

การประเมินและพัฒนารูปแบบการลด Carbon Footprint ศูนย์อนามัยที่ 5 นครราชสีมา
The estimation and model development of the carbon footprint reduction in the
regional health promotion center 5 Nakhonratchasima

นายสมชาย แซ่มชุกถิ่น
นายสมรัฐ นัยรัมย์

บทคัดย่อ

ด้วยศูนย์อนามัยที่ 5 ได้รับการรับรองเป็นศูนย์เรียนรู้โลกร้อน GREEN and CLEAN ในปี 2553 เพื่อตอบ
โจทย์ในแต่ละกิจกรรมว่าสามารถลดค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ได้หรือไม่อย่างไร จึงได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนา
รูปแบบการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ศูนย์อนามัยที่ 5 นครราชสีมา ขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ประเมินคาร์บอน
ฟุตพริ้นท์ขององค์กรและพัฒนารูปแบบการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์สู่ทางเลือกในการตัดสินใจเชิงนโยบาย

ระเบียบวิธีการวิจัย: วิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ศึกษาในพื้นที่ศูนย์อนามัยที่ 5 นครราชสีมา
ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2552 ถึงเดือนกันยายน 2553 การดำเนินการแบ่งออกเป็น 2 ช่วงตามนโยบาย
ช่วงแรกดำเนินการตามนโยบายรณรงค์ห้ามนำเข้า ช่วงที่สองดำเนินงานตามนโยบาย GREEN and CLEAN เก็บ
ข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม แบบสำรวจ การประชุมกลุ่ม ประเมินผลจากการวิเคราะห์ปริมาณขยะ ปริมาณ
คาร์บอนฟุตพริ้นท์จากการดำเนินกิจกรรม เปรียบเทียบก่อนและหลังดำเนินการ

ผลการศึกษา: รูปแบบการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ โดยรวมของหน่วยงานดำเนินการตามนโยบาย 2 ช่วง คือ ช่วง
นโยบายรณรงค์ห้ามนำเข้า เริ่มต้นจากการลดปริมาณขยะในบ้านพัก ช่วงนโยบาย GREEN and CLEAN ที่มุ่งเน้น
การดำเนินกิจกรรมลดโลกร้อนด้วยการสุขภาพอนามัยอย่างยั่งยืน การขับเคลื่อนตามนโยบายทั้งสองทำให้ลด
คาร์บอนฟุตพริ้นท์ได้มากถึง 56,447 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า คิดเป็นร้อยละ 11.18 เทียบจากปี
ฐาน จากกิจกรรมการใช้สารเคมีทางการแพทย์ การใช้น้ำมันเชื้อเพลิง การกำจัดขยะ และการจ้างพาหนะ
จ้างเหมา คิดเป็น 0.50, 0.49, 0.25, และ 0.03 เท่าตามลำดับ ส่วนกิจกรรมที่ก่อให้เกิดคาร์บอนฟุตพริ้นท์
เพิ่มขึ้น คือ การใช้ก๊าซหุงต้ม การโดยสารเครื่องบิน การใช้ไฟฟ้าและการจัดการน้ำเสีย คิดเป็น 1.32, 0.36,
0.07, และ 0.02 เท่าตามลำดับ

อภิปราย สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ: การดำเนินงานตามรูปแบบสามารถลดปริมาณคาร์บอน
ฟุตพริ้นท์ได้ เนื่องจากปัจจัยสนับสนุนความสำเร็จหลายปัจจัย ได้แก่ นโยบายของผู้บริหาร การมีรูปแบบการ
จัดการขยะ การมีมาตรการประหยัดพลังงาน มีคณะกรรมการแกนนำจากกลุ่มงานมีหน้าที่ความรับผิดชอบชัดเจน
การมีส่วนร่วมของเจ้าหน้าที่ในหน่วยงาน ตลอดจนการนำกลยุทธ์ CLEAN มาใช้ควบคู่กับการดำเนินงาน
กิจกรรม หน่วยงานควรต่อยอดการพัฒนาลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์โดยการลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า และ
ประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากกิจกรรมทางอ้อมเพิ่มเติม

คำสำคัญ: GREEN and CLEAN, คาร์บอนฟุตพริ้นท์

บทนำ

สภาวะโลกร้อน (Global Warming) เป็นปรากฏการณ์การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิโลก โดยมีสาเหตุจาก
การเพิ่มของก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gases) โดยก๊าซเรือนกระจกเป็นก๊าซที่มีคุณสมบัติดูดซับคลื่นรังสี
ความร้อนหรือคลื่นรังสีอินฟราเรดที่เกิดจากการสะท้อนกลับของแสงจากพื้นผิวโลกได้เป็นอย่างดี ก๊าซเหล่านี้มี
ความสำคัญในการรักษาอุณหภูมิบรรยากาศให้คงที่ เมื่อก๊าซเรือนกระจกเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้บริเวณพื้นผิวโลกมี
อุณหภูมิเพิ่มขึ้นตามไปด้วย (WRI, 2002) องค์กรระหว่างประเทศว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

(Intergovernmental Panel on Climate Change) (IPCC) (2007) รายงานว่า ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้นจะทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิถึงปีละ 0.4 องศาเซลเซียส (IPCC, 2007) และเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ก๊าซเรือนกระจกมีหลายชนิดที่สำคัญได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซมีเทน และก๊าซไนตรัสออกไซด์ มีแหล่งกำเนิดมาจากธรรมชาติและการทำงานของมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม และส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตรวมทั้งมนุษย์เราด้วย (IPCC, 2007)

กรมอนามัยได้ตระหนักถึงปัญหาภาวะโลกร้อน จึงได้จัดทำโครงการสาธารณสุขรวมใจณรงค์ลดโลกร้อน ด้วยการสุขภาพอย่างยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อให้หน่วยงานสาธารณสุขได้ดำเนินการเป็นต้นแบบในการดำเนินงานลดโลกร้อน (กรมอนามัย, 2553) และนำเครื่องมือคาร์บอนฟุตพริ้นท์มาใช้ประเมินการดำเนินงานลดโลกร้อนของหน่วยงานสาธารณสุข ความหมายของคาร์บอนฟุตพริ้นท์ คือ ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ รวมทั้งก๊าซเรือนกระจกอื่นๆ โดยตลอดวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ บริการ และองค์กร แสดงผลในเชิงปริมาณ คือ เทียบเท่ากับศักยภาพการก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็น กิโลกรัม (kgCO₂ equivalent) หรือ ตัน (Tons CO₂ equivalent)

