

การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกิจกรรมมนุษย์  
กรณีศึกษาเทศบาลตำบลวัฒนานคร อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว  
Carbon Dioxide Emission from Human Activities: A Case Study of Watthana Nakhon  
Municipal District, Watthana Nakhon District, Sa Kaeo Province

ลิขิต น้อยจ่ายสิน\*

Likhit Noichaisin\*

คณะวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว

Faculty of Science and Social Science, Burapha University, Sakaeo Campus

Received : 31 May 2017

Accepted : 29 July 2017

Published online : 15 September 2017

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้ต้องการศึกษาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมมนุษย์ 2 ประเภท ได้แก่ การใช้พลังงาน และการบริโภค โดยประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในรูปของคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ทำการศึกษาในพื้นที่เทศบาลตำบลวัฒนานคร อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว ผลการศึกษาพบว่าเทศบาลตำบลวัฒนานครมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ปริมาณเท่ากับ 1.87 พันเมตริกตันคาร์บอน/เดือน โดยแยกเป็นจากกิจกรรมการใช้พลังงานเท่ากับ 1.60 พันเมตริกตันคาร์บอน/เดือน และจากการบริโภค 0.27 พันเมตริกตันคาร์บอน/เดือน กิจกรรมการใช้พลังงานมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่ากิจกรรมการบริโภคโดยเฉพาะการใช้พลังงานไฟฟ้า และการใช้น้ำมันเบนซิน มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุด ดังนั้นเทศบาลตำบลวัฒนานครจึงควรส่งเสริมให้มีการรณรงค์การประหยัดพลังงานในชุมชนเพื่อเป็นการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ รวมทั้งเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายของแต่ละครัวเรือนด้วย

**คำสำคัญ :** ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซเรือนกระจก กิจกรรมมนุษย์ จังหวัดสระแก้ว

\*Corresponding author. E-mail : likhit@buu.ac.th

### Abstract

This research aimed to study the greenhouse gases emission from two human activities; (1) energy consumption (2) food consumption. In research performed, the volume of greenhouse gases emission was assessed in carbon dioxide equivalent (CO<sub>2</sub>e). The study area was Watthana Nakhon municipal district, Watthana Nakhon district, Sa Kaeo Province. The results showed that carbon dioxide emission in the area of Watthana Nakhon municipal district was 1.87 thousand metric tons CO<sub>2</sub>e/month. The emission resulted from energy consumption of 1.60 thousand metric tons CO<sub>2</sub>e /month and from the food consumption of 0.27 thousand metric tons CO<sub>2</sub>e /month. By considering activity type, energy consumption emitted more carbon dioxide than the food consumption especially electricity consumption and gasoline combustion. Based on the results, Watthana Nakhon municipal District should promote a campaign focusing energy saving in order to reduce carbon dioxide emissions as well as to reduce household expense.

**Keywords :** carbon dioxide ,greenhouse gas ,human activities ,Sa Kaeo Province

### บทนำ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลกเป็นปัญหาที่ทั่วโลกให้ความสนใจ โดยมีตัวแปรสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ คือ การเพิ่มขึ้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจกชนิดหนึ่ง ส่งผลให้เกิดภัยธรรมชาติหลายอย่างที่ทำให้เกิดความเสียหายอย่างหนักต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชากรบนโลกเพิ่มจำนวนขึ้นเรื่อย ๆ อาทิ สุขภาพ สิ่งแวดล้อม เกษตรกรรม และเศรษฐกิจ (Pleerux, 2012) จากการที่จำนวนประชากรของโลกเพิ่มจำนวนขึ้นในทุกปีทำให้เกิดการพัฒนาทั้งทางด้านอุตสาหกรรม เทคโนโลยี การคมนาคมขนส่ง เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ ผลที่ตามมาคือกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนส่งผลต่อการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเนื่องจากการใช้เชื้อเพลิงจากซากฟอสซิลซึ่งได้แก่ น้ำมัน ถ่านหิน รวมถึงก๊าซธรรมชาติมาใช้ในกระบวนการผลิตสินค้าและบริการเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่มนุษย์ ดังนั้นจะเห็นได้ว่ามนุษย์เป็นผู้ปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งทางตรงและทางอ้อมจากกิจกรรมต่างๆ ที่ดำเนินในชีวิต

