

การวิเคราะห์ต้นทุน – ประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์การจัดการ
มิถุนายน 2555

การวิเคราะห์ต้นทุน – ประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร



ปริญญานิพนธ์
ของ
วันนวัต ไกรนรา

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์การจัดการ

มิถุนายน 2555

ลิขสิทธิ์เป็นของของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การวิเคราะห์ต้นทุน – ประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์การจัดการ
มิถุนายน 2555

วันนิวัติ ไกรนรา. (2555). การวิเคราะห์ต้นทุน – ประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร . ปรินซ์นิพนธ์ ศ.ม. (เศรษฐศาสตร์การจัดการ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : รองศาสตราจารย์ ดร.เรณู สุขารมณ์, รองศาสตราจารย์ ดร.ชมพูนุท โกสลากร เพิ่มพูนวิวัฒน์.

วัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อ วิเคราะห์ต้นทุน - ประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งจะทำการศึกษาในช่วง ปีงบประมาณปี 2553 ซึ่งต้นทุนที่ทำการศึกษาจะเป็นต้นทุนในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ และจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ ค่าประสิทธิภาพวัดจากค่าร้อยละของรถที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานจากการตรวจ วัดทั้งหมด และดัชนีคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร

ต้นทุนในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่มีต้นทุนในการจัดการทั้งหมด 38,489,246 บาท จำแนกเป็นต้นทุนค่าแรงงาน 13,764,278 บาท คิดเป็นร้อยละ 36 ต้นทุนค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภค 8,195,223 บาท คิดเป็น ร้อยละ 21 เป็นต้นทุนค่าลงทุน 16,529,745 บาท คิดเป็นร้อยละ 43

ต้นทุนในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ เป็นมูลค่า ทั้งหมด 31,123,004 บาท เป็นต้นทุนค่าแรงงาน 7,666,194 บาท คิดเป็นร้อยละ 25 ต้นทุนค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภค 10,348,640 บาท คิดเป็นร้อยละ 33 และเป็นต้นทุนค่าลงทุน 13,108,170 บาท คิดเป็นร้อยละ 42

การวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผลของการจัดการคุณภาพอากาศ พบว่าต้นทุน - ประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ มีค่าเท่ากับ 438,904 บาท และต้นทุน-ประสิทธิผลจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่มีค่าเท่ากับ 374,075 บาท ซึ่งจะเห็นได้ว่า การศึกษานี้เน้นเป็นการศึกษาเบื้องต้นและเป็นงานชิ้นแรกๆ ที่ใช้แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุน – ประสิทธิภาพกับการจัดการคุณภาพอากาศ การจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่มีความคุ้มค่ามากกว่า

ในทางปฏิบัติอาจใช้ ผลการศึกษา เป็นข้อมูลเบื้องต้น ประกอบการตัดสินใจ นำไปวางแผนการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดต่างๆ ได้เพื่อหาทางเลือกและวิเคราะห์ความคุ้มค่าที่เกิดจากการลงทุน เป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการใช้จ่ายงบประมาณได้ระดับหนึ่ง

COST – EFFECTIVENESS ANALYSIS OF AIR QUALITY MANAGEMENT IN BANGKOK



Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Economics Degree in Managerial Economics
at Srinakharinwirot University

June 2012

Wanniwat Krainara. (2012). Cost – Effectiveness Analysis of Air Quality Management in Bangkok. Master thesis, M.Econ. (Managerial Economics). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Assoc.Prof.Dr.Renu Sukharomana, Assoc.Prof.Dr.Chompoonuh Kosalakorn Permpoonviwat.

The study is to conduct the Cost - Effectiveness Analysis of the air quality management in Bangkok. The study is conducted using the data of the fiscal year 2010. The costs in the study are of the quality management for air from mobile sources and area sources. The effectiveness is measured as the percentage of the vehicles passing the assessment standards and as the air quality index in Bangkok area.

The total costs of air quality management for the mobile sources was 38,489,245.95 baht, which comprises the labor cost of 13,764,277.75 baht (35.76 percent), the materials and utilities cost of 8,195,223 baht (21 percent), and the investment cost of 16,529,745 baht (43 percent).

The total costs of air quality management for the area sources was 7,666,194 baht the labor cost was 31,123,004 baht (25 percent), the cost of materials and utilities was 10,348,640 baht (33 percent), and the investment cost 13,108,170 baht (42 percent).

The cost - effectiveness analysis of the air quality management finds that the cost – effectiveness for the mobile sources was equal to 438,904 baht and the cost-effectiveness for the area sources was equal to 374,075 baht, indicating that the air quality management for the area sources was more cost – effective than the air quality management for the mobile sources. This study is therefore preliminary and pioneering in using the Cost-Effectiveness Analysis with air quality management.

Practically, the study's results can be employed as a preliminary data in decision making of air quality management for various emission sources, in which an appropriate choice is made, cost-effectiveness of investments is analyzed, and the fiscal expenditure planning is benefited to an extent.

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์การจัดการ
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.พิศมัย จารจิตติพันธ์)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยดีเป็นเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร. เรณู สุขารมณ์ ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. ชมพูนุท โกสลากร เพิ่มพูนวิวัฒน์ กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ อาจารย์ ดร. สุวิมล เสงพัฒนา และรองศาสตราจารย์ ดร. พิศมัย จารุจิตติพันธ์ กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม โดยท่านทั้งสี่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้คำปรึกษาแนะนำในการจัดทำงานวิจัยนี้ทุกขั้นตอน อีกทั้งทำให้ผู้วิจัยได้รับประสบการณ์ในการทำงานวิจัยในมิติของเศรษฐศาสตร์และรู้ถึงคุณค่าของงานวิจัยที่จะช่วยให้งานทำงานในด้านการจัดการเป็นไปอย่างมีคุณค่ามากขึ้น และท่านทั้งสี่ยังเป็นแบบฉบับของอาจารย์ที่ทุ่มเทให้กับศิษย์และงานด้านวิชาการอย่างไม่เหน็ดเหนื่อย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้แก่ผู้วิจัยในการศึกษาตามหลักสูตรเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต ซึ่งทำให้ผู้วิจัยรู้ว่าการศึกษาในระดับปริญญาโทของผู้วิจัยนั้นมิได้สิ้นสุดลงเพียงการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ให้สำเร็จลงได้ หากผู้วิจัยได้ซึมซับเอากระบวนการเรียนรู้ที่ถูกจุดประกายขึ้นในระยะเวลา 2 ปีที่ผ่านมา ให้กลายเป็นการเรียนรู้ที่ต้องสืบเนื่องไปอย่างไม่สิ้นสุด และจะต้องนำเอาความรู้นั้นไปยังประโยชน์ให้แก่ผู้อื่นต่อไปอีกด้วย จึงจะสมตามเจตนารมณ์ของเศรษฐศาสตร์อย่างสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ คุณปัญญา วรเพชรราชูทศ ผู้อำนวยการส่วนมลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือน และเจ้าหน้าที่ของสำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ ที่ให้ความสะดวกในการเก็บข้อมูลและติดต่อประสานงานกับบุคคลและฝ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องรวมถึงให้คำแนะนำต่างๆ

ขอขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่ของกองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง สำนักสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมมลพิษที่ให้ความรู้และคำแนะนำ รวมถึงให้ความสะดวกในการจัดเก็บข้อมูลและติดต่อประสานกับบุคคลและฝ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ พ่อ แม่ พี่ น้อง และเพื่อน ๆ ทุกคนที่ให้ทั้งกำลังใจและกำลังใจที่ดีเยี่ยมตลอดระยะเวลาที่ศึกษาและทำงานวิจัย

วันวิชาติ ไกรนรา

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	6
ความสำคัญของการวิจัย.....	6
ขอบเขตของการวิจัย.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	9
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ ดัชนีคุณภาพอากาศ.....	10
ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการจัดการคุณภาพอากาศ.....	18
แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนและการวิเคราะห์ต้นทุน – ประสิทธิภาพ.....	22
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	26
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	30
ข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล.....	30
การสร้างเครื่องมือในการวิจัย.....	31
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	31
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	32
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	38
การวิเคราะห์ต้นทุนของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่.....	38
การวิเคราะห์ต้นทุนของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่.....	49
ประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพอากาศ.....	57
การวิเคราะห์ต้นทุน - ประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพอากาศ.....	57
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	59
สังเขปความมุ่งหมาย ความสำคัญ และขอบเขตการวิจัย.....	59
สรุปผล.....	60
อภิปรายผล.....	66
ข้อเสนอแนะ.....	67

สารบัญ

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม.....	68
ภาคผนวก.....	71
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	80

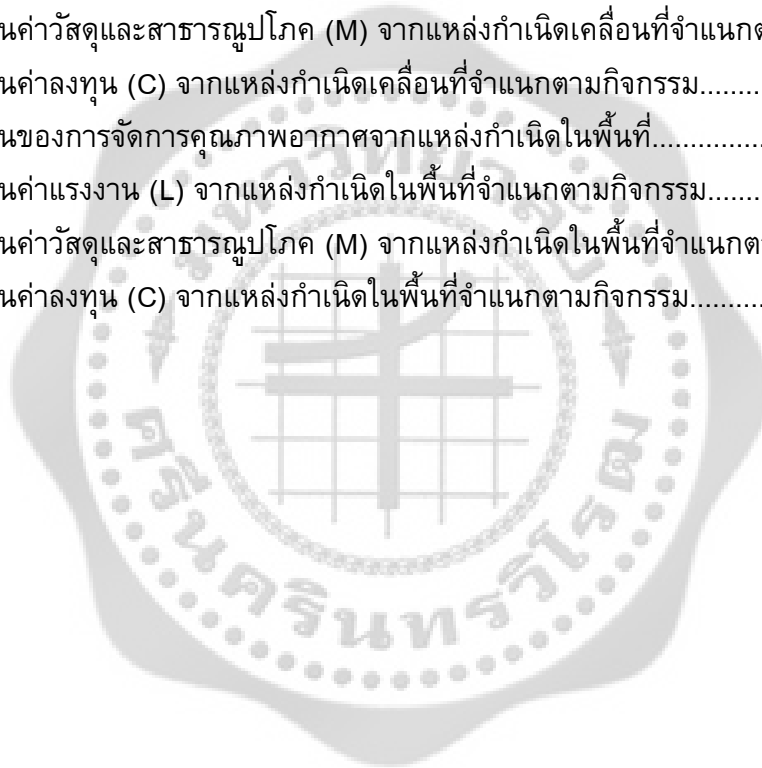


บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	คุณภาพอากาศบริเวณริมถนนในเขตกรุงเทพมหานคร ปี 2543 – 2552.....	2
2	คุณภาพอากาศบริเวณพื้นที่ทั่วไปในกรุงเทพมหานคร ปี 2549-2552.....	4
3	มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป.....	14
4	มาตรฐานการระบายมลพิษจากรถใช้งาน.....	16
5	เกณฑ์ของดัชนีคุณภาพอากาศสำหรับประเทศไทย.....	17
6	รายละเอียดต้นทุน-ประสิทธิผล.....	37
7	ต้นทุนค่าแรงงาน (L) การจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่จำแนกตามหน่วยงานที่รับผิดชอบ.....	40
8	ต้นทุนค่าแรงงาน (L) การจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่จำแนกตามกิจกรรม.....	41
9	สรุปต้นทุนค่าแรงงาน (L) การจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่.....	43
10	ต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภค (M) การจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่จำแนกตามหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง.....	44
11	สรุปต้นทุนค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภค (M) การจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่จำแนกตามกิจกรรม.....	46
12	สรุปต้นทุนค่าลงทุน (C) การจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่.....	46
13	สรุปต้นทุนการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่.....	48
14	ต้นทุนค่าแรงงาน (L) การจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่จำแนกตามหน่วยงานที่รับผิดชอบ.....	50
15	ต้นทุนค่าแรงงาน (L) การจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่จำแนกตามกิจกรรม.....	51
16	สรุปต้นทุนค่าแรงงาน (L) การจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่.....	52
17	ต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภค (M) การจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่จำแนกตามกิจกรรม.....	53
18	สรุปของต้นทุนค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภค (M) การจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่.....	55
19	สรุปต้นทุนค่าลงทุน (C) การจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่.....	55
20	สรุปต้นทุนการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่.....	56

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิด.....	9
2 ภาพรวมของการจัดการคุณภาพอากาศในกรุงเทพมหานครและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง.....	20
3 ต้นทุนของการจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร.....	60
4 ต้นทุนในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่.....	61
5 ต้นทุนค่าแรงงาน (L) จากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่จำแนกตามกิจกรรม.....	61
6 ต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภค (M) จากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่จำแนกตามกิจกรรม.....	62
7 ต้นทุนค่าลงทุน (C) จากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่จำแนกตามกิจกรรม.....	62
8 ต้นทุนของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่.....	63
9 ต้นทุนค่าแรงงาน (L) จากแหล่งกำเนิดในพื้นที่จำแนกตามกิจกรรม.....	64
10 ต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภค (M) จากแหล่งกำเนิดในพื้นที่จำแนกตามกิจกรรม..	64
11 ต้นทุนค่าลงทุน (C) จากแหล่งกำเนิดในพื้นที่จำแนกตามกิจกรรม.....	65



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ปัจจุบันปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นปัญหาใหญ่ที่มีผลกระทบกับทุกประเทศ ไม่ว่าจะเป็นปัญหามลพิษทางน้ำ ปัญหามลพิษทางเสียง ปัญหามลพิษทางอากาศ ส่งผลกระทบต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม มลพิษทางอากาศเป็นปัญหาอย่างหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อคนในประเทศต่างๆ ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่ประสบปัญหามลพิษทางอากาศโดยเฉพาะในเมืองใหญ่ ปัญหามลพิษทางอากาศส่วนใหญ่จะเกิดจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ หรือจากยานพาหนะ เช่น กรุงเทพมหานคร ตัวเมืองเชียงใหม่ ก็เป็นเมืองหนึ่งที่ประสบปัญหามลพิษทางอากาศ ซึ่งเกิดจากแหล่งกำเนิดต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่หรือจากยานพาหนะ จากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ เป็นต้น

จากสถิติ ของกรมควบคุมมลพิษตั้งแต่ปี 2549 – 2552 จำแนกเป็น 2 ชุดข้อมูล (1) คุณภาพอากาศริมถนนในเขตกรุงเทพมหานคร มีการตรวจวัดสารมลพิษ 7 ตัว คือ (1) ฝุ่นละอองรวม (TSP) (2) ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน (PM_{10}) (3) สารตะกั่ว (Pb) (4) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) (5) ก๊าซโอโซน (O_3) (6) ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) (7) ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) พบว่า ฝุ่นละอองรวม (TSP) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีอัตราลดลงอย่างต่อเนื่อง คือ ปี 2549 มีการเกินมาตรฐานร้อยละ 6.25 ของการตรวจวัดทั้งหมด โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.16 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ปี 2550 มีการเกินมาตรฐานร้อยละ 4.2 ของการตรวจวัดทั้งหมด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.15 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ปี 2551 มีการเกินมาตรฐานร้อยละ 3.6 ของการตรวจวัดทั้งหมด โดยมีค่าเท่ากับ 0.14 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ปี 2552 มีการเกินมาตรฐานร้อยละ 3.46 ของการตรวจวัดทั้งหมด โดยมีค่าเฉลี่ย 0.15 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน (PM_{10}) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีอัตราลดลงทุกปียกเว้นปี 2551 คือ ปี 2549 มีการเกินมาตรฐานร้อยละ 7.1 จากการตรวจวัดทั้งหมด มีอัตราเท่ากับ 63.1 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยมีค่าปี 2550 มีการเกินมาตรฐานร้อยละ 4.7 มีอัตราเท่ากับ 60.9 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ปี 2551 มีการเกินมาตรฐานร้อยละ 4.1 จากการตรวจวัดทั้งหมด 61.8 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ในปี 2552 มีการเกินมาตรฐานร้อยละ 5.3 มีอัตราเท่ากับ 60.1 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ส่วนตะกั่วเฉลี่ย 1 เดือน ไม่พบที่มีการเกินมาตรฐาน

ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ส่วนก๊าซโอโซน (O_3) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) พบว่าไม่มีการเกินมาตรฐาน หรือมีการเกินมาตรฐานเพียงเล็กน้อย (ตาราง 1)

ตาราง 1 คุณภาพอากาศบริเวณริมถนนในกรุงเทพมหานคร ปี 2549-2552 (จากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่)

สารมลพิษทางอากาศ	ค่ามาตรฐาน	2549			2550			2551			2552		
		ช่วงค่าที่วัดได้	จำนวนครั้งที่เกินมาตรฐาน/จำนวนครั้งที่ตรวจ	ค่าเฉลี่ย 1 ปี	ช่วงค่าที่วัดได้	จำนวนครั้งที่เกินมาตรฐาน/จำนวนครั้งที่ตรวจ	ค่าเฉลี่ย 1 ปี	ช่วงค่าที่วัดได้	จำนวนครั้งที่เกินมาตรฐาน/จำนวนครั้งที่ตรวจ	ค่าเฉลี่ย 1 ปี	ช่วงค่าที่วัดได้	จำนวนครั้งที่เกินมาตรฐาน/จำนวนครั้งที่ตรวจ	ค่าเฉลี่ย 1 ปี
(1)TSP เฉลี่ย 24 ชม. (มก./ลบ.ม.)	0.33	0.03-0.80	43/687(6.25)	0.16	0.03-0.76	25/619(4.2)	0.15	0.03-0.86	25/695(3.6)	0.14	0.02 – 0.66	24/689 (3.48)	0.15
(2)PM ₁₀ เฉลี่ย 24 ชม. (มก./ลบ.ม.)	120	10.4-206.2	146/2,052(7.1)	63.1	9.8-242.7	92/1,970(4.7)	60.9	8.1-205.4	82/2,000(4.1)	61.8	15.5 – 183.0	109/2,043 (5.3)	60.1
(3)Pb เฉลี่ย 1 เดือน (ลคก./ลบ.ม.)	1.5	0.02-0.28	0/105 (0.0)	0.07	0.02-0.19	0/104(0.0)	0.07	#	#	#	<0.005 – 0.08	0/105 (0.0)	0.03
(4)CO เฉลี่ย 1 ชม. (ppm)	30	0.0-10.9	0/62,501(0.0)	1.4	0.0-16.3	0/62,091(0.0)	1.4	0.0-16.4	0/64,716(0.0)	1.4	0.0 – 10.3	0/64,489 (0.0)	1.4
(5)CO เฉลี่ย 8 ชม. (ppm)	9	0.0-8.6	0/63,069 (0.0)	1.4	0.0-9.4	9/62,364 (0.01)	1.4	0.0-10.0	7/65,491 (0.01)	1.4	0.0 - 7.2	0//65,559 (0.0)	1.4
(6)O ₃ เฉลี่ย 1 ชม. (ppb)	100	00-137.0	12/24,418(0.04)	12.4	0.0-102.0	1/24,561(0.004)	11.6	0.0-116	10/25,988(0.04)	11	0 – 117	17/32,039 (0.01)	11
(7)O ₃ เฉลี่ย 8 ชม. (ppb)	70	#	#	#	#	#	#	#	#	#	0 – 87	13/33,288 (0.04)	11
(8)SO ₂ เฉลี่ย 1 ชม. (ppb)	300	0.0-56.0	0/24,359(0.0)	6.2	0.0-42	0/23,523(0.0)	5.3	0.0-45	0/25,566(0.0)	5	0 – 33	0/31,432 (0.0)	4
(9)SO ₂ เฉลี่ย 8 ชม. (ppb)	120	1.0-18.6	0/1,049(0.0)	6.2	0.4-19.0	0/1,014(0.0)	5.3	0.0-18	0/1,089(0.0)	5	0 – 13	0/1,336 (0.0)	4
(10)NO ₂ เฉลี่ย 1 ชม. (ppb)	170	0.0-182.0	1/24,417(0.004)	31.4	0.0-150	0/24,586(0.0)	32.5	0.0-177	1/26,169(0.004)	34	0 – 155	0/32,385 (0.0)	34

ที่มา : สถานการณ์และการจัดการปัญหา มลพิษทางอากาศ ปี 2549-2552 กรมควบคุมมลพิษ

หมายเหตุ : # หมายถึง ไม่มีการตรวจวัดในปีนั้น

(2) คุณภาพอากาศบริเวณพื้นที่ทั่วไปในเขตกรุงเทพมหานคร การตรวจวัดสารมลพิษ 7 ตัว คือ (1) ฝุ่นละอองรวม (TSP) (2) ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน (PM_{10}) (3) สารตะกั่ว (Pb) (4) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) (5) ก๊าซโอโซน (O_3) (6) ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) (7) ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) พบว่า ฝุ่นละอองรวม (TSP) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีอัตราลดลง คือ ปี 2549 มีการเกินมาตรฐานร้อยละ 0.42 ของการตรวจวัดทั้งหมด โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.1 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ปี 2550 มีการเกินมาตรฐานร้อยละ 0.42 ของการตรวจวัดทั้งหมด โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.09 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ปี 2551 และปี 2552 ไม่พบการเกินมาตรฐาน

ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน (M_{10}) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีอัตราลดลงทุกปี ยกเว้นปี 2551 คือ ปี 2549 มีการเกินมาตรฐานร้อยละ 0.42 จากการตรวจวัดทั้งหมด มีอัตราเท่ากับ 43.3 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยมีค่าปี 2550 มีการเกินมาตรฐานร้อยละ 1.1 มีอัตราเท่ากับ 46.6 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ปี 2551 มีการเกินมาตรฐานร้อยละ 1.2 จากการตรวจวัดทั้งหมด 47.9 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ในปี 2552 มีการเกินมาตรฐานร้อยละ 1.0 มีอัตราเท่ากับ 47.9 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ส่วนตะกั่วเฉลี่ย 1 เดือน ไม่พบว่ามี การเกินมาตรฐาน

ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ก๊าซโอโซน (O_3) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) และไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) พบว่าไม่มีการเกินมาตรฐาน หรือมีการเกินมาตรฐานเล็กน้อย (ตาราง 2)

ตาราง 2 คุณภาพอากาศบริเวณพื้นที่ทั่วไปในกรุงเทพมหานคร ปี 2549-2552 (จากแหล่งกำเนิดในพื้นที่)

สารมลพิษทางอากาศ	ค่ามาตรฐาน	2549			2550			2551			2552		
		ช่วงค่าที่วัดได้	จำนวนครั้งที่เกินมาตรฐาน/จำนวนครั้งที่ตรวจ	ค่าเฉลี่ย 1 ปี	ช่วงค่าที่วัดได้	จำนวนครั้งที่เกินมาตรฐาน/จำนวนครั้งที่ตรวจ	ค่าเฉลี่ย 1 ปี	ช่วงค่าที่วัดได้	จำนวนครั้งที่เกินมาตรฐาน/จำนวนครั้งที่ตรวจ	ค่าเฉลี่ย 1 ปี	ช่วงค่าที่วัดได้	จำนวนครั้งที่เกินมาตรฐาน/จำนวนครั้งที่ตรวจ	ค่าเฉลี่ย 1 ปี
(1)TSP เฉลี่ย 24 ชม. (มก./ลบ.ม.)	0.33	0.02-0.43	2/537(0.42)	0.1	0.02-0.41	2/473Z(0.42)	0.09	0.01-0.33	0/541(0)	0.08	0.02-0.32	0/533(0)	0.08
(2)PM ₁₀ เฉลี่ย 24 ชม. (มก./ลบ.ม.)	120	15.7-124.9	2/2147(0.42)	43.3	10.8-188.9	22/1957(1.1)	46.6	12.1-180.9	30/2540(1.2)	47.9	5.9-193.4	31/3171(1.0)	42.5
(3)Pb เฉลี่ย 1 เดือน (ลคก./ลบ.ม.)	1.5	0.01-.78	0/120(0)	0.1	0.01-0.28	0/119(0.0)	0.07	#	#	#	<0.005-0.20	0/119(0.0)	0.03
(4)CO เฉลี่ย 1 ชม. (ppm)	30	0.0-6.1	0/81758(0)	0.7	0.0-6.4	0/79818(0.0)	0.7	0.0-6.8	0/80728(0.0)	0.7	0.0-5.9	0/79780(0.0)	0.7
(5)CO เฉลี่ย 8 ชม. (ppm)	9	0.0-5.2	0/84648(0)	0.7	0.0-4.9	0/82712(0.0)	0.7	0.0-4.4	0/83758(0.0)	0.7	0.0-4.6	0/82268(0.0)	0.7
(6)O ₃ เฉลี่ย 1 ชม. (ppb)	100	0.0-188	154/65951(0.23)	17	0.0-186.0	133/58411(0.2)	17.2	0-153	149/77541(0.3)	17	0-184	217/78020(0.3)	18
(7)O ₃ เฉลี่ย 8 ชม. (ppb)	70	#	#	#	#	#	#	#	#	#	0-112	552/80055(0.7)	18
(8)SO ₂ เฉลี่ย 1 ชม. (ppb)	300	0.0-150	0/82073(0)	5.3	0.0-43.0	0/75757(0.0)	4.1	0-53	0/80981(0.0)	4	0-54	0/79190(0.0)	4
(9)SO ₂ เฉลี่ย 8 ชม. (ppb)	120	0.0-31.2	0/3542(0)	5.3	0.0-16.2	0/2995(0.0)	4.1	0-16	0/3337(0.0)	4	0-21	0/3197(0.0)	4
(10)NO ₂ เฉลี่ย 1 ชม. (ppb)	170	0.0-148	0/82401(0.0)	22.9	0.0-148.0	0/77014(0.0)	21.7	0-152	0/81534(0.0)	23	0-157	0/76430(0.0)	23

ที่มา : สถานการณ์และการจัดการปัญหา มลพิษทางอากาศ ปี 2549-2552 กรมควบคุมมลพิษ

หมายเหตุ : # หมายถึง ไม่มีการตรวจวัดในปีนั้น

มลพิษทางอากาศส่งผลกระทบต่อสภาพเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นทางด้านสุขภาพอนามัยของคนและสัตว์ รวมถึงทำลายพืช และยังทำให้วัตถุสิ่งของเกิดความเสียหาย สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง และยังทำให้ภูมิทัศน์สูญเสียความงาม ผลกระทบต่อสุขภาพเมื่อมนุษย์ได้หายใจเอาอากาศที่มีสิ่งเจือปนเข้าไป ได้แก่ สิ่งสกปรก ฝุ่นละออง หมอกควัน ตลอดจนสารเป็นพิษ เป็นสาเหตุของการเกิดโรคต่างๆ เช่น โรคที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินหายใจ หอบหืด โรคมะเร็งปอด โรคหลอดเลือดแข็งตัว เป็นต้น ซึ่งลักษณะของโรคจะขึ้นอยู่กับชนิดของมลพิษทางอากาศ ความเข้มข้นระยะเวลาที่ได้รับ และความไวต่อสารพิษของแต่ละบุคคล