ศูนย์อนามัยที่ 5 เป็นองค์กรหนึ่งสังกัดกรมอนามัย องค์กรมีหน้าที่รับผิดชอบในการพัฒนาวิชาการ รวมถึงการให้บริการรักษาผู้ป่วย มีกิจกรรมที่เป็นแหล่งก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจก กอปรกับในปี 2553 ศูนย์อนามัยที่ 5 ได้รับการรับรองเป็นศูนย์เรียนรู้โลกร้อน GREEN and CLEAN เพื่อตอบโจทย์ในแต่ละกิจกรรมที่แสดงว่าลดค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ได้หรือไม่อย่างไร จึงได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ศูนย์อนามัยที่ 5

วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรและพัฒนารูปแบบการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์สู่ทางเลือกในการตัดสินใจเชิงนโยบาย

ระเบียบวิธีวิจัย

รูปแบบการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงปฏิบัติการ (Action Research)

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ บุคลากรของศูนย์อนามัยที่ 5 นครราชสีมา ครอบคลุมสำนักงาน โรงพยาบาลและ บ้านพัก จำนวนทั้งสิ้น 186 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 แบบสำรวจความคิดเห็นและพฤติกรรมจัดการขยะบ้านพัก

2.2 แบบบันทึกปริมาณขยะประจำวัน

2.2 แบบสำรวจข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกรมอนามัย

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 เก็บรวบรวมความคิดเห็น เกี่ยวกับการจัดการขยะบ้านพักโดยใช้แบบสอบถาม

3.2 เก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอ แนวทางการแก้ไขปัญหาโดยการประชุมกลุ่ม

3.3 เก็บข้อมูลปริมาณขยะโดยผู้รับผิดชอบทำการชั่งและบันทึกปริมาณขยะ

ประจำวัน

3.4 เก็บข้อมูลเชิงปริมาณ เพื่อประเมินปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ประกอบด้วย ปริมาณขยะ

ปริมาณการใช้ไฟฟ้า ปริมาณการใช้น้ำมัน ปริมาณน้ำเสีย ปริมาณการใช้ก๊าซหุงต้ม พาหนะจ้ำงเหมา โดยใช้แบบสำรวจส่งไปยังกลุ่มงานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลเพื่อรวบรวมข้อมูล

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

- 4.1 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยสถิติ จำนวนค่าเฉลี่ย และร้อยละ
- 4.2 วิเคราะห์เนื้อหาเชิงคุณภาพ โดยการอธิบายและจัดหมวดหมู่ข้อมูล
- 4.3 วิเคราะห์ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์โดยการคำนวณและนำเสนอผลในรูปของปริมาณและร้อยละ

5. ระยะเวลาศึกษาวิจัย

- 5.1 ระยะเวลาที่ 1 ระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม 2552
- 5.2 ระยะเวลาที่ 2 ระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนตุลาคม 2553

การดำเนินการศึกษาวิจัย

การพัฒนาารูปแบบการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในครั้งนี้เป็นการพัฒนารูปแบบในองค์กร ซึ่งมีกิจกรรมหรือแหล่งที่ก่อให้เกิดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในองค์กรหลายแหล่ง การดำเนินงานจะมีลักษณะที่แตกต่างกันไป การดำเนินการศึกษาจึงแบ่งออกเป็น 2 ช่วงตามนโยบาย คือ 1) นโยบายระยะห้ห้ามเข้า 2) นโยบายลดโลกร้อน Green and Clean รายละเอียดการดำเนินงานแต่ละระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การดำเนินงานตามนโยบาย “ระยะห้ามเข้า”

นโยบายระยะห้ามเข้ามีวัตถุประสงค์เพื่อลดปริมาณขยะทั่วไปที่ส่งให้อบต.ด้วยการจัดการขยะตามหลัก 3 R ที่เกิดขึ้นภายในบ้านพัก โดยมีขั้นตอนดำเนินงาน 3 ขั้นตอน

1. วิเคราะห์สถานการณ์และเตรียมการ

ศึกษาบริบทองค์กร ประกอบไปด้วย ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับองค์กร สถานการณ์ปัญหาการจัดการขยะในบ้านพัก การเตรียมเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

2. การดำเนินการ

2.1 คณะผู้วิจัยได้ทำการนำข้อมูลเสนอผู้บริหารและบุคลากรในหน่วยงานในเวทีประชุมเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานประจำเดือน (Staff Meeting) โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับสถานการณ์การจัดการขยะในบ้านพัก เพื่อร่วมกันจัดการตามหลัก 3 R

2.2 ดำเนินการพัฒนาด้านโครงสร้างพื้นฐานในการจัดการขยะ ได้แก่ การสร้างที่พักรวมมูลฝอย การสนับสนุนถังขยะแบบแยกประเภท

2.3 จัดตั้งคณะกรรมการแกนนำการจัดการขยะบ้านพัก โดยคณะกรรมการที่แต่งตั้งเป็นตัวแทนของผู้พักอาศัยในบ้านพัก มีหน้าที่ในการประสานงาน เป็นแกนนำขับเคลื่อนการจัดการขยะของบ้านพักที่อยู่อาศัย เก็บข้อมูล จัดแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างชั้น ระหว่างแพลตฟอร์ม จัดกิจกรรมการมีส่วนร่วมการพัฒนาจัดการขยะของบ้านพัก

2.4 กำหนดผู้รับผิดชอบในการเก็บ ขนขยะจากบ้านพักไปยังที่พักรวม โดยทำการชั่งขยะก่อนเก็บขน บันทึกปริมาณขยะแยกประเภทในแต่ละวัน โดยใช้แบบบันทึกขยะประจำวัน

3. การประเมินผล

โดยการนำข้อมูลปริมาณขยะที่เก็บรวบรวม วิเคราะห์ปริมาณขยะในแต่ละประเภทลดลงหรือ

เพิ่มขึ้น โดยเน้นที่การลดลงของปริมาณขยะทั่วไป และทำการรณรงค์ส่งเสริมพฤติกรรมการทิ้งขยะแยกตามประเภทถึงขยะของสมาชิกบ้านพัก

