

การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาล ในประเทศไทย

Quantifications of Greenhouse Gases Emissions from Healthcare Facilities in Thailand

ภายใต้ การวิจัยเพื่อจัดทำชุดข้อเสนอเชิงนโยบายและขับเคลื่อนระบบสาธารณสุข
ยุคใหม่ภายหลังการระบาดโรคโควิด (Post COVID Health System)



โครงการประเมินเทคโนโลยีและนโยบายด้านสุขภาพ

สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา	6
2. วัตถุประสงค์โครงการ	8
3. กรอบแนวคิดงานวิจัย	8
4. ระเบียบวิธีวิจัย	9
4.1 ยื่นคำขอจริยธรรมในการทำวิจัย	9
4.2 การคัดเลือกตัวอย่างสถานพยาบาลกรณีศึกษา	9
4.3 การจัดสัมมนาออนไลน์เกี่ยวกับโครงการวิจัย	10
4.4 การสำรวจข้อมูลและระเบียบวิธีการประเมินก๊าซเรือนกระจก	10
4.5 การประเมินและคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและวิเคราะห์ผลกระทบของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากตัวแทนสถานพยาบาลกรณีศึกษา	15
5. ผลศึกษาโครงการ	16
5.1 สถานพยาบาลตัวแทนกรณีศึกษาโครงการ	16
5.2 ผลประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกปีฐานและระบุแหล่งปล่อยและกิจกรรมหลักของปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากสถานพยาบาลกรณีศึกษา 10 แห่ง	20
5.3 ผลการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาลกรณีศึกษาเฉลี่ยระหว่าง พ.ศ. 2562 - 2564	38
5.4 การประเมินความเข้มข้น (Intensity) ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายปีของสถานพยาบาลระหว่าง ปี พ.ศ. 2562 – 2564	39
5.5 การคาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายปีของสถานพยาบาลโดยจำแนกตามประเภทของผู้ใช้บริการ	40
5.6 การประเมินความไม่แน่นอนของข้อมูล (Uncertainty Analysis)	40

5.7 แนวทางการลดหรือควบคุมกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหลักจากสถานพยาบาลกรณีศึกษา	42
6. กิจกรรมการเผยแพร่ผลศึกษาของโครงการ	46
6.1 การประชุมผู้เชี่ยวชาญเพื่อกำหนดขอบเขตและนำเสนอโครงร่างวิจัย	46
6.2 การประชุมผู้เชี่ยวชาญเพื่อรับฟังและให้ข้อเสนอแนะต่อผลการวิจัยโครงการ	49
6.3 การนำเสนอผลศึกษาโครงการในงานประชุมวิชาการระดับนานาชาติ	52
7. สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา	54
7.1 สรุปผลการศึกษา	54
7.2 ข้อจำกัดของการวิจัย	56
เอกสารอ้างอิง	58
เอกสารแนบที่ 1	61
เอกสารแนบที่ 2	76
เอกสารแนบที่ 4	78
ภาคผนวก	79
ภาคผนวก ก	80
ภาคผนวก ข	82

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปภาพที่ 1 แผนภาพกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย	8
รูปภาพที่ 2 ตัวอย่างการวิเคราะห์พฤติกรรมกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกปีฐานของสถานพยาบาลตัวอย่าง	16
รูปภาพที่ 3 กิจกรรมการลงพื้นที่สถานพยาบาลกรณีศึกษาโครงการ	19
รูปภาพที่ 4 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ -eq) เฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564 ของสถานพยาบาล ก	21
รูปภาพที่ 5 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ -eq) เฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564 ของสถานพยาบาล ข	23
รูปภาพที่ 6 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ -eq) เฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564 ของสถานพยาบาล ค	25
รูปภาพที่ 7 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ -eq) เฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564 ของสถานพยาบาล ง	27
รูปภาพที่ 8 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ -eq) เฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564 ของสถานพยาบาล จ	29
รูปภาพที่ 9 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ -eq) เฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564 ของสถานพยาบาล ฉ	31
รูปภาพที่ 10 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ -eq) เฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564 ของสถานพยาบาล ช	32
รูปภาพที่ 11 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ -eq) เฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564 ของสถานพยาบาล ซ	34
รูปภาพที่ 12 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ -eq) เฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564 ของสถานพยาบาล ฌ	36

รูปภาพที่ 13 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ -eq) เฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564 ของสถานพยาบาล	
ณ	38
รูปภาพที่ 14 การประชุมผู้เชี่ยวชาญเพื่อกำหนดขอบเขตและนำเสนอโครงร่างวิจัย	48
รูปภาพที่ 15 การประชุมผู้เชี่ยวชาญเพื่อรับฟังและให้ข้อเสนอแนะต่อผลการวิจัยโครงการ	52
รูปภาพที่ 16 การนำเสนอผลศึกษาโครงการในงานประชุมวิชาการระดับนานาชาติ	53

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ขอบเขตและแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากตัวแทนกรณีศึกษาสถานพยาบาลของประเทศไทย	12
ตารางที่ 2 การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่มจำแนกตามสถานที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ และโครงสร้างและ รายนามสถานพยาบาลกรณีศึกษาของโครงการวิจัย	17
ตารางที่ 3 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยของสถานพยาบาล ก ระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564	20
ตารางที่ 4 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยของสถานพยาบาล ข ระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564	22
ตารางที่ 5 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยของสถานพยาบาล ค ระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564	24
ตารางที่ 6 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยของสถานพยาบาล ง ระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564	26
ตารางที่ 7 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยของสถานพยาบาล จ ระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564	28
ตารางที่ 8 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยของสถานพยาบาล ฉ ระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564	30
ตารางที่ 9 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยของสถานพยาบาล ช ระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564	32
ตารางที่ 10 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยของสถานพยาบาล ซ ระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564	33
ตารางที่ 11 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยของสถานพยาบาล ฌ ระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564	35
ตารางที่ 12 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาล ญ ระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564	37
ตารางที่ 13 การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยของสถานพยาบาลกรณีศึกษา ระหว่าง พ.ศ. 2562 - 2564	39
ตารางที่ 14 ความเข้มข้น (Intensity) ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายปีของสถานพยาบาลระหว่าง ปี พ.ศ. 2562 - 2564	40
ตารางที่ 15 การคาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยรายปีของสถานพยาบาล จำแนกตามประเภทของผู้ใช้บริการระหว่าง ปี พ.ศ. 2562 - 2564	40
ตารางที่ 16 ผลการประเมินความไม่แน่นอนของข้อมูลของการประเมินก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาล กรณีศึกษา	41
ตารางที่ 17 การคาดการณ์จำแนกตามกิจกรรมที่ควบคุมได้และควบคุมไม่ได้ของสถานพยาบาล	43
ตารางที่ 18 รายงานข้อมูลผลการลดก๊าซเรือนกระจกและระยะเวลาการคืนทุนของเทคโนโลยีและนวัตกรรมลด ก๊าซเรือนกระจกภายใต้มาตรการโดยเครือข่ายคาร์บอนนิวทรัลประเทศไทย	45

1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) เป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญและทวีความรุนแรงมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง มีสาเหตุมาจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกสู่ชั้นบรรยากาศโลกเป็นจำนวนมากเกินกว่าที่ธรรมชาติจะรักษาสมดุลได้ ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาในหลายด้านทั้งทรัพยากรธรรมชาติ เศรษฐกิจ สังคมและสุขภาพของประชาชน โดยเฉพาะผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงทางภูมิอากาศที่เห็นอย่างได้ชัดเจน อาทิ เช่น อากาศที่ร้อนจัดหรือหนาวจัด น้ำแข็งขั้วโลกละลาย ภัยพิบัติทางธรรมชาติ การเกิดโรคต่างๆ (National Oceanic and Atmospheric Administration: NOAA, 2021) ปัจจุบันมีหลักฐานหลายอย่างที่ยืนยันถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศดังกล่าว อาทิเช่น การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลกเฉลี่ย 0.76 องศาเซลเซียส โดยประมาณ ตั้งแต่ปี ค.ศ.1905-2010 ระดับน้ำทะเลทั่วโลกสูงขึ้นเฉลี่ย 0.17 เซนติเมตรต่อปี ในช่วงปี ค.ศ.1900-2010 ความหนาของแผ่นน้ำแข็งบริเวณขั้วโลกลดลงร้อยละ 40 ตั้งแต่ปี ค.ศ.1960-2015 (Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC, 2013) เป็นต้น เช่นเดียวกับประเทศไทย มีหลักฐานบ่งชี้ถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบต่อระบบนิเวศในรูปแบบต่างๆ อาทิ เช่น อุณหภูมิผิวน้ำทะเลเฉลี่ยในรอบ 25 ปี (ค.ศ.1982-2007) มีแนวโน้มสูงขึ้น 0.16-0.44 องศาเซลเซียส (Fang et al., 2006; Kiguchi et al., 2021) และระดับน้ำทะเลเฉลี่ยในรอบ 64 ปี (ค.ศ.1940-2004) มีอัตราการเพิ่มขึ้น 0.30-0.50 เซนติเมตรต่อปี (Trisirisatayawong et al., 2011) นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศยังส่งผลต่อรูปแบบและปริมาณน้ำฝนในภาพรวม โดย การศึกษาของ U.S. Global Change Research Program: USGCRP (2014) รายงานว่า ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยของโลกมีค่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 3 ระหว่างปี ค.ศ.1900-2012

จากที่กล่าวมาข้างต้น การที่อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มขึ้นจากภาวะเรือนกระจกน่าจะมีความสัมพันธ์กับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมต่างๆของมนุษย์สู่ชั้นบรรยากาศ สำหรับประเทศไทยเอง สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2564) รายงานว่าในปี พ.ศ. 2559 ประเทศไทยมีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวม เท่ากับ 354,357.61 พันตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ($GgCO_2-eq$) โดยภาคพลังงาน เป็นภาคส่วนที่มีการปล่อยมากที่สุด เท่ากับ 253,895.61 $GgCO_2-eq$ (ร้อยละ 71.65) ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด รองลงมาคือ ภาคการเกษตร เท่ากับ 52,158.70 $GgCO_2-eq$ (ร้อยละ 14.72) ภาคกระบวนการอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์ เท่ากับ 31,531.41 $GgCO_2-eq$ (ร้อยละ 8.90) และ ภาคการจัดการของเสีย เท่ากับ 16,771.89 $GgCO_2-eq$ (ร้อยละ 4.73) ตามลำดับ

ด้วยเหตุนี้เอง การศึกษาและวิจัยที่เกี่ยวกับการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของหน่วยงานหรือการประเมินก๊าซเรือนกระจกระดับองค์กรจึงได้รับความสนใจมากขึ้นทั้งในและต่างประเทศเพื่อนำไปสู่การพัฒนาฐานข้อมูลสำหรับการเสนอแนะแนวทางการควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากแหล่งปล่อยและกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง สำหรับ สถานบริการสาธารณสุขและสถานพยาบาลนั้นจัดเป็นหน่วยงานหลักในการดูแลสุขภาพของประชาชนและยังเป็นหน่วยงานหรือองค์กรที่การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงสภาพ

ภูมิอากาศเช่นเดียวกับหน่วยงานอื่น ซึ่งผลการศึกษาขององค์การอนามัยโลก (Practice Greenhealth, 2018) ได้รายงานถึงสถานการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการบริการสาธารณสุขคิดเป็น ร้อยละ 3 – 8 ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดทั่วโลก ขณะเดียวกัน การศึกษาของ Healthcare Without Harm (2019) ได้ทำการวิจัยและพบว่า การให้บริการทางการแพทย์ส่งผลให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประมาณ ร้อยละ 4.4 ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโลก (2,000,000 GgCO₂-eq ต่อปี) ซึ่งเทียบเท่ากับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อปีของโรงไฟฟ้าถ่านหินจำนวน 514 แห่ง ในส่วนของสถานการณ์ระดับโลกนั้น สหรัฐอเมริกาเป็นประเทศที่มีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการบริการสาธารณสุขและสถานพยาบาลสูงที่สุด รองลงมา คือ จีน และกลุ่มประเทศในสหภาพยุโรป (EU) ตามลำดับ ซึ่งมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดกันคิดเป็น ร้อยละ 56 ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการบริการสาธารณสุขและสถานพยาบาลทั่วโลก อย่างไรก็ตาม อาจกล่าวได้ว่าสัดส่วนของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการให้บริการทางการแพทย์ในแต่ละประเทศอาจมีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะและรูปแบบการให้บริการของประเทศนั้นๆ อาทิเช่น ประเทศสหรัฐอเมริกามีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคการสาธารณสุขคิดเป็น ร้อยละ 8 ของปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยจากกิจกรรมต่างๆ ทั้งประเทศ ขณะที่ การบริการสาธารณสุขและสถานพยาบาลของประเทศอังกฤษมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ร้อยละ 3 ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งประเทศ (WHO, 2019) นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาผลการศึกษาในแต่ละขอบเขตการประเมินแล้วพบว่า แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง (Scope 1) จากสถานพยาบาลและการบริการสาธารณสุขได้แก่ การใช้พลังงาน การขนส่ง การผลิตผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ การใช้ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นและรับผิดชอบโดยตรงจากสถานบริการสาธารณสุขนั้นๆ สำหรับแหล่ง คิดเป็น ร้อยละ 17 ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดจากการบริการทางการแพทย์ทั่วโลก ในขณะที่ สัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม (Scope 2) ซึ่งเกิดจากกิจกรรมการซื้อพลังงาน เช่น ไฟฟ้า ไอน้ำ ความเย็น และความร้อน คิดเป็น ร้อยละ 12 ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดจากการบริการทางการแพทย์ทั่วโลก สำหรับ แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ (Scope 3) ได้แก่ กิจกรรมการผลิต การขนส่ง การค้าและบริการ เช่น ยาและสารเคมีอื่นๆ อาหาร และผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ อุปกรณ์ทางการแพทย์ เป็นต้น ซึ่งไม่ได้อยู่ในขอบเขตที่ 1 และ 2 คิดเป็นร้อยละ 71 หรือมีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุดเมื่อเทียบกับแหล่งปล่อยอื่นๆ ข้างต้น นอกจากนี้ หากพิจารณาตามรายกิจกรรมของสถานพยาบาลที่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปริมาณสูงที่สุด พบว่า การผลิตและการแจกจ่ายไฟฟ้า ก๊าซ ความร้อนหรือความเย็น คิดเป็นร้อยละ 40 ของ ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากทุกกิจกรรมของสถานบริการสาธารณสุขและสถานพยาบาลนั้นๆ (Health Care Without Harm, 2019) จากสถานการณ์ที่กล่าวมาข้างต้น การศึกษาและรวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำบัญชีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานบริการสาธารณสุขและสถานพยาบาลจึงเป็นกระบวนการสำคัญที่ทำให้ทราบถึงแหล่งกำเนิดและปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอันเกิดจากกิจกรรมหรือการดำเนินงานต่างๆ ขององค์กร เพื่อนำไปสู่การกำหนดแนวทางบริหารจัดการเพื่อตั้งเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อย่างมีประสิทธิภาพ (องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือน

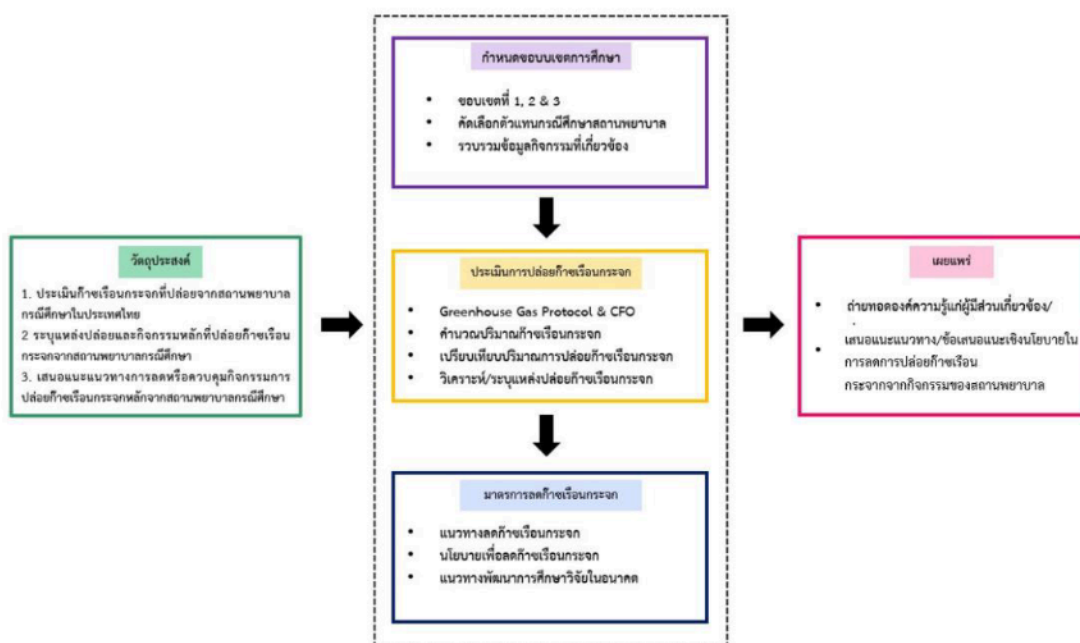
กระทรวง: อบก., 2554) อย่างไรก็ตามก็ดี ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการประเมินก๊าซเรือนกระจกในสถานพยาบาลของประเทศไทยยังมีอยู่อย่างจำกัด การศึกษาวิจัยในหัวข้อดังกล่าวจะนำไปสู่การพัฒนาฐานข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการสร้างแรงจูงใจให้สถานพยาบาลมีการปรับตัวโดยกำหนดแนวทางหรือมาตรการการให้บริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมต่อบริบทขององค์กรอย่างยั่งยืนต่อไป

2. วัตถุประสงค์โครงการ

- 2.1 เพื่อประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกปีฐานของสถานพยาบาลกรณีศึกษาในประเทศไทย
- 2.2 เพื่อระบุแหล่งปล่อยและกิจกรรมหลักที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากสถานพยาบาลกรณีศึกษา
- 2.3 เพื่อคาดการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาลระดับประเทศโดยอาศัยข้อมูลจากกรณีศึกษา
- 2.4 เพื่อเสนอแนะแนวทางการลดหรือควบคุมกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหลักจากสถานพยาบาลกรณีศึกษา

3. กรอบแนวคิดงานวิจัย

กรอบแนวคิดของงานวิจัยได้แสดงรายละเอียดไว้ในรูปภาพที่ 1



รูปภาพที่ 1 แผนภาพกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย

4. ระเบียบวิธีวิจัย

4.1 ยื่นคำขอจริยธรรมในการทำวิจัย

ผู้วิจัยเตรียมข้อมูลเอกสารและยื่นส่งคำขอจริยธรรมในการทำวิจัย

4.2 การคัดเลือกตัวอย่างสถานพยาบาลกรณีศึกษา

สำหรับขั้นตอนการคัดเลือกโรงพยาบาลตัวอย่างและการขอความร่วมมือจากโรงพยาบาล ผู้วิจัยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.2.1 คณะผู้วิจัยทำการรวบรวมรายชื่อสถานพยาบาลของประเทศทั้งหมดจำแนกตามตามสถานที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ และโครงสร้างและประเภทสถานพยาบาล

4.2.2 สุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Nonprobability sampling) โดยไม่คำนึงว่าตัวอย่างแต่ละหน่วยมีโอกาสถูกเลือกมากน้อยเท่าใด หากแต่สถานพยาบาลกรณีศึกษานั้นมีความสมัครใจเข้าร่วมโครงการวิจัยและครบคุณสมบัติเกณฑ์ทุกข้อ โดยคณะผู้วิจัยดำเนินงานส่งหนังสือราชการและโทรศัพท์ประสานงานโดยตรงกับเจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลรายโรง รวมถึง ส่งเอกสารโครงการวิจัยและเครื่องมือแบบสำรวจภายใต้กิจกรรมโครงการวิจัยทั้งหมด (ระบุไว้ใน 4.2.3) ให้แก่สถานพยาบาลพิจารณาเพื่อเข้าร่วมโครงการ

4.2.3 หากได้รับการตอบรับจากสถานพยาบาลที่ทางโครงการวิจัยติดต่อไปในข้อ 4.2.2 อนุมัติและยินดีเข้าร่วมโครงการวิจัย คณะผู้วิจัยจะทำการนัดหมายโดยประสานงานกับหน่วยงานสถานพยาบาลกรณีศึกษาโดยส่งจดหมายแนะนำโครงการวิจัยและประสานงานทางโทรศัพท์ล่วงหน้าก่อน โดยเมื่อทางหน่วยงานสถานพยาบาลหรือโรงพยาบาลกรณีศึกษาอนุญาตหรือยินดีเข้าร่วมโครงการวิจัย ทางโครงการวิจัยฯ จะทำการนัดหมายล่วงหน้าเพื่อลงพื้นที่ในวันและเวลาที่ทางสถานพยาบาลกรณีศึกษาสะดวกให้เข้าพบ โดยผู้วิจัยจะทำการอธิบายรายละเอียดของโครงการวิจัย ความสำคัญของงานวิจัย รายละเอียดและการขออนุเคราะห์ข้อมูลหรือเข้าร่วมจากสถานพยาบาลร่วมกิจกรรมโครงการวิจัย 3 กิจกรรม ได้แก่ (ก) แบบรวบรวมข้อมูลกิจกรรมการใช้พลังงานและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ข) การสำรวจการเดินทางสำหรับเจ้าหน้าที่/บุคลากรของสถานพยาบาลหรือโรงพยาบาลกรณีศึกษา และ (ค) การสำรวจการเดินทางสำหรับเจ้าหน้าที่/บุคลากรของสถานพยาบาลหรือโรงพยาบาลกรณีศึกษา รวมถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องแก่ผู้ประสานงานหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจากสถานพยาบาลหรือโรงพยาบาลกรณีศึกษา โดยเปิดโอกาสให้ซักถามในรายละเอียดหากมีข้อสงสัยและจะอธิบายจนกว่าจะสิ้นข้อสงสัยหรือเข้าใจข้อคำถามทั้งหมด

4.2.4 หากสถานพยาบาลกรณีศึกษาโครงการเข้าใจในรายละเอียดข้อมูลโครงการและกิจกรรมวิจัยทั้งหมดแล้ว ผู้วิจัยจะขอความร่วมมือจากสถานพยาบาลกรณีศึกษาในการรวบรวมข้อมูล หรือ ประสานเพื่อนัดหมายลงพื้นที่สถานพยาบาลกรณีศึกษาสำรวจหรือดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในวันและเวลา รวมถึง สถานที่ที่ทางสถานพยาบาลกรณีศึกษาสะดวกและอนุญาตให้ลงพื้นที่

4.3 การจัดสัมมนาออนไลน์เกี่ยวกับโครงการวิจัย

การจัดสัมมนาเกี่ยวกับโครงการวิจัยการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาลในประเทศไทยจัดขึ้น 2 ครั้ง มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ประชาสัมพันธ์และให้ความรู้เกี่ยวกับการดำเนินโครงการวิจัย ตลอดจนนำเสนอผลการศึกษาของโครงการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาลแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยมีหน่วยงานผู้แทนเข้าร่วมดังต่อไปนี้ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กลุ่มพัฒนานามัยสิ่งแวดล้อมเมืองและชุมชน สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ กรมอนามัย องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (อบก.) และ หน่วยงานภาคการศึกษาและประชาชนทั่วไปที่สนใจเข้าร่วมประชุมและอภิปราย รวมทั้งให้ข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับภาพรวมกิจกรรมโครงการและเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนางานวิจัยและฐานข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากสถานพยาบาลต่อไป

4.4 การสำรวจข้อมูลและระเบียบวิธีการประเมินก๊าซเรือนกระจก

โครงการวิจัยนี้ประยุกต์ระเบียบวิธีวิจัยการประเมินก๊าซเรือนกระจกของ ISO14064-1 ร่วมกับ Greenhouse Gas Protocol (GPC) ของ World Business Council for Sustainable Development (WCSBD) และ World Resources Institute (WRI) (WCSBD and WRI, 2015) ซึ่งกำหนดขอบเขตการประเมินก๊าซเรือนกระจกทั้งสิ้น 3 ขอบเขต ได้แก่ ขอบเขตที่ 1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร (Direct Emissions) ได้แก่ การเผาไหม้แบบอยู่กับที่ การเผาไหม้แบบเคลื่อนที่ เป็นต้น ขอบเขตที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน (Indirect Emissions) ได้แก่ พลังงานไฟฟ้า พลังงานไอน้ำ ที่ได้รับมาจากภายนอกองค์กร และ ขอบเขตที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ (Indirect Emissions) ได้แก่ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นนอกเหนือจากประเภท 1 และ 2 เช่น การใช้ทรัพยากร เป็นต้น ขณะเดียวกัน จากการทบทวนวรรณกรรมงานวิจัยด้านการจัดการก๊าซเรือนกระจกในสถานพยาบาลในต่างประเทศ อาทิ ผลการศึกษาของ National Health Service (NHS) in England ที่ได้ทำการประเมินรอยเท้าคาร์บอนของระบบบริการสุขภาพของประเทศอังกฤษ (Carbon Footprint Assessment) (Tennison et al., 2021) รวมทั้ง รายงานของธนาคารโลก World Bank's Climate-Smart Health Care report (Practice Greenhealth, 2018) โดยพิจารณา 7 ชนิดก๊าซเรือนกระจกเกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์และควบคุมโดยพิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ก๊าซมีเทน (Methane: CH₄) ก๊าซไนตรัสออกไซด์ (Nitrous Oxide: N₂O) ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (Hydrofluorocarbon: HFC) เพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (Perfluorocarbon: PFC) ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (Sulfur Hexafluoride: SF₆) และไนโตรเจนไตรฟลูออไรด์ (NF₃) (ขึ้นอยู่กับกิจกรรมและแหล่งปล่อยที่สัมพันธ์กับกรณีศึกษาของโครงการ) ทั้งนี้ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกสุทธิจะถูกคำนวณและรายงานในรูปของปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (Carbon Dioxide Equivalent: CO₂-eq) โดยพิจารณาจากค่าศักยภาพในการทำให้เกิดโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) การคำนวณโดยใช้ข้อมูลกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายใน

องค์การคูณกับค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยหรือดูดกลืนของก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor: EF) และแสดงผลให้อยู่ในรูปแบบของคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO₂-eq) คำนวณโดยสมการที่ 1

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO ₂ -eq)	=	ข้อมูลกิจกรรม x (Mass/Volume/kWh)	ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซ (CO ₂ -eq/Unit)
---	---	--------------------------------------	---