จากสภาพการดำรงชีวิตของมนุษย์ในปัจจุบันซึ่งส่งผลกระทบต่อวิกฤติสภาพภูมิอากาศ โดยพบว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีปริมาณเพิ่มสูงขึ้น จากสถิติในปี 2558 พบว่าประเทศจีนเป็นประเทศที่ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดในโลกปริมาณ 10.7 พันล้านเมตริกตันคาร์บอน รองลงมาคือ ประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่งปล่อยประมาณ 5.2 พันล้านเมตริกตันคาร์บอน (PBL Netherland Environmental Assessment Agency, 2016) สำหรับประเทศไทยนั้นจากรายงานของศูนย์ข้อมูลก๊าซเรือนกระจกองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) พบว่าในช่วง 12 ปีที่ผ่านมาประเทศไทยมีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอยู่ระหว่าง 257.61 – 350.68 พันเมตริกตันคาร์บอน (Thailand greenhouse gas management organization (public organization), online)

การเก็บข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมมนุษย์ถือว่ามีส่วนสำคัญที่จะทำให้ทราบถึงพฤติกรรมที่ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่ชุมชนต่าง ๆ ทั้งยังสามารถเป็นข้อมูลที่จะใช้ในการแก้ปัญหาที่มาจากสาเหตุที่แท้จริงและเป็นการเริ่มต้นเพื่อให้ชุมชนทราบถึงการมีส่วนร่วมเป็นสาเหตุของการทำให้เกิดโลกร้อนในปัจจุบัน

การวิจัยครั้งนี้จึงต้องการศึกษากิจกรรมมนุษย์ 2 ประเภท ที่ส่งผลต่อการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ได้แก่ 1) การใช้พลังงาน ประกอบด้วย การใช้ไฟฟ้า น้ำมัน และแก๊สหุงต้ม 2) การบริโภค ประกอบด้วย การรับประทานอาหาร ข้าว เนื้อไก่ เนื้อหมู เนื้อวัว และการดื่มนม ซึ่งอาศัยเครื่องมือในการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามและทำการประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในรูปของคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่เขตเทศบาลตำบลวัฒนานครมีจำนวนทั้งสิ้น 6,068 คน (Population statistic, 2015) การคำนวณกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของ ทาโร ยามานะ (Yamane, 1973) ดังนี้

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

เมื่อ  $n$  = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

$N$  = ขนาดของประชากร

$e$  = ค่าความคลาดเคลื่อนของการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง (sampling error) กำหนดให้มีค่าเท่ากับ +/- 0.05 ภายใต้ความเชื่อมั่น 95%

การวิจัยครั้งนี้เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 400 ชุด โดยแบ่งเก็บเป็นรายหมู่บ้าน ได้แก่ หมู่ที่ 1 บ้านพร้าว จำนวน 58 ชุด, หมู่ 4 บ้านสระลพ จำนวน 47 ชุด, หมู่ 5 บ้านเมือง จำนวน 35 ชุด, หมู่ 7 บ้านจิก จำนวน 28 ชุด, หมู่ 10 บ้านวัฒนานคร จำนวน 180 ชุด, หมู่ 11 บ้านหนองคลอง จำนวน 24 ชุด และ หมู่ 12 บ้านหนองแสงจำนวน 28 ชุด

#### การเก็บข้อมูลและการจัดการข้อมูล

เก็บข้อมูลการใช้พลังงานและการบริโภคจากกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในเขตเทศบาลตำบลวัฒนานครโดยใช้แบบสอบถาม จากนั้นนำเข้าข้อมูลจากแบบสอบถามมาวิเคราะห์ข้อมูลหาปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อไป

#### ข้อมูลตัวคูณ หรือ CO<sub>2</sub> emission factors

ข้อมูลตัวคูณนี้เป็นตัวเลขที่แปลงปริมาณการใช้พลังงานและเชื้อเพลิง และการบริโภคของมนุษย์ให้เป็นปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ซึ่งได้จากการรวบรวมจากหน่วยงานต่างๆ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าข้อมูลตัวคูณ (CO<sub>2</sub> emission factors)

กิจกรรม	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กิโลคาร์บอน)
1. การใช้พลังงาน	
1.1 การใช้ไฟฟ้า (กิโลวัตต์-ชั่วโมง/เดือน)	0.56
1.2 รถยนต์-ดีเซล (ลิตร/เดือน)	2.19
1.3 รถยนต์-เบนซิน (ลิตร/เดือน)	2.74
1.4 จักรยานยนต์-เบนซิน (ลิตร/เดือน)	2.74
1.5 แก๊สหุงต้ม (กิโลกรัม/เดือน)	3.11
2. การบริโภค	
2.1 ข้าว (จาน/เดือน)	0.02
2.2 เนื้อไก่ (กิโลกรัม/เดือน)	1.1
2.3 เนื้อวัว (กิโลกรัม/เดือน)	14.8
2.4 เนื้อหมู (กิโลกรัม/เดือน)	3.8
2.5 นม (แก้ว/เดือน)	0.27

ที่มา : Electricity Generation Authority of Thailand (EGAT), 2010.

