



การศึกษารูปแบบการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้า
และน้ำมันเชื้อเพลิงของศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา
(The Study of the Personnel Participation Model in Reducing Electricity
and Fuel Consumption at the Regional Health Promotion Center 9
Nakhon Ratchasima)

โดย

นางมริษฎา แสงพรม นักจัดการงานทั่วไปชำนาญการ

ศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัย เรื่อง การศึกษารูปแบบการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้า และน้ำมันเชื้อเพลิงของศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยการสนับสนุนความช่วยเหลือจากผู้อำนวยการศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา หัวหน้ากลุ่มงานทุกกลุ่มงาน บุคลากรของศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมาทุกท่าน

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้อำนวยการศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา ที่เป็นที่ปรึกษา ให้ข้อเสนอแนะ พร้อมสนับสนุนการขับเคลื่อนนโยบายด้านการประหยัดพลังงานและลดโลกร้อน ขอขอบคุณหัวหน้ากลุ่มงานทุกกลุ่ม ที่ให้การสนับสนุนสมาชิกเป็นคณะกรรมการลดโลกร้อนและประหยัดพลังงาน ขอขอบคุณคณะกรรมการลดโลกร้อนและประหยัดพลังงาน ที่เป็นผู้ร่วมวิจัย ร่วมขับเคลื่อนการดำเนินงาน ร่วมวางแผน ร่วมดำเนินการ ร่วมเสนอแนะแนวทางการปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ

สุดท้าย ผู้วิจัยขอขอบคุณบุคลากรของศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมาทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมด้านการประหยัดพลังงานตามกรอบนโยบายและมาตรการที่กำหนด ส่งผลให้หน่วยงานสามารถปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงลงได้

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการดำเนินงานลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง รูปแบบการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการดำเนินงาน และประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมที่เกิดจากการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงของศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา การศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ระยะ: ระยะที่ 1 การศึกษาบริบทของหน่วยงาน ระยะที่ 2 กระบวนการพัฒนา และระยะที่ 3 การศึกษาผลลัพธ์การพัฒนา ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2562 ถึงเดือนตุลาคม 2563 รวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปด้วยสถิติเชิงพรรณนาและวิเคราะห์ความแตกต่างของพฤติกรรมการปฏิบัติมาตรการประหยัดพลังงานด้วยสถิติ Paired sample t-test วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา

ผลการศึกษาพบว่า หน่วยงานมีรูปแบบการขับเคลื่อนการดำเนินงานเพื่อลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง โดยการกำหนดโครงสร้างการทำงาน การประเมินผลก่อนดำเนินการ การกำหนดนโยบายและแผนงาน การปฏิบัติตามแผน และการควบคุมกำกับ ส่งผลให้มีปริมาณการใช้พลังงานลดลง โดยปริมาณการใช้ไฟฟ้าปี 2563 มีปริมาณการใช้ไฟฟ้าลดลงเป็น 445,569.93 หน่วย การใช้น้ำมันลดลงเป็น 23,885.08 ลิตร มีพฤติกรรมการปฏิบัติตามมาตรการหลังการดำเนินงานเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p < 0.05$) และพบว่า หน่วยงานปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2563 ปริมาณ 333,674.26 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (KgCO_2eq) ลดลงจากปีงบประมาณ 2562 ปริมาณ 6,303.29 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (KgCO_2eq)

การดำเนินงานตามรูปแบบการมีส่วนร่วมของบุคลากรส่งผลให้หน่วยงานสามารถลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงได้ ดังนั้น หน่วยงานควรมีการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง วิเคราะห์ทบทวนกระบวนการทำงาน ปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้เกิดรูปแบบการทำงานที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ตลอดจนค้นหาปัจจัย ที่มีส่วนสนับสนุนให้เกิดการทำงานที่มีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : การลดการใช้พลังงาน; พลังงานไฟฟ้า; พลังงานเชื้อเพลิง; รูปแบบการมีส่วนร่วม

Abstracts

The objectives of this action research were to: study the results of the implementation to reduce the amount of electricity and fuel consumption, study the operating model and also evaluating the amount of greenhouse gas emissions from activities arising from the use of electricity and fuel at the Regional Health Promotion Center 9, Nakhon Ratchasima during October 2019-October 2020. The study was divided into 3 phases: 1) organizational context study, 2) development process, and 3) evaluation of the process. Both qualitative and quantitative data were collected. Qualitative data were analyzed using content analysis. Quantitative data were analyzed using frequencies, means, min, and max. Energy saving behaviors between before and after the measures was analyzed using paired sample t-test statistics. The results showed that the organization developed a model to reduce the amount of electricity and fuel consumption. The model was initiated through the work structures, process evaluation, plan and policy formulations, plan implementations and supervisions. After the implementation, the organization's energy consumption reduced. Electricity uses in 2020 decreased to 445,569.93 units, while oil decreased to 23,885.08 liters. After the implementation, personnel's energy saving behaviors significantly improved ($p < 0.05$). Additionally, the organization's greenhouse gas emissions in 2020 was at 333,674.26 KgCO₂eq with 6,303.29 KgCO₂eq reduction form that of 2019. The implementation was proved to be successful in reducing energy use in the organization. It is suggested that the organization continues the implementation by analyzing and reviewing the working process to establish the most efficient work model that contribute to efficient works.

Key words: Energy consumption reduction; Electricity energy; Fuel energy; Participation model

สารบัญ

บทที่	เรื่อง	หน้า
	กิตติกรรมประกาศ	ก
	บทคัดย่อ	ข
	สารบัญ	ง
	สารบัญตาราง	ฉ
	สารบัญภาพ	ช
1	บทนำ	1
	1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
	1.2 วัตถุประสงค์	3
	1.3 ขอบเขตการวิจัย	3
	1.4 นิยามศัพท์	3
	1.5 กรอบแนวคิดการวิจัย	4
	1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
2	ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
	2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับพลังงาน	6
	2.2 ความรู้เกี่ยวกับภาวะโลกร้อน	18
	2.3 แนวคิดการมีส่วนร่วม	22
	2.4 การวิจัยเชิงปฏิบัติการ	27
	2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	30
3	วิธีดำเนินการวิจัย	37
	3.1 รูปแบบการวิจัย	37
	3.2 กลุ่มตัวอย่าง	37
	3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	38
	3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	39
	3.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน	41
	3.6 การวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล	42
	3.7 การประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง	42

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	เรื่อง	หน้า
	3.8 ระยะเวลาการศึกษา	42
4	ผลการศึกษา	43
	4.1 บริบทในการจัดการด้านพลังงานขององค์กร	43
	4.2 กระบวนการด้านการพัฒนา	50
	4.3 ผลลัพธ์ของกระบวนการพัฒนา	58
5	สรุปผลการศึกษา อภิปรายและเสนอแนะ	62
	5.1 สรุปผลการศึกษา	62
	5.2 อภิปรายผล	64
	5.3 ข้อเสนอแนะ	66
	บรรณานุกรม	67-70
	ภาคผนวก	71-81

สารบัญตาราง

ตารางที่	เรื่อง	หน้า
2.1	การใช้ไฟฟ้ารายสาขา หน่วยกิกะวัตต์ต่อชั่วโมง	13-14
3.1	เครื่องมือและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านบริบทขององค์กร	39
3.2	เครื่องมือและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านกระบวนการพัฒนา	40
3.3	เครื่องมือและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านผลลัพธ์ของกระบวนการพัฒนา	40
4.1	ประเด็นปัญหา สาเหตุ และแนวทางแก้ไขจากการประชุมกลุ่มย่อย	50-51
4.2	แผนการลดโลกร้อนและประหยัดพลังงาน	52-53
4.3	มาตรการและกิจกรรมการดำเนินงานลดโลกร้อนและประหยัดพลังงาน	53-54
4.4	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนการพัฒนาและหลังการพัฒนาการ ประหยัดพลังงานของหน่วยงานแยกรายประเด็น	55-56
4.5	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนการพัฒนาและหลังการพัฒนาการ ประหยัดพลังงานของหน่วยงาน	56

สารบัญภาพ

ตารางที่	เรื่อง	หน้า
1.1	กรอบแนวคิดการวิจัย	4
2.1	ขั้นตอนการจัดการพลังงาน 8 ขั้นตอน	17
2.2	วงรอบของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ	29
4.1	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของหน่วยงาน ปี 2553-2563	44
4.2	ปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของหน่วยงาน ปี 2553-2563	45
4.3	เปรียบเทียบปริมาณการใช้ไฟฟ้า ปีงบประมาณ 2562 และ ปี 2563 แยกรายเดือน	58
4.4	เปรียบเทียบปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ปีงบประมาณ 2562 และ ปี 2563 แยกรายเดือน	58
4.5	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง ปีงบประมาณ 2562 และ 2563	60

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งมีชีวิต เป็นปัจจัยที่จำเป็นในการพัฒนาเศรษฐกิจ การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรและอุตสาหกรรม การคมนาคมขนส่ง การกระจายรายได้ และสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันด้านการผลิต การขายสินค้า และการจัดบริการ⁽¹⁾ การทำกิจกรรมประจำวันของมนุษย์มีความเกี่ยวข้องกับพลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงแทบทั้งสิ้น มนุษย์ใช้พลังงานไฟฟ้าในการปรุงประกอบอาหาร ให้แสงสว่าง ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับการเดินทาง และการขนส่ง พลังงานไฟฟ้าถูกแปลงมาจากพลังงานหลายรูปแบบ เช่น พลังงานน้ำ พลังงานลม แสงอาทิตย์ ความร้อน ก๊าซธรรมชาติ และน้ำมัน เป็นต้น⁽²⁾ พลังงานบางชนิดเป็นพลังงานที่มีอยู่อย่างจำกัด เป็นพลังงานที่ใช้แล้วหมดสิ้นไป จะต้องแสวงหาพลังงานมาใช้ทดแทน และจะต้องมีแนวทางในการช่วยกันลด และประหยัด เพื่อให้พลังงานเหล่านั้นมีสำรองสำหรับอนาคตต่อไป⁽³⁾

ปัจจุบันสถานการณ์การใช้พลังงานของโลกอยู่ในขั้นวิกฤตเนื่องจากมีแนวโน้มการใช้เพิ่มมากขึ้น ตั้งแต่ปี 2553 เป็นต้นมา เพื่อตอบสนองต่อความสะดวกสบายของมนุษย์ส่งผลให้แหล่งพลังงานสิ้นเปลืองกำลังจะหมดไป ปี 2562 ทั่วโลกมีปริมาณการใช้ไฟฟ้าทั้งหมด ปริมาณ 13,166 ล้านตันเทียบเท่าน้ำมัน (Mtoe) ประเทศจีนและสหรัฐอเมริกาเป็นผู้ใช้พลังงานรายใหญ่ของโลก⁽⁴⁾ ในประเทศไทย พบว่า ในปี 2562 มีการใช้ไฟฟ้า ปริมาณ 16,061.94 กิโลกรัมเทียบเท่าน้ำมัน (ktoe) หรือปริมาณ 226,465 กิกะวัตต์-ชั่วโมง/ปี (GWh/yr) แยกเป็นการใช้ในอุตสาหกรรมมากที่สุด 88,106 GWh รองลงมา คือ การใช้ในครัวเรือน การใช้ในธุรกิจ การผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เอง และกิจการอื่นๆ โดยมีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า 49,196 49,131 33,509 และ 8,523 GWh ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณการใช้ไฟฟ้า ปี 2559-2562 พบว่ามีแนวโน้มการใช้ไฟฟ้าในปริมาณที่เพิ่มขึ้น คือ ในปี 2559 มีปริมาณการใช้ไฟฟ้า 208,481 GWh เพิ่มขึ้น ร้อยละ 8.63 และเมื่อเทียบกับปี 2561 พบว่าเพิ่มขึ้น ร้อยละ 3.30 โดยการใช้ในภาคครัวเรือน มีปริมาณการใช้เพิ่มขึ้นสูงสุด คือ ร้อยละ 8.80 ภาคอุตสาหกรรมมีแนวโน้มลดลง ร้อยละ 2.00 สาขาธุรกิจ มีการใช้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 5.10 สาขาอื่นๆ มีการใช้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 6.10 และมีการผลิตไฟฟ้าใช้เองเพิ่มมากขึ้น ร้อยละ 6.90^(5),6) ส่วนการใช้น้ำมัน พบว่า ประเทศไทยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ย จำนวน 99.63 ล้านลิตรต่อวัน แยกเป็นน้ำมันดีเซล จำนวน 67.44 ล้านลิตรต่อวัน และน้ำมันเบนซิน จำนวน 32.19 ล้านลิตรต่อวัน เมื่อเปรียบเทียบแนวโน้มการใช้น้ำมันตั้งแต่ปี 2559 พบว่า มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นสูงมาก โดยเมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมา พบว่า มีการใช้น้ำมันดีเซลและเบนซิน เพิ่มขึ้น ร้อยละ 4.20 และ 3.70 ตามลำดับ⁽⁶⁾

สถานการณ์การใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงที่เพิ่มขึ้นทั่วโลกและในประเทศไทย รวมถึงการเพิ่ม

ของประชากรโลก การเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมและบริการ การใช้ไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงที่มาจากแหล่งฟอสซิล พลังงานนี้ส่วนใหญ่ประกอบด้วยธาตุไฮโดรคาร์บอน และเมื่อนำมาใช้ผลิตเป็นพลังงานจากการเผาไหม้ก็จะเกิดการปล่อยก๊าซพิษต่างๆ ออกมา เช่น ออกไซด์ของซัลเฟอร์ ออกไซด์ของไนโตรเจน และฝุ่นละออง รวมถึงการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ส่งผลต่อสภาวะโลกร้อนในปัจจุบัน โดยภาคพลังงานจัดเป็นภาคส่วนที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงสุด มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกปริมาณ 236,936.48 กิกะกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ($GgCO_2eq$) คิดเป็นร้อยละ 74.35 ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2556⁽⁷⁾ และในปี 2553 ศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา ได้ประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของหน่วยงาน พบว่า หน่วยงานปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปริมาณ 446,747 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ทั้งนี้มาจากกิจกรรมการใช้ไฟฟ้ามากกว่าครึ่ง คือ ร้อยละ 53.21 และจากการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ร้อยละ 36.63⁽⁸⁾

ปีงบประมาณ 2558 กรมอนามัยได้ประกาศนโยบาย ประหยัดพลังงานเพื่อให้นโยบายมีความชัดเจนและถูกต้อง มีระเบียบปฏิบัติเกิดประสิทธิภาพ ประสิทธิผลสูงสุด ให้ทุกหน่วยงานสังกัดกรมอนามัยมีส่วนร่วมในการสนับสนุนการดำเนินงานอนุรักษ์พลังงาน และให้บุคลากรได้ปฏิบัติตามมาตรการอย่างเคร่งครัด⁽⁹⁾ ศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา เป็นองค์กรหนึ่งสังกัดกรมอนามัยเป็นองค์กรมีหน้าที่รับผิดชอบในการพัฒนาวิชาการรวมถึงการให้บริการรักษาผู้ป่วย มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการใช้พลังงานหลายกิจกรรม เช่น การรักษาพยาบาล การรับส่งผู้ป่วย การเดินทางของเจ้าหน้าที่ พลังงานส่วนใหญ่ที่ใช้เป็นพลังงานไฟฟ้าและพลังงานน้ำมัน โดยในปีงบประมาณ 2562 พบว่ามีปริมาณการใช้พลังงาน แยกเป็นการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจำนวน 26,260.94 ลิตร การใช้ไฟฟ้า จำนวน 454,351.95 หน่วย มีค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน ทั้งสิ้น จำนวน 2,698,529.84 บาท แยกเป็นจากการใช้พลังงานไฟฟ้า จำนวน 1,978,598.43 บาท และจากการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง จำนวน 719,931.41 บาท ทั้งนี้จากการรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์แนวโน้มทั้งปริมาณการใช้พลังงานและค่าใช้จ่าย พบปัญหาว่า การใช้พลังงานและค่าใช้จ่ายมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกๆปี⁽¹⁰⁾ ซึ่งหากศูนย์ฯไม่มีการจัดการด้านพลังงานจะส่งผลให้มีค่าใช้จ่ายเพิ่มสูงขึ้นทุกๆปี จนไม่สามารถรับภาระค่าใช้จ่ายได้ บุคลากรไม่เห็นความสำคัญไม่ตระหนักต่อการประหยัดพลังงาน ทั้งที่การประหยัดพลังงานเริ่มจากการปรับพฤติกรรมของบุคคล หากมีพฤติกรรมที่ถูกต้องจะก่อให้เกิดผลดีต่อทุกฝ่าย เกิดการใช้ประโยชน์จากพลังงานอย่างคุ้มค่า ลดรายจ่ายภาคสาธารณสุขโรคของหน่วยงาน ลดแหล่งกำเนิดของก๊าซเรือนกระจกที่เป็นสาเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อน

ศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา มีแนวทางในการขับเคลื่อนการดำเนินงานเพื่อให้บุคลากรของหน่วยงานเห็นความสำคัญ มีส่วนร่วมในการคิด วิเคราะห์ ตัดสินใจ และร่วมกันประหยัดพลังงาน แต่อย่างไรก็ตามที่ผ่านมา รูปแบบหรือแนวทางการขับเคลื่อนงานยังไม่เป็นรูปธรรมที่ชัดเจน ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเชิงปฏิบัติการรูปแบบการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงของศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา ขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อศึกษาผลจากการดำเนินงานลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง
- 1.2.2 เพื่อศึกษารูปแบบการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการดำเนินงานลดพลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง
- 1.2.3 เพื่อประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

การศึกษานี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตเนื้อหา โดยการทบทวนเอกสาร งานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า และน้ำมันเชื้อเพลิง รูปแบบการจัดการพลังงานในองค์กร และส่วนราชการ รวมถึงการมีส่วนร่วมของเจ้าหน้าที่ในการลดการใช้พลังงานในหน่วยงาน

1.3.2 ขอบเขตด้านพื้นที่

การศึกษานี้ดำเนินการในหน่วยงานศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา ครอบคลุมทุกกลุ่มงานในหน่วยงาน ทั้งสำนักงาน โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ และรวมไปถึงบ้านพักของเจ้าหน้าที่

1.3.3 ขอบเขตด้านประชากร

การศึกษานี้ ดำเนินการเก็บข้อมูลจากการประชุมกลุ่ม (Focus group) และการใช้แบบสอบถามในกลุ่มตัวอย่างและประชากรกลุ่มผู้บริหาร ข้าราชการ พนักงานราชการ และลูกจ้าง สังกัดศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา เท่านั้น

1.3.4 ขอบเขตด้านระยะเวลาการศึกษา

การศึกษานี้ดำเนินการระหว่างปีงบประมาณ พ.ศ. 2562-2563

1.4 นิยามศัพท์

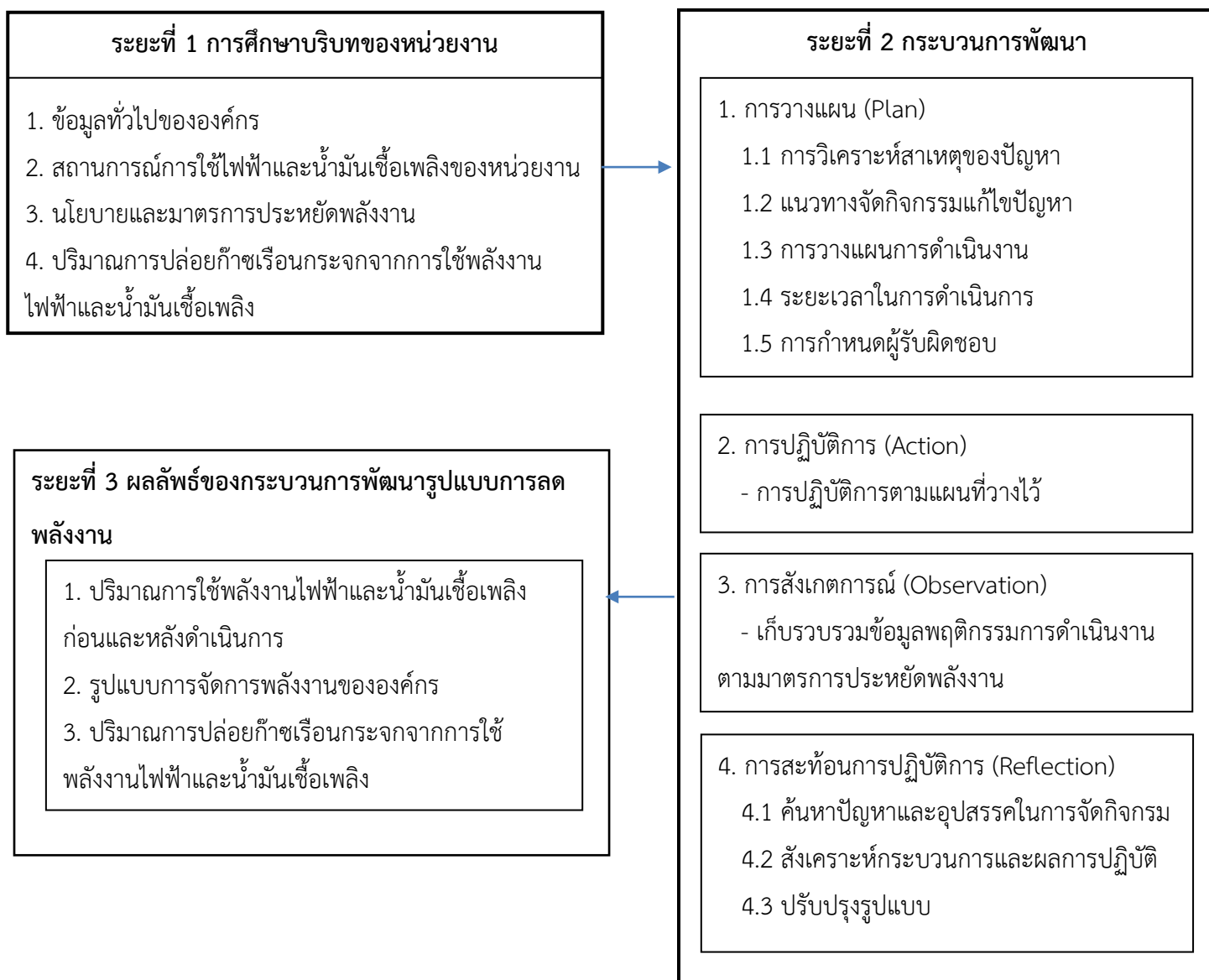
รูปแบบ หมายถึง กรอบความคิด วิธีการดำเนินงาน มาตรการ และเกณฑ์ต่างๆของระบบที่สามารถนำไปยึดถือเป็นแนวทางในการดำเนินงาน ซึ่งบุคคลสามารถแสดงออกมาในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เช่น เป็นคำอธิบาย เป็นแผนผัง ไตอะแกรม หรือ แผนภาพ เพื่อช่วยให้ตนเองและบุคคลอื่นสามารถเข้าใจได้ชัดเจนขึ้น รูปแบบเป็นเครื่องมือทางความคิดที่บุคคลใช้ในการสืบเสาะหาคำตอบ ความรู้ ความเข้าใจในปรากฏการณ์ทั้งหลาย

การมีส่วนร่วม หมายความว่า การร่วมคิด การร่วมตัดสินใจ เข้าร่วมดำเนินงานตามกิจกรรมที่กำหนดไว้ และการร่วมติดตามประเมินผลเมื่อดำเนินการตามกิจกรรมเสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว

บุคลากร หมายถึง ผู้ปฏิบัติงานที่ศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา ทุกตำแหน่งไม่ว่าจะเป็นข้าราชการ พนักงานราชการ ลูกจ้างประจำ ลูกจ้างชั่วคราว

ศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา หมายถึง หน่วยงานราชการส่วนกลางที่ตั้งในส่วนภูมิภาค สังกัดกรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุข มีบทบาทหน้าที่ด้านวิชาการส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม รวมถึงการให้บริการรักษาผู้ป่วย

1.5 กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1.6.1 ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสามารถนำไปใช้ในการขับเคลื่อนพัฒนาให้เกิดกระบวนการประหยัดพลังงานโดยการมีส่วนร่วมขององค์กร

1.6.2 นำข้อมูลพฤติกรรมกรรมการประหยัดพลังงานของบุคลากรในหน่วยงานไปวิเคราะห์ ประเมินผลหาแนวทางการแก้ไขปัญหา พัฒนางานให้ดีขึ้นต่อไป

1.6.3 นำแนวทางรูปแบบการดำเนินงานใช้เป็นรูปแบบของการจัดการพลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงขยายผลไปยังเครือข่ายอื่นต่อไป

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษารูปแบบการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงของศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา ผู้วิจัยได้ทบทวนเอกสารและงานวิชาการที่เกี่ยวข้องในเรื่องต่อไปนี้

2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับพลังงาน

2.1.1 ความสำคัญของพลังงาน

2.1.2 สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง

2.1.3 การจัดการพลังงาน

2.1.4 ประโยชน์การจัดการด้านพลังงาน

2.2 ความรู้เกี่ยวกับภาวะโลกร้อน

2.2.1 สภาวะโลกร้อนกับก๊าซเรือนกระจก

2.2.2 สถานบริการสาธารณสุขกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

2.2.3 คาร์บอนฟุตพริ้นท์ การคำนวณ ประโยชน์ ขั้นตอนการดำเนินงานในสถานบริการ

สาธารณสุข

2.3 แนวคิดการมีส่วนร่วม

2.4 การวิจัยเชิงปฏิบัติการ

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับพลังงาน

2.1.1 ความสำคัญของพลังงาน

พลังงาน (Energy) เป็นสิ่งจำเป็นต่อชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์และสัตว์ หากปราศจากพลังงานต่างๆ แล้วเราคงไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้ พลังงานที่มนุษย์นำมาใช้ในยุคแรกๆ ได้แก่ พลังงานจากแรงงานมนุษย์ และสัตว์ ต่อมามนุษย์ได้พัฒนานำเอาพลังงานที่ได้จากธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากขึ้น เช่น พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้ไม้ ฟืน หรือ ถ่านหิน ต่อมา มนุษย์มีวิวัฒนาการนำเอาพลังงานในรูปแบบต่างๆ ที่ดีกว่ามาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้มากมาย เช่น พลังงานที่ได้จากน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ ซึ่งเป็นพลังงานจากปิโตรเลียม ให้ประโยชน์และสะดวกต่อการใช้งานมาก จึงเป็นพลังงานที่นำมาใช้มากที่สุดในปัจจุบัน พลังงานสามารถจำแนกออกได้หลายประเภทตามแหล่งที่มา จำแนกตามลักษณะการผลิต จำแนกตามลักษณะทางการค้า จำแนกพลังงานตามลักษณะการทำงาน และจำแนกตามแหล่งที่นำมาใช้ประโยชน์ ทั้งนี้เมื่อพิจารณาให้เห็นถึงด้านการประหยัดพลังงาน การจำแนก

พลังงานตามแหล่งที่นำมาใช้ประโยชน์จะสามารถอธิบายการศึกษาได้ง่ายมากยิ่งขึ้น โดยพลังงานสามารถจำแนกออกได้เป็นเป็น 2 ประเภท คือ

1) พลังงานสิ้นเปลือง (Non-renewable energy resources) หรือพลังงานฟอสซิลได้แก่ น้ำมัน รวมทั้งหินน้ำมัน ทราายน้ำมัน ถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติที่เรียกว่าใช้แล้วหมดไป ไม่สามารถหามาทดแทนได้ทัน บางครั้งจึงเรียกว่าพลังงานสำรอง

2) พลังงานหมุนเวียน (Renewable energy resources) พลังงานประเภทนี้ ได้แก่ ไม้ กระจาด ผืน แกลบ กาก (ขาน) อ้อย ชีวมวล เช่น มูลสัตว์และก๊าซชีวภาพ พลังงานน้ำจากเขื่อนไหลมาหมุนกังหันปั่นไฟ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานคลื่น เป็นพลังงานที่ใช้ไม่หมดก็เพราะสามารถหามาทดแทนได้ เช่น ปลูกป่าเอาไม้มาทำฟืน หรือปล่อยน้ำจากเขื่อนมาปั่นไฟ แล้วไหลลงทะเล กลายเป็นไอ และเป็นฝน ตกลงมาสู่โลกอีก หรือแสงอาทิตย์ที่ได้รับจากดวงอาทิตย์อย่างไม่มีวันหมดสิ้น ตัวอย่างพลังงานหมุนเวียนมี ดังต่อไปนี้

2.1) พลังงานแสงอาทิตย์ ดวงอาทิตย์ให้พลังงานจำนวนมหาศาลแก่โลกของเรา พลังงานจากดวงอาทิตย์จัดเป็นพลังงานหมุนเวียนที่สำคัญที่สุด เป็นพลังงานสะอาดไม่ทำปฏิกิริยาใดๆอันจะทำให้สิ่งแวดล้อมเป็นพิษ เซลล์แสงอาทิตย์จึงเป็นสิ่งประดิษฐ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่ง ที่ถูกนำมาใช้ผลิตไฟฟ้า เนื่องจากสามารถเปลี่ยนเซลล์แสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าได้โดยตรง ส่วนใหญ่เซลล์แสงอาทิตย์ทำมาจากสารกึ่งตัวนำพวกซิลิคอน มีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าได้สูงถึง 44 เปอร์เซ็นต์ ประเทศไทยตั้งอยู่บริเวณใกล้เส้นศูนย์สูตรจะได้รับพลังงานจากแสงอาทิตย์ในเกณฑ์สูง พลังงานโดยเฉลี่ยซึ่งรับได้ทั่วประเทศประมาณ 4 ถึง 4.5 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อวัน ประกอบด้วยพลังงานจากรังสีตรง (Direct Radiation) ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่เหลือเป็นพลังงานรังสีกระจาย (Diffused Radiation) ซึ่งเกิดจากละอองน้ำในบรรยากาศซึ่งมีปริมาณสูงกว่าบริเวณที่ห่างจากเส้นศูนย์สูตรออกไปทั้งแนวเหนือ - ใต้ นอกจากนี้ การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์นับวันจะยิ่งมีความสำคัญมากขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ เป็นแหล่งพลังงานทดแทนที่สะอาดและไม่มีวันสิ้นสุด แต่ปัญหาสำคัญในการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์เพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์นั้น คือพื้นที่ที่ใช้ในการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ เพราะพื้นที่ในการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์จะต้องเป็นพื้นที่โล่งขนาดใหญ่ ดังนั้นการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์แบบลอยน้ำ อยู่ในอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่จึงเป็นตัวเลือกที่เหมาะสม ปัจจุบันในประเทศไทยการติดตั้งภายในที่อยู่อาศัยหรือองค์กร หน่วยงานต่างๆ กำลังเป็นที่นิยมมากยิ่งขึ้น

2.2) พลังงานลม เป็นพลังงานธรรมชาติที่เกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิ 2 ที่ ซึ่งสะอาดและบริสุทธิ์ใช้แล้วไม่มีวันหมดสิ้นไปจากโลก ได้รับความสนใจนำมาพัฒนาให้เกิดประโยชน์อย่างกว้างขวาง ในขณะเดียวกัน กังหันลมเป็นอุปกรณ์ชนิดหนึ่งที่สามารถนำพลังงานลมมาใช้ให้เป็นประโยชน์ได้ โดยเฉพาะในการผลิตกระแสไฟฟ้า และในการสูบน้ำ ซึ่งได้ใช้งานกันมาแล้วอย่างแพร่หลาย พลังงานลมเกิดจาก