ในการจัดการคุณภาพอากาศที่เกิดจากแหล่งกำเนิด ต่างๆ นั้น มีหน่วยงานที่รับผิดชอบ โดยหลัก ได้แก่ สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และกองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง สำนักสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร และยังมีหน่วยงานอื่น ได้แก่ กรมขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม กอง กำกับกับการตำรวจจราจร สำนักงานตำรวจแห่งชาติ มีหน้าที่ร่วมกันในการจัดการคุณภาพอากาศ ซึ่งต้นทุนของการจัดการที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่างๆ ในการจัดการคุณภาพทางอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร จำแนกเป็น 2 แหล่ง คือ จากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่และจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่

งานวิจัยฉบับนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเรื่องต้นทุน - ประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพอากาศ ซึ่งศึกษาต้นทุนของการจัดการคุณภาพอากาศของหน่วยงานต่างๆ ที่เป็นผู้รับผิดชอบในการจัดการคุณภาพอากาศ โดยการรณรงค์ การเฝ้าระวัง และ การบังคับใช้กฎหมายหรือ การตรวจจับ โดยศึกษาองค์ประกอบและขนาดของต้นทุนการจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร ควบคุมระดับมลพิษทางอากาศไม่ให้เกินระดับมาตรฐานที่กำหนดไว้ตามค่ามาตรฐานจากแหล่งกำเนิดต่างๆ และศึกษาประสิทธิภาพที่เกิดขึ้นจากการจัดการคุณภาพอากาศ ทั้งนี้เพราะในการจัดการคุณภาพอากาศนั้น ควรจะมีการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการจัดการที่ลงทุนไปว่า มีความคุ้มค่าหรือไม่กับงบประมาณที่ลงทุนไป ดังเช่นสมัยของประธานาธิบดีเรแกน ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้มีการออกข้อบังคับไว้ว่า ก่อนมีการประกาศใช้ ข้อบังคับ มาตรการต่างๆ รัฐจะต้อง ทำการศึกษา ต้นทุน - ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้น เพื่อทราบข้อมูลว่าข้อบังคับใหม่หรือมาตรการใหม่ ที่ออกมาจะเป็นผลดีแก่ส่วนรวมอย่างแท้จริง (เรณู สุขารมณ์ , 2529) แต่เนื่องจากงานวิจัยชิ้นนี้มีความยุ่งยากในการระบุรายการและ วัดผลประโยชน์ในรูปของตัวเงิน เพราะเกี่ยวข้องกับสุขภาพ การเจ็บป่วย ของผู้ได้รับผลกระทบที่เกิดจากมลภาวะของอากาศ หรือเกิดจากปัญหาสุขภาพของตนเอง หรือเกิดจากทั้งสองประเด็น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาต้นทุน-ประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานครเพื่อให้สามารถวัดผลที่เกิดขึ้นมาได้จากการใช้งบประมาณในการจัดการคุณภาพอากาศ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผลของการจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร

ความสำคัญของการวิจัย

ทำให้ทราบ ขนาดและองค์ประกอบของต้นทุนในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ และจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ ซึ่งจะเป็ประโยชน์สำหรับหน่วยงานของภาครัฐ และเอกชนใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์ต้นทุน – ประสิทธิผลของทำโครงการ

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ได้จำกัดขอบเขตของประเด็นที่ได้ทำการศึกษา ไว้ดังนี้ ศึกษาต้นทุนในการจัดการคุณภาพอากาศของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 4 หน่วยงานหลัก ซึ่งได้แก่ (1) กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2) สำนักงานกรุงเทพมหานคร (3) กรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม (4) กองกำกับการตำรวจจราจร สำนักงานตำรวจแห่งชาติ โดยจะศึกษาการจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร ที่เกิดจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ และจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ ใช้ข้อมูลในปีงบประมาณ 2553 ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2553 – 30 กันยายน 2554

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ต้นทุนค่าแรง งาน ต้นทุนค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภค ต้นทุนค่าลงทุน ของการจัดการคุณภาพอากาศที่เกิดจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ และแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่

แหล่งข้อมูล ได้จาก 5 หน่วยงานต่อไปนี้ กรมควบคุมมลพิษ กรุงเทพมหานคร กรมการขนส่งทางบก กองกำกับการตำรวจจราจรกลาง ประกอบไปด้วย (1) กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง สำนักสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร (2) สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ (3) กรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม (4) กองกำกับการตำรวจจราจรกลาง สำนักงานตำรวจแห่งชาติ (5) ส่วนบังคับการ 3 ฝ่ายตรวจการและบังคับการ กรมควบคุมมลพิษ

นิยามศัพท์เฉพาะ

การจัดการคุณภาพอากาศ คือ การควบคุม ป้องกันและการเฝ้าระวังให้ระดับมลพิษทางอากาศอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน รวมถึงการณรงค์ต่างๆ

ต้นทุนรวม (Full Cost) หมายถึง ต้นทุนทั้งหมดของทรัพยากรที่ใช้ไปในการจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร จะประกอบด้วย (1) ต้นทุนค่าแรงงาน (2) ต้นทุนค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภค และ (3) ต้นทุนค่าลงทุน

ต้นทุนการจัดการคุณภาพอากาศ คือ ต้นทุนที่ใช้การจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร ประกอบด้วย (1) ต้นทุนค่าแรงงาน (2) ต้นทุนค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภค และ (3) ต้นทุนค่าลงทุน

ต้นทุนการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ คือ ต้นทุนของหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่ (1) ต้นทุนค่าแรงงาน (2) ต้นทุนค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภค และ (3) ต้นทุนค่าลงทุน ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ในเขตกรุงเทพมหานคร

ต้นทุนการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ คือ ต้นทุนของหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่ (1) ต้นทุนค่าแรงงาน (2) ต้นทุนค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภค และ (3) ต้นทุนค่าลงทุน ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ในเขตกรุงเทพมหานคร

ต้นทุนการรณรงค์ คือ ต้นทุนต่างๆ ที่ใช้ในการประชาสัมพันธ์ทำความเข้าใจ สร้างความตระหนัก ความร่วมมือเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ และจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ ประกอบด้วย (1) ต้นทุนค่าแรงงาน (2) ต้นทุนค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภค และ (3) ต้นทุนค่าลงทุน

ต้นทุนการเฝ้าระวัง คือ ต้นทุนที่ใช้ในการตรวจวัดคุณภาพอากาศและการเฝ้าระวังมลพิษเพื่อให้มลพิษอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ประกอบด้วย 3 ส่วน (1) ต้นทุนค่าแรงงาน (2) ต้นทุนค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภค (3) ต้นทุนค่าลงทุน

ต้นทุนการบังคับใช้กฎหมาย คือ ต้นทุนที่ใช้ในการตรวจจับมลพิษที่เกิดจากยานพาหนะที่เกินมาตรฐานโดยใช้กฎหมายในการควบคุม ประกอบด้วย (1) ต้นทุนค่าแรงงาน (2) ต้นทุนค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภค (3) ต้นทุนค่าลงทุน

ต้นทุน - ประสิทธิภาพ ของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ หมายถึง ต้นทุนทั้งหมดที่ใช้ไปในการจัดการคุณภาพอากาศ จากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ หาดด้วยร้อยละของยานพาหนะที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานจากการตรวจวัดทั้งหมด

ต้นทุน - ประสิทธิภาพ ของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ หมายถึง ต้นทุนทั้งหมดที่ใช้ไปในการจัดการคุณภาพอากาศ จากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ หาดด้วยดัชนีคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานครที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอากาศมนุษย์

ต้นทุนค่าแรงงาน (Labor Cost) คือ ค่าใช้จ่ายที่เบิกให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน เป็นค่าตอบแทนในการปฏิบัติงาน ซึ่งอยู่ในรูปของตัวเงิน ได้แก่ ค่าจ้างต่อเดือน ค่าครองชีพ เบี้ยเลี้ยง ค่าสวัสดิการสังคม

ต้นทุนค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภค (Material Cost) คือ ค่าวัสดุสิ้นเปลืองทุกประเภทที่แต่ละฝ่ายเบิกจ่ายออกไป ในช่วงเวลาที่ทำการศึกษา เช่น ค่าวัสดุสำนักงานและค่าสาธารณูปโภค (ค่าน้ำประปา ค่าไฟฟ้า น้ำมันเชื้อเพลิง) เป็นต้น

ต้นทุนค่าลงทุน (Capital Cost) คือ ต้นทุนเนื่องจากค่าเสื่อมราคาประจำปีของครุภัณฑ์ และอาคารสิ่งก่อสร้าง ที่มูลค่าของครุภัณฑ์คิดจากค่าเสื่อมราคา ซึ่งในงานวิจัยนี้ใช้ค่าเสื่อมราคา 2 ชนิด คือค่าเสื่อมราคาแบบเส้นตรงกับค่าเสื่อมราคาทางเศรษฐศาสตร์

ประสิทธิผล (Effectiveness) หมายถึง วัตถุประสงค์ของโครงการที่เกิดขึ้นจากการใช้ต้นทุนในการจัดการคุณภาพอากาศเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้

ประสิทธิผลของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ คือ จำนวนร้อยละของยานพาหนะที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานจากการตรวจวัดทั้งหมด

ประสิทธิผลของการจัดการจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ คือ ดัชนีคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร

มลพิษทางอากาศ (Air Pollution) หมายถึง ภาวะของอากาศที่มีสารเจือปนอยู่ในปริมาณที่มากพอ และเป็นระยะเวลาานพอที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ สัตว์ พืช รวมถึงวัสดุต่างๆ

มาตรฐาน คือ สิ่งที่กำหนดขึ้นเพื่อประโยชน์ทางกฎหมายในการควบคุมดูแลให้คุณภาพอากาศอยู่ในระดับที่เกิดความปลอดภัย

ดัชนีคุณภาพอากาศ คือ ค่าที่ได้จาก การคำนวณโดยเทียบจากมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไปของสารมลพิษทางอากาศ 5 ประเภท ได้แก่ ก๊าซโอโซน(O_3) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์(NO_2) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์(CO) เฉลี่ย 8 ชั่วโมง ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์(SO_2) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง และฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM_{10}) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง

แหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ คือ แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศที่เกิดจากยานพาหนะ ได้แก่ รถจักรยานยนต์ รถยนต์ เป็นต้น

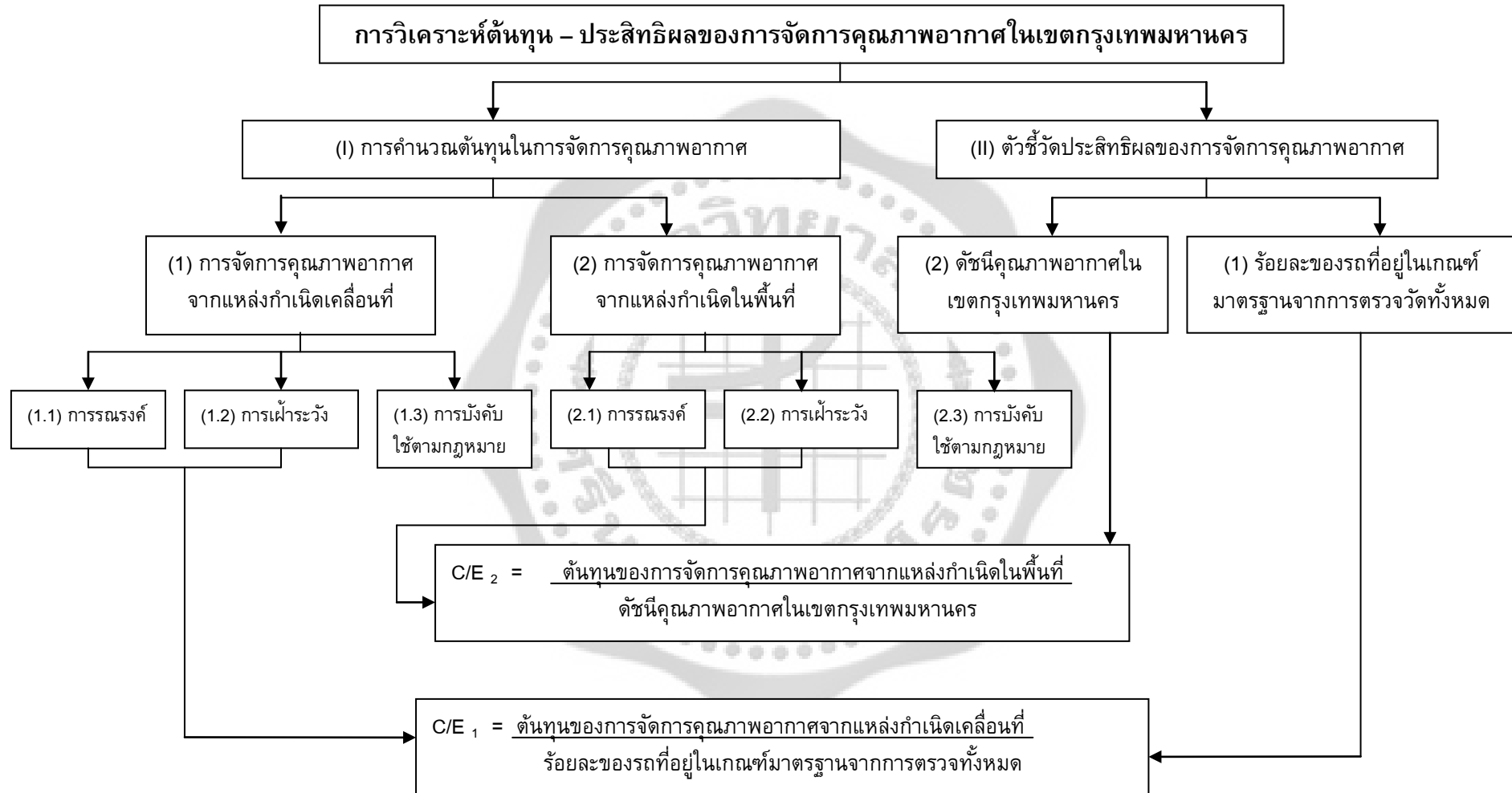
แหล่งกำเนิดในพื้นที่ คือ แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศที่เกิดภายในเขตชุมชนพื้นที่ทั่วไป ได้แก่ การเผาขยะ การเผาตอฟาง ฝุ่นละอองจากการก่อสร้าง ฯลฯ

ppm คือ part per million = $1/1,000,000$

ppb คือ part per billion = $1/1,000,000,000$

เพื่อให้เข้าใจงานง่ายขึ้น ขอสรุปแนวคิดในการวิจัย การศึกษาวิจัยนี้เป็นการวิเคราะห์ ต้นทุน – ประสิทธิผลของการจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร โดยศึกษาต้นทุนจากสองส่วน คือ การคำนวณต้นทุนในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ และจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ โดยต้นทุนจะประกอบด้วย 3 กิจกรรม คือ (1) การรณรงค์ (2) การเฝ้าระวัง (3) การบังคับใช้กฎหมายหรือการตรวจจับ และตัวชี้วัดประสิทธิผลของการจัดการคุณภาพอากาศ ซึ่งในการวิเคราะห์ต้นทุน – ประสิทธิผลของการจัดการคุณภาพอากาศจะไม่นำเอาการบังคับใช้กฎหมายหรือการตรวจจับมาคำนวณร่วมด้วย

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 ต้นทุน - ประสิทธิภาพในการจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัย นี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ ดัชนีคุณภาพอากาศ
2. ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการคุณภาพอากาศ
- 3 . แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนและการวิเคราะห์ต้นทุน - ประสิทธิภาพ
- 4 . งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ ดัชนีคุณภาพอากาศ

ในแง่ของข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศและดัชนีคุณภาพอากาศ นั้น ได้นำเสนอนิยาม ประเภทของมลพิษทางอากาศ และดัชนีคุณภาพอากาศ เพื่อให้ผู้อ่านได้เข้าใจ ดังนี้

1. มลพิษทางอากาศ

วนิดา จินตาสตร์ (2551: 76) ได้อธิบายไว้ว่ามลพิษทางอากาศ (Air Pollution) หมายถึง ภาวะของอากาศที่มีสารเจือปนอยู่ในปริมาณที่มากพอ และเป็นระยะเวลาานพอที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ สัตว์พืช รวมถึงวัสดุต่างๆ สารดังกล่าวอาจเป็นธาตุหรือสารประกอบ ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือเกิดจากการกระทำของมนุษย์ หรืออาจอยู่ในรูปของก๊าซ หยตของเหลว หรืออนุภาคของแข็งก็ได้ สารมลพิษอากาศหลักที่สำคัญคือ ฝุ่นละออง (SPM) ตะกั่ว (Pb) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) และก๊าซโอโซน (O₃)

องค์การอนามัยโลก (2553) ได้ให้ความหมายมลพิษทางอากาศไว้ว่า การปนเปื้อนของสภาพแวดล้อมในร่มหรือกลางแจ้งจากการใช้สารเคมีต่างๆ ที่เป็นตัวแทนทางกายภาพหรือทางชีวภาพที่ปรับเปลี่ยนลักษณะธรรมชาติของชั้นบรรยากาศ

สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ (2554: 1) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ภาวะอากาศที่มีสารมลพิษเจือปนอยู่ในปริมาณ และเป็นระยะเวลา ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ อาจอยู่ในรูปของก๊าซของเหลว หรืออนุภาคของแข็งก็ได้

ในงานชิ้นนี้ใช้นิยามของมลพิษทางอากาศตามที่กรมควบคุมมลพิษได้ให้นิยามความหมายไว้

2. ประเภทของแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศ

มลพิษทางอากาศสามารถจำแนกประเภทตามแหล่งกำเนิดของมลพิษได้ 2 แหล่ง คือ

2.1 มลพิษทางอากาศจากแหล่งกำเนิดตามธรรมชาติ เช่น ภูเขาไฟระเบิด ทำให้เกิดฝุ่นละออง ก๊าซ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไฟไหม้ป่าทำให้เกิดควัน ฝุ่นละออง สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่เกิดจากพืช เพราะการเน่าเปื่อยเกิดเป็นก๊าซมีเทน (CH_4) สารกัมมันตรังสีที่มีอยู่ตามธรรมชาติ อนุภาคสารต่างๆ จากดินที่ถูกลมพายุพัดขึ้นไปแขวนลอยในอากาศ ไอระเหยจากน้ำทะเล ฝุ่นละอองจากลมพายุ ละอองเกสรดอกไม้ เป็นต้น

2.2 แหล่งกำเนิดที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์มี 2 แบบ คือ

1) แหล่งกำเนิดที่อยู่ในพื้นที่ (Area sources) เป็นบริเวณพื้นที่ที่มีการปล่อยมลพิษต่อเนื่องมีอาณาเขตกว้าง ระบุจุดที่ปล่อยแน่นอนไม่ได้ เช่น สถานีบริการน้ำมัน เขตทิ้งขยะและเศษวัสดุในพื้นที่ทั่วไป การเผาเศษตอไม้ ชังข้าว ชังข้าวโพดในไร่นา การพ่นยาปราบศัตรูพืช เป็นต้น รวมถึงมลพิษที่เกิดจากปล่องควัน ที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง จากบ้านเรือน โรงงานอุตสาหกรรม เช่น โรงไฟฟ้า เตาเผาขยะ เป็นต้น

2) แหล่งกำเนิดที่เคลื่อนที่ได้ (Mobile source) ได้แก่ ยานพาหนะที่ใช้ในการคมนาคมทางบก ทางน้ำ ทางอากาศ ส่วนใหญ่มีการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงเพื่อใช้ในการขับเคลื่อน (เช่น รถ เรือ เครื่องบิน ฯลฯ เป็นแหล่งมลพิษที่ทำให้อากาศเสียเกิดจากการคมนาคมขนส่ง) มลพิษที่สำคัญในอากาศได้แก่ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ออกไซด์ของไนโตรเจน สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ สารตะกั่ว แอลดีไฮด์ เบนซีน โพลีแอโรเมติกไฮโดรคาร์บอน เขม่า ควันดำ ควันขาว และละอองฝุ่น สารพิษเหล่านี้เกิดจากการสันดาป (เผาไหม้) ที่ไม่สมบูรณ์ของเครื่องยนต์ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพ (วนิดา จินศาสตร์, 2551: 76-91)

ประเทศไทยมีการกำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศ เพื่อประโยชน์ในการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม กำหนดมาตรฐานดังกล่าวตามหลักวิชาการ นอกจากนี้ ยังกำหนดมาตรฐานการระบายมลพิษทางอากาศจากแหล่งกำเนิด อื่นๆ มลพิษทางอากาศตามมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศที่สำคัญและมีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยที่มีการกำหนดค่ามาตรฐานจำนวน 7 ชนิด ดังนี้

1) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon monoxide: CO) แหล่งกำเนิดก๊าซนี้เกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของเชื้อเพลิงที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ เป็นก๊าซที่ไม่มีสี กลิ่น และรส ทำให้มีความเป็นอันตรายสูง เนื่องจากไม่สามารถรับรู้ได้ว่ามีก๊าซนี้อยู่ในบรรยากาศ โดยปกติในบรรยากาศทั่วไปมีปริมาณก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประมาณ 0.1 ppm (ส่วนในล้านส่วน) ในท้องถนนที่มีการจราจรหนาแน่นอาจมีค่าสูงถึง 100-200 ppm อาจทำให้เกิดการวิงเวียนศีรษะ โดยหากระดับความเข้มข้นสูงกว่า 1,000 ppm จะทำให้หมดสติและอาจเสียชีวิตได้ สำหรับในเมืองใหญ่ ได้แก่ กรุงเทพมหานคร ปริมณฑลและเมืองหลักในภูมิภาคต่างๆ แหล่งกำเนิดหลักของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์มาจากการระบายจากรถยนต์ต่างๆ ที่วิ่งอยู่บนท้องถนน และเครื่องยนต์ที่มีการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ นอกจากนี้ ยังเกิดจากการเผาไหม้ต่างๆ ในบ้านเรือนหรือกิจกรรมของชุมชน เช่น การสูบบุหรี่ การจุดเตาถ่านในบ้านเรือน การปิ้งหรือการย่างอาหาร เป็นต้น

2) ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (Nitrogen dioxide: NO_2) เป็นก๊าซที่ไม่มีสี และกลิ่น ละลายน้ำได้เล็กน้อยเกิดจากธรรมชาติ ไฟแลบ ภูเขาไฟระเบิด หรือการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงต่างๆ เช่น การเผาไหม้น้ำมันเชื้อเพลิงในรถยนต์หรือเกิดจากการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมบางชนิด เช่น การผลิตกรดไนตริก ออกไซด์ของไนโตรเจนมีหลายรูป ไนตริกออกไซด์ (NO) ไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) ไนตรัสออกไซด์ (N_2O) จะเรียกผลรวมของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ ที่สำคัญต่อกระบวนการโฟโตเคมีคอลออกซิเดชัน ว่า ออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) ซึ่งประกอบด้วย NO และ NO_2 เป็นหลักซึ่งมีความสำคัญอย่างมากต่อการเกิดโอโซน (O_3) ในชั้นบรรยากาศโทรโพสเฟียร์ เป็นต้น การติดตั้งระบบกำจัดมลพิษ เช่น แคตาไลติกคอนเวอร์เตอร์ (Catalytic converter) ในรถยนต์ จะช่วยดักจับมลพิษชนิดนี้ ทำให้ลดการปล่อยมลพิษออกสู่สิ่งแวดล้อม

3) ก๊าซโอโซน และโฟโตเคมีคอลออกซิแดนท์ (Ozone: O_3 and Photochemical Oxidant) โอโซนจัดเป็นโฟโตเคมีคอลออกซิแดนท์ตัวหนึ่งโมเลกุลของโอโซน ประกอบด้วยอะตอมออกซิเจน (O) 3 อะตอม เป็นก๊าซที่เกิดจากการแตกตัวของโมเลกุลออกซิเจน (O_2) เป็นอะตอมอิสระ (O) โดยพลังงานจากดวงอาทิตย์และเกิดจากการรวมตัวของโมเลกุลออกซิเจน (O_2) เกิดเป็นโอโซน (O_3) ด้วยปฏิกิริยาที่เรียกว่า โฟโตเคมีคอลออกซิเดชัน (Photochemical oxidation reaction) โอโซนเป็นก๊าซที่ไม่มีสีหรือมีสีฟ้าอ่อน มีกลิ่นฉุน ละลายน้ำได้เล็กน้อย ใช้ในอุตสาหกรรมเพื่อกำจัดเชื้อโรคต่างๆ ก๊าซโอโซนสามารถเกิดขึ้นได้ทั้งในระดับชั้นบรรยากาศผิวโลกที่ใกล้พื้นดิน (ชั้นโทรโพสเฟียร์) และในระดับบรรยากาศชั้นที่สูงกว่าผิวโลก (ชั้นสตราโตสเฟียร์) โอโซนที่อยู่ในชั้นสตราโตสเฟียร์ เป็นโอโซนที่มีประโยชน์ มีหน้าที่ห่อหุ้มโลกและดูดกลืนรังสีอัลตราไวโอเล็ต (UV) จากดวงอาทิตย์ซึ่งมีพลังงานสูง ก๊าซโอโซนในชั้นโทรโพสเฟียร์ ในธรรมชาตินั้นมีอยู่แล้วในปริมาณที่เหมาะสม ทำให้อากาศสะอาดเนื่องจากสามารถกำจัดเชื้อโรคได้ แต่เมื่อมีปริมาณสูงขึ้นจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ก๊าซโอโซนในชั้นบรรยากาศนี้มีแนวโน้มสูงขึ้นเนื่องจากปฏิกิริยาระหว่างก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ และสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย (เช่น เบนซีน (Benzene) โทลูอีน (Toluene) ไซลีน (Xylene) เป็นต้น) โดยมีแสงแดดเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา สารอินทรีย์ระเหยง่ายเหล่านี้มีแหล่งกำเนิดจากยานพาหนะ โรงไฟฟ้า โรงงานอุตสาหกรรม คลังน้ำมัน สถานีบริการน้ำมัน และการขนส่งเชื้อเพลิง และยังมีส่วนหนึ่งระเหยจากพืช ป่าไม้ ไร่นา จึงพบว่าบางพื้นที่อาจมีอยู่แล้วตามธรรมชาติ

4) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulfur dioxide : SO_2) เป็นก๊าซที่ไม่มีสี หรืออาจมีสีเหลืองอ่อนๆ มีรสและกลิ่นที่ระดับความเข้มข้นสูงพอ ก๊าซนี้เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่มีกำมะถัน (Sulfur) เป็นส่วนประกอบ ก๊าซชนิดนี้สามารถละลายน้ำได้ดี เปลี่ยนเป็นซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ (SO_3) และกรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) โดยปฏิกิริยาโฟโตเคมีคอล ในบรรยากาศ และสามารถรวมตัวกับมลพิษอื่น และก่อตัวเป็นอนุภาคฝุ่นขนาดเล็กได้ แหล่งกำเนิดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ตามธรรมชาติ เช่น การระเบิดของภูเขาไฟ และแหล่งกำเนิดจากกิจกรรมของมนุษย์ ได้แก่ การเผาไหม้เชื้อเพลิงจากฟอสซิลถ่านหิน การผลิตไฟฟ้าจากถ่านหิน เป็นต้น

5) สารตะกั่ว (Lead: Pb) เป็นโลหะที่มีฤทธิ์ทำลายระบบประสาท และมีผลต่อกระบวนการรับรู้และพัฒนาสติปัญญาของมนุษย์ ในอดีตสารตะกั่วในบรรยากาศเกิดจากการสะสมของควันพิษจากจากรถเป็นหลัก เนื่องจากน้ำมันเบนซินที่ใช้กับเครื่องยนต์มีส่วนประกอบของสารตะกั่วในบรรยากาศปริมาณสูง โดยเฉพาะในเมืองใหญ่ เช่น กรุงเทพมหานคร ซึ่งปริมาณรถมากและประชากรอาศัยอยู่หนาแน่น เป็นต้น

6) ฝุ่นละออง (Particulate Matter) หมายถึง อนุภาคของแข็งหรือของเหลวที่มีอยู่ในอากาศ ฝุ่นละอองเกิดจากกิจกรรมต่างๆ ทั้งโดยธรรมชาติและจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง เกิดได้ทั้งจากการจราจรขนส่ง กิจกรรมอุตสาหกรรมและการเผาในที่โล่ง ทำให้องค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของฝุ่นมีความหลากหลาย นอกจากนี้ ยังเกิดจากการรวมตัวของอนุภาคฝุ่นและก๊าซบางตัว เช่น ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ออกไซด์ไนโตรเจน เป็นต้น

ฝุ่นละอองในบรรยากาศอาจแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ฝุ่นละอองชนิดปฐมภูมิ ซึ่งเกิดขึ้นและแพร่กระจายสู่อากาศโดยตรง และฝุ่นละอองชนิดทุติยภูมิ เกิดจากปฏิกิริยาต่างๆ ในบรรยากาศ (เช่น การรวมตัวของฝุ่นละอองด้วยกัน การรวมตัวของฝุ่นละอองและก๊าซการรวมตัวของฝุ่นละอองกับของเหลวหรือรวมตัวกับของแข็ง เป็นต้น) ฝุ่นละอองที่มีอยู่ในบรรยากาศรอบๆ ตัวเรามีทั้งขนาดใหญ่กว่า 500 ไมครอน (ซึ่งเป็นฝุ่นทรายขนาดใหญ่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า) ไปจนถึงขนาดเล็กกว่าตั้งแต่ 0.002 ไมครอน (ซึ่งเป็นกลุ่มของโมเลกุล มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น ต้องดูจากกล้องจุลทรรศน์แบบอิเล็กตรอน)

7) สารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds: VOCs) จัดเป็นกลุ่มของสารประกอบอินทรีย์ (Organic Compounds) ที่มีความดันไอมากกว่า 1 มิลลิเมตรปรอท สามารถระเหยเป็นไอกระจายตัวไปในอากาศได้ง่ายที่อุณหภูมิและความดันปกติ ไอเหล่านี้สามารถจะเปลี่ยนรูปกลับเป็นของเหลวหรือของแข็งตามสภาพเดิมโดยการเพิ่มอุณหภูมิหรือลดความดัน โมเลกุลส่วนใหญ่ประกอบด้วยอะตอมของคาร์บอนและไฮโดรเจนอาจมีออกซิเจน หรือธาตุฮาโลเจน เช่น คลอรีน โบรมีน เป็นต้น รวมด้วย

สารอินทรีย์ระเหยง่ายที่แพร่กระจายอยู่ในบรรยากาศมีที่มาจากหลายแห่ง แต่โดยทั่วไปแล้วมี 2 แหล่งใหญ่ คือ (1) สารอินทรีย์ระเหยง่ายที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ เช่น ไฟไหม้ป่า ก๊าซจากการเน่าเสียของอินทรีย์วัตถุ รวมทั้งการขับถ่ายและการหายใจของมนุษย์ เกิดจากภูเขาไฟระเบิด หรือ เกิดจากพืชบางชนิดที่ผลิตสารอินทรีย์ระเหยง่ายออกสู่บรรยากาศ เป็นต้น และ (2) สารอินทรีย์ระเหยง่ายที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ เป็นแหล่งกำเนิดสารอินทรีย์ระเหยง่ายที่สำคัญ และเป็นต้นเหตุของปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม กิจกรรมของมนุษย์ที่ก่อให้เกิดมลพิษสารอินทรีย์ระเหยง่ายมีมากมาย ตั้งแต่กระบวนการผลิตที่ใช้สารเคมี เครื่องยนต์น้ำมันเชื้อเพลิงต่างๆ และโรงงานอุตสาหกรรมผลิตหรือใช้สารอินทรีย์ระเหย เช่น อุตสาหกรรมปิโตรเคมี โรงกลั่นน้ำมัน เป็นต้น นอกจากนั้นมาจากกิจกรรมในชีวิตประจำวัน ได้แก่ ไอระเหยจากการเติมน้ำมันเชื้อเพลิง การใช้

เชื้อเพลิงหุงต้ม การเผาไหม้กองขยะ และการใช้สารเคมีในครัวเรือน เช่น น้ำยาซักแห้ง น้ำยาทำความสะอาด หรือเครื่องสำอางบางชนิด

ในการควบคุมระดับมลพิษอากาศจากแหล่งกำเนิดต่างๆ นั้นจะใช้การออกมาตรฐานเพื่อกำหนดระดับการระบายมลพิษทางอากาศไม่ให้เกินมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศมีมาตรฐานคุณภาพอากาศของสารมลพิษทางอากาศดังนี้

ตาราง 3 มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

สารมลพิษ	ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นในเวลา	ค่ามาตรฐาน
1. ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon monoxide : CO)	1 ชม.	ไม่เกิน 30 ppm. (34.2 มก./ลบ.ม.)
	8 ชม.	ไม่เกิน 9 ppm. (10.26 มก./ลบ.ม.)
2. ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO ₂)	1 ชม.	ไม่เกิน 0.17 ppm. (0.32 มก./ลบ.ม.)
	1 ชม.	ไม่เกิน 0.10 ppm. (0.20 มก./ลบ.ม.)
3. ก๊าซโอโซน (O ₃)	8 ชม.	ไม่เกิน 0.07 ppm. (0.14 มก./ลบ.ม.)
	1 ปี	ไม่เกิน 0.04 ppm. (0.10 มก./ลบ.ม.)
4. ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO ₂)	24 ชม.	ไม่เกิน 0.12 ppm. (0.30 มก./ลบ.ม.)
	1 ชม.	ไม่เกิน 0.3 ppm. (780 มก./ลบ.ม.)
5. ตะกั่ว (Pb)	1 เดือน	ไม่เกิน 1.5 มก./ลบ.ม.
6. ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน	24 ชม.	ไม่เกิน 0.12 มก./ลบ.ม.
	1 ปี	ไม่เกิน 0.05 มก./ลบ.ม.
7. ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 100 ไมครอน	24 ชม.	ไม่เกิน 0.33 มก./ลบ.ม.
	1 ปี	ไม่เกิน 0.10 มก./ลบ.ม.

หมายเหตุ : 1. มาตรฐานค่าเฉลี่ยระยะสั้น (1, 8 และ 24 ชม.) กำหนดขึ้นเพื่อป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยอย่างเฉียบพลัน (acute effect)

2. มาตรฐานค่าเฉลี่ยระยะยาว (1 เดือน และ 1 ปี) กำหนดขึ้นเพื่อป้องกันผลกระทบยาวหรือ ผลกระทบเรื้อรัง ที่อาจเกิดขึ้นต่อสุขภาพอนามัย (chronic effect)

ที่มา : ดัดแปลงจาก

1. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ.2538) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ประกาศในกิจจานุเบกษา เล่ม 112 ตอนที่ 52ง. วันที่ 25 พฤษภาคม พ.ศ. 2538
2. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 (พ.ศ. 2547) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 121 ตอนพิเศษ 104 ง. วันที่ 22 กันยายน พ.ศ. 2547
3. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 28 (พ.ศ. 2550) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 124 ตอนพิเศษ 58ง. วันที่ 14 พฤษภาคม พ.ศ. 2550

สารมลพิษที่ระบายออกมาจากท่อไอเสียรถยนต์ มีทั้งคุณสมบัติที่เป็นก๊าซ และของแข็ง ซึ่งเกิดจากการเผาไหม้ในระบบของเครื่องยนต์ โดยมีลักษณะการเกิดดังนี้

1) ก๊าซไฮโดรคาร์บอน (Hydrocarbon: HC) เกิดจากการที่สารไฮโดรคาร์บอนในเชื้อเพลิงไม่ถูกเผาไหม้หรือเป็นผลผลิตจากการเผาไหม้ที่ยังไม่สิ้นสุดหรือไม่สมบูรณ์ ไฮโดรคาร์บอน (HC) จะเกิดขึ้นมากเมื่อเครื่องยนต์อยู่ในสถานะติดเครื่องยนต์อยู่กับที่ (Idle)

2) ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (Nitrogen: NO_x) เกิดขึ้นจากกระบวนการสันดาปในเครื่องยนต์ โดยจะเกิดขึ้นได้ดี เมื่ออยู่ในอุณหภูมิสูงเท่านั้น นอกจากจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิแล้ว อัตราการเกิดก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจนยังขึ้นอยู่กับปริมาณออกซิเจนในขณะเกิดการสันดาปด้วย

3) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon monoxide: CO) เกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของเครื่องยนต์ หรือสภาวะที่ระบบเผาไหม้มีออกซิเจนไม่เพียงพอทำให้เกิดก๊าซ (CO) แทนที่ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ซึ่งมีความเป็นพิษมากกว่าการเกิด (CO) จะเกิดขึ้นมากเมื่อเครื่องยนต์อยู่ในสถานะติดเครื่องอยู่กับที่

4) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulfur dioxide: SO_2) เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบในรถยนต์ส่วนมากเกิดกับรถที่ใช้ น้ำมันดีเซลหรือโซล่า ก๊าซนี้สามารถทำปฏิกิริยากับสารมลพิษอื่นที่เกิดเป็นฝุ่นละอองได้

5) ฝุ่นละออง (Particulate Matter) เกิดจากกระบวนการเผาไหม้ในเครื่องยนต์ทำให้เกิดเป็นอนุภาคฝุ่นละอองขนาดเล็ก ซึ่งมีหน่วยวัดเป็น กรัมต่อลูกบาศก์เมตร การวัดปริมาณฝุ่นละอองที่ระบายจากท่อไอเสียจะวัดในรถยนต์ใหม่

6) ควันดำ (Black Smoke หรือ Soot) เป็นควันสีดำซึ่งเป็นการรวมตัวของอะตอมของคาร์บอน (C) และส่วนหนึ่งของไฮโดรคาร์บอน (HC) ซึ่งถูกเผาไหม้บางส่วน ทำให้โมเลกุลมีอัตราส่วนระหว่าง คาร์บอนและไฮโดรเจน (C/H) เพิ่มขึ้น ดังนั้น การเกิดควันดำเป็นขบวนการที่มีโมเลกุลของไฮโดรเจนเกิดการรวมตัวกันเป็นโมเลกุลใหญ่ขึ้น (Polymerization) ทำยที่สุดก็จะเกาะกันเป็นกลุ่มก้อน (Agglomeration) สีดำ ลักษณะมวลสารของเขม่ายังสามารถดูดซับก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และออกไซด์ของไนโตรเจน ไว้ในโมเลกุลได้ การวัดปริมาณ black smoke จะมีหน่วยวัดเป็นร้อยละ ซึ่งจะใช้กับรถยนต์ที่ใช้งาน

7) กลุ่มสารพิษ (Air Toxic Pollutions) เกิดจากการเผาไหม้และการระเหยของเชื้อเพลิงชนิดต่างๆ ทั้งน้ำมันดีเซล น้ำมันเบนซิน ก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น กลุ่มสารพิษพวกนี้ได้แก่ สารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) สารกลุ่มคาร์บอนิล (Carbonyl groups) และสารกลุ่มโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (PAHs) (สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง 2554: 1-20)

เนื่องจากมาตรฐานมาตรฐานมลพิษจากรถใหม่เป็นการเสนอแนะและอ้างอิงจาก มาตรฐานของ EURO ซึ่งรถที่ออกใหม่นั้น จะไม่มีผลกระทบต่อระดับมลพิษในอากาศเพราะได้มีการตรวจสอบและผ่านมาตรฐานอุตสาหกรรม ก่อนที่จะนำมาออกจำหน่าย ซึ่งมาตรฐานคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ดังนี้

ตาราง 4 มาตรฐานการระบายมลพิษจากรถใช้งาน

ประเภทรถ	มลพิษ	ค่ามาตรฐาน	เครื่องมือการตรวจวัด	วิธีตรวจวัด
รถยนต์ดีเซล	ควันดำ	50%	ระบบกระดาษกรอง	ตรวจวัดขณะรถจอดอยู่กับที่ไม่มี ภาระโดยเร่งเครื่องยนต์อย่าง รวดเร็วจนสุดคันเร่ง
		45%	ระบบวัดความทึบแสง	
		40%	ระบบกระดาษกรอง	ตรวจวัดขณะรถยนต์มีภาระและ อยู่บนเครื่องทดสอบ
		35%	ระบบวัดความทึบแสง	
	ระดับเสียง	100 dB(A)	เครื่องวัดระดับเสียงตาม มาตรฐาน IEC	เร่งเครื่องยนต์ที่มีความเร็วรอบ สูงสุด
รถยนต์เบนซิน				
- จดทะเบียนก่อน 1 พ.ย. 2536	CO	4.50%	NDIR	ตรวจวัดขณะรถยนต์อยู่กับที่ไม่มี ภาระเครื่องยนต์เดินเบา
	HC	600 ppm		
- จดทะเบียนตั้งแต่ 1 พ.ย. 2536	CO	1.50%	NDIR	ตรวจวัดขณะรถยนต์อยู่กับที่ไม่มี ภาระเครื่องยนต์เดินเบา
	HC	200 ppm		
- จดทะเบียนตั้งแต่ 1 ม.ค. 2550	CO	0.50%	NDIR	ตรวจวัดขณะรถยนต์อยู่กับที่ไม่มี ภาระเครื่องยนต์เดินเบา
	HC	100 ppm		
รถยนต์เบนซินทุกประเภท	ระดับเสียง	100 dB(A)	เครื่องวัดระดับเสียงตาม มาตรฐาน IEC	เร่งเครื่องยนต์ 3/4 ความเร็วรอบ สูงสุด
รถจักรยานยนต์				
- จดทะเบียนก่อน 1 ก.ค. 2549	CO	4.5%	NDIR	ตรวจวัดขณะรถจอดอยู่กับที่ไม่มี ภาระเครื่องยนต์เดินเบา
	HC	10,000 ppm		
- จดทะเบียนตั้งแต่ 1 ก.ค. 2549	CO	3.50%	NDIR	
	HC	2,000 ppm		
- จดทะเบียนตั้งแต่ 1 ม.ค. 2552	CO	2.50%	NDIR	ตรวจวัดขณะรถจอดอยู่กับที่ไม่มี ภาระเครื่องยนต์เดินเบา
	HC	1,000 ppm		
รถจักรยานยนต์ทุกประเภท	ควันขาว	30%	ระบบความทึบแสง	เร่งเครื่องยนต์ 3/4 ความเร็วรอบ สูงสุด
	ระดับเสียง	95 dB(A)	เครื่องวัดระดับเสียงตาม มาตรฐาน IEC	เร่งเครื่องยนต์ 3/4 หรือ 1/2 ความเร็วรอบสูงสุด
รถตุ๊ก ตุ๊ก	CO	4.50%	NDIR	ตรวจวัดขณะรถจอดอยู่กับที่ไม่มี ภาระเครื่องยนต์เดินเบา
	HC	10,000 ppm		
	ระดับเสียง	100 dB(A)	เครื่องวัดระดับเสียงตาม มาตรฐาน IEC	เร่งเครื่องยนต์ 3/4 หรือ 1/2 ความเร็วรอบสูงสุด

หมายเหตุ : ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมฉบับล่าสุดที่มา : กรมควบคุมมลพิษ, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2551 มกราคม). มาตรฐานคุณภาพทางอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ ปีพ.ศ. 2551 (ออนไลน์)

3. ดัชนีคุณภาพอากาศ เป็นการรายงานข้อมูลคุณภาพอากาศในรูปแบบที่ง่ายต่อความเข้าใจของประชาชนทั่วไป เพื่อเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ให้สาธารณชนได้รับทราบสถานการณ์มลพิษทางอากาศในแต่ละพื้นที่ว่าอยู่ในระดับใด มีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยหรือไม่ อย่างไร ซึ่งดัชนีคุณภาพอากาศเป็นรูปแบบสากลที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในหลายประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย สิงคโปร์ มาเลเซีย และประเทศไทย เป็นต้น

ดัชนีคุณภาพอากาศที่ใช้ในประเทศไทย ทำการคำนวณเทียบจากมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไปของสารมลพิษทางอากาศ 5 ประเภท ได้แก่ (1) ก๊าซโอโซน (O₃) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง (2) ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง (3) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 8 ชั่วโมง (4) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง และ (5) ฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM₁₀) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง ทั้งนี้ จะใช้ดัชนีคุณภาพอากาศที่คำนวณได้ของสารมลพิษทางอากาศเป็นดัชนีคุณภาพอากาศของวันนั้น

ดัชนีคุณภาพอากาศของประเทศไทยแบ่งเป็น 5 ระดับ คือ ตั้งแต่ 0 ถึง มากกว่า 300 ซึ่งแต่ละระดับจะใช้สีเป็นสัญลักษณ์เปรียบเทียบกับระดับของผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย โดยดัชนีคุณภาพอากาศ 100 จะมีค่าเทียบเท่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป หากดัชนีคุณภาพอากาศมีค่าสูงเกินกว่า 100 แสดงว่าค่าความเข้มข้นของมลพิษทางอากาศมีค่าเกินมาตรฐานและคุณภาพอากาศในวันนั้นจะเริ่มมีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน

ตาราง 5 เกณฑ์ของดัชนีคุณภาพอากาศสำหรับประเทศไทย

AQI	ความหมาย	สีที่ใช้	แนวทางการป้องกันผลกระทบ
0-50	คุณภาพดี	ฟ้า	ไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพ
51-100	คุณภาพปานกลาง	เขียว	ไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพ
101-200	มีผลกระทบต่อสุขภาพ	เหลือง	ผู้ป่วยโรคระบบทางเดินหายใจ ควรหลีกเลี่ยงการออกกำลังกายนอกอาคาร บุคคลทั่วไป โดยเฉพาะเด็กและผู้สูงอายุ ไม่ควรทำกิจกรรมภายนอกอาคารเป็นเวลานาน
201-300	มีผลกระทบต่อสุขภาพมาก	ส้ม	ผู้ป่วยโรคระบบทางเดินหายใจ ควรหลีกเลี่ยงกิจกรรมภายนอกอาคาร บุคคลทั่วไป โดยเฉพาะเด็กและผู้สูงอายุ ควรจำกัดการออกกำลังกายนอกอาคาร
มากกว่า 300	อันตราย	แดง	บุคคลทั่วไป ควรหลีกเลี่ยงการออกกำลังกายนอกอาคาร สำหรับผู้ป่วยโรคระบบทางเดินหายใจ ควรอยู่ในอาคาร

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ.(2553). สถานการณ์และการจัดการปัญหามลพิษทางอากาศ และเสียง ปี 2553. หน้า 15-17

สามารถคำนวณหาดัชนีคุณภาพอากาศ รายวันของสารมลพิษทางอากาศแต่ละประเภท (ในที่นี้ใช้เป็นตัวห้อย i อธิบายประเภทหรือสารมลพิษทางอากาศ) จะคำนวณจากค่าความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศจากข้อมูลผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศ โดยแต่ละระดับของค่าความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศเทียบกับค่าดัชนีคุณภาพอากาศที่ระดับต่างๆ และมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$I_i = \frac{I_{ij+1} - I_{ij}}{X_{ij+1} - X_{ij}} (X_i - X_{ij}) + I_{ij}$$

X_i = ความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศจากผลการตรวจวัด

X_{ij} = ความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศที่เป็นค่าต่ำสุดของช่วงพิสัยที่มีค่า X_i นั้น

X_{ij+1} = ความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศที่เป็นค่าสูงสุดของช่วงพิสัยที่มีค่า X_i นั้น

I_i = ค่าดัชนีย่อยคุณภาพอากาศ

I_{ij} = ค่าดัชนีย่อยคุณภาพอากาศที่เป็นค่าต่ำสุดของช่วงพิสัยที่มีค่า I_i นั้น

I_{ij+1} = ค่าดัชนีย่อยคุณภาพอากาศที่เป็นค่าสูงสุดของช่วงพิสัยที่มีค่า I_i นั้น

AQI = ค่าดัชนีคุณภาพอากาศ

ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการคุณภาพอากาศ

ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่และจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่นั้น สามารถสรุปข้อมูลที่ได้จากการศึกษาและสอบถามผู้ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ ในการจัดการคุณภาพอากาศนั้น เป็นการป้องกันและควบคุมคุณภาพอากาศโดยจะดำเนินการทั้งในด้านกฎหมาย หรือข้อบังคับต่างๆ โดยกำหนดมาตรฐานการระบายมลพิษจากแหล่งกำเนิดต่างๆ เพื่อป้องกันการปล่อยสารปนเปื้อนออกสู่บรรยากาศและสิ่งแวดล้อมเกินกว่ามาตรฐานที่กำหนด รวมถึงการรณรงค์ต่างๆ เช่น การรณรงค์การใช้น้ำมันไร้สารตะกั่ว การรณรงค์ในการตรวจสภาพประจำปี

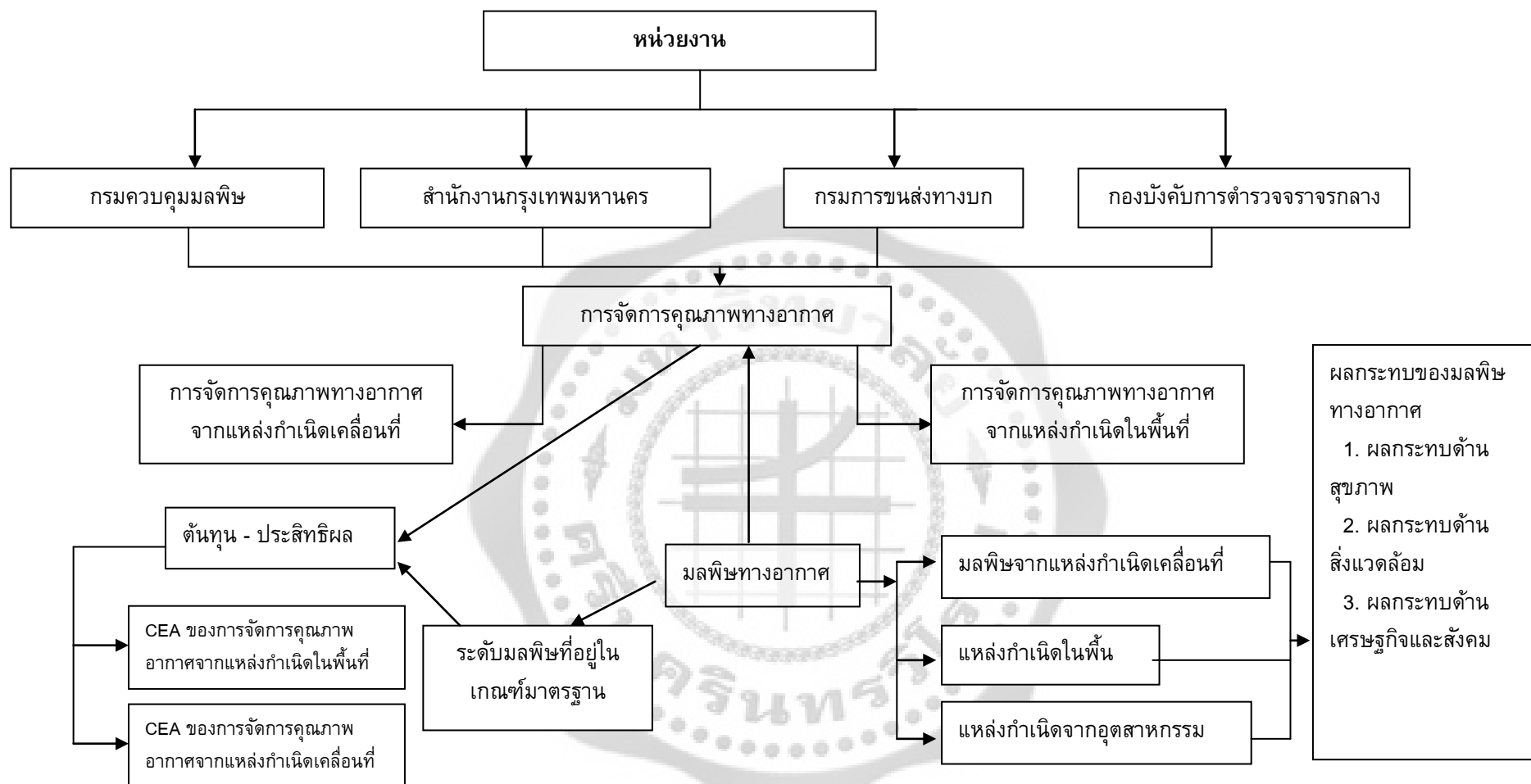
ซึ่งในการจัดการคุณภาพทางอากาศในเขตกรุงเทพมหานครมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการคุณภาพอากาศนั้น ได้แก่ (1) กรมควบคุมมลพิษ (2) กรุงเทพมหานคร (3) กรมขนส่งทางบก (4) กองบังคับการตำรวจจราจรกลาง ซึ่งมีรายละเอียดต่างเกี่ยวกับการจัดการคุณภาพอากาศ ซึ่งจะกล่าวในรายละเอียดหน้าที่ของแต่ละหน่วยงานในส่วนของบทบาทหน้าที่ของหน่วยงานต่างๆ ในหัวข้อต่อไป