### ค่าเฉลี่ยต่อคนของปริมาณการใช้พลังงานและการบริโภค

คำนวณค่าเฉลี่ยปริมาณการใช้ไฟฟ้า น้ำมันดีเซลและเบนซิน และแก๊สหุงต้ม และการรับประทานข้าว เนื้อไก่ เนื้อวัว เนื้อหมู และนม ของกลุ่มตัวอย่างจากแบบสอบถามในแต่ละหมู่บ้าน โดยใช้สูตรดังนี้

$$aUiv = sUiv/nv$$

เมื่อ  $aUiv$  คือ ปริมาณการใช้พลังงานและการบริโภคเฉลี่ยจากกิจกรรม  $i$  (หน่วย/เดือน/คน) ในหมู่บ้าน  $v$

$sUiv$  คือ ปริมาณการใช้พลังงานและการบริโภครวมจากกิจกรรม  $i$  จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดในหมู่บ้าน  $v$

$nv$  คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างในหมู่บ้าน  $v$

### - ปริมาณรวม

คำนวณปริมาณการใช้พลังงาน น้ำมันดีเซลและเบนซิน และแก๊สหุงต้ม และการรับประทานข้าว เนื้อไก่ เนื้อวัว เนื้อหมู และนมรวมในแต่ละหมู่บ้านโดยใช้สูตรดังนี้

$$tUiv = aUiv*Nv$$

เมื่อ  $tUiv$  คือ ผลรวมปริมาณการใช้พลังงานและการบริโภคของประชากรทั้งหมดในพื้นที่ (หน่วย/เดือน)

จากกิจกรรม  $i$  ในหมู่บ้าน  $v$

$Nv$  คือ จำนวนประชากรในหมู่บ้าน  $v$

**ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์**

**- ค่าเฉลี่ยต่อคน**

คำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ยในแต่ละกิจกรรม ได้แก่ การใช้ไฟฟ้า น้ำมันดีเซลและเบนซิน และแก๊สหุงต้ม และการรับประทานข้าว เนื้อไก่ เนื้อวัว เนื้อหมู และนม โดยใช้สูตรดังนี้

$$aCO_2E_{iv} = aU_{iv} * CO_2e_i$$

เมื่อ  $aCO_2E_{iv}$  คือ ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ยจากกิจกรรม i (กิโลคาร์บอน/เดือน/คน) ในหมู่บ้าน v

$CO_2e_i$  คือ ข้อมูลตัวคูณ หรือ  $CO_2$  emission factors ของกิจกรรม i

**- ปริมาณรวม**

คำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์รวมในแต่ละกิจกรรมรายหมู่บ้าน ได้แก่ การใช้ไฟฟ้า น้ำมันดีเซลและเบนซิน และแก๊สหุงต้ม และการรับประทานข้าว เนื้อไก่ เนื้อวัว เนื้อหมู และนม โดยใช้สูตรดังนี้

$$tCO_2E_{iv} = aCO_2U_{iv} * Nv$$

เมื่อ  $tCO_2E_{iv}$  คือ ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์รวมจากกิจกรรม i ในหมู่บ้าน v (กิโลคาร์บอน/เดือน)

**ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล**

**ปริมาณการใช้พลังงานและการบริโภค**

**ค่าเฉลี่ยต่อคน**

ปริมาณการใช้พลังงานและการบริโภคของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ที่ทำการศึกษาดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** ปริมาณการใช้พลังงานและการบริโภคของกลุ่มตัวอย่าง

กิจกรรม	ปริมาณการใช้ในแต่ละกิจกรรม	
	ค่าเฉลี่ย (ต่อคน)	รวม
1. การใช้พลังงาน		
1.1 การใช้ไฟฟ้า (กิโลวัตต์-ชั่วโมง/เดือน)	174.47	1,058,708.62
1.2 รถยนต์-ดีเซล (ลิตร/เดือน)	27.47	166,707.21
1.3 รถยนต์-เบนซิน (ลิตร/เดือน)	30.14	182,902.88
1.4 จักรยานยนต์-เบนซิน (ลิตร/เดือน)	9.13	55,396.36
1.5 แก๊สหุงต้ม (กิโลกรัม/เดือน)	8.04	48,788.64

**ตารางที่ 2 (ต่อ)** ปริมาณการใช้พลังงานและการบริโภคของกลุ่มตัวอย่าง

กิจกรรม	ปริมาณการใช้ในแต่ละกิจกรรม	
	ค่าเฉลี่ย (ต่อคน)	รวม
<b>2. การบริโภค</b>		
2.1 ข้าว (จาน/เดือน)	86.29	523,624.68
2.2 เนื้อไก่ (กิโลกรัม/เดือน)	3.19	19,330.91
2.3 เนื้อวัว (กิโลกรัม/เดือน)	1.57	9,513.94
2.4 เนื้อหมู (กิโลกรัม/เดือน)	3.55	21,528.30
2.5 นม (แก้ว/เดือน)	12.41	75,294.24