ระยะที่ 2 การดำเนินงานตามนโยบาย GREEN and CLEAN

เนื่องจากมีกิจกรรมหลายอย่างที่เป็นแหล่งก่อให้เกิดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ กอปรกับนโยบายลดโลกร้อนของกรมอนามัย ที่ส่งเสริมให้มีการนำหลักการสุขาภิบาลอย่างยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมาใช้ ภายใต้กิจกรรม GREEN และกลยุทธ์หลัก CLEAN ได้นำมาดำเนินการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ดังนี้

1. ขั้นตอนศึกษาสถานการณ์ ปัญหา และเตรียมการ

1.1 คณะผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูล โดยวิธีการสำรวจปัญหา ถ่ายภาพ และบันทึกข้อมูล การจัดการขยะ การใช้พลังงาน ภายในสำนักงาน โรงพยาบาล รวมถึงบ้านพัก

1.2 จัดเตรียมเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล แบบบันทึกปริมาณขยะประจำวัน

1.3 เก็บรวบรวมข้อมูลกิจกรรมที่เป็นแหล่งกำเนิดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ครอบคลุมข้อมูลกิจกรรม 9 กิจกรรม คือ การใช้น้ำมันเชื้อเพลิง การใช้ก๊าซหุงต้ม การจัดการขยะโดยหน่วยงานเอง การจัดการน้ำเสีย สารเคมีทางการแพทย์ การใช้ไฟฟ้า การจัดการขยะโดยหน่วยงานภายนอก การโดยสารเครื่องบิน และการจ้างพาหนะจ้างเหมา

2. ดำเนินงานตาม นโยบาย GREEN and CLEAN

2.1 การดำเนินกิจกรรม GREEN

2.1.1 G: Garbage การจัดการขยะ

ในด้านการจัดการขยะในระยะนี้การดำเนินงานมุ่งเน้นขยายผลการดำเนินงานจัดการขยะ ลดปริมาณขยะทั่วไปของหน่วยงาน ด้วยหลัก 3 R โดยดำเนินการ ดังนี้

1. จัดประชุม ให้ความรู้ กลุ่มผู้ประสานงานการจัดการขยะในแต่ละห้อง เพื่อร่วมกำหนดแนวทางการดำเนินงานขับเคลื่อนการจัดการขยะในหน่วยงาน
2. เจ้าหน้าที่กลุ่มอนามัยสิ่งแวดล้อมทำการประเมินผลการคัดแยกขยะโดยทำการสำรวจถึงขยะในแต่ละห้องโดยใช้ พร้อมกับให้คำแนะนำในการคัดแยกขยะ
3. กำหนดผู้รับผิดชอบในการชั่งน้ำหนัก บันทึกลงในแบบบันทึก ก่อนเก็บรวบรวมไว้ขยะตามจุดกำหนด
4. รวมกลุ่มจัดตั้งธนาคารขยะ จำหน่ายขยะทุก 2 เดือน ปันผลให้กลุ่มงานแผนกที่ฝากขยะรีไซเคิล รวมถึงการใช้ประโยชน์จากขยะอินทรีย์ เศษอาหารในการผลิตน้ำหมัก ปุ๋ยหมักชีวภาพ

2.1.2 R: Restroom การพัฒนาห้องส้วมให้ได้มาตรฐาน สะอาด เพียงพอและปลอดภัย หรือมาตรฐาน HAS (Healthy Accessibility and Safety)

การพัฒนาห้องส้วมในหน่วยงานเริ่มด้วยให้ความรู้ หลักการดูแลทำความสะอาด ห้องน้ำห้องส้วมแก่กลุ่มพนักงานทำความสะอาด การจัดผู้รับผิดชอบตรวจตราความสะอาด มาตรฐานของส้วมประจำจุดต่างๆ ตลอดจนการรายงานผลการตรวจตราความสะอาดให้กลุ่มอนามัยสิ่งแวดล้อมทุกเดือน นอกจากนี้การทำความสะอาดห้องน้ำห้องส้วม ได้ใช้น้ำหมักชีวภาพที่ผลิตเองจากเศษอาหารเพื่อลดปริมาณการใช้เคมีสุกซ์ภัณฑ์ทำความสะอาด

2.1.3 E: Energy การประหยัดพลังงาน

ดำเนินการขับเคลื่อนโดยคณะกรรมการประหยัดพลังงานและลดโลกร้อน ที่กำหนดมาตรการ วิธีการลดการใช้พลังงาน ประชาสัมพันธ์โดยการติดสติ๊กเกอร์ ป้ายประชาสัมพันธ์การติดตาม

ประเมินผล เก็บรวบรวมข้อมูลและรายงานผลการดำเนินงาน มีการลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐานเพื่อสาธิตการใช้ประโยชน์จากพลังงานธรรมชาติ ได้แก่เซลล์สุริยะเพื่อนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ร่วมกับพลังงานลม การติดตั้งจักรยานปั่นเติมอากาศให้สระและรดน้ำสนามหญ้า เพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้าและเป็นการส่งเสริมให้บุคลากรได้ออกกำลังกายได้อีกทาง ตลอดจนนำขยะเศษอาหารมาผลิตแก๊สชีวภาพซึ่งสามารถใช้งานได้จริง

2.1.4 E: Environment: การจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อเอื้อต่อสุขภาพ

ดำเนินการพัฒนาสถานที่ทำงานให้ได้มาตรฐานสถานที่ทำงานน่าอยู่น่าทำงาน โดยผ่านการรับรองมาตรฐานระดับดีมาก เมื่อปี 2551 การเพิ่มพื้นที่สีเขียวโดยไม่ดูดสารพิษในอาคาร ปลูกพืชและไม้ยืนต้น ในวันสำคัญต่างๆ

2.1.5 N: Nutrition การรณรงค์อาหารปลอดสารพิษ รณรงค์การใช้ผักพื้นบ้าน

อาหารพื้นเมือง

จัดให้มีการปลูกผักกางมุ้ง ปลูกผักสวนครัวด้วยความรับผิดชอบของคนสวนและคณะทำงานกองทุนเศรษฐกิจพอเพียง โดยได้นำปุ๋ยที่ได้จากการหมักขยะอินทรีย์มาใช้ทดแทนปุ๋ยเคมี

