉัตร ประพัฒน์, สิทธิศักดิ์ปิ่นมงคลกุล, เกื้อกูล กุสสลานุภาพ และ บัณฑิตา ใจปินตา. 2559. **การกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของพืชที่มีเนื้อไม้ ป่าชุมชนห้วยข้าวก่ำ อำเภอจุน จังหวัดพะเยา**. เอกสารงานวิจัยนำเสนอในการประชุม วิชาการการบริหารจัดการความหลากหลายทางชีวภาพแห่งชาติครั้งที่ 3. วันที่ 15-17 มิถุนายน 2559, โรงแรม ดิอิมเพรส น่าน จังหวัดน่าน.

ชิงชัย วิริยะบัญชา และ กันตินันท์ผิวสะอาด. 2554. **การปรับสมการเพื่อประเมินมวลชีวภาพเหนือ พื้นดินของสวนป่าสักในประเทศไทย**. สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยาน แห่งชาติสัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 31 หน้า.

สายรุ้งแวว ตุ.2558. **ประสิทธิภาพในการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ระหว่างพื้นที่สีเขียวในเขตเมือง และพื้นที่สีเขียวในเขตชนบท**. วิทยาศาสตร์ มข. 43. 3 : 446-458.

สุวสา ชัยสุรัตน์, 2552. **บทบาทสำคัญของป่าไม้ในการลดสภาวะโลกร้อนทุก ๆ ภาคส่วนที่เกี่ยวข้องจึงมีการสร้างกลไกและแรงจูงใจต่างๆเพื่อช่วยลดการปลดปล่อยคาร์บอนจากการทำลายป่าและความเสื่อมโทรมของป่า.**

National Geographic 2556. Ratchata Phochayavanich 2014. Species diversity and above ground carbon stock of trees in forest patches at Khon Kaen University, Nong Khai Campus. KKU Science Journal 42(4) 792-805.

Chai-udom K, Karnchanasutham S, Nualchawee K, Sri-ngernyuang K,Sungpalee W. The Causal Relationship Modelamong Above-Ground Biomass and Vegetable Index in Lower Montane Forest, Doi Inthanon National Park, ChiangMai, Thailand. Phranakhon Rajabhat Research Journal. 2016; 11(1): 27-35.

IPCC. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Intergovernmental Panel on Climate Change (S. Eggleston & L. Buendia Eds. Vol. 3): Institute for Global Environmental Strategies. 2006.

แหล่งที่มาออนไลน์ : https://www.tris.co.th/carbon-credit

https://www.nsm.or.th/nsm/th/node/5467

ภาคผนวก

รูปภาพการวางแปลงและเก็บข้อมูลงานวิจัย

รูปภาพที่ 10 ลงพื้นที่สำรวจบริเวณวัดโคกน้อยโนนสมบูรณ์

รูปภาพที่ 11 อธิบายขั้นตอนการวัดและการใช้เครื่องมือในการวัดต้นไม้

รูปภาพที่ 12 การวัดเส้นรอบวง

รูปภาพที่ 13 การวัดระห่างผู้วัดกับต้นไม้

รูปภาพที่ 14 การวัดความสูงของต้นไม้