จากตารางที่ 2 พบว่า มีการใช้ไฟฟ้าเฉลี่ยเท่ากับ 174.47 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/เดือน ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลและเบนซินสำหรับรถยนต์เฉลี่ยเท่ากับ 27.47 และ 30.14 ลิตร/เดือน ตามลำดับ ปริมาณการใช้น้ำมันเบนซินสำหรับรถจักรยานยนต์เฉลี่ยเท่ากับ 9.13 ลิตร/เดือน และมีการใช้แก๊สหุงต้มเฉลี่ยเท่ากับ 8.04 กิโลกรัม/เดือน

สำหรับการบริโภค พบว่าในพื้นที่ที่ศึกษากลุ่มตัวอย่างมีการรับประทานข้าวเฉลี่ยต่อคนเท่ากับ 86.29 จาน/เดือน การรับประทานเนื้อไก่ เนื้อวัว และเนื้อหมู เฉลี่ยต่อคน เท่ากับ 3.19 1.57 และ 3.55 กิโลกรัม/เดือน ตามลำดับ และการดื่มนมเฉลี่ยต่อคนเท่ากับ 12.41 แก้ว/เดือน หากดูข้อมูลเป็นรายหมู่บ้านแสดงดังตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** ปริมาณการใช้พลังงานและการบริโภคของกลุ่มตัวอย่างเฉลี่ยต่อคนในแต่ละหมู่บ้าน

หมู่บ้าน	บ้าน	หนอง	หนอง	วัฒนา			
	พร้าว	แสง	บ้านเมือง	คลอง	นคร	บ้านจิก	สระลพ
<b>1. การใช้พลังงาน</b>							
1.1 การใช้ไฟฟ้า (กิโลวัตต์-ชั่วโมง/เดือน)	169.52	270.43	172.63	117.65	130.39	251.32	109.38
1.2 รถยนต์-ดีเซล (ลิตร/เดือน)	29.83	22.11	19.63	10.27	23.23	24.51	62.74
1.3 รถยนต์-เบนซิน (ลิตร/เดือน)	17.48	36.88	31.60	7.01	17.56	45.4	55.07
1.4 จักรยานยนต์-เบนซิน (ลิตร/เดือน)	9.24	9.19	7.01	9.46	11.13	8.24	9.64
1.5 แก๊สหุงต้ม (กิโลกรัม/เดือน)	5.72	12.17	7.69	10.16	7.09	3.85	9.62

**ตารางที่ 3 (ต่อ) ปริมาณการใช้พลังงานและการบริโภคของกลุ่มตัวอย่างเฉลี่ยต่อคนในแต่ละหมู่บ้าน**

หมู่บ้าน	บ้าน	หนอง	หนอง	วัฒนา			
	พร้าว	แสง	บ้านเมือง	คลอง	นคร	บ้านจิก	สระลพ
<b>2. การบริโภค</b>							
2.1 ข้าว (จาน/เดือน)	90.00	90.28	90.00	82.91	80.35	80.14	90.37
2.2 เนื้อไก่ (กิโลกรัม/เดือน)	3.50	2.10	2.40	3.20	5.20	2.50	3.40
2.3 เนื้อวัว (กิโลกรัม/เดือน)	0.60	1.03	0.74	0.70	0.73	0.6	6.57
2.4 เนื้อหมู (กิโลกรัม/เดือน)	5.79	2.53	1.83	2.12	2.58	3.25	6.73
2.5 นม (แก้ว/เดือน)	2.41	9.17	15.14	30.16	9.31	6.25	14.41

