

แนวทางในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก กรณีศึกษา ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ประสิทธิ์ ไกรลสม*

สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี 321 ถนนนารายณ์มหาราช ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี 15000

*E-mail: bileys2000@yahoo.com

วรวิทย์ ลีลาวรรณ และ ธนากร เมียงอารมณ์*****

สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี 172 ถนนอิสรภาพ แขวงวัดกัลยาณ์ เขตธนบุรี กรุงเทพฯ 10600

E-mail: Wolawit_leelawan@hotmail.com, *E-mail: thanakorn.m@dru.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาแนวทางเลือกในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย (1) พลังงานเชื้อเพลิง (2) กระดาษ A4 70 แกรม (3) อุปกรณ์สำนักงาน (4) ขวดน้ำดื่มพลาสติก PET ขนาด 600 ซีซี (5) เครื่องปรับอากาศ (6) อาหาร (7) การเปลี่ยนชนิดของหลอดไฟ โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง ซึ่งแนวทางการศึกษาในงานวิจัยเพื่อศึกษาหาต้นทุนและร้อยละของปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง ในแต่ละวิธีการจะแสดงผลอยู่ในรูปปริมาณกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kgCO_2e) ผลการศึกษาพบว่า (1) การเลือกใช้เชื้อเพลิง LPG เทียบกับเชื้อเพลิงเบนซิน มีอัตราการลดลงของปริมาณก๊าซเรือนกระจกร้อยละ 77.25 การเลือกใช้เชื้อเพลิง NGV เทียบกับเชื้อเพลิงดีเซลมีอัตราการลดลงของปริมาณก๊าซเรือนกระจกร้อยละ 82.84 (2) การเลือกใช้กระดาษไม่ฟอกขาว เทียบกับกระดาษฟอกขาวมีอัตราการลดลงของปริมาณก๊าซเรือนกระจกร้อยละ 4.43 (3) การเลือกใช้โน้ตบุ๊ก เทียบกับคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ มีอัตราการลดลงของปริมาณก๊าซเรือนกระจกร้อยละ 83.3 (4) การเลือกใช้ขวดน้ำดื่มพลาสติก PET ขนาด 600 ซีซี ชนิด A เทียบกับชนิด B มีอัตราการลดลงของปริมาณก๊าซเรือนกระจกร้อยละ 1.35 โดยขวดน้ำดื่มพลาสติกชนิด A เทียบกับชนิด C มีอัตราการลดลงของปริมาณก๊าซเรือนกระจกร้อยละ 32.43 (5) การเลือกใช้เครื่องปรับอากาศแบบอินเวอร์เตอร์ เทียบกับเครื่องปรับอากาศแบบธรรมดา มีอัตราการลดลงของปริมาณก๊าซเรือนกระจกร้อยละ 2.12 (6) การเลือกบริโภคเนื้อวัว เทียบกับการบริโภคไก่ มีอัตราการลดลงของปริมาณก๊าซเรือนกระจกร้อยละ 66.62 การเลือกบริโภคหมูเทียบกับการบริโภคไก่ มีอัตราการลดลงของปริมาณก๊าซเรือนกระจกร้อยละ 74.32 การเลือกบริโภคไข่ เทียบกับการบริโภคไก่ มีอัตราการลดลงของปริมาณก๊าซเรือนกระจกร้อยละ 92.56 (7) การเลือกใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ 36 วัตต์ เทียบกับหลอดทอร์นาโด 65 วัตต์ มีอัตราการลดลงของปริมาณก๊าซเรือนกระจกร้อยละ 0.3, การเลือกใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ 18 วัตต์ เทียบกับหลอดทอร์นาโด 65 วัตต์ มีอัตราการลดลงของปริมาณก๊าซเรือนกระจกร้อยละ 5.84

คำสำคัญ: การลดลงของปริมาณก๊าซเรือนกระจก, กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า, การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (LCA)

* อาจารย์ สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

** อาจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

*** อาจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Approach to reducing greenhouse gases. Case study: Science Center for Education Thepsatri Rajabhat University

