

# คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของบุคคล

## Carbon Footprint of Person

นางสาวศรัญญา ลอยรังษี

นางสาวสุมาลี อารมณ์แสงสว่าง

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ รศ.ดร.ธำรงค์รัตน์ มุ่งเจริญ

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

โทร. 02-9428555 ต่อ 1203 และ 1204 โทรสาร 02-5614621 E-mail: fengtrm@ku.ac.th

### บทคัดย่อ

แนวทางและหลักเกณฑ์การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของบุคคลในโครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคำนวณค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ซึ่งจะแสดงผลอยู่ในรูปปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า โดยกลุ่มเป้าหมายคือ นิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (วิทยาเขตบางเขน) จำนวนทั้งหมด 9 ภาควิชา จากการประเมินและวิเคราะห์ผล พบว่า คาร์บอนฟุตพริ้นท์เฉลี่ยรวมทั้งหมด มีค่าเท่ากับ 7.42 kg-CO<sub>2</sub>e/วัน ซึ่งเกิดจากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากเครื่องใช้ไฟฟ้า การบริโภคอาหารและเครื่องดื่ม การใช้พลังงานเชื้อเพลิงเพื่อการเดินทาง และการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค ซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.58 2.78 1.04 และ 0.02 kg-CO<sub>2</sub>e/วัน ดังนั้น ทุกกิจกรรมในการดำเนินชีวิตประจำวันตั้งแต่ปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกมาไม่มากนักน้อย เนื่องจากแต่ละกิจกรรมจะต้องมีการใช้พลังงานหรือทรัพยากรเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ตนเองทั้งสิ้น

คำสำคัญ : คาร์บอนฟุตพริ้นท์, คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า, ก๊าซเรือนกระจก

### Abstract

Guidelines and criteria for evaluating carbon foot print of the person in this project. Aims to calculate the carbon foot print. This display is in the amount of carbon dioxide equivalent. The target audience is. Faculty of Engineering at Kasetsart University (Bangkhen), a total of nine Department of Evaluation and Analysis found that the average carbon foot print total is equal to 7.42 kg-CO<sub>2</sub>e / day from the energy consumption of appliances. Consumption of food and drink. Consumption of fuel for travel. And use of water for consumption. Which is equal to 3.58 and 2.78 1.04 0.02 kg-CO<sub>2</sub>e / day, so every activity in daily life are all greenhouse gas emissions come out a few things. Because each activity must be used for energy or resources to facilitate their total.

Keywords: Carbon footprint, Carbon dioxide equivalent, Greenhouse gas

### 1. บทนำ

ก๊าซเรือนกระจกคือ ก๊าซที่มีคุณสมบัติในการดูดซับคลื่นรังสีความร้อน หรือรังสีอินฟราเรดได้ดี มีก๊าซจำนวนมากที่มีคุณสมบัติในการดูดซับคลื่นรังสีความร้อน และถูกจัดอยู่ในกลุ่มก๊าซเรือนกระจก ซึ่งมีทั้งก๊าซที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ ตัวอย่างของก๊าซเรือนกระจก เช่น ไออน้ำ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โอโซน มีเทน และไนตรัสออกไซด์ สารซีเอฟซี เป็นต้น แต่ก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญและระบุในพิธีสารเกียวโต มีเพียง 6 ชนิด ซึ่งเป็นก๊าซที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ (Anthropogenic greenhouse gas emission) ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ก๊าซมีเทน (CH<sub>4</sub>) ก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N<sub>2</sub>O) ก๊าซในกลุ่มไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFCs) ก๊าซเพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFCs) และก๊าซซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF<sub>6</sub>) (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2553)