2.2 การขับเคลื่อนกิจกรรมด้วยกลยุทธ์ CLEAN

2.2.1 C: Communication การสื่อสารสาธารณะเพื่อสร้างความเข้าใจ

การสื่อสารของหน่วยงานมุ่งเน้นกลุ่มเป้าหมายคือบุคลากรและลูกค้า มีการจัดนิทรรศการลดโลกร้อนไว้รอบทางเดินของโรงพยาบาลและมีนิทรรศการ บอร์ดประชาสัมพันธ์บริเวณจุดที่เป็นแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ตลอดจนการเผยแพร่ข้อมูล ประชาสัมพันธ์ทางเว็บไซต์

2.2.2 L: Leader การสร้างบทบาทนำเพื่อเป็นตัวอย่างในการดำเนินงาน

มุ่งสู่การเป็นศูนย์เรียนรู้ลดโลกร้อนต้นแบบ เป็นแหล่งเรียนรู้ ศึกษาดูงาน สาธิตการจัดการของเสีย ได้แก่ การจัดการขยะ การนำน้ำปัสสาวะผสมน้ำมาใช้ประโยชน์ด้วยแรงโยกดึงมารดพืชกลิ่นหอม อาทิ มะกรูด ใบเตย เพื่อนำกลับไปใช้ในห้องส้วม

2.2.3 E: Effectiveness ให้บังเกิดผลอย่างมีประสิทธิภาพ

การเก็บข้อมูลปริมาณขยะรายวัน บ่งบอกประสิทธิผลของการจัดการขยะ รวมถึงการนำคาร์บอนฟุตพริ้นท์มาใช้ในการประเมินประสิทธิภาพในการดำเนินงานลดโลกร้อน ตามเป้าหมายขององค์กรในการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์

2.2.4 A: Activity สร้างกิจกรรมเพื่อสร้างจิตสำนึกอย่างมีส่วนร่วม

ได้ดำเนินงานตามกิจกรรม GREEN โดยมีการจัดกิจกรรมในวันสำคัญ

2.2.5 N: Networking ร่วมกับภาคีเครือข่ายในการดำเนินงาน

ได้จัดพิธีลงนามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือเชื่อมประสานกับภาคีเครือข่ายทั้งองค์กรภาครัฐ และเอกชน โดยส่งเสริมภาคีเครือข่ายจัดกิจกรรมลดโลกร้อนในพื้นที่ จัดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของโรงพยาบาลและสถานีนามัยกลุ่มเป้าหมาย ณ ศูนย์เรียนรู้ลดโลกร้อน ศูนย์อนามัยที่ 5

3. การประเมินผล

3.1 การประเมินโดยวิเคราะห์ปริมาณการลดลงของขยะทั่วไป การใช้พลังงานเชื้อเพลิงไฟฟ้า และน้ำมัน

3.2 การประเมินผลโดยใช้คาร์บอนฟุตพริ้นท์ยึดตามแนวทางการคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ที่ระบุใน GHG Protocol (กรมอนามัย, 2553) ซึ่งในปี 2552 เป็นปีฐานในการเปรียบเทียบ การประเมินครอบคลุมกิจกรรม 9 กิจกรรม ดังนี้ 1) การใช้น้ำมันเชื้อเพลิง 2) การใช้ก๊าซหุงต้ม 3) การจัดการขยะโดย

หน่วยงาน 4) การบำบัดน้ำเสีย 5) การใช้สารเคมีทางการแพทย์ 6) การใช้กระแสไฟฟ้า 7) การจัดการขยะโดยการส่งกำจัดภายนอก 8) การโดยสารเครื่องบิน และ 9) การจ้างพาหนะจ้างเหมา

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ คือ $CO_2 \text{ emission} = \text{activity data} \times \text{emission Factor}$ (กรมอนามัย, 2553) โดยจะเก็บข้อมูลกิจกรรม (Activity Data) เพื่อประเมินโดยใช้แบบสำรวจการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกรมอนามัย ส่วนค่าการปลดปล่อยจะยึดตามคู่มือการประเมินและลด carbon footprint ในโรงพยาบาล ของกรมอนามัย (กรมอนามัย, 2553)

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ 1) ข้อมูลทั่วไป 2) การดำเนินตามนโยบาย 2 ช่วง 3) การเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ 4) รูปแบบการดำเนินงานลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในองค์กร

1. ข้อมูลทั่วไป

บริบทขององค์กร ศูนย์อนามัยที่ 5 นครราชสีมา สังกัดกรมอนามัย ตั้งอยู่เลขที่ 177 หมู่ 6 ตำบลโคกกรวด อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา เป็นศูนย์วิชาการและโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพให้บริการรักษาผู้ป่วยพื้นที่รวมทั้งสิ้นประมาณ 30 ไร่ ในปีงบประมาณ 2553 มีบุคลากร จำนวน 182 คน มีจำนวนบุคลากรที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลและสำนักงาน รวมจำนวน 170 คน พนักงานจ้างเหมาบริการทำความสะอาด ทำสวน รักษาความปลอดภัย จำนวน 9 คน และผู้จำหน่ายอาหารประจำโรงพยาบาล จำนวน 3 คน จำนวนบุคลากรลดลงจากปี 2552 จำนวน 23 คน มีผู้ป่วยใน จำนวน 1,464 คนต่อปี ผู้ป่วยนอก จำนวน 39,714 คนต่อปี เปรียบเทียบจำนวนผู้ป่วยทั้งผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน พบว่า ปี 2553 มีจำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้น

สถานการณ์ด้านการจัดการขยะบ้านพัก จากการสังเกตและบันทึก พบปัญหาการมีถังขยะไม่เพียงพอ ไม่มีที่พักขยะที่เหมาะสมและถูกสุขลักษณะ มีปัญหาสัตว์คุ้ยเขี่ย และสัตว์แมลงนำโรค ด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการขยะของบุคลากรมีความเห็นว่าการจัดการขยะมีโอกาสพัฒนาเนื่องจากมีผู้นำที่เป็นแบบอย่างเอาจริงเอาจัง มีคณะทำงานที่มุ่งมั่น ส่วนจุดด้อยของการจัดการขยะคือการที่เจ้าหน้าที่ขาดความตระหนักในการคัดแยกและทิ้งขยะ การสำรวจพฤติกรรมคัดแยกขยะของเจ้าหน้าที่โดยส่วนมากจะคัดแยกขยะที่สามารถขายได้ไววก่อน ได้แก่ ขวดน้ำพลาสติก กระดาษ คิดเป็น ร้อยละ 47 แยกขยะทุกประเภท คิดเป็น ร้อยละ 38 ไม่คัดแยกขยะ คิดเป็น ร้อยละ 15 ในส่วนของการจัดการขยะในสำนักงานและโรงพยาบาลทางจากการประเมินตนเองและประเมินของเจ้าหน้าที่โดยกลุ่มอนามัยสิ่งแวดล้อม พบว่า หน่วยงานต่างๆยังมีการทิ้งขยะไม่ถูกต้องตามประเภทถังขยะ