พลังงานจากดวงอาทิตย์ตกกระทบโลกทำให้อากาศร้อน และลอยตัวสูงขึ้น อากาศจากบริเวณอื่นซึ่งเย็นและหนาแน่นมากกว่าจึงเข้ามาแทนที่ การเคลื่อนที่ของอากาศเหล่านี้เป็นสาเหตุให้เกิดลม และมีอิทธิพลต่อสภาพลมฟ้าอากาศในบางพื้นที่ของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งแนวฝั่งทะเลอันดามันและด้านทะเลจีน(อ่าวไทย) มีพลังงานลมที่อาจนำมาใช้ประโยชน์ในลักษณะพลังงานกล (กังหันสูบน้ำ กังหันผลิตไฟฟ้า) ศักยภาพของพลังงานลมที่สามารถ นำมาใช้ประโยชน์ได้สำหรับประเทศไทย มีความเร็ว อยู่ระหว่าง 3 - 5 เมตรต่อวินาที และความเข้มพลังงานลมที่ประเมินไว้ได้อยู่ระหว่าง 20 - 50 วัตต์ต่อตารางเมตร

2.3) พลังงานความร้อนใต้พิภพ หมายถึงการใช้งานอย่างหนักจากความร้อนด้านในของโลก แกนของโลกนั้นร้อนถึง 5,500 องศาเซลเซียส (9,932 องศาฟาเรนไฮท์) จากการประมาณการ พื้นผิว 3 เมตรด้านบนสุดของโลกมีอุณหภูมิใกล้เคียง 10-26 องศาเซลเซียส (50-60 องศาฟาเรนไฮท์) อย่างสม่ำเสมอตลอดทั้งปี นอกจากนี้กระบวนการทางธรณีวิทยาที่แตกต่างกันทำให้ในบางที่มีอุณหภูมิสูงกว่ามาก ในที่ที่แหล่งเก็บน้ำร้อนจากความร้อนใต้พิภพอยู่ใกล้ผิวโลก น้ำร้อนนั้นสามารถส่งผ่านท่อโดยตรงไปยังที่ที่ต้องการใช้ความร้อน นี่เป็นวิธีการหนึ่ง que ความร้อนใต้พิภพสามารถใช้ทำน้ำร้อนในการทำความร้อนให้บ้าน ทำให้เรือนกระจกอุ่นขึ้น และแม้แต่ละลายหิมะบนถนน แม้ในสถานที่ที่ไม่มีแหล่งเก็บความร้อนใต้พิภพที่สามารถเข้าถึงได้โดยง่าย เครื่องปั๊มความร้อนจากพื้นดินสามารถส่งความร้อนสู่พื้นผิวและสู่อาคารได้ นอกจากนี้เนื่องจากอุณหภูมิใต้ดินนั้นเกือบคงที่ทั้งปี ทำให้ระบบเดียวกันนี้ที่ช่วยส่งความร้อนให้อาคารในฤดูหนาวจึงสามารถทำความเย็นให้อาคารในฤดูร้อนได้ โรงไฟฟ้าพลังความร้อนใต้พิภพใช้บ่อน้ำความลึกสูงสุด 1.5 กิโลเมตร (1 ไมล์) หรือลึกกว่านั้น ในบางครั้งเพื่อให้สามารถเข้าถึงแหล่งสำรองน้ำจากความร้อนใต้พิภพที่กำลังเดือด โรงไฟฟ้าบางแห่งใช้ไอน้ำจากแหล่งสำรองเหล่านี้โดยตรงเพื่อทำให้ใบพัดหมุนส่วนโรงไฟฟ้าอื่นๆ ปั๊มน้ำร้อนแรงดันสูงเข้าไปในแท็งก์น้ำความดันต่ำ ทำให้เกิด "ไอน้ำชั่วขณะ" ซึ่งใช้เพื่อหมุนกังหันของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โรงไฟฟ้าสมัยใหม่ใช้น้ำร้อนจากพื้นดินเพื่อทำความร้อนให้กับของเหลว เช่น ไอโซบิวทีน ซึ่งเดือดที่อุณหภูมิต่ำกว่าน้ำ เมื่อของเหลวชนิดนี้ระเหยเป็นไอและขยายตัว มันจะทำให้ใบพัดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหมุน

2.4) พลังงานชีวมวล เป็นการผลิตพลังงานด้วย วัสดุชีวมวล และอินทรีย์วัตถุ ที่ได้จากพืช และสัตว์ เช่น ผลผลิต และวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร ไม้และเศษไม้ หรือของเหลือจากชุมชน และภาคอุตสาหกรรม เช่น แกลบ ชานอ้อย เศษไม้ กากปาล์ม กากมันสำปะหลัง ชังความโพด กาบและกะลามะพร้าว เป็นต้น เทคโนโลยีพลังงานชีวมวล มีหลายเทคโนโลยี ยกตัวอย่างเช่น

- การสันดาป (Combustion Technology) การสันดาปเป็นปฏิกิริยาการรวมตัวกันของเชื้อเพลิงกับออกซิเจนอย่างรวดเร็วพร้อมเกิดการลุกไหม้และคายความร้อน ในการเผาไหม้ ส่วนใหญ่จะไม่ใช้ออกซิเจนล้วนๆ แต่จะใช้อากาศแทน เนื่องจากอากาศมีออกซิเจนอยู่ 21% โดยปริมาตร หรือ 23% โดยน้ำหนัก

- การผลิตเชื้อเพลิงเหลว (Liquidification Technology)

- การผลิตก๊าซเชื้อเพลิง (Gasification Technology) กระบวนการ Gasification เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงพลังงานที่มีอยู่ในชีวมวลที่สำคัญกระบวนการหนึ่งของการเปลี่ยนแปลงแบบ Thermal Conversion โดยมีส่วนประกอบของ Producer gas ที่สำคัญ ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ไฮโดรเจน (H₂) และมีเทน (CH₄)

- การผลิตก๊าซโดยการหมัก (Anaerobic Digestion Technology) การผลิตก๊าซจากชีวมวลทางเคมีด้วยการย่อยสลายสารอินทรีย์ในที่ไม่มีอากาศหรือไม่มีออกซิเจนซึ่ง เรียกว่า ก๊าซชีวภาพ (Biogas) ได้แก่มีเทน (CH₄) และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) เป็นหลัก

- การผลิตไฟฟ้าโดยใช้ชีวมวลเป็นเชื้อเพลิง

- เตาแก๊สชีวมวล เป็นเตาที่จัดสร้างขึ้นเพื่อใช้สำหรับการหุงต้มอาหารในครัวเรือน โดยใช้เศษไม้และเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเป็นเชื้อเพลิง โดยมีหลักการทำงานแบบการผลิตแก๊สเชื้อเพลิงจากชีวมวล (Gasifier) แบบอากาศไหลขึ้น (Updraft Gasifier) เป็นการเผาไหม้เชื้อเพลิงในที่ที่จำกัดปริมาณอากาศให้เกิดความร้อนบางส่วนแล้วไปเร่งปฏิกิริยาต่อเนื้ออื่น ๆ เพื่อเปลี่ยนเชื้อเพลิงแข็งให้กลายเป็นแก๊สเชื้อเพลิงที่สามารถติดไฟได้ ได้แก่ แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) แก๊สไฮโดรเจน (H₂) และแก๊สมีเทน (CH₄) เป็นต้น

2.5) พลังงานจากขยะจากบ้านเรือนและกิจการต่าง ๆ เป็นแหล่งพลังงานที่มีศักยภาพสูง ขยะเหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นมวลชีวภาพ เช่น กระดาษ เศษอาหาร และไม้ ซึ่งสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงไฟฟ้าที่ถูกออกแบบให้ใช้ขยะเป็นเชื้อเพลิงได้ โรงไฟฟ้าที่ใช้ขยะเป็นเชื้อเพลิงจะนำขยะมาเผาบนตะแกรงความร้อนที่เกิดขึ้นใช้ต้มน้ำในหม้อน้ำจนกลายเป็นไอน้ำเดือดซึ่งจะไปหมุนกังหันของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า การรวบรวมขยะ คัดแยก และปรับปรุงคุณภาพ เพื่อนำขยะชนิดต่างๆ เข้าสู่การรีไซเคิลและนำกลับมาใช้ใหม่นั้น จะมีขยะอีกจำนวนที่ไม่สามารถรีไซเคิลได้ แต่พอมิโรงงานไฟฟ้าปัญหาดังกล่าวหมดไปเพราะขยะต่างๆ จะนำมาใช้เป็นขยะเชื้อเพลิง (refuse derived fuel; RDF) เป็นขยะแห่งที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพให้เกิดค่าความร้อนสูงนับเป็นการสำรองพลังงานไว้ใช้ ไฟฟ้าที่ได้จากเชื้อเพลิง RDF มีความสามารถในการผลิตกระแสไฟฟ้าถึง 1 เมกะวัตต์ ซึ่งเพียงพอต่อการใช้งานได้ในชุมชนขนาดเล็กถึง 300 หลังคาเรือน เป็นพลังงานสะอาดที่มีค่าความร้อนสูง และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

2.6) พลังงานจากลม ลมเป็นแหล่งพลังงานสะอาดชนิดหนึ่งที่นานาประเทศมุ่งพัฒนาให้เกิดประโยชน์มากขึ้น เนื่องจากลมมีศักยภาพในการผลิตเป็นกระแสไฟฟ้าได้เป็นอย่างดี การนำลมมาใช้ประโยชน์จะต้องอาศัยเครื่องจักรกลสำคัญ คือ “กังหันลม” ในการเปลี่ยน พลังงานจลนจากการเคลื่อนที่ของลมเป็นพลังงานกลก่อนนำไปใช้ประโยชน์ ที่สำคัญพลังงานลม ใช้ไม่มีวันหมด และกระบวนการผลิตไฟฟ้าจากลมยังไม่ปล่อยของเสียที่เป็นอันตรายต่อ สภาพแวดล้อมแต่การใช้พลังงานลมเพื่อการผลิตไฟฟ้าความเร็วลมจะต้องสม่ำเสมอ หรือกำลังลม เฉลี่ยทั้งปีควรมีน้อยกว่าระดับ 6.4 – 7.0 เมตรต่อวินาที ที่ความสูง 50 เมตรถึงจะสามารถผลิตไฟฟ้าจากกังหันลมได้ดี ภูมิประเทศที่มีความเร็วลมเหมาะสมได้แก่บริเวณฝั่งทะเลแถบยุโรป

เหนือ หรือช่องเขาในอเมริกา ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตเส้นศูนย์สูตร ลมที่เกี่ยวข้องกับภูมิอากาศของไทย คือ ลมประจำปี ลมประจำฤดู และลมประจำเวลา ทำให้มีความเร็วลมเฉลี่ยของประเทศอยู่ในระดับปานกลาง - ต่ำ มีความเร็วลมเฉลี่ยต่ำกว่า 4 เมตร/วินาที แต่ เทคโนโลยีกังหันลมเพื่อผลิตไฟฟ้าในยุโรปส่วนใหญ่ออกแบบให้ทำงานเหมาะสมกับความเร็วลมเฉลี่ยเกินกว่า 8 เมตรต่อวินาทีขึ้นไป ซึ่งเป็นความเร็วลมเฉลี่ยในพื้นที่ของภูมิภาคแถบยุโรปเหนือ หรือประเทศอื่นๆ ในเขตหนาวที่มีศักยภาพลมเพียงพอ ดังนั้นประเทศไทยจะต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับศักยภาพลมในประเทศ และพัฒนาบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเพิ่มขึ้น

2.7) พลังงานไฮโดรเจน ไฮโดรเจนเป็นธาตุที่เบาที่สุดและเป็นองค์ประกอบของน้ำ (H_2O) ที่มีมากที่สุดบนโลก นอกจากนี้ยังเป็นธาตุที่รวมอยู่ในโมเลกุลของสารประกอบอื่นๆ เช่น สารประกอบจำพวกไฮโดรคาร์บอน (HC) ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ของปิโตรเลียมที่มีความสำคัญสำหรับการพัฒนาทางเศรษฐกิจของประเทศ คุณสมบัติทั่วไปของไฮโดรเจน คือไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ติดไฟง่าย มีความสะอาดสูง ไม่เป็นพิษและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ประโยชน์ของการนำก๊าซไฮโดรเจนมาใช้งานคือใช้เป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้และให้ความร้อนออกมา หรือใช้ในเซลล์เชื้อเพลิงโดยปฏิกิริยาทางเคมีแล้วเกิดกระแสไฟฟ้าซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ทั้งในการขับเคลื่อนรถ ผลิตกระแสไฟฟ้า อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กและอื่นๆ ปัจจุบันการผลิตไฮโดรเจนเมื่อพิจารณาจากวัตถุดิบเป็นหลักแบ่งออกเป็น 3 แหล่ง คือ จากเชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น แก๊สธรรมชาติ ถ่านหิน น้ำมัน ปิโตรเลียม จากแหล่งพลังงานหมุนเวียน เช่น ชีวมวล และน้ำ เป็นต้น รวมถึงพลังงานจากนิวเคลียร์ เทคโนโลยีในการผลิตไฮโดรเจน สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ Thermo Chemical Processes, Electro Chemical Processes และ Biochemical Processes

- กระบวนการความร้อนเคมี (Thermo Chemical Process) ไฮโดรเจนสามารถผลิตได้โดยวิธีทางเคมีโดยใช้ความร้อน มีวัตถุดิบหลักที่เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน เช่น ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน ชีวมวล เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ที่ได้ คือ ก๊าซสังเคราะห์ซึ่งประกอบด้วย ไฮโดรเจน(H_2) คาร์บอนมอนนอกไซด์(CO) คาร์บอนมอนนอกไซด์(CO_2) น้ำ(H_2O) และมีเทน(CH_4) จากนั้นจะผ่านกระบวนการเพิ่มเติมเพื่อทำให้ได้ไฮโดรเจนที่บริสุทธิ์ขึ้น ซึ่งการผลิตไฮโดรเจนโดยกระบวนการความร้อนเคมี ได้แก่ กระบวนการรีฟอร์มมิ่งด้วยไอน้ำ (Steam Reforming) กระบวนการแก๊สซิฟิเคชัน (Gasification) ปัจจุบันการผลิตไฮโดรเจนจากกระบวนการรีฟอร์มมิ่ง ด้วยไอน้ำจากก๊าซธรรมชาติ เป็นกระบวนการที่ใช้กันแพร่หลายในเชิงพาณิชย์ ซึ่งในประเทศไทยใช้กระบวนการนี้ในการผลิตไฮโดรเจนเพื่อใช้เป็นสารตั้งต้นในอุตสาหกรรมต่างๆ

- กระบวนการไฟฟ้าเคมี (Electro Chemical Process) เป็นการนำไฟฟ้าเพื่อแยกน้ำเพื่อให้ได้ไฮโดรเจนและออกซิเจน โดยไฟฟ้าที่มาจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้าทุกชนิดสามารถใช้ได้กับกระบวนการนี้ ไม่ว่าจะเป็นไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียน รวมทั้งจากพลังงานนิวเคลียร์

- กระบวนการชีวเคมี (Biochemical Processes) เป็นการผลิตไฮโดรเจนโดยอาศัยกระบวนการสังเคราะห์แสงของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก หรือจุลินทรีย์ และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินซึ่งสิ่งมีชีวิตขนาด

เล็กเหล่านี้จะเปลี่ยนสารตั้งต้นให้เป็นไฮโดรเจน อย่างไรก็ตามวิธีการนี้ยังมีข้อเสีย คือ มีประสิทธิภาพต่ำ ความสามารถในการผลิตถูกจำกัดด้วยความเข้มแสงที่ได้รับ พลังงานไฮโดรเจนสามารถนำไปใช้เป็นสารตั้งต้นในอุตสาหกรรมต่างๆ ใช้เป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้ หรือใช้ในเซลล์เชื้อเพลิงโดยปฏิกิริยาทางเคมี แล้วเกิดกระแสไฟฟ้า ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ทั้งการขับเคลื่อนรถยนต์ และผลิตกระแสไฟฟ้า การนำไฮโดรเจนไปใช้ในภาคคมนาคมขนส่งสามารถใช้ได้หลายรูปแบบ เช่น ใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเผาไหม้ภายในโดยใช้ผสมกับเชื้อเพลิงประเภทอื่นในเครื่องยนต์สันดาปภายใน เช่น นำไฮโดรเจนผสมกับก๊าซธรรมชาติ หรือใช้เป็นเชื้อเพลิงในเซลล์เชื้อเพลิงโดยไม่มีการสันดาปภายในแต่เป็นกระบวนการไฟฟ้าเคมีเพื่อขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้าสำหรับรถยนต์เซลล์เชื้อเพลิง

พลังงานมีความสำคัญต่อสรรพสิ่งในโลก เป็นรากฐานสำคัญที่ทำให้ชีวิตเจริญเติบโตเคลื่อนไหวทำงานได้ ไม่มีอะไรในโลกที่ไม่เกี่ยวข้องกับพลังงาน ดังนั้น หากขาดพลังงาน มนุษย์ก็จะต้องเผชิญกับสถานการณ์ที่เลวร้ายอย่างใหญ่หลวง ความสำคัญของพลังงานกับสิ่งมีชีวิต สรุปได้ดังนี้

1) พลังงานในการประกอบกิจกรรมหรือการปฏิบัติงาน

1.1) การเคลื่อนไหวซึ่งอาจเป็นส่วนที่เคลื่อนไหวอวัยวะ เช่น การเต้นของหัวใจ การหายใจของปอด การไหลของไซโตพลาสซึมที่เรียกว่า ไซโคลซิสหรือการเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น การเคลื่อนไหวแขน ขา การเดิน การหุบของใบ และการเคลื่อนที่ของยอดพืชเข้าหาแสง

1.2) กระบวนการทางสรีระ เช่น การแบ่งเซลล์การหดตัวของเซลล์กล้ามเนื้อ การทำงานของเซลล์ประสาท การสังเคราะห์แสง การดูดแร่ธาตุและสารอาหารด้วยกระบวนการซึ่งใช้พลังงานของพืช

1.3) การติดต่อสื่อสารซึ่งจะต้องใช้พลังงาน เช่น พลังงานเสียงเพื่อการพูดคุย พลังงานแสงช่วยในการมองเห็นสิ่งต่างๆ การติดต่อสื่อสารโดยการใช้การแสดงออกด้วยท่าทางต่างๆ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจะใช้ประโยชน์สำหรับการส่งวิทยุและโทรทัศน์และเมื่อมีการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาช่วยเทคโนโลยีการสื่อสารก็จะเกิดเป็นเทคโนโลยีสารสนเทศ

2) พลังงานมีความสำคัญสำหรับการทำงานของเครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์

2.1) พลังงานไฟฟ้าสามารถขับเคลื่อนอุปกรณ์ต่างๆ ได้

2.2) พลังงานจากสารเชื้อเพลิงประเภทที่เรียกว่า ฟอสซิลโดยเฉพาะน้ำมันเป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะประเภทต่าง ๆ

2.3) พลังงานช่วยให้อุปกรณ์สำรวจสามารถทำงานได้

2.4) พลังงานช่วยให้อุปกรณ์ทางการแพทย์สามารถทำงานได้

3) พลังงานทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติ

3.1) การเกิดฟ้าร้อง ฟ้าแลบ และฟ้าผ่า เกิดจากการที่ก้อนเมฆถูกลมพัดเคลื่อนที่เกิดการเสียดสีกันกับอากาศและเกิดไฟฟ้าสถิตขึ้น ในที่สุดจะมีการกระโดดของอิเล็กตรอนจากก้อนเมฆที่มีประจุไฟฟ้าลบ ไปสู่ก้อนที่มีประจุบวกหรือลงสู่พื้นดินซึ่งในขณะที่กระแสอิเล็กตรอนเคลื่อนที่ผ่านอากาศและผ่านพื้นไปแล้ว อากาศจะเคลื่อนที่เข้ามากระทบกันเป็นผลทำให้เกิดเสียง

3.2) การถูกกัดเซาะและพังทลายของพื้นที่ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากพลังน้ำที่อาจเป็นพลังงานจากฝนหรือกระแสน้ำ และพลังงานลมจะทำให้เกิดการถูกกัดเซาะและการพังทลายของพื้นที่

3.3) ความเสียหายที่เกิดขึ้นเนื่องจากพลังงานลมและกระแสน้ำซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสียหายขึ้นกับอาคาร สิ่งปลูกสร้าง พื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่ป่าไม้ได้

พลังงานเป็นสิ่งจำเป็นของมนุษย์ในโลกปัจจุบันและทวีความสำคัญขึ้น เมื่อโลกยิ่งพัฒนามากยิ่งขึ้นแหล่งพลังงานค่อยๆเปลี่ยนไปเป็นแหล่งพลังงานจากน้ำมันปิโตรเลียมเป็นพลังงานแสงอาทิตย์⁽¹¹⁾ ที่ต้องอาศัยเทคโนโลยีในการผลิตมากยิ่งขึ้น ดังนั้นจะต้องมีแนวทางหรือเทคนิคในการลดการประหยัดพลังงาน โดยเฉพาะพลังงานหลักๆที่ใช้ในชีวิตประจำวัน คือ พลังงานน้ำมัน และพลังงานไฟฟ้า

2.1.2 สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง ⁽¹²⁾

สถานการณ์การใช้พลังงานปี 2562 สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) ได้จัดทำสถานการณ์พลังงานปี 2562 โดยภาพรวมการใช้พลังงานขั้นต้นเพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.2 เมื่อเทียบกับปีก่อน สอดคล้องกับอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของไทย (GDP) ที่สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ(สศช.) รายงานว่าทั้งปีขยายตัว ร้อยละ 2.2 เมื่อเทียบกับปีก่อน โดยมีปัจจัยสนับสนุนจากการขยายการลงทุน และการบริโภคของภาคเอกชน และราคาน้ำมันดิบ ปัจจัยดังกล่าวส่งผลต่อสถานการณ์พลังงานของประเทศในปี 2562 ดังนี้

การใช้พลังงานขั้นต้น เพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.2 เป็นการเพิ่มขึ้นของการใช้น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ และพลังงานทดแทน ซึ่งสอดคล้องกับการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ตามการขยายตัวของการลงทุนและการบริโภคของภาคเอกชน และราคาน้ำมันดิบ ส่งผลให้การใช้พลังงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.7 จากการใช้ในภาคการขนส่ง การใช้ก๊าซธรรมชาติเพิ่มขึ้น ร้อยละ 2.2 ตามการใช้ในภาคการผลิตไฟฟ้าและการใช้พลังงานทดแทน เพิ่มขึ้นร้อยละ 3.3 สอดคล้องกับการใช้พลังงานทดแทนในการผลิตไฟฟ้าเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะไฟฟ้าชีวมวล พลังงานแสงอาทิตย์ และพลังงานลม

ส่วนสถานการณ์การใช้พลังงานแต่ละชนิดพลังงาน มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1) การใช้น้ำมันดีเซล เฉลี่ยอยู่ที่ 67.44 ล้านลิตรต่อวัน เพิ่มขึ้น ร้อยละ 4.2 ราคาขายปลีกเฉลี่ยอยู่ที่ 26.46 บาทต่อลิตร ลดลง ร้อยละ 7.1 เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีก่อนหน้า ในเดือนธันวาคม 2562 มียอดจำหน่ายน้ำมัน B20 อยู่ที่ 241.97 ล้านลิตร เพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.5 จากเดือนก่อนหน้า ซึ่งเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

2) การใช้น้ำมันกลุ่มเบนซิน เฉลี่ยอยู่ที่ 32.19 ล้านลิตรต่อวัน เพิ่มขึ้นร้อยละ 3.7 เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีก่อนหน้า โดยราคาขายปลีกน้ำมันกลุ่มเบนซินเฉลี่ยอยู่ 26.91 บาทต่อลิตร ลดลง ร้อยละ 5.7 เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีก่อนหน้า น้ำมันเบนซิน 95 คิดเป็น ร้อยละ 3 ของการใช้น้ำมันกลุ่มเบนซินทั้งหมด มีการใช้เฉลี่ยอยู่ที่ 0.95 ล้านลิตรต่อวัน ลดลง ร้อยละ 12.7 เนื่องจากผู้ใช้รถส่วนหนึ่งเปลี่ยนไปใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์เพราะรถยนต์ในปัจจุบันสามารถรองรับการใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ได้ ส่วนการใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์พบว่า มีการใช้คิดเป็น ร้อยละ 97 ของการใช้น้ำมันกลุ่มเบนซินทั้งหมด มีการใช้เฉลี่ยอยู่ที่ 31.24 ล้านลิตรต่อวัน เพิ่มขึ้น ร้อยละ 4.3

การใช้พลังงานไฟฟ้า พบว่า ในปี 2562 การใช้ไฟฟ้าของประเทศ อยู่ที่ 226,465 GWh เพิ่มขึ้น ร้อยละ 3.3 โดยภาคครัวเรือนยังคงเติบโตสูงสุดที่ ร้อยละ 8.8 ในขณะที่ภาคอุตสาหกรรม ลดลงที่ ร้อยละ 2.0 สาขาอุตสาหกรรม มีสัดส่วนการใช้ไฟฟ้า ร้อยละ 38 มากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสาขาอื่น แต่การใช้ลดลงที่ร้อยละ 2.0 โดยอุตสาหกรรมเหล็กและโลหะพื้นฐานและอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ มีการใช้ไฟฟาลดลง ร้อยละ 9.9 และ ร้อยละ 6.0 ตามลำดับ สอดคล้องกับดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม (MPI) หดตัวร้อยละ 4.4 จากปีก่อน เนื่องจากความต้องการบริโภคในประเทศลดลง ตามการชะลอตัวของอุตสาหกรรมต่อเนื่อง สาขาธุรกิจมีสัดส่วนการใช้ไฟฟ้า ร้อยละ 22 มีการใช้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 5.1 โดยกลุ่มธุรกิจหลักที่มีการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นได้แก่ อพาร์ทเมนต์และเกสต์เฮาส์ โรงแรมและห้างสรรพสินค้า ร้อยละ 13.6, 2.7 และ 2.4 ตามลำดับ สะท้อนจากจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติขยายตัวที่ 2.5 จากระยะเดียวกับปีก่อน โดยเป็นผลจากมาตรการกระตุ้น การท่องเที่ยวด้านการใช้ไฟฟ้าสาขาครัวเรือน มีสัดส่วนการใช้ไฟฟ้า ร้อยละ 22 การใช้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 8.8 สอดคล้องกับดัชนีภาวะเศรษฐกิจและการครองชีพของครัวเรือนไทย ส่วน IPS (Independent Power Supply) หรือ ผู้ผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เอง และ/หรือขายตรง มีสัดส่วนการใช้ไฟฟ้า ร้อยละ 15 โดยมีอัตราการเติบโตเพิ่มขึ้น ร้อยละ 6.9 รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 การใช้ไฟฟ้ารายสาขา หน่วยกิกะวัตต์ต่อชั่วโมง⁽¹²⁾

สาขา	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (GWh)			
	2559	2560	2561	2562
ครัวเรือน	43,932	44,374	45,205	49,196
ธุรกิจ	44,639	45,100	46,764	49,131
ห้างสรรพสินค้า	5,086	5,154	5,235	5,360
อพาร์ทเมนต์และเกสต์เฮาส์	4,458	4,600	4,831	5,488
โรงแรม	4,210	4,228	4,363	4,479
อุตสาหกรรม	86,878	87,772	87,829	86,106

สาขา	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (GWh)			
	2559	2560	2561	2562
อาหาร	10,873	11,362	11,228	11,133
เหล็กและโลหะพื้นฐาน	7,176	7,861	7,913	7,131
อิเล็กทรอนิกส์	7,034	7,248	7,294	6,857
IPS	25,634	30,372	33,949	33,509
อื่นๆ	7,398	7,878	8,034	8,523
รวม	208,481	215,496	221,781	226,465

2.1.3 การจัดการพลังงาน⁽¹³⁾

การจัดการพลังงาน คือ การทำให้มั่นใจว่าได้มีการจัดการทรัพยากรพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อบรรลุเป้าหมายขององค์กร นิยมใช้คำว่า “การอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วม” การอนุรักษ์พลังงาน คือ การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ การอนุรักษ์พลังงานให้เกิดผลอย่างจริงจังและมีผลอย่างยั่งยืน จำเป็นต้องวางระบบในการดำเนินงานที่เหมาะสม และปฏิบัติการอย่างต่อเนื่องด้วยความตั้งใจ เข้าใจ สนใจ และร่วมใจกันทุกฝ่าย ตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูงลงไป พร้อมทั้งกำหนดแผนงาน เพื่อให้เกิดผลตามวัตถุประสงค์ตลอดไป ผลประโยชน์ของการจัดการด้านพลังงานแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ๆ 2 ประเภท คือ ผลประโยชน์โดยตรงและผลประโยชน์ ทางอ้อม โดยกลยุทธ์ในการบริหารพลังงานในหน่วยงานต่างๆ มีแนวทางดังนี้ คือ หน่วยงานจะต้องมีนโยบายที่ แน่นนอน ต้องมีผู้รับผิดชอบ ต้องกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบ มีการกำกับติดตามผลการดำเนินงาน มีการเตรียมการ เก็บ ข้อมูล ประเมินผลการทำงานเก็บข้อมูลรายละเอียดของผลที่ได้รับ เปรียบเทียบกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ การพัฒนาระบบการจัดการพลังงาน สามารถดำเนินการตามขั้นตอน 8 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดโครงสร้างการจัดการพลังงาน

องค์กรต้องกำหนดโครงสร้าง อำนาจหน้าที่ และความรับผิดชอบของพนักงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการในด้านพลังงาน รวมทั้งจัดทำเป็นเอกสาร และเผยแพร่ให้บุคคลที่เกี่ยวข้องภายในองค์กรทราบ องค์กรต้องแต่งตั้งผู้จัดการพลังงานเพื่อปฏิบัติงาน โดยมีอำนาจหน้าที่ดูแลให้ระบบการจัดการพลังงานที่จัดทำขึ้น มีการนำไปใช้และดำเนินการเป็นไปตามข้อกำหนดในมาตรฐานนี้อย่างต่อเนื่อง รายงานผลการปฏิบัติตามระบบการจัดการพลังงานต่อผู้บริหารระดับสูง เพื่อนำไปใช้ในการทบทวนการจัดการ และเป็นแนวทางสำหรับการปรับปรุงระบบการจัดการพลังงาน และ ผู้บริหารระดับสูงต้องเป็นผู้นำในการแสดงความรับผิดชอบด้านพลังงาน และดูแลให้มีการปรับปรุงระบบการจัดการพลังงานอย่างสม่ำเสมอ

2) ขั้นตอนที่ 2 การประเมินสถานะเบื้องต้น

การทบทวนสถานะเริ่มต้นนี้จะใช้เฉพาะเมื่อมีการนำมาตรฐานนี้มาใช้เป็นครั้งแรกเท่านั้น เมื่อระบบการจัดการดำเนินไปได้ครบถ้วนตามข้อกำหนดแล้ว ผลจากการทบทวนการจัดการจะนำไปใช้ในการทบทวนนโยบายและพิจารณาปรับปรุงระบบการจัดการต่อไป

3) ขั้นตอนที่ 3 การกำหนดนโยบายและการประชาสัมพันธ์

ผู้บริหารสูงสุดขององค์กรต้องกำหนดนโยบายเพื่อให้ผู้ปฏิบัติได้รับทราบและเข้าใจจุดมุ่งหมายของนโยบาย การกำหนดนโยบายจะต้องมีความชัดเจนสามารถชี้แนะบุคลากรภายในองค์กรให้ปฏิบัติไปในทิศทางเดียวกันได้ และเปิดโอกาสให้บุคลากรมีส่วนร่วมในการให้ข้อคิดเห็นและปฏิบัติตามนโยบาย รวมทั้งมีการทบทวนเป็นระยะ เพื่อให้มั่นใจว่านโยบายที่กำหนดขึ้นมีความเหมาะสมกับองค์กร เมื่อการกำหนดนโยบายแล้วจะต้องจัดการประชาสัมพันธ์ให้บุคลากรทุกคนในองค์กรได้รับทราบรูปแบบต่างๆ เพื่อให้เกิดการรับรู้ กระตุ้นให้เกิดจิตสำนึก และการมีส่วนร่วม ได้แก่ บอร์ด สื่อสิ่งพิมพ์ เสียงตามสาย เป็นต้น รวมทั้งการจัดกิจกรรมด้านการอนุรักษ์พลังงานต่างๆ เพื่อให้บุคลากรเข้ามามีส่วนร่วมร่วมในการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานอย่างต่อเนื่อง

