

การศึกษาการลดก๊าซเรือนกระจกจากการคัดแยกขยะครัวเรือน  
เพื่อการรีไซเคิลภายใต้โครงการสนับสนุนกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจก

กรณีศึกษา: โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า

A Study on Reducing Greenhouse Gas Emissions from Household Waste  
Sorting for Recycling Under The Low Emission Support Scheme (LESS).

Case Study: Chulachomklat Royal Military Academy

พันเอกหญิง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จินตนา แสนวงศ์  
Colonel Assistant Professor Dr. Chintana Sanvong

กองวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ส่วนการศึกษา โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า  
นครนายก 26001 ประเทศไทย

Department of Environmental Science, Academic Division, Chulachomklat Royal Military  
Academy, Nakhon Nayok, 26001, Thailand

E-mail : Chintana\_nida@hotmail.com

(Received: March 26, 2021, Revised: July 16, 2021, Accepted: August 4, 2021)

**บทคัดย่อ :** งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการลดก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการคัดแยกขยะครัวเรือนเพื่อการรีไซเคิล และเพื่อสนับสนุนกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจก (Low Emission Support Scheme: LESS) ขององค์การบริหารก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) โดยกำลังพลและครอบครัวโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า ระยะเวลาการวิจัยตั้งแต่ ธันวาคม พ.ศ. 2562 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2563 มีขั้นตอนการดำเนินงานเริ่มต้นจากการประชาสัมพันธ์โครงการคัดแยกขยะเพื่อการรีไซเคิลให้กับกำลังพลโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้าทำการคัดแยกขยะครัวเรือน 11 ประเภท ได้แก่ 1. กระดาษ A4 2. ลังกระดาษ กล่องพัสดุไปรษณีย์ 3. เศษกระดาษ ห่อบรรจุภัณฑ์ 4. หนังสือพิมพ์ วารสาร 5. ขวดพลาสติกใส เช่น ขวดน้ำดื่ม ขวดน้ำมันพืช 6. ขวดพลาสติกขุ่นขาว เช่น ขวดนม ขวดโยเกิร์ต 7. ขวดพลาสติกขุ่นสี เช่น ขวดแชมพู ครีมหาตัว 8. ขวดแก้วใส 9. ขวดแก้วสี 10. กระจกอะลูมิเนียม และ 11. กระจกสังกะสี โดยทุกวันพุธที่ 1 ของทุกเดือน กำลังพลที่สมัครใจเข้าร่วมโครงการนำขยะดังกล่าวมาให้ผู้วิจัยทำการชั่งน้ำหนัก คำนวณหาค่าคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าจากขยะที่คัดแยกมา ผลการวิจัยพบว่า โครงการสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้เท่ากับ 2,399.08 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า โดยมีปริมาณขยะที่คัดแยกมาแล้วนำเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลเท่ากับ 1,074.95 กิโลกรัมต่อปี ทั้งนี้โครงการมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งขยะไปรษณีย์เพื่อส่งต่อไปร้านรีไซเคิลขยะ 64.681 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี จึงเห็นได้ว่าโครงการคัดแยกขยะครัวเรือนโดยโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้าซึ่งเป็นสถาบันวิชาการทางทหารแห่งแรกที่ได้ดำเนินโครงการด้านสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นรูปธรรมเนื่องจากการจัดการของเสียให้สามารถนำกลับมาใช้หมุนเวียนเข้าสู่กระบวนการผลิตใหม่ เป็นการลดการใช้ทรัพยากร วัตถุดิบ

ต้นทุน ลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสนับสนุนกิจกรรม LESS และยังได้ทำให้บุคลากร องค์กร และชุมชน เกิดความตระหนัก เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมบริโภคแบบใช้แล้วทิ้ง สร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ทั้งยังมีรายได้จากค่าขยะที่คัดแยก นำไปจำหน่ายร้านวงษ์พาณิชย์อีกด้วย

**คำสำคัญ:** การคัดแยกขยะ, การจัดการของเสีย, กิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจก, ขยะครัวเรือน, รีไซเคิล