ผลกระทบของก๊าซเรือนกระจกกำลังทวีความรุนแรงมากขึ้นเรื่อยๆ เช่น ใน ค.ศ.2003 ชาวยุโรป 35,000 คน เสียชีวิตเพราะคลื่นความร้อน ต่อมา ค.ศ.2005 พายุเฮอริเคนแคทรินาล่มเมืองนิวออร์ลีอันส์ สหรัฐอเมริกา ฟังฟินาส และ ค.ศ.2008 ประเทศพม่าถูกพายุไซโคลนนาร์กิสซัดครชนหน้า จนถึง ค.ศ.2009 รัฐวิดเรีย ประเทศออสเตรเลีย ตกอยู่ในทะเลเพลิงหลังจากที่ไฟป่าเผาออกไป 640 หลังคาเรือน เกิดความเสียหายหนักสุดในรอบ 26 ปี และเหตุอุทกภัยในพื้นที่ตอนกลางและตะวันออกของยุโรป ประชาชนราว 40,000 คน ต้องอพยพออกจากบ้านเรือนของตัวเอง นับเป็นเหตุการณ์เลวร้ายที่สุดในรอบ 40 ปี ตัวอย่างหนึ่งของภัยพิบัติจากธรรมชาติที่แสดงถึงผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมและภูมิอากาศโลก ที่มีสาเหตุหลักสำคัญซึ่งคาดการณ์ว่าเกิดจากอุณหภูมิความร้อนของโลกที่สูงขึ้น เนื่องจากการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) และก๊าซเรือนกระจกอื่นๆสู่ชั้นบรรยากาศของโรงงานอุตสาหกรรม การตัดไม้ทำลายป่า การเผาไร่เพื่อเตรียมพื้นที่การเพาะปลูกในฤดูกลหน้า รวมถึงกิจกรรมต่างๆในการดำเนิน

ชีวิตประจำวันของมนุษย์ในแต่ละวัน ไม่ว่าจะเป็น การเผาไหม้เชื้อเพลิงจากการคมนาคมขนส่ง และการใช้ไฟฟ้าจากอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ฯลฯ ยกตัวอย่างเช่น ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของชาวอังกฤษ 1 คน เฉพาะในวันคริสต์มาส มีมากถึง 650 กิโลกรัม ซึ่งเกิดจากการซื้อปิ้ง 310 กิโลกรัม การเปิดไฟประดับอาคารบ้านเรือน 218 กิโลกรัม การขับรถท่องเที่ยวพักผ่อน 96 กิโลกรัม และการประกอบอาหาร 26 กิโลกรัม เป็นต้น (NSTDA-Thailand, 2552) ดังนั้นการดำเนินงานเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจึงเป็นหน้าที่ของผู้เกี่ยวข้องทุกภาคส่วน ทั้งภาคอุตสาหกรรมและภาคเกษตรกรรมในฐานะผู้ผลิตภาคบริการในฐานะผู้ขับเคลื่อนกิจกรรม รวมถึงภาคประชาชนในฐานะผู้บริโภคที่จะร่วมกันลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศและโลก

ผลกระทบสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน คือการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มากขึ้นไป จึงได้มีการจัดอันดับ 10 ประเทศทั่วโลกที่ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมามากที่สุด แสดงได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 อันดับประเทศที่มีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ประเทศ	ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (เมตริกตัน)	อัตราส่วนของการปล่อยก๊าซทั้งหมด (%)
อันดับ 1 จีน	6,103,493	21.5
อันดับ 2 สหรัฐฯ	5,752,289	20.2
อันดับ 3 รัสเซีย	1,564,669	5.5
อันดับ 4 อินเดีย	1,510,351	5.3
อันดับ 5 ญี่ปุ่น	1,293,409	4.6
อันดับ 6 เยอรมนี	805,090	2.8
อันดับ 7 สหราชอาณาจักรบริเตนใหญ่และไอร์แลนด์เหนือ	568,520	2.0
อันดับ 8 แคนาดา	544,680	1.9
อันดับ 9 เกาหลีใต้	475,248	1.7
อันดับ 10 อิตาลี	474,148	1.7

ที่มา : SFIDA (2009)