4) การประเมินศักยภาพด้านเทคนิค

การประเมินศักยภาพด้านเทคนิคเป็นการตรวจสอบสภาพการใช้งานเพื่อจัดทำฐานข้อมูลการใช้พลังงานอ้างอิงก่อนดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน และค้นหาสาเหตุที่ก่อให้เกิดการใช้พลังงานที่สูงหรือมีการสูญเสียพลังงานโดยเปล่าประโยชน์ ซึ่งอาจเกิดจากพฤติกรรมของผู้ใช้ เช่น การเปิดไฟฟ้าแสงสว่างในห้องเรียนทิ้งไว้โดยไม่ได้มีการใช้ห้อง ใช้อุปกรณ์ไม่ถูกวิธี ขาดการบำรุงรักษาอย่างเป็นระบบ หรืออุปกรณ์มีประสิทธิภาพต่ำตามระยะเวลาการใช้งาน เพื่อให้ทราบสถานะการใช้พลังงานและสาเหตุของการใช้พลังงานอย่างไม่มีประสิทธิภาพ

5) การกำหนดมาตรการ เป้าหมายและผลตอบแทนทางการเงิน

การกำหนดมาตรการเป็นการดำเนินการเพื่อทราบสาเหตุที่ก่อให้เกิดการใช้พลังงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ สำหรับการกำหนดเป้าหมายเป็นการกำหนดเป้าหมายของการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานเพื่อใช้เป็นหลักในการประเมินความสำเร็จขององค์กร และใช้เป็นจุดรวมความพยายามของบุคลากรทั้งองค์กร ส่วนการประเมินผลตอบแทนการลงทุน การดำเนินการอนุรักษ์พลังงานในมาตรการที่มีค่าใช้จ่ายจะต้องประเมินผลตอบแทนการลงทุนและเลือกลงทุนในมาตรการที่ให้ผลตอบแทนดีที่สุด

6) การจัดทำแผนปฏิบัติการ

เมื่อกำหนดมาตรการที่จะดำเนินการแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการจัดทำแผนปฏิบัติการอย่างเป็นระบบ โดยที่การอนุรักษ์พลังงานจะประสบความสำเร็จและยั่งยืนได้ต้องเกิดจากความร่วมมือของบุคลากรทุกคน แผนปฏิบัติการจึงควรประกอบด้วย

6.1) แผนปฏิบัติการในการปรับปรุงตามมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่ได้รับคัดเลือกให้ดำเนินการ ซึ่งรวมถึงแผนกำหนดการติดตามผลและตรวจประเมินด้วย

6.2) แผนประชาสัมพันธ์เพื่อสร้างจิตสำนึกของบุคลากรในองค์กร

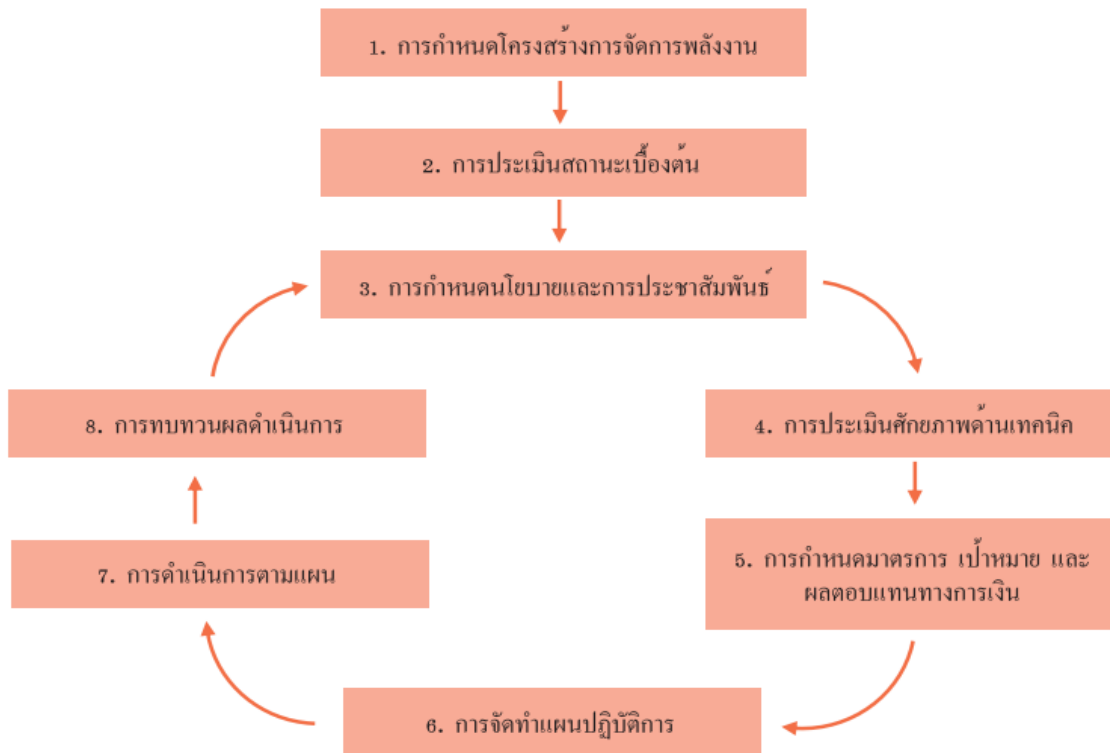
6.3) แผนการฝึกอบรมเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจแก่บุคลากรในองค์กร

7) การดำเนินงานตามแผน

ขั้นตอนนี้ผู้ที่ได้รับมอบหมายมีหน้าที่จะต้องนำมาตรการที่กำหนดให้ปฏิบัติเพื่อให้เกิดผลตามกำหนดเวลาที่ระบุ ในระหว่างดำเนินการควรมีการติดตามความก้าวหน้า และเปรียบเทียบกับแผนงานและเป้าหมายที่กำหนดไว้ กรณีที่ผลดำเนินการไม่เป็นไปตามเป้าหมาย หรือพบปัญหาอุปสรรคในระหว่างดำเนินการอาจมีการปรับแผนงานให้เหมาะสม และควรทำการบันทึกปัญหา อุปสรรค และแนวทางการแก้ไขที่พบในการดำเนินการตามมาตรการนั้น

8) การทบทวนผลการดำเนินการ

ขั้นตอนนี้เป็น การติดตามผล และการตรวจประเมินการดำเนินงานตามระบบการจัดการพลังงานทั้งหมดตามระยะเวลาที่เห็นว่าเหมาะสม แต่ควรกำหนดไว้อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง การตรวจประเมินจะทำให้ทราบถึงผลการดำเนินงานของระบบการจัดการพลังงานทั้งหมด ข้อบกพร่อง ปัญหาอุปสรรค เพื่อหาแนวทางนำไปปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมต่อไป รายละเอียดของขั้นตอนการจัดการพลังงาน แสดงดังภาพ 2.1



ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนการจัดการพลังงาน 8 ขั้นตอน⁽¹³⁾

2.1.4 ประโยชน์การจัดการด้านพลังงาน⁽¹⁴⁾

การบริหารงานทุกอย่างถ้าหากมีการดำเนินการอย่างถูกต้อง เป็นขั้นเป็นตอน เป็นไปตามแผนที่วางไว้ ย่อมก่อให้เกิดผลดีต่อองค์กร เช่น การอนุรักษ์มิใช่การห้ามใช้ หรือไม่ให้ใช้ แต่การอนุรักษ์ คือ การใช้งาน อย่างคุ้มค่า การใช้งานคุ้มค่าเป็นผลประโยชน์ที่ได้รับ สามารถแบ่งผลประโยชน์ของการจัดการด้านพลังงาน ออกเป็น 2 ประเภท คือ ผลประโยชน์โดยตรง และ ผลประโยชน์ทางอ้อม การประหยัดพลังงานจะเกิดผลประโยชน์โดยตรง คือ พลังงานเป็นปัจจัยของการดำเนินการผลิตและธุรกิจอื่นๆ การประหยัดพลังงาน คือ การลดต้นทุนการผลิตอย่างหนึ่ง การลดต้นทุนการผลิต เน้นการกำหนดราคาสินค้า ซึ่งมีกระแสการแข่งขันอย่างรุนแรงในส่วแบ่งการตลาด ผู้ที่สามารถทำต้นทุนการผลิตขึ้นก่อนย่อมจะได้เปรียบในการแข่งขันในส่วแบ่งการตลาด อย่างแน่นอน การบริหารและจัดการด้านพลังงานอย่างมีระบบ มีกระบวนการที่รัดกุมที่แน่นอนจะทำให้เปรียบเทียบประสิทธิภาพในการผลิตกับการใช้พลังงานได้ กล่าวคือ หน่วยงานจะทราบผลผลิตต่อหน่วยต้องใช้พลังงานเท่าไร เป็นมาตรฐานบ่งชี้ให้เห็นถึงความสามารถในการผลิต เมื่อไรก็ตามที่มีการใช้พลังงานต่อหน่วยผลิตเพิ่มขึ้นก็แสดงว่า ประสิทธิภาพการผลิตต่ำลงจำเป็นต้องวิเคราะห์หาสาเหตุ ปรับปรุง แก้ไข ผลประโยชน์ของการจัดการด้านพลังงานโดยตรงแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

1) ผลประโยชน์ในระดับองค์กร คือ ผลประโยชน์ที่องค์กรได้ทำโครงการอนุรักษ์พลังงานซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการดำเนินธุรกิจ ในการผลิตสินค้า หรือการบริหารธุรกิจ การอนุรักษ์พลังงาน คือ การประหยัดใช้ผลของการประหยัดใช้ คือ การทำกำไรเต็มมูลค่า คือ ร้อยละ 100 กล่าวคือ ปกติถ้าไม่มีการอนุรักษ์หรือไม่ทำการประหยัด ส่วนนั้นจะเป็นส่วนเกินของการใช้ประโยชน์ซึ่งถูกทิ้งเสียหายไปโดยไร้ประโยชน์

2) ผลประโยชน์ในระดับประเทศชาติ คือ ในภาคอุตสาหกรรมจำเป็นต้องอาศัยพลังงานจากส่วนกลางหรือรัฐ แม้แต่การดำเนินธุรกิจบางอย่างสามารถจะทำการผลิตกระแสไฟฟ้าใช้เอง แต่เชื้อเพลิงที่นำมาใช้ในการผลิตนั้น ก็ต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ เครื่องจักรอุปกรณ์นำเข้ามาจากต่างประเทศ การที่ใช้พลังงานอย่างประหยัด หรือใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มเม็ดเต็มหน่วย จะเป็นการประหยัดเงินที่จ่ายออกไปต่างประเทศ เป็นการลดการขาดดุลการค้าระหว่างประเทศ นั่นคือ เป็นการรักษาเศรษฐกิจประเทศชาติให้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยแก้ไขปัญหาการขาดแคลนพลังงานในประเทศอีกด้วย

3) ผลประโยชน์โดยรวมของโลก เนื่องจากประชากรในโลกมีมากขึ้นทุกวันและรวดเร็ว หากแหล่งพลังงานยังมีเท่าเดิม มีแต่วันจะหาแหล่งพลังงานที่มีอยู่จำกัดเองขึ้นมาใช้กันอยู่ตลอดเวลา การช่วยกันใช้พลังงานตามสบาย ใช้ทิ้งใช้ขว้าง ปล่อยทิ้งไปโดยเปล่าประโยชน์ ไม่รู้จักประหยัด พลังงานในโลกนี้จะต้องหมดลงอย่างแน่นอน การรู้จักประหยัด รู้จักใช้ให้พอเพียง สามารถยืดเวลาการหมดหรือการขาดแคลนพลังงานเชื้อเพลิงลงได้

ผลประโยชน์ในการจัดการด้านพลังงาน สามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์โดยตรง แล้วผลที่ออกมาจะมีผลกระทบเกิดขึ้น ซึ่งถือว่าเป็นผลกระทบทางอ้อม หรือผลข้างเคียงได้ ดังนั้น การประหยัดพลังงานจะก่อให้เกิดผลประโยชน์ทางอ้อม หรือเกิดผลข้างเคียงได้ เช่น การรักษาสภาพแวดล้อม การพัฒนาบุคลากร การรักษาประสิทธิภาพของเครื่องจักร และการทำชื่อเสียงและสังคม เป็นต้น

2.2 ความรู้เกี่ยวกับภาวะโลกร้อน

2.2.1 สภาวะโลกร้อนกับก๊าซเรือนกระจก⁽¹⁵⁾

การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ คือ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ไม่ว่าจะเนื่องมาจากความผันแปรตามธรรมชาติ หรือกิจกรรมของมนุษย์ โดยกิจกรรมของมนุษย์ที่มีผลทำให้ภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง คือ กิจกรรมที่ทำให้ปริมาณก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศเพิ่มมากขึ้น เป็นเหตุให้ภาวะเรือนกระจกรุนแรงกว่าที่ควรจะเป็นตามธรรมชาติ และส่งผลให้อุณหภูมิพื้นผิวโลกสูงขึ้น

ปรากฏการณ์เรือนกระจก (เนื่องจากพลังงานแสงอาทิตย์ ในช่วงความยาวคลื่นอินฟราเรดที่สะท้อนกลับ ถูกดูดกลืนโดยโมเลกุลของไอน้ำ Greenhouse Effect) หมายถึง ปรากฏการณ์ที่โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มีเทน (CH₄) ไนตรัสออกไซด์ (N₂O) และ CFCs ในบรรยากาศ ทำให้โมเลกุลเหล่านี้มีพลังงานสูงขึ้นและเกิดการถ่ายเทพลังงานซึ่งกันและกัน ทำให้อุณหภูมิในชั้นบรรยากาศสูงขึ้น การถ่ายเท

พลังงานและความยาวคลื่นของโมเลกุลเหล่านี้จะเกิดต่อกันไปในบรรยากาศ ทำให้โมเลกุลเกิดการสั่นหรือการเคลื่อนไหวตลอดเวลาเป็นเหตุให้เราารู้สึกร้อน⁽¹⁶⁾

ก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gases) เป็นก๊าซที่มีคุณสมบัติในการดูดซับคลื่นรังสีความร้อนหรือรังสีอินฟราเรดได้ดี ก๊าซเหล่านี้ช่วยรักษาอุณหภูมิในบรรยากาศของโลกให้คงที่ หากชั้นบรรยากาศของโลกไม่มีก๊าซเรือนกระจก ดังเช่นดาวเคราะห์ดวงอื่นๆ ในระบบสุริยะแล้ว จะทำให้อากาศร้อนจัดในตอนกลางวัน และหนาวจัดในตอนกลางคืน เนื่องจากก๊าซเหล่านี้ดูดซับคลื่นรังสีความร้อนไว้ในเวลากลางวัน แล้วค่อยๆ แผ่รังสีความร้อนออกมาในเวลากลางคืน ทำให้อุณหภูมิในบรรยากาศโลกไม่เปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน

ก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญคือ ไอน้ำ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โอโซน มีเทน และไนตรัสออกไซด์ สารซีเอฟซี เป็นต้น แต่ก๊าซเรือนกระจกที่ถูกควบคุมโดยพิธีสารเกียวโต มีเพียง 6 ชนิด โดยจะต้องเป็นก๊าซที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ (Anthropogenic greenhouse gas emission) เท่านั้น ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซมีเทน ก๊าซไนตรัสออกไซด์ ก๊าซไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน(HFC) ก๊าซเปอร์ฟลูออโรคาร์บอน(PFC) และก๊าซซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF₆) ทั้งนี้ ยังมีก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งคือ สารซีเอฟซี (CFC หรือ Chlorofluorocarbon) ซึ่งใช้เป็นสารทำความเย็นและใช้ในการผลิตโฟม แต่ไม่ถูกกำหนดในพิธีสารเกียวโต เนื่องจากเป็นสารที่ถูกจำกัดการใช้ในพิธีสารมอนทรีออลแล้ว กิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ก่อให้เกิดการเพิ่มปริมาณก๊าซเรือนกระจก การเผาไหม้เชื้อเพลิงจากถ่านหิน น้ำมันและก๊าซธรรมชาติ รวมทั้งการตัดไม้ทำลายป่า ทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ การเกษตรและปศุสัตว์ปล่อยก๊าซมีเทนและไนตรัสออกไซด์ ควันทนจากท่อไอเสียรถยนต์ ปล่อยก๊าซโอโซน นอกจากนี้ กระบวนการแปรรูปอุตสาหกรรมยังปล่อยสารฮาโลคาร์บอน (CFCs, HFCs, PFCs) อีกด้วย การเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจกนั้น ส่งผลให้ชั้นบรรยากาศการกักเก็บรังสีความร้อนได้มากขึ้น ส่งผลให้อุณหภูมิเฉลี่ยของชั้นบรรยากาศเพิ่มขึ้นด้วย แต่การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลกนั้น ไม่ได้เพิ่มขึ้นเป็นเส้นตรงกับปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้น อีกทั้งก๊าซเรือนกระจกแต่ละชนิดยังมีศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะเรือนกระจก (Global Warming Potential: GWP) ที่แตกต่างกัน⁽¹⁵⁾

2.2.2 สถานบริการสาธารณสุขกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

สถานบริการสาธารณสุข เช่น โรงพยาบาล คลินิก สถานิอนามัย สถานพยาบาลของเอกชน ฯลฯ เป็นหน่วยงานที่ให้บริการประชาชนทั้งด้านการป้องกัน และการรักษาสุขภาพ ดังนั้นในแต่ละวันจึงมีประชาชนมาใช้บริการจำนวนมากทำให้เกิดกิจกรรมหลากหลายในสถานบริการสาธารณสุข โดยหลายๆ กิจกรรมเกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานและเชื้อเพลิง เช่น การใช้กระแสไฟฟ้า การเดินทางทั้งของบุคลากร ผู้ป่วยและญาติ การติดต่อสื่อสาร การขนส่งวัสดุอุปกรณ์ สินค้าและบริการต่างๆ อีกทั้งยังทำให้เกิดของเสียจำนวนมาก เช่น เศษอาหารจากตักผู้ป่วย โรงอาหาร ร้านอาหาร สิ่งปฏิกูลที่เกิดจากการขับถ่าย และน้ำเสีย ทั้งที่เกิดขึ้นจากการใช้ของผู้ป่วย ญาติผู้ป่วย และเจ้าหน้าที่ ตลอดจนมูลฝอยติดเชื้อ นอกจากนี้ยังมีการใช้สารเคมีเพื่อการรักษา

ผู้ป่วย เช่น สารที่ใช้เป็นยาสลบซึ่งมี ไนโตรัสออกไซด์เป็นองค์ประกอบ โดยก๊าซนี้มีศักยภาพทำให้เกิดภาวะโลกร้อนมากกว่าคาร์บอนไดออกไซด์หลายเท่า

กรมอนามัย ตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาดังกล่าว จึงได้จัดทำโครงการสาธารณสุขรวมใจ รณรงค์ลดโลกร้อน ด้วยการสุขาภิบาลอย่างยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อให้สถานบริการสาธารณสุขในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข เป็นต้นแบบและมีส่วนร่วมในการลดสาเหตุของปัญหาที่เกิดจากการบริการในสถานบริการ ด้วยหลักการ GREEN and CLEAN⁽¹⁷⁾

GREEN หมายถึง กิจกรรมในการดำเนินงาน ประกอบด้วย

- 1) G - Garbage คือ การจัดการมูลฝอยและการใช้ประโยชน์จากสิ่งปฏิกูล
- 2) R - Restroom คือ การจัดการส้วมสาธารณะให้ได้มาตรฐานส้วมสาธารณะไทย (HAS)
- 3) E - Energy คือ การลดใช้พลังงาน และใช้พลังงานทดแทนจากก๊าซชีวภาพ หรือชีวมวล
- 4) E - Environment คือ การจัดการสิ่งแวดล้อมที่ช่วยลดโลกร้อน และเอื้อต่อสุขภาพ
- 5) N - Nutrition คือ การบริโภคอาหารปลอดภัย การใช้ผักพื้นบ้าน และอาหารพื้นเมือง

CLEAN หมายถึง กลยุทธ์ในการดำเนินงาน ประกอบด้วย

- 1) C - Communication คือ การสื่อสารสาธารณะเพื่อสร้างความเข้าใจ
- 2) L - Leader คือ การเป็นผู้นำเพื่อเป็นแบบอย่างในการดำเนินการ
- 3) E - Effectiveness คือ การบังเกิดผลอย่างมีประสิทธิภาพ
- 4) A - Activity คือ กิจกรรมสร้างจิตสำนึกอย่างมีส่วนร่วม
- 5) N - Networking คือ การร่วมมือกับภาคีเครือข่าย

สิ่งสำคัญในการลดภาวะโลกร้อนของสถานบริการสาธารณสุข คือ การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยเริ่มจากการสำรวจและคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโรงพยาบาล เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาเลือกมาตรการที่เหมาะสมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อไป⁽¹⁵⁾

2.2.3 คาร์บอนฟุตพริ้นท์ การคำนวณ ประโยชน์ ขั้นตอนการดำเนินงานในสถานบริการสาธารณสุข

การลดภาวะโลกร้อนของสถานบริการสาธารณสุข เริ่มต้นโดยการทำที่เราต้องรู้ว่าสถานบริการสาธารณสุขของเราปล่อยก๊าซเรือนกระจกปริมาณเท่าไร จากแผนกไหน กิจกรรมใด เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดแผนสำหรับดำเนินการในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยมีเครื่องมือที่ช่วยในการคำนวณ คือ คาร์บอนฟุตพริ้นท์

คาร์บอนฟุตพริ้นท์ คือ ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ รวมทั้งก๊าซเรือนกระจกอื่นๆ โดยตลอดวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ บริการ และองค์กร แสดงผลในเชิงปริมาณ คือ เทียบเท่ากับศักยภาพการก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็น กิโลกรัม (kgCO₂ equivalent) หรือ ตัน (Tons CO₂ equivalent) คาร์บอนฟุตพริ้นท์ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1) คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของมนุษย์ เป็นคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่เกี่ยวกับกิจกรรมในชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นการเดินทาง การใช้ชีวิตที่บ้านและที่ทำงาน แม้กระทั่งการรับประทานอาหาร ทั้งนี้กิจกรรมต่างๆ มีผลต่อการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งสิ้น โดยค่าเฉลี่ยของประเทศไทยในปัจจุบันมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอยู่ที่ 5.3-5.5 ตันคาร์บอน/คน/ปี

2) คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ (Carbon Footprint of Products) เป็นการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาจากผลิตภัณฑ์แต่ละหน่วยตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ตั้งแต่การได้มาซึ่งวัตถุดิบ การขนส่ง การประกอบชิ้นส่วน การใช้งาน จนถึงการจัดการซากผลิตภัณฑ์หลังใช้งาน โดยคำนวณออกมาในรูปของน้ำหนักคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO₂eq)

3) คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (Carbon Footprint of Organizations) เป็นปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาจากกิจกรรมขององค์กรหรือหน่วยงานต่างๆ เช่น โรงพยาบาล โรงเรียน เป็นต้น ไม่ว่าจะเป็นการปล่อยโดยตรงจากกิจกรรมขององค์กร หรือการปล่อยทางอ้อม เช่น การใช้ไฟฟ้าในองค์กร การปล่อยจากกระบวนการในสายซัพพลายเชน เป็นต้น โดยจะมีการนำปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยทั้งหมดมาคำนวณเพื่อให้ได้คาร์บอนฟุตพริ้นท์ ขององค์กรในรูปของน้ำหนักคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์หรือการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Emission) จากกิจกรรมขององค์กรหรือโรงพยาบาลและสถานบริการสาธารณสุข ต้องปฏิบัติตามแนวทางการคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่ระบุไว้ใน Greenhouse Gases Protocol (GHG Protocol) สามารถแบ่งได้ 3 กลุ่ม คือ

1) Direct Emission (Scope 1) เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยตรงจากการดำเนินกิจกรรมที่องค์กรเป็นเจ้าของหรือควบคุมอยู่ เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิงในเตาเผา หม้อไอน้ำ เครื่องจักรขององค์กร การเดินทางที่เกี่ยวข้องกับการทำงานขององค์กร โดยใช้พาหนะขององค์กร

2) Indirect Emission (Scope 2) เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากแหล่งอื่นที่องค์กรไม่ได้เป็นเจ้าของหรือควบคุม ได้แก่ การใช้กระแสไฟฟ้าซึ่งองค์กรต้องซื้อจากผู้ผลิตกระแสไฟฟ้า

3) Indirect Emission (Scope 3) เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดเนื่องจากกิจกรรมขององค์กรแต่องค์กรไม่ได้เป็นเจ้าของหรือควบคุม เป็นส่วนนอกเหนือจาก กลุ่ม 1 และ กลุ่ม 2 เช่น จากการซื้อสินค้า และบริการจากผู้อื่น การใช้พาหนะเดินทางหรือขนส่งของหน่วยงานอื่น การจ้างหน่วยงานอื่นให้นำขยะ และ ของเสียไปกำจัด การจ้างเหมาบริการต่างๆ

การคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจำเป็นจะต้องมีข้อมูล 2 ส่วน

1) ข้อมูลของสถานบริการสาธารณสุข (activity data) ในส่วนของข้อมูลปฐมภูมิหรือข้อมูลทุติยภูมิที่จะต้องมีการแสดงในหน่วยเฉพาะ ตัวอย่างเช่น ค่าพลังงานไฟฟ้า แสดงหน่วยเป็นกิโลวัตต์ต่อชั่วโมง (KWh) หรือน้ำหนักของของเสีย แสดงหน่วยเป็นกิโลกรัม (Kg) หรือ ตัน (Ton) เป็นต้น

2) ข้อมูล emission factor มีความจำเพาะกับกิจกรรมที่ทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจก และมีหลายหน่วยงานกำหนดไว้ ซึ่งต้องมีการเลือกใช้ให้เหมาะสม

สูตรการคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

$$\text{Activity Data} \times \text{Emission factor} = \text{CO}_2 \text{ emission}$$

โดย

Activity data เป็นข้อมูลกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

Emission factor เป็นค่าคงที่ที่ใช้เปลี่ยน Activity data ให้เป็นค่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ในการคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนั้น ข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิต้องถูกแปลงให้อยู่ในรูปปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยนำมาคูณกับ emission factor ของประเภทวัสดุพลังงาน หรือกระบวนการนั้นๆ และแปลงค่าปริมาณก๊าซเรือนกระจกนั้นให้อยู่ในรูปของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า โดยการนำไปคูณกับค่าศักยภาพในการทำให้โลกร้อนของก๊าซเรือนกระจกแต่ละชนิด

ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกหรือศักยภาพในการทำให้โลกร้อน ประเมินได้จากการวัดหรือการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกแต่ละชนิดที่เกิดขึ้นจริง และแปลงค่าให้อยู่ในรูปของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า โดยใช้ค่าศักยภาพในการทำให้โลกร้อนในรอบ 100 ปี ของ IPCC (GWP100) ที่เป็นค่าล่าสุดเป็นเกณฑ์ ตัวอย่าง ก๊าซมีเทนมีค่า (GWP100) เท่ากับ 25 หมายความว่าก๊าซมีเทน 1 กิโลกรัมมีศักยภาพในการทำให้โลกร้อนเท่ากับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 25 กิโลกรัม ดังนั้นการปล่อยก๊าซมีเทน 1 กิโลกรัม คิดเป็นศักยภาพในการทำให้โลกร้อนเท่ากับ 25 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า เป็นต้น

การแสดงผล การแสดงปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์สำหรับค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์บนผลิตภัณฑ์ ควรแสดงด้วยตัวเลข 3 ตัว (Three significant number) เช่น 2.15g, 150 kg เป็นต้น และค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรแสดงเป็นค่าคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี เช่น 50 kgCO₂e, 20 tCO₂e⁽¹⁵⁾

2.3 แนวคิดการมีส่วนร่วม

แนวคิดการมีส่วนร่วมของประชาชน (Concept of people participation) การดำเนินงานให้ประสบความสำเร็จอย่างยั่งยืนและมีประสิทธิภาพนั้น ปัจจัยที่มีความสำคัญ คือ การมีส่วนร่วมของทุกภาคฝ่าย ซึ่งรายละเอียดแนวคิดการมีส่วนร่วม มีดังนี้

2.3.1 ความหมายของการมีส่วนร่วม องค์การอนามัยโลก ได้ให้ความหมายของการมีส่วนร่วมไว้ 3 แนวทาง คือ

- 1) การมีส่วนร่วมในการเป็นผู้สนับสนุนทรัพยากร (Participation as contribution) ไม่ว่าจะเป็นการสนับสนุนทางด้านแรงงาน (Labour) เงินทุน (Cash) หรือวัสดุอุปกรณ์ (Material)
- 2) การมีส่วนร่วมในการจัดองค์กร (Participation as organization) เช่น การจัดให้มีโครงสร้างที่จะสนับสนุนการมีส่วนร่วม
- 3) การมีส่วนร่วมในฐานะที่เป็นการคืนอำนาจให้ประชาชน (Participation as empowerment)

จุฬารัตน์ โสตะ และคณะ (2543) กล่าวว่า การมีส่วนร่วม (Participation) หมายถึง การที่บุคคลหรือคณะบุคคลเข้ามาช่วยเหลือสนับสนุนทำประโยชน์ในเรื่องต่างๆ หรือกิจกรรมต่างๆ อาจเป็นการมีส่วนร่วมในกระบวนการตัดสินใจหรือกระบวนการบริหาร⁽¹⁸⁾

ธนิดา ผาติเสนะ (2550) ได้สรุปไว้ว่า การมีส่วนร่วมของชุมชนนั้น หมายถึง การที่ประชาชนจะต้องมีส่วนในการตัดสินใจในการค้นหาปัญหา วางแผน การแก้ปัญหา ดำเนินการตามการตัดสินใจนั้น รวมถึงการติดตามประเมินผล เป็นกระบวนการซึ่งช่วยให้ประชาชนได้พัฒนาตนเอง จนกระทั่งสามารถช่วยเหลือตนเองได้⁽¹⁹⁾

สรุป การมีส่วนร่วมของชุมชน หมายถึง กระบวนการให้ประชาชนหรือชุมชนเข้ามามีบทบาทมาเข้าร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ โดยสมัครใจ มีส่วนร่วมในการค้นหาปัญหาและสาเหตุของปัญหา การวางแผนคิดและสร้างรูปแบบการดำเนินงานการบริหารทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุดเพื่อแก้ไขและลดปัญหา รวมถึงการใช้กิจกรรมใดๆ ของชุมชน เพื่อสร้างความเข้มแข็งและความสามารถพึ่งตนเองได้ ร่วมกันควบคุม กำกับ และประเมินผลการดำเนินงานของชุมชน

2.3.2 ความสำคัญของการมีส่วนร่วม การมีส่วนร่วมของประชาชนเป็นกลยุทธ์ หรือยุทธศาสตร์ของการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable development) ซึ่งเป็นนโยบายของรัฐในปัจจุบันให้ประชาชนมีส่วนร่วมเพิ่มขึ้นตามปรัชญาของการพัฒนาและการมีส่วนร่วมยังเป็นสิทธิพื้นฐานอันชอบธรรมของทุกคน⁽²⁰⁾ ซึ่งมีความสำคัญดังนี้

- 1) การมีส่วนร่วมสามารถที่จะกระตุ้นและสร้างภาวะผู้นำ ให้เกิดขึ้นในชุมชนนอกเหนือจากผู้นำตามธรรมชาติ มีทิศทางในการแก้ปัญหาของชุมชนด้วยตนเอง เพื่อสภาพความเป็นอยู่ที่ดีของคนในชุมชน
- 2) ทำให้เกิดการเรียนรู้และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ของคนในชุมชน ได้รับองค์ความรู้ใหม่และมีการแลกเปลี่ยนภูมิปัญญาชาวบ้านกับวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ มีการถ่ายทอดแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการทำงาน

3) งานพัฒนาเป็นงานที่ต้องเกี่ยวข้องกับผู้คนจำนวนมาก การมีส่วนร่วมทำให้เกิดการสร้างเครือข่ายที่เรียกว่า “พหุภาคี” ในการทำงานเพื่อพัฒนาในด้านต่าง ๆ เช่น ระหว่างรัฐกับชุมชน ระหว่างชุมชนด้วยกัน หรือองค์กรเอกชนกับชุมชน

4) ประชาชนรู้ความต้องการของตนเอง การให้โอกาสเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมพัฒนา ทำให้โครงการต่างๆ สนองความต้องการที่แท้จริงของประชาชนได้ดี

5) ทำให้เกิดการจัดกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อชุมชนรับรู้ปัญหาของชุมชนศึกษาหาแนวทางแก้ไข และบริหารจัดการทรัพยากรในชุมชนร่วมกัน

6) การมีส่วนร่วมของประชาชน ช่วยให้การปฏิบัติการทางสังคมเป็นไปอย่างสงบสันติ ก่อให้เกิดรูปแบบการเปลี่ยนแปลงที่มีระเบียบ และเป็นที่ยอมรับทุกฝ่าย

7) ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนทัศนคติและสร้างจิตสำนึกของข้าราชการ ในการพัฒนาแบบยั่งยืนปรับเปลี่ยนทัศนคติของคนในชุมชนให้ลุกขึ้นมาแก้ไขปัญหาพัฒนาชุมชนด้วยภูมิปัญญาของตนเอง

8) เกิดการจัดสรรงบประมาณจากองค์กรท้องถิ่นและองค์กรภาครัฐเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานของชุมชน มีการระดมทุนทรัพยากรอื่น ๆ เพื่อทำให้ชุมชนเข้มแข็ง⁽¹⁸⁾

สรุป การมีส่วนร่วมของชุมชนเป็นหัวใจสำคัญต่อการพัฒนาและแก้ไขปัญหาของชุมชนในทุกๆ เรื่องเพื่อให้องค์กร ชุมชนมีการพัฒนาที่ยั่งยืน ดังนั้นจึงถือว่าการมีส่วนร่วมของชุมชนในปัจจุบันเป็นสิ่งสำคัญมากในการทำงานในชุมชน การให้บุคคลหรือชุมชน เข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมขององค์กรหรือหน่วยงานนั้นๆ จะส่งผลให้การทำงานเกิดประสิทธิภาพ บรรลุเป้าหมาย ประหยัดทรัพยากรการบริหารจัดการ ประหยัดเวลา และเกิดความพึงพอใจของผู้ให้และผู้รับบริการด้วย

2.3.3 กระบวนการมีส่วนร่วมมีนักวิชาการหลายท่านได้อธิบายกระบวนการมีส่วนร่วมไปในทิศทางเดียวกันในลักษณะของการมีส่วนร่วมตามกระบวนการพัฒนา ซึ่งสามารถสรุปได้เป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่

1) การมีส่วนร่วมในการวางแผน (Planning) โดยเริ่มตั้งแต่การมีส่วนร่วมในการค้นหาปัญหา วิเคราะห์ปัญหา จัดลำดับความสำคัญของปัญหา ตั้งเป้าหมาย กำหนดการใช้ทรัพยากร กำหนดวิธีติดตาม ประเมินผล และมีส่วนร่วมในการตัดสินใจแก้ไขปัญหา

2) การมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรม (Implementation) โดยมีส่วนร่วมในการจัดการและบริหารการใช้ทรัพยากร หรือสนับสนุนทางด้านทรัพยากร มีส่วนร่วมในการประสานงาน ตลอดจนเป็นผู้ปฏิบัติ

3) การมีส่วนร่วมในผลประโยชน์ (Benefits) ซึ่งอาจเป็นผลประโยชน์ทางวัตถุ ทางสังคม หรือผลประโยชน์ด้านบุคคล อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างควบคู่กันไป

4) การมีส่วนร่วมในการประเมินผล (Evaluation) หมายถึง การมีส่วนร่วมในการวัดผลและวิเคราะห์ผลของการดำเนินกิจกรรมเพื่อหาแนวทางแก้ไขการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล และ

เป็นการประเมินผลความสำเร็จหรือความล้มเหลวเป็นระยะๆ การมีส่วนร่วมในการประเมินผลจึงเป็นการควบคุม ตรวจสอบการดำเนินงานกิจกรรมทั้งหมด และเป็นการแสดงถึงการปรับตัวในการมีส่วนร่วมต่อไป

2.3.4 ระดับของการมีส่วนร่วมการมีส่วนร่วมของประชาชน แบ่งออกเป็นระดับ (Degree) ของการมีส่วนร่วมจากน้อยไปหามาก 7 ระดับ⁽²⁰⁾ ดังนี้

ระดับที่ 1 ถูกบังคับให้ร่วม ประชาชนเข้ามาร่วมในโครงการ เพราะถูกบังคับ โดยไม่มีทางเลือกเลย

ระดับที่ 2 ถูกหลอกให้ร่วม ลักษณะนี้ประชาชนจะถูกล่อใจด้วยผลประโยชน์ในรูปแบบของค่าจ้าง แรงงานหรือความสะดวกสบายบางอย่าง

ระดับที่ 3 ถูกชักชวนให้ร่วม การมีส่วนร่วมลักษณะนี้เป็นโครงการที่คิดขึ้นเองแล้วพยายามชักชวนประชาชนให้ร่วมเมื่อทุกรูปแบบโดยอาศัยการโฆษณาประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อมวลชนต่างๆว่าเป็นโครงการที่ดี ขอให้ประชาชนให้ความร่วมมือ

ระดับที่ 4 สัมภาษณ์แล้ววางแผนให้ ลักษณะการมีส่วนร่วมชนิดนี้ปัญหาและความต้องการของประชาชนจะได้รับการเอาใจใส่ขึ้นบ้าง กล่าวคือ ผู้ที่วางโครงการจะสำรวจปัญหาความต้องการด้วยการเรียกประชุม สอบถาม สัมภาษณ์ แต่การตัดสินใจว่าปัญหาของชาวบ้านคืออะไร ควรจะแก้ด้วยวิธีใด วางแผนอย่างไร และจะปฏิบัติตามแผนอย่างไร

ระดับที่ 5 มีโอกาสเสนอความคิดเห็น ประชาชนเริ่มเข้าไปมีส่วนในการเสนอความเห็นที่เกี่ยวข้องกับการวางโครงการ และการดำเนินการตามโครงการ

ระดับที่ 6 มีโอกาสเสนอโครงการ ในระดับนี้ประชาชนจะมีการปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด ประชาชนจะมีโอกาสตัดสินใจว่าปัญหาของตนคืออะไร จะแก้ไขได้อย่างไร วิธีใดที่ดีที่สุด กระทั่งมีสิทธิ์เสนอโครงการและเข้าร่วมปฏิบัติด้วย

ระดับที่ 7 มีโอกาสตัดสินใจ ในระดับนี้ประชาชนจะเป็นหลักสำคัญของการตัดสินใจในทุกเรื่อง ตั้งแต่การวางแผน การปฏิบัติตามแผน และการประเมินโครงการ

2.3.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการที่ชุมชนมีส่วนร่วม ประโยชน์ที่ได้รับจากการที่ชุมชนมีส่วนร่วม มีดังนี้

1) ขยายความครอบคลุม (Coverage) ของโครงการพัฒนาต่าง ๆ ซึ่งโดยมากมักจะไมทั่วถึงจำกัดผู้ได้รับผลประโยชน์เพียงคนบางกลุ่มเท่านั้น การมีส่วนร่วมของชุมชนช่วยขยายขอบข่ายของการทำงาน และครอบคลุมประชาชนได้มากขึ้นกว่าเดิม และทำให้ได้รับการสนับสนุนจากสาธารณชนทั่วไป

2) ช่วยให้ทำงานมีประสิทธิภาพ (Efficiency) ในกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน ตั้งแต่การวางแผนการดำเนินงาน การติดตาม ประเมินผล ช่วยลดความซ้ำซ้อนในการปฏิบัติงาน และเกิดการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการทำงาน

3) ทำให้งานมีประสิทธิภาพ (Effectiveness) เพราะมีการจัดลำดับความสำคัญของปัญหา มีการจัดทำวัตถุประสงค์แผนงาน และกลยุทธ์ร่วมกันในการปฏิบัติงาน โดยใช้ ภูมิปัญญา ทักษะ และทรัพยากร ในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์สูงสุด

4) มีความเสมอภาค (Equity) การมีส่วนร่วมของชุมชนทำให้สมาชิกมีความเสมอภาคในการแบ่งความรับผิดชอบ ความเป็นปึกแผ่นเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของชุมชน เป็นการแสวงหาแนวทางการส่งเสริมวิธีการที่ดีกว่าเพื่อเข้าถึงทรัพยากรและการบริการ

5) เกิดการพึ่งพาตนเอง (Self-reliance) การมีส่วนร่วมของชุมชนช่วยส่งเสริมการเกิดความตระหนักในตน (Self-awareness) และเกิดความเชื่อมั่นว่าชุมชนสามารถแก้ไขปัญหาเองได้อย่างถูกวิธี การมีส่วนร่วมจะเพิ่มศักยภาพของชุมชนในการควบคุมกำกับ สิ่งที่จะมีผลกระทบต่อชีวิตของพวกเขาให้เกิดการเรียนรู้ และเตรียมตนเองที่จะมีส่วนร่วมในระดับภูมิภาคหรือแม้แต่ในระดับชาติต่อไป

2.3.6 รูปแบบและขั้นตอนของการมีส่วนร่วม

มงคล จันทร์ส่อง (2544) ได้กำหนดรูปแบบและขั้นตอนของการมีส่วนร่วมของบุคคลไว้ว่า องค์ประกอบของการมีส่วนร่วมมีอยู่ 3 ด้าน⁽²¹⁾ ดังนี้

1) การมีส่วนร่วมจะต้องมีวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน การให้บุคคลเข้าร่วมกิจกรรมจะต้องมีวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่ชัดเจนว่าจะทำกิจกรรมนั้นๆไปเพื่ออะไร ผู้เข้าร่วมกิจกรรมจะได้ตัดสินใจดีกว่าควรจะเข้าร่วมหรือไม่

2) การมีส่วนร่วมจะต้องมีกิจกรรมเป้าหมาย การให้บุคคลเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมจะต้องระบุลักษณะของกิจกรรมว่ามีรูปแบบและลักษณะอย่างไร เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมสามารถตัดสินใจได้ว่า จะเข้าร่วมกิจกรรมหรือไม่

3) การเข้าร่วมต้องมีบุคคลหรือกลุ่มเป้าหมาย การที่จะให้บุคคลเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นจะต้องระบุกลุ่มเป้าหมายด้วย อย่างไรก็ตามบุคคลกลุ่มเป้าหมายมักถูกจำกัดโดยกิจกรรมและวัตถุประสงค์ของการมีส่วนร่วมอยู่แล้วเป็นพื้นฐาน

Cohen, J.M., & Uphoff, N.T. (1980) ได้มีการนำเอากระบวนการมีส่วนร่วมจากนักวิชาการทั้งหลายมาประมวลเป็นแนวคิดหลัก และได้จำแนก รูปแบบกระบวนการมีส่วนร่วม ดังนี้

ขั้นที่ 1 การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ (Decision Making) ในกระบวนการของการตัดสินใจนั้น ประการแรกสุดที่ต้องกระทำ คือ การกำหนดความต้องการและการจัดลำดับความสำคัญ ต่อจากนั้นก็เลือกนโยบายและประชาชนที่เกี่ยวข้อง การตัดสินใจนี้เป็นกระบวนการต่อเนื่องที่ต้องดำเนินการไปเรื่อย ๆ ตั้งแต่การตัดสินใจในช่วงเริ่มต้น การตัดสินใจในช่วงดำเนินการวางแผน และการตัดสินใจในช่วงการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้

ขั้นที่ 2 การมีส่วนร่วมในการดำเนินงาน (Implementation) ในส่วนที่เป็นองค์ประกอบของการดำเนินงานโครงการนั้นได้มาจากคำถามว่าใครจะทำประโยชน์ให้แก่โครงการได้บ้างและจะทำประโยชน์

ได้โดยวิธีใด เช่น การช่วยเหลือด้านทรัพยากร การบริหารงานและการประสานงานและการขอความช่วยเหลือ เป็นต้น

ขั้นที่ 3 การมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์ (Benefits) ในส่วนที่เกี่ยวกับผลประโยชน์ นอกจากความสำคัญของผลประโยชน์ในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพแล้ว ยังจะต้องพิจารณาถึงการกระจายผลประโยชน์ภายในกลุ่มด้วย ผลประโยชน์ของโครงการนี้รวมทั้งผลที่เป็นประโยชน์ทางบวกและผลที่เกิดขึ้นในทางลบที่เป็นผลเสียของโครงการ ซึ่งจะเป็นประโยชน์และเป็นโทษต่อบุคคลและสังคมด้วย

ขั้นที่ 4 การมีส่วนร่วมในการประเมินผล (Evaluation) การมีส่วนร่วมในการประเมิน ผลนั้นสิ่งสำคัญจะต้องสังเกต คือ ความเห็น (Views) ความชอบ (Preferences) และความคาดหวัง (Expectation) ซึ่งมีอิทธิพลสามารถแปรเปลี่ยนพฤติกรรมของบุคคลในกลุ่มต่างๆ ได้⁽²²⁾

เมตต์ เมตต์การ์ณจิต(2553) ได้กล่าวถึงประเภทของการมีส่วนร่วมโดยสามารถจำแนกการมีส่วนร่วมออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1) การมีส่วนร่วมโดยตรง การมีส่วนร่วมในการบริหารเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับการตัดสินใจเป็นสำคัญ ดังนั้น ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบกิจกรรมโดยตรง เช่น ผู้บริหาร หัวหน้าโครงการ มักจะเปิดโอกาสให้บุคคลอื่นเข้ามามีส่วนร่วมในรูปของกรรมการที่ปรึกษาที่ให้ข้อคิด ข้อเสนอแนะ เพราะกิจกรรมบางอย่างอาจมีอุปสรรคไม่สามารถแก้ปัญหาให้ลุล่วงไปได้ด้วยดี จึงจำเป็นต้องให้บุคคลอื่นเข้ามาร่วมในการตัดสินใจ เพื่อให้ผลการตัดสินใจเป็นที่ยอมรับแก่คนทั่วไปหรือเกิดผลงานที่มีประสิทธิภาพ การมีส่วนร่วมโดยตรงจึงมีสาระสำคัญอยู่ที่ว่าเป็นการร่วมอย่างเป็นทางการและมักทำเป็นลายลักษณ์อักษร เช่น คำสั่งแต่งตั้ง หนังสือเชิญประชุม บันทึกการประชุม เป็นต้น

2) การมีส่วนร่วมโดยอ้อม การมีส่วนร่วมโดยอ้อมเป็นเรื่องของการทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งให้บรรลุเป้าหมายอย่างไม่เป็นทางการ โดยไม่ได้ร่วมในการตัดสินใจในกระบวนการบริหาร แต่เป็นเรื่องของการให้การสนับสนุน ส่งเสริมให้บรรลุเป้าหมายเท่านั้น เช่น การบริจาคเงิน ทรัพย์สิน วัสดุอุปกรณ์ แรงงาน เข้าช่วยสมทบ ไม่ได้เข้าร่วมประชุมแต่ยินดีร่วมมือ เป็นต้น⁽²³⁾

2.4 การวิจัยเชิงปฏิบัติการ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research) ได้รับความสนใจมากขึ้นในปัจจุบันมีการนำรูปแบบการวิจัยมาใช้ในการพัฒนาความเข้มแข็งของชุมชน โดยมีหลักการสำคัญ คือ การมีส่วนร่วม และความร่วมมือของกลุ่มผู้ปฏิบัติที่จะตระหนักถึงปัญหาการปฏิบัติงานร่วมกันแก้ไขปัญหา สะท้อนการปฏิบัติงานเพื่อให้ได้รูปแบบหรือแนวทางในการพัฒนาคุณภาพการปฏิบัติงานที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น

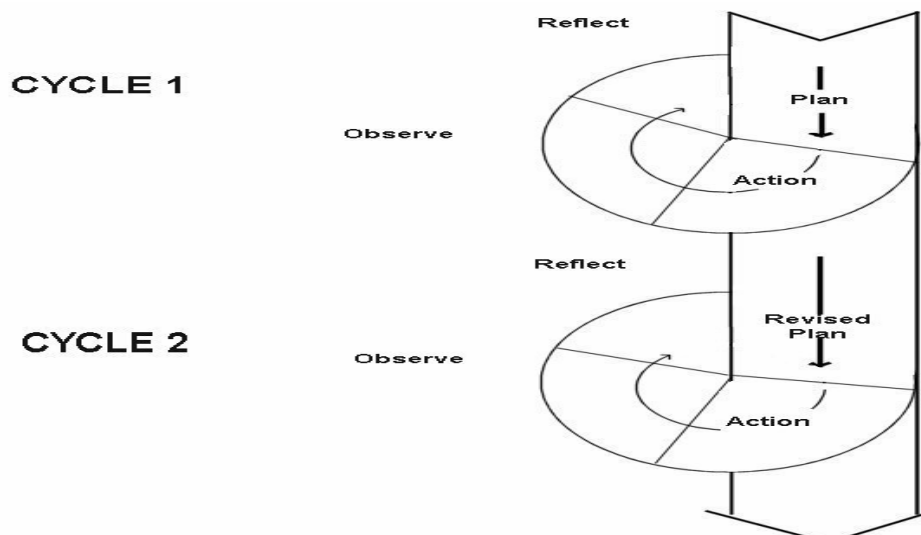
2.4.1 ความเป็นมาและแนวคิดของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ จุดกำเนิดของการวิจัย เชิงปฏิบัติการ ไม่ปรากฏแน่ชัดแต่นักวิชาการหลายคนระบุว่า Kurt Lewin นักจิตวิทยา ชาวอเมริกันเป็นผู้นำเสนอการวิจัยที่ใช้

วิธีการสืบสวนค้นคว้า ในช่วงกลางปี ค.ศ.1940 จุดกำเนิดที่สำคัญของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ คือ ความพยายามในการแสวงหาความรู้ในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ แต่เนื่องจากในอดีตที่ผ่านมา สังคมให้การยอมรับในระดับสูงต่อการวิจัยที่ผลิตองค์ความรู้ที่ชัดเจนโดยนักวิจัย นักวิชาการหรือผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งมีจุดอ่อนของการวิจัยที่ความรู้ไม่สามารถนำไปใช้ได้จริงในบริบทของพื้นที่ ที่มีความหลากหลายและพลวัตซึ่งนำมาสู่กระบวนการสร้างความรู้และใช้ความรู้โดยผ่านการวิจัยเชิงปฏิบัติการ⁽²⁴⁾

2.4.2 ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ การวิจัยเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การรวบรวมและหรือการแสวงหาข้อเท็จจริงโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุปอันนำไปสู่การแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทั้งในด้านประสิทธิภาพและประสิทธิผลของงาน ในขอบข่ายที่รับผิดชอบโดยผู้วิจัยมีการปรับปรุงแก้ไขและดำเนินการซ้ำหลาย ๆ ครั้งจนกระทั่งผลการปฏิบัติงานนั้นบรรลุจุดประสงค์หรือแก้ไขปัญหานั้นที่ประสบอยู่ได้สำเร็จ⁽²⁵⁾

2.4.3 ขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ในการวิจัยครั้งนี้ได้ประยุกต์ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis และ Mc Taggart (2001. อ้างถึงใน O'Brien. 2001) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนที่เป็นวงรอบ (Spiral of steps) ดังนี้

- 1) ขั้นวางแผน (Plan) เป็นขั้นพัฒนาแผนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ กำหนดประเด็นปัญหาที่ต้องการตรวจสอบและตกลงแนวการทำงานร่วมกันกับผู้ร่วมงาน
- 2) ขั้นปฏิบัติการ (Action) เป็นขั้นดำเนินการตามแผน หากเป็นการดำเนินการในวงรอบที่สองจะต้องนำผลการศึกษาในรอบที่ 1 มาปรับปรุงดำเนินงาน
- 3) ขั้นสังเกต (Observation) โดยสังเกตการปฏิบัติ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในด้านกระบวนการของการปฏิบัติ ผลการปฏิบัติ และสภาพแวดล้อม ตลอดจนข้อจำกัดของการปฏิบัติโดยวิธีการบันทึกข้อมูล หาหลักฐานหรือร่องรอยต่าง ๆ ซึ่งข้อมูลจากการสังเกตนี้จะนำไปสู่การสะท้อนและปรับปรุงการปฏิบัติต่อไป
- 4) ขั้นสะท้อนการปฏิบัติ (Reflection) การสะท้อนผลการปฏิบัติจะมีลักษณะเป็นการประเมินอย่างหนึ่ง ซึ่งผู้วิจัยต้องตัดสินใจว่า ผลของการปฏิบัตินั้นเป็นสิ่งที่ต้องประสงค์หรือไม่และให้ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติต่อไป สามารถแสดงวงรอบของการวิจัยดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 วงรอบของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (O'Brien, 2001)

การดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการจะดำเนินการตามวงจรที่วงรอบนั้นไม่มีกฎเกณฑ์กำหนดตายตัว ทิศทางของวงสปริงจะเป็นตัวบ่งชี้การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องและขยายการเรียนรู้ยิ่งขึ้นไป วงรอบของการวิจัยเชิงปฏิบัติการจะสิ้นสุดเมื่อสามารถแก้ไขปัญหาที่กำหนดไว้ได้สำเร็จ ผู้ร่วมงานพึงพอใจในผลที่ได้รับและการเริ่มต้นวงจรอาจเริ่มต้นจากการสะท้อนการปฏิบัติการทำงานที่ผ่านมา เพื่อการวางแผน กำหนดประเด็นปัญหาที่ต้องการแก้ไขและแนวปฏิบัติในการแก้ปัญหาต่อไป

2.4.4 ประเภทของวิจัยเชิงปฏิบัติการ

นักวิจัย อาทิ Crundy , Holter และ Schwartz Barcott , McKerman และ McCutcheon และ Jurg ต่างก็ให้แนวคิดเกี่ยวกับวิจัยเชิงปฏิบัติการว่าแบ่งเป็น 3 ประเภท⁽²⁶⁾ ดังนี้

1) การวิจัยเชิงปฏิบัติการที่ยึดเทคนิค หรือทฤษฎี หรือเชิงวิพากษ์ (Technical Action Research) เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่ยึดเทคนิค ดำเนินการโดยบุคคลหรือกลุ่มคนที่มีประสบการณ์สูงหรือมีคุณสมบัติที่จัดว่าเป็นผู้เชี่ยวชาญ งานวิจัยเชิงปฏิบัติการทำให้งานที่ปฏิบัติมีทั้งประสิทธิผลและประสิทธิภาพมากขึ้น การปฏิบัติมุ่งโดยตรงไปที่ผลการวิจัย แต่ในขณะเดียวกัน ผู้ปฏิบัติการวิจัยเองเป็นผู้ส่งเสริมให้เกิดการมีส่วนร่วมแบบเป็นกันเองในกระบวนการของการปรับปรุง การวิจัยแบบนี้มีผลทำให้เกิดการสะสมของการทำนายความรู้ ความสำคัญอยู่ที่การตรวจสอบความตรงและการทำให้ทฤษฎีที่มีอยู่ละเอียดมากขึ้น และให้ความสำคัญของการพิจารณาจากทฤษฎีนำไปสู่เรื่องเฉพาะของการปฏิบัติงาน พุดง่าย ๆ คือ นำทฤษฎีสู่การปฏิบัติ

2) การวิจัยเชิงปฏิบัติการที่เกิดจากประสบการณ์การปฏิบัติ (Practical Action Research) การวิจัยเชิงปฏิบัติการประเภทนี้ ผู้วิจัยในฐานะผู้ปฏิบัติงานกับผู้เกี่ยวข้อง หรือผู้วิจัยกับผู้ปฏิบัติงาน ช่วยกันกำหนดปัญหา และเป็นเหตุให้เกิดการลองใช้วิธีการต่าง ๆ เข้าไปเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงการกำหนดปัญหาเกิดหลังจากการสนทนาระหว่างผู้วิจัยกับผู้เกี่ยวข้อง หรือผู้วิจัยกับผู้ปฏิบัติงานต่างก็เข้าใจกัน

การวิจัยเชิงปฏิบัติการประเภทนี้แสวงหาหนทางเพื่อการปรับปรุงการปฏิบัติ โดยใช้สติปัญญาของผู้ร่วมปฏิบัติงานเป็นสำคัญ ทำไปแก้ไขไปแล้วแต่สถานการณ์ เป้าหมายสำคัญของนักวิจัยแบบ Practical Action Research คือ เข้าใจการปฏิบัติงานและแก้ปัญหาเฉพาะหน้า วิจัยเชิงปฏิบัติการประเภทนี้ช่วยพัฒนาการทางวิชาชีพ โดยเน้นที่การตัดสินใจของผู้วิจัยเองที่มุ่งเพื่อให้เกิดสิ่งดีๆ กับงานของตนและผู้เกี่ยวข้อง

3) การวิจัยเชิงปฏิบัติการที่อิสระปลดปล่อยจากพันธการทั้งปวง (Emancipatory Action Research) หรือวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research) การวิจัยประเภทนี้ส่งเสริมให้เกิดการมีส่วนร่วมของผู้ปฏิบัติเป็นไปอย่างอิสระเสรี โดยผู้ปฏิบัติงานทุกคนต่างมีความสามารถ มีจิตสำนึก มีวิจารณ์ญาณส่วนตนในตัวเองที่จะผลักดันให้นำไปสู่การเปลี่ยนแปลง เป้าหมายสำคัญ 2 ประการของวิธีการประเภทนี้ คือ ประการแรก การทำให้เกิดความใกล้เคียงกันมากขึ้นระหว่างปัญหาที่เกิดขึ้นจริง (กับผู้ปฏิบัติงานในเฉพาะแห่งเฉพาะที่) กับทฤษฎีที่ใช้อธิบายและใช้แก้ปัญหา ประการที่สองซึ่งมีเป้าหมายเหนือกว่าวิจัย 2 ประเภทแรก คือ เพื่อช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถกำหนดและสามารถตั้งฐานเบื้องต้นของปัญหาออกมาได้โดยใช้ความสามารถรู้คิดที่มีอยู่ในตัวผู้ปฏิบัติงานเอง

หลักการออกแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการมีลักษณะผสมผสานระหว่างการวางแผนดำเนินการ เริ่มต้นด้วยการกำหนดล่งหน้าและการปรับเปลี่ยนแผนเมื่อมีการนำแผนนั้นไปลงมือปฏิบัติในภาคสนาม หรืออาจกล่าวได้ง่ายๆ ว่า การออกแบบการวิจัยดำเนินไปอย่างต่อเนื่องพร้อมกับกระบวนการทำวิจัยในภาคสนาม ตามขั้นตอนต่างๆ ของการวิจัยที่มีลักษณะเป็นเกลียว แบบซ้อนเหลื่อมกัน นอกจากนั้นนักวิจัยสามารถออกแบบด้วยวิธีการเชิงปริมาณ เชิงคุณภาพ หรือผสมผสานกันก็ได้ เพียงแต่ต้องเป็นวิธีการที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการศึกษาวิจัยและบริบทของสนามวิจัย รวมทั้งสามารถดำเนินการจนกระทั่งได้ข้อสรุปผลของการวิจัยที่เป็นความรู้เชิงปฏิบัติการ(Practical knowledge)

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้นักวิจัยได้ประยุกต์รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติตามแนวคิดของ Kemmis และ Mc Taggart ร่วมกับการนำคาร์บอนฟุตพริ้นท์มาใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินผลการดำเนินงาน

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวนวรรณกรรม เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้แบ่งขอบเขตของการทบทวนวรรณกรรมออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบและแนวทางการลดและประหยัดพลังงานขององค์กรต่างๆ และ วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับภาวะโลกร้อนและการศึกษาปริมาณก๊าซเรือนกระจกหรือคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในองค์กรจากการใช้พลังงาน รายละเอียดของวรรณกรรมเกี่ยวข้องกับรูปแบบและแนวทางการลดและประหยัดพลังงานขององค์กรต่างๆ มีดังต่อไปนี้

อนันต์ ชัมภรัตน์ (2546) ได้ทำการศึกษาความรู้และพฤติกรรมของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานีต่อการอนุรักษ์พลังงานในสำนักงาน โดยพิจารณากลุ่มเป้าหมาย 2 กลุ่มหลัก คือ อาจารย์และ

บุคลากรหรือเจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานีโดยมุ่งเน้นศึกษาทางด้านความรู้พฤติกรรมหรือการปฏิบัติ ผลการวิจัยพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นหญิง อายุระหว่าง 26-30 ปีสถานภาพโสด การศึกษาระดับปริญญาตรี ระดับความรู้อยู่ในช่วงไม่มีความแน่ใจ โดยความรู้เฉลี่ยสูงสุดในระดับที่ทราบเป็นอย่างดีจากงานวิจัยข้างต้นไม่มี การเปรียบเทียบพฤติกรรมหรือการปฏิบัติระหว่าง เพศชายและเพศหญิงว่าเพศใดมีพฤติกรรมที่ส่งผล กระทบต่อการอนุรักษ์พลังงานมากกว่ากัน⁽²⁷⁾

ธนาคม สุนทรชัยนาคแสง และคณะ (2549) ได้มีการศึกษาสถานการณ์การใช้พลังงานในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ผลการวิจัยพบว่า ค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง ในปี พ.ศ. 2559 เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2525 เท่ากับ 38.36% (3141.68 GJ) คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 1.44 ล้านบาท จากอุปกรณ์ที่ใช้งานประกอบด้วย ระบบไฟฟ้า แสงสว่าง เครื่องจักรกล เครื่องปรับอากาศ ยานพาหนะ ป้อนน้ำ และอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ศึกษาปัจจัยการอนุรักษ์พลังงานในสถานศึกษาด้วย ผลการศึกษาพบว่า มีปัจจัยที่มักจะนำมาใช้ในการศึกษาพฤติกรรมอนุรักษ์พลังงานดังนี้ การเรียนของนักศึกษา การศึกษาของบิดา มารดา การสนับสนุนทางสังคมในมหาวิทยาลัย การเห็นแบบอย่างการประหยัดพลังงานจากครอบครัว ทักษะที่ดีต่อพฤติกรรมประหยัดไฟฟ้า ความรู้เกี่ยวกับการประหยัดไฟฟ้า และการได้รับการฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งปัจจัยดังกล่าวหากมีการปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นจะส่งผลต่อพฤติกรรมอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนนักศึกษาเป็นอย่างมาก เช่น ปัจจัยทางด้านทัศนคติซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญอีกปัจจัยหนึ่ง ซึ่งหากมีการปลูกฝังความคิดที่ดีจากคนในครอบครัว ครูอาจารย์หรือ บุคคลรอบข้างนั้นจะทำให้เรียนนักศึกษามีความคิดไปในทิศทางที่ดี⁽²⁸⁾

สันติ ศรีสะอาด (2551) ศึกษาการพัฒนาพฤติกรรมเกี่ยวกับการประหยัดไฟฟ้าของบุคลากรโรงพยาบาลหนองโดน อำเภอหนองโดน จังหวัดสระบุรี ผลการวิจัยระยะที่ 3 เป็นระยะของทางการพัฒนาพฤติกรรมประหยัดพลังงานไฟฟ้าของบุคลากรโรงพยาบาลหนองโดน ตามแนวทาง วิธีการ และตัวดัชนีชี้วัดความสำเร็จ ของการพัฒนาที่ได้จากการวิจัยระยะที่ 2 การวิจัยระยะนี้เป็นการพัฒนาพฤติกรรมประหยัดพลังงานไฟฟ้าของผู้ที่มีส่วนสำคัญและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการพัฒนา ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาตามแนวทางการพัฒนา จากการศึกษาข้างต้นยังขาดการติดตามผลหลังจากการพัฒนาพฤติกรรมแล้วว่ามีแนวโน้มอยู่ในทิศทางใด ได้ผลมาก น้อยแค่ไหนและควรมีแผนการพัฒนาสำรองหากการพัฒนาข้างต้นไม่ประสบความสำเร็จ ต่อจากนั้นมาและนำเสนอวิธีประเมินพฤติกรรมการใช้พลังงาน จากบทความข้างต้นควรจะมีการเสนอแนะแนวทางในการแก้ไข หากการประหยัดพลังงานอยู่ในระดับที่ไม่เป็นที่น่าพอใจ⁽²⁹⁾