**Abstract :** This research aims to study the reduction of greenhouse gas emissions from household waste sorting activities for recycling and to support greenhouse gas reduction activities (Low Emission Support Scheme: LESS) of Thailand Greenhouses Gas Management Organization (Public Organization: TGO) by the Chulachomkhalo Royal Military Academy (CRMA) officers and their families. The research period is from December 2019 to December 2020. There is an operational process starting from publicizing the waste sorting project for recycling to the CRMA officers and their families to segregates 11 types of household waste namely: 1. A4 paper 2. Cardboard boxes 3. Scraps of wrapping paper 4. Newspapers, journals 5. Clear plastic bottles such as drinking water bottles, vegetable oil bottles 6. Opaque plastic bottles such as milk bottles, yogurt bottles 7. Opaque colored plastic bottles such as shampoo bottles, body creams 8. Clear glass bottles 9. Colored glass bottles 10. Aluminum cans and 11. Zinc cans. Every 1st Wednesday of the month, the CRMA officers and their families who voluntarily participate in the project will bring the sorted waste to the researcher to weigh and calculate carbon dioxide equivalent from the waste that has been sorted. The results showed that the project can reduce greenhouse gas emissions 2,399.08 kilograms of carbon dioxide equivalent ( $\text{kgCO}_2\text{e}$ ) with the amount of waste that has been sorted and brought entering the recycling process 1,074.75 kilograms per year. However the project has released 64.681  $\text{kgCO}_2\text{e}$  per year from the transportation waste to Wongpanit to be sent to the recycling shop. It can be seen that the household waste sorting project by CRMA which is the first military academy to implement a concrete environmental project due to waste management can be recycled. This is to reduce the use of resources, raw material cost and greenhouse gas emissions, supporting LESS activities and it has also made personnel, organizations and communities to be aware of changing disposable consumption behavior, create awareness of environmental conservation. They also have income from the waste that has been sorted to be sold at Wongpanit as well.

**Keywords:** Waste sorting, Waste management, Greenhouse gas reduction Activities, Household waste, Recycling

## 1. บทนำ

ปัจจุบันภาวะโลกร้อนหรือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้ทวีความรุนแรงและส่งผลกระทบต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อมอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งเป็นผลมาจากก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศที่เพิ่มสูงขึ้น ตัวแปรสำคัญก็คือ การเพิ่มขึ้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจกชนิดหนึ่งที่เกิดเพิ่มขึ้นจากกิจกรรมของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล การผลิตในภาคอุตสาหกรรม การบริโภคสินค้าที่สูงเกินความจำเป็น หรือแม้กระทั่งกระบวนการในการจัดการขยะมูลฝอย [1] ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอันรุนแรงที่เกิดขึ้นนี้ได้ทำให้ทั่วโลกเกิดความตระหนักร่วมกันจึงได้เกิดการร่วมลงนามใน “พิธีสารเกียวโต” ซึ่งเป็นบันทึกข้อตกลงระหว่างประเทศที่มีเป้าหมายผูกพัน คือ การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก [2] ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งของประเทศภาคีสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง (United Nation Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) ที่ต้องร่วมรับผิดชอบในการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศตามขีดความสามารถที่จะช่วยเหลือจัดการเกี่ยวกับสภาวะโลกร้อนภายใต้การประชุมรัฐภาคีกรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ครั้งที่ 21 หรือ Conference of the Parties (COP21) ที่มีเป้าหมายหลัก คือ การหลีกเลี่ยงการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยผิวโลกไม่เกิน 2 องศาเซลเซียส เมื่อเทียบกับยุคก่อนพัฒนาอุตสาหกรรม ซึ่งประเทศไทยได้ลงนามให้ความร่วมมือ COP21 ดังกล่าว เพื่อแสดงเจตจำนงในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงให้ได้ร้อยละ 20 – 25 ภายในปี ค.ศ. 2030 [3]

องค์การบริหารก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) ภายใต้การกำกับของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นหน่วยงานหลักของประเทศไทย มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมหน่วยงาน องค์กร ทั้งภาครัฐ และ