แต่เนื่องจากในการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาต้นทุน -ประสิทธิผลของการจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร ดังนั้นมูลค่า ต้นทุน จะคำนวณหาต้นทุนของการจัดการคุณภาพ

อากาศจากแหล่งกำเนิด ซึ่งในงานวิจัยชิ้นนี้จะศึกษาเฉพาะต้นตอที่เกิดขึ้นจากการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ และต้นตอการจัดการคุณภาพอากาศ จากแหล่งกำเนิด ในพื้นที่ ส่วนการจัดการคุณภาพอากาศที่เกิดจากอุตสาหกรรมนั้น จะไม่นำมาคิดเนื่องจากในเขต กรุงเทพมหานคร ไม่มีนิคมอุตสาหกรรมหรือโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ เนื่องจากส่วนใหญ่ อุตสาหกรรมจะอยู่ในเขตปริมณฑลซึ่งอาจจะมีผลกระทบเล็กน้อยหรือไม่มีผลกระทบต่อระดับ คุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานครจึงไม่ได้นำมาคำนวณ

การจัดการคุณภาพอากาศที่เกิดจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ จะมีหน่วยงานใน การรณรงค์ การเฝ้าระวังและตรวจสอบระดับคุณภาพในอากาศรวมถึงการบังคับใช้กฎหมายหรือการตรวจจับมี 5 ฝ่ายด้วยกัน ก็คือ (1) สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ (2) ส่วนบังคับการ 3 ฝ่ายตรวจการและบังคับการ กรมควบคุมมลพิษ (3) กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรุงเทพมหานครในการเฝ้าระวัง และการรณรงค์ ส่วนในการตรวจจับจะมีหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการ ตรวจจับโดยใช้กฎหมายบังคับ คือ (4) กรมการขนส่ง กระทรวงคมนาคม (5) กองกำกับการตำรวจจราจรกลาง สำนักงานตำรวจแห่งชาติ เพื่อควบคุมระดับมลพิษให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

การจัดการคุณภาพอากาศที่เกิดจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่นั้นจะมีหน่วยงานหลักในการ รณรงค์ และการเฝ้าระวัง อยู่ 2 หน่วยงานหลัก ก็คือ (1) สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรม ควบคุมมลพิษ และ (2) กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง สำนักสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร ซึ่ง ต่างมีหน้าที่หลักๆ ในการเฝ้าระวัง ตรวจสอบระดับมลพิษในอากาศ ส่วนในการกำหนดมาตรฐาน คุณภาพอากาศนั้นเป็นหน้าที่ของหน่วยงานต่างๆในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิด เคลื่อนที่และแหล่งกำเนิดในพื้นที่ดัง ภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 ภาพรวมของการจัดการคุณภาพอากาศในกรุงเทพมหานครและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

บทบาทหน้าที่ของหน่วยงานที่จัดการคุณภาพอากาศ

จากการศึกษาและสอบถามผู้ที่เกี่ยวข้องซึ่งบทบาทหน้าที่ของแต่ละหน่วยงานในการจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร พอสรุปได้ดังนี้ ในประเทศไทยนั้นมีหน่วยงาน หน้าที่ความรับผิดชอบการจัดการคุณภาพอากาศนั้นมีหลายหน่วยงาน แต่เนื่องจากงานวิจัยชิ้นนี้จะศึกษาการจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร มีหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 4 หน่วยงานด้วยกันซึ่งมีบทบาทและหน้าที่ต่างๆ ได้แก่ (1) สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ (2) กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง สำนักสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร (3) กรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม (4) กองกำกับการตำรวจจราจรกลาง สำนักงานตำรวจแห่งชาติ ดังนี้

1 สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ มีหน้าที่ในการจัดการคุณภาพอากาศ คือ เสนอความเห็นเพื่อจัดทำนโยบายและแผนหลักการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมลพิษทางอากาศ จัดทำแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านมลพิษ ประสานการจัดทำแผนปฏิบัติการเพื่อลดและขจัดมลพิษทางอากาศ จัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉิน ประสานการปฏิบัติการ ควบคุม แก้ไข ภาวะมลพิษทางอากาศ พื้นฟูและประเมินความเสียหายในบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากมลพิษทางอากาศ เสนอแนะมาตรฐานมาตรการ หลักเกณฑ์ และวิธีการควบคุมมลพิษทางอากาศ ติดตาม ตรวจสอบ คุณภาพอากาศ และจัดทำรายงานสถานการณ์ด้านมลพิษทางอากาศ พัฒนาระบบ รูปแบบ หลักเกณฑ์ปฏิบัติ และวิธีการที่เหมาะสมในการลดมลพิษทางอากาศ เสนอแนะ ร่วมมือ และดำเนินมาตรการระหว่างประเทศด้านการจัดการคุณภาพอากาศ ปฏิบัติงานร่วมกับหรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง หรือที่ได้รับมอบหมาย

2 กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง สำนักสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร มีหน้าที่ในการจัดการคุณภาพอากาศ คือ รับผิดชอบเกี่ยวกับการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมในเรื่องอากาศในบรรยากาศให้ได้มาตรฐานตามหลักวิชาการและกฎหมาย โดยจัดทำแผนการจัดการคุณภาพอากาศ ให้การสนับสนุนและกำหนดแนวทางในการจัดทำแผนปฏิบัติการเพื่อการจัดการคุณภาพอากาศในระดับเขต การควบคุมป้องกันและเฝ้าระวังมลพิษของอากาศและเสียงจากยานพาหนะ หรือแหล่งก่อมลพิษอื่น งานศึกษาและประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม การพิจารณาออกข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครตามที่กฎหมายส่งเสริมและรักษา คุณภาพสิ่งแวดล้อม หรือกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้องกำหนดให้ออกเป็นข้อบัญญัติหรือข้อกำหนดของท้องถิ่นได้ และปฏิบัติหน้าที่อื่นที่เกี่ยวข้อง

3 กรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม มีหน้าที่ในการจัดการคุณภาพอากาศโดยการตรวจจับปรับคันดำที่เกิดจากยานพาหนะ โดยใช้กฎหมายการควบคุมการจราจรทางบก และตรวจเช็คสภาพรถประจำปี

4 กองบังคับการตำรวจจราจร สำนักงานตำรวจแห่งชาติ มีหน้าที่ในการจัดการคุณภาพอากาศโดยการตรวจจับปรับยานพาหนะที่มีปริมาณควันดำเกินมาตรฐาน โดยใช้กฎหมายการควบคุมการจราจรทางบก

แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนและการวิเคราะห์ต้นทุน - ประสิทธิภาพ

(1) แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุน

สถิตพงศ์ ธนวิริยะกุล (2551: 65) ได้อธิบายไว้ว่า ต้นทุนทางบัญชีและต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ไว้ว่า ต้นทุนทางบัญชีจะนับเฉพาะรายการที่เป็นตัวเงินซึ่งได้จ่ายไปจริงและมองเห็นเท่านั้น ส่วนต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์จะแสดงถึงการใช้ทรัพยากรที่แท้จริง (Use of Real Resources) โดยคำนึงถึงผลประโยชน์ใช้สอยของทรัพยากรต่างๆ (Alternative Use)

วันรักษ์ มิ่งมณีนาคิน (2545: 124-126) ได้อธิบายไว้ว่า ต้นทุนทางบัญชีหมายถึงค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่ชัดเจนหรือมีการจ่ายจริงเป็นตัวเงินมีหลักฐานเพื่อบันทึกลงบัญชีได้ ส่วนต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ หมายถึง ต้นทุนที่เกิดจากการรวมต้นทุนทั้งที่ชัดเจนและไม่ชัดเจนและยังได้กล่าวถึงต้นทุนค่าเสียโอกาสไว้ว่าสิ่งที่มีมูลค่าสูงที่สุดที่ต้องสละไปเมื่อมีการตัดสินใจเลือกใช้ปัจจัยการผลิตเพื่อการหนึ่งการใด

สมบัติ พันธิษฐิติ (2553: 4 -14) ได้อธิบายถึงต้นทุนไว้ว่าต้นทุนทางบัญชี (Accounting Costs) หรือต้นทุนทางเอกชน (Private Costs) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการที่ธุรกิจต้องจัดหาทรัพยากรต่างๆ มาใช้ในการผลิตหรือดำเนินธุรกิจ ส่วนต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริง (Explicit Cost) หรือต้นทุนบัญชีกับค่าใช้จ่ายที่ไม่ได้เกิดขึ้นจริง (Implicit Cost) ค่าใช้จ่ายที่ไม่ได้เกิดขึ้นจริงสามารถวัดออกมาได้ในรูปของตัวเงิน โดยนำแนวคิดของต้นทุนค่าเสียโอกาส (Opportunity Cost) มาใช้ในการวิเคราะห์

สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์ (2551: 17) ได้อธิบายไว้ว่า ต้นทุน หมายถึง ทรัพยากรของกิจการที่สามารถกำหนดมูลค่าเป็นตัวเงินที่จะต้องสูญเสียไปเพื่อแลกเปลี่ยนกับสินค้าและบริการที่ได้รับมา

ดังนั้น พอสรุปแนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์และต้นทุนทางบัญชีไว้ดังนี้ ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์จะมีมูลค่าของต้นทุนสูงกว่าต้นทุนทางบัญชีเนื่องจากต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์จะรวมต้นทุนทางบัญชีกับต้นทุนค่าเสียโอกาสเข้าด้วยกัน ส่วนต้นทุนทางบัญชีคือ ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นซึ่งเป็นต้นทุนที่แท้จริงซึ่งได้จ่ายไปจริงและมีหลักฐานเพื่อบันทึกทางบัญชี

สถิตพงศ์ ธนวิริยะกุล (2551: 65) อธิบายการจัดกลุ่มต้นทุนตามเกณฑ์ ที่แตกต่างกันก็เพื่อช่วยให้การวิเคราะห์ต้นทุนนั้นมีความรอบคอบและครบถ้วน ต้นทุนสามารถจัดกลุ่มต้นทุนได้หลายแบบขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ดังนี้

1) จัดกลุ่มต้นทุนโดยใช้เกณฑ์ ผู้รับภาระต้นทุน ซึ่งแบ่งออกเป็น ต้นทุนภายในและต้นทุนภายนอก

1.1 ต้นทุนภายใน (Internal Cost) คือต้นทุนที่เกิดขึ้นภายในองค์กรที่ปฏิบัติงาน

1.2 ต้นทุนภายนอก (External Cost) คือต้นทุนที่เกิดขึ้นภายนอกองค์กร

2) จัดกลุ่มต้นทุนโดยใช้เกณฑ์ลักษณะของต้นทุน ได้แก่

2.1 ต้นทุนทางตรง (Direct Cost) ต้นทุนทางอ้อม (Indirect Cost)

2.2 ต้นทุนคงที่ (Fix Cost) ต้นทุนผันแปร (Variable Cost)

2.3 ต้นทุนที่มองเห็น (Tangible Cost) ต้นทุนที่ไม่มองเห็น (Intangible Cost)

3) จัดกลุ่มต้นทุนตามเกณฑ์ ปัจจัยการผลิต ได้แก่

3.1 ต้นทุนการลงทุน (Capital Cost) ได้แก่ต้นทุนอันเนื่องมาจากค่าเสื่อมราคาประจำปีของอาคาร ครุภัณฑ์ การลงทุนหรือการก่อสร้างเพื่อใช้ในการดำเนินงานในระยะยาว

3.2 ต้นทุนค่าแรงงาน (Labor Cost) ได้แก่ต้นทุนดำเนินงานจากการจ่ายค่าแรงงานให้กับผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งจะอยู่ในรูปของตัวเงินเป็นส่วนใหญ่ เช่น เงินเดือน ค่าจ้าง เบี้ยเลี้ยง เงินช่วยเหลือบุตร เป็นต้น

3.3 ต้นทุนค่าวัสดุ (Material Cost) ได้แก่ต้นทุนจากมูลค่าของวัสดุสิ้นเปลืองต่างๆ รวมไปถึงค่าสาธารณูปโภค และเครื่องมือบางชนิดที่ไม่คงทนใช้แล้วหมดไป

ศุภชาติ สุขารมณ และคณะ (2546 : 62) ได้อธิบายว่าต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ หมายถึงค่าใช้จ่ายที่ก่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรของสังคม ต้นทุนจะแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ ต้นทุนทางตรง และต้นทุนทางอ้อม อธิบายรายละเอียดพอสังเขป ดังนี้

1. ต้นทุนทางตรง (Direct Cost) และต้นทุนทางอ้อม (Indirect Cost)

1.1 ต้นทุนทางตรง (Direct Cost) คือ ต้นทุนที่เกิดขึ้นโดยตรงเพื่อออกมาตรการ ต้นทุนประเภทนี้เป็นค่าใช้จ่ายหรือทรัพยากรที่ต้องใช้ในแต่ละปี นับตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงอายุการใช้งาน การคิดต้นทุนประเภทนี้ต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายในการให้ข้อมูล ต้นทุนทางตรงจะประกอบด้วย

1) ต้นทุนที่ใช้ในการลงทุน (Investment Cost) เป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นเพื่อให้โครงการดำเนินการได้ เช่น ค่าเครื่องใช้สำนักงาน เครื่องมือตรวจวัดมลพิษ สถานีวัดมลพิษ เป็นต้น หนึ่งต้นทุนเหล่านี้จะเป็นค่าใช้จ่ายในระยะเริ่มต้น หรือหากมีการลงทุนเพิ่มเติมในช่วงที่ได้ดำเนินงานไปแล้วระยะหนึ่งก็มี (เช่น การขยายกำลังการผลิต การลงทุนเครื่องจักรเพิ่ม ฯลฯ)

2) ต้นทุนการดำเนินการ (Operation Cost) ต้นทุนประเภทนี้จะเกิดขึ้นระหว่างการดำเนินการ เช่น ค่าจ้างแรงงาน ค่าฝึกอบรม ค่าสาธารณูปโภค เป็นต้น

3) ต้นทุนการบำรุงรักษา (Maintenance Cost) ต้นทุนประเภทนี้เป็นค่าใช้จ่ายเพื่อดูแลเครื่องจักร หรืออุปกรณ์ต่างๆ ที่มีอายุการใช้งานค่อนข้างนาน และต้องการดูแลรักษาให้คงสภาพในการใช้งาน ได้ตามสภาพเดิม

4) ต้นทุนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development Cost) ต้นทุนประเภทนี้เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยเบื้องต้น ต้นทุนประเภทนี้ถือว่าเป็นต้นทุนจม (Sunk Cost) หมายถึง ทรัพยากรที่ใช้ในการทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง และไม่มีผลต่อการตัดสินใจในการดำเนินงานหรือไม่ดำเนินมาตรฐาน โดยทรัพยากรประเภทนี้สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก ถ้าผลการวิจัยไม่เป็นที่น่าพอใจค่าใช้จ่ายประเภทนี้ก็สูญหายไป ในทางเศรษฐศาสตร์ต้นทุนประเภทนี้จะไม่นำมารวมในการวิเคราะห์

1.2 ต้นทุนทางอ้อม (Indirect Cost) เป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นเนื่องจากการนำมาตรฐานหรือมาตรการไปใช้ หรือผลที่เกิดจากผลกระทบในขั้นต่อไปของ มาตรการ หรือมาตรฐาน ซึ่งได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบและการควบคุมมลพิษทางอากาศ

จากความหมายและการจำแนกต้นทุนประเภทต่างๆ นั้น ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิเคราะห์ต้นทุนโดยจะจำแนกต้นทุนแบบตามเกณฑ์ปัจจัยการผลิต โดยจะหาต้นทุนรวมของการจัดการคุณภาพอากาศแต่ละประเภทตามแหล่งกำเนิด โดยจะแยกเป็น ต้นทุนค่าแรงงาน ต้นทุนค่าวัสดุ ต้นทุนการลงทุน และแยกต้นทุนออกตามกิจกรรมต่างๆ คือ การรณรงค์ การเฝ้าระวัง และการตรวจจับ เป็นต้น

(2) แนวคิดเกี่ยวกับค่าเสื่อมราคา

ค่าเสื่อมราคา หมายถึง มูลค่าของทรัพย์สินที่มีการเสื่อมคุณภาพ จึงตัดเป็นค่าใช้จ่ายในแต่ละรอบระยะเวลาบัญชีตลอดอายุการใช้งานที่ได้ประมาณไว้

ในการคิดค่าเสื่อมทางบัญชี นิยมใช้มากที่สุดคือ การคิดตามวิธีเส้นตรง (Straight – Line method) เป็นวิธีที่กระจายค่าเสื่อมราคาทั้งหมดให้กับปีบัญชีเท่าๆกันตลอดอายุการใช้สินทรัพย์ เว้นแต่จะมีการปรับปรุงค่าเสื่อมประจำปี ซึ่งจะใช้ในกรณีที่ทราบอายุการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพที่สุด

$$\text{ค่าเสื่อมราคาประจำปี} = \frac{\text{ราคาทุนของทรัพย์สิน}}{\text{อายุการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ}}$$

ค่าเสื่อมราคาประจำปีทางเศรษฐศาสตร์ (Annual Economic Cost) เป็นการคิดค่าเสื่อมราคา โดยนำค่าเสียโอกาสที่ต้องจ่ายเงินซื้อครุภัณฑ์ หรือค่าก่อสร้างตั้งแต่เริ่มแรก ทั้งหมดรวมเข้าด้วยกัน ดังนั้น ต้นทุนค่าเสื่อมราคาในทางเศรษฐศาสตร์จึงมีค่าสูงกว่า ต้นทุนค่าเสื่อมราคาทางบัญชี (ใช้กรณีที่ไม่นับทราบอายุการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ) ค่าเสื่อมทางเศรษฐศาสตร์สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\text{ค่าเสื่อมราคาประจำปี} = \frac{\text{จำนวน} \times (\text{ราคาที่ซื้อ} - \text{ราคาซากประเมิน ณ วันที่หมดอายุการใช้งาน})}{\text{อายุการใช้งาน}}$$

(3) แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ต้นทุน - ประสิทธิภาพ

เพชรน้อย สิงห์ช่างชัย (2554: 58) ได้ให้ความหมายของการวิเคราะห์ต้นทุน - ประสิทธิภาพไว้ว่า เป็นการวัดต้นทุนและผลลัพธ์ด้านสุขภาพของทางเลือกที่มีต้นทุนและผลลัพธ์ต่างกันทั้งนี้โดยผลลัพธ์ที่ใช้ในการประเมินทางเลือกต่างนั้นต้องเป็นหน่วยเดียวกันต่างกันเพียงแต่ขนาดเท่านั้น

สมชาย สุขศิริเสรีกุล (2551: 221) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นการประเมินสำหรับโครงการที่มีประสิทธิภาพอยู่ในรูปของหน่วยนับทางธรรมชาติ หรือโครงการที่มีประสิทธิภาพต่างกันสามารถปรับให้อยู่ในรูปของผลได้ต่อต้นทุนได้แล้วจึงนำมาเปรียบเทียบกัน

สถิตพงศ์ ธนวิริยะกุล (2551: 77) ให้ความหมายไว้ว่าเป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบทั้งด้านต้นทุนและผลได้ ซึ่งวัดออกมาเป็นหน่วยอัตราผลสำเร็จของโครงการ

ไวสบรอด (Weisbord, 1983: 57) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การวิเคราะห์ต้นทุน - ประสิทธิภาพเป็นการเปรียบเทียบต้นทุน กับผลที่ได้ออกมา โดยเปรียบเทียบกับหลายๆทางเลือกโดยที่ผลได้ของแต่ละทางเลือกหรือวัตถุประสงค์ไปในแนวทางเดียวกัน ซึ่งผลได้นั้นไม่สามารถวัดได้ในรูปของตัวเงิน

เลวิน (Levin H. M. 1995) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การพิจารณาทางเลือกของการตัดสินใจ โดยจะนำค่าใช้จ่ายและผลกระทบมาพิจารณาอย่างเป็นระบบ โดยจะเลือกทางเลือกที่บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

ดังนั้น จึงสรุปว่าการวิเคราะห์ ต้นทุน-ประสิทธิภาพ เป็นวิธีการวิเคราะห์ที่ใช้กับโครงการที่การตีค่าผลประโยชน์ของโครงการทำได้ยาก หรือทำได้ไม่สมบูรณ์พอ หรือว่าทำได้โดยเสียค่าใช้จ่ายที่สูง ซึ่งพิจารณาการใช้เงินทุนเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพที่ได้จากการใช้เงินทุนของโครงการหนึ่งว่ามีความสัมพันธ์ที่เหมาะสมเพียงไร ระหว่างเงินทุนกับประสิทธิภาพที่ได้เปรียบเทียบกับต้นทุน - ประสิทธิภาพของโครงการอีกโครงการหนึ่ง ในการศึกษาจะวัดประสิทธิภาพ ด้วยระดับมลพิษที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานโดยจะวัดเป็นร้อยละของจำนวนครั้งที่มียกระดับมลพิษอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของการวัดทั้งหมด ในปีงบประมาณ 2553 กับต้นทุนของกิจกรรมในการจัดการมลพิษทางอากาศ ระหว่างมลพิษทางอากาศในพื้นที่ กับมลพิษทางอากาศจากยานพาหนะซึ่งสามารถคำนวณได้ดังนี้

(1) การวิเคราะห์ต้นทุน - ประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่

$$C/E_1 = \frac{\text{การจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่}}{\text{ร้อยละของรถที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานจากการตรวจวัดทั้งหมด}} \dots(1)$$

(2) การวิเคราะห์ต้นทุน – ประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่

$$C/E_2 = \frac{\text{การจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่}}{\text{ดัชนีคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร}} \dots\dots\dots(2)$$

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

(1) งานวิจัยเกี่ยวข้องด้านต้นทุน - ประสิทธิภาพ

งานของ กอร์ด แบลคเฮาส์ และคณะ (Gord Blackhouse; et al. 2009) ได้ทำการศึกษาเรื่อง แบบจำลองต้นทุน-ประสิทธิผล ของการผ่าตัดโดยการเปิดซ่อมแซมเส้นเลือดโป่งพองในช่องท้อง ในประเทศแคนาดา การรักษาที่เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยของวิธี (EVR) เป็นวิธีการที่มีผลกระทบน้อยกว่าในการรักษาหลอดเลือดโป่งพองในช่องท้อง เมื่อเทียบกับการ รักษาโดยการ ผ่าตัดแบบเปิด (OSR) ผลประโยชน์ที่อาจเกิดขึ้นจากการยอมรับ วิธี EVR ของผู้ป่วยที่เพิ่มขึ้นกับการใช้ทรัพยากรน้อยลงและประหยัดค่าใช้จ่าย การศึกษาครั้งนี้ถูกออกแบบมาเพื่อ ทดสอบว่า EVR เป็นทางเลือกที่ประหยัดค่าใช้จ่ายที่มีประสิทธิภาพ เมื่อเทียบกับ วิธีการ OSR การวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผลที่ได้จะดำเนินการโดยใช้แบบจำลอง มาร์คอฟ การวิเคราะห์การตัดสินใจในการคำนวณอัตราการรอดชีวิตในระยะยาวและค่าใช้จ่ายตลอดอายุการใช้ สำหรับการศึกษานี้ให้ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาอย่างใดอย่างหนึ่ง คือ วิธี OSR หรือ วิธี EVR ประมาณการความน่าจะเป็นของผลลัพธ์ที่ต่างกันของทั้งสอง วิธี บนทางเลือกที่ถูกกำหนดบนพื้นฐานที่ทบทวนจากวรรณกรรม คือ (1) ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของการรักษาในโรงพยาบาลได้ทันที (\$ 16,016 สำหรับ OSR, \$ 20,083 สำหรับ EVR), (2) ภาวะแทรกซ้อนที่เกิดจากแต่ละขั้นตอน , (3) การเกิดอาการแทรกซ้อนที่ตามมา (4) โปรโตคอลการเฝ้าระวังได้รับการพิจารณาบนพื้นฐาน จากค่าเฉลี่ยของการใช้ทรัพยากรที่ ทบทวนในวรรณกรรม และจากระบบบัญชีโรงพยาบาล ตัวชี้วัดของผลคืออัตราส่วนต้นทุน-ประสิทธิผล ผลการศึกษา พบว่าวิธี EVR เป็น วิธีที่มีต้นทุนมีประสิทธิภาพด้วยอัตราส่วนความคุ้มค่า \$ 22,826 ผู้ป่วยมักจะยินดีที่จะจ่ายสำหรับการ รักษาที่มีอัตราส่วนต้นทุน -ประสิทธิผลน้อยกว่า \$ 60,000 (เช่นอัตราส่วนต้นทุน ประสิทธิภาพสำหรับ การบายพาสหลอดเลือดหัวใจและการฟอกไตอยู่ที่ \$ 9500 และ \$ 54,400 ตามลำดับ) ข้อสรุปนี้ไม่ได้แตกต่างกันไปอย่างมีนัยสำคัญกับการเพิ่มขึ้นของค่าใช้จ่ายสำหรับ วิธี EVR (เช่นถ้าค่าใช้จ่ายของ endograft เพิ่มขึ้นจาก \$ 8000 ถึง \$ 12,000,วิธี EVR ยังคงประหยัดค่าใช้จ่ายที่มีประสิทธิภาพ ต่ออัตราส่วนความคุ้มค่า \$ 32,88 1) ความคุ้มค่าของวิธี EVR ขึ้นอยู่กับการลดลงในอัตราการตายรวม ถึงอัตราการเจ็บป่วยในระยะยาว เมื่อเปรียบเทียบกับ วิธี OSR (เช่น การลดลงของ อัตราการตายรวมอัตราการเจ็บป่วยระยะยาวของ OSR จาก 9.1% เป็น 4.7% ทำ วิธี EVR ไม่มีค่าใช้จ่ายที่มีประสิทธิภาพ) สรุป: แม้จะมีค่าใช้จ่ายสูงของเทคโนโลยีใหม่และความจำเป็นในการเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิดหลังผ่าตัด โดยวิธี EVR เป็นทางเลือกที่ประหยัดค่าใช้จ่ายที่มี

ประสิทธิภาพสำหรับการ รักษา แต่มีความ คุ่มค่าของเทคโนโลยีใหม่ขึ้นอยู่กับศักยภาพในการลด อัตราการป่วยและการตายเมื่อเทียบกับวิธี OSR และ วิธี EVR อาจไม่คุ้มค่าใช้จ่ายที่มีประสิทธิภาพ ในศูนย์การแพทย์ สามารถดำเนินการได้โดยมีความเสี่ยงต่ำ