ชลวิทย์ เผือกผาสุก (2554) ได้ศึกษาการใช้พลังงานในอาคารกรมการกงสุล ซึ่งมีเวลาการทำงานของอาคารตั้งแต่วันจันทร์ ถึงวันศุกร์ เวลา 8.00-17.00 น. โดยมุ่งเน้นที่ระบบปรับอากาศและระบบไฟฟ้าแสงสว่าง โดยเก็บข้อมูลรายละเอียดสถานที่ตั้ง ชนิด ขนาด และชั่วโมงการใช้งานของเครื่องจักรเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลของอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ด้วยการวิเคราะห์หามาตรการในการอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศ และระบบไฟฟ้าแสงสว่าง โดยทำการเปรียบเทียบข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงและวิเคราะห์

หาระยะเวลาคืนทุนในแต่ละมาตรการที่ได้กำหนด ผลการศึกษา พบว่า อาคารมีการใช้พลังงานไฟฟ้ารวม 3,337,000 kWh/year คิดเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 10,953,858.06 บาทต่อปี มีสัดส่วนการใช้พลังงานหลักอยู่ที่ระบบปรับอากาศ ร้อยละ 51.63 ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ร้อยละ 11.92 และระบบอื่นๆ ร้อยละ 36.44 ของการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งหมดของอาคาร ทั้งนี้ได้กำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานรวม 6 มาตรการ ได้แก่ มาตรการปรับปรุงค่าสมรรถนะการทำความเย็นของเครื่องทำน้ำเย็น มาตรการลดชั่วโมงการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็น มาตรการการลดชั่วโมงการทำงานของปั้มน้ำในระบบปรับอากาศ และหอผึ่งน้ำ มาตรการการลดชั่วโมงการทำงานของเครื่องส่งลมเย็น มาตรการเปลี่ยนหลอดฟลูออเรสเซนต์ รวมผลประหยัดพลังงานไฟฟ้าทุกมาตรการ เท่ากับ 659,097.88 kWh/year⁽³⁰⁾

สมศักดิ์ มีนคร (2555) ศึกษารูปแบบการจัดการพลังงานที่เหมาะสมในพื้นที่อำเภออัมพวา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพการจัดการพลังงานในพื้นที่อำเภออัมพวา เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคการจัดการพลังงานในพื้นที่อำเภออัมพวาและเพื่อเสนอรูปแบบการจัดการพลังงานที่เหมาะสมในพื้นที่อำเภออัมพวา ผลการศึกษาพบว่า ในด้านการนำพลังงานหมุนเวียน พลังงานทางเลือกและอุปกรณ์พลังงานมาใช้ในชุมชน บางชุมชนเห็นว่ายังมีปริมาณพลังงานไม่เพียงพอเพื่อใช้บริโภคประจำวัน ด้านค่าใช้จ่ายด้านพลังงานกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่าการจัดการพลังงานในชุมชนไม่มีผลต่อค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน สาเหตุเพราะ ไม่มีการใช้หรือมีการใช้ประโยชน์จากพลังงานหรืออุปกรณ์เหล่านั้นน้อย เนื่องจากว่าอุปกรณ์ชำรุดใช้งานไม่ได้ ปัญหาประชาชนในชุมชนไม่สามารถจัดการบำรุงรักษาอุปกรณ์เองได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้านรูปแบบที่เหมาะสมพบว่า รูปแบบที่เหมาะสมในการจัดการพลังงานชุมชนนั้นจะนำไปสู่การมีส่วนร่วมในกระบวนการจัดการพลังงานชุมชนและการวางแผนพลังงานชุมชนอย่างเป็นรูปธรรมและผลที่ได้จากการวางแผนพลังงาน คือ การลดค่าใช้จ่ายในด้านพลังงานและการมีพลังงานเพียงพอต่อความต้องการพื้นฐานของคนในชุมชน การจัดการพลังงานในชุมชนหากต้องการให้ได้ประสิทธิผลที่ดีต้องมีการนำเอาหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเข้ามาบูรณาการจัดการด้วยและต้องมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้พลังงาน⁽³¹⁾

เกรียงไกร อินตานำ (2558) ได้ศึกษาและให้แนวทางการอนุรักษ์พลังงานภายในอาคารประเภทโรงแรม โดยมีโรงแรมริชม่อน สไตลิส คอนเวนชัน เป็นกรณีศึกษา ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่ปี 2556-2558 และใช้ข้อมูลปี 2555 เป็นข้อมูลการเปรียบเทียบการใช้พลังงาน การอนุรักษ์พลังงานจะพิจารณาหลักของการบริหารจัดการทรัพยากรในอาคาร (Facility Management) ซึ่งจะมุ่งเน้นที่การพัฒนาองค์ประกอบหลัก 3 ส่วนประกอบด้วย Place People Process หรือการพัฒนา 3Ps โดยในส่วนของความหมาย People หมายถึงคนในมุมต่างๆ เช่น ความรู้ ทักษะการใช้อุปกรณ์ พฤติกรรม Place หมายถึง อาคารสถานที่ โครงสร้างของอาคาร เครื่องมือผลิตความร้อน เครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิด และ Process หมายถึง เทคนิคหรือกระบวนการใหม่ที่ทำให้เกิดการประหยัดพลังงานได้มากขึ้นในการดำเนินโครงการอนุรักษ์พลังงาน ผลการดำเนินงานพบว่า การบริหารจัดการ สนับสนุนให้กำลังใจของทีมผู้บริหารต่อบุคคลากรทุกระดับ ให้มีส่วนร่วมในการอนุรักษ์พลังงาน

(ศึกษาดูงาน ฝึกอบรม การปรับปรุงกระบวนการทำงาน) จะเป็นปัจจัยที่มีนัยสำคัญที่สุดต่อการลดการใช้พลังงานหลัก (ไฟฟ้าและความร้อน) นอกจากนั้นการพัฒนาด้านคนยังช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านอื่นที่สำคัญ เช่น น้ำประปา และกระดาษ โดยพบว่าปริมาณน้ำประปา และปริมาณกระดาษมีการใช้ลดลง ร้อยละ 18.31 และ 28.21 ตามลำดับ⁽³²⁾

ชูชาติ ผาระนัด (2559) ได้ศึกษาการพัฒนาารูปแบบการจัดการพลังงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าในชุมชน ผลการศึกษา พบว่า การพัฒนาารูปแบบการจัดการพลังงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม มี 8 องค์ประกอบ คือ 1) ความเป็นมาและความสำคัญของรูปแบบ 2) วัตถุประสงค์ของการพัฒนาารูปแบบ 3) กระบวนการเรียนรู้ มี 3 กิจกรรม เรียกว่า DPT Model คือ ขั้นที่ 1 การสร้างและพัฒนาความรู้ (Development : D) ขั้นที่ 2 การปฏิบัติการ (Practice : P) และขั้นที่ 3 การถ่ายโอน (Transfer : T) 4) บทบาทของวิทยากร 5) บทบาทของผู้เข้ารับการฝึกอบรม 6) บรรยากาศการฝึกอบรม 7) สื่อและแหล่งเรียนรู้ และ 8) การวัดและการประเมินผล ผลการประเมินรูปแบบการจัดการพลังงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามโดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ผลการประเมินเอกสารประกอบรูปแบบหลักสูตรการฝึกอบรมการจัดการความรู้การจัดการพลังงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าในชุมชน (ภาคทฤษฎี) โดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และผลการประเมินหลักสูตรการฝึกอบรมรูปแบบการจัดการพลังงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าในชุมชน (ภาคปฏิบัติ) โดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก จากการใช้รูปแบบหลักสูตรฝึกอบรมบุคลากรคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 15 คน มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้พลังงานไฟฟ้า (ภาคทฤษฎี) ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 100 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้พลังงานไฟฟ้า (ภาคปฏิบัติ) ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 100 และมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และการขยายผลการใช้รูปแบบการจัดการพลังงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้ามาขับเคลื่อนในชุมชนบ้านกุดแคน พบว่ามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้พลังงานไฟฟ้า (ภาคทฤษฎี) ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 100 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้พลังงานไฟฟ้า (ภาคปฏิบัติ) ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 100 และมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก⁽³³⁾

ภัทร์ชรินทร์ อารีย์กุล (2562) ศึกษาการบริหารการใช้พลังงานและมาตรการประหยัดพลังงานของแผนกวิศวกรรม อาคารประภทโรงพยาบาลตรัง และเพื่อหาแนวทางในการพัฒนามาตรการแนะนำการบริหารการใช้พลังงานสำหรับโรงพยาบาล โดยมีขอบเขตการวิจัยเป็นสองส่วน คือ การหาแนวทางการบริหารจัดการพลังงาน โดยนำระบบการจัดการพลังงาน 8 ขั้นตอนมาใช้โดยยึดหลัก People , Process, Place (3P) มาใช้ในการดำเนินการ และ การวิเคราะห์กระบวนการ (Process Analysis) PA จนสามารถพัฒนานวัตกรรมการประหยัด

พลังงานไฟฟ้าและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมได้ จึงได้แนวทางในการพัฒนามาตรการแนะนำการบริหารการใช้พลังงานสำหรับโรงพยาบาลตั้งได้อย่างมีประสิทธิภาพ⁽³⁴⁾

นอกจากนี้ จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า มีรายงานการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประมาณค่าก๊าซเรือนกระจกหรือปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ รวมถึงรูปแบบการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง รายละเอียดมีดังต่อไปนี้

ทวิสุข พันธุ์เพ็ง และคณะ (2553) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาารูปแบบการลด Carbon footprint ในโรงพยาบาล โดยประยุกต์ใช้แนวทางการลด Carbon footprint ของโรงพยาบาลจากคู่มือชื่อ Working 9 to 5 on Climate Change: An Office Guide จัดทำโดย World Resources Institute ซึ่งเป็นไปตามหลักการและแนวทางที่ระบุไว้ใน The Greenhouse Gas Protocol – a corporate accounting and reporting standard กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพของกรมอนามัย ทั้ง 12 แห่ง โรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลทั่วไป โรงพยาบาลชุมชน และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล(รพ.สต.) ที่อยู่ในพื้นที่ความรับผิดชอบของ ศูนย์อนามัยที่ 5 7 และ 8 อีกประเภทละ 1 แห่ง รวมเป็นจำนวนทั้งสิ้น 24 แห่ง ผลการศึกษาพบว่า ด้วยรูปแบบการสร้างความตระหนักของเจ้าหน้าที่สาธารณสุขในการลดโลกร้อนและการให้ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำเนินงานลดโลกร้อนรวมถึงรูปแบบในการมีส่วนร่วมในการค้นหาและกำหนดปัญหา การจัดทำแผนการปฏิบัติตามแผนการ และการสนับสนุนการดำเนินงานการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของโรงพยาบาล โดยประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ปีฐาน พ.ศ. 2552 (ตุลาคม 2551-กันยายน 2552) และปีเทียบ พ.ศ. 2553 (ตุลาคม 2552-กันยายน 2553)

ผลการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ปีฐานพ.ศ. 2552 ของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพของกรมอนามัย โรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลทั่วไป โรงพยาบาลชุมชน และรพ.สต. เฉลี่ย 558,150 12,917,771 2,978,018 853,049 และ 10,005 kgCO₂e ตามลำดับ และผลการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ปีเทียบ พ.ศ. 2553 เฉลี่ย 574,423 13,003,143 3,610,823 832,132 และ 11,290 kgCO₂e ตามลำดับ ผลต่างของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์เฉลี่ยของปีเทียบกับปีฐานของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพของกรมอนามัย โรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลทั่วไป โรงพยาบาลชุมชน และรพ.สต. คิดเป็นร้อยละ + 2.92 +0.66 +21.23 -2.45 และ +12.84 ตามลำดับ⁽³⁵⁾

สมชาย แซ่มชุกลิน และ สมรัฐ นัยรัมย์ (2553) ได้จัดทำวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ศึกษาและพัฒนารูปแบบการดำเนินงานลดปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในพื้นที่ศูนย์อนามัยที่ 5 นครราชสีมา ดำเนินการในเดือนพฤศจิกายน 2552 ถึงเดือนกันยายน 2553 แบ่งออกเป็น 2 ช่วงตามนโยบาย ช่วงแรกดำเนินการตามนโยบายรณรงค์ห้ามเผา ช่วงที่สองดำเนินงานตามนโยบาย GREEN and CLEAN เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามแบบสำรวจ การประชุมกลุ่ม ประเมินผลจากการวิเคราะห์ปริมาณขยะ ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากการดำเนินกิจกรรม เปรียบเทียบก่อนและหลังดำเนินการ ผลการศึกษา พบว่า รูปแบบการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์โดยรวม

ของหน่วยงานดำเนินการตามนโยบาย 2 ช่วง คือ ช่วงนโยบายระยะห้ามเข้า เริ่มต้นจากการลดปริมาณขยะในบ้านพัก ช่วงนโยบาย GREEN and CLEAN ที่มุ่งเน้นการดำเนินกิจกรรมลดโลกร้อนด้วยการสุขาภิบาลอย่างยั่งยืน การขับเคลื่อนตามนโยบายทั้งสองทำให้ลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ได้มากถึง 56,447 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า คิดเป็นร้อยละ 11.18 เทียบจากปีฐาน จากกิจกรรมการใช้สารเคมีทางการแพทย์ การใช้น้ำมันเชื้อเพลิง การกำจัดการขยะ 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 การดำเนินงานตามรูปแบบสามารถลดปริมาณคาร์บอน ฟุตพริ้นท์ได้ เนื่องจากปัจจัยสนับสนุนความสำเร็จหลายปัจจัย ได้แก่ นโยบายของผู้บริหาร การมีรูปแบบการจัดการขยะ การมีมาตรการประหยัดพลังงาน มีคณะกรรมการแกนนำจากกลุ่มงานมีหน้าที่ความรับผิดชอบชัดเจน การมีส่วนร่วมของเจ้าหน้าที่ในหน่วยงาน ตลอดจนการนำกลยุทธ์ CLEAN มาใช้ควบคู่กับการดำเนินงานกิจกรรม หน่วยงานควรต่อยอดการพัฒนาลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์โดยการลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า และประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากกิจกรรมทางอ้อมเพิ่มเติม⁽⁸⁾

ศรียา เทพา (2554) ได้ประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กรของสำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดพะเยา ปี 2554 เพื่อทราบปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกของการดำเนินงานของสำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดพะเยา ระยะเวลา 1 ปี มีบุคลากรที่ปฏิบัติงานในสำนักงาน จำนวน 31 คน ได้กำหนดขอบเขตองค์กร (Organization Boundary) โดยใช้วิธีควบคุมการดำเนินงานและกำหนดขอบเขตการดำเนินงาน เป็น 3 ขอบเขต คือ ขอบเขต 1 การปลดปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรง (Direct Emission) คือ กิจกรรมเดินทางราชการโดยรถยนต์สำนักงานที่ใช้เชื้อเพลิง ขอบเขต 2 การปลดปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม (Energy Indirect Emission) คือ การใช้พลังงานไฟฟ้าในองค์กร ขอบเขต 3 การปลดปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ (Other Indirect Emission) คือ กิจกรรมเดินทางมาปฏิบัติงานโดยรถยนต์ส่วนตัวและรถจักรยานยนต์ใช้น้ำมันเชื้อเพลิง กิจกรรมเดินทางราชการโดยสารประจำทาง กิจกรรมเดินทางราชการเครื่องบินโดยสารภายในประเทศ กิจกรรมขนส่งขยะไปกำจัด กิจกรรมการใช้กระดาษ A4 สรุปผลรวมการปลดปล่อย ทั้ง 3 ขอบเขต รวมทั้งสิ้น 70,204.46 kgCO₂eq คิดเป็น 2.26 tonCO₂eq ต่อคนต่อปี โดยจัดอันดับการปลดปล่อยตามขอบเขต ดังนี้ ขอบเขต 3 มีการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุด 34,539.55 kgCO₂eq คิดเป็น ร้อยละ 49.20 รองลงมา คือ ขอบเขต 2 มีการปลดปล่อย 18,367.70 kgCO₂eq คิดเป็นร้อยละ 26.16 และขอบเขต 1 มีการปลดปล่อย 17,297.21 คิดเป็นร้อยละ 24.64 และได้จัดทำนโยบายการลดโดยกิจกรรมที่ปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก คือ กิจกรรมการเดินทางมาปฏิบัติงานของบุคลากร กิจกรรมการใช้ไฟฟ้าในองค์กร เป็นต้น⁽³⁶⁾

สุรจภูมิ สุธา และ ดุษฎีพร หิรัญ (2562) ได้ศึกษาปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในด้านปัญหาภาวะโลกร้อน (Global Warming) เป็นหลักเนื่องจากเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้โลกมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งมี

สาเหตุจากการเพิ่มปริมาณของก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยจากกิจกรรมของมนุษย์ การจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์เป็นวิธีการประเภทหนึ่งในการแสดงข้อมูล ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาตลอดวงจรชีวิต ของทั้งผลิตภัณฑ์กระบวนการ หรือหน่วยองค์กรหนึ่งอันจะนำไปสู่การกำหนดแนวทางการบริหารจัดการ เพื่อลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ เป็นสถานศึกษาในระดับอุดมศึกษาที่ผู้วิจัยมีความสนใจศึกษาหาปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านพลังงานการใช้ไฟฟ้า ด้านการใช้เชื้อเพลิงและขนส่ง ด้านการกำจัดของเสียและด้านอื่นๆ ได้แก่ การใช้เชื้อเพลิงและการพลังงานใช้ไฟฟ้า ผลการวิจัย ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิมีปริมาณการปล่อย เป็นปริมาณรวมทั้งสิ้น 3,469.14 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี หรือคิดเป็นปริมาณ 0.569 ตัน ต่อนักศึกษาหนึ่งคนต่อปี โดยมีสัดส่วนการปล่อยมากที่สุด คือ ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากระบบปรับอากาศภายในอาคารเรียน คิดเป็นร้อยละ 52.62 รองลงมาคือสัดส่วนการปล่อยจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงและขนส่งจากยานพาหนะประเภทรถจักรยานยนต์ที่มีปริมาณการปล่อย คิดเป็นร้อยละ 29.70 การลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากเครื่องปรับอากาศ และการลดปริมาณการขับเคลื่อนพาหนะชนิดรถจักรยานยนต์ จะเป็นแนวทางทำให้ลดปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ได้ดีที่สุด⁽³⁷⁾

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษารูปแบบการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงของศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา มีระเบียบวิธีวิจัย แบ่งออกเป็น 8 ส่วน ดังนี้

- 3.1 รูปแบบการวิจัย
- 3.2 กลุ่มตัวอย่าง
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน
- 3.6 การวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล
- 3.7 การประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง
- 3.8 ระยะเวลาการศึกษา

3.1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research) ตามกรอบแนวคิดของ Kemmis and McTaggart ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนที่เป็นวงรอบ (Spiral of steps) คือ 1) ขั้นวางแผน (Plan) 2) ขั้นปฏิบัติการ (Action) 3) ขั้นสังเกตการณ์ (Observation) 4) ขั้นสะท้อนผล (Reflection)⁽³⁸⁾ ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2562 ถึงเดือนตุลาคม 2563 การดำเนินงานวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การศึกษาบริบทของหน่วยงาน ระยะที่ 2 กระบวนการพัฒนา และระยะที่ 3 ผลลัพธ์การพัฒนา

3.2 กลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 กลุ่มผู้ร่วมศึกษา คือ คณะกรรมการลดโลกร้อนและประหยัดพลังงานของศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา รวมจำนวน 22 คน ประกอบด้วยตัวแทนจากกลุ่มงานต่างๆ กลุ่มงานละ 1 คน

3.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ให้ข้อมูลองค์กร ข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานน้ำมันและปริมาณการใช้ไฟฟ้าของหน่วยงาน แหล่งกำเนิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จำนวน 4 คน ประกอบด้วย ตัวแทนจากกลุ่มอำนวยการ จำนวน 2 คน ตัวแทนจากกลุ่มพัฒนาอนามัยสิ่งแวดล้อม จำนวน 1 คน ตัวแทนจากโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ จำนวน 1 คน

3.2.3 กลุ่มตัวอย่างสำหรับเก็บข้อมูลเพื่อประเมินพฤติกรรมการดำเนินงานตามมาตรการประหยัดพลังงานของหน่วยงาน จำนวน 32 จุด

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

3.3.1 เครื่องมือที่ใช้เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาบริบทในองค์กร

- 1) แบบสำรวจข้อมูลทั่วไปขององค์กร
- 2) แบบสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับนโยบายลดโลกร้อนและประหยัดพลังงาน
- 3) แบบสำรวจพฤติกรรมและความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้พลังงาน
- 4) แบบสำรวจการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการพัฒนา

1) การวางแผน ได้แก่

1.1) แนวทางสนทนากลุ่มของบุคลากร เพื่อร่วมกันวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา แนวทางในการจัดกิจกรรมแก้ไขปัญหา การกำหนดเป้าหมาย การวางแผนการดำเนินงาน การสนับสนุนทรัพยากร ระยะเวลาในการดำเนินการ และการกำหนดผู้รับผิดชอบ

1.2) แบบสังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม

1.3) อุปกรณ์บันทึกภาพและเสียง

2) การปฏิบัติการ ได้แก่

2.1) แบบบันทึก

2.2) แบบสังเกตอย่างมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนา

2.3) อุปกรณ์บันทึกภาพและเสียง

3) การสังเกตการณ์

3.1) แบบสังเกตการมีส่วนร่วมของบุคลากร

3.2) อุปกรณ์บันทึกภาพและเสียง

4) การสะท้อนผล คือ การค้นหาปัญหาและอุปสรรคในการจัดกิจกรรม การสังเคราะห์

กระบวนการและผลการปฏิบัติ

4.1) แนวทางการสนทนากลุ่มของบุคลากร ในการค้นหาปัญหาและอุปสรรคในการจัดกิจกรรม การสังเคราะห์กระบวนการและผลการปฏิบัติ การปรับปรุงรูปแบบการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์

4.2) แบบสังเกตการมีส่วนร่วม

4.3) อุปกรณ์บันทึกภาพและเสียง

3.3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลด้านผลลัพธ์ของกระบวนการพัฒนา

แบบสำรวจแหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจกในโรงพยาบาลของกรมอนามัย

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีผสมผสานเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ จำแนกตามระยะการดำเนินการวิจัยเป็น 3 ระยะ ได้แก่ การศึกษาบริบทขององค์กร กระบวนการพัฒนา และผลลัพธ์ของกระบวนการพัฒนา ดังนี้

3.4.1 ข้อมูลด้านบริบทองค์กร

เก็บรวบรวมข้อมูลบริบทในองค์กร โดยการสำรวจ สังเกต การสนทนากลุ่ม ตลอดจนศึกษาจากเอกสารต่างๆ ที่เก็บรวบรวมไว้โดยหน่วยงานย่อยต่างๆ ของศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา โดยผู้วิจัยเป็นผู้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง เพื่อตรวจสอบความตรงของข้อมูลและร่วมวิเคราะห์ปัญหาก่อนการพัฒนา สรุปเครื่องมือและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านบริบทขององค์กร แสดงดังตารางที่ 3.1

ตาราง 3.1 เครื่องมือและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านบริบทขององค์กร

ข้อมูล	เครื่องมือ	วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
1. ข้อมูลทั่วไปขององค์กร	แบบสำรวจข้อมูลทั่วไปขององค์กร	รวบรวมข้อมูลจากการเอกสารที่เกี่ยวข้องโดยผู้วิจัย
2. นโยบายลดโลกร้อนและประหยัดพลังงาน	แบบสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับนโยบายลดโลกร้อนและประหยัดพลังงาน	รวบรวมจากเอกสารที่เกี่ยวข้องโดยผู้วิจัย
3. การจัดการทรัพยากรและงบประมาณ	แบบสำรวจข้อมูลการจัดสรรทรัพยากรและงบประมาณ	รวบรวมจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง แผนงานโครงการที่เกี่ยวข้องโดยผู้วิจัย
4. สถานการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร	แบบสำรวจแหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจกในโรงพยาบาลของกรมอนามัย	ทำบันทึกข้อความถึงกลุ่มงานต่างๆที่เกี่ยวข้องเก็บข้อมูลลงข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้องให้รวมทั้งศึกษาและรวบรวมจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

3.4.2 ข้อมูลด้านกระบวนการพัฒนา

ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการวางแผน ขั้นการปฏิบัติการ ขั้นการสังเกตการณ์ และขั้นการสะท้อนผล โดยการรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตการณ์อย่างมีส่วนร่วม สรุปรองมือและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านกระบวนการพัฒนา ดังตารางที่ 3.2

ตาราง 3.2 เครื่องมือและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านกระบวนการพัฒนา

ขั้นตอนของกระบวนการพัฒนา	เครื่องมือ	วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
1. ขั้นการวางแผน	แนวทางการสนทนากลุ่มย่อย	การประชุมกลุ่มย่อย
2. ขั้นการปฏิบัติการ	แผนกิจกรรมการดำเนินงาน	คณะผู้วิจัยได้ทำการสังเกตและบันทึกตลอดจนกำกับกับการดำเนินงานตามแผนที่กำหนด
	แบบสังเกตแบบมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม	คณะผู้วิจัยดำเนินการสังเกตและบันทึก
3. ขั้นการสังเกตการณ์	แบบประเมินพฤติกรรมการทำงาน	คณะผู้วิจัยและคณะทำงานเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง
4. ขั้นการสะท้อนผล	แนวทางสะท้อนผลการดำเนินงาน	คณะผู้วิจัยดำเนินการสรุปและสะท้อนการดำเนินงาน

3.4.3 ข้อมูลด้านผลลัพธ์ของกระบวนการพัฒนา

เก็บรวบรวมข้อมูลด้านผลลัพธ์ของกระบวนการพัฒนา ได้แก่ แหล่งกำเนิดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ดังตารางที่ 3.3

ตาราง 3.3 เครื่องมือและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านผลลัพธ์ของกระบวนการพัฒนา

ข้อมูล	เครื่องมือ	วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
การใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง	-	เก็บรวบรวมข้อมูลจากระบบ E-report ของหน่วยงาน
สถานการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก	แบบสำรวจแหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจกในโรงพยาบาลของกรมอนามัย	ทำบันทึกข้อความถึงกลุ่มงานต่างๆที่เกี่ยวข้องเก็บข้อมูลลงข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้องให้ร่วมทั้งศึกษาและรวบรวมจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

3.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.5.1 ระยะเวลาที่ 1 การศึกษาบริบทของหน่วยงาน

การศึกษาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา ประกอบด้วย จำนวนบุคลากรในหน่วยงาน จำนวนผู้ป่วย เก็บข้อมูลจากรายงานของหน่วยงาน รายงานของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ และศึกษานโยบายและมาตรการประหยัดพลังงานและลดโลกร้อนด้วย จากเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง รวมถึงสถานการณ์การใช้พลังงานของหน่วยงาน จากฐานข้อมูล e-report และข้อมูลทุติยภูมิ ที่จัดเก็บโดยกลุ่มอำนวยการ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างเดือนตุลาคม - เดือนพฤศจิกายน 2562

3.5.2 ระยะเวลาที่ 2 กระบวนการพัฒนา

กระบวนการพัฒนา ประกอบด้วย การวางแผน (Planning: P) ผู้วิจัยและผู้เกี่ยวข้องได้จัดประชุมเพื่อจัดตั้งคณะกรรมการดำเนินงานตามนโยบายลดโลกร้อนและประหยัดพลังงาน โดยการนำเสนอข้อมูลสถานการณ์การใช้พลังงาน เพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา จัดทำแนวทางการจัดกิจกรรมแก้ไขปัญหา ร่วมวางแผนการดำเนินงาน กำหนดระยะเวลาในการดำเนินการ และกำหนดผู้รับผิดชอบในการดำเนินการให้ชัดเจน ร่างมาตรการ รวมถึงระดมความคิดเห็นเกี่ยวกับการมาตรการลดโลกร้อนและประหยัดพลังงาน ผู้เข้าร่วมประชุม ประกอบด้วยทีมงานที่เกี่ยวข้อง จำนวน 22 คน ขั้นตอนการปฏิบัติการ (Action: A) คณะกรรมการลดโลกร้อนและประหยัดพลังงานนำมาตรการแนวทางการลดพลังงานตามแผนที่กำหนดไว้เสนอให้ผู้บริหารประกาศเป็นนโยบายของหน่วยงาน สื่อสารไปยังผู้ปฏิบัติทุกคน ประชาสัมพันธ์ความร่วมมือในการปฏิบัติตามมาตรการประหยัดพลังงาน และการจัดกิจกรรมรณรงค์เพื่อลดการใช้พลังงาน ขั้นตอนการสังเกตการณ์ (Observation: O) ผู้วิจัยร่วมกับคณะกรรมการลดโลกร้อนและประหยัดพลังงาน ดำเนินการสุ่มสังเกต เก็บรวบรวมข้อมูลพฤติกรรมกรรมการดำเนินงานตามมาตรการประหยัดพลังงาน และขั้นตอนการสะท้อนผล (Reflection: R) ผู้วิจัยและคณะทำงานจัดประชุมเพื่อค้นหาปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน สังเคราะห์กระบวนการและผลการปฏิบัติงานตามแผนที่กำหนด คั้นข้อมูลให้กับเจ้าหน้าที่ทุกคนเพื่อหาแนวทางการพัฒนา แก้ไขปัญหาจากการขับเคลื่อนงาน ปรับปรุงรูปแบบการดำเนินงาน ตลอดจนจัดทำแผนพัฒนาในปีถัดไป

3.5.3 ระยะเวลาที่ 3 ผลลัพธ์การพัฒนา

ผู้วิจัยดำเนินการประเมินพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติตามมาตรการลดโลกร้อนและประหยัดพลังงานของหน่วยงาน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่หน่วยงาน จำนวน 2 ครั้ง ในเดือนตุลาคม ปีงบประมาณ 2562 และ เดือนตุลาคม ปีงบประมาณ 2563 ประเมินประสิทธิผลของการประหยัดพลังงาน โดยเก็บข้อมูลสถิติปริมาณการใช้พลังงานทุกเดือนตั้งแต่เดือนตุลาคม 2562 - เดือนตุลาคม 2563 รูปแบบการ

จัดการพลังงานขององค์กรที่เหมาะสม และประเมินปริมาณการเกิดก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง โดยเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้พลังงานภาพรวมของปีงบประมาณ 2562 และ 2563 ข้อมูลทั้งหมดจะถูกวิเคราะห์และคืนให้กับคณะกรรมการและเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานทุกคน

3.6 การวิเคราะห์และแปรผลข้อมูล

3.6.1 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis)

3.6.2 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปด้วยสถิติเชิงพรรณนา คือ การแจกแจงความถี่ ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.6.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของพฤติกรรม การปฏิบัติตามมาตรการลดโลกร้อนและประหยัดพลังงานของหน่วยงาน ปริมาณการใช้ไฟฟ้าและพลังงานเชื้อเพลิงด้วยสถิติเชิงอนุมาน คือ สถิติ Pair sample t-test และ Unpair sample t-test