เอกชน ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศ อีกทั้งรณรงค์ให้จัดทำกิจกรรมที่แสดงความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ผ่านการดำเนินกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจก Low Emission Support Scheme หรือเรียกว่าโครงการ LESS เพื่อสร้างความตระหนักให้เกิดการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยมอบใบประกาศเกียรติคุณ (Letter of Recognition: LOR) ให้เพื่อยกย่องแก่ผู้ดำเนินกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจก ทั้งนี้ LOR นี้ไม่สามารถนำไปซื้อ-ขายคาร์บอนเครดิตได้ ซึ่งกิจกรรมที่สามารถเข้าร่วมโครงการ LESS นั้นได้แก่ 1. การใช้พลังงานหมุนเวียน ลดการใช้พลังงาน เชื้อเพลิงฟอสซิล ลดการใช้เชื้อเพลิงในการเดินทาง 2. การลดการใช้สารเคมีทางการเกษตร 3. การปลูกต้นไม้เพิ่มพื้นที่สีเขียว และ 4. การแยกขยะเพื่อการรีไซเคิล [4]

โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้าเป็นหน่วยบังคับบัญชาขึ้นตรงกับกองทัพบก มีภารกิจหลักในการให้การศึกษา อบรม และดำเนินการฝึกนักเรียนนายร้อยให้มีพื้นฐานความรู้ในระดับอุดมศึกษา เพียงพอสำหรับนายทหารสัญญาบัตรที่จะต้องปฏิบัติหน้าที่ผู้บังคับบัญชาของหน่วยต่างๆ ซึ่งกองทัพบกก็ได้ให้ความสำคัญกับการรักษาสิ่งแวดล้อมและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก [5] ตามนโยบายของประเทศไทยที่ได้ลงนามร่วมมือหาวิธีการที่จะช่วยแก้ไขบรรเทาปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ กองวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ส่วนการศึกษา โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้าจึงได้ทำกิจกรรมส่งเสริมการจัดการของเสียด้วยการคัดแยกขยะเพื่อการรีไซเคิล โดยกำลังพลและครอบครัว โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า เพื่อสนับสนุนกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจก (LESS) โดยทำการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นตลอดโครงการ ทั้งกิจกรรมคัดแยกขยะ การขนส่ง เพื่อประเมินการลดก๊าซเรือนกระจกอันเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อนตลอดระยะเวลา 1 ปีที่ดำเนินโครงการ

## 2. วัตถุประสงค์

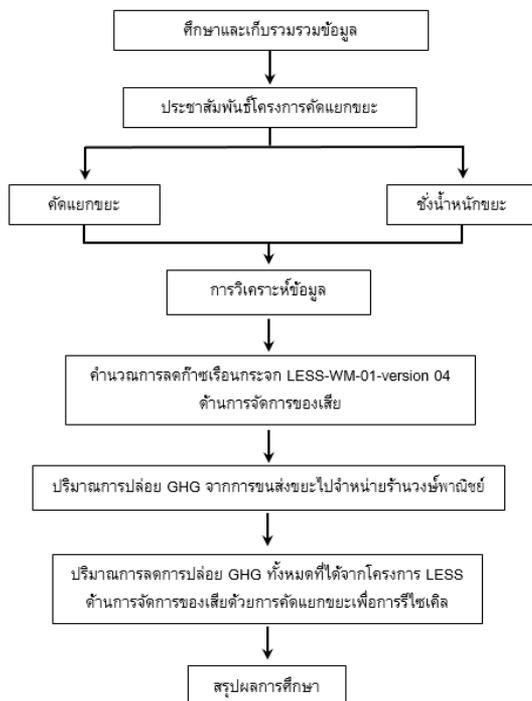
งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้

2.1 ศึกษาการลดก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการตัดแยกขยะครัวเรือนเพื่อการรีไซเคิล

2.2 สนับสนุนกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจก (Low Emission Support Scheme: LESS) ขององค์การบริหารก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

