บทที่ 5

ผลการศึกษาความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงด้านเศรษฐศาสตร์

ในบทนี้ เป็นการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV เป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์ประเภทต่างๆ ด้านเศรษฐศาสตร์ เป็นการวิเคราะห์ถึงความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐกิจว่าโครงการที่กำลังพิจารณาอยู่นั้นจะให้ผลตอบแทนต่อระบบเศรษฐกิจโดยส่วนรวมของประเทศหรือไม่ เพื่อประกอบการพิจารณาตัดสินใจในการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ให้ได้รับผลตอบแทนต่อส่วนรวมมากที่สุด ซึ่งราคาตลาด (Market price) ไม่สามารถสะท้อนมูลค่าที่แท้จริงของทรัพยากร ดังนั้นจึงต้องมีการคำนวณหามูลค่าที่แท้จริงของทรัพยากรมาใช้ในการคิดมูลค่าดังกล่าว โดยในการคำนวณ จะใช้ราคาเงา ซึ่งเป็นราคาที่สะท้อนต้นทุนที่แท้จริง โดยในการศึกษานี้ ราคาเงา หมายถึง ราคาซึ่งได้หักภาษีทางอ้อมทั้งหมด เนื่องจากภาษีถือเป็นเงินโอนประเภทหนึ่งของเจ้าของปัจจัยการผลิตจากธุรกิจหรือโครงการไปสู่รัฐบาล และไม่ได้เกี่ยวข้องกับการใช้ทรัพยากรที่แท้จริงแต่ประการใด

5.1 ข้อสมมติเบื้องต้นของโครงการ

ในการศึกษาความคุ้มค่าด้านเศรษฐศาสตร์ ในการใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ NGV เป็นเชื้อเพลิง อยู่ภายใต้ข้อสมมติเบื้องต้นของโครงการดังนี้

(1) ความถี่ของโครงการในการศึกษานี้ศึกษาข้อมูลเป็นรายเดือน

(2) อัตราคิดลดของโครงการ เนื่องจากเป็นการศึกษาในด้านเศรษฐศาสตร์ ซึ่งมองในด้านสังคมเป็นสำคัญ ดังนั้นอัตราคิดลดของโครงการจึงกำหนดให้ใช้ของสำนักวิเคราะห์โครงการลงทุนภาครัฐ สำนักคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ซึ่งทำการประเมินโครงการของภาครัฐโดยใช้อัตราคิดลดร้อยละ 12

เนื่องจากการศึกษานี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นรายเดือน ดังนั้นอัตราคิดลดของโครงการจะทำการแปลงจากรายปี เป็นรายเดือน โดยใช้หลักการ Cash Flow Analysis ซึ่งมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$MonthlyRate = (1 + AnualRate)^{1/12} - 1 \qquad (5.1)$$

โดยสรุปในการศึกษานี้จะใช้อัตราคิดลดของโครงการเท่ากับร้อยละ 0.9489 ต่อเดือน

(3) อายุของโครงการ จะใช้ข้อมูลเดียวกับการวิเคราะห์ทางการเงิน คือ กำหนดให้ถังก๊าซ NGV มีอายุการการใช้งานของถังก๊าซ NGV ที่มากที่สุด ได้แก่ 10 ปี หรือ 120 เดือน

ตารางที่ 5.1

ข้อสมมติเบื้องต้นในการศึกษาความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงด้านเศรษฐศาสตร์

ข้อสมมติ	ค่าที่ใช้
อัตราคิดลดของโครงการ (ร้อยละต่อเดือน)	0.9489
อายุของโครงการ (เดือน)	120

ที่มา : จากการคำนวณ

แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา มาจากแหล่งต่างๆ ซึ่งประกอบไปด้วย

- ข้อมูลปฐมภูมิ ได้จากการออกแบบสอบถามให้ผู้ขับขี่รถยนต์ที่ดัดแปลงเครื่องยนต์ให้สามารถใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV เป็นเชื้อเพลิงได้ ที่อยู่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยถามเกี่ยวกับลักษณะการขับขี่ต่างๆ รวมถึงคุณลักษณะของรถที่ใช้ในการขับขี่

- ข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในด้านพลังงานและค่าสถิติต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษานี้ ประกอบด้วย สำนักนโยบายและแผนพลังงาน, กระทรวงพลังงาน , บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ธนาคารแห่งประเทศไทย และเอกสารเผยแพร่ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV เป็นต้น

จากข้อสมมติเบื้องต้น จึงสามารถทำการศึกษาถึงความคุ้มค่าในการดัดแปลงเครื่องยนต์เป็นเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV ในแต่ละประเภทรถได้ดังนี้

5.2 การศึกษาความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง ในรถยนต์นั่งส่วนบุคคลด้านเศรษฐศาสตร์

5.2.1 ข้อสมมติในการศึกษา

ในการศึกษาความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV กรณีรถยนต์นั่งส่วนบุคคลด้านเศรษฐศาสตร์ครั้งนี้ มีข้อสมมติในการศึกษาดังนี้

(1) เป็นรถที่ถูกดัดแปลงจากเดิมที่ใช้น้ำมันเบนซินได้อย่างเดียว มาเป็นรถที่สามารถใช้ได้ทั้งน้ำมันเบนซิน หรือใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV ได้ หรือเชื้อเพลิงทวิ (Bi-Fuel System)

(2) ประเภทเครื่องยนต์ที่ใช้ ใช้เชื้อเพลิงทวิ ระบบฉีดก๊าซ (Multi point injection System หรือ MPI)

(3) กำหนดให้ติดตั้งถังก๊าซ NGV จำนวน 1 ถังเท่านั้น

(4) ขนาดของถังก๊าซ NGV ที่ใช้ในการศึกษา กำหนดให้ขนาดถังก๊าซ NGV เท่ากับ 100 ลิตรน้ำ

(5) เป็นรถที่วิ่งอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล

(6) หลังจากติดตั้งระบบที่สามารถใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV ได้ กำหนดให้ใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ NGV เท่านั้น

(7) ก่อนติดตั้งระบบที่สามารถใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV ได้ กำหนดให้ใช้เชื้อเพลิงน้ำมันเบนซิน 91 เท่านั้น

(8) ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครื่องยนต์ที่สามารถใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV แบบเชื้อเพลิงทวิ ระบบฉีดก๊าซ โดยจะใช้ข้อมูลเดียวกับการวิเคราะห์การเงิน นั่นคือใช้ราคาค่าติดตั้งของบริษัท ซุปเปอร์เซ็นทรัลแก๊ส ถังขนาด 100 ลิตรน้ำ มีค่าติดตั้งคือ 69,000 บาท เนื่องจากว่าค่าใช้จ่ายในการติดตั้งที่ปรากฏ ได้รับการยกเว้นภาษีศุลกากรตามประกาศกระทรวงการคลัง เรื่อง การลดอัตราและการยกเว้นอากรศุลกากร ตามมาตรา 12 แห่งพระราชกำหนดพิกัดอัตราศุลกากร พ.ศ. 2530 แต่ราคานี้ได้รวมภาษีทางอ้อม ได้แก่ ภาษีมูลค่าเพิ่ม โดยคิดอัตราร้อยละ 7 ซึ่งการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ ต้องนำภาษีมูลค่าเพิ่มออกจากราคาปกติ ดังนั้นจึงสามารถหาราคาที่แท้จริงได้ดังนี้

$$69{,}000 \times \frac{100}{107} = 64{,}485.98$$

ดังนั้น ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครื่องยนต์ที่สามารถใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV แบบเชื้อเพลิงทวิ ระบบฉีดก๊าซ ด้านเศรษฐศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 64,485.98 บาท

(9) ข้อมูลระยะทางในการขับขี่ต่อเดือน จะใช้ค่าเดียวกับการวิเคราะห์ทางการเงิน นั่นคือ เท่ากับ 3,000 กิโลเมตรต่อเดือน

(10) กำหนดให้ระยะทางการวิ่งคงที่ทุกเดือน

(11) ราคาน้ำมันเบนซิน 91 ใช้ราคาน้ำมันค้าปลีกในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ณ วันที่ 6 สิงหาคม 2552 เท่ากับ 34.94 บาทต่อลิตร เนื่องจากราคาค้าปลีกของน้ำมันมีโครงสร้างราคาดังตาราง

ตารางที่ 5.2
โครงสร้างราคาน้ำมัน วันที่ 6 สิงหาคม 2552

หน่วย: บาท

โครงสร้างราคาน้ำมัน	น้ำมันเบนซิน 91	ก๊าซหุงต้ม LPG	น้ำมันดีเซล
EX-REFIN. (AVG)	17.7604	10.9960	17.5714
TAX (B./LITRE)	7.0000	2.1700	5.3100
M. TAX (B./LITRE)	0.7000	0.2170	0.5310
OIL FUND	5.7000	0.3033	1.7000
CONSV. FUND	0.7500	0.0000	0.7500
WHOLESALE PRICE	31.9104	13.6863	25.8624
VAT	2.2337	0.9580	1.8104
WS+VAT	34.1441	14.6443	27.6727
MARKETING MARGIN	0.7438	3.2566	1.1376
VAT	0.0521	0.2280	0.0796
RETAIL PRICE	34.9400	18.1289	28.89
Subsidies	0	10.000	0
REAL RETAIL PRICE	34.9400	28.1289	28.89

ที่มา: สำนักนโยบายและแผนพลังงาน: 6 สิงหาคม 2552

จะเห็นได้ว่า ราคาน้ำมันเบนซิน 91 ที่ขายปลีกในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เป็นราคาที่รวมภาษีต่างๆ และรวมถึงกองทุนต่างๆ เนื่องจากเงินเหล่านี้เป็นเงินโอนจากภาคเอกชนสู่ภาครัฐบาล จึงไม่สามารถสะท้อนต้นทุนที่แท้จริงได้ ดังนั้นในการศึกษาความคุ้มค่าด้านเศรษฐศาสตร์ จึงทำการหักภาษี และเงินเข้ากองทุนออกทั้งหมด โดยโครงสร้างราคาที่ใช้ในการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์จึงประกอบไปด้วย ราคาหน้าโรงกลั่น และค่าการตลาดหน่วยท้ายสุด ดังนั้นราคาน้ำมันเบนซิน 91 ที่ใช้ในการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์จึงมีค่าเท่ากับ 18.5042 บาท

(12) กำหนดให้ราคาน้ำมันเบนซิน 91 มีราคาคงที่ตลอดอายุโครงการ

(13) ราคาก๊าซธรรมชาติ NGV ใช้ราคาก๊าซธรรมชาติ NGV ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ณ วันที่ 6 สิงหาคม 2552 เท่ากับ 8.50 บาทต่อกิโลกรัม เนื่องจากเป็นราคาซึ่งรัฐบาลทำการอุดหนุนราคาตั้งแต่ช่วงกลางปี 2548 จนถึงปัจจุบัน ซึ่งราคานี้ไม่สะท้อนต่อต้นทุนจริงที่เกิดขึ้น ดังนั้นในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ จึงต้องทำการหาราคาที่แท้จริงทางเศรษฐศาสตร์ จากรายงานผลการดำเนินงานของกระทรวงพลังงานในช่วง 15 เดือน (ตุลาคม 2549 – ธันวาคม 2550) กล่าวถึงโครงสร้างราคา NGV เฉลี่ยเดือนสิงหาคม 2552 ได้ดังนี้

ตารางที่ 5.3

โครงสร้างราคาจำหน่าย NGV เฉลี่ยเดือนสิงหาคม 2550

หน่วย: บาท

โครงสร้างราคาจำหน่าย NGV	บาทต่อกิโลกรัม
ต้นทุนราคาก๊าซ (POOL 2)	6.96
สถานีแม่	1.12
ค่าขนส่ง	1.20
สถานีลูก	1.00
ค่าการตลาด	1.73-2.33
ภาษีมูลค่าเพิ่ม	0.88
ราคาขายปลีกตามต้นทุนจริง	12.89-13.49
ราคาขายปลีก ณ ปัจจุบัน	8.50
ปตท. ขาดทุน	4.39-4.67