งานของ ซุมิ เมต้า และ ไชรัส ซาฟา (Sumi Mehta; & Cyrus Shahpar. 2004) ได้ ทำการศึกษาเรื่องประโยชน์ต่อสุขภาพของ มาตรการแทรกแซงเพื่อลด สารมลพิษทางอากาศใน อาคาร จากการใช้เชื้อเพลิงแข็ง การวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผลโดยทั่วไป มีการประเมิน จาก สถานการณ์สมมติ 3 สถานการณ์ : 1) การเข้าถึงเชื้อเพลิงสะอาด (2) การเข้าถึงการปรับปรุงเตา ปรุงอาหาร (3) การเป็นส่วนหนึ่งของการเข้าถึงเชื้อเพลิงสะอาด ของประชาชนและการเข้าถึงการ ปรับปรุงเตาปรุงอาหาร โดยจะเปรียบเทียบกับสถานการณ์ในปัจจุบัน ผลการศึกษา พบว่า เตา ที่ ได้รับการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพสูงสามารถลดภา วะของโรคที่เกี่ยวข้องกับการสัมผัสมลพิษทาง อากาศในอาคาร สำหรับค่าใช้จ่ายรายปีในการดูแลสุขภาพเฉลี่ย \$ 500 - 600 ต่อปี เพื่อให้มีสุขภาพ ที่ดี ในทางตรงข้ามกัน เชื้อเพลิงที่สะอาดต้องมีการ ใช้เทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงการปรุงอาหาร เช่นเดียวกับค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นจากการซื้อเชื้อเพลิง ซึ่งราคาแพงกว่า อัตราส่วนต้นทุน - ประสิทธิภาพ (CERs) สำหรับเชื้อเพลิง สะอาด แสดงให้เห็น ว่าควรให้ครัวเรือนมีการปรับปรุงเตา ปรุงอาหาร จนกว่าพวกเขาจะมีการเข้าถึงเชื้อเพลิงสะอาด

บาราก็อต เบต้า (เรณู สุขารมณ 2528: 563) ได้ทำการศึกษาโครงการโรงไฟฟ้าจาก พลังงานความร้อนใต้พิภพ ต้นโกนาน เมืองเลเต ประเทศฟิลิปปินส์ ใช้วิธีการของต้นทุน-ประสิทธิผล ในการศึกษาทางเลือกของวิธีการปล่อยน้ำเสียโดยมีทางเลือก 7 ทาง (1) การฉีดน้ำเข้าไปในดิน (2) การปล่อยของเสียลงสู่ม่าน้ำมาอีโอโดยปราศจากการกำจัดสารมลพิษ (3) การปล่อยของเสียลงสู่ม่าน้ำมาอีโอโดยกำจัดสารมลพิษ (4) การปล่อยของเสียลงสู่ม่าน้ำบาวโดยปราศจากการกำจัดสาร มลพิษ (5) การปล่อยของเสียลงสู่ม่าน้ำบาวโดยการกำจัดสารมลพิษ (6) การปล่อยลงทะเลที่ปาก แม่น้ำ ณ จุดเลโอ (7) การปล่อยลงสู่ทะเลที่ปากแม่น้ำ ณ จุดเบียซง ศึกษาต้นทุนที่เกิดขึ้นในแต่ละ ทางเลือกออกเป็นสองส่วน คือ ต้นทุนทางตรงและต้นทุนทางด้านสิ่งแวดล้อม และประสิทธิผลที่เกิด จากทางเลือกแต่ละทาง เพื่อหาความคุ้มค่าที่สุดซึ่งผลการศึกษาที่ได้ดังนี้ จากการเปรียบเทียบ ต้นทุนทั้ง 7 ทางเลือก จะเห็นได้ว่าวิธีที่ 1 เฉพาะต้นทุนทางตรง คิดเป็น 138.35 ล้านเปโซ โดยไม่มี ต้นทุนหรือผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมเลย แต่ในอนาคตวิธีดังกล่าวอาจจะเกิดปัญหาน้ำใต้ดินเป็น พิษได้ หากไม่ระมัดระวังพอ เพราะอาจเกิดการสะสมของสารพิษปะปนอยู่ในของเหลวที่ถูกฉีดลงไป ใต้ดินนั่นเอง ซึ่งจะเห็นได้ว่าวิธีที่ 1 แตกต่างจากวิธีที่ 2 และ 4 ที่มีต้นทุนทางตรงต่ำกว่า แต่ส่งผล กระทบต่อสิ่งแวดล้อมมาก จนทำให้ต้นทุนรวมสูงกว่าหรือมีค่าใกล้เคียงกับวิธีที่ 1 ส่วนวิธีอื่นๆ นั้น เนื่องจากมีต้นทุนทางตรงสูงมากจึงสามารถตัดออกจากการพิจารณาได้ ดังนั้น ถ้าพิจารณาคาม แนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ ผู้มีหน้าที่ตัดสินใจควรเลือกวิธีที่ 1 คือการฉีดกลับลงใต้ดินเพราะมี ต้นทุนรวมต่ำ และในปัจจุบันยังไม่ได้ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทราบเท่าที่ยังสามารถ ควบคุมและระมัดระวังทางด้านเทคโนโลยีให้มากที่สุด

โมลินอส เซนันเตและคณะ (Molinos-Senante, M; et al. 2011) ได้ทำการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการนำน้ำกลับมาใช้เพื่อวัตถุประสงค์สิ่งแวดล้อม: กรณีศึกษาสำหรับโรงบำบัดน้ำเสียในสเปน ที่นำน้ำกลับมาใช้ใหม่และมีแนวโน้มนำทรัพยากรน้ำที่ใช้แล้วนำกลับมาใช้ใหม่ โดยศึกษาความเป็นไปได้ ของเครื่องมือที่สำคัญในกระบวนการตัดสินใจ สำหรับการดำเนินงานของโครงการนำน้ำกลับมาใช้ อย่างไรก็ตาม วิธีการที่ใช้ในการประเมินความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจมีแนวโน้มที่จะมุ่งเน้นไปที่ค่าใช้จ่ายภายใน ในขณะที่ ค่าใช้จ่ายภายนอกมีผลกระทบประมาณ ซึ่งเกี่ยวกับข้อดีของการนำน้ำกลับมาใช้ โดยใช้แนวคิดของราคาเงาที่ไม่พึงประสงค์สำหรับผลของน้ำ การศึกษาในปัจจุบันพัฒนาวิธีการทางทฤษฎีที่จะประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งภายในและภายนอกแนวคิดที่นำเสนอจะถูกนำไปใช้กับระบบบำบัดน้ำเสีย 13 โรงบำบัด ในภูมิภาคคาตาลันของสเปนที่นำน้ำทิ้งมาใช้ วัตถุประสงค์ด้านสิ่งแวดล้อมการวิเคราะห์ผลประโยชน์ภายใน พบว่า มีเพียงสัดส่วนของโครงการที่มีศักยภาพทางเศรษฐกิจในขณะที่เมื่อผลประโยชน์ภายนอกได้มีการรวบรวมโครงการทั้งหมดมีศักยภาพทางเศรษฐกิจ โดยสรุปการประเมินความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจของน้ำ โครงการที่นำมาใช้ควรประเมินเศรษฐกิจ ทางด้านสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร

รังสรรค์ ม่วงโสธ (2546) ได้ทำการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผลในการบริหารจัดการความปลอดภัย โดยใช้ต้นทุนเชิงกิจกรรม (Activity-Based Costing) ในการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย (OHSAS 18001 และ/หรือ TIS 18001) ซึ่งใช้เป็นดัชนีชี้วัดประสิทธิผลในการบริหารจัดการความปลอดภัย ในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนาและเกณฑ์ในการกระจายต้นทุนใช้เกณฑ์การกระจายโดยตรง(Direct allocation) ผลการวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผลในการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย ทุกบริษัทมีผลการประเมินความเสี่ยงอยู่ในระดับ ความเสี่ยงเล็กน้อย ความเสี่ยงที่ยอมรับได้ และความเสี่ยงปานกลาง ไม่มีบริษัทใดที่มีผลการประเมินอยู่ในระดับ ความเสี่ยงสูง และความเสี่ยงที่ยอมรับไม่ได้ เป็นการแสดงว่าแต่ละกิจกรรมถูกลดความเสี่ยงลงอยู่ในระดับต่ำสุดเท่าที่สามารถปฏิบัติได้ ในส่วนของต้นทุนกิจกรรมทั้งหมด ทุกบริษัทใช้จ่ายในส่วน Recurrent cost : Personnel สูงที่สุด โดยเฉลี่ยแล้ว คิดเป็น ร้อยละ 61.67 - 94.25 ส่วน ต้นทุนต่อหน่วยที่ต่ำที่สุดของแต่ละกิจกรรม มีดังนี้ (1) ฝึกอบรม 14 ,989.93 บาท (2) กิจกรรมรณรงค์ด้านความปลอดภัย 8 ,777.62 บาท (3) ประชาสัมพันธ์ด้านความปลอดภัย 13 ,438.70 บาท (4) การบริหารงานความปลอดภัย 11 ,565.78 บาท (5) การจัดการทางด้านสุขศาสตร์อุตสาหกรรม 16,112.88 บาท (6) กิจกรรม อื่น ๆ 6,922.89 บาท

ลิน ซุน (Lin Sun. 2009) ได้ทำการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ต้นทุน - ประสิทธิภาพของกลยุทธ์การควบคุมโอโซนทดแทน : ไนโตรเจนออกไซด์ที่มีความยืดหยุ่นลดน้อยลง (NOx) จากโรงไฟฟ้าในด้านตะวันออกของสหรัฐอเมริกา การวิเคราะห์ต้นทุน - ประสิทธิภาพคือ การดำเนินการเพื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายเฉลี่ยสำหรับการบรรลุจำนวนหนึ่งของโอโซนที่ลดลงภายใต้แผนเสนอ สมาร์ทการค้าและนโยบายคำสั่งและการควบคุมการกระจายความน่าจะเป็นของค่าใช้จ่ายในการ

ปฏิบัติงานตามภายใต้นโยบายการค่าใช้จ่ายแบบจำลองการตัดสินใจขึ้นอยู่กับ stochastic จำลองรุ่นและข้อมูลคุณภาพอากาศที่มี การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นถึง การศึกษา ทางวิทยาศาสตร์และทาง เศรษฐกิจ ความเป็นไปได้ของโครงการการคำนวณเวลาที่แตกต่าง ของการสำรวจดังกล่าวไม่ว่าจะเป็น ระเบียบการออกแบบที่เป็นธรรมชาติเกี่ยวกับการคาดการณ์ความถูกต้องของไอโซน โดยการดำเนินการ ไว้การวิเคราะห์ข้อผิดพลาดของการทำนายไอโซน และค้นพบความไม่แน่นอนในการพยากรณ์ ไอโซนที่อาจจะไม่เป็นปัจจัยข้อจำกัดที่สำคัญสำหรับความเป็นไปได้ของเวลาที่แตกต่าง ด้วย โปรแกรม Cap – and –trade

ฮัวเก้ โฟรเรียน (Haucke, Florian. 2010) ได้ทำการศึกษาเรื่องต้นทุน - ประสิทธิภาพของการลดก๊าซเรือนในอาคารบ้านเรือนที่มีอยู่ในเยอรมัน - การวิเคราะห์ตามทฤษฎีการตัดสินใจ ครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ต้นทุน - ประสิทธิภาพของกลยุทธ์การแทรกแซงที่แตกต่างกันเพื่อ ลดความเข้มข้นของก๊าซเรือนในอาคารบ้านเรือนที่มีอยู่ในเยอรมัน การวิเคราะห์ต้นทุน - ประสิทธิภาพ (CEA) ได้ดำเนินการวิเคราะห์สถานการณ์ที่แต่ละสถานการณ์ หมายถึงระบอบการ ปกครองกำกับดูแลที่เจาะจงรูปแบบทฤษฎีการตัดสินใจได้รับการพัฒนา ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึง ข้อแนะนำที่ยอมรับสำหรับการคัดกรองและการลดก๊าซเรือนและใช้ข้อมูล up-to-date มากที่สุดในการกระจายความเสี่ยงของ ก๊าซเรือน เป็นแบบจำลองโปรแกรมบัญชีสำหรับการปฏิบัติในขั้นตอน เดียวของการมาตรการแทรกแซงก๊าซเรือนเป็นข้อมูล เกี่ยวกับความไว หรือจำเพาะของก๊าซเรือน โดยทดสอบมุมมองของสังคม การคำนวณค่าใช้จ่ายและผลกระทบสถานการณ์ทั้งหมดสำหรับการ ดำเนินการในระดับต่างๆ ต้นทุน - ประสิทธิภาพวัดค่าใช้จ่ายต่อกรณีที่หลีกเลี่ยงจากการเกิด โรคเมเร็งปอด ค่าใช้จ่ายต่อปีที่ได้รับการรักษา และค่าใช้จ่ายต่อปีที่มีคุณภาพชีวิตที่ดี (QALY) ได้ กำหนด univariate และหลายตัวแปร การวิเคราะห์ความไว ของความน่าจะเป็น โดยอยู่บนพื้นฐาน ของการจำลอง Monte Carlo กับรูปแบบการทำงาน 5000 แบบจำลอง ผลแสดงให้เห็นว่า กฎระเบียบของกฎหมายที่มีการคัดกรองบังคับและบรรเทาผลกระทบในระดับเรือนใน อาคาร > 100 Bq / m³ มีค่าใช้จ่ายที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ลดค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการบรรเทาที่ไม่ มีกรณีเป็น 25,181 € (95% CI: 7371 -90593 €) ต่อ QALY ได้รับกลยุทธ์การแทรกแซงอื่น ๆ โดย มุ่งเน้นหลักในความรับผิดชอบส่วนบุคคลสำหรับการคัดกรอง หรือการ บรรเทา แสดงอัตราส่วน ค่าใช้จ่ายมากแก่ประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามการกำหนดเป้าหมายการแทรกแซงของ ก๊าซเรือนพื้นที่ เสี่ยงภัยอย่างมีนัยสำคัญ ค่าใช้จ่ายมีประสิทธิภาพมากขึ้นส่วนใหญ่ของความไม่แน่นอนที่ร่ายล้อม ด้วยผลลัพธ์ที่สามารถกำหนดให้กับความเสี่ยงสัมพัทธ์ของการเปิดรับเรือน สามารถสรุปได้ว่าในแง่ ของประสบการณ์ระหว่างประเทศ และกฎระเบียบทางกฎหมายที่จำเป็นต้องคัดกรองก๊าซเรือนและ ถ้าจำเป็นจะบรรเทาผลกระทบอย่างเป็นธรรมชาติได้เงื่อนไขของ CEA

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในบทนี้กล่าวถึงวิธีดำเนินการวิจัย ในการวิจัยมุ่งศึกษาเกี่ยวกับ การวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผล โดยศึกษาต้นทุนของหน่วยงานที่เกิดขึ้นจากการออกมาตรการจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร รวมถึงประสิทธิผลที่เกิดขึ้นจากการจัดการคุณภาพอากาศ การวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา (Descriptive Study) ทำการศึกษาข้อมูลย้อนหลัง (Retrospective review) ในช่วงปีงบประมาณ 2553 (1 ตุลาคม 2553 – 4 กันยายน 2554) โดยในการศึกษาจะแบ่งออกเป็น ต้นทุนของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ และจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ โดยมีแหล่งข้อมูลเพื่อใช้ในการศึกษา ดังนี้

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ต้นทุนมี 3 ส่วนใหญ่คือ (1) ต้นทุนค่าแรงงาน ประกอบด้วย ค่าแรงงานประจำเดือน ค่าครองชีพ ค่าเบี้ยเลี้ยง (2) ต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภค ประกอบด้วย ค่าวัสดุสำนักงานประจำปี ค่าสาธารณูปโภคได้แก่ ค่าน้ำ ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำมัน (3) ต้นทุนค่าลงทุน ประกอบด้วย ค่าครุภัณฑ์ต่างๆ ซึ่งจะประเมินจากค่าเสื่อมราคาสะสม ที่ใช้ในการจัดคุณภาพทางอากาศ ที่เกิดจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ และจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ ในเขตของกรุงเทพมหานคร

แหล่งข้อมูลประกอบด้วย 3 ส่วนดังกล่าวข้างต้น ซึ่งอธิบายแต่ละส่วนได้ ดังนี้

1. ต้นทุนค่าแรงงานของเจ้าหน้าที่ บุคคลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ ได้แก่ (1) ส่วนบังคับการ 3 ฝ่ายตรวจการและบังคับการ กรมควบคุมมลพิษ (2) กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรุงเทพมหานคร (3) สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ (4) กรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม (5) กองกำกับการตำรวจจราจรกลาง สำนักงานตำรวจแห่งชาติ

ต้นทุนค่าแรงงานของเจ้าหน้าที่ บุคคลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ ได้แก่ (1) กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรุงเทพมหานคร (2) สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ

2. ต้นทุนค่าวัสดุ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ ได้แก่ (1) ส่วนบังคับการ 3 ฝ่ายตรวจการและบังคับการ กรมควบคุมมลพิษ (2) กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรุงเทพมหานคร (3) สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ (4) กรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม (5) กองกำกับการตำรวจจราจรกลาง สำนักงานตำรวจแห่งชาติ

ต้นทุนค่าวัสดุ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ ได้แก่ (1) กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรุงเทพมหานคร (2) สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ

3. ต้นทุนค่าลงทุนเป็นค่าวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เกี่ยวข้องกับการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ ได้แก่ (1) ส่วนบังคับการ 3 ฝ่ายตรวจการและบังคับการ กรมควบคุมมลพิษ (2) กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรุงเทพมหานคร (3) สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ (4) กรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม (5) กองกำกับการตำรวจจราจรกลาง สำนักงานตำรวจแห่งชาติ

ต้นทุนค่าลงทุนเป็นค่าวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เกี่ยวข้องกับการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ ได้แก่ (1) กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรุงเทพมหานคร (2) สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบบันทึกข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แบบบันทึกข้อมูลต้นทุนค่าแรงงาน
2. แบบบันทึกข้อมูลค่าวัสดุ
3. แบบบันทึกข้อมูลค่าสาธารณูปโภคและค่าใช้จ่ายต่างๆ
4. แบบบันทึกข้อมูลอาคารและสิ่งก่อสร้าง
5. แบบบันทึกข้อมูลครุภัณฑ์ต่างๆ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ติดต่อสำนักจัดการคุณภาพทางอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรุงเทพมหานคร เพื่อขอความร่วมมือในการศึกษางานวิจัย

2. ติดต่อประสานงานกับสำนักจัดการคุณภาพทางอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรุงเทพมหานคร กรมขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม กองกำกับการตำรวจจราจรกลาง สำนักงานตำรวจแห่งชาติ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการคุณภาพอากาศ เพื่อสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร

3. ติดต่อสำนักจัดการคุณภาพทางอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรุงเทพมหานคร กรมขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม กองกำกับการตำรวจจราจรกลาง สำนักงานตำรวจแห่งชาติ เพื่อขอข้อมูลและทำการจัดบันทึกข้อมูลที่ต้องการ ทำการศึกษาในการจัดการคุณภาพอากาศ

การจัดทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

การจัดกระทำข้อมูลก่อนทำการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งออกเป็น

1. จัดกลุ่มข้อมูล และแหล่งข้อมูล ได้รับจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่มีหน้าที่ในการจัดการคุณภาพอากาศ ดังนี้

1.1 ข้อมูลต้นทุนค่าแรงงานจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่

ต้นทุนค่าแรงงานของบุคลากรในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ ซึ่งได้จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดังนี้ ส่วนบังคับการ 3 ฝ่ายตรวจการและบังคับการ กรมควบคุมมลพิษ สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง สำนักสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร กรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม กองกำกับการตำรวจจราจรกลาง สำนักงานตำรวจแห่งชาติ

$$LM_1 = C_1 + S_1 + T_1 \quad \dots\dots\dots(1)$$

LM_1 = ต้นทุนค่าแรงงานของบุคลากรในการจัดการคุณภาพอากาศเคลื่อนที่/ปี

C_1 = ต้นทุนค่าแรงงานในการรณรงค์ต่อปี ($LM_1 \times$ เปอร์เซ็นต์ของการทำงานในการรณรงค์จากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่)

S_1 = ต้นทุนค่าแรงงานในการเฝ้าระวังต่อปี ($LM_1 \times$ เปอร์เซ็นต์ของการทำงานในการเฝ้าระวังจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่)

T_1 = ต้นทุนค่าแรงงานในการบังคับใช้กฎหมายต่อปี ($LM_1 \times$ เปอร์เซ็นต์ของการทำงานในการบังคับใช้กฎหมายจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่)

1.2 ข้อมูลต้นทุนค่าแรงงานจากแหล่งกำเนิดพื้นที่

ค่าแรงงานของบุคลากรในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ ซึ่งได้จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดังนี้ สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง สำนักสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร

$$LI_2 = C_2 + S_2 + T_2 \quad \dots\dots\dots(2)$$

LI_2 = ต้นทุนค่าแรงงานของบุคลากรในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ต่อปี

C_2 = ต้นทุนค่าแรงงานในการรณรงค์ต่อปี ($LI_2 \times$ เปอร์เซ็นต์ของการทำงานในการรณรงค์จากแหล่งกำเนิดในพื้นที่)

S_2 = ต้นทุนค่าแรงงานในการเฝ้าระวังต่อปี ($LI_2 \times$ เปอร์เซ็นต์ของการทำงานในการเฝ้าระวังจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่)

T_2 = ต้นทุนค่าแรงงานในการบังคับใช้กฎหมายต่อปี ($LI_2 \times$ เปอร์เซ็นต์ของการทำงานในการบังคับใช้กฎหมายจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่)

1.3 ข้อมูลค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภคจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ อันได้แก่ กระจก น้ำหมึก ดินสอ ปากกา ไฟฟ้า น้ำประปา ค่าโทรศัพท์ จะคำนวณจาก ค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภคที่ทำการสั่งซื้อและเบิกจ่ายในปีงบประมาณ 2553 ซึ่งจะแจกแจงค่าใช้จ่ายออกเป็นสองส่วนหลักคือ ค่าวัสดุสำนักงานและค่าสาธารณูปโภคที่ใช้ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่และจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ และแบ่งออกเป็นกิจกรรมต่างๆ ดังนี้

ค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภคที่ใช้ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ซึ่งได้จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการดังนี้ ส่วนบังคับการ 3 ฝ่ายตรวจการและบังคับการ กรมควบคุมมลพิษ สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง สำนักสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร กรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม กองกำกับการตำรวจจราจรกลาง สำนักงานตำรวจแห่งชาติ

$$M_1 = MC_1 + MS_1 + MT_1 \quad \dots\dots\dots(3)$$

M_1 = ค่าวัสดุสำนักงานและค่าสาธารณูปโภคที่ใช้ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ต่อปี

MC_1 = ค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภคที่ใช้ในการรณรงค์ต่อปี ($M_1 \times$ เปอร์เซ็นต์ของการใช้ในการรณรงค์จากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่)

MS_1 = ค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภคที่ใช้ในการเฝ้าระวังต่อปี ($M_1 \times$ เปอร์เซ็นต์ของการใช้ในการเฝ้าระวังจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่)

MT_1 = ค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภคที่ใช้ในการบังคับใช้กฎหมายต่อปี ($M_1 \times$ เปอร์เซ็นต์ของการใช้ในการบังคับใช้กฎหมายจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่)

1.4 ข้อมูลค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภคจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ อันได้แก่ กระจก น้ำหมึก ดินสอ ปากกา ไฟฟ้า น้ำประปา ค่าโทรศัพท์ ค่าวัสดุที่ใช้ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ซึ่งได้จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดังนี้ สำนักจัดการคุณภาพอากาศ

และเสียง กรมควบคุมมลพิษ กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง สำนักสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร

$$M_2 = MC_2 + MS_2 + MT_2 \quad \dots\dots\dots(4)$$

M_2 = ค่าวัสดุสำนักงานและค่าสาธารณูปโภคที่ใช้ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ต่อไป

MC_2 = ค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภคที่ใช้ในการรณรงค์ต่อไป ($M_2 \times$ เปอร์เซ็นต์ของการใช้ในการรณรงค์จากแหล่งกำเนิดในพื้นที่)

MS_2 = ค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภคที่ใช้ในการเฝ้าระวังต่อไป ($M_2 \times$ เปอร์เซ็นต์ของการเฝ้าระวังจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่)

MT_2 = ค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภคที่ใช้ในการบังคับใช้กฎหมายต่อไป ($M_2 \times$ เปอร์เซ็นต์ของการใช้ในการบังคับใช้กฎหมายจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่)

ข้อมูลต้นทุนค่าลงทุน จะประกอบไปด้วย ค่าครุภัณฑ์ที่ใช้ในการจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งได้จากหน่วยงานต่างๆ ซึ่งจะคิดตามราคา ที่หักค่าเสื่อมราคาสะสมแล้ว โดยจะการคำนวณค่าเสื่อมราคาของครุภัณฑ์ในแต่ละชั้นโดยใช้ค่าเสื่อมราคาสะสม ซึ่งจะใช้วิธีคิดค่าเสื่อมราคาสองวิธี คือ การคิดด้วยวิธีเส้นตรง (Straight – Line method) เป็นวิธีที่กระจายค่าเสื่อมราคาทั้งหมดให้กับปีบัญชีเท่าๆกันตลอดอายุการใช้สินทรัพย์ เว้นแต่จะมีการปรับปรุงค่าเสื่อมประจำปี ซึ่งจะใช้ในกรณีที่ทราบอายุการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพที่สุด

$$\text{ค่าเสื่อมราคาประจำปี} = \frac{\text{ราคาทุนของทรัพย์สิน}}{\text{อายุการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ}}$$

ค่าเสื่อมราคาประจำปีทางเศรษฐศาสตร์ (Annual Economic Cost) เป็น การคิดค่าเสื่อมราคา โดยนำค่าเสียโอกาสที่ต้องจ่ายเงินซื้อครุภัณฑ์ หรือค่าก่อสร้างตั้งแต่เริ่มแรก ทั้งหมดรวมเข้าด้วยกัน ดังนั้นต้นทุนค่าเสื่อมราคาในทางเศรษฐศาสตร์จึงมีค่าสูงกว่าต้นทุนทางบัญชี ซึ่งจะใช้กรณีที่ทราบอายุการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งค่าเสื่อมทางเศรษฐศาสตร์สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\text{ค่าเสื่อมราคาประจำปี} = \frac{\text{จำนวน} \times (\text{ราคาที่ซื้อ} - \text{ราคาซากประเมิน ณ วันที่หมดอายุการใช้งาน})}{\text{อายุการใช้งาน}}$$

เมื่อได้ค่าเสื่อมราคาประจำปีแล้วก็นำมาคิดค่าเสื่อมราคาสะสมโดยการนำค่าเสื่อมราคาประจำปีมาคูณด้วยอายุการใช้งานดังนี้

$$\text{ค่าเสื่อมราคาสะสม} = \text{ค่าเสื่อมราคาต่อปี} \times \text{อายุการใช้งานของเครื่องมือ}$$