สมการที่ 1

ตารางที่ 1 สรุปข้อมูลรายละเอียดขอบเขตและแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกของตัวแทนกรณีศึกษา โรงพยาบาล/สถานพยาบาลของโครงการวิจัยครอบคลุมทั้ง 3 ขอบเขต ทั้งแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร (ขอบเขตที่ 1) ได้แก่ การใช้เชื้อเพลิงทั้งแบบอยู่กับที่และแบบเคลื่อนที่ของสถานพยาบาล อาทิ การเผาไหม้เชื้อเพลิง LPG หรือ เชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะขนส่งของโรงพยาบาล เป็นต้น ตลอดจน การผลิตและใช้ผลิตภัณฑ์ยาและผลิตภัณฑ์ดูแลสุขภาพในโรงพยาบาล (เฉพาะในส่วนที่โรงพยาบาลผลิตเอง) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม (ขอบเขตที่ 2) จากการใช้พลังงานไฟฟ้า และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ (ขอบเขตที่ 3) ได้แก่ การจัดหาและใช้ผลิตภัณฑ์ยาและผลิตภัณฑ์ดูแลสุขภาพในโรงพยาบาล (ในส่วนที่จัดหาจากหน่วยงานภายนอกโรงพยาบาล) การเดินทางของบุคลากรแพทย์ไปยังสถานที่อื่นภายนอกโรงพยาบาล เช่น เข้าร่วมประชุมหรือร่วมอบรม การใช้ทรัพยากรกระดาษ น้ำประปา เป็นต้น สำหรับในส่วนของการเดินทางของผู้ป่วยมายังโรงพยาบาล ถึงแม้ว่าจะไม่ได้จัดอยู่ในขอบเขตกิจกรรมที่ต้องรายงานใน Greenhouse Gas Protocol อย่างไรก็ดี โครงการวิจัยนี้พิจารณาศึกษาและรายงานผลกิจกรรมดังกล่าวรวมไว้ในขอบเขตที่ 3 ของการประเมินก๊าซเรือนกระจก สำหรับวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้อาศัยการศึกษาจากข้อมูลสถิติหรือรายงานที่จัดทำโดยโรงพยาบาลกรณีศึกษา การสัมภาษณ์หรือการสำรวจ โดยรูปแบบการเก็บรวบรวมข้อมูลอาจมีการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับกิจกรรมและข้อมูลที่มีอยู่ของโรงพยาบาลกรณีศึกษา ทั้งนี้ ทางคณะผู้วิจัยฯ ได้ทำการสำรวจเบื้องต้นโดยการสอบถาม สัมภาษณ์และทดลองถามเกี่ยวกับความยากง่ายของข้อคำถาม รวมทั้งความพร้อมของข้อมูลที่ทางโรงพยาบาลมีอยู่กับสถานพยาบาลระดับปฐมภูมิ ได้แก่ รพ.สต.บ้านกระทุ่ม จ.พระนครศรีอยุธยา และสถานพยาบาลระดับทุติยภูมิ ได้แก่ โรงพยาบาลแม่จัน จ. และ โรงพยาบาลพาน จ.เชียงราย รวมถึง สถานพยาบาลระดับตติยภูมิ ได้แก่ โรงพยาบาลอยุธยา จ.พระนครศรีอยุธยา โดยข้อมูลที่ปรากฏในตารางที่ 1 เป็นการสรุปข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรมที่โรงพยาบาลดำเนินการที่สอดคล้องกับบริบทของสถานพยาบาลไทยและเป็นข้อมูลที่สามารถเข้าถึงได้จากสถานพยาบาลกรณีศึกษา และผลการสำรวจเบื้องต้นพบว่า บางสถานพยาบาลมีฐานข้อมูลการใช้ไฟฟ้าและเชื้อเพลิงโดยสามารถให้ข้อมูลได้ในหน่วย “บาท” ในขณะที่ บางสถานพยาบาลสามารถให้ข้อมูลการใช้

ไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงได้ในหน่วย “ยูนิต” (Unit) หรือ “kWh” นอกจากนี้ สถานพยาบาลส่วนใหญ่ไม่มีการผลิตยาหรือเวชภัณฑ์ใช้เองภายในโรงพยาบาล (Pharmaceutical and chemicals & medical equipment owned by hospital) และ ส่วนใหญ่ไม่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลการเดินทางไปราชการด้วยยานพาหนะ การสำรวจเบื้องต้นพบว่าสถานพยาบาลกรณีศึกษาให้ความสนใจในรายละเอียดของข้อมูลรายการแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ปรากฏในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ขอบเขตและแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากตัวแทนกรณีศึกษาสถานพยาบาลของประเทศไทย

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก/ข้อมูลกิจกรรม (Sources of Emission)	วิธีการเก็บข้อมูล
ขอบเขตที่ 1 (Scope 1)	
Use of on-site fossil fuel	Fuel bill
Consume their own electricity	Hospital reports
Fleet and vehicles owned by hospital	Hospital reports
Pharmaceutical and chemicals & medical equipment owned by hospital	Hospital reports
Water and waste disposal (Owned treatment system by hospital)	Survey, Interviews, Hospital reports
ขอบเขตที่ 2 (Scope 2)	
Purchased electricity	Electricity bill
ขอบเขตที่ 3 (Scope 3)	
Business travel	Survey, Interviews
Staff travel	Survey, Interviews
Non-medical equipment (i.e., paper and tap water)	Survey, Hospital reports
Pharmaceutical and chemicals & medical equipment imported*	Hospital reports
Patient travel	Survey, Interview

4.4.1 การสำรวจข้อมูลกิจกรรมการใช้พลังงานและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ทางโครงการจะดำเนินการขอข้อมูลกิจกรรมการใช้พลังงานและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายปี ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2562 - 2564 ประกอบด้วย ก) ปริมาณการใช้ไฟฟ้า ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงสำหรับอุปกรณ์และเครื่องจักรที่ไม่เคลื่อนที่ เช่น น้ำมันดีเซล ข) ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะเพื่อบริการผู้ป่วย เช่น รถโรงพยาบาล ค) ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะเพื่อเจ้าหน้าที่ประจำโรงพยาบาล เช่น เดินทางไปประชุม รวมถึงการเดินทางเพื่องานราชการ ง) เวชภัณฑ์ทางการแพทย์ที่มีใช้ยา เช่น ผ้าก๊อชพันแผลและยาและเวชภัณฑ์ทางการแพทย์ที่ผลิตเอง (หากมี) จ) การใช้น้ำประปา ฉ) วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กระดาษ ข) วิธีการและปริมาณการจัดการขยะมูลฝอย/ขยะติดเชื้อ และ ข) วิธีการและปริมาณการจัดการน้ำเสียของโรงพยาบาล/สถานพยาบาลกรณีศึกษา โดยผู้วิจัยจะส่งแบบรวบรวมข้อมูลกิจกรรมการใช้พลังงานและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ประเด็นที่ระบุไว้ในข้อ ก-ข ข้างต้น) (เอกสารแนบ: แบบรวบรวมข้อมูลกิจกรรมการใช้พลังงานและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องการปล่อยก๊าซเรือนกระจก) ณ โรงพยาบาล/สถานพยาบาลกรณีศึกษา ทั้งนี้ หากมีประเด็นคำถามหรือข้อมูลส่วนใดไม่ชัดเจน ผู้วิจัยจะทำการอธิบายข้อมูลทุกประเด็นจนกว่าจะไม่มีประเด็นสงสัยใด โดยให้ผู้ประสานงานหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจากโรงพยาบาล/สถานพยาบาลรวบรวมข้อมูลดังกล่าวเป็นเวลา 2-3 สัปดาห์ ในการนี้ คณะผู้วิจัยจะทำการนัดหมายเข้ารับข้อมูลดังกล่าวเมื่อทางสถานพยาบาลดำเนินการแล้วเสร็จ โดยเกณฑ์คัดเข้า/คัดออก สำหรับผู้ประสานงานหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจากโรงพยาบาล/สถานพยาบาลเพื่อข้อมูลมีดังต่อไปนี้

เกณฑ์คัดเข้า:

- เป็นบุคลากรประจำของสถานพยาบาล
- มีประสบการณ์การทำงานด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม พลังงาน หรือ ทรัพยากรในสถานพยาบาลอย่างน้อย 1 ปี

- มีความเข้าใจในเนื้อหาของแบบสำรวจ สามารถให้ข้อมูลหรือประสานรวบรวมข้อมูลกิจกรรมโครงการ
- สนใจเข้าร่วมกิจกรรมของโครงการวิจัย

เกณฑ์คัดออก:

- ไม่สนใจในการเข้าร่วมกิจกรรมของโครงการวิจัย
- ไม่สามารถให้ข้อมูลด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม พลังงาน หรือ ทรัพยากรภายในสถานพยาบาล

ทั้งนี้ ผู้วิจัยจะทำการคัดกรองผู้เข้าร่วมวิจัยโดยการสอบถามความสนใจ ณ สถานพยาบาล/โรงพยาบาลกรณีศึกษาผู้เข้าร่วมวิจัย โดยสัมภาษณ์กลุ่มผู้มีส่วนร่วมหรือกลุ่มเป้าหมายซึ่งจะคัดเลือกกลุ่มผู้มีส่วนร่วม ณ สถานพยาบาลกรณีศึกษาตามเกณฑ์คัดเข้า เกณฑ์คัดออกที่ระบุไว้ดังกล่าว ประมาณ 10-15 นาที และไม่มีอันตรายใดๆ จากกระบวนการคัดกรอง ทั้งนี้ ผู้เข้าร่วมโครงการจะต้องผ่านการคัดกรองก่อนจึงจะเป็นผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยได้ ทั้งนี้ เมื่อผู้เข้าร่วมวิจัยที่ผ่านการคัดกรองและยินดีเข้าร่วมโครงการเมื่อได้รับการอธิบายจากผู้วิจัย

และเข้าใจข้อมูลทุกประการแล้ว จะขอให้ลงนามเข้าร่วมการวิจัยนี้ด้วยความสมัครใจในเอกสารข้อมูลสำหรับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและหนังสือแสดงยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

4.4.2 การสำรวจการเดินทางสำหรับเจ้าหน้าที่/บุคลากรของสถานพยาบาลหรือโรงพยาบาล กรณีศึกษา

การสำรวจการเดินทางสำหรับเจ้าหน้าที่/บุคลากรของสถานพยาบาลหรือโรงพยาบาลกรณีศึกษาทำโดยการสัมภาษณ์ด้วยแบบสำรวจการเดินทางของเจ้าหน้าที่/บุคลากรของสถานพยาบาล โดยจะใช้เวลาประมาณ 15 นาที ซึ่งคำถามประกอบด้วย 4 คำถาม ได้แก่ วิธีการเดินทางจากที่พักอาศัยมายังสถานที่ทำงาน ระยะทางระหว่างที่พักอาศัยมายังสถานที่ทำงาน การเดินทางออกไปรับประทานอาหารภายนอกพื้นที่สถานที่ทำงานด้วยยานพาหนะต่างๆ และความถี่ของการเดินทางมาทำงานที่สถานพยาบาลหรือโรงพยาบาล (เอกสารแนบ: แบบสำรวจการสำรวจการเดินทางสำหรับเจ้าหน้าที่) โดยตัวแทนผู้เข้าร่วมการวิจัยประกอบด้วย เจ้าหน้าที่/บุคลากรทั้งหมด (ร้อยละ 100) ที่ปฏิบัติหน้าที่ในสถานพยาบาลระดับปฐมภูมิ (เช่น โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล) 4 แห่ง และตัวแทนบุคลากรและเจ้าหน้าที่ของสถานพยาบาลหรือโรงพยาบาลกรณีศึกษาระดับทุติยภูมิ 4 แห่ง และระดับตติยภูมิ 2 แห่ง โดยคัดเลือกตัวแทนกลุ่มเป้าหมายอาศัยวิธีการแบ่งประชากรกลุ่มเป้าหมายออกเป็นชั้นย่อยๆ (Stratified Random Sampling) ตามลักษณะการปฏิบัติงานและเลือกสุ่มตัวอย่างตามสัดส่วน (Proportional) โดยสุ่มตามความสะดวก (Convenience Sampling) ในแต่ละชั้นดังนี้ 1) ตัวแทนเจ้าหน้าที่ระดับบริหารอย่างน้อย 15 คน 2) เจ้าหน้าที่รักษาพยาบาล ได้แก่ แพทย์ ทันตแพทย์ พยาบาล ผู้ช่วยพยาบาล อย่างน้อย 15 คน 3) เจ้าหน้าที่บริการทางการแพทย์ ได้แก่ เจ้าหน้าที่เอกซเรย์ นักกายภาพบำบัด นักเทคนิคการแพทย์ เภสัชกร โภชนากร อย่างน้อย 15 คน และ 4) เจ้าหน้าที่บริการโรงพยาบาล ได้แก่ เจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงินและบัญชีเจ้าหน้าที่งานพัสดุ พนักงานจ่ายยา พนักงานขับรถ เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย อย่างน้อย 15 คน ทั้งสิ้น อย่างน้อย 60 คนต่อหนึ่งสถานพยาบาลกรณีศึกษา (รวม อย่างน้อย 600 คน โดยประมาณ) ทั้งนี้ 1.1 ผู้วิจัยจะคัดเลือกผู้ที่เหมาะสมเข้าร่วมโครงการวิจัยพิจารณาจากคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเข้าและคัดออก

เกณฑ์การคัดเข้า:

- เป็นบุคลากรที่ปฏิบัติงานประจำในสถานพยาบาลหรือโรงพยาบาลกรณีศึกษา และทำงานเต็มเวลา
- มีความเต็มใจและยินดีเข้าร่วมโครงการวิจัย

เกณฑ์คัดออก

- ไม่สามารถให้ข้อมูลหรือตอบคำถามได้ครบถ้วน

4.4.3 การสำรวจข้อมูลการเดินทางสำหรับผู้ใช้บริการของสถานพยาบาลหรือโรงพยาบาลกรณีศึกษา

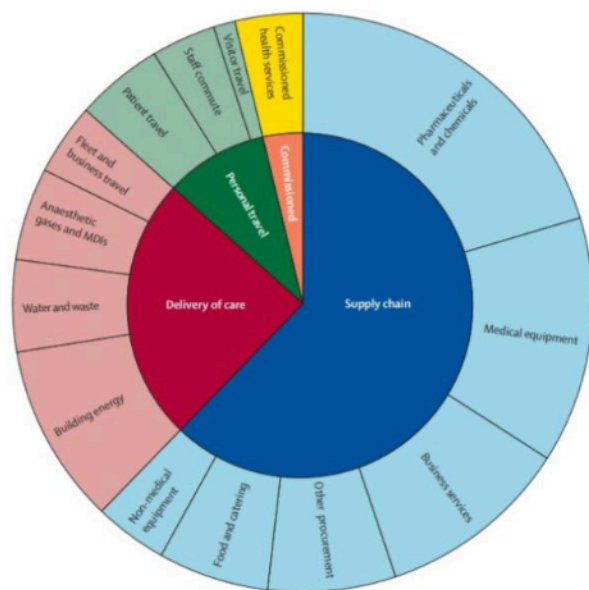
การสำรวจข้อมูลการเดินทางสำหรับผู้ใช้บริการของสถานพยาบาลหรือโรงพยาบาลกรณีศึกษาอาศัยการสำรวจการเดินทางของผู้ใช้บริการสถานพยาบาลด้วยวิธีการสัมภาษณ์โดยนักวิจัยโครงการ ณ สถานพยาบาลกรณีศึกษา โดยให้เจ้าหน้าที่โรงพยาบาลตั้งโต๊ะสัมภาษณ์ในพื้นที่ที่เหมาะสม) และเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลจะเป็นผู้

ทาบทามผู้ให้บริการสถานพยาบาลตามเกณฑ์คัดเข้า/คัดออกที่ระบุไว้ หากผู้นั้นสนใจที่จะเข้าร่วมการศึกษา (ทั้งใน ส่วนของผู้รับบริการและผู้ติดตามผู้ให้บริการ) ผู้วิจัยจะทำการอธิบายรายละเอียดกิจกรรมโครงการและขอความ ยินยอม โดยจะแจ้งให้ผู้รับบริการและผู้ติดตามผู้ให้บริการ (หากมี) ได้ทราบว่าการขอความร่วมมือเข้าร่วม โครงการวิจัยนี้มีใช่เป็นส่วนหนึ่งของการรักษา การปฏิเสธจะไม่มีผลต่อการรับบริการจากสถานพยาบาลแห่งนี้ เมื่อ ได้รับการยินยอมจึงเริ่มดำเนินการสัมภาษณ์โดยผู้วิจัยโดยจะใช้เวลาประมาณ 15 นาที ซึ่งคำถามประกอบด้วย 3 ข้อ ได้แก่ วิธีการเดินทางจากที่พักอาศัยมายังสถานพยาบาลของผู้ให้บริการของสถานพยาบาลและผู้ติดตาม/ญาติ วิธีการเดินทางและ ระยะทางระหว่างที่พักอาศัยมายังสถานพยาบาล และความถี่ในการใช้บริการสถานพยาบาล (เอกสารแนบ: แบบสำรวจข้อมูลการเดินทางสำหรับผู้ให้บริการของสถานพยาบาลหรือโรงพยาบาลกรณีศึกษา) (สำหรับการเดินทางของญาติจะสอบถามข้อมูล 1 คำถามเฉพาะญาติที่เดินทางมายังสถานพยาบาลด้วยวิธีการหรือ ยานพาหนะที่แตกต่างกับผู้ใช้บริการซึ่งจะเป็นผู้ใช้บริการเองหรือญาติผู้ติดตามเป็นผู้ให้ข้อมูลนี้ก็ได้) โดยตัวแทน ผู้เข้าร่วมการวิจัยประกอบด้วย ผู้ให้บริการของสถานพยาบาลหรือโรงพยาบาลกรณีศึกษา โดยการสุ่มแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) เพื่อคัดเลือกตัวแทนผู้ใช้บริการ สถานพยาบาลระดับปฐมภูมิ (เช่น โรงพยาบาลส่งเสริม สุขภาพตำบล) 4 แห่งแห่งละอย่างน้อย 30 คน ผู้ให้บริการ สถานพยาบาลระดับทุติยภูมิ 4 แห่งแห่งละอย่างน้อย 50 คน และผู้ให้บริการ สถานพยาบาลระดับตติยภูมิ 2 แห่ง แห่งละอย่างน้อย 50 คน รวมทั้งสิ้นอย่างน้อย 420 คน

4.5 การประเมินและคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและวิเคราะห์ผลกระทบของการปล่อยก๊าซ เรือนกระจกจากตัวแทนสถานพยาบาลกรณีศึกษา

จากการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของตัวแทนสถานพยาบาลในและนอกเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล กรณีศึกษาจำนวน 10 แห่ง ตามแนวทางการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของ Greenhouse Gas Protocol (GPC) หรือหลักเกณฑ์ในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในการนี้ที่ได้มาตรฐานและนิยมใช้ กันสำหรับการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสถานพยาบาล (ดังที่ระบุในหัวข้อ 4.2)

โดยการรายงานผลการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจะรายงานแยกตามรายกิจกรรมแหล่งการ ปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสถานพยาบาลตัวอย่าง ในหน่วยของ “คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO₂eq)” หรือสัดส่วน การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในแต่ละกิจกรรมเทียบกับปริมาณทั้งหมดในหน่วย “ร้อยละ” และจะรายงาน เปรียบเทียบการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยในแต่ละประเภทของสถานพยาบาลตัวอย่าง รวมทั้งค่าดัชนีการปล่อย ก๊าซเรือนกระจก (Emission Intensity) เพื่อเป็นแนวทางการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างง่าย เช่น ดัชนีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามประเภทสถานพยาบาลตัวอย่างต่อจำนวนผู้ป่วย ดัชนีการปล่อยก๊าซเรือน กระจกต่องบประมาณของสถานพยาบาล และดัชนีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อพื้นที่ในแต่ละสถานพยาบาล ตัวอย่าง เป็นต้น รูปภาพที่ 2 แสดงข้อมูลตัวอย่างการรายงานผลการศึกษาสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จำแนกตามรายกิจกรรมแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก



รูปภาพที่ 2 ตัวอย่างการวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกพื้นฐานของสถานพยาบาลตัวอย่าง
(Tennison et al., 2021)

5. ผลศึกษาโครงการ

5.1 สถานพยาบาลตัวแทนกรณีศึกษาโครงการ

การคัดเลือกตัวอย่างกรณีศึกษาโครงการอาศัยวิธีการเลือกตามความสะดวก (Convenient Samples) และสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster sampling) เป็นกลุ่มย่อยจำแนกตาม (ก) สถานที่ตั้งทางภูมิศาสตร์เพื่อเป็นตัวแทนตัวอย่างของสถานพยาบาลในเขตเมืองหรือพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ได้แก่ กรุงเทพมหานคร จังหวัดนนทบุรี จังหวัดนครปฐม จังหวัดปทุมธานี จังหวัดสมุทรปราการ และจังหวัดสมุทรสาคร และ ตัวแทนตัวอย่างของสถานพยาบาลที่ตั้งอยู่นอกเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล (นอกเหนือจาก 6 จังหวัดที่กล่าวข้างต้น) และ (ข) โครงสร้างและประเภทสถานพยาบาล ได้แก่ สถานพยาบาลระดับปฐมภูมิ สถานพยาบาลระดับทุติยภูมิ และ สถานพยาบาลระดับตติยภูมิ เพื่อให้ผลการวิจัยสามารถสะท้อนความแตกต่างของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาลที่มีกิจกรรมและจำนวนการให้บริการที่แตกต่างกัน จากนั้น ผู้วิจัยจึงทำการสุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Nonprobability sampling) หากแต่สถานพยาบาลกรณีศึกษานั้นมีความสมัครใจเข้าร่วมโครงการวิจัยและครบคุณสมบัติเกณฑ์คัดเลือกเข้าทุกข้อ โดยคัดเลือกตัวแทนสถานพยาบาลแต่ละระดับและแต่ละเขตพื้นที่อย่างละ 2 แห่ง สำหรับสถานพยาบาลระดับปฐมภูมิและทุติยภูมิ และ 1 แห่งสำหรับสถานพยาบาลขนาดใหญ่ระดับตติยภูมิ รวมเป็น 10 แห่ง เนื่องจากข้อจำกัดด้านระยะเวลาของโครงการวิจัย (ตารางที่ 2) ดังต่อไปนี้ กลุ่มตัวอย่างของโครงการวิจัยนี้ ได้แก่ โรงพยาบาล/สถานพยาบาลในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวน 5 แห่ง ประกอบด้วย โรงพยาบาลระดับปฐมภูมิ (Primary Care) ได้แก่ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล หรือ สถานบริการสาธารณสุขชุมชน หรือ ศูนย์สุขภาพชุมชนเมือง จำนวน 2 แห่ง ตัวแทนโรงพยาบาลระดับทุติยภูมิ (Secondary Care) ได้แก่ โรงพยาบาลชุมชนแม่ข่าย หรือ โรงพยาบาลชุมชนขนาดใหญ่

หรือ โรงพยาบาลชุมชนขนาดกลาง หรือ โรงพยาบาลชุมชนขนาดเล็ก จำนวน 2 แห่ง และตัวแทนโรงพยาบาลระดับตติยภูมิ (Tertiary Care) ได้แก่ โรงพยาบาลศูนย์ หรือ โรงพยาบาลทั่วไปขนาดใหญ่ หรือ โรงพยาบาลทั่วไปขนาดเล็ก จำนวน 1 แห่ง และกลุ่มตัวอย่างนอกเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร-ปริมณฑล จำนวน 5 แห่ง ประกอบด้วย โรงพยาบาลระดับปฐมภูมิ (Primary Care) ได้แก่ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล หรือ สถานบริการสาธารณสุขชุมชน หรือ ศูนย์สุขภาพชุมชนเมือง จำนวน 2 แห่ง ตัวแทนโรงพยาบาลระดับทุติยภูมิ (Secondary Care) ได้แก่ โรงพยาบาลชุมชนแม่ข่าย หรือ โรงพยาบาลชุมชนขนาดใหญ่ หรือ โรงพยาบาลชุมชนขนาดกลาง หรือ โรงพยาบาลชุมชนขนาดเล็ก จำนวน 2 แห่ง และตัวแทนโรงพยาบาลระดับตติยภูมิ (Tertiary Care) ได้แก่ โรงพยาบาลศูนย์ หรือ โรงพยาบาลทั่วไปขนาดใหญ่ หรือ โรงพยาบาลทั่วไปขนาดเล็ก จำนวน 1 แห่ง รวมจำนวนสถานพยาบาลที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้นจำนวน 10 แห่ง เนื่องจากข้อจำกัดด้านระยะเวลาของโครงการวิจัยจึงไม่สามารถดำเนินการครอบคลุมสถานพยาบาลทั่วประเทศได้ กิจกรรมการลงพื้นที่ศึกษาของโครงการของผู้วิจัยแสดงไว้ในรูปภาพที่ 3

ตารางที่ 2 การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่มจำแนกตามสถานที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ และโครงสร้างและรายนามสถานพยาบาลกรณีศึกษาของโครงการวิจัย

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่มจำแนกตามสถานที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ และโครงสร้างและประเภทสถานพยาบาล	จำนวนตัวอย่าง	รายนามสถานพยาบาลกรณีศึกษาโครงการ
สถานพยาบาลในเขตเมืองหรือพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ได้แก่ กรุงเทพมหานคร จังหวัดนนทบุรี จังหวัดนครปฐม จังหวัดปทุมธานี จังหวัดสมุทรปราการ และจังหวัดสมุทรสาคร		
ระดับปฐมภูมิ	2	● โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านโพธิ์แจ้ ต.บางน้ำจืด อ.เมือง จ.สมุทรสาคร ● โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านบางกระเจ้า ต.บางกระเจ้า อ.เมือง จ. สมุทรสาคร
ระดับทุติยภูมิ	2	● โรงพยาบาลลาดหลุมแก้ว ต.ระแหง อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี ● โรงพยาบาลประชาติปัตย์ ต. ประชาติปัตย์ อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี
ระดับตติยภูมิ	1	● โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม จำแนกตามสถานที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ และโครงสร้างและประเภท สถานพยาบาล	จำนวน ตัวอย่าง	รายนามสถานพยาบาลกรณีศึกษาโครงการ
สถานพยาบาลที่ตั้งอยู่นอกพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล		
ระดับปฐมภูมิ	2	● โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเขาหินพัฒนา ต.เขาหินพัฒนา อ.เฉลิมพระเกียรติ จ.สระบุรี ● โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านกระทุ่ม ต.บ้านกระทุ่ม อ.เสนา จ.พระนครศรีอยุธยา
ระดับทุติยภูมิ	2	● โรงพยาบาลพาน ต.ม่วงคำ อ.พาน จ.เชียงราย ● โรงพยาบาลแม่จัน ต.แม่จัน อ.แม่จัน จ.เชียงราย
ระดับตติยภูมิ	1	● โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ ต.เวียง อ.เมือง จ.เชียงราย
รวม	10	



รูปภาพที่ 3 กิจกรรมการลงพื้นที่สถานพยาบาลกรณีศึกษาโครงการ

5.2 ผลประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกปีฐานและระบุแหล่งปล่อยและกิจกรรมหลักของปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากสถานพยาบาลกรณีศึกษา 10 แห่ง

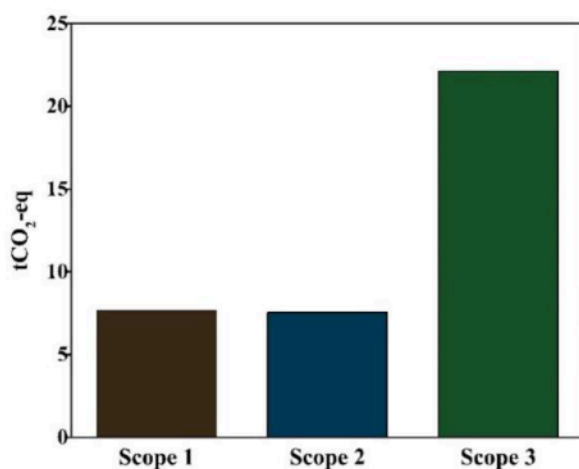
5.2.1 สถานพยาบาลในเขตเมืองหรือพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล: ระดับปฐมภูมิ