ที่มา : ก้าวที่ 5 ก้าวที่กล้า ผลการดำเนินงานของกระทรวงพลังงานในช่วง 15 เดือน (ตุลาคม 2549-ธันวาคม 2550)

จะเห็นได้ว่า โครงสร้างของราคาค้าปลีกก๊าซธรรมชาติ NGV มีโครงสร้างราคาต่างจากน้ำมันเชื้อเพลิงอื่นๆ คือ ไม่มีการนำเงินเข้ากองทุนน้ำมันหรือกองทุนอนุรักษ์พลังงาน และการเก็บภาษีจะเก็บเฉพาะภาษีมูลค่าเพิ่มเท่านั้น โดยคิดเป็นอัตราร้อยละ 7

เนื่องจากเป็นข้อมูลจากในปี 2550 ดังนั้นผู้วิจัยจึงสอบถามสอบถามไปยังเจ้าหน้าที่ฝ่าย Business Strategy Division ในบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) กล่าวว่า ราคาจำหน่ายที่ 8.50 บาท/กิโลกรัม โดยเป็นราคาที่ ปตท. ให้การสนับสนุนมาเป็นระยะเวลานาน (ตั้งแต่ช่วงกลางปี 2548 จนถึงปัจจุบัน) ราคาดังกล่าวเป็นราคาที่ ปตท. ขาดทุนมาโดยตลอด (ประมาณการตัวเลขทางบัญชีธุรกิจ NGV ปี 51 ขาดทุนกว่า 7.1 บาท/กิโลกรัม) โดย กพช. เป็นผู้กำหนดหลักเกณฑ์การกำหนดราคา NGV ปัจจุบันหน่วยงานภาครัฐ เช่น สนพ, กบง. อยู่ในขั้นตอนการพิจารณายกร่างโครงสร้างราคา NGV ในลักษณะที่คล้ายกับโครงสร้างราคาน้ำมันเชื้อเพลิงประเภทอื่นๆ

โดยอ้างอิงจากมติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ครั้งที่ 7/2550 (ครั้งที่ 116) วันพฤหัสบดีที่ 18 ตุลาคม พ.ศ. 2550 กล่าวว่า หลักเกณฑ์การกำหนดราคา NGV กพช. เมื่อวันที่ 28 กันยายน 2550 ได้เห็นชอบในหลักการของการกำหนดราคา NGV (Natural Gas for Vehicle) ตามต้นทุน โดยให้ใช้ต้นทุนก๊าซธรรมชาติ ณ ราคาก๊าซเฉลี่ย POOL 2 บวกด้วยค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (ซึ่งรวมค่าการตลาดแล้ว) และให้ สนพ. นำเสนอในส่วนของค่าใช้จ่ายดำเนินการอีกครั้ง สนพ. ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าค่าใช้จ่ายในการดำเนินการที่เหมาะสมประกอบด้วย

- ต้นทุนค่าสถานีแม่ 1.12 บาทต่อกิโลกรัม
- ต้นทุนค่าขนส่ง 1.20 บาทต่อกิโลกรัม (ภายในรัศมี 50 กิโลเมตรจากสถานีแม่และเพิ่ม 0.012 บาทต่อกิโลกรัมต่อระยะทางที่เพิ่มขึ้น 1 กิโลเมตร)
- ต้นทุนค่าสถานีลูก 1 บาทต่อกิโลกรัม
- ค่าการตลาด 1.73 - 2.33 บาทต่อกิโลกรัม (ตามประเภทและที่ตั้งของสถานีบริการ)

จากข้อมูลดังกล่าว สามารถหาโครงสร้างราคาก๊าซธรรมชาติ NGV ล่าสุดดังนี้

ตารางที่ 5.4

โครงสร้างราคาจำหน่าย NGV ปี 2551

หน่วย: บาท

โครงสร้างราคาจำหน่าย NGV	บาทต่อกิโลกรัม
ต้นทุนราคาก๊าซและค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ	14.58
ภาษีมูลค่าเพิ่ม	1.02
ราคาขายปลีกตามต้นทุนจริง	15.60
ราคาขายปลีก ณ ปัจจุบัน	8.50
ปตท. ขาดทุน	7.1

ที่มา : จากการคำนวณ

เนื่องจากราคาที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ ต้องตัดส่วนที่เป็นภาษีออกทั้งหมด ดังนั้น ในการศึกษานี้กำหนดให้ราคาก๊าซธรรมชาติ NGV มีราคาเท่ากับ 14.58 บาทต่อกิโลกรัม

(14) กำหนดให้ราคาก๊าซธรรมชาติ NGV มีราคาคงที่ตลอดอายุโครงการ

(15) ข้อมูลเกี่ยวกับอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเบนซิน 91 ซึ่งใช้ข้อมูลเดียวกับการวิเคราะห์ทางการเงิน โดยอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงเท่ากับ 14.53 กิโลเมตรต่อ 1 ลิตร

(16) กำหนดให้อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเบนซิน 91 มีค่าคงที่ทุกเดือน

(17) ข้อมูลเกี่ยวกับอัตราการสิ้นเปลืองก๊าซธรรมชาติ NGV ในรถยนต์นั่งส่วนบุคคลใช้ข้อมูลเดียวกับการวิเคราะห์ทางการเงิน โดยอัตราการสิ้นเปลืองก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับ 23.13148 กิโลเมตรต่อ 1 กิโลกรัม

(18) กำหนดให้อัตราการสิ้นเปลืองก๊าซธรรมชาติ NGV มีค่าคงที่ทุกเดือน

(19) ข้อมูลเกี่ยวกับค่าซ่อมบำรุง และดูแลรักษาที่เพิ่มขึ้นหลังจากการดัดแปลงเครื่องยนต์ ใช้ค่าเดียวกับการวิเคราะห์ด้านการเงิน โดยกำหนดให้ต้นทุนค่าบำรุงรักษาที่เกิดขึ้นหลังจากการดัดแปลงเครื่องยนต์ให้สามารถใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับ 194.19 บาทต่อเดือน

(20) กำหนดให้ค่าบำรุงรักษาที่เพิ่มขึ้นจากการดัดแปลงเครื่องยนต์ มีค่าคงที่

(21) กำหนดให้ต้นทุนที่ประหยัดได้ (Cost Saving) ที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือนเท่ากันนั่นคือมีการใช้งานเป็นประจำในอัตราคงที่

5.2.2 ข้อสมมติในการศึกษาทางเศรษฐศาสตร์

เนื่องจากการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ มีการวิเคราะห์เกี่ยวกับต้นทุนหรือผลประโยชน์ที่มองไม่เห็น ซึ่งสะท้อนต่อต้นทุนหรือผลประโยชน์ของสังคมด้วย ดังนั้นจึงมีการวิเคราะห์เพิ่มเติมดังนี้

การวิเคราะห์ผลกระทบทางสังคมเกี่ยวกับมลพิษ

ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงที่มีการเผาไหม้ที่สะอาด ลดปัญหาสิ่งแวดล้อม ลดการสร้างก๊าซเรือนกระจก ซึ่งเป็นสาเหตุของภาวะโลกร้อน ด้วยคุณสมบัติพิเศษของ NGV ที่เป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด เนื่องจากมีสัดส่วนของคาร์บอนน้อยกว่าเชื้อเพลิงอื่นๆ และด้วยคุณสมบัติที่เป็นก๊าซทำให้การเผาไหม้สมบูรณ์มากกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่นด้วยเช่นกัน นี่เอง เป็นเหตุให้คุณภาพไอเสียของรถยนต์ที่ใช้ NGV เป็นเชื้อเพลิง มีปริมาณฝุ่นละออง และปริมาณสารพิษต่างๆต่ำ นอกจากนี้ปริมาณฝุ่นละออง ซึ่งเป็นต้นเหตุของโรคทางเดินหายใจที่ออกมาจากไอเสียของรถยนต์ที่ใช้ NGV เป็นเชื้อเพลิงก็มีปริมาณน้อยกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่นมาก ดังนั้นในต่างประเทศ จึงมีการนำNGV มาใช้เป็นเชื้อเพลิงทางเลือกในภาคขนส่ง โดยมีจุดประสงค์เพื่อลดปัญหามลภาวะทางอากาศที่มีผลต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน (บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน))

ดังนั้นการศึกษาความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงด้านเศรษฐศาสตร์ต้องนำผลกระทบที่เกิดขึ้นทางด้านสิ่งแวดล้อม หลังจากเปลี่ยนมาใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV ถ้าค่าที่ได้เป็นบวก แสดงว่าได้รับผลประโยชน์ทางสังคมจากมลพิษที่เกิดขึ้นจากการใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV เมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงเดิม โดยมีข้อมูลและข้อสมมติเพิ่มเติมดังนี้

(22) มลพิษที่ใช้ในการศึกษา คือมลพิษที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมโดยตรง ได้แก่

- สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (HC)
- คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)
- คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)
- ออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x)
- สารประกอบอื่นๆ (PM)

(23) ข้อมูลอัตราการปล่อยมลพิษ (Emission Factor) ในรถยนต์นั่งส่วนบุคคลในกรณีใช้น้ำมันเบนซิน 91 และในกรณีใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV โดยได้ข้อมูลจากห้องปฏิบัติการตรวจวัดมลพิษจากยานพาหนะ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งทำการทดสอบในรถยนต์นั่งส่วนบุคคลยี่ห้อ Toyota,Soluna Vios เครื่องยนต์ 1500ซีซี โดยจำลองสถานการณ์การวิ่งในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลแบบเสมือนจริง โดยใช้มาตรฐาน EURO 3 โดยรถส่วนบุคคลจะไม่มีการทดสอบด้านฝุ่นละออง (PM) อย่างไรก็ตาม ฝุ่นละอองที่มาจากรถยนต์นั่งส่วนบุคคล เดิมมีค่าน้อยมากอยู่แล้ว โดยผลการทดสอบแสดงโดยตาราง

ตารางที่ 5.5

อัตราการปล่อยมลพิษในรถยนต์นั่งส่วนบุคคลก่อนและหลังทำการดัดแปลงเครื่องยนต์ให้สามารถใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV ได้

หน่วย: กรัมต่อกิโลเมตร

	HC	CO	NOx	CO2	PM[1]
มลพิษของรถยนต์นั่งส่วนบุคคล จากการใช้น้ำมันเบนซิน 91	0.06	0.95	0.06	162.01	-
มลพิษของรถยนต์นั่งส่วนบุคคล จากการใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV	0.13	0.47	0.10	142.11	-

ที่มา : ห้องปฏิบัติการการตรวจวัดมลพิษจากยานพาหนะ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

หมายเหตุ : [1] ในการทดสอบมาตรฐาน EURO 3 ในรถส่วนบุคคล จะไม่มีการทดสอบในเรื่องฝุ่นละออง (PM)

(24) กำหนดให้อัตราการปล่อยมลพิษของรถยนต์นั่งส่วนบุคคลจากการใช้น้ำมันเบนซิน 91 และจากการใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV มีค่าคงที่ตลอดระยะทาง

(25) ข้อมูลต้นทุนมลพิษ (Emission Cost) อ้างอิงจากงานศึกษาของกุลรัศมิ์ กล่าวคือ ต้นทุนมลพิษ (Emission Cost) ทางอากาศที่เกิดขึ้นจากการใช้รถยนต์ สามารถนำมาแปลงค่าเป็นจำนวนเงินได้ โดยคิดจากค่าต้นทุนความเสียหาย (Damage Costs) จากมลพิษทางอากาศ โดยได้นำต้นทุนความเสียหายจากมลพิษทางอากาศ (Damage Costs) ของรถยนต์ในประเทศฝรั่งเศส ซึ่งเป็นผลวิจัยของ ExternE (Externalities of energy, A Research Project of

the European Commission) มาจากงานของ Ari Rabl ในการศึกษาเรื่อง Environmental benefits of natural gas for buses มาใช้ในการศึกษาครั้งนี้