จากตารางที่ 3 พบว่าหมู่บ้านที่มีปริมาณการใช้ไฟฟ้ามากที่สุด 3 ลำดับแรกได้แก่ หมู่บ้านหนองแสง หมู่บ้านจิก และหมู่บ้านเมือง มีปริมาณการใช้ไฟฟ้าเฉลี่ยต่อคนเท่ากับ 270.43 251.32 และ 172.63 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/เดือน ตามลำดับ หมู่บ้านที่มีปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลสำหรับรถยนต์มากที่สุด 3 ลำดับแรกได้แก่ หมู่บ้านสระลพ หมู่บ้านพร้าว และหมู่บ้านจิก ซึ่งมีปริมาณการใช้เฉลี่ยต่อคนเท่ากับ 62.74 29.83 และ 24.51 ลิตร/เดือน ตามลำดับ หมู่บ้านที่มีปริมาณการใช้น้ำมันเบนซินสำหรับรถยนต์มากที่สุด 3 ลำดับแรกได้แก่ หมู่บ้านสระลพ หมู่บ้านจิก และหมู่บ้านหนองแสง ซึ่งมีปริมาณการใช้เฉลี่ยต่อคนเท่ากับ 55.07 45.4 และ 36.88 ลิตร/เดือน ตามลำดับ หมู่บ้านที่มีปริมาณการใช้น้ำมันเบนซินสำหรับรถจักรยานยนต์มากที่สุด 3 ลำดับแรกได้แก่ หมู่บ้านสระลพ หมู่บ้านหนองคลอง และหมู่บ้านพร้าว มีปริมาณการใช้เฉลี่ยต่อคน เท่ากับ 9.64 9.46 และ 9.24 ลิตร/เดือน ตามลำดับ หมู่บ้านที่มีปริมาณการใช้แก๊สหุงต้มมากที่สุด 3 ลำดับแรกได้แก่ หมู่บ้านหนองแสง หมู่บ้านหนองคลอง และหมู่บ้านสระลพ มีปริมาณการใช้เฉลี่ยต่อคน เท่ากับ 12.17 10.16 และ 9.62 กิโลกรัม/เดือน ตามลำดับ

สำหรับการบริโภคนั้นพบว่าหมู่บ้านที่มีการบริโภค ข้าว เนื้อไก่ เนื้อวัว เนื้อหมู และนม มากที่สุดเป็นลำดับแรกได้แก่ หมู่บ้านสระลพ หมู่บ้านวัฒนานคร หมู่บ้านเมือง หมู่บ้านสระลพ และหมู่บ้านหนองคลองตามลำดับ

### ปริมาณรวม

จากการคำนวณปริมาณการใช้พลังงานและการบริโภครวมของประชากรในพื้นที่ที่ศึกษาพบว่า ปริมาณการใช้ไฟฟ้าเท่ากับ 1,058,708.62 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/เดือน ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลและเบนซินสำหรับรถยนต์เท่ากับ 166,707.21 และ 182,902.88 ลิตร/เดือน ตามลำดับ ปริมาณการใช้น้ำมันเบนซินสำหรับรถจักรยานยนต์เท่ากับ 55,396.36 ลิตร/เดือน และมีการใช้แก๊สหุงต้มเท่ากับ 48,788.64 กิโลกรัม/เดือน ในขณะที่การบริโภคนั้นพบว่า การรับประทานข้าวเท่ากับ 523,624.68 จาน/เดือน การรับประทานเนื้อไก่ เนื้อวัว และเนื้อหมู เท่ากับ 19,330.91 9,513.94 และ 21,528.30 กิโลกรัม/เดือน ตามลำดับ และการดื่มนมเท่ากับ 75,294.24 แก้ว/เดือน ซึ่งแสดงดังตารางที่ 2

## ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

### ค่าเฉลี่ยต่อคนในแต่ละหมู่บ้าน

ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ค่าเฉลี่ยต่อคนในแต่ละหมู่บ้านแสดงดังตารางที่ 4

**ตารางที่ 4** การเปรียบเทียบปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ยต่อคนรายหมู่บ้านกับค่าเฉลี่ยของประเทศ ไทยจากกิจกรรมต่าง ๆ

หมู่บ้าน	ค่าเฉลี่ยการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (กิโลคาร์บอน/เดือน/คน)									
	ไฟฟ้า	ดีเซล	เบนซิน (รถยนต์)	เบนซิน (รถจักรยานยนต์)	ก๊าซหุง ต้ม	ข้าว	เนื้อไก่	เนื้อวัว	เนื้อหมู	นม
บ้านพร้าว	94.93	65.32	47.89	25.31	17.78	1.80	3.85	8.94	22.01	0.65
บ้านหนองแสง	151.44	48.41	101.04	25.17	37.85	1.81	2.31	15.24	9.61	2.48
บ้านเมือง	96.67	42.98	86.58	19.20	23.90	1.80	2.64	10.98	6.95	4.09
บ้านหนองคลอง	65.88	22.49	19.21	25.92	31.60	1.66	3.52	10.36	8.06	8.14
บ้านวัฒนานคร	73.02	50.88	48.10	30.51	22.04	1.61	5.72	10.77	9.81	2.51
บ้านจิก	140.74	53.68	124.40	22.58	11.97	1.60	2.75	8.88	12.35	1.69
บ้านสระลพ	61.25	137.41	150.90	26.41	29.90	1.81	3.74	97.26	25.59	3.89
เฉลี่ย	97.70	60.17	82.59	25.01	25.01	1.73	3.50	23.20	13.48	3.35
ประเทศ	72.85	100.74	133.36	-	23.72	0.60	1.25	3.50	3.80	16.20

จากการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ยต่อคนจากการใช้พลังงานและการบริโภคของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา แสดงดังตารางที่ 4 พบว่ามีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกิจกรรมการใช้ไฟฟ้าเฉลี่ยเท่ากับ 97.70 กิโลคาร์บอน/เดือน โดยหมู่บ้านที่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้ไฟฟ้ามากที่สุดคือ หมู่บ้านหนองแสง เท่ากับ 151.44 กิโลคาร์บอน/เดือน การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้น้ำมันดีเซลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 60.17 กิโลคาร์บอน/เดือน โดยหมู่บ้านที่มีปริมาณการปล่อยมากที่สุดได้แก่ หมู่บ้านสระลพ เท่ากับ 137.41 กิโลคาร์บอน/เดือน กิจกรรมการใช้น้ำมันเบนซินสำหรับรถยนต์และรถจักรยานยนต์มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ยเท่ากับ 82.59 และ 25.01 กิโลคาร์บอน/เดือน ตามลำดับ โดยหมู่บ้านที่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดสำหรับกิจกรรมการใช้น้ำมันเบนซินสำหรับรถยนต์ได้แก่ หมู่บ้านสระลพ เท่ากับ 150.90 กิโลคาร์บอน/เดือน และกิจกรรมการใช้น้ำมันเบนซินสำหรับรถจักรยานยนต์หมู่บ้านที่ปล่อยมากที่สุดได้แก่ หมู่บ้านวัฒนานคร เท่ากับ 30.51 กิโลคาร์บอน/เดือน การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกิจกรรมการใช้ก๊าซหุงต้มมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.01 กิโลคาร์บอน/เดือน หมู่บ้านที่มีการปล่อยมากที่สุดได้แก่ หมู่บ้านหนองแสงเท่ากับ 37.85 กิโลคาร์บอน/เดือน ทางด้านการรับประทานข้าวพบว่าการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ยเท่ากับ 1.73 กิโลคาร์บอน/เดือน หมู่บ้านที่มีการปล่อยมากที่สุดได้แก่ หมู่บ้านหนองแสงและหมู่บ้านสระลพ เท่ากับ 1.81 กิโลคาร์บอน/เดือน กิจกรรมการบริโภคเนื้อไก่ เนื้อวัว เนื้อหมู มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ยเท่ากับ 3.50 23.20 และ 13.48 กิโลคาร์บอน/เดือน ตามลำดับ โดยหมู่บ้านที่มีการปล่อยก๊าซ



คาร์บอนไดออกไซด์จากกิจกรรมการบริโภคเนื้อไก่มากที่สุด ได้แก่ หมู่บ้านพร้าว เท่ากับ 51.80 ขณะที่หมู่บ้านสระลพ มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกิจกรรมการบริโภคเนื้อวัว และเนื้อหมู เท่ากับ 97.26 และ 25.59 กิโลคาร์บอน/เดือน ตามลำดับ ส่วนปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกิจกรรมการดื่มพบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.35 กิโลคาร์บอน/เดือน หมู่บ้านที่มีการปล่อยมากที่สุดได้แก่ หมู่บ้านหนองคลอง เท่ากับ 8.14 กิโลคาร์บอน/เดือน

### ปริมาณรวม

จากการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์รวมจากกิจกรรมต่างๆ นั้นแสดงดังตารางที่ 5 จะเห็นว่าหมู่บ้านที่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์รวมมากที่สุดในทุกกิจกรรมยกเว้นกิจกรรมการรับประทานเนื้อวัว ได้แก่ หมู่บ้านวัฒนานคร ส่วนหมู่บ้านที่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์รวมน้อยที่สุดได้แก่หมู่บ้านหนองคลอง ส่วนกิจกรรมการรับประทานเนื้อวัวนั้นพบว่า หมู่บ้านสระลพมีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์รวมมากที่สุด ส่วนหมู่บ้านที่มีการปล่อยน้อยที่สุดยังคงเป็นหมู่บ้านหนองคลอง