Prasit Krailomsom^{*}

Industrial Management, Faculty of Industrial Technology

Thepsatri Rajabhat University, 321 Naraimaharat Road, Muang District, Lopburi, Thailand, 15000

^{*}E-mail: bileys2000@yahoo.com

Wolawit Leelawan^{} and Thanakorn Miengarom**

Department of Industrial Management, Technology Faculty of Science and Technology

Dhonburi Rajabhat University 172 Freedom Road, Wat Kalaya Subdistrict, Thonburi District, Bangkok Province 10600

^{**}E-mail: walawit_leelawan@hotmail.com, ^{***}E-mail: thanakorn.m@dru.ac.th

Abstract

The purpose of this research is to search for alternative of The Greenhouse Gas reduction and to find how to reduce the amount of The Greenhouse Gas, The summary result is collected from selected representative samples. (1) Fuel Energy (2) A4 70 gram paper. (3) Office equipment (4) Plastic PET bottle 600 cc. (5) air conditioner (6) Foods (7) Changing the type of light bulbs. By collecting and analyzing data to compare the amount of the reduction greenhouse gases. The procedure of this research is to find cost and percentage of The Greenhouse Gas reduction in each method which will be shown the result in “kgCO₂e”. As a result (1) The comparison of LPG Fuel and Benzine Fuel The greenhouse gas reduction is 77.25%, The comparison of NGV Fuel and Diesel Fuel The greenhouse gas reduction is 82.84% (2) The comparison of use not wood free and Wood Free Paper The greenhouse gas reduction is 4.43% (3) The comparison of Computer notebook and Computer Desktop The Greenhouse gas reduction is 83.3% (4) The comparison of Plastic PET bottle 600 cc. Type A and Type B The greenhouse gas reduction is 1.35% (5) The comparison of Inverter air conditioner and air conditioner The greenhouse gas reduction is 2.12% (6) The comparison of Beef consumption and shrimp consumption The greenhouse gas reduction is 66.62%, The comparison of Pork consumption and shrimp consumption The greenhouse gas reduction is 74.32%, The comparison of Chicken consumption and shrimp consumption The greenhouse gas reduction is 92.56% (7) The comparison of Fluorescent bulb 36 watts and Tornado bulbs 65 watts The greenhouse gas reduction is 0.3%, The comparison of Fluorescent bulb 18 watts and Tornado bulbs 65 watts The greenhouse gas reduction is 5.84%

Keywords: The reduction of greenhouse gases, Kilograms of carbon dioxide equivalent, Product life cycle assessment (LCA)

^{*} Lecturer, Industrial Management, Faculty of Industrial Technology

^{**} Lecturer, Department of Industrial Management, Technology Faculty of Science and Technology

^{***} Lecturer, Department of Industrial Management, Technology Faculty of Science and Technology

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศตามกรอบอนุสัญญาของสหประชาชาติ ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลง ของสภาพภูมิอากาศ (United Nation Framework Convention on Climate Change Convention on Climate Change: UNFCCC) [19] หมายถึง กระบวนการเปลี่ยนแปลงใดๆ ของอากาศซึ่งเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม อันทำให้ส่วนประกอบของบรรยากาศโลกเปลี่ยนแปลงไปนอกเหนือจากการเปลี่ยนแปลงโดยธรรมชาติในช่วงเวลาเดียวกันจากปัญหาภาวะโลกร้อน (Global Warming) [12] ส่งผลกระทบให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศอันเนื่องมาจากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ทำให้มีการใช้พลังงานและปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกสู่ชั้นบรรยากาศมากขึ้น จากสถานการณ์ดังกล่าวทำให้หลายประเทศรวมทั้งชุมชนและองค์กรในภูมิภาคต่างๆ ทั่วโลกเริ่มต้นตัวและปฏิบัติการเพื่อหยุดการร้อนขึ้นของโลก ดังนั้นการดำเนินงานเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจึงเป็นหน้าที่ของผู้เกี่ยวข้องทุกภาคส่วนที่จะร่วมกันลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกสู่ชั้นบรรยากาศ