ซึ่งจากผลการศึกษาของ Ari Rabl (2002) ได้ผลการศึกษาเป็นหน่วยยูโรต่อกิโลกรัม โดยศึกษาในประเทศฝรั่งเศส มากกว่าร้อยละ 90 ของต้นทุนมลพิษเกี่ยวข้องกับสุขภาพ ส่วนที่เหลือเป็นต้นทุนในเรื่องภาวะโลกร้อน (Global warming) โดยมีผลการศึกษาดังนี้

ตารางที่ 5.6

ต้นทุนมลพิษจากการศึกษาของ Ari Rabl

หน่วย: ยูโรต่อกิโลกรัม

	CH_4	CO	NO_x	CO_2	PM
ราคามลพิษ Toulouse[1]	0.54	0.0030	8.6	0.029	103

ที่มา: Ari Rabl (2002)

หมายเหตุ : [1] มลพิษจากยานพาหนะในเมืองตูลูซ

จากงานของ Ari Rabl สามารถหาราคามลพิษซึ่งสามารถนำมาใช้ในการศึกษาได้ เนื่องจากเป็นการถ่ายโอนมูลค่าระหว่างประเทศ (International Benefit Transfer) ซึ่งประชากรของทั้งสองประเทศมีระดับรายได้และระดับของสภาพความเป็นอยู่ที่แตกต่างกัน โดยในกรณีนี้ประเด็นที่ควรจะต้องพิจารณาให้ความสำคัญในการปรับค่าอยู่ 2 ประการ คือ

1) ความแตกต่างของสกุลเงิน ในกรณีที่สกุลเงินท้องถิ่นที่ใช้ในประเทศที่เป็น Study Site และ ประเทศ Policy Site มีความแตกต่าง ซึ่งจำเป็นต้องมีการใช้อัตราแลกเปลี่ยนในสองสกุลเงินในการปรับค่า

2) ความแตกต่างของระดับรายได้ เนื่องจากถ้าประชากรในสองประเทศ มีระดับรายได้ที่แตกต่างกัน ก็ย่อมจะมีผลทำให้ความสามารถที่จะจ่าย (Ability to Pay) ของประชากรทั้งสองกลุ่มแตกต่างกัน ซึ่งน่าจะส่งผลให้ระดับของความเต็มใจที่จะจ่าย หรือ WTP สำหรับการหลีกเลี่ยงผลกระทบ (และ/หรือ การรับผลประโยชน์) ทางสิ่งแวดล้อมอาจมีค่าแตกต่างกันไปด้วย

จากเหตุผลข้างต้น สามารถปรับราคามลพิษให้ใช้กับประเทศไทยได้ดังนี้

$$WTP_T = \left(WTP_E \times E_{ET}\right)\left(\frac{Y_T}{Y_E \times E_{ET}}\right)^{\varepsilon} = WTP_E\left(\frac{Y_T}{Y_E}\right)^{\varepsilon} \times E_{ET}^{1-\varepsilon} \qquad (5.11)$$

โดยที่

WTP_T คือค่าความเต็มใจที่จะจ่าย ที่ถ่ายโอนมายังพื้นที่ในประเทศไทย หน่วยเป็นบาท

WTP_E คือค่าความเต็มใจที่จะจ่าย ซึ่งได้จากการศึกษาโดยตรงในพื้นที่ในฝรั่งเศส หน่วยเป็นยูโร

Y_{PT} คือรายได้ต่อคนต่อปีของประชากรในประเทศไทย หน่วยเป็นบาท

Y_{SE} คือรายได้ต่อคนต่อปีของประชากรในฝรั่งเศส หน่วยเป็นยูโร

E_{ET} คืออัตราแลกเปลี่ยนที่ใช้ในการแปลงสกุลเงินจากยูโรเป็นบาท หน่วยเป็นบาทต่อยูโร

ε คือค่าความยืดหยุ่น Income Elasticity of WTP

โดยจากการศึกษาในต่างประเทศในหลายๆ งาน พบว่าค่าความยืดหยุ่น Income Elasticity of WTP เป็นดังนี้

- Alberini and Krupnick (1997) ทำการศึกษาความเต็มใจที่จะจ่ายเพื่อหลีกเลี่ยงมลภาวะทางอากาศในประเทศไต้หวัน พบว่าค่า ε มีค่าประมาณ 0.4

- Chestnut et al (1997) ทำการศึกษาผลกระทบของมลภาวะทางอากาศที่เป็นฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM_{10}) ที่มีต่อความตาย (Mortality) พบว่าค่า ε มีค่าอยู่ระหว่าง 0.62–1.44

- Jones-Lee et al (1971) ทำการศึกษามูลค่าความปลอดภัยจากความตายและการบาดเจ็บประเภทต่างๆ พบว่าค่า ε มีค่าอยู่ระหว่าง 0.25-0.44

- Loehman and De (1982) ศึกษาความเต็มใจที่จะจ่ายเพื่อพัฒนาคุณภาพอากาศ พบว่าค่า ε มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20-0.43

- Viscusi and Evans (1990) พบว่าค่า ε เท่ากับ 0.67 แต่หากใช้ Logarithmic ประมาณค่าจะได้ค่า ε เท่ากับ 1.09

โดยผลการประมาณค่าความยืดหยุ่นที่ได้จากของงานวิจัยต่างๆ มีค่าประมาณการณ์ของค่า ε ที่มีการกระจายตัวค่อนข้างมาก แต่ผลการศึกษาส่วนใหญ่ชี้ว่า ค่า Income Elasticity of WTP มีค่าน้อยกว่าหนึ่ง (BENGT KRISTOME, PERE RIERA: 1996) โดยอยู่ในช่วงระหว่าง 0.2 ถึง 1.44 ดังนั้นโดยจากการเฉลี่ยแล้ว ค่าความยืดหยุ่นที่ใช้ในการศึกษานี้ มีค่าโดยประมาณเท่ากับ 0.5

ในกรณีที่ใช้ปี 1988 เป็นปีฐานในการคำนวณ จะได้ว่าในปี 2009 ค่า GDP per capita ของประเทศไทยมีค่าอยู่ที่ 60,536 บาทต่อคนต่อปี ในขณะที่ GDP per capita เฉลี่ยของประเทศฝรั่งเศส จะอยู่ที่ประมาณ 32,800 ดอลลาร์สหรัฐต่อคนต่อปี หรือ 23,570.3 ยูโรต่อคนต่อปี อัตราแลกเปลี่ยนทางการคือ 47.7115 บาทต่อยูโร ซึ่งจะสามารถหาราคามลพิษที่ใช้ในการศึกษาได้ดังนี้

ตารางที่ 5.7

ราคามลพิษต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษา

หน่วย: บาทต่อกรัม

	HC[1]	CO	NOx	CO2	PM
ราคามลพิษ	0.0059776	0.0000332	0.0951994	0.0003210	1.1401791

ที่มา: จากการคำนวณจากงานของ Ari Rabl

หมายเหตุ : [1]การประเมินมูลค่าไฮโดรคาร์บอน (HC) ใช้ต้นทุนความเสียหาย (Damage Costs) ของมีเทน (CH4) ซึ่งเป็นไฮโดรคาร์บอนประเภทหนึ่ง คือไฮโดรคาร์บอนอิ่มตัว (saturated hydrocarbon) หรือ อัลเคน (alkane) มาใช้ในการคำนวณ

(26) กำหนดให้ราคามลพิษที่ใช้ในการศึกษาคงที่ทุกช่วงเวลา

(27) กำหนดให้ต้นทุนมลพิษที่เกิดขึ้นคงที่ทุกช่วงเวลา

การวิเคราะห์เรื่องต้นทุนเวลาที่เสียไป

จากการสอบถามผู้ขับขี่รถยนต์ พบว่า สถานีบริการก๊าซธรรมชาติ NGV ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลส่วนใหญ่จะตั้งอยู่บริเวณรอบนอกเมือง มีส่วนน้อยที่ตั้งอยู่ในเมือง ดังนั้นผู้ขับขี่รถยนต์ในเขตกรุงเทพมหานครชั้นใน มักพบปัญหาเกี่ยวกับปริมาณรถต่างๆ ซึ่งเข้ามาใช้บริการเป็นจำนวนมากเกินกว่าสถานีบริการก๊าซ NGV รับได้ ทำให้มีการต่อคิวเป็นระยะทางยาว ส่งผลต่อการจราจรในบริเวณนั้น สิ่งสำคัญที่สุดคือ การเสียเวลาอันเกิดจากการรอคิวเพื่อใช้บริการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV อีกด้านหนึ่ง รถยนต์ขนาดใหญ่ เช่น รถบรรทุก นอกจากเกิดปัญหาการรอคิวเติมก๊าซธรรมชาติ NGV แล้ว ยังประสบกับปัญหาการใช้เวลาในการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV

นานมาก เนื่องจากในรถยนต์ขนาดใหญ่ มักติดตั้งถังก๊าซ NGV จำนวนหลายใบ จึงเสียเวลาในการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV มากกว่ารถยนต์ประเภทอื่น

ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงทำการคำนวณต้นทุนหนึ่งซึ่งเกิดหลังจากการดัดแปลงให้ใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV เป็นเชื้อเพลิงได้ นั่นคือต้นทุนเวลา ซึ่งเกิดจากส่วนต่างของการใช้บริการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV ที่สถานีบริการก๊าซธรรมชาติ NGV เทียบกับการใช้บริการเติมน้ำมันเชื้อเพลิงเดิม ที่สถานีบริการน้ำมัน โดยเวลาที่เสียไปจากการเติมเชื้อเพลิง นั่นคือค่าเสียโอกาสจากเวลาที่เสียไป ซึ่งสามารถใช้เวลาส่วนที่เสียไปเพื่อทำงานหารายได้ ดังนั้นต้นทุนค่าเสียเวลา จึงคิดจากรายได้ของผู้ขับขี่ โดยแยกการวิเคราะห์ออกเป็นสองส่วนดังนี้

- ต้นทุนเวลาซึ่งเกิดจากการรอคิวเพื่อเติมเชื้อเพลิง
- ต้นทุนเวลาในช่วงระหว่างการเติมเชื้อเพลิง

มีข้อมูลและข้อสมมติเพิ่มเติมดังนี้

(28) กำหนดให้ผู้ขับขี่ไม่มีการตระเวนหาสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ NGV เนื่องจากส่วนใหญ่ ผู้ขับขี่ทำการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่งสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ และช่วงเวลาในการใช้บริการให้สะดวกต่อตัวเองที่สุด

(29) กำหนดให้ความจุของถังก๊าซ NGV เท่ากับ 20 กิโลกรัม(ก๊าซ) ซึ่งเป็นปริมาณสูงสุดที่สามารถบรรจุได้ในถังก๊าซ NGV ขนาด 100 ลิตรน้ำ

(30) กำหนดให้ขนาดถังน้ำมันสำหรับใส่น้ำมันเบนซิน 91 จากการสอบถามผู้ขับขี่รถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่วิ่งในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล พบว่าส่วนใหญ่ ใช้ถังน้ำมันซึ่งมีความจุ 60 ลิตร ดังนั้นในการศึกษานี้จึงกำหนดให้ปริมาณความจุของถังน้ำมันมีความจุเท่ากับ 60 ลิตร

(31) ผู้ขับขี่เข้าเติมก๊าซธรรมชาติ NGV เมื่อปริมาณก๊าซธรรมชาติไม่เหลือในถังก๊าซทั้งหมด

(32) ผู้ขับขี่เข้าใช้บริการสถานีบริการเติมน้ำมันเบนซิน 91 ก็ต่อเมื่อน้ำมันเบนซิน 91 หมดถัง

(33) ผู้ขับขี่เมื่อใช้บริการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV จะเติมจนเต็มความจุของถัง 20 กิโลกรัม(ก๊าซ)