**ตารางที่ 5** การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์รวม

หมู่บ้าน	ค่าเฉลี่ยการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (กิโลคาร์บอน/เดือน)									
	ไฟฟ้า	ดีเซล	เบนซิน (รถยนต์)	เบนซิน (รถจักรยานยนต์)	ก๊าซหุงต้ม	ข้าว	เนื้อไก่	เนื้อวัว	เนื้อหมู	นม
บ้านพร้าว	84,392.34	58,068.54	42,576.40	22,524.90	15,803.54	1,600.20	3,422.65	7,946.95	19,569.91	579.43
บ้านหนอง										
แสง	63,453.36	20,284.92	42,336.08	10,548.21	15,858.61	756.55	967.89	6,387.24	4,028.27	1,037.40
บ้านเมือง	51,139.32	22,735.76	45,802.94	10,156.57	12,643.29	952.20	1,396.56	5,809.27	3,674.65	2,162.73
บ้านหนอง										
คลอง	23,784.12	8,119.36	6,933.87	9,357.26	11,406.73	598.61	1,270.72	3,739.96	2,908.22	2,939.70
บ้านวัฒนา										
นคร	199,858.17	139,254.64	131,655.78	83,493.10	60,315.11	4,398.36	15,655.64	29,480.53	26,839.33	6,880.82
บ้านจิก	60,095.64	22,920.04	53,117.09	9,640.64	5,112.68	684.40	1,174.25	3,791.76	5,273.45	720.56
บ้านสระลพ	43,244.65	97,009.05	106,538.64	18,643.17	21,112.12	1,276.02	2,640.44	68,663.54	18,064.19	2,747.17

### อภิปรายผลการศึกษา

ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของกลุ่มตัวอย่างเฉลี่ยต่อคนของกลุ่มตัวอย่างที่อาศัยอยู่ในเทศบาลตำบลวัฒนานคร อ.วัฒนานคร จ.สระแก้ว รวมทุกกิจกรรมที่ทำการศึกษา มีค่าเท่ากับ 308.12 กิโลคาร์บอน/เดือน หรือประมาณ 3,697 กิโลคาร์บอน/ปี ซึ่งเมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยของประเทศไทยในปี 2554 ที่มีค่าเท่ากับ 4,456 กิโลคาร์บอน/ปี (Millennium Development Gold Indicators, 2017) นั้นมีค่าน้อยกว่า ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการศึกษารังนี้ไม่ได้นำกิจกรรมต่างๆ ที่ส่งผลต่อการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมดมาคำนวณเลือกมาเพียงบางกิจกรรมเท่านั้น กิจกรรมต่างๆ เช่น การเดินทางในรูปแบบต่างๆ หรือการรับประทานผักและผลไม้ เหล่านี้ล้วนแต่ส่งผลต่อการปล่อยปริมาณก๊าซ

คาร์บอนไดออกไซด์ทั้งสิ้น ในขณะที่เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Pleerux (2012) ซึ่งศึกษาปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ยต่อคนรวมทุกกิจกรรมของกลุ่มตัวอย่างในเขตเทศบาลตำบลแสนสุขมีค่าการปล่อยคาร์บอนเท่ากับ 304.21 กิโลคาร์บอน/เดือน นั้นมีค่าใกล้เคียงกัน

เมื่อพิจารณาเป็นรายกิจกรรมพบว่า การใช้ไฟฟ้ามีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มากกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศไทย ในขณะที่การใช้น้ำมันเบนซิน และน้ำมันดีเซลมีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์น้อยกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศไทย ซึ่งเมื่อทำการวิเคราะห์เป็นรายหมู่บ้านพบว่าหมู่บ้านหนองแสง และหมู่บ้านจิกมีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศคือเท่ากับ 151.44 และ 140.74 กิโลคาร์บอน/เดือน ตามลำดับ ในขณะที่มีบางหมู่บ้านเช่นหมู่บ้านหนองคลองมีค่าปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศคือเท่ากับ 65.88 กิโลคาร์บอน/เดือน ทั้งนี้ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สำหรับกิจกรรมการใช้พลังงานของกลุ่มตัวอย่างนี้ขึ้นอยู่กับอาชีพ การใช้ประโยชน์ที่ดินของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งอาชีพที่พบว่ามีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่าอาชีพอื่นคือ อาชีพค้าขาย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่างที่ประกอบอาชีพค้าขายมีเครื่องใช้ไฟฟ้ามากกว่าอาชีพอื่น โดยเฉพาะตู้แช่ที่ต้องเสียบปลั๊กไฟไว้ตลอดเวลา และอาชีพนี้ฐานะค่อนข้างดีจึงมีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกสบาย เช่น เครื่องปรับอากาศในทุกห้องที่มีผู้อยู่อาศัย ในขณะที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน พบว่า ย่านการค้าเช่น บ้านหนองแสง และบ้านจิกมีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกิจกรรมการใช้ไฟฟ้ามากกว่าพื้นที่อื่น ในขณะที่พื้นที่เกษตรกรรมเช่น บ้านหนองคลอง บ้านสระลพ มีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกิจกรรมการใช้ไฟฟ้าน้อยกว่าพื้นที่อื่น