(1) สถานพยาบาล ก

สถานพยาบาล ก เป็นสถานพยาบาลระดับปฐมภูมิให้บริการคนไข้ 11,000 คนต่อปี โดยประมาณ และมีเจ้าหน้าที่ 8 คน (อ้างอิงจากข้อมูลเฉลี่ยที่ได้จากการสำรวจระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564) จากตารางที่ 3 พบว่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมของสถานพยาบาล ก ระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 37.32 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 0.0034 ตันต่อผู้ให้บริการ และเมื่อพิจารณาข้อมูลรายกิจกรรม พบว่า การเดินทางของผู้ให้บริการเป็นกิจกรรมที่มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงสุด (ร้อยละ 54.82) รองลงมาคือ การใช้พลังงานไฟฟ้า (ร้อยละ 20.23) ตามลำดับ โดยขอบเขตที่ 3 เป็นขอบเขตที่มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงสุด (ร้อยละ 59.27) รองลงมาคือ ขอบเขตที่ 2 (ร้อยละ 20.23) และ ขอบเขตที่ 1 (ร้อยละ 20.50) ตามลำดับ (รูปภาพที่ 4)

ตารางที่ 3 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยของสถานพยาบาล ก ระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564

ขอบเขต (Scope)	กิจกรรม	ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ eq)	สัดส่วน (%)
1	การใช้เชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะ ชนิดเบนซิน	7.6501	20.4998
	รวม	7.6501	20.4998
2	การใช้พลังงานไฟฟ้า	7.5486	20.2280
	รวม	7.5486	20.2280
3	การบำบัดน้ำเสียแบบเติมอากาศ	0	0
	การจัดการขยะมูลฝอยทั่วไป	0.3574	0.9577
	การจัดการขยะติดเชื้อ	0.0107	0.0288
	การใช้น้ำประปา	0.1365	0.3657
	การใช้วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กระดาษ A4	0.2997	0.8032
	การเดินทางของผู้ให้บริการ	20.4578	54.8208
	การเดินทางของบุคลากรและเจ้าหน้าที่	0.8568	2.2960
	รวม	22.1190	59.2722
รวม (tCO ₂ -eq)		37.3177	
Intensity (tCO ₂ -eq ต่อผู้ให้บริการ)		0.0034	



รูปภาพที่ 4 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO₂-eq) เฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564 ของสถานพยาบาล

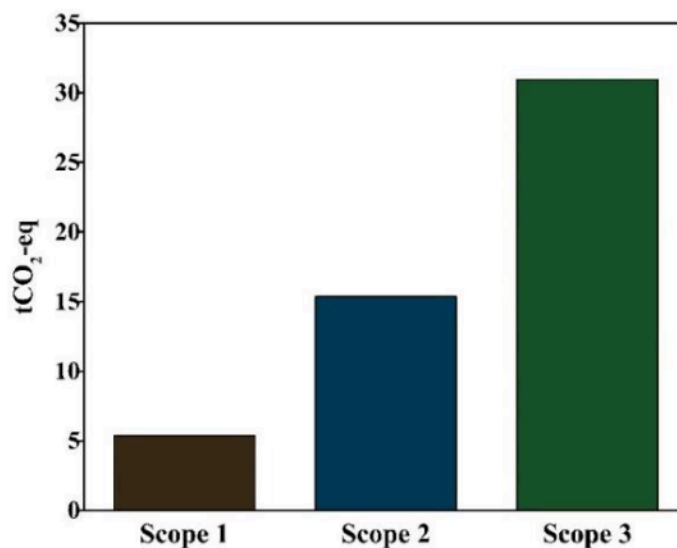
ก

(2) สถานพยาบาล ข

สถานพยาบาล ข เป็นสถานพยาบาลระดับปฐมภูมิ ให้บริการคนไข้ 13,000 คนต่อปี โดยประมาณ และมีเจ้าหน้าที่ 8 คน (อ้างอิงจากข้อมูลเฉลี่ยที่ได้จากการสำรวจระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564) โดยผลการศึกษา พบว่า ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมของสถานพยาบาล ข ระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 51.74 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (ตารางที่ 4) โดยความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 0.0040 ตันต่อผู้ให้บริการ เมื่อพิจารณาข้อมูลรายกิจกรรม พบว่า การเดินทางของผู้ให้บริการเป็นกิจกรรมที่มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุด (ร้อยละ 54.98) รองลงมาคือ การใช้พลังงานไฟฟ้า (ร้อยละ 29.72) ตามลำดับ โดยขอบเขตที่ 3 เป็นขอบเขตที่มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุด (ร้อยละ 59.88) รองลงมาคือ ขอบเขตที่ 2 (ร้อยละ 29.72) และ ขอบเขตที่ 1 (ร้อยละ 10.39) ตามลำดับ (รูปภาพที่ 5)

ตารางที่ 4 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยของสถานพยาบาล ข ระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564

ขอบเขต	กิจกรรม	ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ eq)	สัดส่วน (%)
1	การใช้เชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะ ชนิดดีเซล	1.9148	3.7008
	การใช้เชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะ ชนิดเบนซิน	3.4644	6.6959
	รวม	5.3792	10.3967
2	การใช้พลังงานไฟฟ้า	15.3756	29.7174
	รวม	15.3756	29.7174
3	การบำบัดน้ำเสียแบบเติมอากาศ	0	0
	การจัดการขยะมูลฝอยทั่วไป	0.4051	0.7829
	การจัดการขยะติดเชื้อ	0.0090	0.0175
	การใช้น้ำประปา	0.0442	0.0855
	การใช้วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กระดาษ A4	0.3320	0.6416
	การเดินทางของผู้ใช้บริการ	28.4485	54.9843
	การเดินทางของบุคลากรและเจ้าหน้าที่	1.7457	3.3740
	รวม	30.9845	59.8858
รวม (tCO ₂ -eq)		51.7393	
Intensity (tCO ₂ -eq ต่อผู้ให้บริการ)		0.0040	



รูปภาพที่ 5 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO₂-eq) เฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564 ของสถานพยาบาล
ข

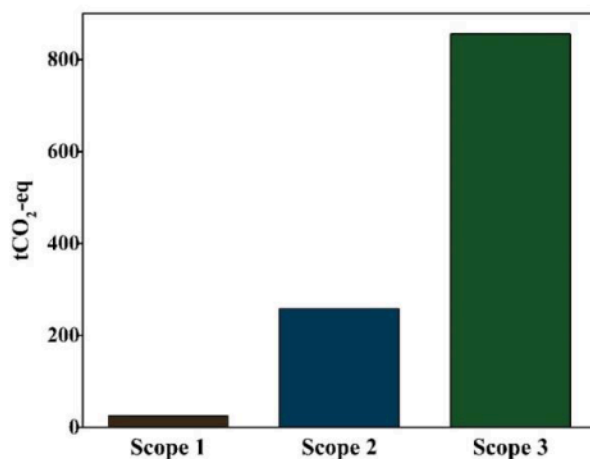
5.2.2 สถานพยาบาลในเขตเมืองหรือพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล: ระดับทุติยภูมิ

(3) สถานพยาบาล ค

สถานพยาบาล ค เป็นสถานพยาบาลระดับทุติยภูมิ ให้บริการคนไข้ 41,879 คนต่อปี โดยประมาณ และมีเจ้าหน้าที่ 489 คน (อ้างอิงจากข้อมูลเฉลี่ยที่ได้จากการสำรวจระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564) จากตารางที่ 5 พบว่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมของสถานพยาบาล ค ระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564 มีเฉลี่ยค่าเท่ากับ 1,138.15 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า และความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 0.027 ตันต่อผู้ให้บริการ ขณะเดียวกัน เมื่อพิจารณาข้อมูลรายกิจกรรม พบว่า การเดินทางของผู้ใช้บริการเป็นกิจกรรมที่มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุด (ร้อยละ 31.52) รองลงมาคือ การใช้พลังงานไฟฟ้า (ร้อยละ 22.63) ตามลำดับ โดยขอบเขตที่ 3 เป็นขอบเขตที่มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุด (ร้อยละ 75.18) รองลงมาคือ ขอบเขตที่ 2 (ร้อยละ 22.69) และ ขอบเขตที่ 1 (ร้อยละ 2.12) ตามลำดับ (รูปภาพที่ 6)

ตารางที่ 5 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยของสถานพยาบาล ค ระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564

ขอบเขต	กิจกรรม	ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ eq)	สัดส่วน (%)
1	การใช้เชื้อเพลิงสำหรับอุปกรณ์และเครื่องจักรไม่เคลื่อนที่ชนิดดีเซล	0.4071	0.0210
	การใช้เชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะ ชนิดดีเซล	23.7151	1.2251
	การบำบัดน้ำเสียแบบระบบเติมอากาศ	0	0
	รวม	24.1222	2.1194
2	การใช้พลังงานไฟฟ้า	258.3205	22.6255
	รวม	258.3205	22.6965
3	การจัดการขยะมูลฝอยทั่วไป	24.2372	2.1295
	การจัดการขยะติดเชื้อ	0.2136	0.0188
	การใช้น้ำประปา	3.9456	0.3467
	การใช้วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กระดาษ A4	2.7686	0.2433
	การเดินทางของผู้ใช้บริการ	465.8207	40.9279
	การเดินทางของบุคลากรและเจ้าหน้าที่	358.7218	31.5180
	รวม	855.7075	75.1841
รวม (tCO ₂ -eq)		1,138.1502	
Intensity (tCO ₂ -eq ต่อผู้ใช้บริการ)		0.0272	



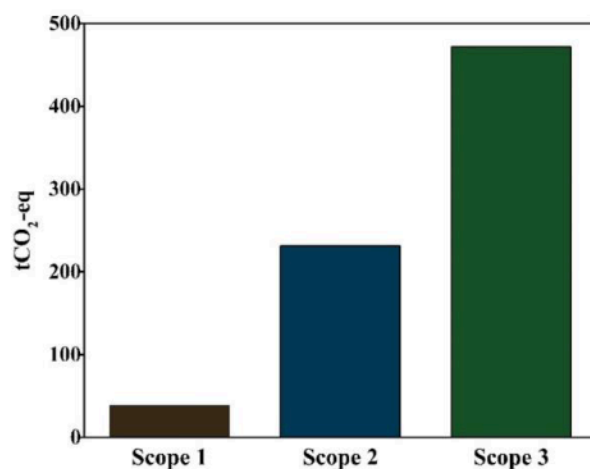
รูปภาพที่ 6 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO₂-eq) เฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564 ของสถานพยาบาล
ค

(4) สถานพยาบาล ง

สถานพยาบาล ง เป็นสถานพยาบาลระดับทุติยภูมิ ให้บริการคนไข้ 52,341 คนต่อปี โดยประมาณ และมีเจ้าหน้าที่ 186 คน (อ้างอิงจากข้อมูลเฉลี่ยที่ได้จากการสำรวจระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564) โดยผลการศึกษาพบว่า ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมของสถานพยาบาล ง ระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 741.73 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (ตารางที่ 6) โดยความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 0.0142 ตันต่อผู้ใช้บริการ และเมื่อพิจารณาข้อมูลรายกิจกรรม พบว่า การเดินทางของผู้ใช้บริการเป็นกิจกรรมที่มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุด (ร้อยละ 50.05) รองลงมาคือ การใช้พลังงานไฟฟ้า (ร้อยละ 31.19) ตามลำดับ โดยขอบเขตที่ 3 เป็นขอบเขตที่มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุด (ร้อยละ 59.88) รองลงมาคือ ขอบเขตที่ 2 (ร้อยละ 31.19) และ ขอบเขตที่ 1 (ร้อยละ 5.20) ตามลำดับ (รูปภาพที่ 7)

ตารางที่ 6 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยของสถานพยาบาล ระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564

ขอบเขต	กิจกรรม	ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ eq)	สัดส่วน (%)
1	การใช้เชื้อเพลิงสำหรับอุปกรณ์และเครื่องจักรไม่เคลื่อนที่ชนิดดีเซล	0.5573	0.0751
	การใช้เชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะ ชนิดดีเซล	37.9970	5.1227
	การบำบัดน้ำเสียแบบระบบเติมอากาศ	0	0
	การใช้พลังงานไฟฟ้าจากการผลิตด้วยระบบ Solar Cell	0	0
	รวม	38.5542	5.1979
2	การใช้พลังงานไฟฟ้า	231.3473	31.1901
	รวม	231.3473	31.1901
3	การจัดการขยะมูลฝอยทั่วไป	17.3978	2.3456
	การจัดการขยะติดเชื้อ	0.3007	0.0405
	การใช้น้ำประปา	3.7915	0.5112
	การใช้วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กระดาษ A4	18.2909	2.4660
	การเดินทางของผู้ใช้บริการ	371.2138	50.0468
	การเดินทางของบุคลากรและเจ้าหน้าที่	60.8370	8.2020
	รวม	471.8317	63.6120
รวม (tCO ₂ -eq)		741.7333	
Intensity (tCO ₂ -eq ต่อผู้ให้บริการ)		0.0142	



รูปภาพที่ 7 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO₂-eq) เฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564 ของสถานพยาบาล

ง

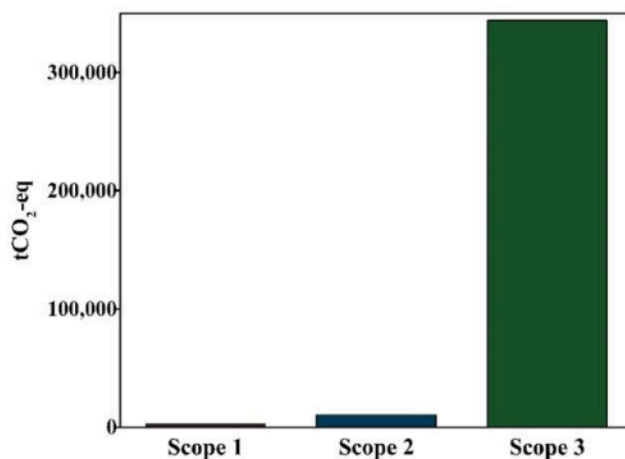
5.2.3 สถานพยาบาลในเขตเมืองหรือพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล: ระดับตติยภูมิ

(5) สถานพยาบาล จ

สถานพยาบาล จ เป็นสถานพยาบาลระดับตติยภูมิ ให้บริการคนไข้ 1,672,496 คนต่อปี โดยประมาณ และมีเจ้าหน้าที่ 6,019 คน (อ้างอิงจากข้อมูลเฉลี่ยที่ได้จากการสำรวจระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564) จากตารางที่ 7 พบว่า ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมของสถานพยาบาล จ ระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 357,298.68 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า และความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 0.213 ตันต่อผู้ให้บริการ ขณะเดียวกัน เมื่อพิจารณาข้อมูลรายกิจกรรม พบว่า การเดินทางของผู้ใช้บริการเป็นกิจกรรมที่มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหลักของสถานพยาบาล (ร้อยละ 93.99) รองลงมาคือ การใช้พลังงานไฟฟ้า (ร้อยละ 2.97) ตามลำดับ โดยขอบเขตที่ 3 เป็นขอบเขตที่มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุด (ร้อยละ 96.33) รองลงมาคือ ขอบเขตที่ 2 (ร้อยละ 2.97) และ ขอบเขตที่ 1 (ร้อยละ 0.69) ตามลำดับ (รูปภาพที่ 8)

ตารางที่ 7 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยของสถานพยาบาล จ ระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564

ขอบเขต	กิจกรรม	ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ eq)	สัดส่วน (%)
1	การใช้เชื้อเพลิงสำหรับอุปกรณ์และเครื่องจักรไม่เคลื่อนที่ชนิดดีเซล	2,350.5320	0.6579
	การใช้เชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะ ชนิดดีเซล	135.3533	0.0379
	การบำบัดน้ำเสียแบบระบบเติมอากาศ	0	0
	การใช้พลังงานไฟฟ้าจากการผลิตด้วยระบบ Solar Cell	0	0
	รวม	2,485.8852	0.6957
2	การใช้พลังงานไฟฟ้า	10,611.2494	2.9699
	รวม	10,611.2494	2.9699
3	การจัดการขยะมูลฝอยทั่วไป	3,239.9535	0.9068
	การจัดการขยะติดเชื้อ	16.1956	0.0045
	การใช้น้ำประปา	396.9405	0.1111
	การใช้วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กระดาษ A4	273.0292	0.0764
	การเดินทางของผู้ใช้บริการ	33,5829.4953	93.9913
	การเดินทางของบุคลากรและเจ้าหน้าที่	4,445.9307	1.2443
	รวม	344,201.5447	96.3344
รวม (tCO ₂ -eq)		357,298.6794	
Intensity (tCO ₂ -eq ต่อผู้ให้บริการ)		0.2136	



รูปภาพที่ 8 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO₂-eq) เฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564 ของสถานพยาบาล

จ

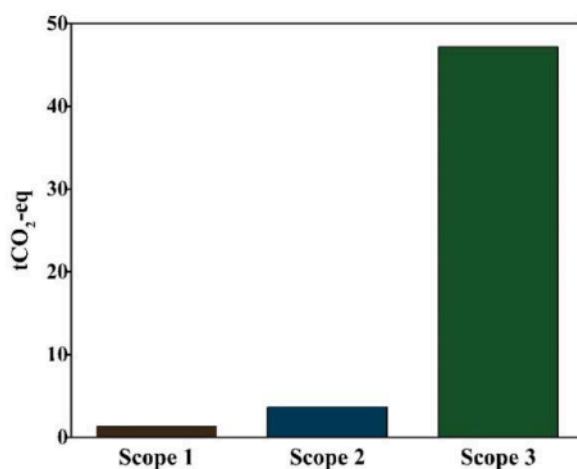
5.2.4 สถานพยาบาลที่ตั้งอยู่นอกพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล: ระดับปฐมภูมิ

(6) สถานพยาบาล ฉ

สถานพยาบาล ฉ เป็นสถานพยาบาลระดับปฐมภูมิให้บริการคนไข้ 5,000 คนต่อปี โดยประมาณ และมีเจ้าหน้าที่ 7 คน (อ้างอิงจากข้อมูลเฉลี่ยที่ได้จากการสำรวจระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564) จากตารางที่ 8 พบว่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมของสถานพยาบาล ฉ ระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.75 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า และความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 0.0061 ตันต่อผู้ให้บริการ ขณะเดียวกัน เมื่อพิจารณาข้อมูลรายกิจกรรม พบว่า การเดินทางของผู้ใช้บริการเป็นกิจกรรมที่มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุด (ร้อยละ 79.46) รองลงมาคือ การใช้พลังงานไฟฟ้า (ร้อยละ 11.85) ตามลำดับ โดยขอบเขตที่ 3 เป็นขอบเขตที่มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุด (ร้อยละ 83.81) รองลงมาคือ ขอบเขตที่ 2 (ร้อยละ 11.84) และ ขอบเขตที่ 1 (ร้อยละ 4.33) ตามลำดับ (รูปภาพที่ 9)

ตารางที่ 8 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยของสถานพยาบาล ณ ระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564

ขอบเขต	กิจกรรม	ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ eq)	สัดส่วน (%)
1	การใช้เชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะ ชนิดเบนซิน	1.3338	4.3376
	รวม	1.3338	4.3376
2	การใช้พลังงานไฟฟ้า	3.6427	11.8465
	รวม	3.6427	11.8465
3	การบำบัดน้ำเสียแบบเติมอากาศ	0	0
	การจัดการขยะมูลฝอยทั่วไป	0.5848	1.9019
	การจัดการขยะติดเชื้อ	0.0073	0.0236
	การใช้น้ำประปา	0.0341	0.1109
	การใช้วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กระดาษ A4	0.1366	0.4443
	การเดินทางของผู้ใช้บริการ	24.4345	79.4636
	การเดินทางของบุคลากรและเจ้าหน้าที่	0.5755	1.8715
	รวม	25.7728	83.8159
รวม (tCO ₂ -eq)		30.7493	
Intensity (tCO ₂ -eq ต่อผู้ให้บริการ)		0.0061	



รูปภาพที่ 9 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO₂-eq) เฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564 ของสถานพยาบาล

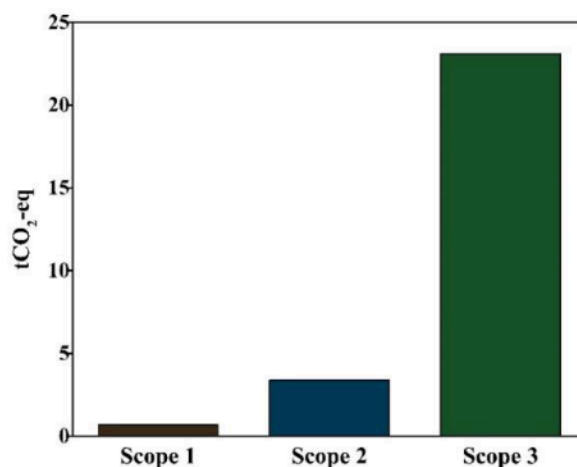
ฉ

(7) สถานพยาบาล ข

สถานพยาบาล ข เป็นสถานพยาบาลระดับปฐมภูมิให้บริการคนไข้ 2,568 คนต่อปี โดยประมาณ และมีเจ้าหน้าที่ 3 คน (อ้างอิงจากข้อมูลเฉลี่ยที่ได้จากการสำรวจระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564) โดยผลการศึกษา พบว่า ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมของสถานพยาบาล ข ระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 27.17 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (ตารางที่ 9) โดยความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 0.0106 ตันต่อผู้ให้บริการ และเมื่อพิจารณาข้อมูลรายกิจกรรม พบว่า การเดินทางของผู้ให้บริการเป็นกิจกรรมที่มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุด (ร้อยละ 82.91) รองลงมาคือ การใช้พลังงานไฟฟ้า (ร้อยละ 12.48) ตามลำดับ โดยขอบเขตที่ 3 เป็นขอบเขตที่มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุด (ร้อยละ 85.05) รองลงมา คือ ขอบเขตที่ 2 (ร้อยละ 12.48) และ ขอบเขตที่ 1 (ร้อยละ 2.46) ตามลำดับ (รูปภาพที่ 10)

ตารางที่ 9 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยของสถานพยาบาล ช ระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564

ขอบเขต	กิจกรรม	ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ eq)	สัดส่วน (%)
1	การใช้เชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะ ชนิดเบนซิน	0.6702	2.4673
	รวม	0.6702	2.4673
2	การใช้พลังงานไฟฟ้า	3.3908	12.4822
	รวม	3.3908	12.4822
3	การบำบัดน้ำเสียแบบเติมอากาศ	0	0
	การจัดการขยะมูลฝอยทั่วไป	0.2913	1.0724
	การจัดการขยะติดเชื้อ	0.0024	0.0087
	การใช้น้ำประปา	0.0442	0.1628
	การใช้วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กระดาษ A4	0.1703	0.6268
	การเดินทางของผู้ใช้บริการ	22.5231	82.9123
	การเดินทางของบุคลากรและเจ้าหน้าที่	0.0727	0.2676
	รวม	23.1040	85.0505
รวม (tCO ₂ -eq)		27.1650	
Intensity (tCO ₂ -eq ต่อผู้ใช้บริการ)		0.0106	



รูปภาพที่ 10 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO₂-eq) เฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564 ของสถานพยาบาล ช

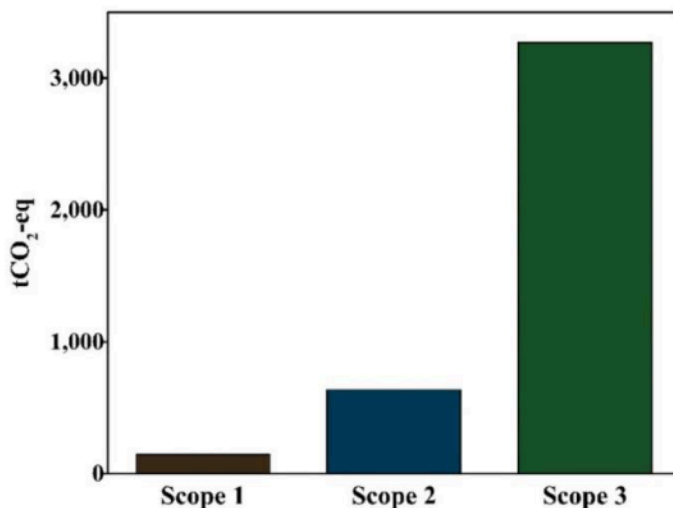
5.2.5 สถานพยาบาลที่ตั้งอยู่นอกพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล: ระดับทุติยภูมิ

(8) สถานพยาบาล ข

สถานพยาบาล ข ให้บริการคนไข้ 279,229 คนต่อปี โดยประมาณ และมีเจ้าหน้าที่ 342 คน (อ้างอิงจากข้อมูลเฉลี่ยที่ได้จากการสำรวจระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564) โดยผลการศึกษา พบว่า ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมของสถานพยาบาล ข ระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4,054.99 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (ตารางที่ 10) โดยความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 0.0145 ตันต่อผู้ให้บริการ เมื่อพิจารณาข้อมูลรายกิจกรรม พบว่า การเดินทางของผู้ใช้บริการเป็นกิจกรรมที่มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุด (ร้อยละ 74.84) รองลงมาคือ การใช้พลังงานไฟฟ้า (ร้อยละ 15.60) ตามลำดับ โดยขอบเขตที่ 3 เป็นขอบเขตที่มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุด (ร้อยละ 80.71) รองลงมาคือ ขอบเขตที่ 2 (ร้อยละ 15.60) และ ขอบเขตที่ 1 (ร้อยละ 3.54) ตามลำดับ (รูปภาพที่ 11)

ตารางที่ 10 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยของสถานพยาบาล ข ระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564

ขอบเขต	กิจกรรม	ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ eq)	สัดส่วน (%)
1	การใช้เชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะ ชนิดดีเซล	134.1071	3.2819
	การใช้เชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะ ชนิดเบนซิน	10.5063	0.2571
	การบำบัดน้ำเสียแบบระบบเติมอากาศ	0	0
	การใช้พลังงานไฟฟ้าจากการผลิตด้วยระบบ Solar Cell	0	0
	รวม	144.6134	3.5390
2	การใช้พลังงานไฟฟ้า	637.5758	15.6030
	รวม	637.5758	15.6030
3	การจัดการขยะมูลฝอยทั่วไป	104.3583	2.5736
	การจัดการขยะติดเชื้อ	0.5295	0.0131
	การใช้น้ำประปา	40.5165	0.9992
	การใช้วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กระดาษ A4	8.1189	0.2002
	การเดินทางของผู้ใช้บริการ	3,034.5773	74.8356
	การเดินทางของบุคลากรและเจ้าหน้าที่	84.7001	2.0888
	รวม	3,272.8008	80.7105
รวม (tCO ₂ -eq)		4,054.9899	
Intensity (tCO ₂ -eq ต่อผู้ให้บริการ)		0.0145	