(34) ผู้ขับขี่เมื่อใช้บริการเติมน้ำมันเบนซิน 91 จะเติมจนเต็มความจุของถัง 60 ลิตร

(35) ข้อมูลจำนวนครั้งในการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV จากอัตราการเผาผลาญเชื้อเพลิง NGV ซึ่งมีค่าเท่ากับ 23.13148 กิโลเมตรต่อกิโลกรัม ดังนั้น ถังก๊าซ NGV 1 ถัง สามารถวิ่งได้เป็นจำนวน 462.6296 ซึ่งจากข้อสมมติ รถยนต์นั่งส่วนบุคคล ใน 1 เดือน ทำการขับขี่เป็นระยะทาง 3,000 กิโลเมตรต่อเดือน ดังนั้น รถยนต์นั่งส่วนบุคคลจะทำการเติมเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ NGV ทั้งหมด6.48 ครั้งต่อเดือน

(36) ข้อมูลจำนวนครั้งในการเติมน้ำมันเบนซิน 91 จากอัตราการเผาผลาญน้ำมันเบนซิน 91 ซึ่งมีค่า 14.53 กิโลเมตรต่อลิตร ดังนั้น ถังน้ำมัน 1 ถัง สามารถวิ่งได้เป็นระยะทาง 871.8 กิโลเมตร จากข้อสมมติรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ใน 1 เดือน ขับขี่เป็นระยะทาง 3,000 กิโลเมตรต่อเดือน ดังนั้น รถยนต์นั่งส่วนบุคคลทำการเติมน้ำมันเบนซิน 91 ทั้งหมด 3.44 ครั้ง

(37) กำหนดให้จำนวนครั้งของการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV และจำนวนครั้งของการเติมน้ำมันเบนซิน 91 คงที่ทุกเดือน

(38) ข้อมูลเวลาในการรอคิวเติมก๊าซธรรมชาติ NGV เนื่องจากอยู่ในสถานการณ์ที่สถานีบริการก๊าซธรรมชาติ NGV ยังมีไม่เพียงพอ โดยรถยนต์นั่งส่วนบุคคลส่วนใหญ่ใช้บริการสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ NGV ในตัวเมือง และตามชานเมืองที่รถขนาดใหญ่ไม่ใช้บริการ มีการใช้บริการเพียงรถยนต์นั่งส่วนบุคคลและรถแท็กซี่เท่านั้น จากการสอบถามโดยแบบสอบถามทั้งในส่วนของรถยนต์นั่งส่วนบุคคลและรถแท็กซี่ พบว่า ระยะเวลาเฉลี่ยจากการรอคิวเพื่อเติมก๊าซธรรมชาติ NGV ประมาณ 12.44707 นาที

(39) ข้อมูลเวลาในการรอคิวเติมน้ำมันเบนซิน 91 ผลของแบบสอบถามระบุว่า ผู้ขับขี่ที่เคยใช้น้ำมันเบนซินมาก่อน ใช้เวลาในการรอคิวเพื่อเติมน้ำมันเบ็นซิน ประมาณ 0.35236 นาที เนื่องจากในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล มีสถานีบริการน้ำมันเบนซิน 91 เป็นจำนวนมาก และเพียงพอต่อความต้องการ ประกอบกับระยะเวลาในการเติมเชื้อเพลิงเบนซิน 91 ใช้เวลาไม่มาก เนื่องจากน้ำมันเบนซินมีภาวะเป็นของเหลว

(40) กำหนดให้ระยะเวลารอเพื่อเติมเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ NGV และระยะเวลารอเพื่อเติมน้ำมันเบนซิน 91 มีค่าคงที่ทุกครั้งที่ใช้บริการ

(41) ข้อมูลเวลาที่เสียไปในระหว่างการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV จากการสำรวจเวลาในการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV ตามสถานบริการก๊าซธรรมชาติ NGV ทั้งหมด 100 ครั้ง โดยจับเวลาตั้งแต่ผู้ดูแลสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ NGV ทำการกดปุ่มเพื่อจ่ายก๊าซ จนกระทั่งเครื่องหยุดการจ่ายก๊าซ โดยเฉลี่ยแล้ว ใช้เวลาในการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับ 14.80 วินาที ต่อ 1

กิโลกรัม(ก๊าซ) เนื่องจากความจุของถังก๊าซ NGV เท่ากับ 20 กิโลกรัม(ก๊าซ) ดังนั้น เวลาที่เสียไปในระหว่างการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับ 296.00 วินาทีต่อครั้ง หรือ 4.93 นาทีต่อครั้ง

(42) ข้อมูลเวลาที่เสียไปในระหว่างการน้ำมันเบนซิน 91 จากการสำรวจเวลาในการเติมน้ำมันเบนซิน 91 และน้ำมันดีเซล ตามสถานบริการน้ำมัน ทั้งหมด 100 ครั้ง โดยจับเวลาตั้งแต่ผู้ดูแลสถานีบริการน้ำมัน ทำการกดปุ่มเพื่อจ่ายน้ำมัน จนกระทั่งเครื่องหยุดการจ่ายน้ำมันตามราคาที่ผู้ขับขี่เสนอจ่าย โดยเฉลี่ยแล้ว ใช้เวลาในการเติมน้ำมันเท่ากับ 2.30 วินาที ต่อ 1 ลิตร เนื่องจากความจุถังน้ำมันของรถยนต์นั่งส่วนบุคคล เท่ากับ 60 ลิตร ดังนั้น เวลาที่เสียไปในระหว่างการเติมน้ำมันเบนซิน 91 เท่ากับ 138.00 วินาทีต่อครั้ง หรือ 2.30 นาทีต่อครั้ง

(43) กำหนดให้เวลาที่เสียไปในระหว่างเติมน้ำมันเบนซิน 91 และเวลาที่เสียไปในระหว่างเติมก๊าซธรรมชาติ NGV มีค่าคงที่ทุกครั้ง

(44) ข้อมูลรายได้ต่อเดือน จากการสอบถามผู้ขับขี่รถยนต์นั่งส่วนบุคคลในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล พบว่า รายได้ต่อเดือนเฉลี่ยเท่ากับ 34,866.98 บาท

(45) ข้อมูลวันทำงานต่อเดือน จากการสอบถามผู้ขับขี่รถยนต์นั่งส่วนบุคคลในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล พบว่า ส่วนใหญ่ทำงาน 5 วันต่อสัปดาห์ ดังนั้น ผู้ขับขี่รถยนต์นั่งส่วนบุคคลมีวันทำงานเท่ากับ 21.42857 วันต่อเดือน เพื่อความสะดวกในการศึกษา กำหนดให้ผู้ขับขี่รถยนต์นั่งส่วนบุคคล มีวันทำงานทั้งหมด 21 วันต่อเดือน

(46) ข้อมูลชั่วโมงการทำงาน จากการสอบถามผู้ขับขี่รถยนต์นั่งส่วนบุคคลในเขตกรุงเทพมหานครฯ พบว่า ส่วนใหญ่ทำงานทั้งสิ้น 8 ชั่วโมงต่อ 1 วัน หรือ 480 นาทีต่อ 1 วัน

(47) จากข้อมูลข้างต้น สามารถหาข้อมูลรายได้ต่อนาทีได้ดังนี้

ตารางที่ 5.8

รายได้ต่อเดือนของผู้ขับขี่รถยนต์นั่งส่วนบุคคล

ข้อมูล	ผลจากการสอบถาม
รายได้ต่อเดือน (บาท/เดือน)	34,866.98
วันทำงานต่อเดือน (วัน/เดือน)	21.42857
รายได้ต่อวัน (บาท/วัน)	1,627.12584
นาทีในการทำงานต่อวัน (นาที/วัน)	480
รายได้ต่อนาที (บาท/นาที)	3.38985

ที่มา : จากการคำนวณ

(48) กำหนดให้รายได้ต่อนาทีมีค่าคงที่ตลอดทุกช่วงเวลา

ตารางที่ 5.9

สรุปข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านเศรษฐศาสตร์ ในการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (กรณีไม่นับต้นทุนอื่น)

ข้อมูล	จำนวน	หน่วย
อัตราคิดลดของโครงการ	0.9489	ร้อยละต่อเดือน
อายุของโครงการ	120	เดือน
ราคาทางเศรษฐศาสตร์ ค่าติดตั้งเครื่องยนต์ NGV ระบบเชื้อเพลิงทวิ แบบหัวฉีด ถังขนาด 100 ลิตรน้ำ	64,485.98	บาท
ระยะทางในการขับขี่	3,000	กิโลเมตรต่อเดือน
ราคาทางเศรษฐศาสตร์น้ำมันเบนซิน 91	18.5042	บาทต่อลิตร
ราคาทางเศรษฐศาสตร์ก๊าซธรรมชาติ NGV	14.58	บาทต่อกิโลกรัม
อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเบนซิน 91	14.53	กิโลเมตรต่อลิตร
อัตราการสิ้นเปลืองก๊าซธรรมชาติ NGV	23.13148	กิโลเมตรต่อกิโลกรัม
ค่าบำรุงรักษาที่เพิ่มขึ้นจากการดัดแปลงเครื่องยนต์	194.19	บาท

ที่มา : จากข้อสมมติ

ตารางที่ 5.10

สรุปข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านเศรษฐศาสตร์ ในการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (ต้นทุนอื่น)

ข้อมูล		จำนวน	หน่วย
มลพิษของรถยนต์นั่งส่วนบุคคลจากการใช้น้ำมันเบนซิน 91	HC	0.06	กรัมต่อกิโลเมตร
	CO	0.95	
	NO_x	0.06	
	CO_2	162.01	
	PM	ไม่มีค่า	

ตารางที่ 5.10 (ต่อ)

ข้อมูล		จำนวน	หน่วย
มลพิษของรถยนต์นั่งส่วนบุคคลจากการใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV	HC	0.13	กรัมต่อกิโลเมตร
	CO	0.47	
	NO_x	0.10	
	CO_2	142.11	
	PM	ไม่มีค่า	
ราคามลพิษ	HC	0.0059776	บาทต่อกรัม
	CO	0.0000332	
	NO_x	0.0951994	
	CO_2	0.0003210	
	PM	1.1401791	
จำนวนครั้งในการเติมเชื้อเพลิง	ก๊าซธรรมชาติ NGV	6.48	ครั้งต่อเดือน
	น้ำมันเบนซิน 91	3.44	
เวลาในการรอใช้บริการเติมเชื้อเพลิง	ก๊าซธรรมชาติ NGV	12.44707	นาทีต่อครั้ง
	น้ำมันเบนซิน 91	0.35236	
เวลาที่ใช้ในระหว่างการเติมเชื้อเพลิง	ก๊าซธรรมชาติ NGV	4.93	นาทีต่อครั้ง
	น้ำมันเบนซิน 91	2.30	
รายได้ต่อนาที		3.389845504	บาทต่อนาที

ที่มา : จากข้อสมมติ

5.2.3 ผลการศึกษา

จากข้อมูลในข้างต้น สามารถคำนวณหาความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์นั่งส่วนบุคคลด้านเศรษฐศาสตร์ได้ โดยแยกการวิเคราะห์ออกเป็น กรณีไม่รวมต้นทุนอื่น และกรณีที่รวมต้นทุนอื่นได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์นั่งส่วนบุคคลด้านเศรษฐศาสตร์ในกรณีไม่รวมต้นทุนอื่น ซึ่งใช้ราคาทางเศรษฐศาสตร์ในการคำนวณ โดยจะสะท้อนผลประโยชน์หรือต้นทุนที่แท้จริงที่สังคมได้รับ โดยเป็นการวิเคราะห์ซึ่งไม่รวมผลการวิเคราะห์ด้านสิ่งแวดล้อมและด้านเวลา โดยผลการวิเคราะห์ผลประโยชน์แต่ละเดือน ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 5.11

ผลการวิเคราะห์ผลประโยชน์ด้านเศรษฐศาสตร์ในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล กรณีไม่รวมต้นทุนอื่น

หน่วย: บาท

สิ่งที่ลงทุน	ค่าใช้จ่ายในการลงทุน
ราคาค่าติดตั้งระบบเครื่องยนต์ NGV	64,485.98
ต้นทุนค่าใช้เชื้อเพลิงที่เกิดขึ้นก่อนดัดแปลงเครื่องยนต์ต่อเดือน	3,820.55
ต้นทุนค่าใช้เชื้อเพลิงที่เกิดขึ้นหลังดัดแปลงเครื่องยนต์ต่อเดือน	1,890.93
ค่าบำรุงรักษาที่เกิดขึ้นต่อเดือน	194.19
ผลประโยชน์สุทธิต่อเดือน	1,735.43