จากที่มาและความสำคัญของปัญหาผู้วิจัยเกิดความตระหนักและมีแนวคิดให้ทุกๆ คนร่วมกันเป็นส่วนหนึ่งในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก โดยการลดการใช้พลังงานในชีวิตประจำวัน จึงได้ศึกษาหาวิธีการทางเลือกในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก [1]-[11], [13] ซึ่งเริ่มจากการศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เช่น การใช้เชื้อเพลิงจากการเดินทาง [12] การบริโภคอาหารและการใช้พลังงานไฟฟ้า [16]-[19] เป็นต้น เพื่อเป็นแนวทางในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพื่อเป็นการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน และลดค่าใช้จ่ายในด้านการใช้พลังงานของประเทศ [14]-[15]

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาหาวิธีการทางเลือกในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก
2. เพื่อต้องการทราบถึงปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงในแต่ละวิธีการ

3. ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการศึกษาหาแนวทางทางเลือกในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกมีขอบเขตในการศึกษาวิจัย คือ ศึกษาแนวทางในแต่ละวิธีการในการลดลงของปริมาณก๊าซเรือนกระจก หาต้นทุนในแต่ละวิธีการในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และหาค่าปริมาณที่ลดลงของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและเปรียบเทียบเป็นร้อยละซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินงานวิจัยเป็นการศึกษาวิเคราะห์ก๊าซเรือนกระจก เพื่อให้ทราบปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และศึกษาหาวิธีการทางเลือกในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก งานวิจัยนี้เริ่มจากการสำรวจและศึกษารวบรวมข้อมูลค่าสัมประสิทธิ์ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมในชีวิตประจำวัน ได้แก่ การใช้น้ำมันเชื้อเพลิง การใช้กระดาษ A4 70 แกรม อุปกรณ์สำนักงาน ขวดน้ำดื่มพลาสติก PET ขนาด 600 ซีซี เครื่องปรับอากาศ อาหารและการใช้พลังงานไฟฟ้าจากหลอดไฟส่องสว่าง โดยทำการศึกษาหาวิธีการทางเลือกและวิเคราะห์แนวทางเลือกในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกเพื่อทำการเปรียบเทียบผล

5. ผลการวิจัยและสรุปผล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาหาวิธีการทางเลือกในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก และการทราบถึงปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงในแต่ละวิธีการ การศึกษาเพื่อหาต้นทุนในแต่ละวิธีการในการลดการใช้พลังงานด้านต่างๆ ที่เกิดจากกิจกรรมที่มนุษย์ได้ปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกสู่ชั้นบรรยากาศจากการสำรวจและรวบรวมข้อมูลจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการใช้พลังงานในด้านต่างๆ ของมนุษย์ทั้งหมด 7 ด้านดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลค่าสัมประสิทธิ์ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมในชีวิตประจำวัน

ประเภท	รายการ	ปริมาณต่อหน่วย	ค่าแฟคเตอร์ (kgCO ₂ e/หน่วย)	ราคา (บาท)
เชื้อเพลิง	เบนซิน	1 ลิตร	2.1896	38.63
	ดีเซล	1 ลิตร	2.7080	29.99
	LPG	1.92 ลิตร	0.4980	18.13
	NGV	1.92 ลิตร	0.4645	10.50
กระดาช	กระดาชฟอกขาว	1 รีม	0.5122	125.00
	กระดาชไม้ฟอกขาว	1 รีม	0.4895	115.00
อุปกรณ์สำนักงาน	คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ 480W	0.48 kWh	0.06	15,000
	โน้ตบุ๊ก 80W	0.08 kWh	0.01	27,000
ขวดน้ำดื่ม พลาสติก ขนาด 600 ซีซี	ชนิด A	19.64 กรัม	0.074	7
	ชนิด B	19.50 กรัม	0.073	7
	ชนิด C	13.46 กรัม	0.050	7
เครื่องปรับอากาศ	ธรรมดา 9000BTU	2.7 kWh	12.23	15,900
	อินเวอร์เตอร์ 9000BTU	2.6 kWh	16.13	29,900
อาหาร	กุ้ง	1 กิโลกรัม	14.8	325
	เนื้อวัว	1 กิโลกรัม	4.94	195
	หมู	1 กิโลกรัม	3.8	132.5
	ไก่	1 กิโลกรัม	1.1	82.5
หลอดไฟ	หลอดทอร์นาโด 65W	5 หลอด	3,400	325
	หลอดฟลูออเรสเซนต์ ชนิดกลม 32 W	10 หลอด	650	320
	หลอดฟลูออเรสเซนต์ 18W	17 หลอด	680	306
	หลอดฟลูออเรสเซนต์ 36W	9 หลอด	405	324
	หลอดนีออน 30W	10 หลอด	500	300
	หลอดนีออน 18W	17 หลอด	510	306