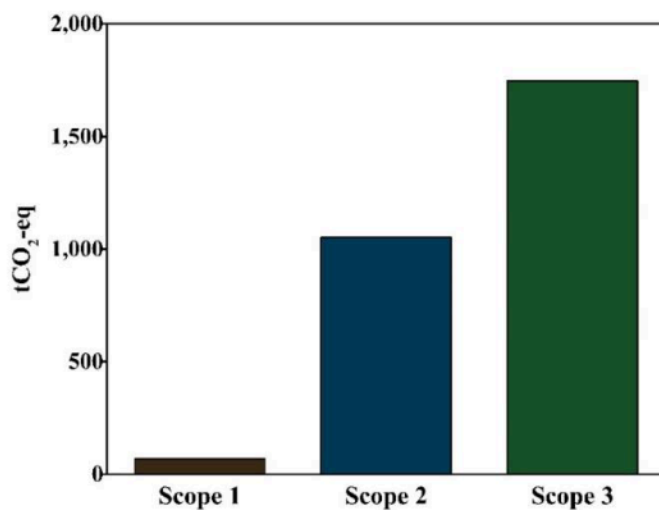
รูปภาพที่ 11 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO₂-eq) เฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564 ของสถานพยาบาล
ช

(9) สถานพยาบาล ณ

สถานพยาบาล ณ เป็นสถานพยาบาลระดับทุติยภูมิ ให้บริการคนไข้ 73,832 คนต่อปี โดยประมาณ และมีเจ้าหน้าที่ 489 คน (อ้างอิงจากข้อมูลเฉลี่ยที่ได้จากการสำรวจระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564) โดยผลการศึกษาพบว่า ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมของสถานพยาบาล ณ ระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2,867.52 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (ตารางที่ 11) โดยความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 0.0388 ตันต่อผู้ใช้บริการ เมื่อพิจารณาข้อมูลรายกิจกรรม พบว่า การเดินทางของผู้ใช้บริการเป็นกิจกรรมที่มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุด (ร้อยละ 54.33) รองลงมาคือ การใช้พลังงานไฟฟ้า (ร้อยละ 36.69) ตามลำดับ โดยขอบเขตที่ 3 เป็นขอบเขตที่มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุด (ร้อยละ 60.92) รองลงมาคือ ขอบเขตที่ 2 (ร้อยละ 36.69) และ ขอบเขตที่ 1 (ร้อยละ 2.38) ตามลำดับ (รูปภาพที่ 12)

ตารางที่ 11 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยของสถานพยาบาล ณ ระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564

ขอบเขต	กิจกรรม	ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ eq)	สัดส่วน (%)
1	การใช้เชื้อเพลิงสำหรับอุปกรณ์และเครื่องจักรไม่เคลื่อนที่ชนิดดีเซล	1.2902	0.0450
	การใช้เชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะ ชนิดดีเซล	63.2222	2.2048
	การใช้เชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะ ชนิดเบนซิน	3.8269	0.1335
	การบำบัดน้ำเสียแบบระบบเติมอากาศ	0	0
	รวม	68.3393	2.3832
2	การใช้พลังงานไฟฟ้า	1,052.3128	36.6976
	รวม	1,052.3128	36.6976
3	การจัดการขยะมูลฝอยทั่วไป	41.0801	1.4326
	การจัดการขยะติดเชื้อ	0.7034	0.0245
	การใช้น้ำประปา	23.0270	0.8030
	การใช้วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กระดาษ A4	10.8218	0.3774
	การเดินทางของผู้ใช้บริการ	1,557.8728	54.3282
	การเดินทางของบุคลากรและเจ้าหน้าที่	113.3666	3.9535
	รวม	1,746.5645	60.9192
รวม (tCO ₂ -eq)		2,867.5239	
Intensity (tCO ₂ -eq ต่อผู้ให้บริการ)		0.0388	



รูปภาพที่ 12 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO₂-eq) เฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564 ของสถานพยาบาล
ณ

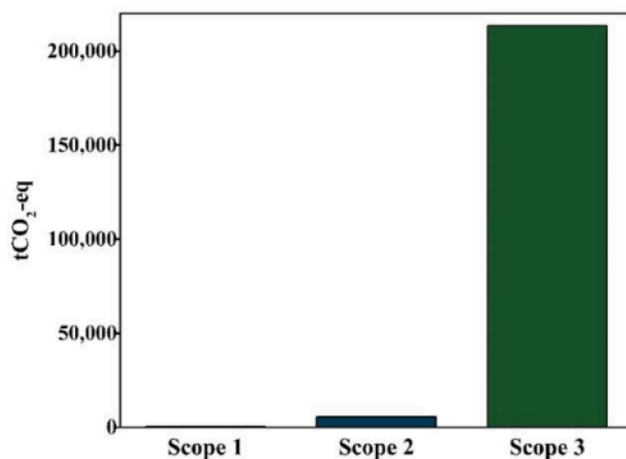
5.2.6 สถานพยาบาลที่ตั้งอยู่นอกพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล: ระดับตติยภูมิ

(10) สถานพยาบาล ณ

สถานพยาบาล ณ เป็นสถานพยาบาลระดับตติยภูมิ ให้บริการคนไข้ 1,141,563 คนต่อปี โดยประมาณ และมีเจ้าหน้าที่ 2,742 คน (อ้างอิงจากข้อมูลเฉลี่ยที่ได้จากการสำรวจระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564) จากตารางที่ 12 พบว่า ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมของสถานพยาบาล ณ ระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 219,696.29 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า และความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 0.1925 ตันต่อผู้ให้บริการ ขณะเดียวกัน เมื่อพิจารณาข้อมูลรายกิจกรรม พบว่า การเดินทางของผู้ให้บริการเป็นกิจกรรมที่มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหลักของสถานพยาบาล (ร้อยละ 96.59) รองลงมาคือ การใช้พลังงานไฟฟ้า (ร้อยละ 2.50) ตามลำดับ โดยขอบเขตที่ 3 เป็นขอบเขตที่มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุด (ร้อยละ 97.18) รองลงมาคือ ขอบเขตที่ 2 (ร้อยละ 2.50) และ ขอบเขตที่ 1 (ร้อยละ 0.30) ตามลำดับ (รูปภาพที่ 13)

ตารางที่ 12 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาล ณ ระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564

ขอบเขต	กิจกรรม	ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ eq)	สัดส่วน (%)
1	การใช้เชื้อเพลิงสำหรับอุปกรณ์และเครื่องจักรไม่เคลื่อนที่ชนิด LPG	490.3287	0.2232
	การใช้เชื้อเพลิงสำหรับอุปกรณ์และเครื่องจักรไม่เคลื่อนที่ชนิดดีเซล	7.7172	0.0035
	การใช้เชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะ ชนิดดีเซล	171.0436	0.0779
	การบำบัดน้ำเสียแบบระบบเดิมอากาศ	0	0
	รวม	669.0895	0.3046
2	การใช้พลังงานไฟฟ้า	5,512.3390	2.5091
	รวม	5,512.3390	2.5091
3	การจัดการขยะมูลฝอยทั่วไป	617.1776	0.2809
	การจัดการขยะติดเชื้อ	5.3269	0.0024
	การใช้น้ำประปา	85.6691	0.0390
	การใช้วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กระดาษ A4	38.0970	0.0173
	การเดินทางของผู้ใช้บริการ	212,211.2987	96.5930
	การเดินทางของบุคลากรและเจ้าหน้าที่	557.2921	0.2537
	รวม	213,514.8613	97.1864
รวม (tCO ₂ -eq)		219,696.2899	
Intensity (tCO ₂ -eq ต่อผู้ให้บริการ)		0.1925	



รูปภาพที่ 13 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO₂-eq) เฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564 ของสถานพยาบาล
ญ

5.3 ผลการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาลกรณีศึกษาเฉลี่ยระหว่าง พ.ศ. 2562 - 2564

จากผลการศึกษาการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาลกรณีศึกษาทั้ง 10 แห่ง ดังแสดงรายละเอียดในหัวข้อ 5.2 โดยเมื่อเปรียบเทียบปริมาณก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564 ของสถานพยาบาลกรณีศึกษาในแต่ละระดับพบว่า สถานพยาบาลระดับตติยภูมิซึ่งมีช่วงการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุด (219,696.29 - 344,201.55 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) รองลงมาคือ สถานพยาบาลระดับทุติยภูมิ ซึ่งมีช่วงการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 741.73 - 4,057.98 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ในขณะที่สถานพยาบาลระดับปฐมภูมิมีช่วงของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำที่สุดเท่ากับ 27.17 - 52.15 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า เช่นเดียวกับ ผลการประเมินความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกโดยพิจารณาจากจำนวนผู้ใช้บริการผู้ป่วย ทั้งประเทศ ปี พ.ศ. 2564 โดยรวมทั้งผู้ป่วยใน (IPD) และ ผู้ป่วยนอก (OPD) อ้างอิงข้อมูลจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ (2564) พบว่า สถานพยาบาลระดับตติยภูมิมีค่าความเข้มข้นก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยสูงที่สุด (0.2030 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อผู้ใช้บริการ) รองลงมาคือ สถานพยาบาลระดับทุติยภูมิ (0.0237 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อผู้ใช้บริการ) และ สถานพยาบาลระดับปฐมภูมิ (0.0076 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อผู้ใช้บริการ) ตามลำดับ (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยของสถานพยาบาลกรณีศึกษา ระหว่าง พ.ศ. 2562 - 2564

ระดับสถานพยาบาล	ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ -eq)	ความเข้มข้น (Intensity) ก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ -eq ต่อผู้ใช้บริการ)	คาดการณ์ปริมาณ ก๊าซเรือนกระจก* (tCO ₂ -eq)
ปฐมภูมิ	27.17 - 52.15 (32.0935)	0.0034 - 0.0106 (0.0076) (S.E. = 0.0034)	527,424.05
ทุติยภูมิ	741.73 - 4,057.98 (2,200.56)	0.0142 - 0.0388 (0.0237) (S.E. = 0.0102)	1,065,075.93
ตติยภูมิ	219,696.29 - 344,201.55 (288,497.48)	0.1925-0.2136 (0.2030) (S.E. = 0.0106)	16,362,157.64

*หมายเหตุ: คาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากจำนวนผู้ใช้บริการ (ผู้ป่วย) ทั้งประเทศ ปี พ.ศ. 2564 โดยรวมทั้งผู้ป่วยใน (IPD) และ ผู้ป่วยนอก (OPD) อ้างอิงข้อมูลจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ (2564)

5.4 การประเมินความเข้มข้น (Intensity) ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายปีของสถานพยาบาลระหว่าง ปี พ.ศ. 2562 – 2564

ขณะเดียวกัน เมื่อพิจารณาความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายปีของสถานพยาบาลรายปีระหว่างปี พ.ศ. 2562 – 2564 พบว่า ในช่วงปี พ.ศ. 2563 สถานพยาบาลทุติยภูมิและตติยภูมิมีความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยเทียบกับปี พ.ศ. 2562 สาเหตุอาจเนื่องมาจากผลกระทบของการแพร่ระบาดของสถานการณ์ COVID-19 ในขณะที่ ความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยของสถานพยาบาลระดับปฐมภูมิในช่วงปี พ.ศ. 2562 – 2564 มีแนวโน้มใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ความเข้มข้น (Intensity) ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายปีของสถานพยาบาลระหว่างปี พ.ศ. 2562 – 2564

ระดับสถานพยาบาล	2562 (tCO ₂ -eq ต่อจำนวน ผู้ให้บริการ)	2563 (tCO ₂ -eq ต่อจำนวน ผู้ให้บริการ)	2564 (tCO ₂ -eq ต่อจำนวน ผู้ให้บริการ)
ปฐมภูมิ	0.0070	0.0071	0.0086
ทุติยภูมิ	0.0236	0.0219	0.0255
ตติยภูมิ	0.2028	0.1894	0.2170

5.5 การคาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายปีของสถานพยาบาลโดยจำแนกตามประเภทของผู้ให้บริการ

การคาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาลโดยจำแนกตามประเภทของผู้ให้บริการ ผลการศึกษาพบว่า การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาลระดับทุติยภูมิส่วนใหญ่มาจากผู้ให้บริการคนไข้ภายนอก (OPD) ในขณะที่ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาลระดับตติยภูมิมาจากผู้ให้บริการคนไข้ภายใน (IPD) และภายนอก (OPD) ในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 การคาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยรายปีของสถานพยาบาล จำแนกตามประเภทของผู้ให้บริการระหว่าง ปี พ.ศ. 2562 – 2564

ระดับสถานพยาบาล	ปริมาณคาดการณ์การปล่อยก๊าซเรือน กระจกของผู้ให้บริการ IPD	ปริมาณคาดการณ์การปล่อยก๊าซเรือน กระจกของผู้ให้บริการ OPD
ปฐมภูมิ	-	527,424.05
ทุติยภูมิ	393,863.94	671,211.99
ตติยภูมิ	7,803,413.72	8,558,744.08

5.6 การประเมินความไม่แน่นอนของข้อมูล (Uncertainty Analysis)

เนื่องจากการศึกษาวิจัยของโครงการนี้อาศัยการรวบรวมข้อมูลจากสถานพยาบาลจำแนกตามขอบเขตและรายการกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสถานพยาบาลกรณีศึกษาในรูปแบบต่างๆ ทั้งนี้ ผลการประเมินความไม่แน่นอนของข้อมูล (Uncertainty Analysis) ในภาพรวมทั้ง 10 แห่ง พิจารณาจากระดับคะแนนของการได้มาซึ่งข้อมูลและสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกกิจกรรม ดังแสดงในตารางที่ 16 พบว่า ระดับคุณภาพของการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการบำบัดน้ำเสียด้วยระบบเดิม

อากาศของสถานพยาบาล (ขอบเขตที่ 3) อยู่ในระดับที่ 2 แสดงถึงข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกค่อนข้างมีความไม่แน่นอน (Fair Uncertainty) ในขณะที่ ระดับคุณภาพของการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมอื่นๆ อาทิเช่น การใช้เชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะ การใช้พลังงานไฟฟ้า การจัดการขยะติดเชื้อ รวมถึงการเดินทางของบุคลากรและเจ้าหน้าที่ประจำสถานพยาบาล และการเดินทางของผู้ใช้บริการอยู่ในระดับที่ 1 ซึ่งหมายถึงข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมดังกล่าวมีความไม่แน่นอนสูง (High Uncertainty) โดยอาจเกิดเนื่องจากลักษณะและความแม่นยำของการเก็บและรวบรวมข้อมูล และความไม่แน่นอนของค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (EF) ทั้งนี้ แนวคิดการประเมินความไม่แน่นอนของข้อมูลมีจุดมุ่งหมายเพื่อผลักดันให้สถานพยาบาลหรือองค์กรปรับปรุงระบบการเก็บข้อมูลให้มีความต่อเนื่องด้วยการติดตั้งระบบอัตโนมัติ และพัฒนาให้ได้มาซึ่งค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากผู้ผลิตที่มาจากการตรวจวัดที่มีคุณภาพ เพื่อเป็นตัวแทนที่ถูกต้องและทำให้การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้นในอนาคต โดยมีรายละเอียดการประเมินดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ผลการประเมินความไม่แน่นอนของข้อมูลของการประเมินก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาลกรณีศึกษา

ขอบเขต	กิจกรรม	ระดับคะแนนของข้อมูล*	ระดับคะแนนของค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (EF)**	ผลการประเมิน	ระดับคุณภาพ
1	การใช้เชื้อเพลิงสำหรับอุปกรณ์และเครื่องจักรไม่เคลื่อนที่	3	2	6	1
	การใช้เชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะ	3	2	6	1
	การบำบัดน้ำเสียแบบระบบเติมอากาศ	6	2	12	2
	การใช้พลังงานไฟฟ้าด้วยระบบ Solar Cell (ผลิตเอง)	6	1	6	1
2	การใช้พลังงานไฟฟ้า	3	2	6	1
3	การจัดการขยะมูลฝอยทั่วไป	3	2	6	1

	การจัดการขยะติดเชื้อ	3	2	6	1
	การใช้น้ำประปา	3	2	6	1
	การใช้วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กระดาษ A4	3	2	6	1
	การเดินทางของผู้ใช้บริการ	1	2	2	1
	การเดินทางของบุคลากรและเจ้าหน้าที่	1	2	2	1

หมายเหตุ: *ระดับคะแนนของข้อมูลหมายถึงคุณภาพของการเก็บรวบรวม ได้แก่ ระดับคะแนน 6 คือ เก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่อง ระดับคะแนน 3 คือ เก็บข้อมูลจากมิเตอร์และใบเสร็จ และ ระดับคะแนน 1 คือ เก็บข้อมูลจากการประมาณค่า , **ระดับคะแนนของค่า EF หมายถึงคุณภาพของค่า EF ได้แก่ ระดับคะแนน 4 คือ ค่า EF พัฒนามาจากการวัดที่มีคุณภาพ ระดับคะแนน 3 คือ ค่า EF พัฒนาจากผู้ผลิตหรือระดับประเทศ ระดับคะแนน 2 คือ ค่า EF ระดับภูมิภาค และ ระดับคะแนน 1 คือ ค่า EF ระดับสากล

5.7 แนวทางการลดหรือควบคุมกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหลักจากสถานพยาบาลกรณีศึกษา

จากผลศึกษาการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยของสถานพยาบาลกรณีศึกษาระหว่างปี พ.ศ. 2562 – 2564 ดังแสดงรายละเอียดไว้ในหัวข้อ 5.2 - 5.4 สามารถคาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายปีของสถานพยาบาลในหน่วยตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า จำแนกตาม ก) กิจกรรมที่องค์กรควบคุมได้เอง โดยตรงโดยมิได้ขึ้นอยู่กับจำนวนผู้เข้ารับบริการ (Fixed Emissions) ได้แก่ กิจกรรมที่ระบุอยู่ในขอบเขตที่ 1 – 2 (ตารางที่ 1 ของ หัวข้อ 4.4 การสำรวจข้อมูลและระเบียบวิธีการประเมินก๊าซเรือนกระจก) และ การเดินทางของเจ้าหน้าที่/บุคลากรของสถานพยาบาล และ ข) กิจกรรมที่องค์กรไม่สามารถควบคุมได้เองโดยตรง (Variable Emissions) หรือเป็นกิจกรรมที่สัมพันธ์กับจำนวนผู้เข้ารับบริการ ได้แก่ กิจกรรมที่ระบุอยู่ในขอบเขตที่ 3 ทั้งหมด (ยกเว้น การเดินทางของเจ้าหน้าที่/บุคลากรของสถานพยาบาล) จากตารางที่ 17 พบว่า การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากสถานพยาบาลกรณีศึกษาส่วนใหญ่เกิดจาก กิจกรรมที่องค์กรไม่สามารถควบคุมได้เองโดยตรง (Variable Emissions) รองลงมาคือ กิจกรรมที่องค์กรควบคุมได้เองโดยตรงโดยมิได้ขึ้นอยู่กับจำนวนผู้เข้ารับบริการ (Fixed Emissions)

ตารางที่ 17 การคาดการณ์จำแนกตามกิจกรรมที่ควบคุมได้และควบคุมไม่ได้ของสถานพยาบาล

ระดับสถานพยาบาล	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ควบคุมได้ (Fixed Emissions)	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ควบคุมไม่ได้ (Variable Emissions)
ปฐมภูมิ	12.0604	30.0311
ทุติยภูมิ	768.2028	1,432.3966
ตติยภูมิ	12,140.8930	276,356.5917

ด้วยเหตุนี้ แนวทางในการลดหรือควบคุมกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากสถานพยาบาล
กรณีศึกษาสามารถแบ่งออกเป็น 2 แนวทางหลักดังต่อไปนี้

5.7.1 มาตรการที่เกี่ยวข้องกิจกรรมที่องค์กรไม่สามารถควบคุมได้เองโดยตรง

มาตรการที่เกี่ยวข้องกิจกรรมที่องค์กรไม่สามารถควบคุมได้เองโดยตรงอาจทำได้โดยการเข้ามาตราการระบบ
บริการการแพทย์ทางไกล (Telemedicine) หรือ โทรเวชกรรมโดยให้บริการด้านสาธารณสุขกับผู้ใช้บริการผ่าน
ทางเทคโนโลยีและการสื่อสารแบบ VDO conference เพื่อเป็นการให้คำปรึกษา แลกเปลี่ยนข้อมูลการวินิจฉัย
การรักษาและป้องกันโรคโดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องเวลาและสถานที่ ทั้งนี้ ข้อดีของการให้บริการในรูปแบบระบบ
บริการการแพทย์ทางไกล ได้แก่ การลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเดินทางของคนไข้
ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทาง คนไข้ที่มีโรคประจำตัวสามารถได้รับการติดตามได้ง่ายและสะดวกมาก
ขึ้นโดยไม่ต้องเดินทางมายังสถานพยาบาลและลดระยะเวลาในการนอนพักรักษาตัวในโรงพยาบาล สำหรับประเด็น
การลดก๊าซเรือนกระจกกับระบบบริการการแพทย์ทางไกล ผลการศึกษาโดย Whetten et al. (2018) ซึ่ง
ทำการศึกษาผลของการให้บริการการแพทย์ทางไกลในกลุ่มคนไข้ภาวะฉุกเฉินและวิกฤตทางระบบประสาท
(Neurological Emergency) ในประเทศสหรัฐอเมริกา ทั้งสิ้น 2,020 ครั้งในช่วงปี ค.ศ.2015 -2017 ส่งผลให้เกิด
การลดจำนวนผู้เดินทางเข้ารับการรักษาสถานพยาบาลได้ถึงร้อยละ 70 และ ยังช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซ
เรือนกระจกได้สูงถึง 618,772 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าหรือคิดเป็น 0.306 ตันคาร์บอนไดออกไซด์
เทียบเท่าต่อผู้เข้ารับบริการ

นอกจากนี้ ผลการศึกษาในต่างประเทศพบแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกหลักจากสถานพยาบาลได้แก่
ขอบเขตที่ 3 ครอบคลุมกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง Supply Chain ภายในสถานพยาบาล เช่น การใช้จ่ายและเวชภัณฑ์
อุปกรณ์ทางการแพทย์และอุปกรณ์ที่ไม่ใช่อุปกรณ์ทางการแพทย์ การจัดซื้อจัดจ้างภายในสถานพยาบาล เป็นต้น
ทั้งนี้ ข้อจำกัดของโครงการวิจัยนี้ได้แก่ การขาดฐานข้อมูล Emissions Factor ระดับประเทศสำหรับกิจกรรมที่
เกี่ยวข้องกับกลุ่มการใช้จ่ายและเวชภัณฑ์สำหรับประเทศไทย ตลอดจน ขาดฐานข้อมูลระดับสถานพยาบาลที่
เกี่ยวข้องกับกลุ่ม Supply Chain ในบริบทของประเทศไทย จึงอาจทำให้ผู้วิจัยไม่สามารถทำการประเมินผลการ

ปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมข้างต้นดังกล่าวได้เช่นเดียวกับกรณีศึกษาในต่างประเทศ อย่างไรก็ตาม เสนอให้การศึกษาในอนาคตพิจารณาการพัฒนารฐานข้อมูลดังกล่าวเพื่อให้ผลการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากสถานพยาบาลมีความสมบูรณ์มากขึ้น

5.7.2 มาตรการที่เกี่ยวข้องกิจกรรมที่องค์กรสามารถควบคุมได้เองโดยตรง

สำหรับมาตรการที่เกี่ยวข้องกิจกรรมที่องค์กรสามารถควบคุมได้เองโดยตรงสามารถทำได้โดยการควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมหลักที่สัมพันธ์กับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ได้แก่ ขอบเขตที่ 2 การใช้พลังงานไฟฟ้าภายในสถานพยาบาล โดยแนวทางหรือมาตรการที่เกี่ยวข้องเสนอไว้ดังนี้

1) สถานพยาบาลควรทำการสำรวจข้อมูลและสถานการณ์การใช้พลังงานภายในองค์กรอย่างละเอียด อาทิ เช่น การสำรวจประเภท จำนวนและรูปแบบการใช้พลังงานไฟฟ้า ครอบคลุม ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบทำความเย็นและปรับอากาศ ระบบขับเคลื่อนโดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้า และระบบทำความร้อนภายในอาคารต่างๆ ในสถานพยาบาล ได้แก่ ส่วนประชาสัมพันธ์/สำนักงาน แผนกบริการผู้ป่วยนอก บริเวณจ่ายยา ห้องผ่าตัด แผนกบริการผู้ป่วยใน ห้องอาหาร ห้องเก็บเครื่องมือแพทย์ ทางเดินในอาคาร เป็นต้น ทั้งนี้ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงานได้รายงานไว้ว่า ระบบปรับอากาศเป็นระบบที่ใช้พลังงานไฟฟ้าหลักภายในสถานพยาบาล (ร้อยละ 50) รองลงมา คือ ระบบแสงสว่าง (ร้อยละ 30) และ อื่นๆ (ร้อยละ 20) ดังนั้น การศึกษาและสำรวจกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานไฟฟ้าจึงเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการลดการใช้ไฟฟ้า ลดต้นทุนการใช้ไฟฟ้า ตลอดจนเป็นแนวทางที่เป็นไปได้ในการบริหารจัดการพลังงานและลดก๊าซเรือนกระจกภายในสถานพยาบาล อาทิเช่น งานวิจัยของ พศวีร์ ศรีโหมดและคณะ (2561) ได้ทำการศึกษาการบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าในสถานพยาบาลกรณีศึกษาในจังหวัดกรุงเทพมหานครแบบรวมศูนย์ โดยการวิเคราะห์แนวทางการลดค่าต้นทุนการใช้พลังงานหรือค่าไฟฟ้าต่อหน่วยพลังงาน (C/E: บาท/กิโลวัตต์-ชั่วโมง) ผลศึกษาพบว่า การลดการใช้ไฟฟ้าด้วยวิธีการลดค่ากำลังงานไฟฟ้าสูงสุด (Peak Demand) ในช่วงเวลา Partial Peak และ On Peak จากการลดการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็นในระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ (Chiller) การปิดการใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type) บางตัวที่ไม่จำเป็นออก และปรับเปลี่ยนเวลาการใช้งานปั๊มน้ำ ส่งผลให้ลดค่าต้นทุนการใช้ไฟฟ้าลงได้ 0.099 บาท/กิโลวัตต์-ชั่วโมง

2) ศึกษาความเป็นไปได้ในพัฒนาโครงการที่มีศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจกตามแผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศปี พ.ศ. 2564-2573 สำหรับการจัดการพลังงานในสถานพยาบาล โดยเฉพาะมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอาคาร เป็นต้น นอกจากนี้ สถานพยาบาลอาจพิจารณาความเป็นไปได้ในการดำเนินงานเพื่อลดก๊าซเรือนกระจกโดยการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่มีประสิทธิภาพสูงภายในอาคาร (High Energy Efficiency Lighting Installation in Buildings) ตามระเบียบวิธีการคำนวณการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ (Thailand Voluntary Emission Reduction Program) ซึ่งกำหนดลักษณะของกิจกรรม

โครงการที่เข้าข่าย ได้แก่ เป็นโครงการที่มีการติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่มีประสิทธิภาพสูงภายในอาคารใหม่หรือพื้นที่ในอาคารเดิมโดยทำการติดตามผลการลดก๊าซเรือนกระจกจากการไฟฟ้าจากระบบสายส่งสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งใหม่ หรือกำหนดนโยบายการพัฒนาประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอาคาร อาทิเช่น ผลการทบทวนวรรณกรรม พบว่าโรงพยาบาลสมเด็จพระสังฆราชองค์ที่ 17 จังหวัดสุพรรณบุรี ได้ดำเนินงาน Green & Clean Hospital สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายของโรงพยาบาลได้ 1,730,247.54 บาท/ปี โดยลดก๊าซเรือนกระจกได้ถึง 3,241,542.36 กิโลคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี และยังได้รับรางวัล Thailand Energy Award อาคารควบคุม และรางวัล ASEAN Energy Award อาคารควบคุม ในปี พ.ศ. 2553