สำหรับประเทศไทย อยู่ในลำดับที่ 22 มีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี: 272,521 เมตริกตัน และคิดเป็นอัตราส่วนของการปล่อยก๊าซทั้งหมด 1.0% (สำนักวิชาการพลังงานภาค 2 กระทรวงพลังงาน, 2009)

หากเราสามารถลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้แล้ว ปัญหาต่างๆด้านสิ่งแวดล้อมและภัยจากธรรมชาติก็จะลดลงมากกว่านี้ และจะช่วยลดความสูญเสียได้มากขึ้นอีกด้วย ดังนี้แล้ว

การศึกษาถึงสาเหตุของการเกิดปัญหาและหาวิธีแก้ไขย่อมเป็นแนวทางที่ทุกคนควรพึงกระทำ อาจเริ่มจากตัวบุคคล และขยายไปในระดับครอบครัว ชุมชน สังคม ไปจนถึงระดับประเทศ

จากปัญหาดังกล่าว จึงเกิดความตระหนักและความคิดที่จะช่วยเป็นสัญญาณบอกให้ทุกคนได้เกิดความเข้าใจและร่วมกันแก้ไขปัญหานี้ ซึ่งอาจเป็นหน่วยเล็กๆแต่หากร่วมมือกันหลายๆฝ่ายแล้ว ย่อมกลายเป็นพลังที่ยิ่งใหญ่ได้ โดยการประเมินและวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ในบทความนี้ ได้เริ่มจากการศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมในชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นการเผาไหม้เชื้อเพลิงจากการเดินทาง การบริโภคอาหารและเครื่องดื่ม การใช้พลังงานไฟฟ้าจากเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านและมหาวิทยาลัยและการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคของนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (วิทยาเขตบางเขน)

## 1.1 วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินและวิเคราะห์ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปลดปล่อยออกมาจากกิจกรรมในชีวิตประจำวัน

เพื่อเสนอแนวทางในการช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

## 2. วิธีการดำเนินงาน

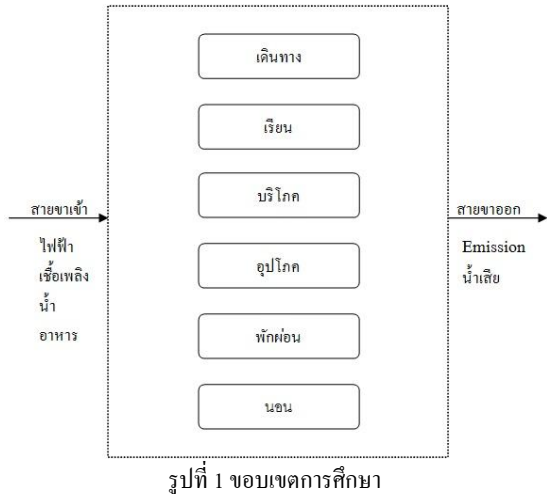
งานวิจัยนี้มีการดำเนินการตามขั้นตอนของการประเมินวัฏจักรชีวิต ที่ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ตามมาตรฐาน ISO 14040: Environmental management-Life Cycle Assessment-Principle and framework) อันได้แก่ (i) การกำหนดเป้าหมายและขอบเขต (ii) การวิเคราะห์และทำบัญชีรายการ (iii) การประเมินผลกระทบ (iii) การแปรผลการศึกษา (สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ฯ. 2549)

### 2.1 การกำหนดเป้าหมายและขอบเขต

ทำการศึกษาคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของนิสิตชั้นปีที่ 4 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (วิทยาเขตบางเขน) จำนวนทั้งหมด 9 ภาควิชา ภาควิชาละ 10 คน แบ่งเป็นนิสิตชายและหญิงอย่างละ 5 คน ตั้งแต่วันที่ 13 ถึง 19 ธันวาคม พ.ศ.2553 เป็นระยะเวลา 7 วัน หรือ 1 สัปดาห์

ประมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยตรง ซึ่งเกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงจากการเดินทาง การบริโภคอาหารและเครื่องดื่ม การใช้พลังงานไฟฟ้าจากอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า และการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค พิจารณากิจกรรมที่เกิดขึ้นระหว่างการทำอาหารที่ที่พักอาศัย และภายในมหาวิทยาลัยเท่านั้น

โดยกรอบการศึกษาพิจารณา สำหรับการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ แสดงได้ดังรูปที่ 1



## 2.2 การวิเคราะห์และทำบัญชีรายการ

เป็นการรวบรวมข้อมูล โดยแสดงการใช้ทรัพยากรจากกิจกรรมในชีวิตประจำวันของนิสิต โดยการเก็บข้อมูลครอบคลุมขั้นตอนดังนี้

- การนอน ซึ่งประกอบด้วยการใช้พลังงานไฟฟ้าจากอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า
- การเดินทาง ซึ่งประกอบด้วยการเผาผลาญเชื้อเพลิงจากยานพาหนะ
- การเรียน ซึ่งประกอบด้วยการใช้พลังงานไฟฟ้าจากอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า
- การบริโภค ซึ่งประกอบด้วยรับประทานอาหารและเครื่องดื่ม
- การอุปโภค ซึ่งประกอบด้วยใช้น้ำในการชำระล้างร่างกาย
- การพักผ่อน ซึ่งประกอบด้วยใช้พลังงานไฟฟ้าจากอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า

## 2.3 การประเมินผลกระทบ

จากขั้นตอนการวิเคราะห์บัญชีรายการ ทำให้ทราบถึงข้อมูลของการแลกเปลี่ยนทางสิ่งแวดล้อมของระบบทั้งหมด ซึ่งข้อมูลการแลกเปลี่ยนทางสิ่งแวดล้อมบางอย่าง มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมาก บางอย่างมีผลกระทบน้อย ดังนั้นเพื่อให้การประเมินสามารถช่วยในการตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ ข้อมูลในขั้นตอนการวิเคราะห์บัญชีรายการจึงต้องมีการตีความก่อน ซึ่งการตีความตั้งอยู่บนพื้นฐานของความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม แหล่งทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมของสภาพการทำงาน และต้องแสดงให้เห็นว่าการแลกเปลี่ยนทางสิ่งแวดล้อมใดที่สำคัญคือ การจำแนกประเภท การหาขนาดผลกระทบ และการให้สัดส่วน

## 2.4 การแปรผลการศึกษา

ขั้นตอนการแปลผล เป็นขั้นตอนการประเมินโอกาสที่จะเป็นไปได้ในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของบุคคลนั้นๆ จากขั้น

ตอนการประเมินผลกระทบทำให้เราทราบว่ากิจกรรมใดที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุดเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมดังกล่าว

## 3. ผลการดำเนินงาน

จากผลการประเมินและวิเคราะห์ จากกลุ่มตัวอย่างนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ ทั้งหมด 9 ภาควิชา โดยการสุ่มตัวอย่าง ภาควิชาละ 10 คน แบ่งเป็นชาย 5 คน และหญิง 5 คน สามารถแสดงผลได้ดังต่อไปนี้

### 3.1 ผลการประเมินค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของภาควิชาต่างๆ

ผลการประเมินค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์เฉลี่ยทั้งสัปดาห์ โดยแบ่งตามภาควิชาต่างๆ แสดงได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ทั้งสัปดาห์ ของภาควิชาต่างๆ

ภาควิชาวิศวกรรม	คาร์บอนฟุตพริ้นท์ (kg-CO <sub>2</sub> e/day)			สัดส่วน
	ชาย	หญิง	ชาย-หญิง	
เคมี	12.97	6.77	9.87	14.79
ทรัพยากรน้ำ	8.19	10.27	9.23	13.83
ไฟฟ้า	6.84	11.39	9.12	13.66
อุตสาหกรรม	8.71	8.50	8.61	12.89
สิ่งแวดล้อม	8.26	8.29	8.28	12.40
เครื่องกล	6.12	5.18	5.65	8.47
โยธา	5.66	5.70	5.68	8.51
สำรวจ	5.63	4.88	5.26	7.87
วัสดุ	4.83	5.28	5.06	7.57
ค่าเฉลี่ย	7.47	7.36	7.42	
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	2.47	2.38		

ตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของภาควิชาวิศวกรรมเคมี มีปริมาณสูงสุดเมื่อทำการเปรียบเทียบกับภาควิชาอื่นๆ ทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 14.79 จากข้อมูลดังกล่าว สาเหตุอาจมาจากกลุ่มตัวอย่างนิสิตชั้นปีที่ 4 ภาควิชาวิศวกรรมเคมี ที่ทำการสำรวจ มีฐานะทางการเงินค่อนข้างดี จึงทำให้มีการใช้พลังงานไฟฟ้า คือ เปิดเครื่องปรับอากาศขณะนอนหลับและพักผ่อน ซึ่งมีปริมาณกำลังไฟฟ้าที่ใช้ค่อนข้างสูง เมื่อเทียบกับการเปิดพัดลมขณะนอน และการใช้พาหนะส่วนตัวในการเดินทาง ทำให้มีอัตราการเผาผลาญเชื้อเพลิงค่อนข้างสูง เมื่อเทียบกับการใช้บริการรถสาธารณะ

### 3.2 ผลการประเมินค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของช่วงเวลาต่างๆ

ผลการประเมินค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์เฉลี่ยทั้งสัปดาห์ ของทุกภาควิชาโดยแบ่งตามช่วงเวลาต่างๆ แสดงได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ทั้งสัปดาห์ ทุกภาควิชา ของช่วงเวลาต่างๆ

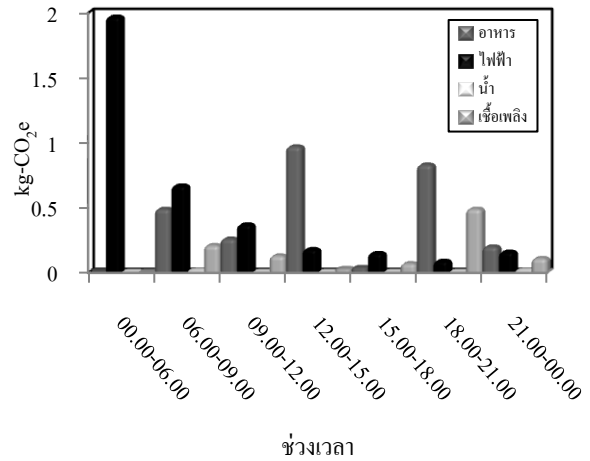
ช่วงเวลา	คาร์บอนฟุตพริ้นท์ (kg-CO <sub>2</sub> e/day)		
	ชาย	หญิง	ชาย-หญิง
00:00-06:00 น.	2.04	1.91	1.97
06:00-09:00 น.	1.42	1.31	1.37
09:00-12:00 น.	0.79	0.73	0.76
12:00-15:00 น.	1.30	1.05	1.17
15:00-18:00 น.	0.30	0.22	0.26
18:00-21:00 น.	1.18	1.65	1.42
21:00-00:00 น.	0.44	0.50	0.47
รวม	7.47	7.36	7.42

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ทั้งสัปดาห์ ทุกภาควิชา ของปริมาณพลังงานและทรัพยากรที่ถูกใช้

ช่วงเวลา	คาร์บอนฟุตพริ้นท์ (kg-CO <sub>2</sub> e/day)				
	อาหาร	ไฟฟ้า	เชื้อเพลิง	น้ำ	รวม
00:00-06:00 น.	0.00	1.97	0.00	0.00	1.97
06:00-09:00 น.	0.49	0.67	0.21	0.01	1.37
09:00-12:00 น.	0.26	0.37	0.13	0.00	0.76
12:00-15:00 น.	0.97	0.18	0.03	0.00	1.17
15:00-18:00 น.	0.04	0.15	0.07	0.00	0.26
18:00-21:00 น.	0.83	0.09	0.49	0.00	1.42
21:00-00:00 น.	0.20	0.16	0.11	0.01	0.47
รวม	2.78	3.58	1.04	0.02	7.42