จากนั้นทำการการคำนวณเปรียบเทียบร้อยละ ของการใช้พลังงานเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งในแต่ละวิธีการในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ออกสู่ชั้นบรรยากาศ การศึกษาหาวิธีการทางเลือกในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก เพื่อต้องการทราบถึงปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงในแต่ละวิธีการ และเพื่อศึกษาหาต้นทุนใน

แต่ละวิธีการในการลดการใช้พลังงานด้านต่างๆ มีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงวิธีการคำนวณเพื่อทราบว่าในแต่ละวิธี มีการลดการใช้พลังงานเปรียบเทียบเป็นค่าร้อยละ จากการศึกษารวบรวมข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้ง 7 ด้านดังแสดงตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ข้อมูลค่าสัมประสิทธิ์ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมในชีวิตประจำวัน

ประเภท	รายการ	ราคาต่อหน่วย (บาท)	การเปรียบเทียบการลดลง ของ Emission Factor (%)
1. เชื้อเพลิง	เบนซิน	38.63	77.25
	LPG	18.13	
	ดีเซล	29.99	82.84
	NGV	10.5	
2. กระดาษ A4	กระดาษฟอกขาว	125	4.43
	กระดาษไม่ฟอกขาว	115	
3. อุปกรณ์สำนักงาน	คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ 480W	15,000	83.3
	โน้ตบุ๊ก 80W	27,000	
4. ขวดน้ำดื่มพลาสติก PET ขนาด 600 ซีซี	ขวดน้ำดื่มชนิด A	7	1.35
	ขวดน้ำดื่มชนิด B	7	
	ขวดน้ำดื่มชนิด C	7	32.43
	ขวดน้ำดื่มชนิด B	7	31.5
	ขวดน้ำดื่มชนิด C	7	

5. ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัย พบว่าแนวทางเลือกในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกทั้ง 7 ด้าน ซึ่งมีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและต้นทุนในแต่ละวิธีการแตกต่างกัน ดังนั้นผู้ที่สนใจนำไปใช้สามารถเลือกได้ว่า จะคำนึงถึงราคาต้นทุนรวมในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก หรือคำนึงถึงปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง เนื่องจากงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกโดยเกี่ยวข้องกับต้นทุนในแต่ละวิธีการ สำหรับข้อเสนอแนะวิจัยนี้ครั้งนี้เป็นการศึกษาหาแนวทางเลือกในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกเพียง 7 วิธีการทางเลือกเท่านั้น โดยผู้ที่สนใจสามารถต่อยอด เช่น การใช้เทคโนโลยีสะอาด (Clean Technology: CT) หรือการผลิตที่สะอาด (Clean Production: CP) หรือการป้องกันมลพิษ (Pollution Prevention: P2) หรือการลดของเสียให้น้อยที่สุด (Waste Minimization)