3) เสนอแนะให้การศึกษาในอนาคต รวมถึง ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการวางแผนงานด้านเศรษฐศาสตร์ของการดำเนินงานตามรายการลดก๊าซเรือนกระจกในสถานพยาบาล ข้อมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value; NPV) อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return; IRR) ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period; PB) ของแต่ละรายการ อาทิ การปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสถานพยาบาล เป็นต้น

ทั้งนี้ จากรายงานข้อมูลเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยเครือข่ายคาร์บอนนิวทรัลประเทศไทย องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (อบก., 2565) ได้รายงานข้อมูลผลการลดก๊าซเรือนกระจกและระยะเวลาการคืนทุนของเทคโนโลยีและนวัตกรรมลดก๊าซเรือนกระจกรายการที่เกี่ยวข้องดังแสดงในตารางที่ 18

ตารางที่ 18 รายงานข้อมูลผลการลดก๊าซเรือนกระจกและระยะเวลาการคืนทุนของเทคโนโลยีและนวัตกรรมลดก๊าซเรือนกระจกรายการโดยเครือข่ายคาร์บอนนิวทรัลประเทศไทย

มาตรการลดก๊าซเรือนกระจก	ผลการลดก๊าซเรือนกระจก	ต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยในการลดก๊าซเรือนกระจก	เงินลงทุนและกำลังการผลิตที่เหมาะสมกับการลงทุน	ระยะเวลาการคืนทุนของเทคโนโลยี
เครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูง	0.27 tCO ₂ eq/yr/unit-Air condition	18,000 บาท/ tCO ₂ eq	4,900 บาทต่อการติดตั้ง Inverter เครื่องปรับอากาศธรรมดา (ต้นทุนส่วนเพิ่มสำหรับระบบ Inverter ที่ขนาด 9,000 BTU)	ขึ้นกับขนาดการติดตั้ง

			กำลังการผลิตที่ เหมาะสม 9,000 BTU ขึ้นไป	
ระบบแสงสว่าง ประสิทธิภาพสูง	0.04 tCO ₂ eq/yr/unit- Air condition	40,000 บ ำ ท / tCO ₂ eq	LED: 160 บาท/ หน่วย	ขึ้นกับขนาดกำลัง เช่น วัตต์

6. กิจกรรมการเผยแพร่ผลศึกษาของโครงการ

6.1 การประชุมผู้เชี่ยวชาญเพื่อกำหนดขอบเขตและนำเสนอโครงร่างวิจัย

การปรึกษาหารือของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เรื่องการวิจัยเพื่อจัดทำชุดข้อเสนอเชิงนโยบายและขับเคลื่อนระบบสาธารณสุขยุคใหม่ภายหลังการระบาดโรคโควิด (Post COVID Health System) การศึกษาย่อย: การวิจัยเพื่อประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาลในประเทศไทย จัดขึ้นในรูปแบบของการประชุมทางไกล (Teleconference) ผ่านโปรแกรม Zoom ในวันศุกร์ ที่ 26 สิงหาคม พ.ศ. 2565 เวลา 10.00 – 12.00 น. ประกอบด้วยผู้เข้าร่วมประชุม 21 ท่าน จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้แทนจากองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (อบก.) กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสมุทรปราการ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงราย โครงการดำเนินงานด้านนโยบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แผนงานความร่วมมือไทย - เยอรมัน (GIZ) และ Stockholm Environment Institute (SEI) Asia เป็นต้น ซึ่งสาระสำคัญของการประชุมและข้อคิดเห็นที่ได้จากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญครอบคลุมประเด็นต่างๆ ต่อไปนี้ (1) การกำหนดรายละเอียดกิจกรรมภายใต้ขอบเขตการดำเนินงานของสถานพยาบาลควรกำหนดให้ชัดเจนเกี่ยวกับทั้งแหล่งปล่อยทางตรงและทางอ้อม ทั้งนี้ หากมีการสำรวจการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเดินทางของบุคลากรและคนไข้อาจเป็นกิจกรรมเพิ่มเติมที่สถานพยาบาลต้องดำเนินการ (2) ควรมีการศึกษาถึงมาตรการเดิมของแต่ละสถานพยาบาล กรณีศึกษาว่าจะดำเนินการหรือทบทวนแผนงานเพิ่มเติมเพื่อนำไปสู่การบรรเทาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินงาน (3) ระเบียบวิธีประเมินหรือแนวทางที่ใช้ในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวมทั้ง การกำหนดแหล่งปล่อยทางตรงและทางอ้อมในสถานพยาบาลสามารถอ้างอิงได้จากการวิธีการประเมินก๊าซเรือนกระจกระดับองค์กรที่กำหนดไว้โดย อบก. ได้หรือไม่ มีการตรวจวัด รายงาน และทวนสอบการประเมินก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาลของประเทศไทย ด้วยหรือไม่ และควรเตรียมพร้อมสำหรับสถานพยาบาลของประเทศไทยในการพัฒนาการรูปแบบการขดเซย หรือพัฒนากิจกรรมการลดหรือดูดซับ/กักเก็บก๊าซเรือนกระจกด้วยหรือไม่ (4) ขอบเขตที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาลควรกำหนดให้ชัดเจนว่าต้องทำการรายงานหรือครอบคลุมกิจกรรมใดบ้างอย่างไร (4) ประเด็นการเก็บข้อมูลการใช้พลังงานของสถานพยาบาล พบว่า โดยทั่วไป

แล้วสถานพยาบาลแต่ละแห่ง จะมีนโยบายประหยัดพลังงานในภาพรวมอยู่แล้ว จึงควรศึกษาเปรียบเทียบเพิ่มเติมถึงนโยบายการลดพลังงานและประสิทธิภาพการดำเนินงานในแต่ละกิจกรรมเชิงลึกมากขึ้น (5) องค์ความรู้ของเจ้าหน้าที่ในสถานพยาบาลสำหรับการจัดการก๊าซเรือนกระจกอาจมีจำกัด จึงเสนอให้ควรเพิ่มศักยภาพและพัฒนาขีดความสามารถให้มีความรู้ความเข้าใจมากขึ้น (6) ประโยชน์ของการดำเนินโครงการวิจัยนี้ ได้แก่ การเพิ่มความตระหนักเรื่องปัญหาโลกร้อนและแนวทางการลดปัญหาโลกร้อนของสถานพยาบาล ส่งเสริมการพัฒนาเครื่องมือระเบียบวิธีวิจัยเพื่อที่จะสามารถขยายเป็นภาพรวมของประเทศได้ในอนาคต และนำไปสู่การวิจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้อง เช่น หากพบว่ากิจกรรมใดมีผลต่อการปล่อยก๊าซมากจะได้ทำการวิจัยมุ่งเป้าเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก หรืออาจนำไปสู่การวิจัยเรื่องมาตรการที่มีประสิทธิภาพอย่างที่เหมาะสมข้างต้น ฯลฯ (7) การพัฒนาฐานข้อมูลหรืองานวิจัยในลักษณะต่อยอดของโครงการวิจัยนี้จะนำไปสู่การเสนอแนะนโยบายหรือฐานข้อมูลระดับประเทศได้อย่างไร (8) หาก ผลสำรวจพบว่าการเดินทางของคนไข้หรือบุคลากรของสถานพยาบาลเป็นแหล่งปล่อยที่สำคัญที่สุดแหล่งหนึ่ง ควรมีการศึกษาระยะต่อไปเกี่ยวกับแผนงานหรือนโยบายในการดำเนินงานดังกล่าว เช่น นโยบายระบบบริการการแพทย์ทางไกล (Telemedicine) เป็นต้น

6.2 การประชุมผู้เชี่ยวชาญเพื่อรับฟังและให้ข้อเสนอแนะต่อผลการวิจัยโครงการ

การประชุมผู้เชี่ยวชาญเพื่อรับฟังและให้ข้อเสนอแนะต่อผลการศึกษาวิจัยเรื่อง การวิจัยเพื่อจัดทำชุดข้อเสนอเชิงนโยบายและขับเคลื่อนระบบสาธารณสุขยุคใหม่ภายหลังการระบาดโรคโควิด (Post COVID Health System) การศึกษาย่อย : การวิจัยเพื่อประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาลในประเทศไทย จัดขึ้นในรูปแบบของการประชุมทางไกล ผ่านโปรแกรม Zoom ในวันอังคาร ที่ 21 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2566 เวลา 13.00 – 15.00 น. ประกอบด้วยผู้เข้าร่วมประชุม 22 ท่าน จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้แก่ ผู้แทนจากองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (อบก.) สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข สำนักบริหารการวิจัยและนวัตกรรม (สวส.) กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงราย รพ.เชียงรายประชานุเคราะห์ รพ.ลาดหลุมแก้ว รพ.ประชาธิปัตย์ รพ.จุฬาลงกรณ์ สภาอากาศไทย โครงการดำเนินงานด้านนโยบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แผนงานความร่วมมือไทย - เยอรมัน (GIZ) ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม และ สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย เป็นต้น

ทั้งนี้ สาระสำคัญของการประชุมและข้อคิดเห็นที่ได้จากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญครอบคลุมประเด็นต่างๆ ต่อไปนี้ (1) ประเด็นคำถามเกี่ยวกับการรายงานผลค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG intensity) ของการศึกษาครั้งนี้รายงานเป็นหน่วยต่อปี และคิดค่าเฉลี่ยของสถานพยาบาลแต่ละระดับอย่างไร โดยประเด็นนี้ คณะผู้วิจัยได้ทำการประเมินความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาลแต่ละระดับครอบคลุมระดับปฐมภูมิ ทุติยภูมิและตติยภูมิ โดยทำการคำนวณค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาลแต่ละระดับ และคำนวณค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อปีโดยคิดจากช่วงการเก็บข้อมูลย้อนหลัง 3 ปี (ระหว่างปี พ.ศ 2562 – 2564) (2) ตัวแทนสถานพยาบาลกรณีศึกษาแห่งหนึ่งให้ความคิดเห็นว่าผลการศึกษาครั้งนี้มีความน่าสนใจและให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์มาก อย่างไรก็ตาม การมีข้อเสนอแนะเชิงนโยบายทั้งในระดับที่อยู่ภายใต้การจัดการของสถานพยาบาลโดยตรงซึ่งมักสัมพันธ์กับการวางแผนงบประมาณที่ตั้งไว้ หากแต่ การลดก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการเดินทางของคนไข้อาจเป็นแนวทางที่ทางสถานพยาบาลอาจไม่สามารถดำเนินแผนงานหรือมาตรการในการลดก๊าซเรือนกระจกได้โดยตรง นอกจากนี้ ยังเสนอให้การศึกษาครั้งต่อไปทำการสำรวจเชิงลึกสำหรับการเดินทางของคนไข้ในแต่ละกลุ่ม เช่น กลุ่มผู้ป่วยนอก กลุ่มผู้ป่วยใน หรือ ตามกลุ่มอาการของโรค เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกมากขึ้น (3) ประเด็นผลการศึกษาของโครงการที่อาจมีความแตกต่างจากผลการศึกษาในลักษณะเดียวกันในต่างประเทศ เช่น ผลการศึกษาในประเทศอังกฤษพบสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกส่วนใหญ่จากกลุ่ม Supply Chain เช่น การใช้ยาและเวชภัณฑ์ อุปกรณ์ทางการแพทย์และอุปกรณ์ที่ไม่ใช่อุปกรณ์ทางการแพทย์ การจัดซื้อจัดจ้างภายในสถานพยาบาล เป็นต้น ทั้งนี้ คณะผู้วิจัยให้ข้อสังเกตว่าการเข้าถึงข้อมูลดังกล่าวในสถานพยาบาลกรณีศึกษาของโครงการมีจำกัด โดยเฉพาะการขาดฐานข้อมูล Emissions Factor ระดับประเทศสำหรับกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มการใช้ยาและเวชภัณฑ์สำหรับประเทศไทย ตลอดจน การขาดฐานข้อมูลระดับสถานพยาบาลที่เกี่ยวข้องกับกลุ่ม Supply Chain ในบริบทของ

ประเทศไทย จึงอาจทำให้ผู้วิจัยไม่สามารถทำการประเมินผลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมข้างต้นดังกล่าวได้เช่นเดียวกับการศึกษาในต่างประเทศ อย่างไรก็ตาม อย่างไรก็ดี เสนอให้การศึกษาในอนาคตพิจารณาพัฒนาฐานข้อมูลดังกล่าวเพื่อให้ผลการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากสถานพยาบาลมีความสมบูรณ์มากขึ้น (4) เสนอแนะให้มีการดำเนินการสำรวจประเภทอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในสถานพยาบาลอย่างละเอียดเพื่อนำไปสู่การวางแผนนโยบายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการใช้ไฟฟ้าในสถานพยาบาล (5) ประเด็นผลกระทบจากการแพร่ระบาดของ COVID 19 ที่มีต่อการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสถานพยาบาล (6) หลักการในการคัดเลือกตัวแทนของสถานพยาบาลการศึกษา ซึ่งผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์หลักไว้ได้แก่ ระดับของสถานพยาบาล ครอบคลุมระดับปฐมภูมิ ทุติยภูมิและตติยภูมิ และ สถานที่ตั้งของสถานพยาบาลทั้งในและนอกเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (7) ประเด็นข้อเสนอแนะในการเพิ่มกลุ่มตัวอย่างของการสำรวจการเดินทางของคนไข้เพื่อให้เป็นตัวแทนที่เหมาะสมมากขึ้น (8) ประเด็นการสรุปและอภิปรายผลที่เกี่ยวข้องกับมาตรการลดก๊าซเรือนกระจกที่สอดคล้องกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากขอบเขต 3 ที่มีสัดส่วนมากที่สุด เช่นเดียวกับการศึกษาที่อยู่ในกลุ่ม Variable Emissions (ขอบเขตที่ 3 ทั้งหมดยกเว้นการเดินทางของผู้ใช้บริการ) ควรระบุอย่างชัดเจนว่าสถานพยาบาลสามารถใช้มาตรการใดภายใต้แผนและงบประมาณขององค์กรโดยตรงบ้าง (9) ผู้แทนจากภาคการศึกษาสนับสนุนให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องพิจารณาการส่งเสริมนโยบายระบบบริการการแพทย์ทางไกล (Telemedicine) เนื่องจากรูปแบบการเข้ารับบริการสถานพยาบาลในต่างประเทศอาจแตกต่างจากประเทศไทยที่สามารถเข้าถึงสถานพยาบาลได้ง่ายในทุกกลุ่มโรค ดังนั้น หากคนไข้ที่มีอาการไม่รุนแรง หากดำเนินนโยบายนโยบายระบบบริการการแพทย์ทางไกลอาจช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเดินทางได้ (10) ผู้แทนจากองค์กรบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจกเห็นประโยชน์ของการศึกษานี้และสนับสนุนให้สถานพยาบาลประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระดับองค์กรเอง รวมถึงการพัฒนาแบบการจัดเก็บข้อมูลและเป้าหมายและแผนงานที่เกี่ยวข้องกับการลดก๊าซเรือนกระจก นอกจากนี้ ยังเสนอแนะในภาพรวมโครงการให้มีการจำแนกข้อมูลส่วนผู้ให้บริการกับส่วนสถานพยาบาล เพื่อสถานพยาบาลจะได้นำผลมาตรการที่ได้ไปใช้จริง

Zoom Meeting You are viewing HITAP Zoom 1's screen View Options

0:00:45 1/2 Next slide

Zoom Meeting

Recording

3

นายกฯ กล่าวถ้อยแถลงในการประชุม COP26 พลิกโฉมประเทศไทย เพื่อบูมสู่สังคมคาร์บอนต่ำ

UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE UK 2021 IN PARTNERSHIP WITH ITALY

ประเทศไทยจะยกระดับการแก้ไขปัญหาอากาศอย่างเต็มที่ และด้วยทุกวิถีทาง เพื่อให้ประเทศไทยบรรลุเป้าหมาย ความเป็นกลางทางคาร์บอน ภายในปี 2050 และบรรลุเป้าหมาย การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ได้ในปี 2065 และด้วยการสนับสนุนทางด้านการเงินและเทคโนโลยีอย่างเต็มที่ และเท่าเทียม รวมถึงการเสริมสร้างขีดความสามารถ จากความร่วมมือระหว่างประเทศ และกลไกภายใต้กรอบอนุสัญญา

Zoom Meeting You are viewing Suthirat Kirtpongulser's screen View Options

0:00:45 1/2 Next slide

Zoom Meeting

Recording

23

การวิจัยเพื่อจัดทำชุดข้อเสนอเชิงนโยบายและขับเคลื่อนสุขภาพยุคใหม่ภายหลังการระบาดโรคโควิด (Post COVID Health System)

สนับสนุนโดย สำนักงานบริหารการวิจัยและนวัตกรรมสาธารณสุข (สบวส.)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง: Scope and boundary

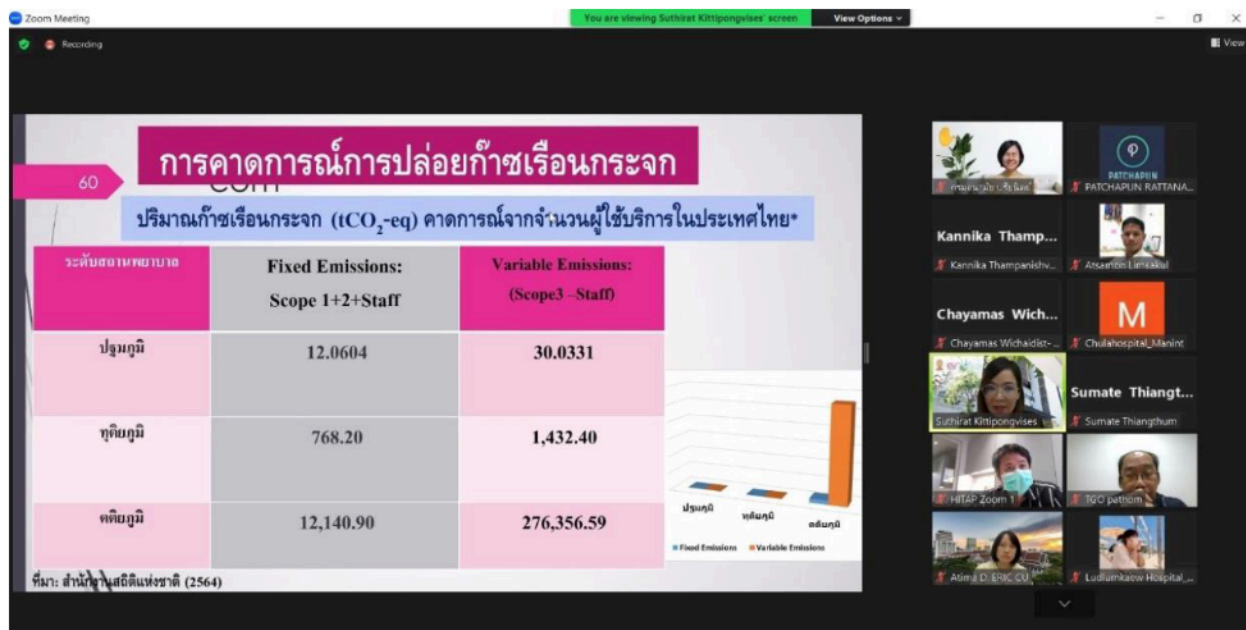
	Delivery of care	Personal travel	Supply chain	Commissioned
Scope 1	On-site food hall and - On-site food hall and - On-site food hall and			
Scope 2	On-site food hall and - On-site food hall and - On-site food hall and			
Scope 3	On-site food hall and - On-site food hall and - On-site food hall and			
Non-Protocol	On-site food hall and - On-site food hall and - On-site food hall and			

Figure 1: Sectors of emissions regulated by Greenhouse Gas Protocol Scopes and by NRI emissions categories. Customers represent NRI emissions categories and meet the Greenhouse Gas Protocol Scopes. NRI-Natural Health Service. *Not normally considered within the Greenhouse Gas Protocol.

การชี้แจงข้อมูล รายละเอียดโครงการวิจัย

Unmute Start Video Participants Chat Share Screen Record Reactions Apps Whiteboards Leave

13:30 21/2/2566



รูปภาพที่ 15 การประชุมผู้เชี่ยวชาญเพื่อรับฟังและให้ข้อเสนอแนะต่อผลการวิจัยโครงการ

6.3 การนำเสนอผลศึกษาโครงการในงานประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

คณะผู้วิจัยได้นำเสนอผลการศึกษาโครงการวิจัยในงานประชุมวิชาการระดับนานาชาติ Prince Mahidol Award Conference - PMAC2023 ในลักษณะการนำเสนอแบบโปสเตอร์ (Poster Presentation) เรื่อง “Quantification of Greenhouse Gases Emissions from Healthcare Facilities: Case Studies of Health Promoting Hospitals in Thailand” (บทความย่อปรากฏในเอกสารแนบที่ 1) ในวันที่ 27 มกราคม พ.ศ. 2566 โดยมีผู้ที่สนใจและสอบถามรายละเอียดของโครงการ ได้แก่ การคัดเลือกพื้นที่ศึกษาโครงการ แนวทาง/แผนการดำเนินกิจกรรมการปรับปรุงหรือเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานในสถานพยาบาลในประเทศไทย รวมถึง ระเบียบวิธีวิจัย สำหรับการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากสถานพยาบาลกรณีศึกษาของประเทศไทย



รูปภาพที่ 16 การนำเสนอผลศึกษาโครงการในงานประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

7. สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

7.1 สรุปผลการศึกษา

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศนับเป็นปัญหาที่สำคัญในปัจจุบันและส่งผลกระทบต่อการพัฒนาที่ยั่งยืนในทุกมิติ ทั้งนี้ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมของภาคส่วนต่างๆ เป็นสาเหตุสำคัญของการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลกและสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง โดยการศึกษาจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้มีการรายงานว่าการคาดการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการบริการสาธารณสุขมีส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประมาณร้อยละ 3 – 8 ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดทั้งโลก หากแต่ ฐานข้อมูลการศึกษาวิจัยในหัวข้อดังกล่าวในประเทศไทยยังมีอยู่อย่างจำกัด ด้วยเหตุนี้ โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกปีฐาน และระบุแหล่งปล่อยและกิจกรรมหลักที่สัมพันธ์กับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาลกรณีศึกษา ตลอดจน คาดการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาลระดับประเทศโดยอาศัยข้อมูลจากกรณีศึกษา และเสนอแนะแนวทางการลดหรือควบคุมกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหลักจากสถานพยาบาลกรณีศึกษา

ระเบียบวิธีวิจัยของการศึกษาครั้งนี้อาศัยการประยุกต์แนวทางการประเมินก๊าซเรือนกระจกของ ISO14064-1 ร่วมกับ Greenhouse Gas Protocol (GPC) ของ World Business Council for Sustainable Development (WCSBD) และ World Resources Institute (WRI) ครอบคลุม ขอบเขตการประเมินก๊าซเรือนกระจกทั้งสิ้น 3 ขอบเขต ได้แก่ ขอบเขตที่ 1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร (Direct Emissions) ได้แก่ การเผาไหม้แบบอยู่กับที่ การเผาไหม้แบบเคลื่อนที่ ขอบเขตที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน (Indirect Emissions) ได้แก่ พลังงานไฟฟ้า พลังงานไอน้ำ ที่ได้รับมาจากภายนอกองค์กร และ ขอบเขตที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ (Indirect Emissions) ได้แก่ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นนอกเหนือจากประเภท 1 และ 2 เช่น การใช้ทรัพยากร สำหรับ กรณีศึกษาของโครงการประกอบด้วย ตัวแทน สถานพยาบาลทั้งสิ้น 10 แห่ง ประกอบด้วย สถานพยาบาลในเขตเมืองหรือพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ระดับปฐมภูมิ 2 แห่ง ระดับทุติยภูมิ 2 แห่ง และ ระดับตติยภูมิ 1 แห่ง และสถานพยาบาลที่ตั้งอยู่นอกพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลระดับปฐมภูมิ 2 แห่ง ระดับทุติยภูมิ 2 แห่ง และ ระดับตติยภูมิ 1 แห่ง

ผลการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาลกรณีศึกษาเฉลี่ยระหว่าง พ.ศ. 2562-2564 พบว่า สถานพยาบาลระดับตติยภูมิซึ่งมีช่วงการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุด (219,696.29 - 344,201.55 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) รองลงมาคือ สถานพยาบาลระดับทุติยภูมิ ซึ่งมีช่วงการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 741.73 - 4,057.98 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ในขณะที่ สถานพยาบาลระดับปฐมภูมิมีช่วงของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำที่สุดเท่ากับ 27.17 - 52.15 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า เช่นเดียวกับผลการประเมินความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกโดยพิจารณาจากจำนวนผู้ใช้บริการผู้ป่วย ทั้งประเทศ ปี พ.ศ. 2564 โดยรวมทั้งผู้ป่วยใน (IPD) และ ผู้ป่วยนอก (OPD) อ้างอิงข้อมูลจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ (2564) พบว่า

สถานพยาบาลระดับตติยภูมิมีค่าความเข้มข้นก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยสูงสุด (0.2030 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อผู้ใช้บริการ) รองลงมาคือ สถานพยาบาลระดับทุติยภูมิ (0.0237 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อผู้ใช้บริการ) และ สถานพยาบาลระดับปฐมภูมิ (0.0076 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อผู้ใช้บริการ) ตามลำดับ

ขณะเดียวกัน พบแนวโน้มที่สอดคล้องกันในทุกระดับของสถานพยาบาลที่ตั้งอยู่นอกและในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยผลศึกษาพบว่า การเดินทางของผู้ใช้บริการเป็นกิจกรรมที่มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงสุด (ร้อยละ 50 - 80 สำหรับสถานพยาบาลระดับปฐมภูมิ และร้อยละ 40 - 75 สำหรับสถานพยาบาลระดับทุติยภูมิ) รองลงมาคือ การใช้พลังงานไฟฟ้า (ร้อยละ 12 - 28 สำหรับสถานพยาบาลระดับปฐมภูมิ และร้อยละ 15 - 36 สำหรับสถานพยาบาลระดับทุติยภูมิ) ตามลำดับ และขอบเขตที่ 3 เป็นขอบเขตที่มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงสุด (ร้อยละ 60-85 สำหรับสถานพยาบาลระดับปฐมภูมิ และ ร้อยละ 60-80 สำหรับสถานพยาบาลระดับทุติยภูมิ) ในขณะที่ สถานพยาบาลในระดับตติยภูมิทั้งในเขตและนอกเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลมีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเดินทางของผู้ใช้บริการ (ขอบเขตที่ 3) สูงถึงร้อยละ 97 เมื่อเทียบกับกิจกรรมอื่น หรืออาจกล่าวได้ว่า จากการคาดการณ์ผลศึกษาโครงการพบว่า สัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากสถานพยาบาลกรณีศึกษาส่วนใหญ่เกิดจาก กิจกรรมที่องค์กรไม่สามารถควบคุมได้เองโดยตรง (Variable Emissions) หรือเป็นกิจกรรมที่สัมพันธ์กับจำนวนผู้เข้ารับบริการ ได้แก่ กิจกรรมที่ระบุอยู่ในขอบเขตที่ 3 ทั้งหมด (ยกเว้น การเดินทางของเจ้าหน้าที่/บุคลากรของสถานพยาบาล) โดยมีสัดส่วนที่มากกิจกรรมที่องค์กรควบคุมได้เองโดยตรงโดยมิได้ขึ้นอยู่กับจำนวนผู้เข้ารับบริการ (Fixed Emissions) ได้แก่ กิจกรรมที่ระบุอยู่ในขอบเขตที่ 1 - 2 และ การเดินทางของเจ้าหน้าที่/บุคลากรของสถานพยาบาล

ดังนั้น แนวทางในการควบคุมกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากสถานพยาบาลกรณีศึกษาสามารถจำแนกได้ออกเป็น 2 มาตรการหลัก ได้แก่ มาตรการที่เกี่ยวข้องกิจกรรมที่องค์กรไม่สามารถควบคุมได้เองโดยตรงทำได้โดยการออกนโยบายหรือวางแผนการเพิ่มการให้บริการในรูปแบบระบบบริการการแพทย์ทางไกล (Telemedicine) หรือ โทรเวชกรรมผ่านทางเทคโนโลยีและการสื่อสารทางไกล และมาตรการที่เกี่ยวข้องกิจกรรมที่องค์กรสามารถควบคุมได้เองโดยตรง ได้แก่ การอนุรักษ์และปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานของสถานพยาบาล อาทิ การสำรวจข้อมูลและสถานการณ์การใช้พลังงานเชิงลึกภายในองค์กร ศึกษาความเป็นไปได้ในพัฒนาโครงการที่มีศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจกตามแผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศปี พ.ศ. 2564 - 2573 หรือการดำเนินงานเพื่อลดก๊าซเรือนกระจกโดยการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่มีประสิทธิภาพสูงภายในอาคารตามระเบียบวิธีการคำนวณการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ ตลอดจน พัฒนาข้อมูลและวางแผนงานด้านเศรษฐศาสตร์ของการดำเนินงานตามรายมาตรการลดก๊าซเรือนกระจกในสถานพยาบาล ข้อมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) ระยะเวลาคืนทุน (PB) ของแต่ละรายมาตรการลดก๊าซเรือนกระจก

สำหรับประเด็นการศึกษาต่อยอดในอนาคตเสนอแนะให้มีการพัฒนาฐานข้อมูลค่า Emission Factor ระดับประเทศสำหรับการประเมินก๊าซเรือนกระจกจากยาและเวชภัณฑ์ทางการแพทย์ ตลอดจน ฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการประเมินก๊าซเรือนกระจก โดยเฉพาะกิจกรรมภายใต้ขอบเขตที่ 3 ได้แก่ กลุ่ม Supply Chain เช่น การใช้ยาและเวชภัณฑ์ อุปกรณ์ทางการแพทย์และอุปกรณ์ที่ไม่ใช้อุปกรณ์ทางการแพทย์ การจัดซื้อจัดจ้างภายในสถานพยาบาล เป็นต้น ตลอดจนดำเนินการสำรวจการเดินทางเชิงลึกของผู้รับบริการครอบคลุมทุกรูปแบบการเดินทาง และครอบคลุมผู้รับบริการทุกกลุ่มเพื่อให้ผลการประเมินก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการเดินทางของคนไข้มีความถูกต้องและสมบูรณ์มากขึ้น

7.2 ข้อจำกัดของการวิจัย

สำหรับประเด็นข้อจำกัดของโครงการวิจัยครั้งนี้ สามารถสรุปสาระสำคัญเพื่อนำไปสู่การพัฒนาฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อทำให้การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและแผนงานที่เกี่ยวข้องกับสถานพยาบาลของประเทศไทยมีความสมบูรณ์และถูกต้องมากขึ้น

7.2.1 ความสนใจในการเข้าร่วมโครงการและความตระหนักรู้ของสถานพยาบาลเกี่ยวกับสถานการณ์และการกำหนดแผนงานด้านการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระดับองค์กร รวมถึง การตั้งค่าเป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร ซึ่งจากการลงพื้นที่สำรวจพบว่า สถานพยาบาลบางแห่งยังมิได้ให้ความสำคัญ หรือไม่สะดวกเข้าร่วมโครงการ ดังนั้น การรณรงค์ ประชาสัมพันธ์หรือออกนโยบายที่เกี่ยวข้องให้สถานพยาบาลในประเทศไทยได้เห็นความสำคัญของการดำเนินงานดังกล่าวอย่างยั่งยืนจึงเป็นสิ่งสำคัญ

7.2.2 ความพร้อมของบุคลากรภายในสถานพยาบาลที่มีความเชี่ยวชาญหรือมีความเข้าใจในหลักการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระดับองค์กรของสถานพยาบาลยังมีอยู่อย่างจำกัด ดังนั้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการพัฒนาและสร้างเสริมขีดความสามารถของบุคลากรให้มีความพร้อมในการดำเนินงานและกิจกรรมข้างต้นได้

7.2.3 การขาดฐานข้อมูลค่า Emission Factor ระดับประเทศสำหรับการประเมินก๊าซเรือนกระจกจากยาและเวชภัณฑ์ทางการแพทย์ ตลอดจน ฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการประเมินก๊าซเรือนกระจก โดยเฉพาะกิจกรรมภายใต้ขอบเขตที่ 3 ได้แก่ กลุ่ม Supply Chain เช่น การใช้ยาและเวชภัณฑ์ อุปกรณ์ทางการแพทย์และอุปกรณ์ที่ไม่ใช้อุปกรณ์ทางการแพทย์ การจัดซื้อจัดจ้างภายในสถานพยาบาล เป็นต้น ทั้งนี้ คณะผู้วิจัยให้ข้อสังเกตว่าการเข้าถึงข้อมูลดังกล่าวในสถานพยาบาลกรณีศึกษาของโครงการมีจำกัด โดยเฉพาะการขาดฐานข้อมูล Emissions Factor ระดับประเทศสำหรับกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มการใช้ยาและเวชภัณฑ์สำหรับประเทศไทย ตลอดจน ขาดฐานข้อมูลระดับสถานพยาบาลที่เกี่ยวข้องกับกลุ่ม Supply Chain เช่น การใช้ยาและเวชภัณฑ์ อุปกรณ์ทางการแพทย์และอุปกรณ์ที่ไม่ใช้อุปกรณ์ทางการแพทย์ การจัดซื้อจัดจ้างภายในสถานพยาบาล เป็นต้น จึงอาจทำให้ผู้วิจัยไม่สามารถทำการประเมินผลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมข้างต้นดังกล่าวได้เช่นเดียวกับกรณีศึกษาในต่างประเทศ ด้วยเหตุนี้ จึงเสนอให้การศึกษาในอนาคตพิจารณาการพัฒนาฐานข้อมูลดังกล่าวเพื่อ

ให้ผลการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากสถานพยาบาลมีความสมบูรณ์มากขึ้น และ เสนอแนะให้มีการดำเนินการสำรวจประเภทอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในสถานพยาบาลอย่างละเอียดเพื่อนำไปสู่การวางแผนนโยบายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการใช้ไฟฟ้าในสถานพยาบาล

7.2.4 การหาตรูแบบการรวบรวมและเก็บข้อมูลที่เป็นระบบและเป็นมาตรฐานเดียวกันสำหรับข้อมูลการใช้ทรัพยากรที่จะใช้สำหรับการประเมินก๊าซเรือนกระจก เช่น หน่วยการใช้ทรัพยากรน้ำประปา เชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะ ข้อมูลการใช้ยาเสพติด ตลอดจน วิธีและกระบวนการ ประเภทของระบบการจัดการของเสียและขยะ โดยเฉพาะของเสีย/ขยะติดเชื้อ รวมถึง ข้อมูลการจัดเก็บและรวบรวมข้อมูลการจัดการขยะและของเสีย โดยเฉพาะระยะทางขนส่งของเสีย/ขยะติดเชื้อไปยังสถานที่กำจัด จึงเสนอให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องพัฒนารูปแบบ (template) การจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระบบและมีความสม่ำเสมอในการรายงานผล

7.2.5 ผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่า กิจกรรมการเดินทางของคนไข้เป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกหลักแหล่งหนึ่งของสถานพยาบาลกรณีศึกษา หากแต่ ผลของการสำรวจการเดินทางของคนไข้ของการศึกษาครั้งนี้อาศัยการสุ่มแบบบังเอิญเพื่อคัดเลือกตัวแทนผู้ให้บริการจากสถานพยาบาลระดับปฐมภูมิ (เช่น โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล) 4 แห่งแห่งละอย่างน้อย 30 คน ผู้ให้บริการ สถานพยาบาลระดับทุติยภูมิ 4 แห่งแห่งละอย่างน้อย 50 คน และผู้ให้บริการ สถานพยาบาลระดับตติยภูมิ 2 แห่ง แห่งละอย่างน้อย 50 คน ซึ่งอาจไม่ครอบคลุมข้อมูลการเดินทางจริงทั้งหมดของผู้ให้บริการของสถานพยาบาลกรณีศึกษาแต่ละแห่ง ด้วยเหตุนี้ จึงเสนอแนะให้การศึกษาในอนาคตหรือสถานพยาบาลแต่ละแห่งเองดำเนินการสำรวจการเดินทางเชิงลึกของผู้รับบริการครอบคลุมทุกรูปแบบการเดินทาง และครอบคลุมคนไข้ทุกกลุ่ม เพื่อให้ผลการประเมินก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการเดินทางของคนไข้มีความถูกต้องและสมบูรณ์มากขึ้น

7.2.6 เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพียง 10 แห่งจากทั่วประเทศ และคาดการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากข้อมูลความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกต่อคนไข้ผู้ให้บริการ เทียบกับจำนวนคนไข้ผู้เข้ารับบริการแต่ละระดับ (ปฐมภูมิ ทุติยภูมิ และตติยภูมิ) ทั่วประเทศ จึงอาจส่งผลให้การคาดการณ์ในระดับประเทศคลาดเคลื่อนอยู่บ้าง ด้วยเหตุนี้ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรประสานและสร้างขีดความสามารถให้สถานพยาบาลทั่วประเทศดำเนินการประเมินก๊าซเรือนกระจกระดับองค์กร และนำฐานข้อมูลดังกล่าวพัฒนาเป็นข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิของภาคสาธารณสุข หรือครอบคลุมตัวแทนการศึกษาระดับประเทศมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กองกายภาพและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยมหิดล. 2562. คู่มือการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของโรงพยาบาล. อำเภอฟุทธมณฑล, นครปฐม.
- เครือข่ายคาร์บอนนิวทรัลประเทศไทย องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก. 2565. ข้อมูลเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ. หลักสี่, กรุงเทพมหานคร.
- เตือนใจ ดุลย์จินดาชาพร, ลำไย ณีรัตน์พันธุ์ และ นุชนาท วรารักษ์ประภัทร. 2557. คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของโรงงานสุรา. วารสารวิชาการโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า. 12, 45-58.
- พศวีร์ ศรีโหมด, วิชชากร เฮงศรีธวัช, นิमित บุญภิรมย์ และ ธนภัทร พรหมวัฒนภักดี. 2561. การบริหารจัดการใช้พลังงานไฟฟ้าจากการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้า กรณีศึกษาโรงพยาบาลวิภาวดี, การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 13 ประจำปี 2561.
- ภัทรภรณ์ ศรีอภัย และ วิสาชา ภูจินดา. 2564. การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร และแนวทางการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโรงพยาบาลราชพิพัฒน์ สำนักงานแพทย์ กรุงเทพมหานคร. วารสารศูนย์อนามัยที่ 9, 15, 84-98.
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2564. การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543-2559. พญาไท, กรุงเทพมหานคร.
- สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย. 2563. สถานบริการสาธารณสุขกับการประเมิน Carbon Footprint. อำเภอมือง, นนทบุรี.
- องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก. 2561. แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กร. หลักสี่, กรุงเทพมหานคร.
- องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก. 2564. คู่มือคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระดับจังหวัด. หลักสี่, กรุงเทพมหานคร.
- Connor, A., Lillywhite, R. and Cooke, M., W. 2010. The carbon footprint of a renal service in the United Kingdom. QJM - Monthly Journal of the Association of Physicians, 103, 965-975.
- Fang, G., Chen, H., Wei, Z., Wang, Y. and Wang, X. 2006. Trends and interannual variability of the South China Sea surface winds, surface height, and surface temperature in the recent decade. Journal of Geophysical Research, 111(c11).
- Healthcare Without Harm. 2019. Health care's climate footprint: how the health sector contributes to the global climate crisis and opportunities for action.

- Intergovernmental Panel on Climate Change. 2013. Climate Change 2013: IPCC Fifth Assessment Report. Geneva, Switzerland.
- Khathawatcharakun, P. and Limsawasd, C. 2022. Eco-conscious decision-support model for optimizing stopping patterns in the mass transit system. *Engineering and Applied Science Research*, 1, 1-17.
- Kiguchi, M., Takata, K., Hanasaki, N., Archevarahuprok, B., Champathong, A., Ikoma, E., Jaikaeo, C., Kaewrueng, S., Kanae, S., Kazama, S., Kuraji, K., Matsumoto, K., Nakamura, S., Nguyen-Le, D., Noda, K., Piamsa-Nga, N., Raksapatcharawong, M., Rangsiwanichpong, P., Ritphring, S., Shirakawa, H., Somphong, C., Srisutham, M., Suanburi, D., Suanpaga, W., Tebakari, T., Trisurat, Y., Udo, K., Wongsa, S., Yamada, T., Yoshida, K., Kiatiwat, T. and Oki, T. 2021. A review of climate-change impact and adaptation studies for the water sector in Thailand. *Environmental Research Letters*, 16, 023004.
- National Oceanic and Atmospheric Administration. 2021. Climate change impacts. Available from <https://www.noaa.gov/education/resource-collections/climate/climate-change-impacts>, [March, 1, 2022]
- Practice Greenhealth. 2018. Greenhouse gas reduction toolkit: setting a goal and tracking emissions.
- Tennison, I., Roschnik, S., Ashby, B., Boyd, R., Hamilton, I., Oreszczyn, T., Owen, A., Romanello, M., Ruyssevelt, P., Sherman, J., D., Smith, A., Z., P., Steele, K., Watts, N. and Eckelman, M., J. 2021. Health care's response to climate change: a carbon footprint assessment of the NHS in England. *Lancet Planet Health*, 5, 84–92.
- The Aga Khan University. 2021. Carbon Management Journey. London, United Kingdom.
- Trisirisatayawong, I., Naeije, M., Simons, W. and Fenoglio-Marc, L. 2011. Sea level change in the Gulf of Thailand from GPS-corrected tide gauge data and multi-satellite altimetry. *Global and Planetary Change*, 76: 137–151.
- US Global Change Research Program. 2014. Categories of Climate Indicators. Washington, DC, USA.
- Whetten, J., Montoya, J., & Yonas, H. 2018. ACCESS to Better Health and Clear Skies: Telemedicine and Greenhouse Gas Reduction. *Telemedicine and e Health*. doi:10.1089/tmj.2018.0172
- World Business Council for Sustainable Development and World Resources Institute. 2015. The greenhouse gas protocol: a corporate accounting and reporting standard.

World Health Organization. 2019. Climate Impact. Available from February, 26, 2022:
<https://www.who.int/sustainable-development/health-sector/health-risks/climate-impacts/en/>.

เอกสารแนบที่ 1

รายงานการประชุม:

การปรึกษาหารือของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เรื่อง การวิจัยเพื่อจัดทำชุดข้อเสนอเชิงนโยบายและขับเคลื่อนระบบ
สาธารณสุขยุคใหม่ภายหลังการระบาดโรคโควิด (Post COVID Health System) การศึกษาย่อย : การวิจัย
เพื่อประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาลในประเทศไทย(Quantifications of
Greenhouse Gases Emissions from Healthcare Facilities in Thailand)

วันศุกร์ที่ 26 สิงหาคม พ.ศ. 2565 เวลา 10.00 – 12.00 น.

ทางการประชุมทางไกล (Teleconference) ผ่านโปรแกรม Zoom โดยมีรหัสการประชุมคือ

Zoom meeting ID: 831 3321 8192 Passcode: 441573

รายชื่อผู้เข้าร่วมประชุม

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1. นายปฐม ชัยพุกชล | องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (อบก.) |
| 2. น.ส.จุไรรัตน์ ศรีมณี | กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค |
| 3. น.ส.สุนันท์ นาคกร | กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค |
| 4. นายกฤษฎา โพธิดารา | กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค |
| 5. น.ส.ภัทรภรณ์ ภูศรีเทศ | สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสมุทรปราการ |
| 6. นายวชิระ หน่อแหวน | สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงราย |
| 7. น.ส.ปริยัตย์ ใหม่เจริญศรี | สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย |
| 8. ดร.เบญจวรรณ ธวัชสุภา | กองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ |
| 9. ดร.นันทมล ลิ้มพิทักษ์พงศ์ | สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 10. นายภัทรเศรษฐ์ อาชุลิกุลวงศ์ | โครงการดำเนินงานด้านนโยบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
แผนงานความร่วมมือไทย - เยอรมัน (GIZ) |
| 11. นายเอกชัย โลจนากวีวัฒน์ | โครงการดำเนินงานด้านนโยบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
แผนงานความร่วมมือไทย - เยอรมัน (GIZ) |
| 12. น.ส.อดิศา วงศ์วานรุ่งเรือง | โครงการดำเนินงานด้านนโยบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
แผนงานความร่วมมือไทย - เยอรมัน (GIZ) |
| 13. น.ส.พิมลพร จินตฤทธิ์ | Stockholm Environment Institute (SEI) Asia |
| 14. ดร.นพ.ยศ ตีระวัฒนานนท์ | โครงการประเมินเทคโนโลยีและนโยบายด้านสุขภาพ |
| 15. รศ.ดร.พันธวัช สัมพันธ์พานิช | สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 16. ผศ.ดร.สุทธิรัตน์ กิตติพงษ์วิเศษ | สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |

- | | |
|------------------------------|---|
| 17. ดร.อาทิมา ดับโศก | สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 18. ดร.สิทธิศักดิ์ สุขใสสาคร | สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 19. นายธนกร เจริญกิตติวุฒ | โครงการประเมินเทคโนโลยีและนโยบายด้านสุขภาพ |
| 20. Ms.Ella Nanda Sari | โครงการประเมินเทคโนโลยีและนโยบายด้านสุขภาพ |
| 21. Ms.Madison Paige Silzle | โครงการประเมินเทคโนโลยีและนโยบายด้านสุขภาพ |

เริ่มประชุมเวลา 10.00 น.

ดร.สิทธิศักดิ์ สุขใสสาคร กล่าวต้อนรับผู้เข้าร่วมประชุมและชี้แจงวัตถุประสงค์ของการประชุมเบื้องต้น จากนั้น รศ.ดร.พันธวัศ สัมพันธ์พานิช กล่าวเปิดการประชุมอย่างเป็นทางการและกล่าวเสริมถึงฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทยนั้นในปัจจุบันยังมีอย่างจำกัด ดังนั้นการศึกษาวิจัยในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาฐานข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาลในประเทศไทยเพื่อนำไปสู่การปรับตัวและรับมือกับปัญหาที่กำลังจะเกิดขึ้นตามมาได้อย่างเหมาะสมต่อไป

ดร.นพ.ยศ ติระวัฒนานนท์ กล่าวต้อนรับผู้เข้าร่วมประชุมและกล่าวถึงกระทรวงสาธารณสุขนั้นได้มีการปรึกษาหารือกันมาโดยตลอดถึงการรับมือกับปัญหาสภาวะโลกร้อน เช่น น้ำท่วม หรือ โรคระบาด ซึ่งทางกระทรวงสาธารณสุขนั้นก็เป็นส่วนหนึ่งของการก่อให้เกิดสภาวะโลกร้อนเช่นกัน โดยมีสาเหตุมาจากกระทรวงสาธารณสุขเองนั้นยังขาดข้อมูลองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสภาวะโลกร้อน จึงเป็นที่มาของการวิจัยในนามกระทรวงสาธารณสุขครั้งนี้ โดยจะเป็นการวิจัยเพื่อลดปัญหาสภาวะโลกร้อนที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคตจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาล

ดร.สิทธิศักดิ์ สุขใสสาคร เรียนเชิญที่ประชุมร่วมบันทึกภาพที่ประชุมและเรียนเชิญผู้เข้าร่วมประชุมแนะนำตัวก่อนเริ่มการประชุมอย่างเป็นทางการ จากนั้น นาย ธนกร เจริญกิตติวุฒ นำเสนอที่มาและความสำคัญเบื้องต้นของโครงการวิจัยเพื่อจัดทำชุดข้อเสนอเชิงนโยบายและขับเคลื่อนระบบสาธารณสุขยุคใหม่ภายหลังการระบาดโรคโควิด (Post COVID Health System) ตามด้วย ผศ.ดร.สุทธิรัตน์ กิตติพงษ์วิเศษ ได้นำเสนอรายละเอียดการศึกษาย่อยโครงการวิจัยเพื่อประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาลในประเทศไทย (Quantifications of Greenhouse Gases Emissions from Healthcare Facilities in Thailand) ประกอบด้วย ที่มา ความสำคัญ การนำเสนอผลการศึกษาในหัวข้อวิจัยที่ใกล้เคียงกันทั้งในประเทศและต่างประเทศ รวมทั้งรายละเอียดกิจกรรมและแผนการเก็บข้อมูลโครงการวิจัย โดยที่ประชุมมีข้ออภิปรายประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1.ขอบเขตการเก็บข้อมูล (Scope)

น.ส.อดิศา วงศ์วานรุ่งเรือง ให้ความเห็นแก่ที่ประชุมถึงขอบเขตการเก็บข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสถานพยาบาลควรเน้นการศึกษาภายใต้ขอบเขตการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมทางตรง (Scope1) และกิจกรรมทางอ้อม (Scope2) ในโรงพยาบาลเป็นหลัก เพราะในส่วนของกิจกรรมทางอ้อมอื่นๆ

(Scope3) เช่น การเดินทางของคนไข้ นั้นมีขอบเขตกว้างอาจทำให้ยากต่อการระบุความเชื่อมโยงของกิจกรรมต่างๆ เข้ากับสถานพยาบาลและอาจอยู่เหนือการควบคุมของสถานพยาบาลทำให้การควบคุมกิจกรรมดังกล่าวโดยสถานพยาบาลเป็นไปได้ยาก โดยแนะนำว่าควรเก็บข้อมูลการใช้ทรัพยากรด้านหลักๆของสถานพยาบาล เช่น กิจกรรมการใช้ไฟฟ้าโดยสามารถรวบรวมข้อมูลในส่วนของการใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในสถานพยาบาลสำหรับการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และในส่วนของการกระบวนการในสถานพยาบาล เช่น การใช้สารหล่อเย็น หรือ การใช้ยาสูบ ได้แนะนำให้ทางทีมวิจัยระบุให้ชัดเจนถึงชนิดของสารเคมีที่จะนำมาประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เพื่อลดภาระการเก็บข้อมูลและเพิ่มความแม่นยำของข้อมูล ในส่วนของการจัดการขยะทั่วไป การจัดการขยะติดเชื้อ และการกำจัดน้ำเสีย ควรเก็บข้อมูลในหน่วยปริมาณ ชนิดและวิธีการกำจัดเพื่อนำไปสู่การประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ครอบคลุมมากขึ้น นอกจากนี้ยังเสนอแนะให้พิจารณาความเป็นไปได้ในการเก็บรวบรวมหรือวิเคราะห์เพิ่มเติมที่อาจเป็นประโยชน์ในการกำหนดนโยบายเชิงข้อเสนอแนะของงานวิจัย ได้แก่ การจัดซื้อจัดจ้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การใช้วัสดุต่างๆ มีการพิจารณาถึงวัสดุรักษ์โลก (Green Procurement) หรือ การขนส่งที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมร่วมด้วยซึ่งอาจส่งผลกับกิจกรรมทางอ้อมอื่นๆ (Scope 3) หรือ มาตรการปรับปรุงเครื่องจักร การเปลี่ยนระบบเครื่องจักร การเปลี่ยนหลอดไฟ การแยกขยะ การติดตั้ง Solar cell การเก็บข้อมูลของพื้นที่สีเขียว เป็นต้น

ดร.นพ.ยศ ตีระวัฒนานนท์ ได้ร่วมอภิปรายถึงประเด็นสืบเนื่องเรื่องของการควบคุมการเดินทางของคนไข้โดยสถานพยาบาล โดยในช่วงการระบาดของโรคโควิด19 ที่ผ่านมามีทางกระทรวงสาธารณสุขได้มีนโยบายให้คนไข้พบแพทย์ผ่านช่องทางออนไลน์ซึ่งเป็นการลดการเดินทางและความแออัดของสถานพยาบาลลงอย่างมาก นอกจากนี้ยังมีนโยบายลดความถี่ในการพบแพทย์ของคนไข้โรคเรื้อรังประกอบกับนโยบายอื่นๆที่ลดการเดินทางมายังสถานพยาบาล เช่น การรับยาทางไปรษณีย์ หรือ การรับยาที่ร้านยาใกล้บ้าน โดยจากตัวเลขการใช้บริการผู้ป่วยนอกของสถานพยาบาลภายใต้กระทรวงสาธารณสุขนั้นมีจำนวนกว่า100 ล้านครั้งต่อปี จึงมีความเห็นว่าการประเมินหรือประมาณการการปล่อยหรือลดก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเดินทางของคนไข้ในประเทศไทยนั้นอาจมีนัยสำคัญต่อการกำหนดนโยบายของกระทรวงสาธารณสุขต่อไป

มติที่ประชุม – ที่ประชุมรับทราบและทีมวิจัยนำไปเป็นแนวทางในการเก็บข้อมูลต่อไป

2.แนวทางและมาตรฐานการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

นาย ปฐม ชัยพฤกษ์ทล ชี้แจงต่อที่ประชุมถึงมาตรฐานในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ใช้ในงานวิจัยควรสอดคล้องกับบริบทของสถานพยาบาลของประเทศไทย โดยหน่วยงานองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (อบก.) ใช้มาตรฐานในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นต์องค์กร (Carbon Footprint Organization) ของโรงพยาบาลในประเทศไทย ดังนั้นการศึกษาวิจัยครั้งนี้หากประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีวิจัยที่แตกต่างไป ได้แก่ Global Protocol (GPC) ในการประเมินก๊าซเรือนกระจกจะมีผลต่อการสรุปหรืออภิปรายผลในภาพรวมของประเทศ

หรือไม่ และงานวิจัยนี้มีความเป็นไปได้ที่จะเป็นการวัดผล การรายงานและการทวนสอบ (MRV) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสถานพยาบาลของประเทศไทย ตลอดจน พิจารณาแนวทางการชดเชยคาร์บอนด้วยหรือไม่ สำหรับมาตรฐานที่ใช้ในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นต์องค์กรของ ISO14064-1 ได้ระบุรายละเอียดกิจกรรมทุกขอบเขตไว้แล้ว โดยการรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนั้นโดยปกติจะต้องรายงานให้ครบทั้ง 3 Scopes โดยใน Scope 3 สามารถเลือกรายงานเฉพาะกิจกรรมที่มีนัยสำคัญในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพื่อนำไปกำหนดนโยบายในการลดการก๊าซเรือนกระจกต่อไปได้ ส่วนพื้นฐานข้อมูลที่เก็บข้อมูลควรเลือกปีที่จะสะท้อนผลการดำเนินงานขององค์กรให้มากที่สุด และยังให้ข้อสังเกตในเรื่องของจำนวนสถานพยาบาลกรณีศึกษา 10 แห่งอาจไม่เพียงพอในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาลในภาพรวมได้ แต่จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งหากการวิจัยนี้สามารถจัดทำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกให้แก่สถานพยาบาลตัวอย่างเพื่อเป็นเครื่องมือนำร่องสำหรับนำไปใช้ในการวิเคราะห์และจัดการการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสถานพยาบาลต่อไป