ตารางที่ 3 และ 4 แสดงให้เห็นว่า ช่วงเวลา 00:00-06:00 น. คาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่เกิดขึ้นนั้น มีค่าเป็น 1.97 kg-CO<sub>2</sub>/6 hr คิดเป็นร้อยละ 26.55 ปัจจัยที่ส่งผลทำให้เกิดค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์สูงๆก็คือ การใช้พลังงานไฟฟ้าจากการเปิดเครื่องปรับอากาศขณะนอน ซึ่งต้องใช้ติดต่อกันเป็นระยะเวลานานๆ จึงทำให้คาร์บอนฟุตพริ้นท์มีค่าสูง และในช่วงเวลา 06:00-09:00 น. และ 18:00-21:00 น. เป็นช่วงเวลาของการเดินทางไปและกลับระหว่างมหาวิทยาลัยกับที่พักอาศัย และการรับประทานอาหาร ซึ่งการใช้พลังงานในการเดินทาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้รถยนต์ส่วนตัวจะส่งผลอย่างมากกับค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่เกิดขึ้น และนอกจากนี้จะพบว่า น้ำเป็นสิ่งที่มีผลต่อค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่

เกิดขึ้นน้อยมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมดเพียง 0.02 kg-CO<sub>2</sub>e/day และจากตารางที่ 3 และ 4 นำไปสร้างความสัมพันธ์เชิงกราฟได้ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ค่าเฉลี่ยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของปริมาณพลังงานและทรัพยากรที่ถูกใช้ทั้งสัปดาห์ ทุกภาควิชา โดยแบ่งตามช่วงเวลาต่างๆ

#### 4. สรุป

การประเมินและวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ จากกิจกรรมหลักๆ ในการดำเนินชีวิตประจำวัน ของนิสิตชั้นปีที่ 4 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (วิทยาเขตบางเขน) จำนวนทั้งหมด 9 ภาควิชา เพื่อคำนวณค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่จะแสดงผลอยู่ในรูปปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า จากการศึกษา ทำให้ทราบว่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์เฉลี่ยรวมทุกภาควิชา มีค่าเท่ากับ 7.42 kg-CO<sub>2</sub>e/day ส่วนภาควิชาวิศวกรรมเคมี มีปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์สูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับภาควิชาอื่นๆ ทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 14.79 จากข้อมูลดังกล่าว อาจมีสาเหตุมาจากกลุ่มตัวอย่างนิสิตชั้นปีที่ 4 ภาควิชาวิศวกรรมเคมี ที่ทำการสำรวจ มีฐานะทางการเงินค่อนข้างดี จึงทำให้มีปริมาณการใช้เครื่องปรับอากาศขณะนอนหลับและพักผ่อนมากกว่าภาควิชาอื่นๆ ซึ่งมีปริมาณกำลังไฟฟ้าค่อนข้างสูง และการใช้พาหนะส่วนตัวในการเดินทาง ส่งผลทำให้คาร์บอนฟุตพริ้นท์มีค่าสูงด้วยเช่นกัน เมื่อเทียบกับการใช้บริการรถสาธารณะ จากการศึกษาข้างพบอีกว่า คาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่เกิดการใช้พลังงานไฟฟ้าจากเครื่องใช้ไฟฟ้า ในขณะที่กิจกรรมระหว่างการใช้ที่พักอาศัย มีค่าสูงสุด คือ 3.58 kg-CO<sub>2</sub>e/day ซึ่งค่าส่วนใหญ่มาจากการใช้เครื่องปรับอากาศเพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน รองลงมาคือ การบริโภคอาหาร การเผาผลาญเชื้อเพลิงจากการเดินทาง และนอกจากนี้ การใช้น้ำในการอุปโภค มีผลต่อผลรวมของค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์น้อยมากเมื่อเทียบกับการใช้พลังงานและทรัพยากรอื่นๆ