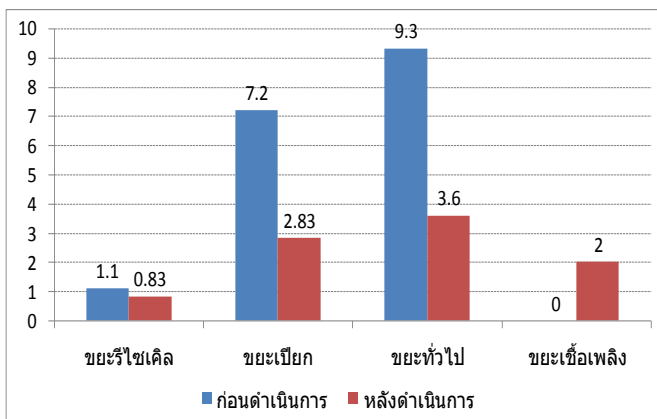
สถานการณ์ด้านการดำเนินงานลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ในระยะแรกทางหน่วยงานยังไม่มีรูปแบบการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ อย่างไรก็ตามได้เริ่มต้นดำเนินงานจากการจัดการขยะบ้านพัก และดำเนินงานตามนโยบายสาธารณสุขรวมใจลดโลกร้อน (GREEN and CLEAN Hospital) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหรือลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ โดยการเน้นกิจกรรมการพัฒนาการสุขภาพอย่างยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ได้แก่ กิจกรรม GREEN นอกจากนี้เพื่อประเมินผลความสำเร็จ ได้นำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (Carbon Footprint) มาใช้เป็นเครื่องมือชี้วัดความสำเร็จและเป็นเครื่องมือเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน

2. ผลการศึกษาตามนโยบาย 2 ช่วง

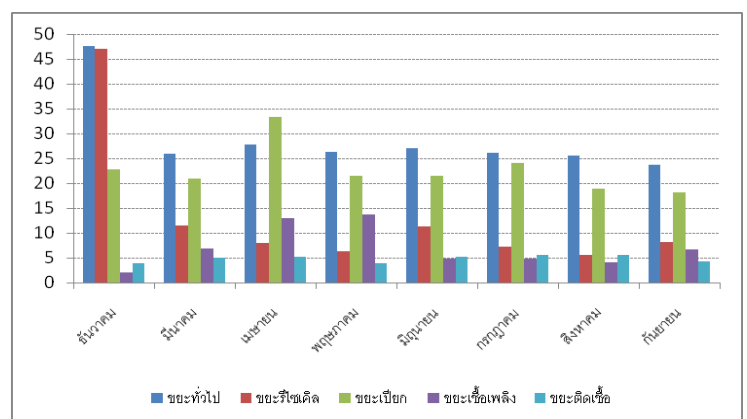
2.1 จากการดำเนินงานนโยบายลดขยะห้ามเผา ช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม

2552 และประเมินผลการดำเนินงานโดยการเปรียบเทียบปริมาณขยะแต่ละประเภท ในช่วงก่อนดำเนินการ ทางหน่วยงานแยกขยะบ้านพักออกเป็น 3 ประเภท คือ ขยะรีไซเคิล ขยะเปียกและขยะทั่วไป ส่วนหลัง ดำเนินการขยะบ้านพักจะถูกแยกออกเป็น 4 ประเภท โดยแยกขยะเชื้อเพลิงออกมาเป็นอีกประเภท การจัดการ ขยะบ้านพักในภาพรวม พบว่าก่อนดำเนินการมีปริมาณขยะรวม จำนวน 17.6 กิโลกรัมต่อวัน หลังการ ดำเนินการตามขั้นตอน มีขยะรวม จำนวน 9.26 กิโลกรัมต่อวัน ลดลง 8.34 กิโลกรัมต่อวัน เมื่อเปรียบเทียบ แยกประเภท พบว่า ปริมาณขยะบ้านพักทั้ง 3 ประเภทลดลง และหลังดำเนินการพบว่ามีปริมาณเชื้อเพลิงที่ทำ การคัดแยกได้ จำนวน 2 กิโลกรัมต่อวัน รายละเอียดแสดงดังภาพที่ 1

ในระยะเวลาที่สองของการดำเนินงานตามกิจกรรม GREEN เรื่องการจัดการขยะวิเคราะห์และ ประเมินผลการดำเนินงานรายเดือน วิเคราะห์ปริมาณการเกิดขยะในรายเดือน ผลพบว่าปริมาณขยะทั่วไปใน แต่ละเดือนเมื่อเทียบกับเดือนธันวาคมมีปริมาณลดลง รายละเอียดปริมาณขยะแต่ละประเภทในแต่ละเดือน ใน ปีงบประมาณ 2553 แสดงดังภาพที่ 2