ที่มา : จากการคำนวณ

จากผลการคำนวณ จะแยกการวิเคราะห์ออกเป็น 3 กรณี ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน (Break even) ในกรณีไม่รวมต้นทุนอื่น สามารถคืนทุนได้ในระยะเวลา 47 เดือน หรือ 3 ปี 11 เดือน นับตั้งแต่ลงทุนดัดแปลงเครื่องยนต์

1.2. การวิเคราะห์หามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) กำหนดให้อายุโครงการเท่ากับ 10 ปี ดังนั้น ในกรณีไม่รวมต้นทุน จะได้มูลค่าสุทธิเท่ากับ 60,125.07 บาท

1.3. การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนของโครงการ (Internal Rate of Return หรือ IRR) ในกรณีไม่รวมต้นทุนอื่น มีอัตราผลตอบแทนของโครงการเท่ากับร้อยละ 2.64 ต่อเดือน

จากผลการศึกษาในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล เมื่อดูในด้านสังคม พบว่ามีความคุ้มค่า โดยความคุ้มค่าจากการติดตั้งระบบก๊าซธรรมชาติ NGV มีค่าน้อยกว่าในกรณีด้านการเงิน คือเมื่อหมดอายุโครงการ จะได้มูลค่าปัจจุบันสุทธิเพียง 60,125.07 บาท เนื่องจากปัจจัยหลักคือ การที่ราคาก๊าซธรรมชาติ NGV เป็นราคาที่สะท้อนต้นทุนที่แท้จริง ซึ่งมีราคาสูงกว่าราคาขายปลีกในปัจจุบัน นั่นคือขายที่ราคา 8.50 บาทต่อกิโลกรัม

2. การวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์นั่งส่วนบุคคลด้านเศรษฐศาสตร์ในกรณีต้นทุนอื่น ซึ่งใช้ราคาทางเศรษฐศาสตร์ในการคำนวณ โดยจะสะท้อนผลประโยชน์หรือต้นทุนที่แท้จริงที่สังคมได้รับ โดยเป็นการวิเคราะห์ซึ่งรวมผลการวิเคราะห์ด้านสิ่งแวดล้อม และผลการวิเคราะห์ด้านเวลา โดยผลการวิเคราะห์ผลประโยชน์ในแต่ละเดือนได้ผลดังนี้

ตารางที่ 5.12

ผลการวิเคราะห์ผลประโยชน์ด้านเศรษฐศาสตร์ในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล กรณีรวมต้นทุนอื่น

หน่วย: บาท

สิ่งที่ลงทุน	ค่าใช้จ่ายในการลงทุน (บาท)
ราคาค่าติดตั้งระบบเครื่องยนต์ NGV	64,485.98
ต้นทุนค่าใช้เชื้อเพลิงที่เกิดขึ้นก่อนดัดแปลงเครื่องยนต์ต่อเดือน	3,820.55
ต้นทุนค่าใช้เชื้อเพลิงที่เกิดขึ้นหลังดัดแปลงเครื่องยนต์ต่อเดือน	1,890.93
ค่าบำรุงรักษาที่เกิดขึ้นต่อเดือน	194.19
ผลประโยชน์เชิงมลพิษต่อเดือน	6.25
ผลประโยชน์เชิงเวลาต่อเดือน	-351.12
ผลประโยชน์สุทธิต่อเดือน	1,390.56

ที่มา : จากการคำนวณ

จากผลการคำนวณ จะแยกการวิเคราะห์ออกเป็น 3 กรณี ดังนี้

2.1 การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน (Break even) ในกรณีรวมต้นทุนอื่น สามารถคืนทุนได้ในระยะเวลา 62 เดือนหรือ 5 ปี 2 เดือน นับตั้งแต่ลงทุนดัดแปลงเครื่องยนต์

2.2. การวิเคราะห์หามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) เมื่อหมดอายุโครงการคือ 10 ปี จะได้มูลค่าสุทธิเท่ากับ 35,482.53 บาท

2.3 การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนของโครงการ (Internal Rate of Return หรือ IRR) ในกรณีรวมต้นทุนอื่น มีอัตราผลตอบแทนของโครงการเท่ากับร้อยละ 1.99 ต่อเดือน

จากผลการศึกษารถยนต์นั่งส่วนบุคคลในกรณีรวมมูลค่ามลพิษ และมูลค่าเวลา พบว่าโดยรวมมีค่าลดลง แบ่งเป็น ต้นทุนด้านเวลาในการใช้บริการที่สถานีบริการก๊าซธรรมชาติ

NGV มากขึ้น ในขณะที่ทางด้านมลพิษ มีผลประโยชน์จากมลพิษที่ดีขึ้นเล็กน้อยมาก โดยสาเหตุหลักเกิดมาจาก การดัดแปลงจากรถยนต์ที่ใช้แต่น้ำมันเบนซิน 91 เป็นรถยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV ได้ ทำให้เกิดการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ เนื่องจากเครื่องยนต์เบนซินเดิมไม่ได้ออกแบบมาเพื่อใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV

5.3 การศึกษาความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในรถแท็กซี่ด้านเศรษฐศาสตร์

5.3.1 ข้อสมมติในการศึกษา

ในการศึกษาความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV กรณีศึกษารถแท็กซี่ด้านเศรษฐศาสตร์ครั้งนี้ มีข้อสมมติในการศึกษาดังนี้

(1) รถแท็กซี่ที่ใช้ในการศึกษา มีสองประเภทดังนี้

- เป็นรถที่ถูกดัดแปลงจากเดิมที่ใช้น้ำมันเบนซินได้อย่างเดียว มาเป็นรถแท็กซี่ที่สามารถใช้ได้ทั้งน้ำมันเบนซิน หรือใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV ได้ หรือเชื้อเพลิงทวิ (Bi-Fuel System) ซึ่งเป็นกรณีสำหรับรถใหม่

- รถที่ถูกดัดแปลงจากเดิมที่ใช้ที่สามารถใช้ได้ทั้งน้ำมันเบนซิน หรือสามารถใช้ก๊าซหุงต้ม LPG ได้ หรือเชื้อเพลิงทวิ (Bi-Fuel System) มาเป็นรถแท็กซี่ที่สามารถใช้ได้ทั้งน้ำมันเบนซิน หรือใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV ได้ หรือเชื้อเพลิงทวิ (Bi-Fuel System) ซึ่งเป็นกรณีรถแท็กซี่เก่า

(2) ประเภทเครื่องยนต์ เหมือนกับในกรณีวิเคราะห์ด้านการเงิน คือติดตั้งระบบ NGV แบบเชื้อเพลิงทวิ เป็นระบบดูดก๊าซ (Fumigation System)

(3) กำหนดให้ติดตั้งถังก๊าซ NGV จำนวน 1 ถังเท่านั้น

(4) กำหนดให้ขนาดถังก๊าซ NGV เท่ากับ 100 ลิตรน้ำ

(5) เป็นรถที่วิ่งอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล

(6) หลังจากติดตั้งระบบที่สามารถใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV ได้ ให้ใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV เท่านั้น

(7) ก่อนติดตั้งระบบที่สามารถใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV ได้

- ในกรณีดัดแปลงจากรถใหม่ กำหนดให้ใช้น้ำมันเบนซิน 91 เท่านั้น
- ในกรณีรถแท็กซี่เดิม กำหนดให้ใช้ก๊าซหุงต้ม LPG เท่านั้น

(8) ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครื่องยนต์ที่สามารถใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV แบบเชื้อเพลิงทวิ ระบบดูดก๊าซ จะใช้ข้อมูลเดียวกับการวิเคราะห์การเงิน มีค่าติดตั้งคือ 47,000 บาท เนื่องจากค่าติดตั้งที่ปรากฏ ได้รับการยกเว้นภาษีศุลกากรตามประกาศกระทรวงการคลัง เรื่องการลดอัตราและการยกเว้นอากรศุลกากร ตามมาตรา 12 แห่งพระราชกำหนดพิกัดอัตราศุลกากร พ.ศ. 2530 แต่ราคานี้ได้รวมภาษีทางอ้อม ได้แก่ ภาษีมูลค่าเพิ่ม โดยคิดอัตราร้อยละ 7 ซึ่งการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ ต้องนำภาษีมูลค่าเพิ่มออกจากราคาปกติ ซึ่งราคาที่แท้จริงหาได้ดังนี้

$$47{,}000 \times \frac{100}{107} = 43{,}925.23$$

ดังนั้น ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครื่องยนต์ที่สามารถใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV แบบเชื้อเพลิงทวิ ระบบดูดก๊าซ ด้านเศรษฐศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 43,925.23 บาท

(9) เจ้าของรถแท็กซี่ที่ใช้ในการศึกษา คือผู้ขับขี่เอง

(10) ข้อมูลระยะทางต่อเดือน จะใช้ค่าเดียวกับการวิเคราะห์ทางการเงิน นั่นคือเท่ากับ 9,500 กิโลเมตรต่อเดือน

(11) กำหนดให้ระยะทางการวิ่งคงที่ทุกเดือน

(12) ราคาเชื้อเพลิงเดิม ก่อนที่จะใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

- ราคาน้ำมันเบนซิน 91 ใช้ราคาน้ำมันค้าปลีกในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ณ วันที่ 6 สิงหาคม เท่ากับ 34.94 บาทต่อลิตร เช่นเดียวกับในกรณีรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ซึ่งราคาน้ำมันเบนซิน 91 ต้องทำการหักภาษี และเงินเข้ากองทุนออกทั้งหมด ดังนั้นราคาน้ำมันเบนซิน 91 จึงมีค่าเท่ากับ 18.5042 บาท
- ราคาก๊าซหุงต้ม LPG ใช้ราคาน้ำมันค้าปลีกในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ณ วันที่ 6 สิงหาคม 2552 เท่ากับ 18.13 บาทต่อกิโลกรัม เนื่องจากราคาค้าปลีกของก๊าซหุงต้ม LPG มีโครงสร้างราคาดังตาราง 5.2 จะเห็นได้ว่า ราคาก๊าซหุงต้ม LPG ที่ขายปลีกในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เป็นราคาที่รวมภาษีต่างๆ และรวมถึงกองทุนต่างๆ เนื่องจากเงินเหล่านี้เป็นเงินโอนจากภาคเอกชนสู่ภาครัฐบาล จึงไม่สามารถสะท้อนต้นทุนที่แท้จริงได้ ดังนั้นในการศึกษาความคุ้มค่าด้านเศรษฐศาสตร์ จึงทำการหักภาษี และเงินเข้ากองทุนออกทั้งหมด โดยโครงสร้างราคาที่ใช้ในการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์จึงประกอบไปด้วย ราคาหน้าโรงกลั่น และค่าการตลาดหน่วยท้ายสุด ดังนั้นราคาก๊าซหุงต้ม LPG ทางเศรษฐสาสตร์จึงมีค่าเท่ากับ 14.2526

บาทต่อกิโลกรัม อย่างไรก็ตาม จากมติคณะกรรมการนโยบายแห่งชาติ ครั้งที่ 4/2552 (ครั้งที่ 126) วันจันทร์ที่ 10 สิงหาคม 2552 ข้อ 6.2 กล่าวว่า ปัจจุบันการผลิตก๊าซหุงต้ม LPG ภายในประเทศไม่เพียงพอต่อความต้องการภายในประเทศ จนทำให้ต้องนำเข้าก๊าซหุงต้ม LPG จากต่างประเทศ โดยกองทุนน้ำมันฯ มีภาระในการชดเชยราคาก๊าซหุงต้ม LPG จากการนำเข้าเฉลี่ยประมาณ 10 บาทต่อกิโลกรัม ดังนั้นราคา 14.2526 บาทต่อกิโลกรัม จึงไม่ใช่ราคาที่สะท้อนต้นทุนที่แท้จริง สรุปราคาก๊าซหุงต้ม LPG ที่ใช้ในการวิเคราะห์จึงมีค่าเท่ากับ 24.2526 บาทต่อกิโลกรัม