## 3. วิธีดำเนินการศึกษา

ขั้นตอนวิธีการศึกษาการลดก๊าซเรือนกระจกภายใต้โครงการสนับสนุนกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจก (LESS) ด้านการจัดการของเสียด้วยการตัดแยกขยะเพื่อการรีไซเคิล กรณีศึกษา โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า มีรายละเอียดของการศึกษาดำเนินการวิจัย ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

## 3.1 ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1.1 ขั้นตอนดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านการจัดการของเสียด้วยการตัดแยกขยะเพื่อการรีไซเคิล เริ่มต้นจากการประชาสัมพันธ์โครงการ LESS ด้านการจัดการของเสียด้วยการตัดแยกขยะเพื่อการรีไซเคิล ให้กับกำลังพลโรงเรียน นายร้อยพระจุลจอมเกล้า โดยรับสมัครผู้ที่สนใจเข้าร่วมโครงการทำการตัดแยกขยะครัวเรือนที่บ้านพักอาศัยภายในโรงเรียน นายร้อยพระจุลจอมเกล้า มีขอบเขตการดำเนินการตัดแยกขยะเฉลี่ยเดือนละ 1 ครั้งทุกวันพุธที่ 1 ของทุกเดือนตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2563 เพื่อสร้างพฤติกรรมซ้ำ ๆ จนเกิดพฤติกรรมแยกขยะก่อนทิ้งอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

ตารางที่ 1 ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของขยะครัวเรือน 11 ประเภท

ลำดับ	รายการ	ค่า EF (kgCO <sub>2</sub> e/หน่วย)	แหล่งที่มา
1	กระดาษขาว A4	2.93	[6]
2	หนังสือพิมพ์	1.3126	[6]
3	ลังกระดาษ (กล่องพัสดุ)	2.93	[7]
4	เศษกระดาษ	2.93	[6]
5	ขวดพลาสติกใส (PET)	2.8854	[7]
6	พลาสติกขุนขาว (PC)	7.7760	[7]
7	พลาสติกขุนสี (PET)	2.8854	[7]
8	กระป๋องสังกะสี (Zinc)	4.5455	[7]
9	กระป๋องอลูมิเนียม	0.6470	[7]
10	ขวดแก้วใส	0.8061	[7]
11	ขวดเบียร์ (สีชา)	0.8289	[6]

3.1.2 รวบรวมข้อมูลน้ำหนักขยะทั้งหมดของโครงการ LESS ด้านการจัดการของเสียด้วยการตัดแยกขยะเพื่อการรีไซเคิล โดยการชั่งน้ำหนักขยะครัวเรือนที่ตัดแยกมาแล้ว พร้อมทั้งคำนวณหาค่าคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าจากขยะ 11 ประเภท ซึ่งขยะแต่ละประเภทหาก

ไม่กลับเข้าสู่กระบวนการ Recycle จะมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อหน่วย ดังตารางที่ 1 รวมถึงคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งขยะโครงการไปจำหน่ายร้านวงษ์พาณิชย์

### 3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

คำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ข้อมูลกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายใต้โครงการ LESS จากกิจกรรมคัดแยกขยะครัวเรือน คุณกับค่าการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกโดยแสดงผลให้อยู่ในรูปของกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ( $\text{kgCO}_2\text{e}$ ) ดังสมการที่ (1) [8]

$$GHG_i = A_i \times EF_i \quad (1)$$

$GHG_i$ : คือ ปริมาณก๊าซเรือนกระจก ( $\text{kg CO}_2\text{e}$ ), คือ ข้อมูลกิจกรรมที่ทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจก (Unit),  $EF_1$  คือ ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของขยะครัวเรือน 11 ประเภท ( $\text{kgCO}_2\text{e}$ )