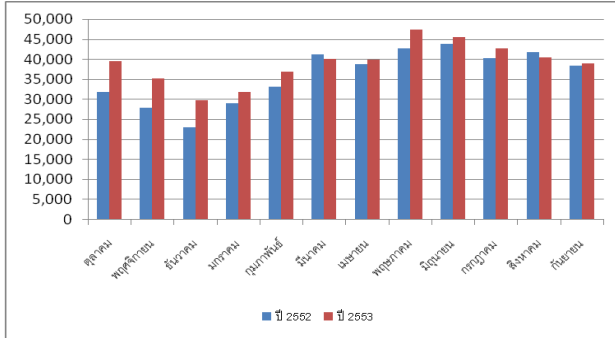


ภาพที่ 1 แสดงปริมาณขยะก่อนและหลังดำเนินการ ตามนโยบายรณรงค์ขยะห้ามเผา

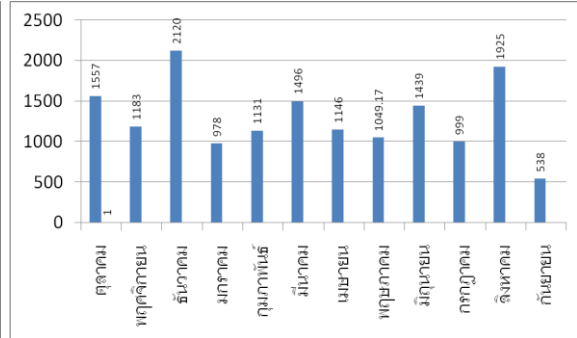


ภาพที่ 2 แสดงปริมาณขยะแยกประเภทรายเดือนปี งบประมาณ 2553

2.2 การดำเนินงานตามกิจกรรม GREEN ด้านการประหยัดพลังงาน เน้นการลดพลังงาน ไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง จากผลการดำเนินการ พบว่า ในปีงบประมาณ 2552 มีปริมาณการใช้จำนวน 286,862 หน่วย ส่วนในปีงบประมาณ 2553 มีปริมาณการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเป็น 477,303.92 หน่วย เมื่อ เปรียบเทียบแยกรายเดือน พบว่า เกือบทุกเดือนของปีงบประมาณ 2553 มีปริมาณการใช้ไฟฟ้ามากกว่า ปีงบประมาณ 2552 ยกเว้นเดือนมีนาคม และเดือนสิงหาคม ดังภาพที่ 3 ส่วนการลดพลังงานเชื้อเพลิง จากการดำเนินการ พบว่า ในปีงบประมาณ 2552 มีปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง จำนวน 108,192 ลิตร ในปีงบประมาณ 2553 มีปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงลดลง โดยมีการใช้ จำนวน 61,438.8 ลิตร เมื่อ เปรียบเทียบแยกรายเดือนในปีงบประมาณ 2553 พบว่าเดือนที่มีปริมาณการใช้น้ำมันมากที่สุด คือ เดือน ธันวาคม ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแยกรายเดือนในปีงบประมาณ 2553 แสดงดังตารางที่ 4

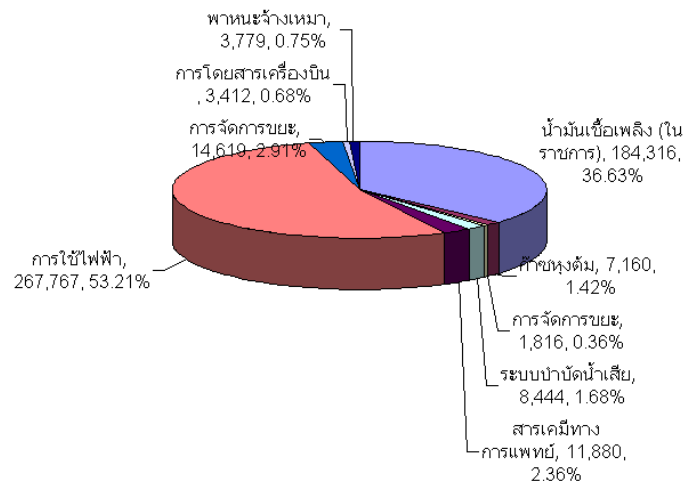


ภาพที่ 3 เปรียบเทียบปริมาณการใช้ไฟฟ้าปี 2552 และ 2553



ภาพที่ 4 ปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแยกรายเดือน ปี 2553

2.3 การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ก่อนการดำเนินการ ใช้ปีงบประมาณ 2552 เป็นปีฐานในการเปรียบเทียบ ผลการประเมิน พบว่า ศูนย์อนามัยที่ 5 นครราชสีมา ก่อให้เกิดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ปริมาณ 503,193 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า เมื่อแยกรายกิจกรรม พบว่า ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์เกิดจากกิจกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้ามากที่สุด คิดเป็น ร้อยละ 53.21 รองลงมา คือ การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในราชการ การจัดการขยะโดยหน่วยงานภายนอก การใช้สารเคมีทางการแพทย์ ระบบบำบัดน้ำเสีย การใช้ก๊าซหุงต้ม พาหนะจ้างเหมา การโดยสารเครื่องบินของเจ้าหน้าที่ และการจัดการขยะด้วยตนเอง คิดเป็นร้อยละ 36.63 2.91 2.36 1.68 1.42 0.75 0.68 และ 0.36 ตามลำดับ รายละเอียดดังภาพที่ 5

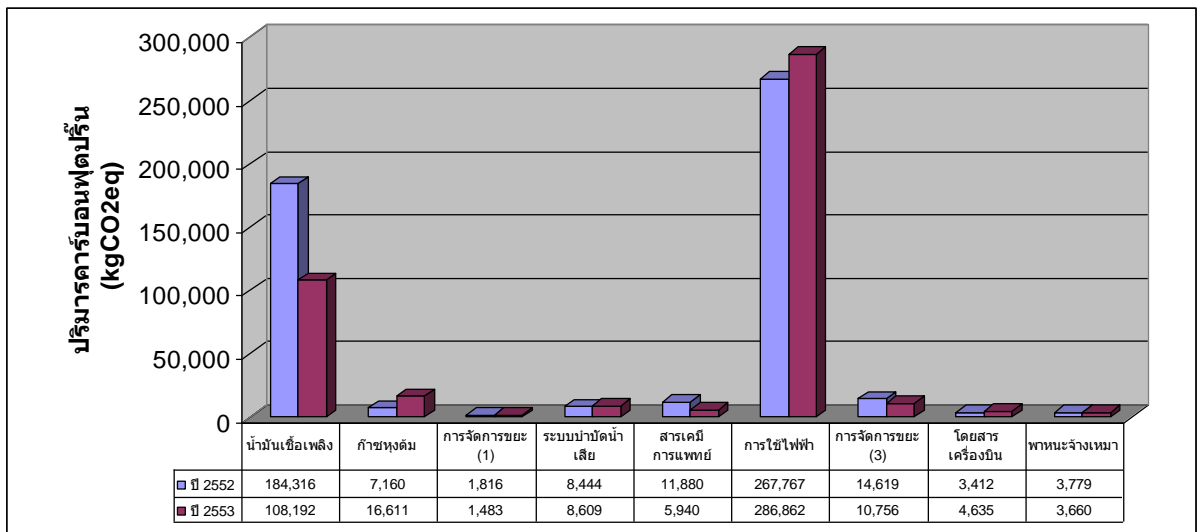


ภาพที่ 5 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์แยกกิจกรรม ปี 2552

3. เปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์

จากการดำเนินงานและเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์แยกกิจกรรมโดยใช้ปีงบประมาณ 2552 เป็นปีฐานในการเปรียบเทียบ พบว่า ปี2553 ศูนย์อนามัยที่ 5 นครราชสีมา สามารถลดปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ได้ มากถึง 56,447 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า คิดเป็นร้อยละ 11.18 จากกิจกรรม การใช้สารเคมีทางการแพทย์ การใช้น้ำมันเชื้อเพลิง การกำจัดขยะ และการจ้างพาหนะจ้างเหมา คิดเป็น 0.50, 0.49, 0.25, และ 0.03 เท่าตามลำดับ ส่วนกิจกรรมที่ก่อให้เกิดคาร์บอนฟุตพริ้นท์เพิ่มขึ้น คือ การใช้ก๊าซหุงต้ม การโดยสารเครื่องบิน การใช้ไฟฟ้าและการจัดการน้ำเสีย คิดเป็น 1.32, 0.36, 0.07, และ 0.02 เท่าตามลำดับ

รายละเอียดปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในแต่ละกิจกรรมเปรียบเทียบปีงบประมาณ 2552 และ 2553 แสดงดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 เปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ปี 2552 กับ 2553

4. ผลการพัฒนารูปแบบการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์

รูปแบบการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ โดยรวมของศูนย์อนามัยที่ 5 ดำเนินการตามนโยบาย คือ 2 ช่วง คือ ช่วงนโยบายลดระยะห้ามเข้า เริ่มต้นจากการลดปริมาณขยะในบ้านพัก และช่วงนโยบาย GREEN and CLEAN ที่มุ่งเน้นการดำเนินกิจกรรมลดโลกร้อนด้วยการสุขภาพอย่างยั่งยืน การขับเคลื่อนตามนโยบายทั้งสองทำให้ลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ได้ เมื่อวิเคราะห์การดำเนินงานโดยนำผลคาร์บอนฟุตพริ้นท์มาประเมินพบว่ามีรูปแบบที่ลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ 2 รูปแบบ คือ

4.1 รูปแบบการจัดการขยะ โดยเริ่มจากการจัดการขยะ บ้านพักตามนโยบายลดระยะห้ามเข้า และการดำเนินการตามนโยบาย GREEN and CLEAN การสร้างการมีส่วนร่วมจัดการขยะของแกนนำบ้านพัก ทำให้ปริมาณขยะทั่วไปที่ส่งให้ห้องปฏิบัติการส่วนตำบล ลดลงส่งผลต่อการลดลงของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากการจัดการขยะบ้านพัก เมื่อมีนโยบาย GREEN and CLEAN ได้ขยายผลการดำเนินงานไปสู่สำนักงานและโรงพยาบาล โดยการนำเสนอสถานการณ์การจัดการขยะขององค์กร การเผยแพร่ความรู้การคัดแยกขยะที่ถูกต้องแก่บุคลากร สร้างการมีส่วนร่วมจัดการขยะของแกนนำแต่ละห้อง การส่งเสริมการจัดการขยะเป็นประจำ การดำเนินงานอย่างต่อเนื่องส่งผลให้ปริมาณขยะลดลง ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ลดลง

หลังการดำเนินการ ได้จัดการขยะโดยคัดแยกขยะออกเป็น 5 ประเภท คือ ขยะรีไซเคิล ขยะเปียก ขยะทั่วไป ขยะอันตราย ขยะเชื้อเพลิง ขยะติดเชื้อ ขยะแต่ละประเภทมีการจัดการตามหลัก 3 R ขยะรีไซเคิลสามารถนำไปขายได้ ขยะเปียกนำไปทำน้ำหมักจุลินทรีย์ชีวภาพ อีกส่วนนำไปเลี้ยงไส้เดือน ขยะทั่วไปส่งให้ห้องปฏิบัติการส่วนตำบลนำไปกำจัด ขยะอันตรายและขยะเชื้อเพลิงส่งให้ห้องปฏิบัติการส่วนจังหวัดนำไปกำจัด ขยะติดเชื้อมีการกำจัดเองโดยเตาเผาของหน่วยงาน

4.2 รูปแบบการประหยัดพลังงาน ก่อนนโยบาย GREEN and CLEAN การประหยัดพลังงานเป็นตัวชี้วัดหลักที่สำคัญขององค์กร และมีการดำเนินงานประหยัดพลังงานตามมาตรการที่ได้กำหนดไว้ ในปี 2553 เป็นปีที่เริ่มนำนโยบาย GREEN and CLEAN มาสู่การปฏิบัติ ส่งผลให้มีการดำเนินงานด้านการประหยัดพลังงานมากขึ้น เริ่มต้นจากการแต่งตั้งคณะกรรมการประหยัดพลังงานและลดโลกร้อน การมีมาตรการ

ประหยัดพลังงานโดยมุ่งเน้นการประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง และการประหยัดพลังงานไฟฟ้า การประกาศนโยบาย และแจ้งมาตรการประหยัดพลังงานแก่เจ้าหน้าที่ทุกคน เจ้าหน้าที่ที่มีส่วนร่วมในการกำหนดมาตรการประหยัดพลังงาน การจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมประหยัดพลังงาน การประชาสัมพันธ์เสียงตามสาย จาก การดำเนินงานตามรูปแบบส่งผลให้ปริมาณการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงลดลง นอกจากรูปแบบการดำเนินงานดังกล่าวแล้วยังได้ลงทุนสาธิตด้านพลังงานทดแทน เช่น การใช้จักรยานปั่นน้ำเพื่อเติมอากาศแทนการใช้ไฟฟ้า การติดตั้งเซลล์สุริยะ และการนำก๊าซชีวภาพที่ผลิตจากเศษอาหารมาใช้ได้จริง