(13) กำหนดให้ราคาน้ำมันเบนซิน 91 และราคาก๊าซหุงต้ม LPG มีราคาคงที่

(14) ราคาก๊าซธรรมชาติ NGV ให้ใช้ราคาก๊าซธรรมชาติ NGV ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ณ วันที่ 6 สิงหาคม 2552 เท่ากับ 8.50 บาทต่อกิโลกรัม เหมือนกับในกรณีรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ซึ่งราคาที่ใช้ นี้ไม่สะท้อนต่อต้นทุนจริงที่เกิดขึ้น ดังนั้นในการศึกษานี้กำหนดให้ราคาก๊าซธรรมชาติ NGV มีราคาเท่ากับ 14.58 บาทต่อกิโลกรัม

(15) กำหนดให้ราคาก๊าซธรรมชาติ NGV มีราคาคงที่ตลอดอายุโครงการ

(16) ข้อมูลเกี่ยวกับอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเบนซิน 91 และก๊าซหุงต้ม ใช้ข้อมูลเดียวกับการวิเคราะห์ทางการเงิน ผลการทดสอบได้ว่า

- อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงกรณีที่ใช้น้ำมันเบนซิน 91 เท่ากับ 12.56 กิโลเมตรต่อ 1 ลิตร
- อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงกรณีที่ใช้ที่ใช้ก๊าซหุงต้ม LPG เท่ากับ 20.23564 กิโลเมตรต่อ 1 กิโลกรัม

(17) กำหนดให้อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเบนซิน 91 และก๊าซหุงต้ม LPG มีค่าคงที่ทุกเดือน ตลอดอายุโครงการ

(18) ข้อมูลเกี่ยวกับอัตราการสิ้นเปลืองก๊าซธรรมชาติ NGV ใช้ข้อมูลเดียวกับการวิเคราะห์ทางการเงินเท่ากับ 21.27948 กิโลเมตรต่อ 1 กิโลกรัม

(19) กำหนดให้อัตราการสิ้นเปลืองก๊าซธรรมชาติ NGV มีค่าคงที่ทุกเดือน

(20) ข้อมูลเกี่ยวกับค่าซ่อมบำรุง และดูแลรักษาที่เพิ่มขึ้น ใช้ค่าเดียวกับการวิเคราะห์ด้านการเงิน โดยกำหนดให้ค่าซ่อมบำรุงและดูแลรักษาที่เพิ่มขึ้นหลังจากดัดแปลงเครื่องยนต์ในแท็กซี่ให้สามารถใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV มีค่าเท่ากับ 614.9445 บาท

(21) กำหนดให้ค่าบำรุงรักษาที่เพิ่มขึ้นจากการดัดแปลงเครื่องยนต์ มีค่าคงที่

(22) กำหนดให้ต้นทุนที่ประหยัดได้ (Cost Saving) ที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือนเท่ากันนั่นคือมีการใช้งานเป็นประจำในอัตราคงที่

5.3.2 ข้อสมมติในการศึกษาทางเศรษฐศาสตร์

การวิเคราะห์ผลกระทบทางสังคมเกี่ยวกับมลพิษ

โดยมีข้อสมมติดังนี้

(23) มลพิษที่ใช้ในการศึกษา คือมลพิษที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมโดยตรง ได้แก่

- สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (HC)
- คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)
- คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)
- ออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x)
- สารประกอบอื่นๆ (PM)

(24) ข้อมูลอัตราการปล่อยมลพิษ (Emission Factor) โดยได้ข้อมูลจากห้องปฏิบัติการตรวจวัดมลพิษจากยานพาหนะ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งทำการทดสอบในรถแท็กซี่ โดยจำลองสถานการณ์การวิ่งในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลแบบเสมือนจริง ผลการทดสอบแสดงโดยตาราง

ตารางที่ 5.13

อัตราการปล่อยมลพิษในรถแท็กซี่ก่อนและหลังทำการดัดแปลงเครื่องยนต์ให้สามารถใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV ได้

หน่วย: กรัมต่อกิโลเมตร

	HC	CO	NOx	CO2	PM[1]
มลพิษของรถแท็กซี่จากการใช้น้ำมันเบนซิน 91	0.13	0.63	0.09	132.64	-
มลพิษของรถแท็กซี่จากการใช้ก๊าซหุงต้ม LPG	0.48	4.21	2.00	149.14	-
มลพิษของรถแท็กซี่จากการใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV	0.10	0.05	0.11	128.45	-

ที่มา : ห้องปฏิบัติการการตรวจวัดมลพิษจากยานพาหนะ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

หมายเหตุ : [1] ในการทดสอบมาตรฐาน EURO 3 ในรถยนต์เล็กจะไม่มีการทดสอบในเรื่องเกี่ยวกับฝุ่นละออง (PM)

(25) กำหนดให้อัตราการปล่อยมลพิษมีค่าคงที่ตลอดระยะทาง

(26) ข้อมูลราคามลพิษ (Emission Cost) ใช้ข้อมูลเดียวกับกรณีศึกษารถยนต์นั่งส่วนบุคคลด้านเศรษฐศาสตร์ โดยอ้างอิงจากงานศึกษาของ Ari Rabl และทำการแปลงค่าเงินเป็นสกุลบาท ซึ่งได้ข้อมูลราคามลพิษดังตารางที่ 5.7

(27) กำหนดให้ราคามลพิษที่ใช้ในการศึกษาคงที่ทุกช่วงเวลา

(28) กำหนดให้ต้นทุนมลพิษที่เกิดขึ้นคงที่ทุกช่วงเวลา

การวิเคราะห์เรื่องต้นทุนเวลาที่เสียไป

มีข้อสมมติดังนี้

(29) กำหนดให้ผู้ขับขี่ไม่มีการตระเวนหาสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ NGV

(30) กำหนดให้ความจุของถังก๊าซ NGV เท่ากับ 20 กิโลกรัม(ก๊าซ) ซึ่งเป็นปริมาณสูงสุดที่สามารถบรรจุได้ในถังก๊าซ NGV ขนาด 100 ลิตรน้ำ

(31) กำหนดให้ขนาดความจุของเชื้อเพลิงเดิม แบ่งออกได้ดังนี้

- ความจุถังน้ำมันสำหรับใส่น้ำมันเบนซิน ใช้ถังน้ำมันความจุ 60 ลิตร

- ความจุถังก๊าซหุงต้ม LPG กำหนดให้ใช้ความจุ 58 ลิตร

(32) ผู้ขับขี่เข้าเติมก๊าซธรรมชาติ NGV เมื่อปริมาณก๊าซธรรมชาติไม่เหลือในถังก๊าซ

(33) ผู้ขับขี่เข้าใช้บริการสถานีบริการเติมน้ำมันเบนซิน 91 เมื่อน้ำมันหมดถัง

(34) ผู้ขับขี่เข้าใช้บริการสถานีบริการเติมก๊าซหุงต้ม LPG ก็ต่อเมื่อก๊าซหมดถัง

(35) กำหนดให้ผู้ขับขี่เมื่อใช้บริการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV จะเติมจนเต็มความจุของถัง นั่นคือ 20 กิโลกรัม (ก๊าซ)

(36) กำหนดให้ผู้ขับขี่เมื่อใช้บริการเติมน้ำมันเบนซิน 91 จะเติมจนเต็มความจุของถัง นั่นคือ 60 ลิตร

(37) กำหนดให้ผู้ขับขี่เมื่อใช้บริการเติมก๊าซหุงต้ม LPG จะเติมจนเต็มความจุของถัง ซึ่งปกติแล้ว ระบบถังของก๊าซหุงต้ม LPG จะเติมได้เพียงร้อยละ 85 ของความจุทั้งหมด เนื่องจากความปลอดภัย อันเกิดจากการขยายตัวของก๊าซ ดังนั้นก๊าซหุงต้ม LPG สามารถจุได้ 49.3 ลิตร

(38) ข้อมูลจำนวนครั้งในการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV จากอัตราการเผาผลาญเชื้อเพลิง NGV ซึ่งมีค่าเท่ากับ 21.27948 กิโลเมตรต่อ 1 กิโลกรัม (ก๊าซ) ดังนั้น ถังก๊าซ NGV 1 ถัง สามารถวิ่งได้เป็นจำนวน 425.5896 กิโลเมตร รถแท็กซี่ ใน 1 เดือน ทำการขับขี่เป็นระยะทาง 9,500 กิโลเมตรต่อเดือน ดังนั้น รถแท็กซี่จะทำการเติมเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ NGV ทั้งหมด 22.32 ครั้งต่อเดือน

(39) ข้อมูลจำนวนครั้งในการเติมน้ำมันเบนซิน 91 จากอัตราการเผาผลาญน้ำมันเบนซิน 91 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 12.56 กิโลเมตรต่อลิตร ดังนั้น ถังน้ำมันในรถแท็กซี่ 1 ถัง สามารถวิ่งได้เป็นระยะทาง 753.6 กิโลเมตร รถแท็กซี่ ใน 1 เดือน ทำการขับขี่เป็นระยะทาง 9,500 กิโลเมตรต่อเดือน ดังนั้น รถแท็กซี่จะทำการเติมน้ำมันเบนซิน 91 ทั้งหมด 12.61 ครั้งต่อเดือน

(40) ข้อมูลจำนวนครั้งในการเติมก๊าซหุงต้ม จากอัตราการเผาผลาญก๊าซหุงต้ม LPG ซึ่งมีค่าเท่ากับ 10.42 กิโลเมตรต่อลิตร ดังนั้น ถังก๊าซหุงต้ม LPG ในรถแท็กซี่ 1 ถัง สามารถวิ่งได้เป็นระยะทาง 513.70600 กิโลเมตร รถแท็กซี่ ใน 1 เดือน ทำการขับขี่เป็นระยะทาง 9,500 กิโลเมตรต่อเดือน ดังนั้น รถแท็กซี่จะทำการเติมก๊าซหุงต้ม LPG ทั้งหมด 18.49 ครั้งต่อเดือน

(41) กำหนดให้จำนวนครั้งของการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV,ก๊าซหุงต้ม LPG และจำนวนครั้งของการเติมน้ำมันเบนซิน 91 คงที่ทุกเดือน

(42) ข้อมูลเวลาในการรอคิวเติมก๊าซธรรมชาติ NGV เนื่องจากรถแท็กซี่ส่วนใหญ่ใช้บริการสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ NGV ในตัวเมือง และตามชานเมืองที่รถขนาดใหญ่ไม่ใช้บริการ มีการใช้บริการเพียงรถยนต์นั่งส่วนบุคคลและรถแท็กซี่เท่านั้น จากการสอบถามโดยแบบสอบถาม

ทั้งในส่วนของรถยนต์นั่งส่วนบุคคลและรถแท็กซี่ พบว่าระยะเวลาเฉลี่ยจากการรอคิวเพื่อเติมก๊าซธรรมชาติ NGV ประมาณ 12.44707 นาที เพื่อความสะดวกในการศึกษา กำหนดระยะเวลาเฉลี่ยจากการรอคิวเพื่อเติมก๊าซธรรมชาติ NGV มีเวลาเท่ากับ 12.44707 นาทีต่อครั้ง

(43) ข้อมูลเวลาในการรอคิวเติมน้ำมันเบนซิน 91 จะใช้ค่าเดียวกับในกรณีรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ดังนั้นในการศึกษานี้กำหนดระยะเวลาเฉลี่ยจากการรอคิวเพื่อเติมน้ำมันเบนซิน มีเวลาเท่ากับ 0.35236 นาทีต่อครั้ง