3.2.1 การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก การเผาไหม้ของเชื้อเพลิง คือ น้ำมันดีเซล ที่เกิดจากการขนส่งขยะครัวเรือนของโครงการไปร้านวงษ์พาณิชย์ คำนวณโดยใช้สมการที่ (2) และตารางที่ 2 [8]

$$Emissions_T = [(Fuel \div Waste) \times Energy \times EF] \quad (2)$$

$Emissions_T$  คือ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่ง ( $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{tonnewaste}$ ), คือปริมาณเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ใช้ในการขนส่งต่อเดือน ( $\text{L}/\text{kg}$ ), คือปริมาณขยะมูลฝอยที่ขนส่งต่อเดือน ( $\text{tonne}_{\text{waste}}/\text{month}$ ),  $Energy$  คือค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงฟอสซิล ( $\text{MJ}/\text{L}$ ),  $EF$  คือ ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเชื้อเพลิงฟอสซิล ( $\text{kgCO}_2\text{e} / \text{MJ}$ )

**ตารางที่ 2** ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภทเชื้อเพลิง หน่วย พลังงาน ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ประเภทเชื้อเพลิง	หน่วย	พลังงาน	ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก
น้ำมันดีเซล	ลิตร	36.42 MJ/L	0.0074 $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{MJ}$

หมายเหตุ Thai National LCI Database/MTEC (with TGO Electricity 2014 Update\_Nov2018)

ผลการวิเคราะห์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาคการขนส่งขยะไปจำหน่ายร้านวงษ์พาณิชย์เพื่อส่งเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลต่อไปนั้น พบว่ามีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่ง ดังตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** ผลวิเคราะห์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการขนส่ง

ขยะ (tonne/year)	ระยะทางขนส่งเฉลี่ย (km)	จำนวนลิตร (L)	Carbon emissions ( $\text{kgCO}_2\text{e} / \text{tonne}_{\text{waste}}$ )	Carbon emissions ( $\text{kgCO}_2\text{e} / \text{year}$ )
1.0749	7	24	60.45	64.681

**ตารางที่ 4** ปริมาณน้ำหนักขยะที่ผ่านการคัดแยก

ลำดับ	รายการ	น้ำหนักขยะ (kg)	Carbon Emission ( $\text{kgCO}_2\text{e}$ )
1	กระดาษขาว A4	189.8	556.114
2	กระดาษหนังสือพิมพ์	14.8	19.426
3	ลังกระดาษ	108.4	317.612
4	เศษกระดาษ	63.6	186.348
5	พลาสติกใส	194.8	562.075
6	พลาสติกขุนขาว	33.5	260.496
7	พลาสติกขุนสี	19	54.822
8	กระป๋องสังกะสี	20.8	94.546
9	กระป๋องอลูมิเนียม	12.55	8.119
10	ขวดแก้วใส	257.9	207.893
11	ขวดเบียร์ (สีขาว)	158.8	131.621
รวม		1,074.95	2399.08

รถที่ใช้ในขนส่ง คือ รถกระบะชนิดเปิดท้ายขนาดเล็ก เชื้อเพลิงที่ใช้คือน้ำมันดีเซล ปริมาณขยะทั้งหมดที่ขนส่งมายังจุดรวบรวมเท่ากับ 1.0749 ตันต่อปี การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งขยะเท่ากับ 60.45 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์ต่อตันขยะหรือเท่ากับ 0.0645 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อตันขยะต่อปีและ 64.681 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี

3.2.2 คำนวนปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโครงการ โดยคำนวณจากเอกสาร LESS-WM-01-version 04 [9] ด้านการจัดการของเสียด้วยการคัดแยกขยะเพื่อการรีไซเคิล ดังตารางที่ 4 ซึ่งขยะแต่ละประเภทหากไม่เข้าสู่กระบวนการ รีไซเคิลจะมีการปล่อยค่าคาร์บอนไดออกไซด์ต่อหน่วย ลบด้วยปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งขยะไปจำหน่ายร้านวงษ์พาณิชย์ จะได้ค่าคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kgCO<sub>2</sub>e) ซึ่งคือ ค่าก๊าซเรือนกระจกที่โครงการสามารถลดลงได้