3.7 การประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ คือ $CO_2 \text{ emission} = \text{activity data} \times \text{emission factor}^{(39)}$ โดยจะเก็บข้อมูลกิจกรรม (Activity Data) เพื่อประเมินโดยใช้แบบสำรวจการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกรมอนามัย ส่วนค่าการปลดปล่อยของพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ (emission factor) เท่ากับ $0.5610 \text{ kgCO}_2/\text{kwh}$ ส่วนค่าการปลดปล่อยน้ำมันจะใช้ค่า $3.0 \text{ kgCO}_2/\text{L}$ ของการใช้น้ำมันดีเซล ตามคู่มือการประเมินและลด carbon footprint ในโรงพยาบาลของกรมอนามัย⁽¹³⁾ เปรียบเทียบผลก่อนดำเนินการ (1 ตุลาคม 2561 - 30 กันยายน 2562) และหลังดำเนินการ (1 ตุลาคม 2562 - 30 กันยายน 2563)

3.8 ระยะเวลาในการศึกษาวิจัย

ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2562 ถึงเดือนตุลาคม 2563

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษารูปแบบการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงของศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา เป็นการศึกษาระบบปฏิบัติการ (Action Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลจากการดำเนินงานลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง ศึกษาแบบการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการดำเนินงานลดพลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง และประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง ผลการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

4.1 บริบทในการจัดการด้านพลังงานขององค์กร

4.1.1 ข้อมูลทั่วไปขององค์กร

4.1.2 สถานการณ์การจัดการพลังงาน

4.1.3 นโยบายประหยัดพลังงานและลดโลกร้อนขององค์กร

4.1.4 สถานการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมัน

เชื้อเพลิง

4.2 กระบวนการด้านการพัฒนา

4.2.1 การวางแผน

4.2.2 การปฏิบัติการ

4.2.3 การสังเกตการณ์

4.2.4 การสะท้อนผล

4.3 ผลลัพธ์ของกระบวนการพัฒนา

4.3.1 ผลการดำเนินงานลดพลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง

4.3.2 รูปแบบการดำเนินงานลดพลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงในองค์กร

4.3.3 การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์หลังการดำเนินงาน

4.1 บริบทในการจัดการด้านพลังงานขององค์กร

4.1.1 บริบทของศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา

ศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา สังกัดกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ตั้งอยู่เลขที่ 177 หมู่ 6 ตำบลโคกกรวด อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา เป็นศูนย์วิชาการและโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพให้บริการรักษาผู้ป่วย มีพื้นที่รวมทั้งสิ้นประมาณ 30 ไร่ ปีงบประมาณ 2563 โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ ศูนย์อนามัยที่ 9

นครราชสีมา ขนาด 30 เตียง มีบุคลากร รวมทั้งสิ้น จำนวน 194 คน ประกอบด้วยบุคลากรที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ จำนวน 88 คน ปฏิบัติงานด้านวิชาการ จำนวน 106 คน มีผู้ป่วยนอกมารับบริการ จำนวน 37,847 ครั้ง มีผู้รับบริการรายใหม่ จำนวน 13,305 ราย ผู้ป่วยใน จำนวน 83 คน อัตราครองเตียง ร้อยละ 6.69 เปรียบเทียบจำนวนผู้ป่วยรายใหม่เทียบกับปี 2562 พบว่า มีผู้ป่วยรายใหม่ลดลง

4.1.2 สถานการณ์การใช้ไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงของหน่วยงาน

สถานการณ์การใช้พลังงานไฟฟ้าของหน่วยงาน พบว่า ในช่วงปี 2553 - 2562 มีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของหน่วยงานเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น และลดลง ปี 2553 - 2556 การใช้พลังงานไฟฟ้ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหลังจากนั้นจนถึงปี 2561 มีแนวโน้มการใช้ไฟฟ้าลดลง และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในปี 2562 พิจารณาปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้ารายปี พบว่า ในปี 2556 มีการใช้พลังงานไฟฟ้ามากที่สุด คือ 559,268.03 หน่วย ส่วนในปี 2561 เป็นปีที่มีการพลังงานไฟฟ้าน้อยที่สุด คือ 441,630.05 หน่วย ค่าเฉลี่ยการใช้พลังงานไฟฟ้าในช่วง 10 ปี เท่ากับ 494,112.75 หน่วยต่อปี รายละเอียดดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของหน่วยงาน ปี 2553-2562

สถานการณ์การใช้พลังงานน้ำมันเชื้อเพลิง พบว่า ในช่วงปี 2553 - 2559 มีปริมาณการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง อยู่ระหว่าง 11,370.00 ถึง 16,976.00 ลิตร ปี 2560-2562 ปริมาณการใช้ค่อนข้างสูง คือ มีปริมาณการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงอยู่ระหว่าง 25,802.10 - 34,072.69 ลิตร ปี 2560 มีการใช้พลังงานน้ำมันเชื้อเพลิงมากที่สุด ปริมาณ 34,072.69 ลิตร สาเหตุที่การใช้พลังงานน้ำมันเชื้อเพลิงในปี 2560 มากขึ้นเป็น 2 เท่าของปี 2559 เนื่องจากมีปริมาณการใช้รถยนต์เพิ่มขึ้น มีการปรับแผนงานโครงการออกนิเทศติดตาม ประเมินการดำเนินงานของพื้นที่ และไปปฏิบัติราชการต่างจังหวัดและในเขตจังหวัดที่รับผิดชอบ 4 จังหวัดมากขึ้นเช่นกัน และไม่มี การบูรณาการการใช้รถยนต์ร่วมกันในระหว่างกลุ่มงาน ประกอบกับมีจำนวนรถยนต์และพนักงานขับรถยนต์เพิ่มขึ้น จึงทำให้มีการใช้พลังงานเชื้อเพลิงมากกว่าปี 2559 ส่วนในปี 2558 เป็นปีที่มีการใช้พลังงานน้ำมันเชื้อเพลิงน้อยที่สุด คือ 11,370.00 ลิตร ค่าเฉลี่ยการใช้พลังงานน้ำมันเชื้อเพลิงในช่วง 10 ปี เท่ากับ 18,763.88 ลิตรต่อปี รายละเอียดดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 ปริมาณการใช้พลังงานน้ำมันเชื้อเพลิงของหน่วยงาน ปี 2553-2562

4.1.3 นโยบายและมาตรการประหยัดพลังงาน

ปีงบประมาณ 2560 หน่วยงานได้นำนโยบายภายใต้โครงการ GREEN & CLEAN Hospital โดยโรงพยาบาลหรือหน่วยบริการจะต้องมีการพัฒนาสิ่งแวดล้อมไม่ส่งผลกระทบต่อชุมชน หนึ่งในกิจกรรมหลักภายใต้โครงการดังกล่าว คือ การจัดการด้านพลังงาน ส่งผลให้มีการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านการประหยัดพลังงานมากขึ้น เนื่องจากเป็นการเริ่มนำนโยบายภายใต้โครงการ GREEN & CLEAN Hospital มาใช้ใน

หน่วยงานทำให้ผลการประหยัดพลังงานไฟฟ้าลดลงในปี 2560 ส่วนการประหยัดพลังงานน้ำมันเชื้อเพลิงยังไม่สามารถลดลงได้เนื่องจากปัจจัยต่างๆ เช่น ปริมาณการใช้งานรถยนต์เพิ่มขึ้น และไม่มีการบูรณาการใช้รถยนต์ร่วมกันภายในศูนย์ เป็นต้น และนอกจากนี้กรมอนามัยโดยคณะกรรมการขับเคลื่อนการปฏิรูประบบบริหารและวิธีการทำงานกลุ่มการคลังและงบประมาณ (FIN) ได้ดำเนินการพิจารณาและทบทวนมาตรการประหยัด และดำเนินการรวบรวมมาตรการประหยัดพลังงานเพื่อประกาศเป็นนโยบายประหยัดพลังงานประจำปีงบประมาณ 2562 และได้ส่งประกาศมายังศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา เพื่อให้ดำเนินการตามมาตรการที่ประกาศ ศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา ได้นำมาตรการประหยัดพลังงานของกรมอนามัย มาตรการประหยัดพลังงานของหน่วยงานอันเดม นำเข้าสู่วาระการประชุมคณะกรรมการประหยัดพลังงานและลดโลกร้อน ในเดือนตุลาคม 2562 เพื่อให้คณะกรรมการได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ปรับลด เพิ่มมาตรการเพื่อให้เหมาะสมกับหน่วยงาน โดยรายละเอียดนโยบายที่ประกาศ มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1) มาตรการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

(1) เครื่องปรับอากาศ

(1.1) ประชาสัมพันธ์ทางสื่อสิ่งพิมพ์ภายในองค์กร

(1.2) จัดทำสติ๊กเกอร์กระตุ้นจิตสำนึกในการใช้เครื่องปรับอากาศติดที่สวิตช์ควบคุม

การเปิด - ปิดเป็นเวลา

(1.3) ให้เจ้าหน้าที่แต่ละห้องประเมินตนเองในการใช้เครื่องปรับอากาศ โดยปฏิบัติดังนี้

(1.3.1) กำหนดช่วงเวลา เปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ ช่วงเช้า เวลา 9.30-11.30 น.

ช่วงบ่าย เวลา 13.30-15.30 น.

(1.3.2) ตั้งอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศเป็น 25-26 องศาเซลเซียส

(1.3.3) จัดทำแผนบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศพร้อมตรวจเช็คสภาพการใช้งานอย่างสม่ำเสมอ และบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศตามแผนอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง โดยกลุ่มอำนวยการ

(1.4) ปิดเครื่องปรับอากาศทันทีเมื่อไม่ได้ใช้งาน

(1.5) ผู้ที่ปฏิบัติงานนอกเวลาไม่อนุญาตให้ใช้เครื่องปรับอากาศยกเว้นกรณีมีความจำเป็นให้พิจารณาตามความเหมาะสม

(2) พัดลมให้เปิดใช้งานเฉพาะที่จำเป็น ในพื้นที่บริการผู้ป่วยหากไม่มีผู้ใช้บริการให้ปิดทันทีอย่าเปิดทิ้งไว้

(3) เครื่องคอมพิวเตอร์

(3.1) ตั้งโปรแกรมปิดหน้าจออัตโนมัติ หากไม่ใช้งานเกินเวลา 15 นาที

(3.2) ปิดหน้าจอคอมพิวเตอร์ทันทีเมื่อไม่ได้ใช้งาน

(3.3) ปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ในเวลาพักเที่ยง

- (3.4) ปิดเครื่องคอมพิวเตอร์หลักเลิกงานและถอดปลั๊กออก
- (3.5) จัดทำแผนบำรุงรักษาเครื่องสำรองไฟ
- (3.6) จัดทำสต็อกเกอร์ติดหน้าจอคอมพิวเตอร์ กระตุ้นจิตสำนึกในการใช้เครื่อง

คอมพิวเตอร์

(4) ระบบแสงสว่าง

- (4.1) ปิดไฟเวลาพักเที่ยง หรือเวลาเลิกใช้งาน
- (4.2) เปิดไฟเฉพาะที่จำเป็น
- (4.3) ถอดหลอดไฟที่ไม่จำเป็นออกในจุดที่มีค่าแสงสว่างเกินความจำเป็น
- (4.4) ใช้หลอดไฟแบบประหยัดไฟ หากไม่เป็นหลอดประหยัดไฟให้ช่างดำเนินการเปลี่ยนเป็นแบบประหยัดไฟ
- (4.5) มีการสำรวจระบบแสงสว่าง
- (4.6) ทำความสะอาดฝุ่นละออง หยากใยและคราบสกปรกตามหลอดไฟอย่างสม่ำเสมอ เพื่อลดการใช้ไฟฟ้า
- (4.7) กำหนดการเปิด - ปิดไฟทางเดินในช่วงเย็นและเช้า ยกเว้นช่วงเย็นอากาศมืดก่อนเวลาที่กำหนดและช่วงเช้าอากาศยังไม่สว่าง ให้ผู้รับผิดชอบพิจารณาตามความเหมาะสม
- (4.8) เปิดไฟบริเวณทางเดินดวงวันดวง

(5) เครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นๆ

- (5.1) ถอดปลั๊กทุกครั้งเมื่อเลิกใช้งาน
- (5.2) ตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอ
- (5.3) กำหนดช่วงเวลาต้มน้ำร้อนสำหรับชงกาแฟเป็น 2 ครั้ง/วัน ครั้งละ 1 ชั่วโมง ช่วงเช้า เวลา 9.00-10.00 น. ช่วงบ่าย เวลา 13.00-14.00 น. ให้ถอดปลั๊กกาต้มน้ำร้อนออกทันที เมื่อไม่ได้ใช้งาน กำหนดให้มีจุดรวมศูนย์ของกาต้มน้ำ ดังนี้ อาคารสำนักงานศูนย์ ชั้น 1 จุดรวม คือ ห้องงานสารบรรณ ชั้น 2 คือ ห้องอำนวยการ และชั้น 3 คือกลุ่มบริหารยุทธศาสตร์ และ โรงพยาบาลให้กลุ่มงานพิจารณาตามความจำเป็นและเหมาะสม

(6) เครื่องถ่ายเอกสาร

- (6.1) ถ่ายเฉพาะเอกสารที่จำเป็นเท่านั้น และระบุจำนวน/หน้าที่ต้องถ่ายเอกสารให้ชัดเจน
- (6.2) ใช้กระดาษ 2 หน้า ถ่ายเอกสาร
- (6.3) ไม่วางเครื่องถ่ายเอกสารในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศ
- (6.4) กดปุ่ม standby Mode เมื่อใช้งานเสร็จ

(6.5) ปิดเครื่องถ่ายเอกสารหลังจากเลิกงานและถอดปลั๊กออกทุกครั้ง

2) มาตรการประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง

- (1) พนักงานขับรถยนต์วางแผนการใช้รถยนต์และศึกษาเส้นทางเมื่อได้รับโปรแกรมการใช้รถ
- (2) วางแผนการใช้รถยนต์โดยจัดให้ทางเดียวกันไปด้วยกัน
- (3) ให้พนักงานขับรถยนต์ดับเครื่องยนต์ทุกครั้งระหว่างจอดรอรับผู้โดยสาร
- (4) การขับขี้อยนต์ให้ใช้ความเร็ว ไม่เกิน 90 กม./ชม หรือตามที่ป้ายจำกัดความเร็วกำหนด
- (5) ใช้งานรถยนต์ให้เหมาะสมกับงานโดยใช้รถที่มีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันน้อยมากกว่ารถที่อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันมาก
- (6) หมั่นทำความสะอาดและตรวจสอบความพร้อมใช้งานของรถ และบำรุงรักษาให้ตรงตามกำหนดระยะเวลา
- (7) ควรตรวจสอบลมยางของรถทุกครั้งก่อนการใช้งาน เพื่อประหยัดน้ำมัน
- (8) ไม่ควรบรรทุกของหนักเกินความจำเป็น
- (9) การจัดส่งหนังสือราชการหรือข้อมูลต่างๆให้หน่วยงานควรใช้ระบบ IT หรือส่งทางไปรษณีย์แทนการใช้รถของศูนย์ไปส่ง
- (10) ใช้เทคโนโลยีสื่อสารแทนการเดินทางโดยรถยนต์ไปติดต่อประสานงาน
- (11) การไปเป็นวิทยากรต้องให้ผู้เชิญจัดรถรับ - ส่งวิทยากร
- (12) การไปราชการของเจ้าหน้าที่หากไม่จำเป็นควรมาขึ้นรถพร้อมกันที่ศูนย์
- 3) กิจกรรมรณรงค์ Big Greening day ได้กำหนดเรื่องที่จะมีการรณรงค์ในแต่ละเดือน ดังนี้
- เดือน ตุลาคม – พฤศจิกายน รณรงค์เรื่อง การประหยัดพลังงานไฟฟ้า ครอบคลุม ระบบไฟฟ้า หลอดไฟ เครื่องปรับอากาศ คอมพิวเตอร์ และเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกประเภท
- เดือน เมษายน รณรงค์เรื่อง การปั่นจักรยานและการเดินเพื่อสุขภาพ
- เดือน กันยายน รณรงค์เรื่อง CAR POOL การประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง
- 4) การประชาสัมพันธ์ จัดทำบอร์ดประชาสัมพันธ์ และมอบหมาย งานประชาสัมพันธ์ ประกาศเสียงตามสายและเปิดสปอตประชาสัมพันธ์ ให้เจ้าหน้าที่ทุกระดับทราบและถือปฏิบัติ
- นอกจากมาตรการประหยัดพลังงานของหน่วยงานแล้ว ศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา ยังได้กำหนดมาตรการการใช้รถยนต์ของหน่วยงาน เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่มีการใช้พลังงานน้ำมันค่อนข้างสูง จึงได้กำหนดมาตรการการใช้รถยนต์เพิ่มเติม ดังนี้

การขอใช้รถยนต์ไปราชการ ออกปฏิบัติราชการในจังหวัด/ต่างจังหวัด มี 2 กรณี

1) กรณีปกติ ผู้ขอใช้รถยนต์เขียนขอใช้รถยนต์ส่วนกลางตามแบบฟอร์มผ่านหัวหน้ากลุ่มงาน ส่งใบขออนุญาตใช้รถยนต์ล่วงหน้าที่ยานพาหนะก่อนอย่างน้อย 3 - 5 วันทำการเพื่อเสนอให้ผู้บังคับบัญชา ลงนามอนุมัติ

2) กรณีเร่งด่วน ให้ผู้ขอใช้รถยนต์ส่งใบขออนุญาตใช้รถยนต์โดยเร็วที่สุด (ต้องมีหนังสือราชการ ด่วนแนบท้ายด้วย) ซึ่งในกรณีนี้อาจไม่มีรถเนื่องจากจัดให้โปรแกรมอื่นแล้ว

จากการขอรถยนต์ของทางราชการทั้ง 2 กรณีดังกล่าว การขอรถไปราชการ ถ้ามีผู้โดยสาร น้อยกว่า 3 คน ไม่รวมพนักงานขับรถยนต์ ขอให้เดินทางโดยรถยนต์โดยสารประจำทาง หากมีความจำเป็นให้ ขออนุญาตเป็นรายๆ ยกเว้น ผู้อำนวยการศูนย์ ผู้รักษาราชการแทน รองผู้อำนวยการศูนย์ หรือผู้ช่วย ผู้อำนวยการศูนย์

1) สถานที่เดินทางยาก การคมนาคมไม่สะดวก

หน่วยงานจะขอความร่วมมืองดออกนอกเส้นทาง ถ้าการออกนอกพื้นที่หรือออกเส้นทาง ให้เดินทางโดยพาหนะอื่น ให้ระบุสถานที่ที่ไปปฏิบัติราชการให้ละเอียด เช่น หมู่บ้าน ตำบล อำเภอ จังหวัด ให้ชัดเจน

2) กรณีที่ไม่ควรขอใช้รถยนต์ของทางราชการของศูนย์

(1) กรณีได้รับเชิญไปเป็นวิทยากร ขอให้เดินทางไปเอง หรือประสานรถรับ-ส่งจากผู้ร้องขอ

(2) การเดินทางที่การคมนาคมสะดวก และไม่ยุ่งยากซับซ้อน

(3) กรณีเดินทางไปราชการหลายคน หากต้องการให้รถรับ-ส่ง ให้ระบุจุด รับ - ส่ง ให้ชัดเจน

และตรงต่อเวลา

นอกจากนโยบายที่กล่าวไว้ข้างต้น เพื่อส่งเสริมให้โรงพยาบาลและหน่วยงานได้ขับเคลื่อน การดำเนินงานลดโลกร้อนและใช้คาร์บอนฟุตพริ้นท์เป็นเครื่องมือในการวัดประสิทธิผลของการดำเนินงาน ผู้อำนวยการศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา ได้กำหนดเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจก หรือ การลดคาร์บอน ฟุตพริ้นท์ ร้อยละ 10

4.1.4 สถานการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง

การประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง ข้อมูลกิจกรรมต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงของหน่วยงาน ปริมาณการใช้ไฟฟ้า ของเจ้าหน้าที่ที่อาศัยในบ้านพัก กลุ่มอำนาจการได้กำหนดผู้รับผิดชอบในการเก็บรวบรวมข้อมูลและบันทึกข้อมูล ลงใน ระบบ E-report เป็นประจำทุกเดือน ในการประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงาน ไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง ผู้วิจัยใช้ข้อมูลจาก E-report นำข้อมูลมาประเมินตามหลักการวิธีการประเมินปริมาณ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ผลการประเมิน พบว่า ในปี 2562 ศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา ก่อให้เกิดปริมาณ

ก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการใช้พลังงานรวม จำนวน 333,674.26 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (KgCO₂eq) โดยมาจากกิจกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้า จำนวน 254,891.44 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า(KgCO₂eq) กิจกรรมการใช้พลังงานน้ำมันเชื้อเพลิง จำนวน 78,782.82 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า(KgCO₂eq) เปรียบเทียบสัดส่วนของการเกิดก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าและการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง พบว่า การใช้พลังงานไฟฟ้าปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็น 3.24 เท่าของการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง

4.2 กระบวนการด้านการพัฒนา

กระบวนการด้านการพัฒนาประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ ขั้นตอนการวางแผน ขั้นตอนการปฏิบัติการ ขั้นตอนการสังเกตการณ์ และขั้นตอนการสะท้อนผล

4.2.1 ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน

1) ผู้วิจัยได้ดำเนินกิจกรรมเพื่อขับเคลื่อนตามนโยบายของผู้บริหารที่มุ่งเน้นในด้านการลดปริมาณการใช้พลังงาน โดยผู้วิจัยจัดสนทนากลุ่มเจ้าหน้าที่ศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา ณ ห้องประชุม ชั้น 3 ในวันที่ 28 พฤศจิกายน 2562 เวลา 11.00-15.00 น. โดยมีแนวทางการประชุมเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสร้างการมีส่วนร่วมในการจัดการพลังงาน แนวทางการประชุมประกอบด้วย นโยบายการลดการใช้พลังงานไฟฟ้า และน้ำมันเชื้อเพลิง การใช้รถยนต์ราชการ ข้อมูลสถานการณ์การจัดการพลังงานของหน่วยงาน ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการพลังงาน กิจกรรมและแผนการดำเนินงาน ผลการประชุม สรุปประเด็นปัญหา สาเหตุและแนวทางการแก้ไข ได้ดังตาราง 4.1

ตารางที่ 4.1 ประเด็นปัญหา สาเหตุ และแนวทางแก้ไขจากการประชุมกลุ่มย่อย

ประเด็น	ปัญหา	สาเหตุ	แนวทางแก้ไข
การใช้	- เครื่องใช้ไฟฟ้ามี	- ยังไม่มี	- ให้กลุ่มอำนวยการ ประสานงานกับกลุ่มพัฒนา
อุปกรณ์ไฟฟ้า	อายุการใช้งานนาน เช่น ตู้เย็น เครื่องปรับอากาศ	งบประมาณในการ เปลี่ยนอุปกรณ์ เครื่องใช้ไฟฟ้า	อนามัยสิ่งแวดล้อมในการตรวจวัดปริมาณแสงสว่าง ว่ามีปริมาณเกินกว่ามาตรฐานหรือไม่ หากมีค่าเกิน กว่ามาตรฐานสามารถถอดหลอดไฟลงได้
	- หลอดไฟเป็นหลอด ที่ไม่ประหยัด	- ยังไม่มีแนวทางใน การเปลี่ยนหลอดไฟ	- จัดทำแผนการเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าเสนอต่อ ผู้บริหาร
	พลังงาน		- ผู้บริหารอนุมัติให้ดำเนินการเปลี่ยนวัสดุอุปกรณ์ที่ กำหนดไว้ตามแผนงาน
	- ยังไม่ได้รวมจุดของ การบริการกระติกต้มน้ำร้อน		- ขอความร่วมมือห้องที่มีกระติกน้ำร้อนงดการใช้ งาน หากต้องการใช้ให้ใช้จุดรวมที่กำหนดไว้

ประเด็น	ปัญหา	สาเหตุ	แนวทางแก้ไข
เจ้าหน้าที่	- ขาดความรู้ความ ตระหนักในการลด และใช้พลังงาน - ขาดแกนนำในการ จัดการด้านพลังงาน	ขาดการให้ความรู้ เชิงเทคนิคในการ ลดการใช้ไฟฟ้า	- จัดตั้งแกนนำในการดูแลจัดการพลังงานในแต่ละ ห้อง - จัดประชุมเจ้าหน้าที่ที่แกนนำ - จัดอบรมเจ้าหน้าที่ด้านการลดและการใช้พลังงาน อย่างประหยัด
การประชาสัมพันธ์	ขาดการรณรงค์ ประชาสัมพันธ์	ขาดการรณรงค์และ ส่งเสริมการลดและ การใช้พลังงาน อย่างเหมาะสม	- ประชาสัมพันธ์เสียงตามสายของโรงพยาบาล - จัดทำ Infographic ประชาสัมพันธ์ในกลุ่มไลน์ของ หน่วยงาน - จัดทำป้ายรณรงค์
กฎระเบียบ	ยังไม่มี ดำเนินการตาม มาตรการการ ประหยัดพลังงาน อย่างเคร่งครัด	เจ้าหน้าที่ยังไม่ ทราบมาตรการ ประหยัดพลังงาน ของหน่วยงาน	- จัดประชุมหาแนวทางร่วมกันในการประหยัด พลังงาน และการดำเนินงานตามมาตรการประหยัด พลังงานของเจ้าหน้าที่

2) คณะทำงานได้เสนอรายชื่อเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานและกลุ่มงานต่างๆ เพื่อเสนอให้กับผู้บริหารศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมาแต่งตั้งเป็นคณะกรรมการลดโลกร้อนและประหยัดพลังงาน เพื่อขับเคลื่อนให้บุคลากรในองค์กรได้ตระหนักถึงปัญหาและมีการร่วมในการลดโลกร้อนด้วยการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกและลดการใช้พลังงานในองค์กร โดยมีเป้าหมายให้องค์กรเป็นแบบอย่างในการดำเนินการลดโลกร้อนและประหยัดพลังงานตลอดจนเป็นศูนย์เรียนรู้ด้านโลกร้อนนั้น เพื่อให้การปฏิบัติตามนโยบายเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ และให้การดำเนินงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ทั้งนี้คณะกรรมการลดโลกร้อนและประหยัดพลังงาน ประกอบด้วย

(1) คณะกรรมการอำนวยการ ประกอบด้วย ผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการ หัวหน้ากลุ่มงาน รวมจำนวน 14 คน มีบทบาทหน้าที่ดังต่อไปนี้

(1.1) เป็นที่ปรึกษาและอำนวยการให้การดำเนินงานลดโลกร้อน ประหยัดพลังงานและน้ำ
บรรลุตามวัตถุประสงค์

(1.2) เสนอแนะแนวทางในการดำเนินงานลดโลกร้อน ประหยัดพลังงานและน้ำ

(1.3) สนับสนุนการดำเนินงานลดโลกร้อน การประหยัดพลังงานและน้ำในองค์กร

(2) คณะกรรมการดำเนินงาน ประกอบด้วย ประธานกรรมการเป็นหัวหน้ากลุ่มพัฒนาอนามัยสิ่งแวดล้อม มีเลขานุการจากกลุ่มอำนวยการและกลุ่มพัฒนาอนามัยสิ่งแวดล้อม มีคณะกรรมการทั้งหมด จำนวน 23 คน มีบทบาทหน้าที่ ดังต่อไปนี้

(2.1) เก็บรวบรวม และให้ข้อมูลแหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจกในหน่วยงาน

(2.2) พิจารณาและกำหนดมาตรการลดโลกร้อน ประหยัดพลังงานและน้ำ และแผนงานลดโลกร้อน ประหยัดพลังงานและน้ำ เพื่อให้เกิดการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกในหน่วยงาน

(2.3) ให้ความร่วมมือและประสานงานกับบุคลากรในหน่วยงานให้ปฏิบัติตามแนวนโยบายลดโลกร้อน ประหยัดพลังงาน ประหยัดน้ำ และแผนการดำเนินงานที่กำหนดไว้

(2.4) สำรวจการใช้พลังงานภายในอาคารและหน่วยงานที่รับผิดชอบ และกำหนดมาตรการการใช้พลังงานและน้ำ อย่างประหยัดและเกิดประโยชน์สูงสุด

(2.5) กำกับดูแลการปฏิบัติงานของบุคลากรในหน่วยงานที่รับผิดชอบ ในเรื่องการใช้พลังงานให้เป็นไปตามนโยบายลดโลกร้อน ประหยัดพลังงานและน้ำ

(2.6) กำหนดแนวทางการรณรงค์ ประชาสัมพันธ์ เพื่อให้ทุกคนมีส่วนร่วมและเกิดจิตสำนึกในการลดโลกร้อน ประหยัดพลังงานและน้ำ

(2.7) จัดส่งรายงานการประหยัดพลังงาน (E-Report Energy) ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องตามกำหนดระยะเวลา

(2.8) ติดตามประเมินผล รวบรวมข้อมูลและรายงานผลต่อผู้บริหารและบุคลากรในองค์กร

3) คณะผู้วิจัยพร้อมด้วยเจ้าหน้าที่จากกลุ่มพัฒนาอนามัยสิ่งแวดล้อม และคณะกรรมการลดโลกร้อนและประหยัดพลังงานได้จัดประชุมเพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหาโดยได้กำหนดแผนการดำเนินงานลดโลกร้อนและประหยัดพลังงาน รายละเอียดดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แผนการลดโลกร้อนและประหยัดพลังงาน

ลำดับ	กิจกรรมดำเนินการ	เวลา	ผู้รับผิดชอบ
1	ประชุมกลุ่มกำหนดมาตรการกิจกรรมการดำเนินงานลดโลกร้อนและประหยัดพลังงาน	มกราคม 2563	คณะกรรมการลดโลกร้อนและประหยัดพลังงาน
2	การประกาศนโยบายลดโลกร้อนและประหยัดพลังงาน	กุมภาพันธ์ 2563	เจ้าหน้าที่ในองค์กร
3	การจัดกิจกรรมรณรงค์ลดโลกร้อน	มีนาคม 2563	คณะกรรมการลดโลกร้อนและประหยัดพลังงาน
4	การจัดกิจกรรมรณรงค์ลดโลกร้อน	มิถุนายน 2563	คณะกรรมการลดโลกร้อนและประหยัดพลังงาน

ลำดับ	กิจกรรมดำเนินการ	เวลา	ผู้รับผิดชอบ
5	ตรวจติดตาม ให้คำแนะนำ ประเมินห้องทำงานลดโลกร้อน	ทุกเดือน	คณะกรรมการประหยัดพลังงาน
6	เก็บข้อมูล วิเคราะห์ และนำเสนอผลการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์	กันยายน 2563	กลุ่มพัฒนานาอนามัยสิ่งแวดล้อม
7	สรุปผลการดำเนินงาน	กันยายน 2563	คณะกรรมการลดโลกร้อนและประหยัดพลังงาน
8	การพัฒนาและปรับปรุง	ตุลาคม 2563	คณะกรรมการลดโลกร้อนและประหยัดพลังงาน
9	การจัดเสียงตามสายในองค์กร โดยให้ความรู้ เกี่ยวกับการลดพลังงาน	สัปดาห์ละครั้ง	งานประชาสัมพันธ์

4.2.2 ขั้นตอนที่ 2 การปฏิบัติการ

1) ผู้วิจัยร่วมกับคณะกรรมการลดโลกร้อนและประหยัดพลังงานจัดประชุมเพื่อกำหนดมาตรการ กิจกรรมการดำเนินงานลดโลกร้อนและประหยัดพลังงาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อร่วมกันกำหนดมาตรการประหยัดพลังงาน ผลการประชุม พบว่า คณะกรรมการได้ทบทวนมาตรการลดโลกร้อนและประหยัดพลังงานและร่วมกันกำหนดมาตรการประหยัดพลังงานเพิ่มเติมให้มีความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยมีมาตรการ 3 ด้าน คือ ด้านการบริหารจัดการประหยัดพลังงานด้านไฟฟ้า มาตรการประหยัดพลังงานไฟฟ้า และมาตรการประหยัดพลังงานน้ำมันเชื้อเพลิง รายละเอียด ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 มาตรการและกิจกรรมการดำเนินงานลดโลกร้อนและประหยัดพลังงาน