ส่วนปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกิจกรรมการบริโภคของกลุ่มตัวอย่างในเขตเทศบาลตำบลวัฒนานครพบว่า กิจกรรมการบริโภคข้าวมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากับ 1.7 กิโลคาร์บอน/เดือน ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศไทย ในขณะที่กิจกรรมการบริโภคเนื้อไก่ เนื้อวัวและเนื้อหมูมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากับ 3.50 23.20 และ 13.48 กิโลคาร์บอน/เดือน ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศไทย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากชุมชนในเขตเทศบาลวัฒนานครนิยมบริโภคอาหารหลัก คือ ข้าว เนื้อไก่ เนื้อหมู และเนื้อวัว เนื่องจากธรรมชาติของคนในชนบทมักจะมีการปลูกข้าว เลี้ยงหมู ไก่ ไข่ในครัวเรือน ดังนั้นอาหารเหล่านี้จึงหาได้ง่ายและไม่สิ้นเปลือง ดังนั้นจึงทำอาหารรับประทานเองภายในครัวเรือนทำให้ปริมาณการรับประทานอาหารหลักสูง ในขณะที่กิจกรรมการบริโภคนมมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากับ 3.35 กิโลคาร์บอน/เดือน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศไทยที่มีค่าเท่ากับ 16.20 กิโลคาร์บอน/เดือน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากชุมชนไม่เห็นความสำคัญของการบริโภคนมและนมไม่ใช่อาหารหลักของคนในชนบทเทศบาลวัฒนานครจึงควรส่งเสริมให้คนในชุมชนหันมาดื่มนมมากขึ้นโดยประชาสัมพันธ์ให้ทราบถึงประโยชน์ทางโภชนาการจากการดื่มนม

จากการคำนวณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์รวมในแต่ละหมู่บ้านพบว่า หมู่บ้านที่มีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดได้แก่ หมู่บ้านวัฒนานคร ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในหมู่บ้านวัฒนานครมีจำนวนประชากรมากกว่าหมู่บ้านอื่น ๆ ส่วนหมู่บ้านที่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดได้แก่ หมู่บ้านหนองคลอง หากทำการพิจารณาตามประเภทของกิจกรรมพบว่ากิจกรรมการใช้พลังงานมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่ากิจกรรมการบริโภคโดยเฉพาะการใช้พลังงานไฟฟ้าและการใช้น้ำมันเบนซินมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุด ดังนั้นเทศบาลตำบลวัฒนานครจึงควรส่งเสริมให้มีการรณรงค์การประหยัดพลังงานในชุมชนเพื่อเป็นการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์รวมทั้งเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายของแต่ละครัวเรือนด้วย

## สรุปผลการวิจัย

เทศบาลตำบลวัฒนานครมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีปริมาณเท่ากับ 1.87 พันเมตริกตันคาร์บอน/เดือน โดยแยกเป็นปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกิจกรรมการใช้พลังงานเท่ากับ 1.60 พันเมตริกตันคาร์บอน/เดือน และจากกิจกรรมการบริโภค 0.27 พันเมตริกตันคาร์บอน/เดือน

## ข้อเสนอแนะ

ควรทำการศึกษาปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในทุกกิจกรรมของมนุษย์ที่ส่งผลกระทบต่อการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เช่น การรับประทานผักและผลไม้ การคมนาคมขนส่ง เป็นต้น

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประจำปี พ.ศ. 2559 จากเงินรายได้คณะวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว

## เอกสารอ้างอิง

Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT). Carbon dioxide emission 2010

Retrieved January 16, 2017, from [http://www.egat.co.th/wwwthai/index.php?option=com\\_content&view=article&id=345&Itemid=829](http://www.egat.co.th/wwwthai/index.php?option=com_content&view=article&id=345&Itemid=829). (in Thai)

Millennium Development Goal Indicators. (2017). Retrieved May 3, 2017, from <https://mdgs.un.org/unsd/mdg/Data.aspx>

PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. Retrieved January 16, 2017, from

<http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2016-trends-in-global-co2-emission-2016-report-2315.pdf>

Pleerux, N. (2012). Mapping of carbon dioxide emission from human activities: A case study of Saensuk municipality, Mueng district, Chon Buri province. *KKU Research Journal*. 17(6), 895-910. (in Thai)

Thailand greenhouse gas management organization (public organization). (2017). Retrieved February 20, 2017, from <http://www.tqo.or.th/2015/thai/content.php?s1=10&s2=35>. (in Thai)

Watthanakhon Municipality. (2012). Population statistic. Retrieved January 15, 2017, from [http://www.watthanakhon.go.th/index.php?option=com\\_content&view=article&id=11&Itemid=59](http://www.watthanakhon.go.th/index.php?option=com_content&view=article&id=11&Itemid=59). (in Thai)

Yamane, T.(1973). *Statistics: An Introductory Analysis*. Third edition. New York : Harper and Row Publication.