นาย วชิระ หน่อแหวน นำเสนอประเด็นให้ทีมวิจัยหาทางออกหรือทางเลือกในการที่จะเลือกใช้เครื่องมือทางการแพทย์ในการให้บริการสุขภาพที่อาจช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสถานพยาบาล ซึ่งการเลือกใช้เครื่องมือดังกล่าวอาจต้องมีการลงทุนที่สูงขึ้นในการนำไปใช้ในหน่วยบริการ นอกจากนี้เจ้าหน้าที่ หรือผู้ให้บริการยังขาดวิชาการองค์ความรู้ในการจัดการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและขาดการดำเนินงานที่ต่อเนื่อง

น.ส. จุไรรัตน์ ศรีมณี นำเสนอประเด็นการเก็บข้อมูลการใช้พลังงานของสถานพยาบาลว่าโดยทั่วไปสถานพยาบาลจะมีนโยบายประหยัดพลังงานในภาพรวมอยู่แล้ว ทางทีมวิจัยอาจจะศึกษาเปรียบเทียบนโยบายรูปแบบในการลดการใช้พลังงานในสถานพยาบาลให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากยิ่งขึ้น

ดร.นันทมล ลิมป์พิทักษ์พงศ์ กล่าวเสริมในส่วนของมาตรฐานที่นำมาใช้ให้ควรให้สอดคล้องกับการดำเนินการของสถานพยาบาลของประเทศไทยให้เหมาะสม

ดร.สิทธิศักดิ์ สุขใสสาร ชี้แจงถึงประเด็นมาตรฐานในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ใช้ ทางคณะผู้วิจัยเลือกใช้มาตรฐานที่เป็นสากลอ้างอิงจากการศึกษาวิจัยในต่างประเทศ เนื่องจากปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับสถานพยาบาลโดยเฉพาะ คณะผู้วิจัยเลือกใช้มาตรฐาน Greenhouse Gas Protocol (GPC) ร่วมกับ Carbon Footprint for Organization (CFO) ในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาลของงานวิจัยนี้และนับเป็นการเริ่มพัฒนารูปแบบการรวบรวมข้อมูลหรือปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาลในประเทศไทยเช่นเดียวกับวิธีที่การศึกษาของสถานพยาบาลในต่างประเทศได้รายงานไว้ แต่ด้วยข้อจำกัดทางด้านเวลาและงบประมาณทำให้ไม่สามารถเก็บข้อมูลตัวอย่างได้ไม่มากไปกว่า 10 แห่ง ซึ่งงานวิจัยนี้อาจเป็นประโยชน์และนำไปสู่การจัดทำวิจัยในเชิงลึกมากขึ้นต่อไปในอนาคตได้

น.ส.ปริยณิตย์ ใหม่เจริญศรี ปรีक्षाที่ประชุมถึงการสรุปผลการศึกษาในภาพรวมของโครงการวิจัยที่จะสะท้อนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาลระดับประเทศได้อย่างไร และมีการรายงานด้วยหน่วยใด เช่น การปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อเตียง หรือต่อหน่วยงาน ถึงจะมีความเหมาะสม และยังนำเสนอให้คณะผู้วิจัยจัดทำ

ชุดข้อมูลข้อเสนอแนะที่ส่งผลให้เห็นประโยชน์ของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาลนั้นจะส่งผลต่อกระทรวงสาธารณสุขและส่งผลต่อระดับประเทศได้อย่างไร ตัวอย่างเช่น การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนั้นจะนำไปสู่การลดภาระงบประมาณต่างๆได้อย่างไร เพื่อเพิ่มความน่าสนใจในการลงทุนในเทคโนโลยีทางการแพทย์หรือเทคโนโลยีต่างๆในระดับนโยบายต่อไป

ผศ.ดร.สุทธิรัตน์ กิตติพงษ์วิเศษ ชี้แจงถึงมาตรฐานที่ใช้ในงานวิจัยของ CFO ร่วมกับมาตรฐานที่ใช้ในงานวิจัยของต่างประเทศ มีจุดประสงค์เพื่อให้งานวิจัยนี้มีข้อมูลครอบคลุมกิจกรรมในสถานพยาบาลให้มากที่สุด เช่น การเดินทางของคนไข้ หรือ การใช้ยาต่างๆ โดยในการวิจัยนี้เป็นการวิจัยนำร่องเพื่อศึกษาถึงกิจกรรมต่างๆที่อาจยังไม่เคยมีการรายงานหรือรวบรวมมาก่อน สำหรับการสะท้อนผลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสถานพยาบาลในระดับประเทศนั้น หรือการนำข้อมูลการศึกษาไปใช้ประโยชน์ต่อไปนั้น น่าจะเป็นผลการรายงานความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG intensity) หรือการรายงานในหน่วยคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO₂eq) หน่วยต่อหน่วย ซึ่งการระบุข้อมูลต่อชนิดหน่วยยูนิตนั้นจะขึ้นกับข้อมูลที่ได้รับจากสถานพยาบาลกรณีศึกษา เช่น ต่อเตียง ต่อรายหัวผู้ให้บริการ เป็นต้น ซึ่งคาดว่าข้อมูลดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ต่อการนำข้อมูลไปใช้ในเชิงเปรียบเทียบค่าความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกดังกล่าวทั้งรูปแบบและแหล่งปล่อยที่สำคัญ (hotspots) ว่ามีลักษณะที่คล้ายคลึงกันหรือต่างกันอย่างไร ทั้งในระดับ ปฐมภูมิ ทุติยภูมิ และ ตติยภูมิ โดยตัวแทนสถานพยาบาลทั้ง 10 แห่งที่จำแนกทั้ง 3 ระดับอาจใช้เป็นฐานข้อมูลเบื้องต้นให้สถานพยาบาลอื่นของประเทศที่มีระดับโครงสร้างองค์กรที่ใกล้เคียงกันนำค่าผลการศึกษาไปใช้เทียบเคียงได้ อย่างไรก็ตาม โดยงานวิจัยนี้จะสะท้อนให้เห็นถึงความแตกต่างกันในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาลทั้ง 3 ระดับ อย่างไรก็ตาม ในส่วนของมาตรการในการลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกระดับกลางและระดับยวมนั้นอาจยังไม่ครอบคลุมในงานวิจัยนี้ นอกจากนี้ ในส่วนของข้อมูลพื้นฐานของสถานพยาบาลกรณีศึกษานั้นอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้หลังจากเก็บข้อมูล ทางคณะผู้วิจัยจึงวางแผนพิจารณาการวิเคราะห์ความไม่แน่นอน (Sensitivity /Uncertainty Analysis) เพื่อรองรับความแปรปรวนของข้อมูลที่จะเกิดต่อไปในอนาคต

มติที่ประชุม - ทีมวิจัยรับทราบและนำมามาตรฐาน CFO ร่วมกับ CGP มาใช้ในงานวิจัย

- ทีมวิจัยนำเสนอผลการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในหน่วย kgCO₂eq และในหน่วยความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO₂eq) ต่อเตียง หรือต่อรายหัวผู้ให้บริการ
- ทีมวิจัยทำการวิเคราะห์ (Sensitivity Analysis/ และ Uncertainty Analysis) เพิ่มเติม

นายเอกชัย โลจนาภิวัฒน์ ให้คำแนะนำถึงการจัดการข้อมูลเพื่อดีดค่ามาตรฐาน MRV สำหรับสถานพยาบาลในประเทศไทย ซึ่งจะสามารถนำไปใช้ในนโยบายระดับประเทศได้ง่ายยิ่งขึ้น และแนะนำเรื่องการแพทย์ทางไกล หรือ Telehealth สามารถนำมาเป็นตัวชี้วัดในมาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gas mitigation) ต่อไปในอนาคตได้

นายภัทรเศรษฐ์ อาชวุฒิกุลวงศ์ กล่าวถึงการศึกษาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสถานพยาบาลทั้ง 3 ระดับของการวิจัยนี้ควรนำวิธีการและสมมติฐานไปเป็นมาตรฐานรูปแบบ หรือ Checklist ในการประเมินปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสถานพยาบาลต่อไปในอนาคต และให้คำแนะนำว่าควรนำเสนอเทคโนโลยี Telehealth เข้าไปในข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย เพราะนอกจากจะช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสถานพยาบาลแล้วยังช่วยลดภาระงบประมาณ ลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการเดินทางมายังสถานพยาบาลในรูปแบบจำนวนเงินเพื่อเพิ่มความน่าสนใจในการปรับปรุงในเชิงนโยบายต่อไป

ดร.เบญจวรรณ ธวัชสุภา กล่าวถึงงานวิจัยนี้นั้นสอดคล้องกับเป้าหมายแผนปฏิบัติการการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านสาธารณสุข (HNAP) ของประเทศไทย โครงการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ในการสร้างเครื่องมือที่สอดคล้องกับบริบทของประเทศไทย ซึ่งได้ให้ข้อมูลเพิ่มเติมแก่ทางทีมวิจัยว่าในปัจจุบันทางองค์การอนามัยโลก (WHO) ได้มีการพัฒนา GHG emission calculation tools สำหรับสถานบริการสาธารณสุข โดยเฉพาะและกำลังจะมีสำหรับประเทศภูมิภาค Southeast Asia ซึ่งอาจนำไปปรับใช้กับงานวิจัยครั้งนี้ได้

ดร.นพ.ยศ ตีระวัฒนานนท์ กล่าวถึงท้ายถึงการวิจัยนี้จะได้ประโยชน์หลายด้าน เช่น เพิ่มความตระหนักเรื่องปัญหาโลกร้อน ทราบสาเหตุและให้แนวทางการลดโรคเรื้อรังของสถานพยาบาล พัฒนาเครื่องมือและระเบียบวิธีวิจัยเพื่อที่จะสามารถขยายไปสู่การศึกษาภาพรวมของประเทศได้ในอนาคต และยังนำไปสู่การวิจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้อง เช่น การทำวิจัยมุ่งเป้าไปที่กิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจำนวนมากเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างมีประสิทธิภาพหรืออาจนำไปสู่การวิจัยเรื่องมาตรการต่างๆเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดอย่างที่เหมาะสมข้างต้น

มติที่ประชุม - ทีมวิจัยรับทราบข้อเสนอแนะและข้อชี้แจงต่างๆ

ดร.สิทธิศักดิ์ สุขใสสาร และ Madison Paige Silzle กล่าวปิดการประชุมโดยทีมวิจัยจะดำเนินการส่งเวียนร่างรายงานการประชุมแก่ทุกท่าน ทั้งนี้ทางทีมวิจัยจะนำการส่งรายงานการประชุมแก่ผู้เข้าร่วมประชุมภายในเดือน กันยายน 2565

ปิดประชุมเวลา 12.00 น.

.....
(ธนกร เจริญกิตติวุฒ)

ผู้บันทึกรายงานการประชุม

ข้อมูลเพิ่มเติมนอกเหนือจากการประชุม

.....
(ดร.นพ.ยศ ตีระวัฒนานนท์)

ผู้ตรวจรายงานการประชุม

ผศ.ดร.สุทธิรัตน์ กิตติพงษ์วิเศษ กล่าวถึงประเด็นท้าทายนอกเหนือจากการกำหนด Scope of emission การพัฒนาระบบ MRV สำหรับสถานพยาบาล รวมถึง การกำหนดมาตรการของนโยบายต่างๆ ได้แก่ ประเทศท้าทายในการสร้างความตระหนักรู้และศักยภาพของบุคลากรและสถานพยาบาลในการเตรียมข้อมูลและอนุญาตให้ทีมวิจัยเข้าถึงข้อมูลเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่งานวิจัย ตลอดจนความพร้อมเชิงความรู้และทักษะและระบบการจัดเก็บข้อมูลที่ดีเพื่อสามารถดำเนินการประเมินก๊าซเรือนกระจกจากสถานพยาบาลได้เองในอนาคต

ดร.นพ.ยศ ตีระวัฒนานนท์ กล่าวเสริมถึงในปี พ.ศ. 2566 กระทรวงสาธารณสุขจะร่วมเป็นเจ้าภาพการประชุม Prince Mahidol Award Conference (PMAC) เรื่อง health systems and climate change โดยเชิญชวนผู้เข้าร่วมประชุมทุกท่านเข้าร่วมประชุมในงานดังกล่าว

รายงานการประชุม:

ผู้เชี่ยวชาญ เรื่อง การวิจัยเพื่อจัดทำชุดข้อเสนอเชิงนโยบายและขับเคลื่อนระบบสาธารณสุขยุคใหม่ภายหลังการระบาดโรคโควิด (Post COVID Health System) การศึกษาย่อย : การวิจัยเพื่อประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาลในประเทศไทย (Quantifications of Greenhouse Gases Emissions from Healthcare Facilities in Thailand)

วันอังคารที่ 21 กุมภาพันธ์ 2566 เวลา 13.00 – 15.00 น.

ทางการประชุมทางไกล (Teleconference) ผ่านโปรแกรม Zoom โดยมีรหัสการประชุมคือ

Zoom meeting ID: 948 2269 6070 Passcode: 123456

รายชื่อผู้เข้าร่วมประชุม

ประธานที่ประชุม

1. รศ. ดร. พันธุ์ส สมพันธ์พานิช

ผู้อำนวยการ สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ERIC)

คณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญหรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

2. นางสุภาพร ศศิจันทร์

นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ สำนักบริหารการวิจัยและนวัตกรรม (สบวส.)

3. นายสุเมธ เทียงธรรม

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

4. นายปฐม ชัยพุกชล

ผู้จัดการ องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (อบก.)

5. นางสาวปริญญ์ ใหมเจริญศรี

นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการพิเศษ สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย

6. ดร.นันทมล ลิมป์พิทักษ์พงศ์

นักวิจัย สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ERIC)

7. นายวชิระ หน่อแหวน

นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงราย

8. นางรอดขวัญ เชื้อไทย

พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ รพ.ลาดหลุมแก้ว

9. ผศ.(พิเศษ)นพ.มนินท์ อัครจินตจิตร

ผู้ช่วยผู้อำนวยการฯ ด้านบริหารพื้นที่ รพ.จุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย

10. นายปัญญา ปิยะศิลป์

Technical Advisor โครงการดำเนินงานด้านนโยบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แผนงานความร่วมมือไทย - เยอรมัน (GIZ)

11. นางสาวชญามาต วิชัยดิษฐ์

Advisor โครงการดำเนินงานด้านนโยบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แผนงานความร่วมมือไทย - เยอรมัน (GIZ)

12. นางสาวอิสริย์ จิตรปฏีมา

Advisor โครงการดำเนินงานด้านนโยบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แผนงานความร่วมมือไทย - เยอรมัน (GIZ)

13. ดร.อัศมน ลิ้มสกุล

นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการพิเศษ ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม

14. ดร. กรรณิการ์ ธรรมพานิชวงศ์

นักวิชาการอาวุโส สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย

คณะผู้จัดงานวิจัย

15. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทธิรัตน์ กิตติพงษ์วิเศษ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ERIC)

16. ดร.อาทิมา ดับโศก

นักวิจัย สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ERIC)

17. นาย ธนกร เจริญกิตติวุฒ

ผู้ช่วยวิจัย โครงการประเมินเทคโนโลยีและนโยบายด้านสุขภาพ (HITAP)

เริ่มประชุมเวลา 13.00 น.

นาย ธนกร เจริญกิตติวุฒ กล่าวต้อนรับผู้เข้าร่วมประชุม ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการประชุมเบื้องต้น และเรียนเชิญผู้เข้าร่วมประชุมแนะนำตัวก่อนการเริ่มประชุมอย่างเป็นทางการ จากนั้น รศ.ดร.พันธวิศ สัมพันธ์พานิช กล่าวเปิดการประชุมอย่างเป็นทางการโดยกล่าวเสริมถึงฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาลในประเทศไทยยังมีอย่างจำกัด โดยการศึกษานี้มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาฐานข้อมูลดังกล่าว และได้กล่าวขอบคุณสถานพยาบาลกรณีศึกษาผู้อนุเคราะห์ข้อมูลแก่งานวิจัย รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญที่เข้าร่วมประชุมปรึกษาหารือให้ความเห็นแก่ผลการวิจัยเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการนำไปใช้ต่อไป

ผศ.ดร.สุทธิรัตน์ กิตติพงษ์วิเศษ นำเสนอรายละเอียดการศึกษาโครงการวิจัยเพื่อประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาลในประเทศไทย (Quantifications of Greenhouse Gases Emissions from Healthcare Facilities in Thailand) ประกอบด้วย บททำ ผลการทบทวนวรรณกรรม วัตถุประสงค์โครงการ ระยะเวลาโครงการ ระเบียบวิธีวิจัยของโครงการ โดยมีการกล่าวเสริมถึงการเก็บข้อมูลการเดินทางของคนไข้ซึ่งมีความแตกต่างจากการศึกษาอื่นๆ จากนั้นได้นำเสนอผลการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก การคาดการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ข้อเสนอเบื้องต้น ข้อเสนอแนะเบื้องต้น อภิปรายผลการศึกษา ประเด็นท้าทายและข้อจำกัดงานวิจัย โดยที่ประชุมมีข้ออภิปรายประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1. วิธีประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ดร.กรรณิการ์ ธรรมพานิชวงศ์ สอบถามถึงความครบถ้วนของข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้า หรือ มาตรการเกี่ยวกับ Energy efficiency, Renewable energy ที่โรงพยาบาลกรณีศึกษาดำเนินการ และความเหมาะสมในการนำผลวิจัยเป็นข้อมูล Baseline สำหรับการจัดทำข้อเสนอแนะนโยบายด้าน renewable energy และสอบถามถึงเกณฑ์ที่ทางทีมวิจัยใช้ในการคัดเลือกโรงพยาบาลกรณีศึกษา

ผศ.ดร.สุทธิรัตน์ กิตติพงษ์วิเศษ ชี้แจงหลักเกณฑ์ในการเลือกโรงพยาบาลกรณีศึกษาให้ครอบคลุมโรงพยาบาลทั้ง 3 ระดับ ปฐมภูมิทุติยภูมิและตติยภูมิ ในกรุงเทพและปริมณฑล และนอกกรุงเทพและปริมณฑล คัดเลือกโรงพยาบาลที่มีนโยบายในการจัดทำ Carbon footprint for Organization (CFO) และมีความสนใจในการอนุเคราะห์ข้อมูลแก่ทีมวิจัย และในส่วนของ การสำรวจอุปกรณ์ไฟฟ้าในโรงพยาบาล (Survey Inventory) ในการศึกษาครั้งนี้ทางทีมวิจัยยังไม่ได้มีการเก็บข้อมูลเชิงลึกจำแนกตามรายแผนกต่างในโรงพยาบาล หรือ ประเภทของบริการ โดยการประเมินก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการใช้ไฟฟ้าในการศึกษาครั้งนี้อาศัยข้อมูลการใช้ไฟฟ้าทั้งหมดที่ได้จากสถานพยาบาล ทั้งนี้ทีมวิจัยมีแผนในการเสนอแนะแนวทางหรือมาตรการการลดก๊าซเรือนกระจกจากการปรับปรุงประสิทธิภาพพลังงานหรือการใช้พลังงานทดแทน โดยอ้างอิงข้อมูลความคุ้มค่าหรือผลประโยชน์ตามผลการศึกษาก่อนหน้านี้โดยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือน (อบก.) ในการนำข้อมูลมาปรับใช้กับสถานพยาบาลต่อไป

นางสาวปริญญ์ ใหมเจริญศรี สอบถามวิธีจัดกลุ่มข้อมูลกิจกรรมที่แบ่งออกเป็น Fixed Emissions และ Variable Emissions

ผศ.ดร.สุทธิรัตน์ กิตติพงษ์วิเศษ อธิบายถึงที่มาของจำแนกการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่แบ่งออกเป็น Fixed Emissions และ Variable Emissions โดย Fixed Emissions จะเป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการให้บริการของโรงพยาบาลและไม่แปรผันตรงกับจำนวนการเข้ารับบริการของคนไข้ (ได้แก่ ขอบเขตที่ 1 และ 2 และ การเดินทางของคนไข้) ส่วน Variable Emissions จะเป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่แปรผันตรงกับจำนวน

การเข้ารับบริการของคนไข้ เช่น ปริมาณของเสีย ปริมาณขยะ เป็นต้น (ได้แก่ ขอบเขตที่ 3 ยกเว้นการเดินทางของคนไข้)

นายปัญญา ปิยะศิลป์ สอบถามถึงประเด็นความท้าทายในการเก็บข้อมูล วิธีการแก้ไขปัญหาเพื่อการได้มาของข้อมูลสำหรับการวิจัย

ผศ.ดร.สุทธธีรรัตน์ กิตติพงษ์วิเศษ ชี้แจงว่าในโรงพยาบาลขนาดใหญ่บางแห่งมีการแบ่งแยกหน่วยงานที่รับผิดชอบข้อมูลหลายหน่วยงาน ทำให้การได้มาซึ่งข้อมูลที่ครบถ้วนนั้นต้องใช้เวลาในการติดตามและรวบรวม แต่ในส่วน of โรงพยาบาลขนาดเล็กหรือโรงพยาบาลที่มีความเข้าใจในหลักการก็จะสามารถให้ข้อมูลได้รวดเร็วและครบถ้วน จึงทำให้ไม่สามารถระบุวิธีการปัญหาดังกล่าวโดยรวมได้

มติที่ประชุม – ทีมวิจัยรับทราบและเตรียมการศึกษาทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับความคุ้มค่าหรือผลประโยชน์ตามรายการการเพิ่มเติมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

2. ผลการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

นายปฐม ชัยพุกชล สอบถามถึงหน่วยการประมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามระดับสถานพยาบาลที่ทางทีมวิจัยใช้ในการรายงานผล

ผศ.ดร.สุทธธีรรัตน์ กิตติพงษ์วิเศษ ได้ชี้แจงการรายงานปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในหน่วย ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี (tCO₂-eq/year) โดยใช้ค่าเฉลี่ยของข้อมูล 3 ปี (พ.ศ. 2562 - 2564) จากนั้นได้สอบถามเพิ่มเติมถึงฐานข้อมูลเกี่ยวกับความเข้มข้นการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gas emission intensity) ในสถานพยาบาลขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (อบก.) นาย ปฐม ชัยพุกชล ได้ชี้แจงว่าปัจจุบันทาง อบก. ยังไม่ได้มีการรวบรวมข้อมูลดังกล่าว จึงมุ่งส่งเสริมให้ทางโรงพยาบาลจัดทำรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจก Carbon Footprint of Organization (CFO) ด้วยตนเองโดยทาง อบก. จะมีหน้าที่ในการให้คำปรึกษาและทวนสอบข้อมูล

นาย ปัญญา ปิยะศิลป์ สอบถามถึงสาเหตุความแตกต่างของผลวิจัยข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเมื่อเทียบกับข้อมูลจากต่างประเทศ โดยเฉพาะสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกส่วนใหญ่จากกลุ่ม Supply Chain เช่น การใช้ยาและเวชภัณฑ์ อุปกรณ์ทางการแพทย์และอุปกรณ์ที่ไม่ใช่ทางการแพทย์ การจัดซื้อจัดจ้างภายในสถานพยาบาล เป็นต้น

ผศ.ดร.สุทธธีรรัตน์ กิตติพงษ์วิเศษ ได้ชี้แจงถึงผลการวิจัยนี้ไม่ได้รวมข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการใช้ยา (Pharmaceuticals and chemicals) เนื่องจากค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก Emission Factor (EF) ที่อ้างอิงจากประเทศอังกฤษในหน่วย กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อดอลลาร์สหรัฐ (kgCO₂-eq/USD) นั้นมีความไม่แน่นอนของข้อมูลสูงส่งผลให้ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกิจกรรมดังกล่าวสูง

ผิดปกติ ทางที่วิจัยจึงมีความเห็นว่าค่า EF ดังกล่าวนั้นไม่เหมาะกับบริบทของประเทศไทย และข้อจำกัดเรื่องระยะเวลาการวิจัยทำให้ไม่สามารถเก็บข้อมูลส่วนอื่นๆในหมวดหมู่ Supply Chain ได้ ตลอดจนการขาดฐานข้อมูลระดับสถานพยาบาลที่เกี่ยวข้องกับกลุ่ม Supply Chain ในประเทศไทย จึงทำให้ผู้วิจัยไม่สามารถทำการประเมินผลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมข้างต้นได้เช่นเดียวกับการศึกษาในต่างประเทศ อย่างไรก็ตามอย่างไรก็ดีเสนอให้การศึกษาในอนาคตพิจารณาการพัฒนาฐานข้อมูลดังกล่าวเพื่อให้ผลการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากสถานพยาบาลมีความสมบูรณ์มากขึ้น

ดร.อัศมน ลิมสกุล ได้กล่าวเพิ่มเติมถึงประเด็นที่ผลการวิจัยนี้ไม่ได้รวมข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากหมวดหมู่ Supply Chain ซึ่งเป็นหนึ่งในการปล่อยเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ Other Indirect Emission (Scope 3) ที่เป็นขอบเขตการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหลักทั้งในประเทศและต่างประเทศ อาจส่งผลให้เกิดข้อสรุปที่ไม่ตรงประเด็นเพราะข้อมูลดังกล่าวมีความสำคัญในการนำไปกำหนดข้อเสนอเชิงนโยบาย โดยให้ข้อเสนอแนะควรจัดทำแบบสำรวจเชิงลึกเพื่อรวบรวมอุปกรณ์ในโรงพยาบาล (Survey Inventory) และจัดทำข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในส่วนดังกล่าวเพื่อความสมบูรณ์น่าเชื่อถือของข้อมูล และสอบถามข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ได้จากการวิจัยนี้เทียบเป็นสัดส่วนเทียบกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดทั้งประเทศ

ผศ.ดร.สุทธิรัตน์ กิตติพงษ์วิเศษ ได้ชี้แจงถึงการวิจัยนี้เป็นการวิจัยนำร่องในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่รวมกิจกรรมการเดินทางของคนไข้ โดยจะใส่รายละเอียดข้อมูลในหมวดหมู่ Supply chain ให้มากที่สุด และจะระบุให้ชัดเจนว่าข้อมูลในหมวดหมู่นี้ยังไม่ครอบคลุมทั้งหมดเพื่อเป็นข้อมูลปรับใช้ในการศึกษาถัดไป ในส่วนของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากผลการศึกษาพบว่ามีความเท่ากับ 17 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (mtCO₂-eq) โดยสามารถใช้ตัวเลขดังกล่าวเทียบส่วนกับปริมาณการปล่อยทั้งประเทศไทยได้ ทั้งนี้ตัวเลขดังกล่าวอาจต่ำกว่าความเป็นจริงเนื่องจากยังไม่ได้รวมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดจากหมวดหมู่ Supply chain ซึ่งหากรวมข้อมูลดังกล่าวค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Emission) และความหนาแน่น (Greenhouse Gas Emission Intensity) จะมีค่าสูงกว่าผลที่รายงาน