#### 4. ผลการศึกษา

ผลการวิเคราะห์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใต้โครงการสนับสนุนกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจก (Low Emission Support Scheme: LESS) ด้านการจัดการของเสียด้วยการคัดแยกขยะครัวเรือนเพื่อการรีไซเคิล สามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้เท่ากับ 2,338.63 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ซึ่งมาจากขยะครัวเรือน 11 ประเภท ปริมาณ 1,074.95 กิโลกรัมต่อปี มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งขยะไปร้านวงษ์พาณิชย์เท่ากับ 60.45 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดจากโครงการ LESS

น้ำหนักขยะ (kg)	Carbon Emission ขยะ (kgCO <sub>2</sub> e)	Carbon Emission การขนส่ง (kgCO <sub>2</sub> e)	Carbon Emission Reduction (kgCO <sub>2</sub> e)
1,074.95	2,399.08	60.45	2,338.63

#### 5. สรุปและอภิปรายผล

จากการดำเนินโครงการคัดแยกขยะครัวเรือนเพื่อการรีไซเคิลของกำลังพลและครอบครัวโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า ตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2563 โครงการทำการคัดแยกขยะครัวเรือน 11 ประเภท ได้แก่ กระดาษ A4, กระดาษหนังสือพิมพ์, กระจกอลูมิเนียม, ลังกระดาษ, เศษกระดาษ, พลาสติกใส, พลาสติกขุนขาว, พลาสติกขุนสี, กระจกสังกะสี, ขวดแก้วใส และขวดแก้วสี โดยกำลังพลที่สมัครใจทำการแยกขยะข้างต้นที่บ้านพัก และทุกวันพุธที่หนึ่งของเดือนนำขยะที่แยกมาให้ผู้วิจัยทำการชั่งน้ำหนัก เพื่อคำนวณหาการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของขยะแต่ละประเภท รวมถึงการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในการขนส่งขยะไปร้านวงษ์พาณิชย์ ผลการดำเนินโครงการได้สนับสนุนกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจก LESS ด้านการจัดการของเสียด้วยการคัดแยกขยะเพื่อการรีไซเคิล โดยสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้มากถึง 2,399.08 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า มีปริมาณขยะที่คัดแยกมาแล้วนำเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลเท่ากับ 1,074.95 กิโลกรัมต่อปี ทั้งนี้โครงการมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งขยะไปวงษ์พาณิชย์เพื่อส่งต่อไปร้านรีไซเคิลขยะ 64.681 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ซึ่งสอดคล้องกับองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือ อบก. ได้ส่งเสริมให้หน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ หน่วยงานเอกชนต่างๆ ได้เข้าร่วมโครงการ (Low Emission Support Scheme: LESS) อย่างต่อเนื่อง โดยมีหน่วยงานหรือองค์กรเข้าร่วม

โครงการแล้วจำนวนมาก [10] และยังสามารถขยายผลในการจัดทำข้อมูลก๊าซเรือนกระจกระดับเมือง (City Carbon Footprint) เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับการรายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจกระดับเมือง รวมถึงได้ส่งเสริมให้เมืองดำเนินการคำนวณข้อมูลก๊าซเรือนกระจกพร้อมกำหนดแนวทางในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมของตนเอง และส่งเสริมโครงการประเภทการจัดการของเสียขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นจากการใช้ชีวิตประจำวัน เช่น อาหาร ถุงพลาสติก กิ่งไม้ใบไม้ หากมีการจัดการขยะมูลฝอยที่ถูกต้องและเหมาะสมกับขยะแต่ละประเภท จะมีส่วนช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและจะเหลือปริมาณขยะมูลฝอยที่นำไปฝังกลบน้อยลง เช่นการรวบรวมเศษอาหารวันละ 1 ตัน มาหมักเป็นก๊าซชีวภาพจะสามารถ ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ 1.6 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี การนำกิ่งไม้ใบไม้วันละ 1 ตัน มาหมักทำปุ๋ย จะสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ 1 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ เทียบเท่าต่อปี การคัดแยกขยะมูลฝอยประเภทพลาสติก ยาง เศษผ้า มาแปรรูปเป็นเชื้อเพลิงขยะวันละ 1 ตัน (Refused Derived Fuel : RDF) นำไปเผาเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าจะสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ 3.7 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี [11] งานวิจัยนี้นอกจากสนับสนุนชุมชนให้ดำเนินกิจกรรมลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกบรรลุตามวัตถุประสงค์ของโครงการ LESS แล้ว ยังทำให้ผู้ร่วมโครงการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้บริโภคจากการใช้แล้วทิ้ง เปลี่ยนเป็นการคัดแยก เก็บ แล้วส่งต่อเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล เกิดความตระหนัก สร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ทั้งยังมีรายได้จากค่าขยะที่คัดแยก นำไปจำหน่ายที่ร้านวงษ์พาณิชย์อีกด้วย