เมื่อได้ค่าเสื่อมราคาสะสมแล้วก็จะคำนวณหามูลค่าของเครื่องมือโดยการนำราคาของครุภัณฑ์ที่ซื้อมาหักด้วยค่าเสื่อมราคาสะสม สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\text{มูลค่าปัจจุบันของเครื่องมือ} = \text{ราคาที่ซื้อของเครื่องมือ} - \text{ค่าเสื่อมราคาสะสม}$$

เมื่อได้มูลค่าปัจจุบันของแต่ละเครื่องมือแล้วก็จะทำการแยกเครื่องมือตามหน้าที่ของแต่ละกิจกรรมของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ และจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ ตามสัดส่วนของการใช้งานในแต่ละกิจกรรมในการจัดการคุณภาพอากาศ ดังนี้

1.5 ข้อมูลต้นทุนค่าลงทุนจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ จะประกอบไปด้วย ค่าครุภัณฑ์ที่ใช้ในการจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร ต้นทุนค่าลงทุนที่ใช้ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ซึ่งได้จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการดังนี้ ส่วนบังคับการ 3 ฝ่ายตรวจการและบังคับการ กรมควบคุมมลพิษ สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง สำนักสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร กรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม กองกำกับการตำรวจจราจรกลาง สำนักงานตำรวจแห่งชาติ

$$C_1 = CC_1 + CS_1 + CT_1 \quad \dots\dots\dots(5)$$

C_1 = ค่าวัสดุสำนักงานและค่าสาธารณูปโภคที่ใช้ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่

CC_1 = ค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภคที่ใช้ในการรณรงค์ต่อปี ($C_1 \times$ เปอร์เซ็นต์ของการใช้ในการรณรงค์จากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่)

CS_1 = ค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภคที่ใช้ในการเฝ้าระวังต่อปี ($C_1 \times$ เปอร์เซ็นต์ของการเฝ้าระวังจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่)

CT_1 = ค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภคที่ใช้ในการบังคับใช้กฎหมายต่อปี ($C_1 \times$ เปอร์เซ็นต์ของการใช้ในการบังคับใช้กฎหมายจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่)

1.6 ข้อมูลต้นทุนค่าลงทุนจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ จะประกอบไปด้วย ค่าครุภัณฑ์ที่ใช้ในการจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร ต้นทุนค่าลงทุนที่ใช้ในการจัดการ

คุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ซึ่งได้จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดังนี้ สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง สำนักสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร

$$C_2 = CC_2 + CS_2 + CT_2 \quad \dots\dots\dots(6)$$

C_2 = ค่าวัสดุสำนักงานและค่าสาธารณูปโภคที่ใช้ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่

CC_2 = ค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภคที่ใช้ในการรณรงค์ต่อปี ($C_2 \times$ เปอร์เซ็นต์ของการใช้ในการรณรงค์จากแหล่งกำเนิดในพื้นที่)

CS_2 = ค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภคที่ใช้ในการเฝ้าระวังต่อปี ($C_2 \times$ เปอร์เซ็นต์ของการเฝ้าระวังจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่)

CT_2 = ค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภคที่ใช้ในการบังคับใช้กฎหมายต่อปี ($C_2 \times$ เปอร์เซ็นต์ของการใช้ในการบังคับใช้กฎหมายจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่)

2. การวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผลของโครงการ

2.1 เมื่อเราได้ต้นทุนรวมของแต่ละกิจกรรมแล้ว จะนำต้นทุนรวมของกิจกรรมนั้นๆ มาวิเคราะห์ต้นทุน - ประสิทธิภาพจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ การวัดประสิทธิผลร้อยละของจำนวนครั้งที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของการตรวจวัดทั้งหมด ซึ่งจะดูจากจำนวนครั้งที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน จากการตรวจวัดทั้งหมด สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$C/E_1 = \frac{\text{ต้นทุนการจัดการคุณภาพที่เกิดจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่}}{\text{ร้อยละของรถที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานจากการตรวจวัดทั้งหมด}} \quad \dots\dots\dots(7)$$

2.2 เมื่อเราได้ต้นทุนรวมของแต่ละกิจกรรมแล้ว จะนำต้นทุนรวมของกิจกรรมนั้นๆ มาวิเคราะห์ต้นทุน - ประสิทธิภาพจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ การวัดประสิทธิผลจะวัดจากดัชนีคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานครที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$C/E_2 = \frac{\text{ต้นทุนการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่}}{\text{ดัชนีคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร}} \quad \dots\dots\dots(8)$$

ตาราง 6 รายละเอียดต้นทุนและประสิทธิผล

ต้นทุน	ประสิทธิผล
1.การจัดการคุณภาพที่เกิดจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่	1.ร้อยละของรถที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานจากการตรวจวัดทั้งหมด
2.การจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่	2. ดัชนีคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร

ที่มา : จากการศึกษา



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการศึกษาต้นทุน – ประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้ทำวิเคราะห์ข้อมูล ตามความมุ่งหมายของการวิจัย สรุปได้ดังนี้

- 1 การวิเคราะห์ต้นทุนของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่
- 2 การวิเคราะห์ต้นทุนของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่
- 3 ประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร
- 4 การวิเคราะห์ต้นทุน – ประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพอากาศในเขต

กรุงเทพมหานคร

การวิเคราะห์ต้นทุนของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่

การวิเคราะห์ต้นทุนของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ ในปีงบประมาณ 2553 ประกอบด้วย ต้นทุนค่าแรงงาน ต้นทุนค่าวัสดุ ต้นทุนค่าลงทุน ซึ่งได้จากหน่วยงานต่าง ๆ ในการจัดการคุณภาพอากาศ ได้แก่ ส่วนบังคับการ 3 ฝ่ายตรวจการและบังคับการ กรมควบคุมมลพิษ สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง สำนักสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร กรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม กองกำกับการตำรวจจราจรกลาง สำนักงานตำรวจแห่งชาติ สามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

ต้นทุนค่าแรงงานที่ใช้ในการจัดการคุณภาพอากาศของหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ ประกอบไปด้วย สำนักงาน กรุงเทพมหานคร มีค่าตอบแทนรายเดือนของข้าราชการ 706 ,003.08 บาท พนักงานราชการ 174,280.00 บาท เป็นลูกจ้าง 144,144.00 บาท ต้นทุนค่าแรงงานที่ใช้ในการจัดการคุณภาพอากาศ ต่อเดือนของข้าราชการ 456,040.77 บาท พนักงาน 116,302.00 บาท ลูกจ้าง 106,906.80 บาท เป็นต้นทุนค่าแรงงานต่อเดือนในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ของข้าราชการเป็นเงิน 246,609.22 บาท พนักงาน 41,036.00 บาท ลูกจ้าง 58,858.80 บาท

ส่วนของกรมควบคุมมลพิษ มีค่าตอบแทนรายเดือนของข้าราชการ 721 ,845.79 บาท พนักงานราชการ 366 ,390.22 บาท เป็นลูกจ้าง 103 ,600.00 บาท ต้นทุนค่าแรงงานที่ใช้ในการจัดการคุณภาพอากาศ ต่อเดือนของข้าราชการ 431 ,045.06 บาท พนักงาน 223 ,498.04 บาท ลูกจ้าง 62 ,160.00 บาท เป็นต้นทุนค่าแรงงานต่อเดือนในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ของข้าราชการเป็นเงิน 243 ,365.15 บาท พนักงาน 125 ,793.98 บาท ลูกจ้าง 41,440.00 บาท

กรมขนส่งทางบก มีค่าตอบแทนรายเดือนของข้าราชการ 74 ,400.00 บาท พนักงาน
ราชการ 79,200.00 บาท ต้นทุนค่าแรงงานที่ใช้ในการจัดการคุณภาพอากาศต่อเดือนของข้าราชการ
44,640.00 บาท พนักงาน 47 ,520.00 บาท เป็นต้นทุนค่าแรงงานต่อเดือนในการจัดการคุณภาพ
อากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ของข้าราชการ 44,640.00 บาท พนักงาน 47,520.00 บาท

ตำรวจจราจรกลาง มีค่าตอบแทนรายเดือนทั้งสิ้น 744 ,400.00 บาท เป็นต้นทุนค่าแรงงาน
ที่ใช้ในการจัดการคุณภาพอากาศ ต่อเดือน 297 ,760.00 บาท เป็นต้นทุนค่าแรงงานต่อเดือนในการ
จัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ 297,760.00 บาท (ตาราง 7)

ต้นทุนค่าแรงงานที่ใช้ในการจัดการคุณภาพอากาศของหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการ
จัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ ซึ่งแบ่งออกเป็นกิจกรรม ประกอบไปด้วย
สำนักงาน กรุงเทพมหานคร เป็นต้นทุนค่าแรงงานต่อเดือนในการจัดการคุณภาพอากาศจาก
แหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ของข้าราชการเป็นเงิน 246,609.22 บาท พนักงาน 41,036.00 บาท ลูกจ้าง
58,858.80 บาท เป็นต้นทุนค่าแรงของการรณรงค์ต่อเดือนเป็นของข้าราชการ 69,806.20 บาท ของ
พนักงาน 10,544.80 บาท เป็นของลูกจ้าง 7,927.92 บาท เป็นต้นทุนค่าแรงงานของการเฝ้าระวังต่อ
เดือนของ ข้าราชการ 135,884.21 บาท เป็นของพนักงาน 28,019.20 บาท เป็นของลูกจ้าง
39,399.36 บาท เป็นต้นทุนค่าแรงงานของการตรวจจับต่อเดือนของข้าราชการ 40,918.80 บาท
พนักงาน 2,472.00 บาท ลูกจ้าง 11,531.52 บาท

ส่วนของกรมควบคุมมลพิษ เป็นต้นทุนค่าแรงงานต่อเดือนในการจัดการคุณภาพอากาศ
จากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ของข้าราชการเป็นเงิน 243 ,365.15 บาท พนักงาน 125 ,793.98 บาท
ลูกจ้าง 41,440.00 บาท เป็นต้นทุนค่าแรงของการรณรงค์ต่อเดือนเป็นของข้าราชการ 37,123.50
บาท ของพนักงาน 18,319.51 บาท เป็นของลูกจ้าง 5,309.50 บาท เป็นต้นทุนค่าแรงงานของการ
เฝ้าระวังต่อเดือนของ ข้าราชการ 169,118.16 บาท เป็นของพนักงาน 85,491.05 บาท เป็นของ
ลูกจ้าง 26,806.50 บาท เป็นต้นทุนค่าแรงงานของการตรวจจับต่อเดือนของข้าราชการ 37,123.50
บาท พนักงาน 21,983.41 บาท ลูกจ้าง 9,324.00 บาท

กรมขนส่งทางบก เป็นต้นทุนค่าแรงงานต่อเดือนในการจัดการคุณภาพอากาศจาก
แหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ของข้าราชการ 44 ,640.00 บาท พนักงาน 47 ,520.00 บาท เป็นต้นทุน
ค่าแรงงานในการตรวจจับของข้าราชการ 44,640.00 บาท ของพนักงาน 47,520.00 บาท

ตำรวจจราจรกลาง เป็นต้นทุนค่าแรงงานต่อเดือนในการจัดการคุณภาพอากาศจาก
แหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ 297 ,760.00 บาท เป็นต้นทุนค่าแรงงานในการตรวจจับต่อเดือนของ
ข้าราชการ 297,760.00 บาท(ตาราง 8)

ตาราง 7 ต้นทุนค่าแรงงาน (L) ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่จำแนกตามหน่วยงานที่รับผิดชอบ

บาท

หน่วยงาน	ประเภท	ค่าตอบแทนราย เดือน	ต้นทุนค่าแรงงานที่ใช้ในการจัดการ คุณภาพอากาศ / เดือน	ต้นทุนค่าแรงงาน / เดือน	ต้นทุนค่าแรงงาน / ปี
กทม	ข้าราชการ	706,003.08	456,040.77	246,609.22	2,959,310.59
	พนักงาน	174,280.00	116,302.00	41,036.00	492,432.00
	ลูกจ้าง	144,144.00	106,906.80	58,858.80	706,305.60
คพ	ข้าราชการ	721,845.79	431,045.06	243,365.15	2,920,381.83
	พนักงาน	366,390.22	223,498.04	125,793.98	1,509,527.72
	ลูกจ้าง	103,600.00	62,160.00	41,440.00	497,280.00
กองกำกับการตำรวจจราจรกลาง	ข้าราชการ	744,400.00	297,760.00	297,760.00	3,573,120.00
กรมขนส่งทางบก	ข้าราชการ	74,400.00	44,640.00	44,640.00	535,680.00
	พนักงาน	79,200.00	47,520.00	47,520.00	570,240.00

ที่มา : จากการคำนวณ

ตาราง 8 ต้นทุนค่าแรงงาน (L) ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนจำแนกตามกิจกรรม

บาท/เดือน

หน่วยงาน	ประเภท	ต้นทุนค่าแรงงานต่อเดือน	ต้นทุนค่าแรงงาน		
			การรณรงค์ต่อเดือน	การเฝ้าระวังต่อเดือน	การตรวจจับต่อเดือน
กทม	ข้าราชการ	246,609.22	69,806.20	135,884.21	40,918.80
	พนักงาน	41,036.00	10,544.80	28,019.20	2,472.00
	ลูกจ้าง	58,858.80	7,927.92	39,399.36	11,531.52
คพ	ข้าราชการ	243,365.15	37,123.50	169,118.16	37,123.50
	พนักงาน	125,793.98	18,319.51	85,491.05	21,983.41
	ลูกจ้าง	41,440.00	5,309.50	26,806.50	9,324.00
กองกำกับการตำรวจจราจรกลาง	ข้าราชการ	297,760.00	0	0	297,760.00
กรมขนส่งทางบก	ข้าราชการ	44,640.00	0	0	44,640.00
	พนักงาน	47,520.00	0	0	47,520.00
รวม		1,147,023.15	149,031.43	484,718.48	513,273.23

ที่มา : จากการคำนวณ

สรุปต้นทุนค่าแรงงานที่ใช้ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่จากกิจกรรมต่างๆ ดังนี้

ต้นทุนค่าแรงงานที่ใช้ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ในเขตกรุงเทพมหานคร 13,764,277.75 บาท เป็นต้นทุนค่าแรงงานในการจัดการรณรงค์รวม 1,788,377.19 บาท เป็นของข้าราชการ 1,293,156.41 บาท เป็นของพนักงาน 346,371.73 บาท เป็นของลูกจ้าง 158,849.04 บาท ต้นทุนค่าแรงงานในการเฝ้าระวัง 5,816,621.78 บาท เป็นของข้าราชการ 3,660,028.44 บาท เป็นของพนักงาน 1,362,123.03 บาท เป็นของลูกจ้าง 794,470.32 บาท เป็นต้นทุนค่าแรงงานในการตรวจจับ 6,159,278.78 บาท เป็นของข้าราชการ 5,045,307.57 บาท พนักงาน 863,704.96 บาท ลูกจ้าง 250,266.24 บาท (ตาราง 9)

ต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภคที่ใช้ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ ซึ่งประกอบไปด้วย ต้นทุนค่าวัสดุสำนักงานและค่าสาธารณูปโภคต่างๆของหน่วยงานที่ใช้ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ดังนี้

สำนักงานกรุงเทพมหานครมีต้นทุนค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภครวม 3,014,844.80 บาท โดยเป็นค่าวัสดุ 2,379,844.20 บาท เป็นค่าสาธารณูปโภค 635,000.00 บาท โดยแบ่งออกตามกิจกรรมดังนี้ ต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภคในการรณรงค์ 1,637,329.60 บาท ต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภคในการเฝ้าระวัง 1,101,886.40 บาท เป็นต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภคในการตรวจจับ 275,628.80 บาท

กรมควบคุมมลพิษมีต้นทุนค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภครวม 5,094,278.46 บาท โดยเป็นค่าวัสดุ 93,500.00 บาท เป็นค่าสาธารณูปโภค 5,000,778.46 บาท โดยแบ่งออกตามกิจกรรมดังนี้ ต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภคในการรณรงค์ 108,800.00 บาท ต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภคในการเฝ้าระวัง 3,837,987.69 บาท เป็นต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภคในการตรวจจับ 1,147,490.77 บาท

กองกำกับการตำรวจจราจรกลางมีต้นทุนค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภครวม 41,100.00 บาท โดยเป็นค่าวัสดุ 27,100.00 บาท เป็นค่าสาธารณูปโภค 14,000.00 บาท โดยแบ่งออกตามกิจกรรมดังนี้ เป็นต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภคในการตรวจจับ 41,100.00 บาท

กองกำกับการตำรวจจราจรกลางมีต้นทุนค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภครวม 45,000 บาท โดยเป็นค่าวัสดุ 33,000.00 บาท เป็นค่าสาธารณูปโภค 12,000.00 บาท โดยแบ่งออกตามกิจกรรมดังนี้ เป็นต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภคในการตรวจจับ 45,000.00 บาท (ตาราง 10)

ตาราง 9 สรุปต้นทุนค่าแรงงาน (L) ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่จำแนกตามกิจกรรม

ประเภทของแรงงาน	ต้นทุนค่าแรงงาน						รวม	
	การรณรงค์	%	การเฝ้าระวัง	%	การตรวจจับ	%		
ข้าราชการ	1,283,156.41		3,660,028.44		5,045,307.57		9,988,492.42	72.57
พนักงาน	346,371.73		1,362,123.03		863,704.96		2,572,199.72	18.69
ลูกจ้าง	158,849.04		794,470.32		250,266.24		1,203,585.60	8.74
รวม	1,788,377.19	12.99	5,816,621.78	42.26	6,159,278.78	44.75	13,764,277.75	100.00

ที่มา : จากการคำนวณ

ตาราง 10 ต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภค (M) ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่จำแนกตามหน่วยงานที่รับผิดชอบ

บาท/ปี

หน่วยงาน	ค่าวัสดุ	ค่าสาธารณูปโภค	รวม	ต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภค			รวม
				การรณรงค์	การเฝ้าระวัง	การตรวจจับ	
กทม.	2,379,844.80	635,000.00	3,014,844.80	1,637,329.60	1,101,886.40	275,628.80	3,014,844.80
คพ.	93,500.00	5,000,778.46	5,094,278.46	108,800.00	3,837,987.69	1,147,490.77	5,094,278.46
ตำรวจจราจร							
กลาง	27,100.00	14,000.00	41,100.00	0.00	0.00	45,000.00	45,000.00
กรมขนส่งทางบก	33,000.00	12,000.00	45,000.00	0.00	0.00	41,100.00	41,100.00
รวม	2,533,444.80	5,661,778.46	8,195,223.26	1,746,129.60	4,939,874.09	1,509,219.57	8,195,223.26

ที่มา : จากการคำนวณ

สรุปต้นทุนค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภค ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ มีต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภค 8,195,223.26 บาท เป็นค่าวัสดุ 2,533,444.80 บาท คิดเป็นร้อยละ 30.91 เป็นค่าสาธารณูปโภค 5,661,778.46 บาท คิดเป็นร้อยละ 69.09 โดยเป็นค่าวัสดุและสาธารณูปโภคในการรณรงค์ 1,746,129.60 บาท ร้อยละ 21.31 เป็นค่าวัสดุ 1,295,329.60 บาท เป็นค่าสาธารณูปโภค 450,800.00 บาท เป็นค่าวัสดุและสาธารณูปโภคในการเฝ้าระวัง 4,939,874.09 บาท ร้อยละ 60.28 เป็นค่าวัสดุ 869,886.40 บาท เป็นค่าสาธารณูปโภค 4,069,987.69 บาท เป็นค่าวัสดุและสาธารณูปโภคในการตรวจจับ 1,509,219.57 บาท ร้อยละ 18.42 เป็นค่าวัสดุ 368,228.80 บาท เป็นค่าสาธารณูปโภค 1,140,990.77 บาท (ตาราง 11)

ต้นทุนค่าลงทุนในการจัดการคุณภาพอากาศในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ ประกอบไปด้วย ค่าครุภัณฑ์ต่างๆ ที่ใช้ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ ได้แก่ สถานีตรวจวัดอากาศ เครื่องมือตรวจวัดควันดำ เครื่องมือตรวจวัดชั่วคราว และวัสดุสำนักงาน ส่วนต้นทุนของอาคารสถานที่นั้นจะไม่นำมาคิดเนื่องจากไม่มีค่าเช่า และค่าใช้สถานที่ ซึ่งการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่มีต้นทุนการลงทุน 16,529,744.94 บาท โดยแบ่งเป็นครุภัณฑ์ที่ใช้ในการรณรงค์ 34,500 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.21 เป็นครุภัณฑ์ที่ใช้ในการเฝ้าระวัง 15,848,555.20 บาท คิดเป็นร้อยละ 95.88 เป็นต้นทุนในการตรวจจับ 646,689.74 คิดเป็นร้อยละ 3.91 (ตาราง 12) ซึ่งรายละเอียดของครุภัณฑ์จะกล่าวไว้ในภาคผนวก

ตาราง 11 สรุปต้นทุนค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภค (M) ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่จำแนกตามกิจกรรม
บาท/ปี

รายการ	ต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภค						รวม	
	การรณรงค์	%	การรณรงค์	%	การเฝ้าระวัง	%		
ค่าวัสดุสำนักงาน	1,295,329.60		869,886.40		368,228.80		2,533,444.80	30.91
ค่าสาธารณูปโภค	450,800.00		4,069,987.69		1,140,990.77		5,661,778.46	69.09
รวม	1,746,129.60	21.31	4,939,874.09	60.28	1,509,219.57	18.42	8,195,223.26	100.00

ที่มา : จากการคำนวณ

ตาราง 12 สรุปต้นทุนค่าลงทุน (C) ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่จำแนกตามกิจกรรม
บาท/ปี

	ครุภัณฑ์						รวม	
	การรณรงค์		การเฝ้าระวัง		การตรวจจับ			
	จำนวนเงิน	%	จำนวนเงิน	%	จำนวนเงิน	%	จำนวน	%
	มูลค่าของ ครุภัณฑ์	34,500.00	0.21	15,848,555.20	95.88	646,689.74	3.91	16,529,744.94

ที่มา : จากการคำนวณ

ต้นทุนในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่มีต้นทุนในการจัดการ
ทั้งหมด 38,489,245.95 บาท เป็นต้นทุนค่าแรงงาน 13,764,277.75 บาท คิดเป็นร้อยละ 35.76
เป็นต้นทุนค่าแรงงานในการรณรงค์ 1,788,377.19 บาท ต้นทุนค่าแรงงานในการเผ่าะวัง
5,816,621.78 บาท ต้นทุนค่าแรงงานในการตรวจจับ 6,159,278.78 บาท ต้นทุนค่าวัสดุและค่า
สาธารณูปโภค 8,195,223.26 บาท ร้อยละ 21.29 เป็นต้นทุนวัสดุและสาธารณูปโภคในการรณรงค์
1,746,129.60 บาท ต้นทุนวัสดุและค่าสาธารณูปโภคในการเผ่าะวัง 4,939,874.09 บาท ต้นทุนวัสดุ
และค่าสาธารณูปโภคในการตรวจจับ 1,509,219.57 บาท เป็นต้นทุนค่าลงทุน 16,529,744.94 บาท คิด
เป็นร้อยละ 42.95 เป็นต้นทุนค่าลงทุนในการรณรงค์ 34,500.00 บาท เป็นต้นทุนการลงทุนในการ
เผ่าะวัง 15,848,555.20 บาท เป็นต้นทุนการลงทุนในการตรวจจับ 646,689.74 บาท (ตาราง 13)



ตาราง 13 สรุปต้นทุนในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่จำแนกตามกิจกรรม
บาท/ปี

	ต้นทุนค่าแรงงาน	%	ต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภค	%	ต้นทุนค่าลงทุน	%	รวม	%
การรณรงค์	1,788,377.19	12.99	1,746,129.60	21.31	34,500.00	0.21	3,569,006.79	9.27
การเฝ้าระวัง	5,816,621.78	42.26	4,939,874.09	60.28	15,848,555.20	95.88	26,605,051.08	69.12
การตรวจจับ	6,159,278.78	44.75	1,509,219.57	18.42	646,689.74	3.91	8,315,188.08	21.60
รวม	13,764,277.75	35.76	8,195,223.26	21.29	16,529,744.94	42.95	38,489,245.95	100.00

ที่มา : จากการคำนวณ

การวิเคราะห์ต้นทุนของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่

การวิเคราะห์ต้นทุนของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ ในปีงบประมาณ 2553 ประกอบด้วย ต้นทุนค่าแรงงาน ต้นทุนค่าวัสดุ ต้นทุนค่าลงทุน ซึ่งได้จากหน่วยงานต่าง ๆ ในการจัดการคุณภาพอากาศ ได้แก่ ได้แก่ สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง สำนักสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร ดังนี้

ต้นทุนค่าแรงงานที่ใช้ในการจัดการคุณภาพอากาศของหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ ประกอบไปด้วย สำนักงานกรุงเทพมหานคร มีค่าตอบแทนรายเดือนของข้าราชการ 706,003.08 บาท พนักงานราชการ 174,280.00 บาท ลูกจ้าง 144,144.00 บาท ต้นทุนค่าแรงงานที่ใช้ในการจัดการคุณภาพอากาศ ต่อเดือนของข้าราชการ 456,040.77 บาท พนักงาน 116,302.00 บาท เป็นลูกจ้าง 106,906.80 บาท เป็นต้นทุนค่าแรงงานต่อเดือนในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งในพื้นที่ของข้าราชการเป็นเงิน 209,431.56 บาท พนักงาน 75,266.00 บาท เป็นลูกจ้าง 48,048.00

ส่วนของกรมควบคุมมลพิษ มีค่าตอบแทนรายเดือนของข้าราชการ 721,845.79 บาท พนักงานราชการ 366,390.22 บาท เป็นลูกจ้าง 103,600.00 บาท ต้นทุนค่าแรงงานที่ใช้ในการจัดการคุณภาพอากาศ ต่อเดือนของข้าราชการ 431,045.06 บาท พนักงาน 223,498.04 บาท ลูกจ้าง 62,160.00 บาท เป็นต้นทุนค่าแรงงานต่อเดือนในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ของข้าราชการเป็นเงิน 187,679.91 บาท พนักงาน 97,704.06 บาท ลูกจ้าง 20,720.00 บาท (ตาราง 14)

ตาราง 14 ต้นทุนค่าแรงงาน (L) ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่จำแนกตามหน่วยงานที่รับผิดชอบ
บาท