มาตรการ	กิจกรรมเดิม	กิจกรรมเพิ่มเติม
ด้านการบริหารจัดการประหยัดพลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง	<ul style="list-style-type: none"> - ตั้งโปรแกรมปิดหน้าจออัตโนมัติ หากไม่ใช้งานเกินเวลา 15 นาที - ปิดหน้าจอคอมพิวเตอร์ทันทีเมื่อไม่ได้ใช้งาน - ปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ในเวลาพักเที่ยง - ปิดเครื่องคอมพิวเตอร์หลังเลิกงานและถอดปลั๊กออก 	<ul style="list-style-type: none"> - ให้กลุ่มงานเทคโนโลยีสารสนเทศ จัดอบรมให้ความรู้ หรือจัดทำ Infographic อธิบายการตั้งโหมดคอมพิวเตอร์เป็นโหมดปิดจออัตโนมัติ - คอมพิวเตอร์ที่มีปลั๊กอยู่แต่ไม่สามารถปิดสวิทช์ได้ให้จัดทำจุกครอบปลั๊กเพื่อให้ปิดสวิทช์ไฟได้
มาตรการประหยัดพลังงานไฟฟ้า	กำหนดการเปิด - ปิดไฟทางเดิน	ให้เพิ่มการดูแลกำหนดการเปิด ปิด

มาตรการ	กิจกรรมเดิม	กิจกรรมเพิ่มเติม
	ในช่วงเย็นและเช้า ยกเว้นช่วงเย็น กลางคืน หรือมีดก่อนเวลาที่กำหนด และช่วงเช้ายังไม่สว่าง ให้ ผู้รับผิดชอบพิจารณาตามความเหมาะสม	ไฟฟ้า ในบริเวณรอบๆตัวอาคาร โดยมอบหมายให้เจ้าหน้าที่รักษา ความปลอดภัยดำเนินการเปิด ปิด ให้เป็นไปตามเวลาที่กำหนด และให้ พิจารณาหากพื้นที่ไหนไม่ จำเป็นต้องใช้แสงสว่างอาจจะ พิจารณาปิดไฟในบริเวณนั้น
มาตรการประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง	การขอรยนต์ของทางราชการทั้ง 2 กรณี การขอรยนต์ไปราชการ ถ้ามี ผู้โดยสารน้อยกว่า 3 คน ไม่รวม พนักงานขับรถยนต์ ขอให้เดินทาง โดยรถยนต์โดยสารประจำทาง หาก มีความจำเป็นให้ขออนุญาตเป็น รายๆ ยกเว้น ผู้อำนวยการศูนย์ ผู้รักษาราชการแทน รอง ผู้อำนวยการศูนย์ หรือผู้ช่วย ผู้อำนวยการศูนย์	ให้กลุ่มอำนวยการเข้มงวดกับ มาตรการนี้เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ ส่งผลต่อการใช้น้ำมันค่อนข้างสูง

2) การจัดกิจกรรมรณรงค์ลดโลกร้อนและประหยัดพลังงาน ณ บริเวณตึกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ โดยกิจกรรม ประกอบด้วย การประกาศนโยบายลดโลกร้อนและประหยัดพลังงาน มอบรางวัลแก่ห้องทำงานลดโลกร้อนและประหยัดพลังงาน การเล่นเกมชิงรางวัล การให้ความรู้และความเข้าใจ เกี่ยวกับมาตรการประหยัดพลังงานและลดโลกร้อน และการสำรวจความคิดเห็นและพฤติกรรมตามมาตรการประหยัดพลังงานของเจ้าหน้าที่

3) การจัดเสียงตามสายในองค์กร กำหนดตามแผนสัปดาห์ละ 1 ครั้ง โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับการ ความรู้เกี่ยวกับการลดการใช้พลังงาน การสื่อสารมาตรการประหยัดพลังงาน รวมถึงแนวทางการลดพลังงาน ไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงของบุคลากรในหน่วยงาน เป็นต้น

4.2.3 ขั้นตอนที่ 3 ขั้นการสังเกตการณ์

ขั้นตอนการสังเกตการณ์ ผู้วิจัยและทีมงานดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลพฤติกรรม การดำเนินงานตามมาตรการประหยัดพลังงานของหน่วยงาน โดยสุ่มตัวอย่างกลุ่มงานต่างๆ ภายในองค์กร จำนวน 32 หน่วยงาน พบว่า ทุกประเด็นพฤติกรรมกลุ่มงานต่างๆมีพฤติกรรมการประหยัดพลังงานตาม

มาตรการเพิ่มขึ้น โดยเพิ่มขึ้นเป็น ร้อยละ 100 ใน 6 กิจกรรม ได้แก่ การกำหนดช่วงเวลาเปิด-ปิด เครื่องปรับอากาศ ตั้งอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศสูงกว่า 25 องศาเซลเซียส และปิดเครื่องปรับอากาศก่อนเลิกประชุม 30 นาที การใช้โหมด Stand by ปิดหน้าจอเมื่อไม่ได้ใช้งานพักเที่ยง บันทึกกระยะทางและเวลาการใช้รถในสมุดบันทึกการเดินทาง การใช้ความเร็วรถทั้งรถราชการและรถส่วนตัวไม่เกิน 90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และควบคุมและหมั่นตรวจสอบเครื่องยนต์ให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอ ส่วนกิจกรรมที่ดำเนินการได้น้อยที่สุด คือ ใช้เอกสารกระดาษรีไซเคิลถ่ายเอกสาร/พิมพ์งานแจ้งเวียนภายในหน่วยงาน คิดเป็นร้อยละ 78.13 รายละเอียดประเด็นพฤติกรรมดำเนินการตามมาตรการประหยัดพลังงานของหน่วยงานต่างๆ ในองค์กร รายละเอียดดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนการพัฒนาและหลังการพัฒนาการประหยัดพลังงานของหน่วยงาน แยกรายประเด็น

ประเด็นข้อมูลพฤติกรรมการทำงานตามมาตรการ ประหยัดพลังงานของหน่วยงาน	ก่อน (n=32)		หลัง (n=32)		p-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
1. กำหนดช่วงเวลาเปิด-ปิด เครื่องปรับอากาศ	17	53.13	32	100.00	0.000*
2. ตั้งอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศสูงกว่า 25 องศาเซลเซียส และปิดเครื่องปรับอากาศก่อนเลิกประชุม 30 นาที	20	62.50	32	100.00	0.000*
3. ปิดเครื่องปรับอากาศ/เครื่องใช้ไฟฟ้าทันทีเมื่อไม่ใช้งาน	26	81.25	29	90.63	0.083
4. ปิดหน้าจอคอมพิวเตอร์ทันทีเมื่อไม่ได้ใช้งาน	18	56.25	28	87.50	0.002*
5. ใช้โหมด Stand by ปิดหน้าจอเมื่อไม่ได้ใช้งานพักเที่ยง	32	100.00	32	100.00	-
6. ถอดปลั๊ก เครื่องคอมพิวเตอร์ ปริ้นเตอร์ สแกนเนอร์ และเครื่องถ่ายเอกสาร หลังเลิกงานประจำวัน	18	56.25	27	84.38	0.010*
7. กรณีมีกระดิกน้ำ ได้กำหนดเวลาต้มน้ำร้อน สำหรับชงกาแฟเป็น 2 ครั้ง/วัน ครั้งละ 1 ชั่วโมง หรือน้อยกว่า	4	12.50	28	87.50	0.000*
8. ใช้เอกสารกระดาษรีไซเคิลถ่ายเอกสาร/พิมพ์งานแจ้งเวียนภายในหน่วยงาน,	21	65.63	25	78.13	0.103
9. ให้จัดทำชุดเอกสารประกอบการประชุม/อบรม/สัมมนา เป็นเอกสารสองหน้าโดยคำนึงถึงความเหมาะสม	17	53.13	26	81.25	0.002*
10. ให้ถ่ายเอกสารใช้งานเฉพาะเท่าที่จำเป็นเท่านั้น และระบุจำนวน/หน้าที่ต้องถ่ายเอกสารให้ชัดเจน	25	78.13	30	93.75	0.023
11. ควรใช้ระบบ IT ในการจัดส่งข้อมูลหรือรายงาน การประชุมต่างๆ แทนการถ่ายเอกสาร	10	31.25	28	87.50	0.000*
12. วางแผนการใช้รถโดยกำหนดให้การขอใช้รถต้องขอล่วงหน้า	28	87.50	30	93.75	0.161

ประเด็นข้อมูลพฤติกรรมการทำงานตามมาตรการ ประหยัดพลังงานของหน่วยงาน	ก่อน (n=32)		หลัง (n=32)		p-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
13. งานยานพาหนะวางแผนการใช้รถยนต์โดยจัดให้ทาง เดียวกันไปด้วยกัน	15	46.88	28	87.50	0.000*
14. บันทึกระยะทางและเวลาการใช้รถในสมุดบันทึกการ เดินทาง	32	100.00	32	100.00	-
15. ให้พนักงานขับรถยนต์ดับเครื่องทุกครั้งระหว่างจอดรอ ผู้โดยสาร	18	56.25	30	93.75	0.000*
16. ใช้ความเร็วรถทั้งรถราชการและรถส่วนตัวไม่เกิน 90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง	10	31.25	32	100.00	0.000*
17. ไปราชการกรุงเทพฯ จำนวนผู้โดยสารต้องไม่น้อยกว่า 4 คน	30	93.75	31	96.88	0.325
18. การไปเป็นวิทยากรต้องให้ผู้เชิญจัดรถรับ-ส่ง วิทยากร	32	100.00	30	93.75	0.161
19. การไปราชการหลัง 6 โมงเช้าให้มาขึ้นรถที่ศูนย์ฯ ทุกคน ถ้า กลับหลัง 20 น. ให้ส่งที่บ้าน	26	81.25	30	93.75	0.044*
20. ควบคุมและหมั่นตรวจสอบเครื่องยนต์ให้อยู่ในสภาพดีอยู่ เสมอ	32	100.00	32	100.00	-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เปรียบเทียบพฤติกรรมในภาพรวมของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 ตัวอย่าง พบว่า ก่อนการได้รับการพัฒนาบุคลากรจากหน่วยงานต่างๆ มีพฤติกรรมการประหยัดพลังงาน มีค่าคะแนนเฉลี่ย 13.47 และหลังจากได้รับการพัฒนาคุณภาพบุคลากรมีพฤติกรรมประหยัดพลังงาน คะแนนเฉลี่ย 18.50 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างก่อนและหลังการดำเนินงาน พบว่า ค่าคะแนนของพฤติกรรมการประหยัดพลังงานของหน่วยงานต่างๆ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนการพัฒนาและหลังการพัฒนาการประหยัดพลังงานของหน่วยงาน

การพัฒนา	จำนวนตัวอย่าง	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่า t-test	p-value
ก่อนการพัฒนา	32	13.47	1.76	-10.174	0.00*
หลังการพัฒนา	32	18.50	1.22		

* นัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

4.2.4 ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตอนการปฏิบัติการ

ผู้วิจัยได้สะท้อนการขับเคลื่อนการดำเนินงานลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง และรูปแบบของการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก โดยการประชาสัมพันธ์ นำเสนอข้อมูลสถานการณ์ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงานให้กับเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานให้ได้รับทราบทางเสียงตามสาย บอร์ดประชาสัมพันธ์ และจัดประชุมโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำข้อมูลสถานการณ์ การปฏิบัติตามแผนงาน ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงานนำเสนอแก่เจ้าหน้าที่ในหน่วยงาน วันที่ 11 สิงหาคม 2563 เวลา 10.00-12.00 น. ณ ห้องประชุมชั้น 3 ศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา ผู้เข้าร่วมประชุม ได้แก่ ผู้อำนวยการ หัวหน้ากลุ่มงาน เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิชาการ และเจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ ศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา ทุกคนหลังจากการนำเสนอข้อมูลสถานการณ์ การปฏิบัติตามแผน ปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงานแล้ว คณะผู้บริหารและผู้วิจัยเปิดโอกาสให้เจ้าหน้าที่ได้สะท้อนผลการปฏิบัติ โดยรายละเอียดประกอบด้วย 1) การดำเนินงานที่ผ่านมามีกิจกรรมใดบ้างที่เป็นแนวทางที่ดี 2) มีกิจกรรมใดบ้างที่ไม่สามารถปฏิบัติได้ 3) ปัญหาอุปสรรคที่พบเจอ ในระหว่างการดำเนินงาน เช่น ด้านบุคลากร งบประมาณ หรือด้านวัสดุอุปกรณ์ 4) วิธีการและแนวทางการแก้ไขปัญหา โดยเจ้าหน้าที่ศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา ได้สะท้อนการดำเนินงาน ดังนี้

1) เจ้าหน้าที่ในแต่ละกลุ่มงานที่มีหน้าที่ และมีส่วนร่วมในการติดตาม ประเมินผลการประหยัดพลังงานบางท่านติดภารกิจปฏิบัติงานนอกพื้นที่ไม่สามารถร่วมติดตามการดำเนินได้ทุกครั้ง จึงขอให้คณะกรรมการกำหนดแผนการลงตรวจเยี่ยมหน่วยงานเป็นรายเดือน แจ้งไปยังหัวหน้ากลุ่มงานต่างๆ เพื่อมอบหมายให้กับตัวแทนหรือผู้รับผิดชอบท่านอื่นในกลุ่มงานเพื่อเข้าร่วมกิจกรรมกับคณะกรรมการแทนท่านที่ไม่สามารถปฏิบัติงานได้

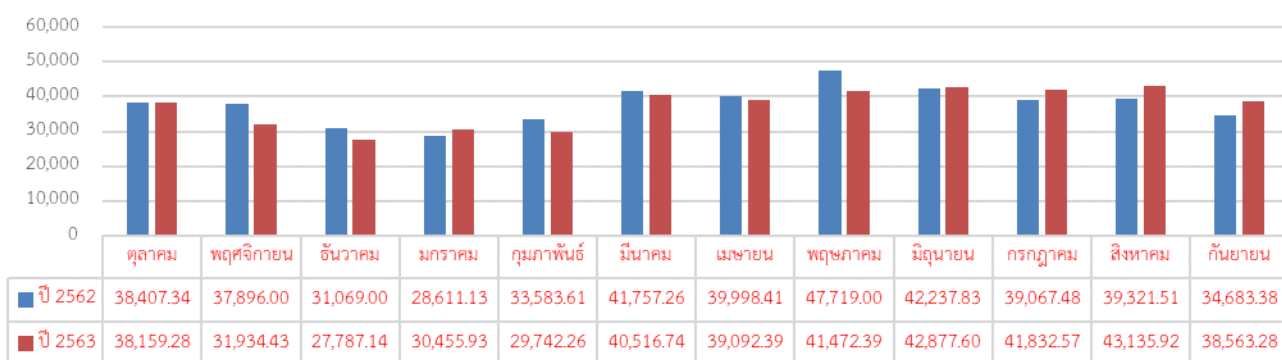
2) การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก พบว่า ข้อมูลบางอย่างยังไม่ถูกจัดเก็บอย่างเป็นระบบ เช่น การใช้ก๊าซหุงต้ม การจ้างเหมาพาหนะ การใช้น้ำมันในกิจกรรมอื่น เช่น การพ่นหมอกควันป้องกันยุงลายนำเชื้อไข้เลือดออก การใช้เครื่องตัดหญ้า เป็นต้น ทำให้ต้องใช้เวลาในการเก็บรวบรวม คณะผู้ร่วมเก็บข้อมูลจึงเสนอให้ผู้วิจัยหรือคณะกรรมการจัดทำแบบฟอร์มในการเก็บรวบรวมข้อมูลแหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจก ให้กับผู้รับผิดชอบเพื่อช่วยเก็บรวบรวมข้อมูลในแต่ละปี

4.3 ผลลัพธ์ของกระบวนการพัฒนา

4.3.1 ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงก่อนและหลังดำเนินการ

การดำเนินงานตามนโยบายด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงขององค์กร จากผลการดำเนินการ พบว่า ในปีงบประมาณ 2562 มีปริมาณการใช้ไฟฟ้า 454,351.95 หน่วย ส่วนในปีงบประมาณ 2563 มีปริมาณการใช้ไฟฟ้าลดลงเป็น 445,569.93 หน่วย ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบแยกรายเดือน พบว่า เกือบทุกเดือนของปีงบประมาณ 2563 มีปริมาณการใช้ไฟฟ้าน้อยกว่า ปีงบประมาณ 2562 ยกเว้นเดือน มกราคม มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม และเดือนกันยายน ดังภาพที่ 4.3

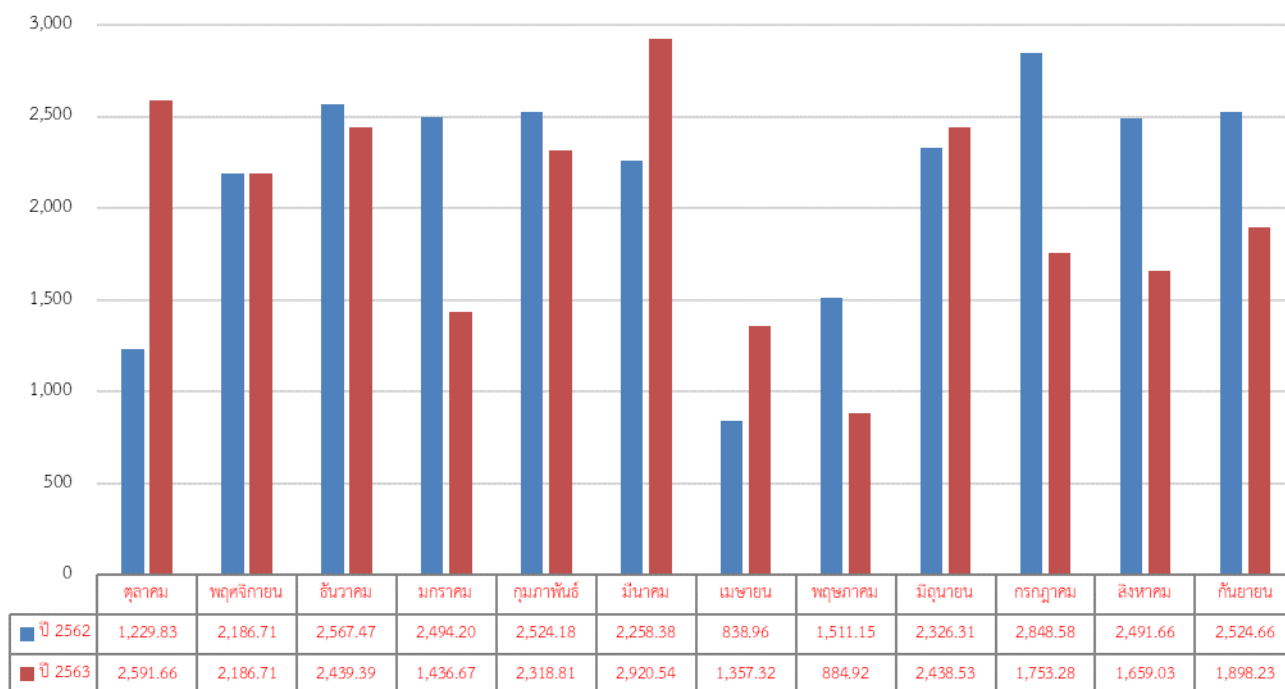
หน่วย



ภาพที่ 4.3 เปรียบเทียบปริมาณการใช้ไฟฟ้า ปีงบประมาณ 2562 และ ปี 2563 แยกรายเดือน

ด้านการใช้พลังงานน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งเป็นน้ำมันดีเซลทั้งหมด เปรียบเทียบปีงบประมาณ 2562 และ 2563 พบว่าในปี 2562 ใช้น้ำมันทั้งหมดปริมาณ 25,802.10 ลิตร ในปี 2563 มีปริมาณการใช้ลดลงเป็น 23,885.08 ลิตร ซึ่งยังไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) เมื่อวิเคราะห์รายเดือนจะพบว่าเดือนที่มีปริมาณการใช้น้ำมันลดลง คือ เดือนธันวาคม มกราคม กุมภาพันธ์ พฤษภาคม กรกฎาคม สิงหาคม และกันยายน ดังภาพที่ 4.4

ลิตร



ภาพที่ 4.4 เปรียบเทียบปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ปีงบประมาณ 2562 และ ปี 2563 แยกรายเดือน

4.3.2 รูปแบบการจัดการพลังงานขององค์กร

1) การกำหนดโครงสร้างของการทำงาน

ศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา ได้แต่งตั้งคณะกรรมการลดโลกร้อนและประหยัดพลังงานปี 2562 ประกอบด้วย คณะกรรมการ 2 ชุด ชุดที่ 1 เป็นคณะกรรมการที่ปรึกษามีประธานเป็นผู้อำนวยการศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา กรรมการจะประกอบด้วยหัวหน้ากลุ่มงานทุกกลุ่ม คณะที่ 2 คณะกรรมการดำเนินงาน จะมีหัวหน้ากลุ่มพัฒนาอนามัยสิ่งแวดล้อม เป็นประธาน หัวหน้ากลุ่มอำนวยการเป็นรองประธาน มีหน้าที่ในการขับเคลื่อนกิจกรรมการดำเนินงาน รวมถึงการทำงานด้านการประชาสัมพันธ์งานที่เกี่ยวข้องด้านการประหยัดพลังงาน

2) การประเมินผลก่อนการดำเนินงาน

คณะกรรมการลดโลกร้อนและประหยัดพลังงาน เก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง และไฟฟ้า มาวิเคราะห์ ลงเยี่ยมพื้นที่กลุ่มงานต่างๆ เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ประเมินจุดแข็ง จุดอ่อน ปัญหา และอุปสรรคในการดำเนินงาน

3) การกำหนดนโยบายและมาตรการ

คณะกรรมการลดโลกร้อนและประหยัดพลังงาน ได้นำมาตรการของกรมอนามัยมาวิเคราะห์ ประชุมหารือร่วมกัน พร้อมกำหนดมาตรการอื่นที่มีความจำเป็นเพิ่มขึ้น เช่น การกำหนดช่วงเวลาในการเปิด ปิด เครื่องปรับอากาศ การปิดหน้าจอคอมพิวเตอร์ เมื่อไม่ใช้งาน การเดินทางแบบ car pool เป็นต้น จากนั้น ผู้บริหารได้มอบนโยบายการประหยัดพลังงานผ่านเวทีการประชุมคณะกรรมการบริหารของหน่วยงาน มีหนังสือ แจ้งเวียนผ่านทุกกลุ่มงานได้รับทราบ

4) แผนงานและการปฏิบัติตามแผนงานที่กำหนด

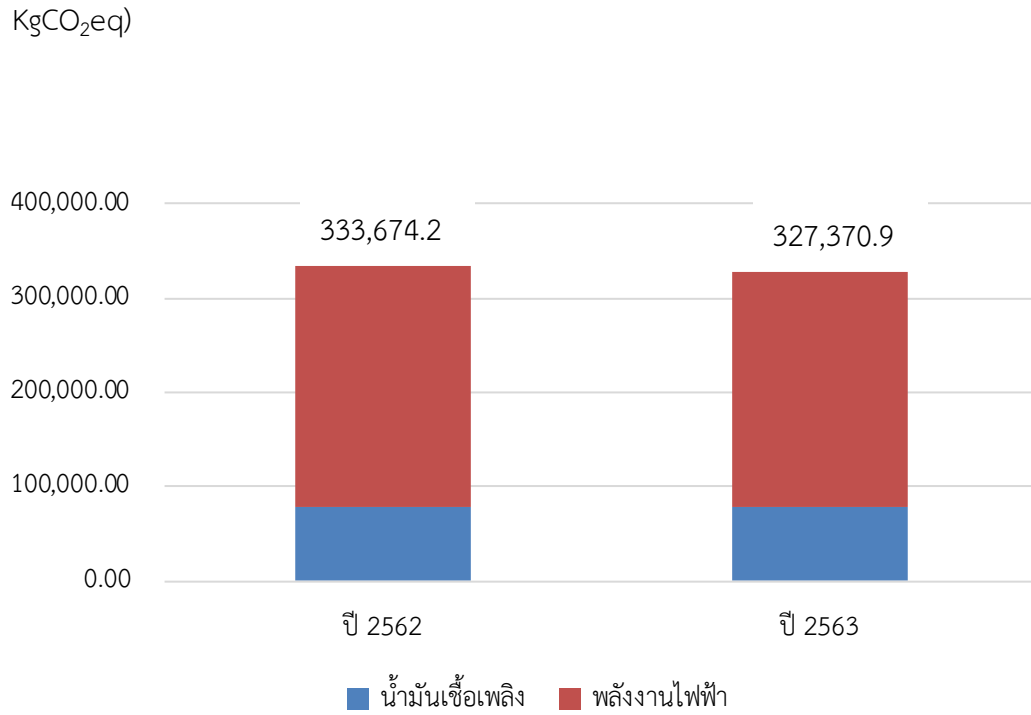
คณะกรรมการลดโลกร้อนและประหยัดพลังงานได้กำหนดแผนการดำเนินงานร่วมกันโดย พิจารณาด้านการบริหารจัดการ การสนับสนุนการดำเนินงาน การพัฒนาศักยภาพบุคคลากร การจัดกิจกรรม อนุรักษ์ประชาสัมพันธ์ ตลอดจนการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการประหยัดพลังงาน เช่น การปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่เก่าเป็นระบบประหยัดไฟ เปลี่ยนเครื่องปรับอากาศ การใช้ระบบเปิด ปิดไฟฟ้าอัตโนมัติ

5) การกำกับติดตาม

การกำกับติดตามตามมาตรการประหยัดพลังงาน คณะกรรมการลดโลกร้อนและประหยัด พลังงานได้กำหนดผู้รับผิดชอบเพื่อทำการกำกับติดตามการปฏิบัติตามมาตรการรายเดือน นำข้อมูลที่ได้มา วิเคราะห์ นำเสนอในเวทีการประชุมคณะกรรมการบริหารของหน่วยงานเพื่อให้เกิดการสนับสนุนการดำเนินงาน แก้ไขปัญหา

4.3.3 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง พบว่า หน่วยงานปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2563 ปริมาณ 327,370.90 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (KgCO_2eq) ซึ่งมาจากกิจกรรมการใช้ไฟฟ้า ปริมาณ 249,964.73 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (KgCO_2eq) และมาจากกิจกรรมการใช้พลังงานน้ำมันเชื้อเพลิง ปริมาณ 77,406.24 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์ เทียบเท่า (KgCO_2eq) ลดลงจากปีงบประมาณ 2562 ปริมาณ 6,303.30 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (KgCO_2eq) คิดเป็น 1.02 เท่า ของปี 2562 และเมื่อเปรียบเทียบแยกระหว่างพลังงานไฟฟ้าและพลังงาน เชื้อเพลิง ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจะปล่อยจากพลังงานไฟฟ้าเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็น ร้อยละ 76.25 ดังภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง ปีงบประมาณ 2562 และ 2563

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

การศึกษารูปแบบการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงของศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา เป็นการศึกษาระบบปฏิบัติการ (Action Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลจากการดำเนินงานลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง ศึกษาแบบการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการดำเนินงานลดพลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง และประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหรือคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง ผลการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนที่ 1 บริบทในการจัดการด้านพลังงานขององค์กร ส่วนที่ 2 ขั้นตอนการพัฒนา และส่วนที่ 3 ผลลัพธ์ของกระบวนการพัฒนา สรุปผลการศึกษา ดังนี้

ศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา สังกัดกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ตั้งอยู่เลขที่ 177 หมู่ 6 ตำบลโคกกรวด อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา เป็นศูนย์วิชาการและโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพให้บริการรักษาผู้ป่วย มีพื้นที่รวมทั้งสิ้นประมาณ 30 ไร่ ปิงบประมาณ 2563 โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ ศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา ขนาด 30 เตียง มีบุคลากร รวมทั้งสิ้น จำนวน 194 คน ประกอบด้วยบุคลากรที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ จำนวน 88 คน ปฏิบัติงานด้านวิชาการ จำนวน 106 คน มีผู้ป่วยนอกมารับบริการ จำนวน 37,847 ครั้ง มีผู้รับบริการรายใหม่ จำนวน 13,305 ราย ผู้ป่วยใน จำนวน 83 คน อัตราครองเตียง ร้อยละ 6.69 เปรียบเทียบจำนวนผู้ป่วยรายใหม่เทียบกับปี 2562 พบว่า มีผู้ป่วยรายใหม่ลดลง

สถานการณ์การใช้พลังงานไฟฟ้าและพลังงานเชื้อเพลิงของหน่วยงาน พบว่า ในช่วงปี 2553-2562 มีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของหน่วยงานเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น และลดลง ปี 2553-2556 การใช้พลังงานไฟฟ้ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้น หลังจากนั้นจนถึงปี 2561 มีแนวโน้มการใช้ไฟฟ้าน้อยลง และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในปี 2562 พิจารณาปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้ารายปี พบว่า ในปี 2556 มีการใช้พลังงานไฟฟ้ามากที่สุด คือ 559,268.03 หน่วย ส่วนในปี 2561 เป็นปีที่มีการพลังงานไฟฟ้าน้อยที่สุด คือ 441,630.05 หน่วย ค่าเฉลี่ยการใช้พลังงานไฟฟ้าในช่วง 10 ปี เท่ากับ 494,112.75 หน่วยต่อปี ด้านการใช้พลังงานน้ำมันเชื้อเพลิง พบว่า ในช่วงปี 2553-2559 มีปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง อยู่ระหว่าง 11,370.00 ถึง 16,976.00 ลิตร ปี 2560-2562 ปริมาณการใช้ค่อนข้างสูง คือ มีปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงอยู่ระหว่าง 26,260.94- 34,072.69 ลิตร ปี 2560 มีการใช้พลังงานน้ำมันเชื้อเพลิงมากที่สุด ปริมาณ 34,072.69 ลิตร ส่วนในปี 2558 เป็นปีที่มีการใช้พลังงานน้ำมันเชื้อเพลิงน้อยที่สุด คือ 11,370.00 ลิตร ค่าเฉลี่ยการใช้พลังงานน้ำมันเชื้อเพลิงในช่วง 10 ปี เท่ากับ 18,763.88 ลิตรต่อปี ส่วนการประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง

ในปี 2562 ศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา ก่อให้เกิดปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการใช้พลังงานรวมจำนวน 333,674.26 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า(KgCO₂eq) โดยมาจากกิจกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้าจำนวน 254,891.44 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า(KgCO₂eq) และจากการใช้พลังงานน้ำมันเชื้อเพลิงจำนวน 78,782.82 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า(KgCO₂eq)

ปีงบประมาณ 2560 หน่วยงานได้นำนโยบายภายใต้โครงการ GREEN & CLEAN Hospital โดยโรงพยาบาลหรือหน่วยบริการจะต้องมีการพัฒนาสิ่งแวดล้อมไม่ส่งผลกระทบต่อชุมชน หนึ่งในกิจกรรมหลักภายใต้โครงการดังกล่าว คือ การจัดการด้านพลังงาน ส่งผลให้มีการดำเนินงานด้านการประหยัดพลังงานมากขึ้น และนอกจากนี้กรมอนามัยโดยคณะกรรมการขับเคลื่อนการปฏิรูประบบบริหารและวิธีการทำงานกลุ่มการคลังและงบประมาณ (FIN) ได้ดำเนินการพิจารณาและทบทวนมาตรการประหยัด และดำเนินการรวบรวมมาตรการประหยัดพลังงานเพื่อประกาศเป็นนโยบายประหยัดพลังงานประจำปีงบประมาณ 2562 และได้ส่งประกาศมายังศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา เพื่อให้ดำเนินการตามมาตรการที่ประกาศ