(44) ข้อมูลเวลาในการรอคิวเติมก๊าซหุงต้ม LPG จากการสอบถามผู้ขับขี่รถแท็กซี่ซึ่งระบุว่า ผู้ขับขี่รถแท็กซี่ที่เคยใช้ก๊าซหุงต้มมาก่อน ไม่มีปัญหาเกี่ยวกับการรอใช้บริการเติมก๊าซหุงต้ม LPG ถ้ามีก็มีแค่ช่วงสั้นๆ เช่น ช่วงก่อนส่งกะของรถแท็กซี่ในช่วง 15.00 และ 03.00 ซึ่งใช้เวลาในการรอคิวประมาณ 5 นาที ดังนั้นในการศึกษานี้กำหนดระยะเวลาเฉลี่ยจากการรอคิวเพื่อเติมก๊าซหุงต้ม LPG มีเวลาประมาณ 2.357 นาทีต่อครั้ง

(45) กำหนดให้ระยะเวลารอเพื่อเติมเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ NGV, ระยะเวลารอเพื่อเติมก๊าซหุงต้ม LPG และระยะเวลารอเพื่อเติมน้ำมันเบนซิน 91 มีค่าคงที่ทุกครั้งที่ใช้บริการ

(46) ข้อมูลเวลาที่เสียไปในระหว่างการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV ใช้ผลจากการศึกษาในกรณีรถยนต์นั่งส่วนบุคคลทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งมีระยะเวลาในการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับ 14.80 วินาที ต่อ 1 กิโลกรัม(ก๊าซ) ดังนั้น เนื่องจากความจุของถังก๊าซ NGV ของรถแท็กซี่เท่ากับ 20 กิโลกรัม(ก๊าซ) ดังนั้น เวลาที่เสียไปในระหว่างการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับ 296.00 วินาทีต่อครั้ง หรือ 4.93 นาทีต่อครั้ง

(47) ข้อมูลเวลาที่เสียไปในระหว่างการน้ำมันเบนซิน 91 ใช้ผลจากการศึกษาในกรณีรถยนต์นั่งส่วนบุคคลทางเศรษฐศาสตร์ มีระยะเวลาในการเติมน้ำมันเท่ากับ 2.30 วินาที ต่อ 1 ลิตร ดังนั้น เนื่องจากความจุถังน้ำมันของรถแท็กซี่ เท่ากับ 60 ลิตร ดังนั้น เวลาที่เสียไปในระหว่างการเติมน้ำมันเบนซิน 91 เท่ากับ 138.00 วินาทีต่อครั้ง หรือ 2.30 นาทีต่อครั้ง

(48) ข้อมูลเวลาที่เสียไปในระหว่างการเติมก๊าซหุงต้ม LPG จากการสำรวจเวลาในการเติมก๊าซหุงต้ม LPG ตามสถานบริการก๊าซหุงต้ม LPG ทั้งหมด 100 ครั้ง โดยจับเวลาตั้งแต่ผู้ดูแลสถานีบริการก๊าซหุงต้ม LPG ทำการกดปุ่มเพื่อจ่ายก๊าซ จนกระทั่งเครื่องหยุดการจ่ายก๊าซตามราคาที่ผู้ขับขี่เสนอจ่าย โดยเฉลี่ยแล้ว มีระยะเวลาในการเติมก๊าซเท่ากับ 3.536806 วินาที ต่อ 1 ลิตร ดังนั้น เนื่องจากความจุถังก๊าซหุงต้ม LPG ของรถแท็กซี่ เท่ากับ 49.3 ลิตร ดังนั้น เวลาที่เสียไปในระหว่างการเติมก๊าซหุงต้ม LPG เท่ากับ 174.36 วินาทีต่อครั้ง หรือ 2.91 นาทีต่อครั้ง

(49) กำหนดให้เวลาที่เสียไปในระหว่างเติมน้ำมันเบนซิน 91 ,เวลาที่เสียไปในระหว่างเติมก๊าซหุงต้ม LPG และเวลาที่เสียไปในระหว่างเติมก๊าซธรรมชาติ NGV มีค่าคงที่ทุกครั้ง

(50) ข้อมูลรายได้ต่อเดือน จากการสอบถามผู้ขับขี่รถแท็กซี่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล พบว่ารายได้ต่อเดือนเฉลี่ยของผู้ขับขี่รถแท็กซี่เท่ากับ 26,433 บาท

(51) ข้อมูลวันทำงานต่อเดือน โดยจากการสอบถามผู้ขับขี่รถแท็กซี่ที่วิ่งในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล พบว่า ใน 1 เดือน รถแท็กซี่ จะมีการหยุดวิ่งเพื่อทำการตรวจเช็คสภาพเฉลี่ย 3 วันต่อเดือน ดังนั้น ผู้ขับขี่รถแท็กซี่มีวันทำงานเท่ากับ 27 วันต่อเดือน

(52) ข้อมูลชั่วโมงการทำงาน จากการสอบถามผู้ขับขี่รถแท็กซี่ที่ขับขี่อยู่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล พบว่าส่วนใหญ่ผู้ขับขี่รถแท็กซี่ทำงานทั้งสิ้น 15 ชั่วโมงต่อ 1 วัน หรือ 900 นาทีต่อ 1 วัน

(53) จากข้อมูลรายได้ต่อเดือน วันทำงานต่อเดือน และชั่วโมงการทำงานต่อเดือน สามารถหาข้อมูลรายได้ต่อนาทีได้ดังนี้

ตารางที่ 5.14
รายได้ต่อเดือนของผู้ขับขี่รถแท็กซี่

ข้อมูล	ผลจากการสอบถามรถแท็กซี่
รายได้ต่อเดือน (บาท/เดือน)	26,443
วันทำงานต่อเดือน (วัน/เดือน)	27
รายได้ต่อวัน (บาท/วัน)	979
นาทีในการทำงานต่อวัน (นาที/วัน)	900
รายได้ต่อนาที (บาท/นาที)	1.08778

ที่มา : จากการคำนวณ

(54) กำหนดให้รายได้ต่อนาทีของผู้ขับขี่รถแท็กซี่มีค่าคงที่ตลอดทุกช่วงเวลา

ในการศึกษาศึกษาความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV กรณีศึกษารถแท็กซี่ด้านเศรษฐศาสตร์ จะใช้สูตรการหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ ซึ่งเป็น 1 ในทฤษฎีการวิเคราะห์โครงการมาใช้ในการวิเคราะห์ สามารถแยกกรณีออกเป็น 2 กรณีได้ดังนี้

1. กรณีรถแท็กซี่ซึ่งดัดแปลงเครื่องยนต์จากรถยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงเบนซินเท่านั้น เป็นเครื่องยนต์ที่สามารถใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV ได้ ซึ่งเป็นกรณีรถยนต์ใหม่ดัดแปลงมาใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV

2. กรณีรถแท็กซี่ซึ่งดัดแปลงเครื่องยนต์จากรถแท็กซี่ที่สามารถใช้ก๊าซหุงต้ม LPG ได้ เป็นเครื่องยนต์ที่สามารถใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV ได้ ซึ่งเป็นรถแท็กซี่ที่เคยใช้ก๊าซหุงต้ม LPG เป็นเชื้อเพลิง

ตารางที่ 5.15

สรุปข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านเศรษฐศาสตร์ ในการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในรถแท็กซี่ (กรณีไม่นับต้นทุนอื่น)

ข้อมูล	จำนวน	หน่วย
อัตราคิดลดของโครงการ	0.9489	ร้อยละต่อเดือน
อายุของโครงการ	120	เดือน
ค่าติดตั้งระบบเครื่องยนต์ NGV ทางเศรษฐศาสตร์ ระบบเชื้อเพลิงทวิ แบบดูดก๊าซ ถัง 100 ลิตรน้ำ	43,925.23	บาท
ระยะทางในการขับขี่	9,500	บาท
ราคาทางเศรษฐศาสตร์น้ำมันเบนซิน 91	18.5042	บาทต่อลิตร
ราคาทางเศรษฐศาสตร์ก๊าซหุงต้ม LPG	24.2526	บาทต่อกิโลกรัม
ราคาทางเศรษฐศาสตร์ก๊าซธรรมชาติ NGV	14.58	บาทต่อกิโลกรัม
อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเบนซิน 91	12.56	กิโลเมตรต่อลิตร
อัตราการสิ้นเปลืองก๊าซหุงต้ม LPG	20.23564	กิโลเมตรต่อกิโลกรัม
อัตราการสิ้นเปลืองก๊าซธรรมชาติ NGV	21.27948	กิโลเมตรต่อกิโลกรัม
ค่าบำรุงรักษาที่เพิ่มขึ้นจากการดัดแปลงเครื่องยนต์	614.9445	บาท

ที่มา : จากข้อสมมติ

ตารางที่ 5.16

สรุปข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านเศรษฐศาสตร์ ในการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในรถแท็กซี่ (ต้นทุนอื่น)

ข้อมูล		จำนวน	หน่วย
มลพิษของรถแท็กซี่จากการใช้น้ำมันเบนซิน 91	HC	0.13	กรัมต่อกิโลเมตร
	CO	0.63	
	NO_x	0.09	
	CO_2	132.64	
	PM	ไม่มีค่า	
มลพิษของรถแท็กซี่จากการใช้ก๊าซหุงต้ม LPG	HC	0.48	กรัมต่อกิโลเมตร
	CO	4.21	
	NO_x	2.00	
	CO_2	149.14	
	PM	ไม่มีค่า	
มลพิษของรถแท็กซี่จากการใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV	HC	0.10	กรัมต่อกิโลเมตร
	CO	0.05	
	NO_x	0.11	
	CO_2	128.45	
	PM	ไม่มีค่า	
ราคามลพิษ	HC	0.0059776	บาทต่อกรัม
	CO	0.0000332	
	NO_x	0.0951994	
	CO_2	0.0003210	
	PM	1.1401791	
จำนวนครั้งในการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV		22.32	ครั้งต่อเดือน
จำนวนครั้งในการเติมก๊าซหุงต้ม LPG		18.49	ครั้งต่อเดือน
จำนวนครั้งในการเติมน้ำมันเบนซิน 91		12.61	ครั้งต่อเดือน

ตารางที่ 5.16 (ต่อ)

ข้อมูล		จำนวน	หน่วย
เวลาในการรอใช้บริการเติมเชื้อเพลิง	ก๊าซธรรมชาติ NGV	12.44707	นาทีต่อครั้ง
	ก๊าซหุงต้ม LPG	2.357	
	น้ำมันเบนซิน 91	0.35236	
เวลาที่ใช้ในระหว่างการเติมเชื้อเพลิง	ก๊าซธรรมชาติ NGV	4.93	นาทีต่อครั้ง
	ก๊าซหุงต้ม LPG	2.91	
	น้ำมันเบนซิน 91	2.30	
รายได้ต่อนาที		1.0877778	บาทต่อนาที

ที่มา : จากข้อสมมติ

5.3.3 ผลการศึกษา

จากข้อมูลในข้างต้น สามารถคำนวณหาความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในรถแท็กซี่ด้านเศรษฐศาสตร์ได้ โดยแยกการวิเคราะห์ออกเป็น กรณีไม่รวมต้นทุนอื่น และกรณีที่รวมต้นทุนอื่นแล้ว

1. การวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในแท็กซี่ด้านเศรษฐศาสตร์ในกรณีไม่รวมต้นทุนอื่น โดยผลการวิเคราะห์ผลประโยชน์/ต้นทุน ในแต่ละเดือนออกเป็นกรณีได้ดังนี้

ตารางที่ 5.17

ผลการวิเคราะห์ผลประโยชน์ด้านเศรษฐศาสตร์ในรถแท็กซี่ กรณีไม่รวมต้นทุนอื่น

หน่วย: บาท

สิ่งที่ลงทุน	รถแท็กซี่ที่เคยใช้น้ำมันเบนซิน	รถแท็กซี่ที่เคยใช้ก๊าซหุงต้ม LPG
ราคาค่าติดตั้งระบบเครื่องยนต์ NGV	43,925.23	43,925.23
ต้นทุนค่าใช้เชื้อเพลิงที่เกิดขึ้นก่อนดัดแปลงเครื่องยนต์ต่อเดือน	13,996.01	11,385.84
ต้นทุนค่าใช้เชื้อเพลิงที่เกิดขึ้นหลังดัดแปลงเครื่องยนต์ต่อเดือน	6,509.09	6,509.09
ค่าบำรุงรักษาที่เกิดขึ้นต่อเดือน	614.94	614.94
ผลประโยชน์สุทธิต่อเดือน	6,871.98	4,261.80