หน่วยงาน	ประเภท	ค่าตอบแทนรายเดือน	ต้นทุนค่าแรงงานที่ใช้ในการจัดการ คุณภาพอากาศต่อเดือน	ต้นทุนค่าแรงงานต่อเดือน	ต้นทุนค่าแรงงานต่อ ปี
กทม	ข้าราชการ	706,003.08	456,040.77	209,431.56	2,513,178.67
	พนักงาน	174,280.00	116,302.00	75,266.00	903,192.00
	ลูกจ้าง	144,144.00	106,906.80	48,048.00	576,576.00
คพ	ข้าราชการ	721,845.79	431,045.06	187,679.91	2,252,158.87
	พนักงาน	366,390.22	223,498.04	97,704.06	1,172,448.72
	ลูกจ้าง	103,600.00	62,160.00	20,720.00	248,640.00

ที่มา : จากการคำนวณ

ต้นทุนค่าแรงงานที่ใช้ในการจัดการคุณภาพอากาศของหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ ซึ่งแบ่งออกเป็นกิจกรรม ประกอบไปด้วย สำนักงาน กรุงเทพมหานคร เป็นต้นทุนค่าแรงงานต่อเดือนในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ของข้าราชการเป็นเงิน 209,431.56 บาท พนักงาน 75,266.00 บาท ลูกจ้าง 48,048.00 บาท เป็นต้นทุนค่าแรงของการรณรงค์ต่อเดือนเป็นของข้าราชการ 46,993.31 บาท ของพนักงาน 18,214.80 บาท เป็นของลูกจ้าง 9,609.60 บาท เป็นต้นทุนค่าแรงงานของการเฝ้าระวังต่อเนื่องของข้าราชการ 162,438.24 บาท เป็นของพนักงาน 57,051.20 บาท เป็นของลูกจ้าง 38,438.40 บาท

ส่วนของกรมควบคุมมลพิษ เป็นต้นทุนค่าแรงงานต่อเดือนในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ของข้าราชการเป็นเงิน 187,679.91 บาท พนักงาน 97,704.60 บาท ลูกจ้าง 20,720.00 บาท เป็นต้นทุนค่าแรงของการรณรงค์ต่อเดือนเป็นของข้าราชการ 20,417.92 บาท ของพนักงาน 10,747.45 บาท เป็นของลูกจ้าง 2,331.00 บาท เป็นต้นทุนค่าแรงงานของการเฝ้าระวังต่อเนื่องของ ข้าราชการ 167,261.98 บาท เป็นของพนักงาน 86,956.61 บาท เป็นของลูกจ้าง 18,389.00 บาท (ตาราง 15)

ตาราง 15 ต้นทุนค่าแรงงาน (L) ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่จำแนกตาม
กิจกรรม
บาท/เดือน

หน่วยงาน	ประเภท	ต้นทุนค่าแรงงาน	ต้นทุนค่าแรง	
		ต่อเดือน	การรณรงค์ต่อเดือน	การเฝ้าระวังต่อเดือน
กทม.	ข้าราชการ	209,431.56	46,993.31	162,438.24
	พนักงาน	75,266.00	18,214.80	57,051.20
	ลูกจ้าง	48,048.00	9,609.60	38,438.40
คพ .	ข้าราชการ	187,679.91	20,417.92	167,261.98
	พนักงาน	97,704.06	10,747.45	86,956.61
	ลูกจ้าง	20,720.00	2,331.00	18,389.00
รวม		638,849.52	108,314.08	530,535.44

ที่มา : จากการคำนวณ

สรุปต้นทุนค่าแรงงานที่ใช้ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่จากกิจกรรมต่างๆ ดังนี้

ต้นทุนค่าแรงงานที่ใช้ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ในเขต กรุงเทพมหานคร 7,666,194.26 บาท เป็นต้นทุนค่าแรงงานในการจัดการรณรงค์รวม 1,299,768.98 บาท ร้อยละ 16.95 เป็นของข้าราชการ 808,934.92 บาท เป็นของพนักงาน 347,546.96 บาท เป็นของลูกจ้าง 143,287.20 บาท ต้นทุนค่าแรงงานในการเฝ้าระวัง 6,366,425.28 บาท ร้อยละ 83.05 เป็นของข้าราชการ 3,956,402.72 บาท เป็นของพนักงาน 1,728,093.76 บาท เป็นของลูกจ้าง 681,928.80 บาท (ตาราง 16)

ตาราง 16 สรุปต้นทุนค่าแรงงาน (L) ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่จำแนกตามกิจกรรม

ประเภทของแรงงาน	ต้นทุนแรงงาน				รวม	
	การรณรงค์	%	ในการเฝ้าระวัง	%		
ข้าราชการ	808,934.82		3,956,402.72		4,765,337.54	62.16
พนักงาน	347,546.96		1,728,093.76		2,075,640.72	27.08
ลูกจ้าง	143,287.20		681,928.80		825,216.00	10.76
รวม	1,299,768.98	16.95	6,366,425.28	83.05	7,666,194.26	100

ที่มา : จากการคำนวณ

ต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภคที่ใช้ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ ซึ่งประกอบไปด้วย ต้นทุนค่าวัสดุสำนักงานและค่าสาธารณูปโภคต่างๆของหน่วยงานที่ใช้ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ดังนี้

สำนักงานกรุงเทพมหานครมีต้นทุนค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภครวม 5,904,658.40 บาท โดยเป็นค่าวัสดุ 2,530,658.40 บาท เป็นค่าสาธารณูปโภค 3,374,000.00 บาท โดยแบ่งออกตามกิจกรรมดังนี้ ต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภคในการรณรงค์ 1,161,886.40 บาท ต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภคในการเฝ้าระวัง 4,742,772.00 บาท

กรมควบคุมมลพิษมีต้นทุนค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภครวม 4,443,981.54 บาท โดยเป็นค่าวัสดุ 64,000.00 บาท เป็นค่าสาธารณูปโภค 4,379,981.54 บาท โดยแบ่งออกตามกิจกรรมดังนี้ ต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภคในการรณรงค์ 176,000.00 บาท ต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภคในการเฝ้าระวัง 4,267,981.54 บาท

ตาราง 17 ต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภค (M) ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่จำแนกตามกิจกรรม

						บาท/ปี
หน่วยงาน	ค่าวัสดุ	ค่าสาธารณูปโภค	รวม	ต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภค		รวม
				การรณรงค์	การเฝ้าระวัง	
กทม.	2,530,658.40	3,374,000.00	5,904,658.40	1,161,886.40	4,742,772.00	5,904,658.40
คพ.	64,000.00	4,379,981.54	4,443,981.54	176,000.00	4,267,981.54	4,443,981.54
รวม	2,594,658.40	7,753,981.54	10,348,639.94	1,337,886.40	9,010,753.54	10,348,639.94

ที่มา : จากการคำนวณ

สรุปต้นทุนค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภค ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ มีต้นทุนค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภค 10,348,639 บาท เป็นค่าวัสดุ 2,594,658.40 บาท คิดเป็นร้อยละ 25.07 เป็นค่าสาธารณูปโภค 7,753,981.54 บาท คิดเป็นร้อยละ 74.93 โดยเป็นค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภคในการรณรงค์ 1,337,886.40 บาท ร้อยละ 12.93 เป็นค่าวัสดุ 867,886.40 บาท เป็นค่าสาธารณูปโภค 470,000.00 บาท เป็นค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภคในการเฝ้าระวัง 9,010,981.54 บาท ร้อยละ 87.07 เป็นค่าวัสดุ 1,726,772.00 บาท เป็นค่าสาธารณูปโภค 7,283,981.54 บาท (ตาราง 18)

ต้นทุนค่าลงทุนในการจัดการคุณภาพอากาศในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ ประกอบไปด้วย ค่าครุภัณฑ์ต่างๆ ที่ใช้ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ได้แก่ สถานีตรวจวัดอากาศ เครื่องมือตรวจวัดชั่วคราว และวัสดุสำนักงาน ส่วนต้นทุนของอาคารสถานที่นั้นจะไม่นำมาคิดเนื่องจากไม่มีค่าเช่า และค่าใช้สถานที่ ซึ่งการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่มีต้นทุนการลงทุน 13,108,170.20 บาท โดยแบ่งเป็นครุภัณฑ์ที่ใช้ในการรณรงค์ 26,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 0.02 เป็นครุภัณฑ์ที่ใช้ในการเฝ้าระวัง 13,082,170.20 บาท คิดเป็นร้อยละ 99.80 (ตาราง 19) ซึ่งรายละเอียดของครุภัณฑ์จะกล่าวไว้ในภาคผนวก

ต้นทุนในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่มีต้นทุนในการจัดการทั้งหมด 31,123,004.40 บาท เป็นต้นทุนค่าแรงงาน 7,666,194.26 บาท คิดเป็นร้อยละ 24.63 เป็นต้นทุนค่าแรงงานในการรณรงค์ 1,299,768.98 บาท ต้นทุนค่าแรงงานในการเฝ้าระวัง 6,366,425.28 บาท ต้นทุนค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภค 10,348,639.94 บาท ร้อยละ 33.25 เป็นต้นทุนวัสดุและค่าสาธารณูปโภคในการรณรงค์ 1,337,886.40 บาท ต้นทุนวัสดุและค่าสาธารณูปโภคในการเฝ้าระวัง 9,010,753.54 บาท เป็นต้นทุนค่าลงทุน 13,108,170.20 บาท คิดเป็นร้อยละ 42.12 เป็นต้นทุนค่าลงทุนในการรณรงค์ 26,000.00 บาท เป็นต้นทุนการลงทุนในการเฝ้าระวัง 13,082,170.20 บาท (ตาราง 20)

ตาราง 18 สรุปของต้นทุนค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภค (M) ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่จำแนกตามกิจกรรม
บาท/ปี

รายการ	ต้นทุนค่าวัสดุและค่า				รวม	
	สาธารณูปโภค การรณรงค์	%	สาธารณูปโภค การเฝ้าระวัง	%		
ค่าวัสดุ	867,886.40		1,726,772.00		2,594,658.40	25.07
ค่าสาธารณูปโภค	470,000.00		7,283,981.54		7,753,981.54	74.93
รวม	1,337,886.40	12.93	9,010,753.54	87.07	10,348,639.94	100.00

ที่มา : จากการคำนวณ

ตาราง 19 สรุปต้นทุนค่าลงทุน (C) ในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่จำแนกตามกิจกรรม
บาท/ปี

	ครุภัณฑ์ที่ใช้ในการรณรงค์		ครุภัณฑ์ที่ใช้ในการเฝ้าระวัง		รวม	
	จำนวนเงิน	%	จำนวนเงิน	%	จำนวน	%
มูลค่าของ ครุภัณฑ์	26,000.00	0.20	13,082,170.20	99.80	13,108,170.20	100.00

ที่มา : จากการคำนวณ

ตาราง 20 สรุปต้นทุนในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่จำแนกตามกิจกรรม
บาท/ปี

	ต้นทุนค่าแรงงาน	%	ต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภค	%	ต้นทุนค่าลงทุน	%	รวม	%
การรณรงค์	1,299,768.98	16.95	1,337,886.40	12.93	26,000.00	0.20	2,663,655.38	8.56
การเฝ้าระวัง	6,366,425.28	83.05	9,010,753.54	87.07	13,082,170.20	99.80	28,459,349.02	91.44
รวม	7,666,194.26	24.63	10,348,639.94	33.25	13,108,170.20	42.12	31,123,004.40	100.00

ที่มา : จากการคำนวณ

ประสิทธิผลของการจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร

การวิเคราะห์ประสิทธิผลนั้นจะวิเคราะห์ดังนี้ การจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่จะใช้ ร้อยละของการตรวจวัดที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน จากการตรวจวัดทั้งหมด ส่วนในด้าน การจัดการคุณภาพอากาศในพื้นที่ที่จะใช้ ดัชนีคุณภาพอากาศที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ ในช่วง ปีงบประมาณ 2553 ดังนี้

ประสิทธิผลของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ พบว่า จากการ ตรวจวัดมลพิษทางอากาศที่เกิดจากยานพาหนะพบว่า มียานพาหนะที่มีระดับควันดำเกินมาตรฐาน ร้อยละ 31.33 ดังนั้นยานพาหนะที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 68.67 ซึ่งมีการตรวจวัดทั้งหมด 84,268 คัน ซึ่งประเภทรถที่ระดับควันดำเกินมาตรฐานสูงสุด คือ ประเภทรถยนต์ดีเซล ได้แก่ รถโดยสารประจำทางระหว่างจังหวัด รถโดยสารมินิบัสและรถโดยสารไม่ประจำทาง ส่วนรถยนต์ เบนซินมีการระบายก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ และก๊าซไฮโดรคาร์บอนเกินมาตรฐาน ได้แก่รถยนต์ สี่ล้อเล็ก รถแท็กซี่ที่จดทะเบียนตั้งแต่ปี 2550

คุณภาพอากาศที่เกินมาตรฐานส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณริมท้องถนน ซึ่งคุณภาพทางอากาศที่ พบว่าบริเวณริมถนนที่เกินมาตรฐานส่วนใหญ่ คือ ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM_{10}) ฝุ่น ละอองรวม (TSP) ก๊าซโอโซน (O_3)

ประสิทธิผลของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่พบว่า ดัชนีคุณภาพ อากาศในเขตกรุงเทพมหานคร ในปี 2553 เฉลี่ยอยู่ในระดับ ร้อยละ 83.2 ซึ่งดัชนีคุณภาพอากาศที่ ใช้ในประเทศไทย คำนวณโดยเทียบจากมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไปของ สารมลพิษทางอากาศ 5 ประเภท ได้แก่ ก๊าซโอโซน (O_3) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง ก๊าซไนโตรเจนได ออกไซด์ (NO_2) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 8 ชั่วโมง ก๊าซซัลเฟอร์ได ออกไซด์ (SO_2) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง และฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM_{10}) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง ทั้งนี้ ดัชนีคุณภาพอากาศที่คำนวณได้ของสารมลพิษทางอากาศประเภทใดมีค่าสูงสุด จะใช้ เป็นดัชนีคุณภาพอากาศของวันนั้น ซึ่งได้จากการตรวจวัด 21 สถานี

การวิเคราะห์ต้นทุน - ประสิทธิผลของการจัดการคุณภาพอากาศในเขต กรุงเทพมหานคร

การวิเคราะห์ต้นทุน - ประสิทธิผลของการจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร เป็นการเปรียบเทียบระหว่างต้นทุนที่เกิดขึ้นกับประสิทธิผลที่ได้มาซึ่งในงานชิ้นนี้เพื่อให้สามารถ เปรียบเทียบต้นทุนประสิทธิผลระหว่างการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่และการ จัดการคุณภาพอากาศในพื้นที่ได้นั้นผู้วิจัย ได้ศึกษาเปรียบเทียบโดยตัดกิจกรรมในการตรวจจับของ การจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ออกเพื่อให้สามารถเปรียบเทียบกับการจัดการ คุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ได้โดยจะคิดเป็นสองส่วนดังนี้

ต้นทุน - ประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่

$$\begin{aligned}
 C/E_1 &= \frac{\text{ต้นทุนของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่}}{\text{ร้อยละของรถที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานจากการตรวจวัดทั้งหมด}} \\
 &= \frac{30,139,557.86}{68.67} \\
 &= 438,904.29 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

ดังนั้นการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่มีต้นทุน - ประสิทธิภาพ มีค่าเท่ากับ 438,904.29 บาท

ต้นทุนประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 C/E_2 &= \frac{\text{ต้นทุนของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่}}{\text{ดัชนีคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร}} \\
 &= \frac{31,123,004.40}{83.2} \\
 &= 374,074.57 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

ดังนั้นการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่มีต้นทุน - ประสิทธิภาพ มีค่าเท่ากับ 374,074.57 บาท

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาการวิเคราะห์ต้นทุน - ประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร สรุปผลการวิจัย พร้อมทั้งอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ โดยมีรายละเอียดตามหัวข้อต่างๆ ดังนี้

1. สังเกตความมุ่งหมาย ความสำคัญ และขอบเขตของการวิจัย
2. สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ

สังเกตความมุ่งหมาย ความสำคัญ และขอบเขตของการวิจัย

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพทางอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร

ความสำคัญของการวิจัย

ทำให้ทราบถึง ขนาดและองค์ประกอบของต้นทุนในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ และจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ ซึ่งจะเป็นประโยชน์สำหรับหน่วยงานของภาครัฐ และเอกชนใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์ต้นทุน – ประสิทธิภาพของทำโครงการ

ขอบเขตของการวิจัย

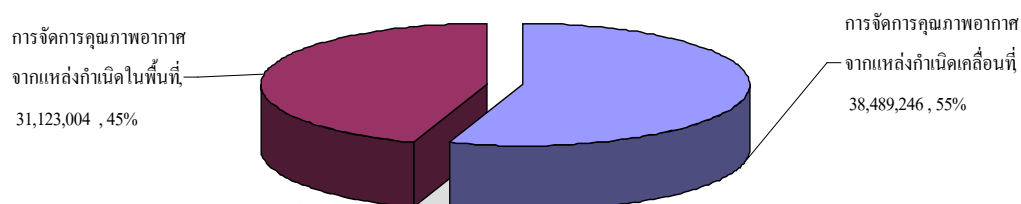
การวิจัยครั้งนี้ ได้จำกัดขอบเขตของประเด็นที่ได้ทำการศึกษา ไว้ดังนี้ ศึกษาต้นทุนในการจัดการคุณภาพอากาศของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 4 หน่วยงาน ซึ่งได้แก่ (1) สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ (2) กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง สำนักสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร (3) กรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม (4) กองกำกับการตำรวจจราจร สำนักงานตำรวจแห่งชาติ โดยจะศึกษาการจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร ที่เกิดจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ และจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ ใช้ข้อมูลในปีงบประมาณ 2553 ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2553 – 30 กันยายน 2554

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ (1) ต้นทุนค่าแรง งาน (2) ต้นทุนค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภค (3) ต้นทุนค่าลงทุน ของการจัดการคุณภาพอากาศที่เกิด จากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ และจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากผลการวิเคราะห์ต้นทุน – ประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร สามารถสรุปต้นทุนในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่และจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ได้ ดังนี้



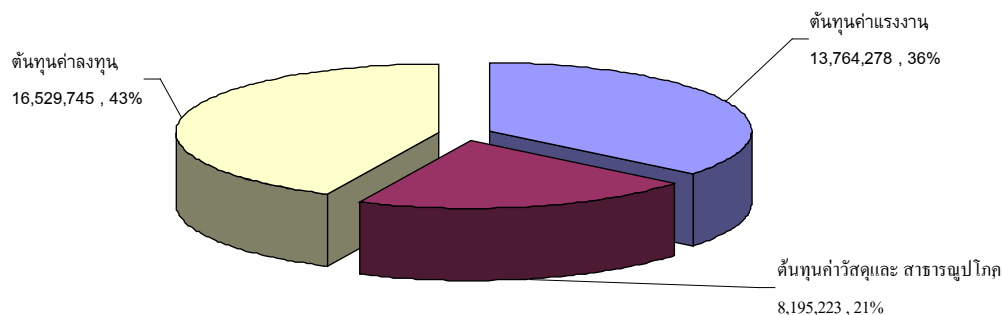
ภาพประกอบ 3 ต้นทุนของการจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร

ที่มา : จากการคำนวณ

จากการศึกษาพบว่าต้นทุนของการจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร มีต้นทุนรวมทั้งหมดประมาณ 69 ล้านบาท เป็นต้นทุนการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ 38 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 55 เป็นต้นทุนการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ 31 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 45 ซึ่งรายละเอียดของต้นทุนจำแนกเป็น (1) ต้นทุนค่าแรงงาน (2) ต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภค (3) ต้นทุนค่าลงทุน ดังนี้

1 การวิเคราะห์ต้นทุนของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่

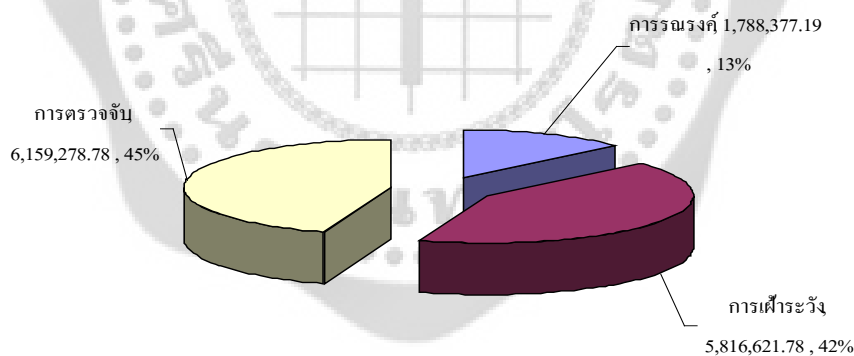
ในการวิเคราะห์ต้นทุนของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่นั้นจะวิเคราะห์ ต้นทุนค่าแรงงาน (L) ต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภค (M) ต้นทุนค่าลงทุน (C) โดยจะจำแนกต้นทุนประเภทต่างๆ ออกเป็นตามกิจกรรม คือ (1) การรณรงค์ (2) การเฝ้าระวัง และ (3) การบังคับกฎหมายหรือการตรวจจับ ดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 4 ต้นทุนในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่

ที่มา : จากการคำนวณ

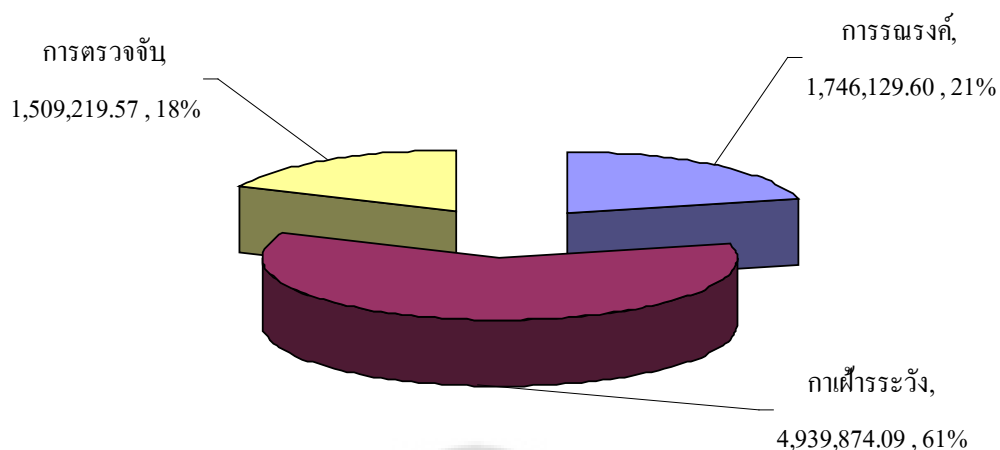
ต้นทุนในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ นั้นเป็นต้นทุนค่าแรงงาน 13.76 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 36 เป็นต้นทุนค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภค 8.20 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 21 เป็นต้นทุน ต้นทุนค่าลงทุน 16.53 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 43



ภาพประกอบ 5 ต้นทุนค่าแรงงาน (L) จากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่จำแนกตามกิจกรรม

ที่มา : จากการคำนวณ

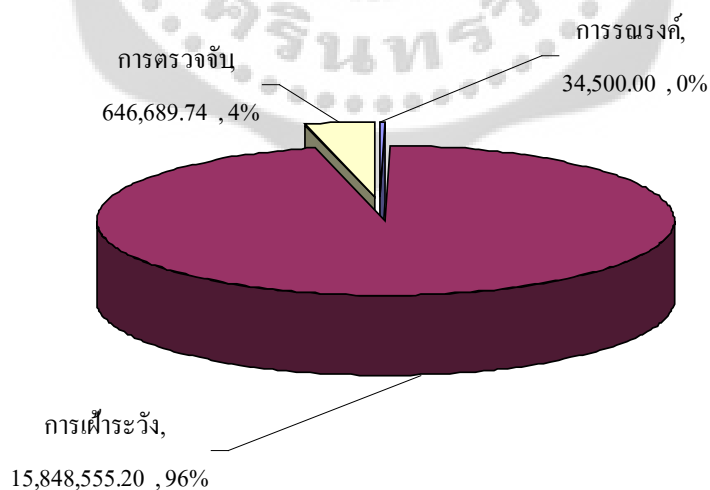
ต้นทุนค่าแรงงานจากการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่นั้น จำแนกตามกิจกรรมได้ดังนี้ เป็นต้นทุนในการรณรงค์ 1.79 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 13 เป็นต้นทุนในการเฝ้าระวัง 5.82 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 42 เป็นต้นทุนในการบังคับใช้กฎหมายหรือตรวจจับ 6.16 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 45



ภาพประกอบ 6 ต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภค (M) จากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่จำแนกตามกิจกรรม

ที่มา : จากการคำนวณ

ต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภคจากการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่นั้น จำแนกตามกิจกรรมได้ดังนี้ เป็นต้นทุนในการรณรงค์ 1.75 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 21 เป็นต้นทุนในการเฝ้าระวัง 4.94 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 61 เป็นต้นทุนในการบังคับใช้กฎหมายหรือตรวจจับ 1.51 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 18



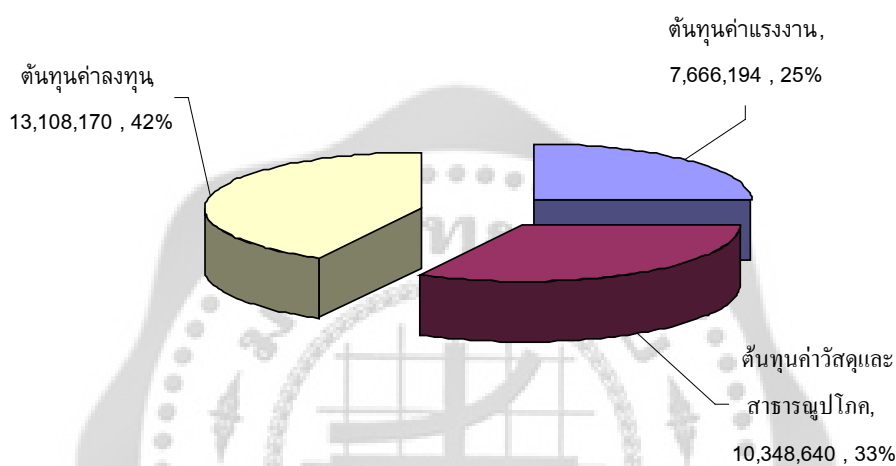
ภาพประกอบ 7 ต้นทุนค่าลงทุน (C) จากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่จำแนกตามกิจกรรม