จะเห็นว่า ทุกอย่างในการใช้ชีวิตของมนุษย์ทุกคนล้วนปล่อย

ก๊าซเรือนกระจกสู่บรรยากาศก็ไม่ผิด ดังนั้นเพื่อช่วยลดปัญหาการเกิดภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ควรตระหนักและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการดำเนินชีวิตในแต่ละวัน ยกตัวอย่างเช่น

- รณรงค์ลดการใช้รถยนต์ส่วนตัว อาจเปลี่ยนมาใช้บริการรถร่วมสาธารณะ หรือทางเดียวกันไปด้วยกัน
- หมั่นตรวจสอบและทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศเป็นประจำ หรือควรเลือกเครื่องปรับอากาศที่มีค่า EER สูงๆ เพื่อลดกำลังการกินไฟลง
- ถอดปลั๊กไฟทุกครั้งเมื่อไม่ใช้งาน
- ควรหลีกเลี่ยงการรับประทานเนื้อสัตว์ 4 ขา ขนาดใหญ่ เนื่องจากสัตว์จำพวกนี้จะมีค่า Emission factor สูง เพราะกว่าจะได้มาซึ่งอาหารที่อยู่ในจาน ต้องผ่านกรรมวิธีต่างๆมากมายที่มีการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตลอดระยะเวลาการผลิต

## 5. กิตติกรรมประกาศ

โครงการฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือและความกรุณาจากผู้มีพระคุณหลายท่าน ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร. ชำรงรัตน์ มุ่งเจริญ ประธานกรรมการ ที่กรุณาให้คำปรึกษา รวมทั้งคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อโครงการในครั้งนี้ รวมถึงการสละเวลาในการแก้ไขปัญหาต่างๆตลอดจนตรวจแก้ไขโครงการจนเรียบร้อยสำเร็จ ลุล่วงไปด้วยดี

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัวที่ได้มอบความรัก ความเข้าใจ และเป็นกำลังใจให้ข้าพเจ้าเสมอมา รวมทั้งขอบคุณความเมตตาพยาบาลและความอดทนของตัวข้าพเจ้า

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ได้ให้เงินอุดหนุนในการทำโครงการ

ข้าพเจ้าขอขอบคุณ พี่น้อง และ เพื่อน นิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ทุกท่านที่ได้กรุณาให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์และคอยเป็นกำลังใจในการทำโครงการนี้

ประโยชน์อันเนื่องมาจากโครงการฉบับนี้พึงมีเพียงใด ขอขอบแต่ครูบาอาจารย์และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องที่ไม่ได้เอ่ยนามทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบันที่เมตตาอบรมสั่งสอนให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีความรู้ความสามารถจนถึงปัจจุบัน

## เอกสารอ้างอิง

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2553.

“ก๊าซเรือนกระจกคืออะไร”. (ออนไลน์). สืบค้นจาก:

<http://www.onep.go.th/> [15 พฤศจิกายน 2553].

สำนักวิชาการพลังงานภาค 2 กระทรวงพลังงาน. 2009. “ก๊าซเรือนกระจก”. (ออนไลน์). สืบค้นจาก: <http://www.region2.m-energy.go.th/> [15 พฤศจิกายน 2553].

สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และคณะ. 2549. “การประเมินวัฏจักรชีวิตและการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ”. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ. National Science and Technology Development Agency: NSTDA-Thailand. 2552. “Carbon Footprint”. (ออนไลน์). สืบค้นจาก : <http://www.nstda.or.th/> [15 มีนาคม 2554].

SFIDA. 2009. “10 อันดับประเทศที่ปล่อยก๊าซ CO2 มากที่สุด”. (ออนไลน์). สืบค้นจาก: <http://sfida.multiply.com/> [23 กุมภาพันธ์ 2554].