## 6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณกำลังพลของโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้าซึ่งได้ให้ความร่วมมือในการคัดแยกขยะครัวเรือน 11 ประเภท ขอขอบคุณผู้บริหารโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า ที่กรุณาอนุมัติให้ทุนทำโครงการ และขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่กรุณาตรวจสอบให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงต้นฉบับบทความดังกล่าวนี้

## 7. บรรณานุกรม

- (1) กองบรรณาธิการสำนักข่าวสิ่งแวดล้อม, "ลดขยะ ลดโลกร้อน," 2018, <https://greennews.agency/?p=16380>
- (2) สำนักนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน, "รายงานการปล่อยก๊าซ CO2 จากการใช้พลังงานจากการใช้พลังงาน 6 เดือนแรก ปี 2562," กรุงเทพฯ, กระทรวงพลังงาน, 2562.
- (3) สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, "แผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ.2564 – 2573," 2557, <https://climate.onep.go.th/wp-content/uploads/2019/07/NDC-Roadmap-for-Printing.pdf>
- (4) วีรทัศน์ อิงคภัทรางกูร, "เปิดโครงการ LESS ชวนร่วมลดก๊าซเรือนกระจก," 2558, <http://greennews.agency/?p=5745>
- (5) การุณย์ ชัยวณิชย์ และคณะ "การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์จากการผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนพื้นดินภายในโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า," วารสารวิชาการ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, ปีที่ 10, ฉบับที่ 12, หน้า 35-46, 2561.
- (6) IPCC The National Greenhouse Gas Inventories Programme, "2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Japan: The Institute for Global Environmental Strates (IGES)," 2006.
- (7) Thai National LCI Database, "ค่า Emission Factor โดยแบ่งตามประเภทกลุ่มอุตสาหกรรมต่างๆ," 2559, [https://en.mahidol.ac.th/EI/Downloads/EF\\_Update.pdf](https://en.mahidol.ac.th/EI/Downloads/EF_Update.pdf)

- (8) วัฒนณรงค์ มากพันธ์, สมพงษ์ โอทอง, 2562.ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการจัดการขยะมูลฝอย กรณีศึกษา : พื้นที่ฝั่งกลบเทศบาลนครนครศรีธรรมราช.วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ปีที่ 28, ฉบับที่ 11, หน้า 2064-2073, 2562.
- (9) องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก, "คู่มือการพัฒนากิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจก LESS," องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน), 2562.
- (10) จินต์ พันธุ์ชัยโย, ณัฐการ์ย์ วงศ์ทองเหลือ, นราทิพย์ ณ ระนอง, พสุพร สมบูรณ์อนสาร, อริศรา พรหมิงมาศ, "การประเมินการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกระบวนการรีไซเคิลของอุตสาหกรรมขวดแก้ว กรณีศึกษา บริษัทบางกอกกล๊าสจำกัด," วารสารบริหารธุรกิจ, ปีที่ 32, ฉบับที่ 1, หน้า 32-41, 2552.
- (11) ปวีณา พาณิชยพิเชฐ, "การลดก๊าซเรือนกระจกจากการจัดการขยะมูลฝอย. สำนักวิเคราะห์และติดตามประเมินผล องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก," 2561, [http://conference.tgo.or.th/download/tgo\\_or\\_th/Article/2017/Waste\\_GHGs.pdf](http://conference.tgo.or.th/download/tgo_or_th/Article/2017/Waste_GHGs.pdf)