ที่มา : จากการคำนวณ

ต้นทุนค่าลงทุนจากการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่นั้น จำแนกตามกิจกรรมได้ดังนี้ เป็นต้นทุนในการรณรงค์ 34,500 บาท เป็นต้นทุนในการเฝ้าระวัง 15.85 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 96 เป็นต้นทุนในการบังคับใช้กฎหมายหรือตรวจจับ 0.65 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 4

2 การวิเคราะห์ต้นทุนของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่

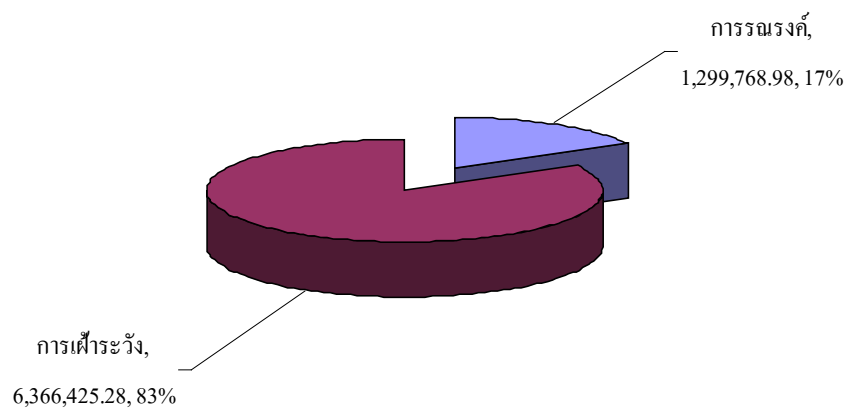
ในการวิเคราะห์ต้นทุนของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่นั้นจะวิเคราะห์ ต้นทุนค่าแรงงาน (L) ต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภค (M) ต้นทุนค่าลงทุน (C) โดยจะจำแนกต้นทุนประเภทต่างๆ ออกเป็นตามกิจกรรม คือ (1) การรณรงค์ (2) การเฝ้าระวัง ดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 8 ต้นทุนของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่

ที่มา : จากการคำนวณ

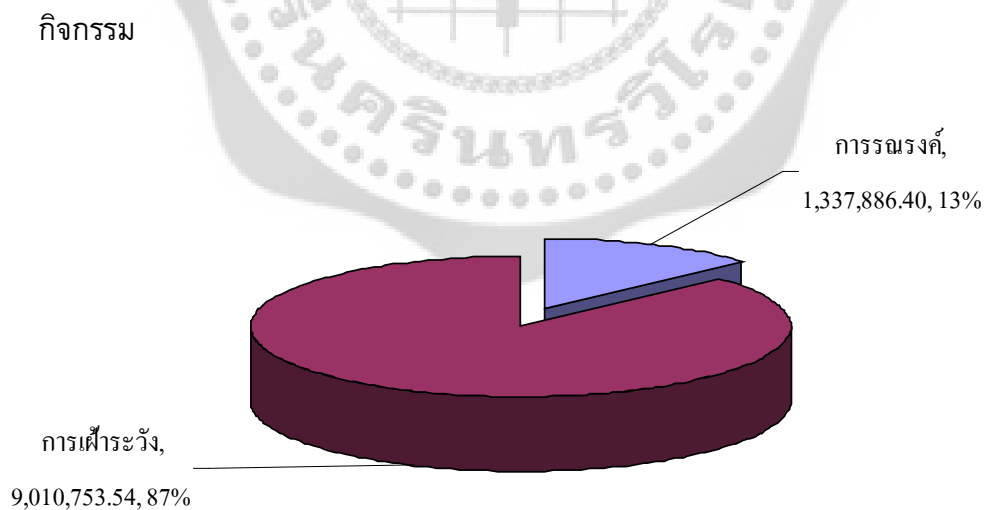
ต้นทุนในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ นั้นเป็นต้นทุนค่าแรงงาน 7.67 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 25 เป็นต้นทุนค่าวัสดุและค่าสาธารณูปโภค 10.35 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 33 เป็นต้นทุน ต้นทุนค่าลงทุน 13.11 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 42



ภาพประกอบ 9 ต้นทุนค่าแรงงาน (L) จากแหล่งกำเนิดในพื้นที่จำแนกตามกิจกรรม

ที่มา : จากการคำนวณ

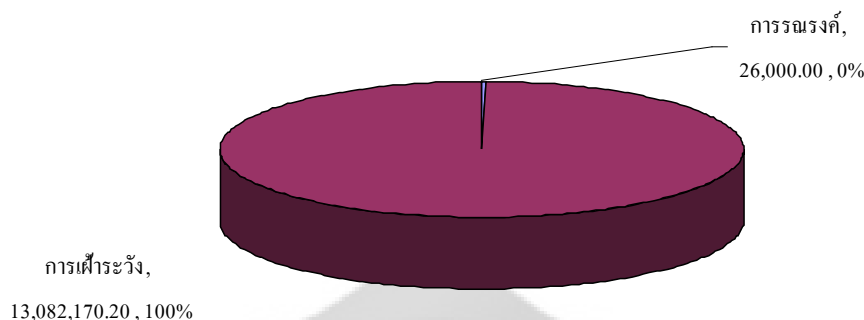
ต้นทุนค่าแรงงานจากการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่นั้น จำแนกตามกิจกรรมได้ดังนี้ เป็นต้นทุนในการรณรงค์ 1.30 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 17 เป็นต้นทุนในการเฝ้าระวัง 6.37 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 83



ภาพประกอบ 10 ต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภค (M) จากแหล่งกำเนิดในพื้นที่จำแนกตาม

ที่มา : จากการคำนวณ

ต้นทุนค่าวัสดุและสาธารณูปโภคจากการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่นั้น จำแนกตามกิจกรรมได้ดังนี้ เป็นต้นทุนในการรณรงค์ 1.34 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 13 เป็นต้นทุนในการเฝ้าระวัง 9.01 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 87



ภาพประกอบ 11 ต้นทุนค่าลงทุน (C) จากแหล่งกำเนิดในพื้นที่จำแนกตามกิจกรรม

ที่มา : จากการคำนวณ

ต้นทุนค่าลงทุนจากการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่นั้น จำแนกตามกิจกรรมได้ดังนี้ เป็นต้นทุนในการรณรงค์ 26,000 บาท เป็นต้นทุนในการเฝ้าระวัง 13.08 ล้านบาท

3. ต้นทุน - ประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร

3.1 ประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่

ประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ พบว่า จากการตรวจวัดมลพิษทางอากาศที่เกิดจากยานพาหนะพบว่า มียานพาหนะที่มีระดับควันดำเกินมาตรฐานร้อยละ 31.33 ดังนั้นยานพาหนะที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 68.67 ซึ่งมีการตรวจวัดทั้งหมด 84,268 คัน

3.1 ประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่

ประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่พบว่า ดัชนีคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร ในปี 2553 เฉลี่ยอยู่ในระดับ ร้อยละ 83.2 ซึ่งดัชนีคุณภาพอากาศที่ใช้อยู่ในประเทศไทย คำนวณโดยเทียบจากมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไปของสารมลพิษทางอากาศ 5 ประเภท ได้แก่ ก๊าซโอโซน(O3) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO2) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 8 ชั่วโมง ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO2) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง และฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM10) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง ทั้งนี้ดัชนีคุณภาพอากาศที่คำนวณได้ของสารมลพิษทางอากาศประเภทใดมีค่าสูงสุด จะใช้เป็นดัชนีคุณภาพอากาศของวันนั้น ซึ่งได้จากการตรวจวัด 21 สถานี

4. ต้นทุน – ประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพอากาศ

4.1 จากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่

การจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่มีจำนวนรถที่อยู่ในอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานจากการตรวจวัดทั้งหมด ร้อยละ 68.67 และมีต้นทุนในการจัดการคุณภาพอากาศโดยไม่รวมกิจกรรมในการตรวจจับ 30,139,557.86 บาท เมื่อคำนวณต้นทุน – ประสิทธิภาพจะได้เท่ากับ 438,904.29 บาท

4.2 จากแหล่งกำเนิดในพื้นที่

การจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิด ในพื้นที่ที่มีค่าดัชนีคุณภาพอากาศเฉลี่ยในปี 2553 เท่ากับ 83.2 และมีต้นทุนในการจัดการคุณภาพอากาศ 3,123,004.40 บาท เมื่อคำนวณต้นทุน – ประสิทธิภาพจะได้เท่ากับ 374,074.57 บาท

จากการวิเคราะห์ต้นทุน - ประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดทั้งสองแหล่งจะพบว่าการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ที่มีความคุ้มค่ามากกว่าการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ เนื่องจากว่าต้นทุน-ประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่มีค่าสูงกว่าการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่

อภิปรายผล

จากผลสรุปของการวิเคราะห์ต้นทุนการจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร เนื่องจากงานวิจัยชิ้นนี้ไม่สามารถหาวิจัยเปรียบเทียบได้โดยสมบูรณ์สามารถอภิปรายผลดังนี้

ต้นทุนในการจัดการคุณภาพอากาศจะพบว่าต้นทุนของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ที่มีค่าสูงกว่าต้นทุนการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ ต้นทุนการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่มีค่า 38.49 ล้านบาท ต้นทุนการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่มีค่า 31.12 ล้านบาท เนื่องจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ที่มีค่าใช้จ่ายในการออกไปตรวจจับ จึงทำให้ต้นทุนมีค่าสูงกว่า

ต้นทุนในการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ และจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ จากผลการศึกษา จะเห็นได้ว่าจำนวนต้นทุนค่าครุภัณฑ์นั้นมูลค่าสูงที่สุด เนื่องจากว่าครุภัณฑ์ส่วนใหญ่จะเป็นครุภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ จึงมีมูลค่าสูงส่งผลให้ต้นทุนของครุภัณฑ์สูงตามไปด้วย ส่วนค่าแรงงานนั้น เนื่องจากมีหน่วยงานหลายหน่วยงานเกี่ยวข้องกับการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ ดังนั้น จึงทำให้มีบุคลากรหลายฝ่ายมาเกี่ยวข้องไม่ว่าจะเป็นการตรวจจับ การตรวจวัดของสถานีต่างๆ

การวิเคราะห์ต้นทุน - ประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพอากาศพบต้นทุน - ประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดทั้งสองแหล่งจะพบว่าการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ มีความคุ้มค่ามากกว่าการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ เนื่องจากต้นทุน-ประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่มีค่าสูงกว่าการ

จัดการคุณภาพจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ โดยต้นทุน - ประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่มีค่าเท่ากับ 438,904.29 บาท และต้นทุน - ประสิทธิภาพจากแหล่งกำเนิดในพื้นที่ที่มีค่าเท่ากับ 374,074.57 บาท จากผลการวิเคราะห์ต้นทุน - ประสิทธิภาพจะเป็นได้ว่าการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ มีความคุ้มค่าน้อยกว่าอาจเนื่องมาจากว่าในแต่ละปีมีจำนวนยานพาหนะที่เพิ่มขึ้นในทุกปี ไม่ว่าจะเป็นรถจดทะเบียนใหม่และรถจดทะเบียนเก่า ซึ่งแหล่งกำเนิดมลพิษหลักของกรุงเทพมหานครเกิดจากยานพาหนะ หรือจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ จึงทำให้ต้นทุน-ประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่มีค่าสูงกว่า

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้

จากการวิเคราะห์ต้นทุน - ประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานครควรดำเนินการ ดังนี้ ควรมีการจัดทำทะเบียนวัสดุและครุภัณฑ์ต่างๆ ให้เป็นระบบที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถควบคุมปริมาณวัสดุคงเหลือและปริมาณที่นำไปใช้ในและเป็นประโยชน์ ทำให้สะดวกและง่ายในการสืบค้น สามารถปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน ที่มีผลดีต่อการนำข้อมูลไปใช้ศึกษาต้นทุนของการจัดการคุณภาพอากาศ และการจัดการมลพิษชนิดต่างๆ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเกี่ยวกับต้นทุน - ประสิทธิภาพของการจัดการคุณภาพทางอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยขอเสนอแนวทางการวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

1. ควรมีการวิเคราะห์ต้นทุนของการจัดการคุณภาพอากาศในครั้งนี้ เป็นการศึกษาจากข้อมูลในอดีต การศึกษาครั้งต่อไปควรที่จะทำการศึกษาแบบไปข้างหน้า หรือศึกษาไปพร้อมการดำเนินงาน (Action Research) คือ ศึกษาและจดบันทึกข้อมูลไปพร้อมกับการดำเนินงานในการจัดการคุณภาพอากาศ เพื่อจะทำให้ทราบ ข้อมูลต้นทุนที่ถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะทำให้สามารถศึกษาได้อย่างครอบคลุม เป็นจริงและสมบูรณ์มากที่สุด

2. เนื่องจากข้อจำกัดในการสืบค้นข้อมูล ค่าใช้จ่าย ต้นทุนของการทำกิจกรรมต่างๆ ฉะนั้นในการศึกษาครั้งต่อไป ควรจะให้เจ้าหน้าที่ของหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งจัดทำระบบฐานข้อมูลในการจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนต่างๆ และให้มีการปรับปรุงข้อมูลให้เป็นไปตามความเป็นจริง เพื่อจะได้ทำการศึกษาวิเคราะห์ต้นทุนที่เป็นจริงและมีความถูกต้องยิ่งขึ้น หน่วยงานที่รับผิดชอบจัดเก็บข้อมูล ประมวลผลข้อมูล จะได้ชุดข้อมูลทุติยภูมิออกมา ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาต่อไป



บรรณานุกรม

- กรมควบคุมมลพิษ. (2551). *มาตรฐานคุณภาพอากาศ*. สืบค้นเมื่อ 18 มกราคม 2551, จาก http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_std_airsnd02.html
- เพชรน้อย สิงห์ช่างชัย. (2554). *เศรษฐศาสตร์สุขภาพสำหรับการจัด บริการสุขภาพ*. สงขลา : สำนักพิมพ์CHANเมือง.
- เรณู สุขารมณ์. (2529). *การประเมินผลโครงการบริหารสิ่งแวดล้อม .(หน่วยที่ 12). ในสาขาวิชา เศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. เอกสารการสอนชุดวิชาเศรษฐศาสตร์สวัสดิการและสิ่งแวดล้อม . นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.*
- วนิดา จินตาสตร. (2551). *มลพิษอากาศและการจัดการคุณภาพอากาศ*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วันรักษ์ มิ่งมณีนาคน. (2545). *เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถิตพงศ์ ธนวิริยะกุล. (2551). *การวิเคราะห์ปัญหาสาธารณสุขเชิงเศรษฐศาสตร์*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมชาย สุขสิริเสรีกุล. (2551). *เศรษฐศาสตร์สุขภาพ*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมบัติ พันธวิศิษฐ์. (2553). *เอกสารการสอนชุดวิชา เศรษฐศาสตร์ประยุกต์เพื่อการจัดการ หน่วยที่ 1-7 สาขาวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.*
- สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์. (2551). *หลักการบัญชีบริหาร : แนวคิดพื้นฐานและการประยุกต์สำหรับผู้บริหาร*. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์หนังสือจุฬาฯ.
- สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง. (2554). *รื้อบททิศทางมลพิษทางอากาศ บทเรียน แนวคิด และการจัดการ*. กรุงเทพฯ : กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม .
- สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง. (2549 - 2552). *สถานการณ์และการจัดการปัญหาหมอกพิษทางอากาศและเสียงปี 2549 – 2552*. กรุงเทพฯ : กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม .
- ศุภชาติ สุขารมณ์; และคณะ. (2546). *คู่มือแนวทางการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด*. กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม .
- Balagot, Beta. (1983, January) *Tongonsn Grothermal Power Plant Project Leyte, Phillippiness. a Paper Presented at the Beneft-cost Analysis Workshop*, pp. 18-26 Chiangmai, Thailand, January 17-26, 1983.

- Gord Blackhouse ; et al. (2009). A Cost-Effectiveness Model Comparing Endovascular Repair to Open Surgical Repair of Abdominal Aortic Aneurysms in Canada. *Value In Health* 12 (2) : 245-252.
- Haucke, Florian. (2010). The Cost Effectiveness of Radon Mitigation in Existing German Dwellings – A Decision Theoretic Analysis. *Journal of Environmental Management*; 91 (11): 2263-2274.
- H. M. Levin. (1995). *Cost-Effectiveness Analysis. International Encyclopedia of Economics of Education*. page 381- 386. Retrieved October 15, 2011, from <http://www.c3l.uni-oldenburg.de/cde/econ/readings/levin95.pdf>
- Lin Sun. (2009). *A Cost-Effectiveness Analysis of Alternative Ozone Control Strategies: Flexible Nitrogen Oxide (NOx) Abatement from Power Plants in the Eastern United States*. Master (Science in Technology and Policy) Ohio: Graduate School : Ohio State University. Photocopied.
- Molinos-Senante, M. et al. (2010). Cost–Benefit Analysis of Water-Reuse Projects for Environmental Purposes: A Case Study for Spanish Wastewater Treatment Plants. *Journal of Environmental Management*; Vol. 92 Issue 12, p3091-3097, 7p.
- Rungson Muangsiorot. (2003). *Cost – Effectiveness Analysis In Safety Management System*. Mahidol University. Bangkok (Thailand). Graduate School.
- Sumi Mehta and Cyrus Shahpar. (2004). The Health Benefits of Interventions to Reduce Indoor Air Pollution from Solid Fuel Use : a Cost-Effectiveness Analysis. *Energy for Sustainable Development*. 8(3): 53-39.
- Weisbord, Burton A. (1983). *Economics and Medical Research*. Washington : American Enterprise Institute for Public Policy.
- World Health Organization . (2010). *Air Pollution*. Retrieved February 15, 2010, from http://www.who.int/topics/air_pollution/en/



ภาคผนวก ก
ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์



ตาราง ผ1 สรุปรวมต้นทุนของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ในเขตกรุงเทพมหานคร

	ต้นทุนค่าแรง	%	ต้นทุนค่าวัสดุ+สาธารณูปโภค	%	ต้นทุนค่าครุภัณฑ์	%	รวม	%
จากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่	11,625,290.07	31.97	8,207,723.26	22.57	16,529,744.94	45.46	36,362,758.27	100.00
การรณรงค์	1,238,089.69	10.65	1,746,129.60	21.27	34,500.00	0.21	3,018,719.29	8.30
การเฝ้าระวัง	6,361,834.48	54.72	4,939,874.09	60.19	15,848,555.20	95.88	27,150,263.77	74.67
การตรวจจับ	4,025,365.91	34.63	1,521,719.57	18.54	646,689.74	3.91	6,193,775.21	17.03

ที่มา : จากการคำนวณ

ตาราง ผ2 สรุปรวมต้นทุนของการจัดการคุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ในเขตกรุงเทพมหานคร

	ต้นทุนค่าแรง	%	ต้นทุนค่าวัสดุ+สาธารณูปโภค	%	ต้นทุนค่าครุภัณฑ์	%	รวม	%
จากแหล่งกำเนิดในพื้นที่	7,484,747.01	24.19	10,348,639.94	33.45	13,108,170.20	42.36	30,941,557.14	100.00
การรณรงค์	1,053,489.69	14.08	1,337,886.40	12.93	26,000.00	0.20	2,417,376.09	7.81
การเฝ้าระวัง	6,431,257.32	85.92	9,010,753.54	87.07	13,082,170.20	99.80	28,524,181.05	92.19

ที่มา : จากการคำนวณ

สรุปรวม ผ3 ครุภัณฑ์ต่างๆที่ใช้ในการจัดการคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร

ชนิดครุภัณฑ์	จำนวน	ราคา	มูลค่า	อายุการใช้งาน	มูลค่าซาก	ค่าซ่อมแซม	ค่าเสื่อมราคา/ปี	ค่าเสื่อมสะสม	มูลค่าสุทธิ
สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศริมถนน	2	4,500,000.00	9,000,000.00	21		150,000.00	900,000.00	18900000	-9,900,000.00
	1	3,200,000.00	3,200,000.00	5	1300000	75,000.00	320,000.00	1600000	1,600,000.00
	1	3,500,000.00	3,500,000.00	8	1000000	85,000.00	350,000.00	2800000	700,000.00
	2	4,500,000.00	9,000,000.00	16		150,000.00	900,000.00	14400000	-5,400,000.00
	1	3,500,000.00	3,500,000.00	6	1200000	85,000.00	350,000.00	2100000	1,400,000.00
เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศและวิเคราะห์ฝุ่นรวม	12	200,000.00	2,400,000.00	8	850000		240,000.00	1920000	480,000.00
เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศและวิเคราะห์ฝุ่นเล็ก	12	350,000.00	4,200,000.00	8	900000		420,000.00	3360000	840,000.00
เครื่องคอมพิวเตอร์	3	23,000.00	69,000.00	4		43500	22,997.70	91990.8	-22,990.80
เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศและวิเคราะห์ฝุ่นรวม	7	181,900.00	1,273,300.00	5			127,330.00	636650	636,650.00
เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศและวิเคราะห์ฝุ่นเล็ก	7	342,400.00	2,396,800.00	5			239,680.00	1198400	1,198,400.00
รถโมบายยูนิต	1	12,320,000.00	12,320,000.00	3			1,232,000.00	3696000	8,624,000.00
เครื่องคอมพิวเตอร์	3	26,000.00	78,000.00	2			25,997.40	51994.8	26,005.20
เครื่องวัดควันดำรถยนต์	3	181,636.43	544,909.28	5			54,490.93	272454.64	272,454.64
เครื่องวัดควันดำรถยนต์	4	200,000.00	800,000.00	7			80,000.00	560000	240,000.00
	1	24,500.00	24,500.00	4		12000	8,165.85	32663.4	-8,163.40

สรุปรวม ผ3 (ต่อ)

ชนิดครุภัณฑ์	จำนวน	ราคา	มูลค่า	อายุการใช้งาน	มูลค่าซาก	ค่าซ่อมแซม	ค่าเสื่อมราคา/ปี	ค่าเสื่อมสะสม	มูลค่าสุทธิ
เครื่องวัดวันดำรถยนต์	2	189,000.00	378,000.00	7			37,800.00	264600	113,400.00
เครื่องคอมพิวเตอร์	1	26,500.00	26,500.00	2			8,832.45	17664.9	8,835.10
	3	24,500.00	73,500.00	5		34500	24,497.55	122487.75	-48,987.75
สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศในพื้นที่	2	3,500,000.00	7,000,000.00	7		150,000.00	700,000.00	4900000	2,100,000.00
	2	3,500,000.00	7,000,000.00	9		150,000.00	700,000.00	6300000	700,000.00
	1	3,500,000.00	3,500,000.00	8		120,000.00	350,000.00	2800000	700,000.00
	1	4,500,000.00	4,500,000.00	1			450,000.00	450000	4,050,000.00
	3	3,500,000.00	10,500,000.00	15		450,000.00	1,050,000.00	15750000	-5,250,000.00
	1	4,500,000.00	4,500,000.00	28		150,000.00	450,000.00	12600000	-8,100,000.00
เครื่องคอมพิวเตอร์	2	26,500.00	53,000.00	2			17,664.90	35329.8	17,670.20
สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศในพื้นที่	3	3,150,000.00	9,450,000.00	7		1,947,750.00	945,000.00	6615000	2,835,000.00
	1	2,890,000.00	2,890,000.00	5		973,875.00	289,000.00	1445000	1,445,000.00
เครื่องคอมพิวเตอร์	3	24,500.00	73,500.00	5		34500	24,497.55	122487.75	-48,987.75
เครื่องคอมพิวเตอร์	3	23,500.00	70,500.00	5		26000	23,497.65	117488.25	-46,988.25

ที่มา : จากการคำนวณ

ตาราง ผ4 อายุการใช้งานและอัตราค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน

ประเภททรัพย์สิน	อายุการใช้งาน (ปี)		อัตราค่าเสื่อมราคา/ปี (ร้อยละ)	
	อย่างต่ำ	อย่างสูง	อย่างต่ำ	อย่างสูง
1. อาคารถาวร	15	40	2.5	6.5
2. อาคารชั่วคราว/โรงเรือน	8	15	6.5	12.5
3. สิ่งก่อสร้าง				
3.1 ใช้คอนกรีตเสริมเหล็กหรือโครงเหล็กเป็นส่วนประกอบหลัก	15	25	4	6.5
3.2 ใช้ไม้หรือวัสดุอื่น เป็นส่วนประกอบหลัก	5	15	6.5	20
4. ครุภัณฑ์สำนักงาน	8	12	8.5	12.5
5. ครุภัณฑ์ยานพาหนะและขนส่ง	5	8	12.5	20
6. ครุภัณฑ์ไฟฟ้าและวิทยุ (ยกเว้นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้มีอายุการใช้งาน 15-20 ปี)	5	10	10	20
7. ครุภัณฑ์โฆษณาและเผยแพร่	5	10	10	20
8. ครุภัณฑ์การเกษตร				
8.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	2	5	20	50
8.2 เครื่องจักรกล	5	8	12.5	20
9. ครุภัณฑ์โรงงาน				
9.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	2	5	20	50
9.2 เครื่องจักรกล	5	8	12.5	20
10. ครุภัณฑ์ก่อสร้าง				
10.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	2	5	20	50
10.2 เครื่องจักรกล	5	8	12.5	20
11. ครุภัณฑ์สำรวจ	8	10	10	12.5
12. ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์และการแพทย์	5	8	12.5	20
13. ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์	3	5	20	33
14. ครุภัณฑ์การศึกษา	2	5	20	50
15. ครุภัณฑ์งานบ้านงานครัว	2	5	20	50
16. ครุภัณฑ์กีฬา/กายภาพ	2	5	20	50
17. ครุภัณฑ์ดนตรี/นาฏศิลป์	2	5	20	50
18. ครุภัณฑ์อาวุธ	8	10	10	12.5
19. ครุภัณฑ์สนาม	2	5	20	50

ที่มา : กรมบัญชีกลาง (2544).

ภาคผนวก ข
ภาพประกอบเครื่องมือตรวจวัดชนิดต่าง ๆ





ภาพประกอบ ผ1 สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศอากาศในบรรยากาศอัตโนมัติ

ที่มา : กรุงเทพมหานคร



ภาพประกอบ ผ2 เครื่องเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองแบบ High Volume Air Sampler

ที่มา : กรุงเทพมหานคร



ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นายวันนวัติ ไกรนรา
วันเดือนปีเกิด	31 มีนาคม 2527
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	319/217 พหลโยธิน 67/1 แขวงอานุสาวรีย์ เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10220

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2546	มัธยมศึกษาปีที่ 6 จาก โรงเรียนกัลยาณีศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช
พ.ศ. 2550	ปริญญาตรี เศรษฐศาสตรบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดสงขลา
พ.ศ. 2555	ปริญญาโท เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ การจัดการ จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