6. เอกสารอ้างอิง

1. เกรียงศักดิ์ แก้วเล็ก. 2551. การศึกษาความต้องการใช้ก๊าซเอ็นจีวี (NGV) แทนน้ำมันเชื้อเพลิงในเขตอำเภอฟาง จังหวัดเชียงใหม่. การศึกษาอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
2. ขนิษฐา ยาวะโนภาส. 2553. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ฉลากลดคาร์บอน: กรณีศึกษานักศึกษาปริญญาโท สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ กรุงเทพมหานคร. คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.
3. จุไรรัตน์ ธิไพล. 2552. พฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในสถานที่ทำงาน ของพนักงานการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยโรงไฟฟ้าราชบุรี. การค้นคว้าอิสระ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

4. แจ่มนิดา คณานันท์. 2555. ปัจจัยทางจิตสังคมที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในทำงานของข้าราชการกระทรวงศึกษาธิการ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

5. ธนัท พูลประทีน, มนต์รี สว่างพฤกษ์ และธำรงรัตน์ มุ่งเจริญ. 2554. การวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

6. ธันยา สิงห์ราชา, เจริญ สุนทรวานิชย์ และเจริญชัย โขมพัฒนารณ. 2554. การประเมินค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่เกิดจากกิจกรรมการรับ-ส่งพนักงานในอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสไดรฟ์. การประชุมข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปี 2554.

7. ธารินี บัวดิษฐ์, สยาม อรุณศรีมรกต, กัมปนาท ภักดีกุล และพัฒน์ ทวีโชค. 2553. การเปรียบเทียบการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบบำบัดน้ำเสียแบบ Oxidation Pond และ Extended Aeration Activated Sludge ของมหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา. การประชุมวิชาการแห่งชาติมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 9.

8. บุตรบำรุง ธรรมโชติ. (มปป.). การประหยัดพลังงานในอาคารพาณิชย์: กรณีศึกษาอาคารพหลโยธิน ธนาคารกสิกรไทย. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

9. มุกิตา ยันบุรพา. 2554. Clean Technology. วารสารเพื่อการวิจัยและพัฒนา องค์การเกษตรกรรม ฉบับที่ 2 เมษายน - มิถุนายน 2554.

10. วราพร โรจน์ทองสกุล. 2550. การประหยัดพลังงานของสำนักงานเศรษฐกิจการคลัง และการมีส่วนร่วมในการนำนโยบายไปปฏิบัติ. คณะรัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

11. ศรีัญญา ลอยรังษี และ สุมาลี อารณแสงสว่าง. 2553. คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของบุคคล. โครงการนิเวศกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

12. ศูนย์ข้อมูลกรุงเทพมหานคร. แผนปฏิบัติการว่าด้วยการลดปัญหาภาวะโลกร้อนของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2550-2555. (ออนไลน์). สืบค้นวันที่ 15 มิถุนายน 2556 จาก <http://www.bma.go.th>

13. สรีลา ทั้งรักษ์. 2550. พฤติกรรมการประหยัดพลังงานในครัวเรือนกรณีของบุคลากร สังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ในจังหวัดพังงา. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาการจัดการทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.

14. สุคนธ์ มาศนุ้ย. 2551. พฤติกรรมการประหยัดพลังงานเพื่อลดปัญหาภาวะโลกร้อนของบุคลากรสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการสิ่งแวดล้อม) สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

15. สุชาติ คำทางชล. 2555. ประสิทธิภาพการนำนโยบายการประหยัดพลังงานไฟฟ้าไปปฏิบัติของการไฟฟ้าแห่งประเทศไทย. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.

16. สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2550. การรับมือกับภาวะโลกร้อนของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

17. สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2553. ก๊าซเรือนกระจกคืออะไร. (ออนไลน์). สืบค้นวันที่ 15 มิถุนายน 2556 จาก: <http://www.onep.go.th>

18. สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. ความรู้เกี่ยวกับอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ. (ออนไลน์). สืบค้นวันที่ 15 มิถุนายน 2556 จาก www.thaienergynews.com.

19. สำนักวิชาการพลังงานภาค 2 กระทรวงพลังงาน. 2553. ก๊าซเรือนกระจก. (ออนไลน์). สืบค้นวันที่ 15 มิถุนายน 2556 จาก www.region2.m-energy.go.th/