สรุปและอภิปรายผล

รูปแบบการจัดการขยะโดยเริ่มต้นจากการจัดการขยะบ้านพัก ขยายสู่ส่วนสำนักงาน และโรงพยาบาล ส่งผลให้มีการจัดการขยะแต่ละประเภทอย่างเหมาะสม มีการคัดแยกขยะที่แหล่งกำเนิด ปริมาณขยะที่จะนำไปกำจัดลดลง ประเมินผลโดยใช้ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์เป็นเครื่องมือ ผลพบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากการกำจัดขยะทั้งกำจัดเองและส่งกำจัดโดยหน่วยงานภายนอกมีค่าลดลง เมื่อเทียบสัดส่วนการเกิดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ทั้งหมด พบว่า ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ส่วนใหญ่เกิดจากการใช้พลังงาน นั่นคือ การใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงและการใช้ไฟฟ้า รูปแบบการลดพลังงานเชื้อเพลิงของศูนย์อนามัยที่ 5 โดยมุ่งเน้นการใช้มาตรการการประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงและประหยัดไฟฟ้าทำให้องค์กรสามารถลดปริมาณการใช้ น้ำมัน และลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ได้ ส่วนการใช้ไฟฟ้ายังคงใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเนื่องจากการไม่ปฏิบัติตามมาตรการประหยัดพลังงาน แต่อย่างไรก็ตามหน่วยงานสามารถลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในภาพรวมได้ เนื่องจากปัจจัยสนับสนุนความสำเร็จหลายปัจจัย ได้แก่ นโยบายของผู้บริหารทั้งระดับหน่วยงานและระดับกรม การมีมาตรการประหยัดพลังงาน การมีรูปแบบการจัดการขยะ การแต่งตั้งคณะกรรมการแกนนำจากทุกกลุ่มงาน การกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบอย่างชัดเจน ตลอดจนการมีส่วนร่วมของเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานทุกคน และที่สำคัญคือ การนำกลยุทธ์ CLEAN มาใช้ในการดำเนินงานควบคู่กับการดำเนินงานกิจกรรม

ส่วนกิจกรรมอื่นที่เป็นแหล่งกำเนิดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่นำมาใช้ในการคำนวณ ที่ส่งผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่เพิ่มขึ้น ได้แก่ การใช้ก๊าซหุงต้ม การบำบัดน้ำเสีย การโดยสารเครื่องบิน กิจกรรมที่ส่งผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่ลดลง ได้แก่ การใช้สารเคมีทางการแพทย์ ดังนั้นการดำเนินการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์นอกจากการดำเนินการตามกิจกรรม GREEN แล้วจะต้องให้ความสำคัญในการลดปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากกิจกรรมอื่นไปพร้อมกัน เมื่อแยกรายกิจกรรม GREEN พบว่า บางกิจกรรมไม่ได้นำมาคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ได้โดยตรงแต่จะมีความสำคัญในการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ได้ในทางอ้อม ได้แก่ การจัดการห้องส้วมให้ได้มาตรฐาน HAS ซึ่งเน้นการใช้ผลิตภัณฑ์จากน้ำหมักชีวภาพในการทำมาสะอาดส่งผลต่อการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากการใช้เคมีสุกัณฑ์ การจัดการสิ่งแวดล้อมมาตรฐานสถานที่ทำงานน่าอยู่ น่าทำงานและการเพิ่มพื้นที่สีเขียวเพิ่มการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ การส่งเสริมการรับประทานอาหารพื้นเมืองเพื่อลดปริมาณการใช้พลังงานจากการขนส่งอาหาร

ข้อเสนอแนะสำหรับการดำเนินงานและการศึกษาวิจัยต่อไป

1. ต่อยอดการพัฒนาลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ด้วยการจัดการพลังงานโดยเฉพาะปริมาณการใช้ไฟฟ้า
2. เก็บรวบรวมข้อมูลกิจกรรมที่เป็นแหล่งที่ก่อให้เกิดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ทางอ้อมเพิ่มเติม ได้แก่ การซื้อสินค้าและการใช้บริการจากผู้อื่น

กิตติกรรมประกาศ ความสำเร็จของงานวิจัย เรื่อง “การประเมินและพัฒนารูปแบบการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ศูนย์อนามัยที่ 5” คณะผู้วิจัย ขอขอบคุณ ดร.ทวิสุข พันธุ์เพ็ง สำนักที่ปรึกษา กรมอนามัยที่ได้ให้คำปรึกษาในการทำวิจัย โดยได้รับความร่วมมือจากบุคลากรทุกฝ่าย ทุกแผนก รวมถึงสมาชิกบ้านพักที่เป็นคณะกรรมการประหยัดพลังงานและลดโลกร้อน คณะทำงานจัดการขยะบ้านพัก คณะกรรมการกองทุนเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งประกอบด้วย ข้าราชการ ลูกจ้างประจำ ลูกจ้างชั่วคราว และบุคลากรจ้างเหมา ในการเก็บข้อมูล กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร/บ้านพัก สร้างสรรค์กิจกรรมส่งเสริมการมีส่วนร่วมลดภาวะโลกร้อน ส่งผลต่อการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร สามารถพัฒนาเป็นศูนย์เรียนรู้ลดโลกร้อนแก่ภาคีและชุมชน ในเรื่องการจัดการขยะ การใช้ประโยชน์จากสิ่งปฏิกูล ทั้งนี้ได้รับการสนับสนุนส่งเสริมจาก นายแพทย์สุเทพ เพชรมาก ผู้อำนวยการศูนย์อนามัยที่ 5 นครราชสีมา ในการขับเคลื่อนกิจกรรม และที่สำคัญจะขาดเสียไม่ได้ คือ บุคลากรทุกท่านที่ให้ข้อมูลและร่วมกิจกรรม ลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์นำพาศูนย์อนามัยที่ 5 ก้าวสู่สังคมคาร์บอนต่ำ (Low Carbon Society

บรรณานุกรม

World Resource Institutes (2002) working 9 to 5 on Climate Change: An Office Guideline, United State

IPCC, (2007a), *Climate change 2007 The Physical Science Basis*. The press syndicate of the university of Cambridge. Cambridge. First, 2001.

กรมอนามัย (2553) คู่มือโครงการสาธารณสุขรวมใจลดโลกร้อนด้วยการสุขภาพอย่างยั่งยืน และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

กรมอนามัย (2553) คู่มือการประเมินและลด Carbon footprint ในโรงพยาบาล

กรมอนามัย, (2553), คู่มือการประเมิน Carbon footprint ในสถานบริการสาธารณสุข. บริษัทสามเจริญพาณิชย์ (กรุงเทพ) จำกัด, กรุงเทพฯ. 2553

กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (2553) การจัดการสุขภาพอย่างยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม. สำนักงานกิจการโรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