ดร.กรรณิการ์ ธรรมพานิชวงศ์ สอบถามถึงผลกระทบของการระบาดโรคโควิด-19 ต่อข้อมูลใช้ในการวิเคราะห์ผลการวิจัยเนื่องจากข้อมูลที่ทางที่วิจัยนำความวิเคราะห์นั้นอยู่ในช่วงทั้งก่อนและหลังการเกิดโรคระบาด

ผศ.ดร.สุทธิรัตน์ กิตติพงษ์วิเศษ ได้ชี้แจงถึงผลกระทบจากโควิด19 ต่อข้อมูลผลการวิจัยพบว่า ในปี พ.ศ. 2563 ที่เป็นช่วงระบาดของโรคโควิด19 โรงพยาบาลในระดับทุติยภูมิ และตติยภูมิมีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเล็กน้อย ส่วนในระดับปฐมภูมิไม่พบความแตกต่างของข้อมูล

นางสาว ปรีณิตย์ ใหม่เจริญศรี สอบถามถึงวิธีการอภิปรายผลจากข้อมูลการคาดการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่แบ่งออกเป็น Fixed Emissions และ Variable Emissions

ผศ.ดร.สุทธธีรรัตน์ กิตติพงษ์วิเศษ ได้อธิบายถึงการจำแนกนี้สามารถแสดงถึงกิจกรรมต่างๆที่เกี่ยวข้องกับจำนวนการเข้ารับบริการของคนไข้ที่มีสัดส่วนมากในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเมื่อเทียบกับกิจกรรมอื่นๆ และหากมีการเพิ่มเติมข้อมูลของกิจกรรมการใช้ยา ก็จะถูกจัดอยู่ในประเภท Variable Emissions

นายสุเมธ เทียงธรรม สอบถามแนวทางการดำเนินการขั้นตอนต่อไปในการวิเคราะห์ข้อมูลหลังจากได้รับความเห็นจากคณะผู้เชี่ยวชาญเรื่องข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในหมวดหมู่ Supply Chain

ผศ.ดร.สุทธธีรรัตน์ กิตติพงษ์วิเศษ ชี้แจงต่อที่ประชุมทางทีมวิจัยยืนยันผลการวิจัยโดยไม่รวมข้อมูลส่วนดังกล่าว โดยจะระบุถึงรายละเอียดความไม่พร้อมของข้อมูลจากสถานพยาบาล ความความไม่แน่นอนของ Emission factor ลงในส่วนของการอภิปรายผลการวิจัย

นาง รอดขวัญ เชื้อไทย ให้ความเห็นต่องานวิจัยนี้ทำให้ทางโรงพยาบาลสามารถปรับวิธีหรือระบุงการเก็บข้อมูลให้ครบถ้วน เพื่อความมีประสิทธิภาพในการนำข้อมูลไปใช้ในอนาคตต่อไป

- มติที่ประชุม**
- ทีมวิจัยยืนยันผลการวิจัยที่ไม่รวมข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหมวดหมู่ supply chain
 - ทีมวิจัยเพิ่มเติมรายละเอียดความไม่พร้อมของข้อมูลจากสถานพยาบาล ความความไม่แน่นอนของ Emission factor ลงในส่วนของการอภิปรายผลการวิจัย

3. การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการเดินทางของคนไข้

ผศ.(พิเศษ) นพ.มนินธ์ อัครจินตจิตร์ ได้ให้ข้อเสนอแนะต่อการเก็บข้อมูลการเดินทางของคนไข้ เนื่องจากเป็นกิจกรรมหลักในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จึงควรมีการเก็บข้อมูลให้ละเอียดมากขึ้น คัดแยกผู้ป่วยแต่ละประเภท เพื่อให้เห็นภาพชัดเจนมากยิ่งขึ้น เนื่องจากจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ทางทีมวิจัยเก็บข้อมูลยังมีสัดส่วนที่ค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับปริมาณผู้ใช้บริการต่อวัน

นางสาว ปรีณิตย์ ใหม่เจริญศรี สอบถามวิธีการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการเดินทางของคนไข้และวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างคนไข้ในการเก็บข้อมูล

ผศ.ดร.สุทธธีรรัตน์ กิตติพงษ์วิเศษ ชี้แจงการคำนวณโดยใช้ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยจากตัวอย่าง 50 คนนำไปคูณกับจำนวนการเข้ารับบริการต่อปีของสถานพยาบาลนั้นๆ โดยใช้วิธีการเลือกเก็บข้อมูลแบบสุ่ม ซึ่งข้อมูลการเดินทางของคนไข้ในโรงพยาบาลระดับตติยภูมิส่วนใหญ่ใช้วิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ และโรงพยาบาลระดับปฐมภูมิจะเป็นการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์เป็นส่วนใหญ่

ดร.นันทมล ลิมป์พิทักษ์พงศ์ ได้ให้ความเห็นต่อข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเดินทางของคนไขนั้นเป็นประเด็นค่อนข้างน่าสนใจ อาจมีสาเหตุจากความสะดวกสบายในการเข้าถึงการเข้ารับบริการของโรงพยาบาลในประเทศไทยทำให้ผลการประเมินจากกิจกรรมดังกล่าวแตกต่างไปจากการวิจัยในต่างประเทศ ซึ่งอาจจะต้อง

พิจารณาประเด็นดังกล่าวเพิ่มเติมนอกเหนือจากการมุ่งเน้นไปที่การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมทางตรงของโรงพยาบาลเพื่อให้ประเทศไทยบรรลุเป้าหมาย Net-Zero CO₂

ผศ.ดร.สุทธิรัตน์ กิตติพงษ์วิเศษ กล่าวเสริมถึงประเด็นดังกล่าวในเชิงลึก การจัดทำข้อเสนอแนะเกี่ยวกับกิจกรรมดังกล่าวทางทีมวิจัยต้องทำการปรึกษาหารือกับทางแพทย์ในโรงพยาบาลถึงความเป็นไปได้ ความเหมาะสมต่างๆ เนื่องจากอาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพ ประสิทธิผลในการรักษาพยาบาล

มติที่ประชุม – ทีมวิจัยรับทราบข้อเสนอแนะและข้อชี้แจงต่างๆ

4. แนวทางการปฏิบัติในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ผศ.(พิเศษ) นพ.มนินธ์ อัครจินตจิตร์ ได้ให้ความเห็นต่อแนวทางการปฏิบัติในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเดินทางของคนไข้ ควรแนะนำให้ทางโรงพยาบาลออกนโยบายกำหนดให้ชัดเจนถึงการบรรลุเป้าหมายด้านสิ่งแวดล้อม เพราะหากมองที่เป้าหมายความคุ้มค่าในการลดค่าใช้จ่ายของโรงพยาบาลเพียงอย่างเดียวจะเป็นเรื่องยากในการตัดสินใจลงทุน

นาย ปฐม ชัยพุกชลทล สอบถามแนวทางการจัดทำข้อเสนอแนะหรือมาตรการการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกใน Scope 3 เพื่อเชื่อมโยงไปสู่เป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระดับประเทศ เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดและเป็นกิจกรรมที่ทางโรงพยาบาลไม่สามารถควบคุมหรือลดการเกิดของกิจกรรมนั้นได้โดยตรง ทั้งนี้เพราะการศึกษาในกิจกรรมดังกล่าวนั้นยังมีไม่มากหากทีมวิจัยสามารถระบุถึงข้อเสนอแนะที่ชัดเจนได้จะเกิดประโยชน์อย่างยิ่งต่อไปในอนาคต

ผศ.ดร.สุทธิรัตน์ กิตติพงษ์วิเศษ ชี้แจงต่อที่ประชุมถึงข้อเสนอเบื้องต้นเกี่ยวกับ Telemedicine ที่มีความเป็นไปได้ในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับกิจกรรมดังกล่าวหรือมาตรการเกี่ยวกับการใช้ไฟฟ้าซึ่งทำให้เกิดประโยชน์ทั้งด้านสิ่งแวดล้อมและด้านเศรษฐศาสตร์ โดยทางทีมวิจัยจะทำการปรึกษาหารือกับทางโรงพยาบาลเพิ่มเติมในการจัดทำ และจัดลำดับความสำคัญของข้อเสนอแนะทั้งกิจกรรมที่ขึ้นกับโรงพยาบาลทางตรงและทางอ้อม อย่างรอบคอบในภายหลัง

นางสาว ปรีณิตย์ ไหมเจริญศรี กล่าวเสริมประเด็นแนวทางการจัดทำข้อเสนอแนะหากทางผู้วิจัยสามารถระบุได้ชัดเจนโดยนำวิธีการจำแนกการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามประเภท Fixed Emissions และ Variable Emissions เช่น ในกรณีการหากตัดกิจกรรมที่เป็น Variable Emissions ออกไปทางโรงพยาบาลควรมีข้อปฏิบัติอย่างไร จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อไป

ดร.นันทมล ลิมป์พิทักษ์พงศ์ สอบถามถึงสถานการณ์การตื่นตัวหรือการปรับตัวเกี่ยวกับการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโรงพยาบาลในปัจจุบัน เช่น เรื่องการนำเทคโนโลยี Renewable energy มาใช้ในสถานพยาบาล

ผศ.ดร.สุทธธีรรัตน์ กิตติพงษ์วิเศษ กล่าวถึงโรงพยาบาลบางแห่งมีความตื่นตัวในการนำเทคโนโลยีต่างๆมาใช้แล้วทั้ง Energy efficiency และ Renewable energy รวมไปถึงมีการทำแผนในการทำ Energy saving เพิ่มเติมในอนาคตอีกด้วย แต่ในบางโรงพยาบาลยังขาดความรู้ความเข้าใจเรื่อง Carbon footprint อยู่มาก ทำให้ไม่มีการเก็บข้อมูลสำหรับการประเมินการปล่อยเรือนกระจก

มติที่ประชุม – ที่ประชุมรับทราบและทีมวิจัยนำไปเป็นแนวทางในการสรุปผลต่อไป

5. การเข้าถึงข้อมูลและการรายงานเกี่ยวกับข้อมูลอ่อนไหว

ผศ.(พิเศษ) นพ.มนินทร์ อัสวจินตจิตร ได้ให้ความเห็นต่อการเข้าถึงข้อมูลการใช้ทรัพยากรบางชนิดของโรงพยาบาลที่เป็นข้อมูลอ่อนไหว เช่น ปริมาณการใช้ยา หรือ การผลิตยา ควรมีการกำหนดนโยบายที่เข้มแข็งจากระดับผู้บริหาร ในการเข้าถึงข้อมูลดังกล่าว

ผศ.ดร.สุทธธีรรัตน์ กิตติพงษ์วิเศษ แจ้งต่อที่ประชุมถึงการรายงานผลการวิจัยของโรงพยาบาลกรณีศึกษา จะไม่ระบุชื่อจริงของโรงพยาบาลกรณีศึกษาในรายงานฉบับสมบูรณ์ โดยนางสุภาพร ศศิจันทร์ เห็นด้วยกับการหลีกเลี่ยงไม่ระบุชื่อโรงพยาบาลกรณีศึกษา โดยให้ระบุเป็นเพียงหนึ่งในผู้อนุเคราะห์ข้อมูลแก่ทางทีมวิจัยเท่านั้น

มติที่ประชุม – ที่ประชุมรับทราบและทีมวิจัยนำไปเป็นแนวทางในการสรุปผลต่อไป

ปิดประชุมเวลา 15.00 น.

.....
(ธนกร เจริญกิตติวุฒ)
ผู้บันทึกรายงานการประชุม

.....
(ผศ.ดร.สุทธธีรรัตน์ กิตติพงษ์วิเศษ)
ผู้ตรวจรายงานการประชุม

ข้อมูลเพิ่มเติมนอกเหนือจากการประชุม

นาย ปฐม ชัยพุกชล กล่าวเชิญชวนให้ทุกโรงพยาบาลมีการจัดทำรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์อย่างมาก โดยทางองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (อบก.) สามารถให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางการจัดทำรวมไปถึงการทวนสอบผลข้อมูลเพื่อนำไปใช้เป็นบัญชีสำหรับองค์กรต่อไป

เอกสารแนบที่ 2

ใบรับรองจริยธรรมโครงการวิจัย



คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์: 02-218-3202, 02-218-3049 Email: eccu@chula.ac.th

COA No. 190/65

ใบรับรองโครงการวิจัย

โครงการวิจัยที่ 650116 : การวิจัยเพื่อจัดทำชุดข้อเสนอเชิงนโยบายและขับเคลื่อนระบบสาธารณสุขไทยภายหลัง
การระบาดโรคโควิด
ผู้วิจัยหลัก : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุทธิรักษ์ กิตติพงษ์วิเศษ
สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ได้พิจารณาโดยใช้หลักของ Belmont Report 1979, Declaration of Helsinki 2013, Council for International
Organizations of Medical Sciences (CIOMS) 2016, มาตรฐานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน (ค.) 2560, นโยบายแห่งชาติ
และแนวทางปฏิบัติการวิจัยในมนุษย์ 2558 อนุมัติให้ดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่องดังกล่าวได้

ลงนาม

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ ปรีดา ทัดประสิทธิ์)

ประธาน

ลงนาม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ระวีพันธ์ นิ่งศักดิ์)

กรรมการและเลขานุการ

วันที่รับรอง : 27 กันยายน 2565

วันหมดอายุ : 26 กันยายน 2566

เอกสารที่คณะกรรมการรับรอง

1. เอกสารข้อมูลสำหรับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย
2. โครงการวิจัย
3. ผู้วิจัย
4. เครื่องมือวิจัย

เป็นผล

1. ยินยอมเป็นกรรมการจริยธรรม หากท่านยอมรับเป็นกรรมการจริยธรรมให้ปฏิบัติตามคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย
2. หากท่านไม่ยอมรับขอถอนตัวออก การดำเนินการวิจัยต้องยุติ เมื่อโครงการวิจัยของคณะผู้วิจัยไม่ผ่านการพิจารณาแล้ว ท่านต้องปฏิบัติตามความระมัดระวังการวิจัย
3. ยินยอมดำเนินการวิจัยและยินยอมให้ข้อมูลวิจัยเป็นสาธารณะ
4. เมื่อโครงการวิจัยของท่านได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการวิจัย โปรดปฏิบัติตามเงื่อนไขการวิจัย และเอกสารข้อมูลสำหรับผู้มีส่วนร่วม (ถ้ามี) และปฏิบัติตามนโยบายคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย
5. หากท่านต้องการข้อมูลเพิ่มเติมหรือข้อสงสัย กรุณาติดต่อคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
6. หากโครงการวิจัยของท่านได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการวิจัย โปรดปฏิบัติตามเงื่อนไขการวิจัย และเอกสารข้อมูลสำหรับผู้มีส่วนร่วม (ถ้ามี) และปฏิบัติตามนโยบายคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย
7. หากโครงการวิจัยของท่านได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการวิจัย กรุณาปฏิบัติตามเงื่อนไขการวิจัย และเอกสารข้อมูลสำหรับผู้มีส่วนร่วม (ถ้ามี) และปฏิบัติตามนโยบายคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย
8. โครงการวิจัยในคน : มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย (AP-01) และเอกสารข้อมูลสำหรับผู้มีส่วนร่วม 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยได้รับอนุมัติให้ดำเนินการวิจัย กรุณาปฏิบัติตามเงื่อนไขการวิจัย และเอกสารข้อมูลสำหรับผู้มีส่วนร่วม (ถ้ามี) และปฏิบัติตามนโยบายคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย
9. โครงการวิจัยในคน : มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย (AP-01) และเอกสารข้อมูลสำหรับผู้มีส่วนร่วม 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยได้รับอนุมัติให้ดำเนินการวิจัย กรุณาปฏิบัติตามเงื่อนไขการวิจัย และเอกสารข้อมูลสำหรับผู้มีส่วนร่วม (ถ้ามี) และปฏิบัติตามนโยบายคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย
10. คณะกรรมการฯ ขอสงวนสิทธิ์ในข้อมูลวิจัยและผลการวิจัย
11. ยินยอมโครงการวิจัยของท่านออก ผู้วิจัยและผู้ร่วมงาน ร่วมในการดำเนินการวิจัย



Digital Certificate

เลขที่โครงการวิจัย 650116
วันที่รับรอง 27 ก.ย. 2565
วันหมดอายุ 26 ก.ย. 2566

เอกสารแนบที่ 3

Quantifications of Greenhouse Gases Emissions from Healthcare Facilities:

Case studies of Health Promoting Hospitals in Thailand

Atima Dubsok¹, Sittisak Sugsaisakon¹, Thanakorn Jalearnkittiwut², Ella Nanda Sari¹, Madison Paige Silzle², Suthirat Kittipongvises¹, Yot Teerawattananon²

¹ Environmental Research Institute Chulalongkorn University, Thailand

² Health Intervention and Technology Assessment Program (HITAP),

Ministry of Public Health, Thailand

E-mail*: suthirat.k@chula.ac.th

ABSTRACT

The current focus of local health systems on global climate change is toward health system preparedness to cope with the increased demand for health services as a result of, for example, emerging disease outbreaks or natural disasters. Although a global study reports that health care system is among the most carbon-intensive sectors accounting for about 8% of global greenhouse gas (GHG) emissions, there is a dearth of research in the areas of health care's carbon footprint at the country level. As such, this study aims to explore the hotspots of GHG emissions from healthcare operations in Thailand and provide recommendations for possible GHG mitigating options to the healthcare operators. Different levels of public hospitals in Thailand were selected as research case studies. By employing the GHG Protocol, the key results indicate that the use of purchased electricity represents the largest sources of emissions, followed by fuel consumption for hospital vehicle fleets. Waste management contributed minimally on GHG emissions. To help tackle climate change, the following recommendations are proposed: emissions reduction target of health care facility should be established and measurable by engaging all stakeholders in carbon mitigation planning. Further, staff commute and patient travel emissions, and in-use emissions from pharmaceuticals should be systematically accounted in assessment of carbon footprint health care facility in Thailand.

Keywords: Carbon Footprint Organization, Greenhouse Gas, Healthcare Facilities, Thailand

เอกสารแนบที่ 4

**POST
TODAY**

หน้าแรก รุรงกิจ การเมือง อสังหาริมทรัพย์ โฟล์คโตล





ก๊าซเรือนกระจก กับสถานบริการสาธารณสุข

ก๊าซเรือนกระจกกับสถานบริการสาธารณสุข

13 มกราคม 2566

แชร์ f t l

การที่อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มขึ้นจากภาวะเรือนกระจกมีความสัมพันธ์กับกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ การศึกษาและวิจัยที่เกี่ยวกับการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระดับองค์กรจึงได้รับความสนใจมากขึ้นทั้งในและต่างประเทศ นำไปสู่การพัฒนาฐานข้อมูลที่น่าไปสู่แนวทางควบคุม

จากสถานการณ์ที่กล่าวมาข้างต้นการศึกษาและรวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำบัญชีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานบริการสาธารณสุขและสถานพยาบาลนับเป็นกระบวนการสำคัญที่ทำให้ทราบถึงแหล่งกำเนิดและปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอันเกิดจากกิจกรรมหรือการดำเนินงานต่างๆขององค์กร เพื่อนำไปสู่การกำหนดแนวทางบริหารจัดการเพื่อตั้งเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม ฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการประเมินก๊าซเรือนกระจกในสถานพยาบาลของประเทศไทยยังมีอยู่อย่างจำกัด การพัฒนาฐานข้อมูลวิจัยและสร้างเสริมศักยภาพและความพร้อมของสถานบริการสาธารณสุขและสถานพยาบาลของประเทศไทยครอบคลุมทุกระดับ ได้แก่ ระดับปฐมภูมิ ทุติยภูมิและตติยภูมิจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการสร้างแรงจูงใจให้สถานพยาบาลมีการปรับตัวโดยกำหนดแนวทางหรือมาตรการการให้บริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมต่อบริบทขององค์กรอย่างยั่งยืนต่อไป

คณะผู้เขียน:

- 1 สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- 2 โครงการประเมินเทคโนโลยีและนโยบายด้านสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข

อาทิมา ดับโศก1, สิทธิศักดิ์ สุขใสสาร1, Madison Paige Silzle2, Ella Nanda Sari2, ธนกร เจริญกิตติวุฒ2, สุทธิรัตน์ กิตติพงษ์วิเศษ1,ยศ ตีระวัฒนานนท์2

ภาคผนวก

5.2.1 สถานพยาบาลในเขตเมืองหรือพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล: ระดับปฐมภูมิ

(1) โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านโพธิ์แจ้ สถานพยาบาล ก

โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านโพธิ์แจ้ ตั้งอยู่ที่ 66 ม.3 ต.บางน้ำจืด อ.เมือง จ.สมุทรสาคร เป็นสถานพยาบาลระดับปฐมภูมิให้บริการคนไข้ 11,000 คนต่อปี โดยประมาณ และมีเจ้าหน้าที่ 8 คน (ข้อมูลระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564)

(2) โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านบางกระเจ้า สถานพยาบาล ข

โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านบางกระเจ้า ตั้งอยู่ที่ 71 ม. 1 ต.บางกระเจ้า อ.เมือง จ. สมุทรสาคร เป็นสถานพยาบาลระดับปฐมภูมิ ให้บริการคนไข้ 13,000 คนต่อปี โดยประมาณ และมีเจ้าหน้าที่ 8 คน (ข้อมูลระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564)

5.2.2 สถานพยาบาลในเขตเมืองหรือพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล: ระดับทุติยภูมิ

(3) โรงพยาบาลลาดหลุมแก้ว สถานพยาบาล ค

โรงพยาบาลลาดหลุมแก้ว ตั้งอยู่ที่ 187 ม.4 ต.ระแหง อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี เป็นสถานพยาบาลระดับทุติยภูมิ ให้บริการคนไข้ 41,879 คนต่อปี โดยประมาณ และมีเจ้าหน้าที่ 489 คน (ข้อมูลระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564)

(4) โรงพยาบาลประชาธิปัตย์ สถานพยาบาล ง

โรงพยาบาลประชาธิปัตย์ ตั้งอยู่ที่ 17 ถ.รังสิต-ปทุม ต. ประชาธิปัตย์ อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี เป็นสถานพยาบาลระดับทุติยภูมิ ให้บริการคนไข้ 52,341 คนต่อปี โดยประมาณ และมีเจ้าหน้าที่ 186 คน (ข้อมูลระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564)

5.2.3 สถานพยาบาลในเขตเมืองหรือพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล: ระดับตติยภูมิ

**(5) โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร
สถานพยาบาล จ**

โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย ตั้งอยู่ที่ 1873 ถ.พระรามที่ 4 แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร เป็นสถานพยาบาลระดับตติยภูมิ ให้บริการคนไข้ 1,672,496 คนต่อปี โดยประมาณ และมีเจ้าหน้าที่ 6,019 คน (ข้อมูลระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564)

5.2.4 สถานพยาบาลที่ตั้งอยู่นอกพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล: ระดับปฐมภูมิ

(6) โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเขาดินพัฒนา สถานพยาบาล ฉ

โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเขาดินพัฒนา ตั้งอยู่ที่ 90 ม. 2 ต.เขาดินพัฒนา อ.เฉลิมพระเกียรติ จ.สระบุรี เป็นสถานพยาบาลระดับปฐมภูมิให้บริการคนไข้ 5,000 คนต่อปี โดยประมาณ และมีเจ้าหน้าที่ 7 คน (ข้อมูลระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564)

(7) โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านกระทุ่ม สถานพยาบาล ช

โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านกระทุ่ม ตั้งอยู่ที่ หมู่ 8 ต.บ้านกระทุ่ม อ.เสนา จ.พระนครศรีอยุธยา เป็นสถานพยาบาลระดับปฐมภูมิให้บริการคนไข้ 2,568 คนต่อปี โดยประมาณ และมีเจ้าหน้าที่ 3 คน (ข้อมูลระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564)

5.2.5 สถานพยาบาลที่ตั้งอยู่นอกพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล: ระดับทุติยภูมิ

(8) โรงพยาบาลพาน สถานพยาบาล ช

โรงพยาบาลพาน ตั้งอยู่ที่ 516 หมู่ 1 ต.ม่วงคำ อ.พาน จ.เชียงราย เป็นสถานพยาบาลระดับทุติยภูมิให้บริการคนไข้ 279,229 คนต่อปี โดยประมาณ และมีเจ้าหน้าที่ 342 คน (ข้อมูลระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564)

(9) โรงพยาบาลแม่จัน สถานพยาบาล ฉ

โรงพยาบาลแม่จัน ตั้งอยู่ที่ 274 หมู่ 5 ต.แม่จัน. อ.แม่จัน จ.เชียงราย เป็นสถานพยาบาลระดับทุติยภูมิให้บริการคนไข้ 73,832 คนต่อปี โดยประมาณ และมีเจ้าหน้าที่ 489 คน (ข้อมูลระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564)

5.2.6 สถานพยาบาลที่ตั้งอยู่นอกพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล: ระดับตติยภูมิ

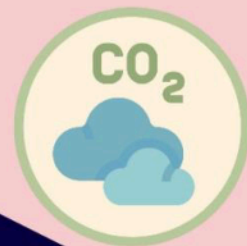
(10) โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ สถานพยาบาล ญ

โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ ตั้งอยู่ที่ 1039 ถนนสถานพยาบาล ต.เวียง อ.เมือง จ.เชียงราย เป็นสถานพยาบาลระดับตติยภูมิให้บริการคนไข้ 1,141,563 คนต่อปี โดยประมาณ และมีเจ้าหน้าที่ 2,742 คน (ข้อมูลระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2564)

ภาคผนวก ข

ตารางภาคผนวก ข ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor; EF)

กิจกรรม	EF	หน่วย	แหล่งที่มา
เชื้อเพลิง LPG (ไม่เคลื่อนที่)	1.6812	kgCO ₂ -eq/kg	อบก. (2565)
เชื้อเพลิงดีเซล (ไม่เคลื่อนที่)	2.7078	kgCO ₂ -eq/L	อบก. (2565)
เชื้อเพลิงดีเซล	2.7406	kgCO ₂ -eq/L	อบก. (2565)
เชื้อเพลิงเบนซิน	2.2719	kgCO ₂ -eq/L	อบก. (2565)
ไฟฟ้า	0.5986	kgCO ₂ -eq/kWh	อบก. (2564)
การเดินทางรถไฟฟ้า (BTS)	145	gCO ₂ -eq/passenger-km	Khathawatcharakun and Limsawasd (2022)
ไฟฟ้า (Solar Cell)	0	kgCO ₂ -eq/kWh	อบก. (2564)
การบำบัดน้ำเสียแบบเติมอากาศ	0	kgCO ₂ -eq/m ³	อบก. (2564)
การจัดการขยะมูลฝอยทั่วไป	1.0388	kgCO ₂ -eq/kg	อบก. (2564)
	0.7933	kgCO ₂ -eq/kg	อบก. (2564)
	0.0175	kgCO ₂ -eq/kg	อบก. (2564)
การจัดการขยะติดเชื้อ	6	kgCH ₄ /Gg	กรมอนามัย (2563)
	41	gN ₂ O/ton	กรมอนามัย (2563)
	0.0494	kgCO ₂ -eq/ton-km	กรมอนามัย (2563)
น้ำประปา	0.7948	kgCO ₂ -eq/m ³	อบก. (2564)
	0.2843	kgCO ₂ -eq/m ³	อบก. (2564)
กระดาษ A4	2.1020	kgCO ₂ -eq/kg	อบก. (2564)



โครงการประเมินเทคโนโลยีและนโยบายด้านสุขภาพ
สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