กระบวนการขับเคลื่อนการพัฒนาของศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา อันประกอบไปด้วยขั้นตอนการวางแผนการปฏิบัติการ การสังเกตการณ์ และการสะท้อนผล พบว่า ผู้วิจัยและคณะกรรมการลดโลกร้อนและประหยัดพลังงานดำเนินกิจกรรมเพื่อขับเคลื่อนตามนโยบายของผู้บริหารที่มุ่งเน้นในด้านการลดปริมาณการใช้พลังงาน โดยคณะผู้วิจัยจัดสนทนากลุ่มเจ้าหน้าที่เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสร้างการมีส่วนร่วมในการจัดการพลังงาน กำหนดกิจกรรมและแผนการดำเนินงาน หลังจากที่ได้แผนปฏิบัติการ ทางทีมวิจัยได้ขับเคลื่อนและดำเนินการตามแผนปฏิบัติการ ยกตัวอย่างกิจกรรมขับเคลื่อนงาน เช่น การจัดกิจกรรมรณรงค์ ประชาสัมพันธ์ การปรับเปลี่ยนวัสดุอุปกรณ์เพื่อลดการใช้งาน ในขั้นสังเกตการณ์ทางผู้วิจัยและคณะกรรมการลดโลกร้อนและประหยัดพลังงานดำเนินการด้วยการสำรวจพฤติกรรมการประหยัดพลังงานของกลุ่มงานต่างๆ ในหน่วยงาน ผลของการสำรวจพบว่า กลุ่มงานต่างๆสามารถปฏิบัติตามมาตรการประหยัดพลังงานได้ดีขึ้นโดยมีคะแนนพฤติกรรมสูงขึ้น สำหรับการสะท้อนผลของการขับเคลื่อนการดำเนินงาน ผู้วิจัยและคณะกรรมการจัดประชุมเพื่อคืนข้อมูลให้กับบุคลากร เพื่อให้บุคลากรได้มีความรู้ ความเข้าใจ สามารถสะท้อนปัญหา และแนวทางแก้ไขปัญหาให้กับทางคณะกรรมการ ซึ่งจากผลการขับเคลื่อนการดำเนินงานทำให้ในปี 2563 ศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา สามารถลดพลังงานได้ มีรูปแบบการจัดการพลังงานขององค์กร ประกอบด้วย มีโครงสร้างการทำงาน มีการประเมินผลก่อนการดำเนินงาน มีนโยบายและมาตรการเพื่อใช้ในการประหยัดพลังงาน มีแผนงานและการปฏิบัติตามแผนงานที่กำหนด และมีระบบการกำกับติดตาม

จากการขับเคลื่อนการจัดการพลังงานขององค์กรทั้งหมด ทางผู้วิจัยได้ได้ประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์หรือหาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง พบว่า หน่วยงานปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2563 ปริมาณ 333,674.26 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (KgCO₂eq) ซึ่งมาจากกิจกรรมการใช้ไฟฟ้า ปริมาณ 249,964.73 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (KgCO₂eq) และมาจาก

กิจกรรมการใช้พลังงานน้ำมันเชื้อเพลิง ปริมาณ 77,406.24 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (KgCO₂eq) ลดลงจากปีงบประมาณ 2562 ปริมาณ 6,303.29 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (KgCO₂eq)

5.2 อภิปรายผลการศึกษา

5.2.1 ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงก่อนและหลังดำเนินการ

การดำเนินงานตามนโยบายและมาตรการประหยัดพลังงานขององค์กร พบว่า ผู้บริหารระดับกรมอนามัย ผู้อำนวยการศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา ให้ความสำคัญกับนโยบายด้านการประหยัดพลังงาน กอปรกับการขับเคลื่อนการดำเนินงานโรงพยาบาลมาตรฐานด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม หรือ มาตรฐาน GREEN and CLEAN Hospital ในประเด็นการจัดการพลังงานส่งผลให้เกิดการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านลดโลกร้อน และประหยัดพลังงาน⁽¹⁵⁾ แต่ที่ผ่านมามีรูปแบบการขับเคลื่อนการดำเนินงานที่ชัดเจน ภายหลังจากการประกาศนโยบายลดโลกร้อนและประหยัดพลังงานของกรมอนามัย ถ่ายทอดมาสู่หน่วยงานระดับภูมิภาค อย่างศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา ส่งผลให้มีการขับเคลื่อนการดำเนินงานประหยัดพลังงานที่มีรูปแบบที่ชัดเจน เกิดผลลัพธ์ด้านการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงในภาพรวมลดลง กลุ่มงานต่าง ๆ นำมาตรการประหยัดพลังงานไปปฏิบัติ จากข้อมูลคะแนนพฤติกรรมการประหยัดพลังงานของแต่ละห้องสำนักงานที่เพิ่มขึ้นทุกมาตรการ ซึ่งมาจากการรับรู้การสื่อสาร และการให้คุณค่าต่อพลังงานของบุคลากรเอง⁽⁴⁰⁾ รวมถึงการที่เจ้าหน้าที่หรือบุคลากรมีความรู้ และทัศนคติเชิงบวกต่อการมีพฤติกรรมการประหยัดพลังงานที่ถูกต้อง และสามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อลดการใช้ไฟฟ้าและพลังงานเชื้อเพลิงซึ่งเป็นผลมาจากการให้ความรู้ การให้ข้อมูลกับบุคลากรทุกคนในหน่วยงาน และเมื่อพิจารณามาตรการที่กำหนดโดยคณะกรรมการลดโลกร้อนและประหยัดพลังงาน สามารถแยกออกได้เป็น 2 มาตรการหลัก คือมาตรการประหยัดพลังงานไฟฟ้าและมาตรการประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง มาตรการทั้งสองประเภทที่กำหนดเป็นมาตรการที่สามารถปฏิบัติได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย เป็นการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่สามารถช่วยลดพลังงานที่ใช้ลงได้ ทั้งนี้ภายในอาคารและสำนักงานแต่ละห้อง บุคลากรจะมีการใช้อุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ⁽⁴¹⁾ เพื่ออำนวยความสะดวกสำหรับการทำงาน ส่วนโรงพยาบาลมีกิจกรรมการให้บริการรักษาผู้ป่วยที่ใช้อุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ต้องใช้ไฟฟ้าในการรักษา ซึ่งอาจจะมีคามจำเป็นที่ไม่สามารถลดการใช้ไฟฟ้าได้ ดังนั้น ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจึงขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ป่วยนอก และผู้ป่วยในที่เข้ารับบริการที่โรงพยาบาล และการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคาร และอุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ การจะลดพลังงานไฟฟ้าในหน่วยงานจึงเน้นการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคาร บริเวณภายนอกอาคาร และไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ที่ไม่จำเป็น เช่น การลดการใช้กระติกน้ำร้อน ไฟฟ้าบางจุด การปิดหลอดไฟส่องสว่างบริเวณทางเดิน เป็นต้น จากผลการประเมินตามมาตรการประหยัดพลังงาน พบว่า ภาพรวมของการปฏิบัติตามมาตรการประหยัดไฟฟ้าดำเนินการได้ค่อนข้างดี สามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ แต่มีบางมาตรการที่บุคลากรยังปฏิบัติได้ค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับมาตรการอื่น เช่น การปิดหน้าจอคอมพิวเตอร์ทันทีเมื่อไม่ได้ใช้งาน การใช้โหมดสแตนด์บาย (Stand by) ปิดหน้าจอเมื่อไม่ได้ใช้งาน

ระหว่างพักเที่ยง การถอดปลั๊กเครื่องคอมพิวเตอร์ ปริ้นเตอร์ สแกนเนอร์ และเครื่องถ่ายเอกสารหลังเลิกงาน ประจำวัน ทั้งนี้เนื่องจากเจ้าหน้าที่บางคนยังมีความเข้าใจว่าคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งมาจะอยู่ในโหมดสแตนด์บาย (Stand by) โดยอัตโนมัติเมื่อไม่ใช้งาน แต่ข้อเท็จจริงคือต้องมีการตั้งค่าก่อนจึงจะเข้าสู่โหมดสแตนด์บาย (Stand by) ของคอมพิวเตอร์ได้ ส่วนการปิดสวิตซ์ไฟฟ้านั้น พบว่า สวิตซ์ไฟฟ้าในบางจุดจะติดตั้งในจุดที่ไม่สะดวกต่อการเปิด ปิด จึงทำให้ไม่สามารถที่จะเปิดปิดทุกวันหลังจากเลิกงานได้ ด้านมาตรการประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง ทางหน่วยงานมีการควบคุมกำกับโดยผู้บริหารและกลุ่มอำนวยการ ทำให้เจ้าหน้าที่ปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัดส่งผลต่อการลดลงของการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของหน่วยงาน

5.2.2 รูปแบบการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง

รูปแบบการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง ก่อนการดำเนินงานยังไม่มีรูปแบบที่ชัดเจน แต่ภายหลังจากการขับเคลื่อนการดำเนินงานตามประกาศนโยบายของกรมอนามัย ส่งผลให้เกิดรูปแบบการดำเนินงานด้วยการกำหนดของผู้วิจัยและทีมคณะกรรมการลดโลกร้อนและประหยัดพลังงานด้วยความเห็นชอบจากผู้บริหารหน่วยงาน มีองค์ประกอบหลัก ประกอบด้วย คณะกรรมการมีนโยบาย มีมาตรการ มีแผนงาน มีกิจกรรมดำเนินงานตามแผน รวมถึงมีระบบการประเมินผล สอดคล้องกับแนวทางการจัดการพลังงานที่เสนอโดยกรมพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน⁽⁴²⁾ การขับเคลื่อนจนเกิดรูปแบบเริ่มจากการนำมาตรการของกรมอนามัยมาปรับใช้ ให้เป็นมาตรการของหน่วยงาน นำข้อมูลสถานการณ์การไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้นำเสนอในเวทีเพื่อแลกเปลี่ยนกับผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ เกิดการแต่งตั้งคณะทำงานลดโลกร้อนและประหยัดพลังงาน มีผู้อำนวยการศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา เป็นประธาน แยกคณะทำงานออกเป็น 2 คณะ คือ คณะอำนวยการ และคณะกรรมการดำเนินงาน โดยคณะกรรมการดำเนินงานมีบทบาทหน้าที่เก็บรวบรวมข้อมูล พิจารณากำหนดมาตรการ สํารวจการใช้พลังงาน กำกับดูแลการปฏิบัติงานของบุคลากร เรื่องการใช้พลังงาน รวมถึงการกำหนดแนวทางการรณรงค์ประชาสัมพันธ์เพื่อสร้างจิตสำนึกในการลดโลกร้อนและประหยัดพลังงาน คณะกรรมการเป็นตัวแทนจากกลุ่มงานต่างๆ จะเป็นผู้ที่ทำหน้าที่ควบคุมกำกับการปฏิบัติตามมาตรการของกลุ่มงาน มีการประเมินผลเป็นระยะ มีการสื่อสาร ประชาสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมประหยัดพลังงานของบุคลากรในหน่วยงาน

5.2.3 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของหน่วยงาน

ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการใช้พลังงานไฟฟ้าและพลังงานน้ำมันเชื้อเพลิง เป็นสาเหตุหนึ่งของการก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global warming) กิจกรรมไม่ว่าจะเป็นการให้บริการรักษาผู้ป่วย การทำงานด้านวิชาการ หรือกิจกรรมอื่นๆ ของหน่วยงานจะก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกไม่ทางตรงก็ทางอ้อม การใช้พลังงานเป็นแหล่งก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกเป็นสัดส่วนที่สูงที่สุดในหน่วยงานเช่นเดียวกับภาพรวมของประเทศ^(8,43) ปีงบประมาณ 2563 หน่วยงานปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมัน

เชื้อเพลิง ปริมาณ 333,674.26 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (KgCO₂eq) ลดลงจากปีงบประมาณ 2562 ปริมาณ 6,303.29 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (KgCO₂eq) และเมื่อเปรียบเทียบกับปี 2553 ที่มีการประเมินค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกครั้งแรกของศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา ปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง ปริมาณ 401,357.51 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (KgCO₂eq) ซึ่งมีปริมาณลดลงมากถึง 67,683.25 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (KgCO₂eq) หรือคิดเป็นร้อยละ 16.86 และหากใช้ปี 2553 เป็นปีฐานของการกำหนดเป้าหมายการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก ร้อยละ 10 นั้นแสดงว่าหน่วยงานสามารถบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้

ผลจากการดำเนินงานขับเคลื่อนรูปแบบการจัดการพลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงของหน่วยงานมีส่วนช่วยส่งเสริมการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกเป็นต้นตอของโรงพยาบาลลดโลกร้อนหรือโรงพยาบาล GREEN and CLEAN ของกรมอนามัยด้วย

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการดำเนินงาน

1) ขับเคลื่อนดำเนินการตามรูปแบบที่เกิดขึ้น วิเคราะห์ ประเมินผลสัมฤทธิ์ของการดำเนินงาน คั้นข้อมูลให้กับผู้บริหารและเจ้าหน้าที่อย่างต่อเนื่อง

2) คณะทำงานลดโลกร้อนและประหยัดพลังงานเร่งสร้างความเข้าใจให้กับบุคลากรด้านมาตรการการประหยัดไฟฟ้าและพลังงานน้ำมันเชื้อเพลิง

3) ควรมีการติดตามการดำเนินงานตามมาตรการอย่างต่อเนื่อง รวมถึงการวิเคราะห์ข้อมูลผู้มีส่วนได้เสียเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับใช้ให้มีความเหมาะสม

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

1) ศึกษาต่อยอดปัจจัยที่มีผลการต่อการลดของปริมาณก๊าซเรือนกระจกของหน่วยงาน

2) นำกระบวนการประเมินศักยภาพทางเทคนิคมาใช้ในการศึกษาประเมินและพัฒนาแนวทางการประหยัดพลังงานของหน่วยงาน

บรรณานุกรม

1. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. วิกฤติพลังงานไฟฟ้า. ทางออกสุดท้ายที่เหลืออยู่. [อินเทอร์เน็ต] 2564 [เข้าถึงเมื่อ 2565 เมษายน 13]. เข้าถึงได้จาก <https://www.egat.co.th/index.php>.
2. สมาคมพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อม. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับพลังงาน. [อินเทอร์เน็ต] 2562 [เข้าถึงเมื่อ 2565 เมษายน 13]. เข้าถึงได้จาก <https://adeq.or.th/พลังงาน/#energy01>
3. บริษัท ยูเอซี โกลบอล จำกัด (มหาชน). พลังงานใช้แล้วหมดไป. [อินเทอร์เน็ต] 2564 [เข้าถึงเมื่อ 2565 เมษายน 13]. เข้าถึงได้จาก <https://www.uac.co.th/th/knowledge-sharing/339/non-renewable-energy>
4. Energy Data. [อินเทอร์เน็ต] 2564 [เข้าถึงเมื่อ 2565 เมษายน 13]. เข้าถึงได้จาก <https://yearbook.enerdata.net/total-energy/world-consumption-statistics.html>
5. สำนักปลัดกระทรวงพลังงาน. ฐานข้อมูลพลังงานไทย. [อินเทอร์เน็ต] 2562 [เข้าถึงเมื่อ 2565 เมษายน 13]. เข้าถึงได้จาก <https://data.energy.go.th/factsheet/country/0/2019>
6. สำนักนโยบายและแผนพลังงาน. สถานการณ์การใช้น้ำมันและไฟฟ้าของประเทศไทย ปี 2562. [อินเทอร์เน็ต] 2563 [เข้าถึงเมื่อ 2565 เมษายน 13 2565]. เข้าถึงได้จาก [http://www.eppo.go.th/index.php/th/energy-information/situation-oil-electric?orders\[publishUp\]=publishUp&issearch=1&start=12](http://www.eppo.go.th/index.php/th/energy-information/situation-oil-electric?orders[publishUp]=publishUp&issearch=1&start=12)
7. กระทรวงพลังงาน.แผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ.2564-2573 สาขาพลังงาน. [อินเทอร์เน็ต] 2562 [เข้าถึงเมื่อ 2565 เมษายน 13 2565]. เข้าถึงได้จาก https://climate.onep.go.th/wp-content/uploads/2021/09/NDC_Action_Plan_Energy_sector.pdf
8. สมชาย แซ่มชุกถิ่น และสมรัฐ นัยรัมย์. การประเมินและพัฒนารูปแบบการลด Carbon Footprint ศูนย์อนามัยที่ 5 นครราชสีมา. [อินเทอร์เน็ต] 2553 [เข้าถึงเมื่อ 2564 ธันวาคม 10]. เข้าถึงได้จาก <http://www.eppo.go.th/index.php/th/energy-information/situation-oil-electric>
9. กรมอนามัย. ประกาศกรมอนามัย เรื่อง นโยบายการประหยัด ประจําปีงบประมาณ พ.ศ. 2558. [อินเทอร์เน็ต] 2558 [เข้าถึงเมื่อ 2564 ธันวาคม 4]. เข้าถึงได้จาก <http://www.oic.go.th/FILEWEB/CABINFOCENTER17>
10. กระทรวงพลังงาน. ข้อมูลการใช้ไฟฟ้า และน้ำมันเชื้อเพลิง ศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา. [อินเทอร์เน็ต] 2565 [เข้าถึงเมื่อ 2565 เมษายน 10]. เข้าถึงได้จาก <https://www.e-report.energy.go.th/>
11. วิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์. เอกสารประกอบการเรียน หน่วยที่ 1 พลังงาน. [อินเทอร์เน็ต] [เข้าถึงเมื่อ 2565 มีนาคม 20]. เข้าถึงได้จาก <https://www.krtc.ac.th/html/images/stories/chapter1.pdf>

12. สำนักนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. รายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย 2563. [อินเทอร์เน็ต] [เข้าถึงเมื่อ 2565 มีนาคม 20]. เข้าถึงได้จาก <https://www2.energy.go.th/th/annual-energy-statistics-report>
13. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. คู่มือชุดความรู้การอนุรักษ์พลังงาน สำหรับสถานศึกษา; 1; 2550.
14. การจัดการพลังงาน. [อินเทอร์เน็ต] [เข้าถึงเมื่อ 2565 มีนาคม 20]. เข้าถึงได้จาก <https://sites.google.com/site/220040554pimjaifa/electronic-book/kar-cadkar-phlanggan>
15. กรมอนามัย. คู่มือการประเมิน Carbon footprint ในสถานบริการสาธารณสุข. พิมพ์ครั้งที่ 1. บริษัทสามเจริญพาณิชย์ (กรุงเทพ) จำกัด, กรุงเทพ. 2553
16. IPCC, (2007a), Climate change 2007 The Physical Science Basis. Cambridge.The press syndicate of the university of Cambridge; 2001.
17. กรมอนามัย. แนวทางการดำเนิน GREEN and CLEAN Hospital.กรุงเทพฯ. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักงานกิจการโรงพยาบาลองค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก; 2562
18. จุฬารัตน์ โสตะ และคณะ. รายงานการวิจัยบทบาทการมีส่วนร่วมของประชาชนและองค์การบริหารส่วนตำบลในการบริหารจัดการเพื่อการออกกำลังกาย.ขอนแก่น. 2543
19. ธนิตา ผาติเสนะ. พฤติกรรมสุขภาพและสุขศึกษา. 2550
20. วนิดา เสรีจกกิจ_การพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืนในบริบทของการพัฒนาประเทศ_วารสารเศรษฐศาสตร์การเมือง บรูพา 2563;8(1):81-106.
21. มงคล จันทร์ส่อง. การมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ของสมาชิกสภาองค์การบริหารส่วนตำบลอำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.2544
22. Cohen, J.M., & Uphoff, N.T. (1981). Rural Development Participation: Concept and Measure For Project Design Implementation and Evaluation: Rural Development Committee Center for international Studies. New York: Cornell University Press.
23. เมตต์ เมตต์การุณจิต. การบริหารจัดการศึกษาแบบมีส่วนร่วม: ประชาชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และราชการ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: บุ๊คพอยท์; 2553
24. ศุภวัณณ์ พลายน้อย. จากการวิจัยเชิงปฏิบัติการ สู่การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้. นครปฐม: โรงพิมพ์พี เอ ลีฟวิ่ง; 2547
25. อีรุฑฒิ เอกะกุล. การวิจัยปฏิบัติการ. อุบลราชธานี: โรงพิมพ์ยงสวัสดิ์อินเตอร์กรุ๊ป; 2551
26. กิตติพร ปัญญาภิญโญผล. วิจัยเชิงปฏิบัติการ:แนวทางสำหรับครู. เชียงใหม่: บริษัทนันทพันธ์พรินติ้ง จำกัด; 2549

27. อนันต์ ชัมภรัตน์. ความรู้และพฤติกรรมของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานีต่อการอนุรักษ์พลังงานในสำนักงาน. กรุงเทพฯ: 2546
28. ธนาคม สุนทรชัยนาคแสง. ภาวะการใช้พลังงานในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 2549
29. วสันต์ ศรี สอาด. การพัฒนาพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของบุคลากรโรงพยาบาลหนองโดน อำเภอหนองโดน จังหวัดสระบุรี[วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต]. ลพบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี; 2551.
30. ชลวิทย์ เผือกผาสุก. การศึกษาการจัดการพลังงานไฟฟ้าในอาคารแบบบูรณาการ กรณีศึกษาอาคารกรมการกงสุล[สารนิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต]. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต; 2554
31. สมศักดิ์ มีนทร. การศึกษารูปแบบการจัดการพลังงานที่เหมาะสมในพื้นที่อำเภออัมพวา. [อินเทอร์เน็ต] 2553 [เข้าถึงเมื่อ 2564 ตุลาคม 10]. เข้าถึงได้จาก <http://ssruir.ssru.ac.th/bitstream/ssruir/677/1/056-55.pdf>
32. เกียรติกร อินตานำ. การศึกษาแนวทางการอนุรักษ์พลังงานภายในอาคารประเภทโรงแรม กรณีศึกษา โรงแรมริชมอนด์สไตลิส คอนเวนชัน [วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม] ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์; 2558
33. ชูชาติ ฝาระนันต์. การพัฒนารูปแบบการจัดการพลังงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าในชุมชน. วารสารบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร 2560;14(65):217-230.
34. ภัทร์ชกรณ์ อารีย์กุล. รายงานการวิจัยการบริหารจัดการและวิเคราะห์มาตรการประหยัดพลังงานของอาคารประเภทโรงพยาบาล : กรณีศึกษาฝ่ายวิศวกรรม โรงพยาบาลตรัง. [อินเทอร์เน็ต] 2562 [เข้าถึงเมื่อ 2563 เมษายน 1]. เข้าถึงได้จาก <https://riss.rmutsv.ac.th/upload/doc/202007/Y0XOAM2yIGvZLwoaXlp0/Y0XOAM2yIGvZLwoaXlp0.pdf>
35. ทวีสุข พันธุ์เพ็ง และคณะ. การพัฒนารูปแบบการลด Carbon footprint ในโรงพยาบาล. 2553
36. ศรียา เทพา. การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กรของสำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดพะเยา ปี 2554 [การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง วท.ม. สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม] พะเยา: มหาวิทยาลัยพะเยา; 2555
37. สุรวุฒิ สุตหา และ ดุษฎีพร หิรัญ. คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร กรณีศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ 2562; 26(1):227-233.
38. O'Brien, R. An Overview of the methodological approach of action research. [Internet] 2001 [2010, December 30]. Available from <http://www.web.net/robrien/papers/arfinal.html>.

39. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. Mid-century, Long-term Low Greenhouse Gas Emission Development Strategy THAILAND [อินเทอร์เน็ต] 2021 [เข้าถึงเมื่อ 2565 พฤษภาคม 1]. เข้าถึงได้จาก https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Thailand_LTS1.pdf
40. สุปริญญา ลีมวนานนท์. ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในสถานที่ทำงานของพนักงานบริษัทห้างขายยาตราเสือดาว [ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรบริหารธุรกิจ] นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร; 2559.
41. กิตติศาสตร์ แจ่มเล็ก. การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในบริษัทอิเล็กทรอนิกส์. [วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนางานอุตสาหกรรม]. ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์; 2559.
42. กระทรวงพลังงาน. คู่มือชุดความรู้ด้านการจัดการพลังงานในสถานศึกษา. กรุงเทพฯ; 2550.

ภาคผนวก

ภาคผนวก 1
แบบสำรวจข้อมูลทั่วไปขององค์กร

ประเด็น	วันที่ รวบรวม	แหล่ง รวบรวม	รายละเอียด
ข้อมูลทั่วไป องค์กร เช่น ขนาด โรงพยาบาล จำนวนผู้ป่วย จำนวนเจ้าหน้าที่			

ภาคผนวก 2

แบบสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับนโยบายลดโลกร้อนและประหยัดพลังงาน

ประเด็น	วันที่ รวบรวม	แหล่ง รวบรวม	รายละเอียด
นโยบายลดโลกร้อน			
นโยบายลด ประหยัด พลังงาน			
นโยบายอื่นๆที่ เกี่ยวข้อง			

ภาคผนวกที่ 3

แบบสำรวจการปฏิบัติตามมาตรการประหยัดพลังงาน/ลดโลกร้อน

ชื่อห้องทำงาน/แผนก/กลุ่มงาน.....จำนวนคนในห้องทั้งหมด.....

คน

ชื่อผู้ตอบแบบสำรวจ

มาตรการการประหยัดพลังงานและลดโลกร้อน	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1 กำหนดช่วงเวลาเปิด-ปิด เครื่องปรับอากาศ		
2 ตั้งอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศสูงกว่า 25 องศาเซลเซียส และปิดเครื่องปรับอากาศก่อนเลิกประชุม 30 นาที		
3 ปิดเครื่องปรับอากาศ/เครื่องใช้ไฟฟ้าทันทีเมื่อไม่ใช้งาน		
4 ปิดหน้าจอคอมพิวเตอร์ทันทีเมื่อไม่ได้ใช้งาน		
5 ใช้โหมด Stand by ปิดหน้าจอเมื่อไม่ได้ใช้งานพักเที่ยง		
6 ถอดปลั๊ก เครื่องคอมพิวเตอร์ ปริ้นเตอร์ สแกนเนอร์ และเครื่องถ่ายเอกสาร หลังเลิกงานประจำวัน		
7.กรณีมีกระติกน้ำ ได้กำหนดช่วงเวลาต้มน้ำร้อน สำหรับชงกาแฟเป็น 2 ครั้ง/วัน ครั้งละ 1 ชั่วโมง หรือน้อยกว่า		
8.ใช้เอกสารกระดาษรีไซเคิลถ่ายเอกสาร/พิมพ์งานแจ้งเวียนภายในหน่วยงาน,		
9.ให้จัดทำชุดเอกสารประกอบการประชุม/อบรม/สัมมนา เป็นเอกสารสองหน้าโดยคำนึงถึงความเหมาะสม		
10.ให้ถ่ายเอกสารใช้งานเฉพาะเท่าที่จำเป็นเท่านั้น และระบุจำนวน/หน้าที่ต้องถ่ายเอกสารให้ชัดเจน		
11.ควรใช้ระบบ IT ในการจัดส่งข้อมูลหรือรายงาน การประชุมต่างๆ แทนการถ่ายเอกสาร		
12. วางแผนการใช้รถโดยกำหนดให้การขอใช้รถต้องขอล่วงหน้า		
13. งานยานพาหนะวางแผนการใช้รถยนต์โดยจัดให้ทางเดียวกันไปด้วยกัน		
14. บันทึกระยะทางและเวลาการใช้รถในสมุดบันทึกการเดินทาง		
15. ให้พนักงานขับรถยนต์ดับเครื่องทุกครั้งระหว่างจอดรอผู้โดยสาร		
16. ใช้ความเร็วรถทั้งรถราชการและรถส่วนตัวไม่เกิน 90 กม/		
17. ไปราชการกรุงเทพฯ จำนวนผู้โดยสารต้องไม่น้อยกว่า 4 คน		

มาตรการการประหยัดพลังงานและลดโลกร้อน	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
18. การไปเป็นวิทยากรต้องให้ผู้เชิญจัดรถรับ-ส่ง วิทยากร		
19. การไปราชการหลัง 6 โมงเช้าให้มาขึ้นรถที่ศูนย์ฯ ทุกคน ถ้ากลับหลัง 20 น ให้ส่งที่บ้าน		
20. ควบคุมและหมั่นตรวจสอบเครื่องยนต์ให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอ		

ภาคผนวกที่ 4

แบบสำรวจแหล่งที่มาของก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง

ศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา

คำชี้แจง

แบบสำรวจแหล่งที่มาของก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิงของศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการสำรวจข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิงของศูนย์อนามัยที่ 9 นครราชสีมา ในปีงบประมาณ 2562 และ 2563 เพื่อพิจารณาเปรียบเทียบผลลัพธ์ของการประหยัดพลังงานตามมาตรการที่หน่วยงานกำหนด แบบสำรวจนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป จำนวน 9 ข้อ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลสำหรับการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจก จำนวน 3 ข้อ

ผู้ให้ข้อมูล.....

ตำแหน่ง.....กลุ่มงาน.....

โทรศัพท์.....มือถือ.....โทรสาร.....

อีเมล.....

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อโรงพยาบาล.....

ที่ตั้ง เลขที่.....หมู่ที่.....ถนน.....ตำบล.....

อำเภอ.....จังหวัด.....รหัสไปรษณีย์.....

2. ประเภทโรงพยาบาล

- โรงพยาบาลศูนย์
- โรงพยาบาลทั่วไป
- โรงพยาบาลชุมชน
- โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ
- โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล

○ ก๊าซโซฮอลล์.....ลิตร/ปี (รวม 91 95 E10 E20)

ประเภทรถ (เช่น รถตู้ รถยนต์ส่วนบุคคล รถกระบะ)	ขนาดเครื่องยนต์ (ซีซี)	อายุการใช้งาน (ปี)

○ เชื้อเพลิง NGV.....ลิตร/ปี

ประเภทรถ (เช่น รถตู้ รถยนต์ส่วนบุคคล รถกระบะ)	ขนาดเครื่องยนต์ (ซีซี)	อายุการใช้งาน (ปี)

○ เชื้อเพลิง LPG.....ลิตร/ปี

ประเภทรถ (เช่น รถตู้ รถยนต์ส่วนบุคคล รถกระบะ)	ขนาดเครื่องยนต์ (ซีซี)	อายุการใช้งาน (ปี)

○ เชื้อเพลิงอื่นๆ (โพรpane).....ปริมาณลิตร/ปี

ประเภทรถ (เช่น รถตู้ รถยนต์ส่วนบุคคล รถกระบะ)	ขนาดเครื่องยนต์ (ซีซี)	อายุการใช้งาน (ปี)

1.2 อุปกรณ์อื่นๆที่ใช้เชื้อเพลิงที่ยังใช้การอยู่

ประเภทอุปกรณ์	ประเภทเชื้อเพลิง	ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ (ลิตร/ปี)

1.3 การใช้ก๊าซหุงต้ม

- โรงครัว..... กิโลกรัม/ปี
- แพนกซีกฟอก..... กิโลกรัม/ปี
- หน่วยจ่ายกลาง..... กิโลกรัม/ปี
- บ้านพัก..... กิโลกรัม/ปี
- อื่นๆ(โปรดระบุ)..... กิโลกรัม/ปี

2. การใช้ไฟฟ้า

- ปริมาณการใช้ไฟฟ้ารวม.....kwhr (โปรดแนบเอกสารการใช้ไฟฟ้ารายเดือน)
- ส่วนสำนักงานkwhr (โปรดแนบเอกสารการใช้ไฟฟ้ารายเดือน)
 - ส่วนบริการทางการแพทย์.....kwhr (โปรดแนบเอกสารการใช้ไฟฟ้ารายเดือน)
 - ส่วนบ้านพัก
 - บ้านเดี่ยว.....kwhr (โปรดแนบเอกสารการใช้ไฟฟ้ารายเดือน)
 - อาคารชุด.....kwhr (โปรดแนบเอกสารการใช้ไฟฟ้ารายเดือน)
 - ระบบบำบัดน้ำเสีย.....kwhr (โปรดแนบเอกสารการใช้ไฟฟ้ารายเดือน)
 - อื่นๆ.....kwhr (โปรดแนบเอกสารการใช้ไฟฟ้ารายเดือน)

3. ปัญหาและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.