ที่มา : จากการคำนวณ

จากผลการคำนวณ จะแยกการวิเคราะห์ออกเป็น 3 กรณี ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน (Break even) กรณีไม่รวมต้นทุนอื่น โดยในกรณีรถแท็กซี่ที่เคยใช้น้ำมันเบนซินมาก่อน สามารถคืนทุนได้ในระยะเวลา 7 เดือน และในกรณีที่เคยเป็นระบบก๊าซหุงต้ม LPG มาก่อน สามารถคืนทุนได้ในระยะเวลา 11 เดือน นับตั้งแต่ลงทุนดัดแปลงเครื่องยนต์

1.2 การวิเคราะห์หามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) กรณีไม่รวมต้นทุนอื่น เมื่อหมดอายุโครงการ คือ 10 ปี ในกรณีที่เคยเป็นระบบเบนซินมาก่อน จะได้มูลค่าสุทธิเท่ากับ 447,523.61 บาท และในกรณีที่เคยเป็นระบบก๊าซหุงต้ม LPG มาก่อน สามารถคืนทุนได้ในระยะเวลา จะได้มูลค่าสุทธิเท่ากับ 261,014.12 บาท

1.3 การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนของโครงการ (Internal Rate of Return หรือ IRR) กรณีไม่รวมต้นทุนอื่น ในกรณีที่เคยเป็นระบบเบนซินมาก่อน มีอัตราผลตอบแทนของโครงการเท่ากับร้อยละ 18.55 ต่อเดือน และในกรณีที่เคยเป็นระบบก๊าซหุงต้ม LPG มาก่อน มีอัตราผลตอบแทนของโครงการเท่ากับร้อยละ 10.74 ต่อเดือน

จากผลการศึกษาในรถแท็กซี่ในด้านเศรษฐศาสตร์ไม่รวมต้นทุนด้านเวลาและด้านมลพิษ พบว่ามีความคุ้มค่าทั้งสองประเภท แต่มีมูลค่าสุทธิเมื่อหมดอายุโครงการมีมูลค่าปัจจุบัน

สุทธิลดลง เนื่องจากราคาเชื้อเพลิงเป็นราคาที่สะท้อนต้นทุนที่แท้จริง โดยเฉพาะอย่างยิ่งราคาเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ NGV และราคาก๊าซหุงต้ม LPG ที่เพิ่มสูงขึ้น ดังนั้นในกรณีรถแท็กซี่ที่เคยใช้ก๊าซหุงต้ม LPG มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิไม่มากนัก เนื่องจากมีความคุ้มค่าจากการใช้ก๊าซหุงต้ม LPG อยู่แล้ว

2. การวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในรถแท็กซี่ด้านเศรษฐศาสตร์ในกรณีรวมต้นทุนอื่น โดยผลการวิเคราะห์ผลประโยชน์/ต้นทุน ในแต่ละกรณี ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 5.18

ผลการวิเคราะห์ผลประโยชน์ด้านเศรษฐศาสตร์ในรถแท็กซี่ กรณีรวมต้นทุนอื่น

หน่วย: บาท

สิ่งที่ลงทุน	รถแท็กซี่ที่เคยใช้น้ำมันเบนซิน	รถแท็กซี่ที่เคยใช้ก๊าซหุงต้ม LPG
ราคาค่าติดตั้งระบบเครื่องยนต์ NGV	43,925.23	43,925.23
ต้นทุนค่าใช้เชื้อเพลิงที่เกิดขึ้นก่อนดัดแปลงเครื่องยนต์ต่อเดือน	13,996.01	11,385.84
ต้นทุนค่าใช้เชื้อเพลิงที่เกิดขึ้นหลังดัดแปลงเครื่องยนต์ต่อเดือน	6,509.09	6,509.09
ค่าบำรุงรักษาที่เกิดขึ้นต่อเดือน	614.9445	614.9445
ผลประโยชน์เชิงมลพิษต่อเดือน	-3.42	1,795.29
ผลประโยชน์เชิงเวลาต่อเดือน	-385.65	-316.15
ผลประโยชน์สุทธิต่อเดือน	6,482.91	5,740.95

ที่มา : จากการคำนวณ

จากผลการคำนวณ จะแยกการวิเคราะห์ออกเป็น 3 กรณี ดังนี้

2.1 การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน (Break even) กรณีรวมต้นทุนอื่น ในกรณีที่เคยเป็นระบบเบนซินมาก่อน สามารถคืนทุนได้ในระยะเวลา 8 เดือน และในกรณีที่เคยเป็นระบบก๊าซหุงต้ม LPG มาก่อน สามารถคืนทุนได้ในระยะเวลา 8 เดือน นับตั้งแต่ลงทุนดัดแปลงเครื่องยนต์

2.2 การวิเคราะห์หามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) กรณีรวมต้นทุนอื่น เมื่อหมดอายุโครงการคือ 10 ปี ในกรณีที่เคยเป็นระบบเบนซินมาก่อน จะได้มูลค่าสุทธิเท่ากับ 419,722.48 บาท และในกรณีที่เคยเป็นระบบก๊าซหุงต้ม LPG มาก่อน สามารถคืนทุนได้ในระยะเวลา จะได้มูลค่าสุทธิเท่ากับ 366,706.40 บาท

2.3 การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนของโครงการ (Internal Rate of Return หรือ IRR) กรณีรวมต้นทุนอื่น ในกรณีที่เคยเป็นระบบเบนซินมาก่อน มีอัตราผลตอบแทนของโครงการเท่ากับร้อยละ 17.31 ต่อเดือน และในกรณีที่เคยเป็นระบบก๊าซหุงต้ม LPG มาก่อน มีอัตราผลตอบแทนของโครงการเท่ากับร้อยละ 15.03 ต่อเดือน

จากผลการศึกษาในรถแท็กซี่ กรณีรวมการศึกษาด้านการเสียเวลาและด้านมลพิษแล้ว พบว่ารถทั้งสองประเภทมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิใกล้เคียงกัน หากแยกออกเป็นในแต่กรณี พบว่าการศึกษาด้านการเสียเวลา รถทั้งสองประเภทมีค่าใกล้เคียงกัน ในส่วนการศึกษาด้านมลพิษ พบว่าในกรณีรถเบนซิน มีมลพิษที่สูงขึ้นเล็กน้อยมาก ในส่วนกรณีรถที่เคยใช้ก๊าซหุงต้ม LPG หากเปลี่ยนมาใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV พบว่าได้ผลประโยชน์ทางด้านมลพิษที่ดีขึ้น จากการสอบถามเจ้าหน้าที่ระดับสูงจากกรมควบคุมมลพิษ กล่าวว่า สาเหตุหนึ่งคือ การดัดแปลงเครื่องยนต์ให้ใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ NGV มีการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่สมบูรณ์กว่าการดัดแปลงเครื่องยนต์ให้ใช้ก๊าซหุงต้ม LPG

5.4 การศึกษาความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในรถโดยสารประจำทางด้านเศรษฐศาสตร์

5.4.1 ข้อสมมติในการศึกษา

ในการศึกษาความคุ้มค่าการใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV กรณีรถโดยสารประจำทางในด้านเศรษฐศาสตร์ครั้งนี้ มีข้อสมมติในการศึกษาเบื้องต้นดังนี้

(1) รถโดยสารประจำทางที่ใช้ในการศึกษา คือรถโดยสารประจำทางที่วิ่งภายในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยเป็นรถแบบธรรมดาและแบบปรับอากาศ และรถโดยสารประจำทางที่วิ่งระหว่างจังหวัด โดยเป็นรถปรับอากาศ

(2) รถโดยสารประจำทางที่วิ่งภายในเขตกรุงเทพฯ และ รถโดยสารประจำทางที่วิ่งระหว่างจังหวัด เป็นรถโดยสารซึ่งดำเนินการโดยเอกชน

(3) เป็นรถที่ถูกดัดแปลงจากเดิมที่ใช้น้ำมันดีเซลหมุนเร็วได้อย่างเดียว มาเป็นรถซึ่งสามารถใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV ได้ (Dedicated Retrofit)

(4) จำนวนถังก๊าซ NGV ใช้ข้อมูลเหมือนกับกรณีการวิเคราะห์ด้านการเงิน คือ การศึกษานี้ กำหนดให้รถโดยสารประจำทางที่วิ่งภายในเขตกรุงเทพฯ ติดตั้งถังก๊าซ NGV เป็นจำนวน 5 ถัง และ กำหนดให้รถโดยสารประจำทางที่วิ่งระหว่างจังหวัด ติดตั้งถังก๊าซ NGV เป็นจำนวน 8 ถัง

(5) ขนาดของถังก๊าซ NGV ที่ใช้ในการศึกษา ใช้ข้อมูลเดียวกับการวิเคราะห์โครงการด้านการเงิน โดยกำหนดให้ขนาดถังก๊าซ NGV เท่ากับ 145 ลิตรน้ำ

(6) รถโดยสารประจำทางที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ ที่ใช้ในการศึกษา เป็นรถที่วิ่งอยู่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ในส่วนของรถโดยสารประจำทางที่วิ่งระหว่างจังหวัด เป็นรถที่วิ่งจากสถานีขนส่งสายเหนือ สายตะวันออก สายใต้ ไปยังจุดมุ่งหมายตามจังหวัดต่างๆ

(7) หลังจากดัดแปลงเครื่องยนต์ให้สามารถใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV ได้กำหนดให้ใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV เท่านั้น

(8) ก่อนติดตั้งระบบที่สามารถใช้ก๊าซธรรมชาติได้ กำหนดให้ใช้น้ำมันดีเซลหมุนเร็วเท่านั้น

(9) ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครื่องยนต์ที่สามารถใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV แบบใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ NGV ได้เท่านั้น จะใช้ข้อมูลเดียวกับการวิเคราะห์การเงิน คือใช้ราคาของ บจก. ซุปเปอร์เซ็นทรัลแก๊ส โดยในกรณีรถโดยสารประจำทางที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ ติดตั้งถังขนาด 145 ลิตรน้ำ จำนวน 5 ใบ มีค่าติดตั้งคือ 540,000 บาท และกรณีรถโดยสารประจำทางที่วิ่งระหว่างจังหวัด ติดตั้งถังขนาด 145 ลิตรน้ำ จำนวน 8 ใบ มีค่าติดตั้งคือ 630,000 บาท เนื่องจากค่าติดตั้งที่ปรากฏ ได้รับการยกเว้นภาษีศุลกากรตามประกาศกระทรวงการคลัง เรื่องการลดอัตราและการยกเว้นอากรศุลกากร ตามมาตรา 12 แห่งพระราชกำหนดพิกัดอัตราศุลกากร พ.ศ. 2530 แต่ราคานี้ได้รวมภาษีทางอ้อม ได้แก่ ภาษีมูลค่าเพิ่ม โดยคิดอัตราร้อยละ 7 ซึ่งการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ ต้องนำภาษีมูลค่าเพิ่มออกจากราคาปกติ ดังนั้นจึงสามารถหาราคาที่แท้จริงได้ดังนี้

$$540{,}000 \times \frac{100}{107} = 504{,}672.90$$

$$630{,}000 \times \frac{100}{107} = 588{,}785.05$$

ดังนั้น ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครื่องยนต์ในกรณีรถโดยสารประจำทางที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ ติดตั้งถังขนาด 145 ลิตรน้ำ จำนวน 5 ใบ มีค่าติดตั้งคือ 504,672.90 บาท และกรณีรถโดยสารประจำทางที่วิ่งระหว่างจังหวัด ติดตั้งถังขนาด 145 ลิตรน้ำ จำนวน 8 ใบ มีค่าติดตั้งคือ 588,785.05 บาท

(10) ข้อมูลระยะทางในการขับขี่รถโดยสารประจำทาง แบ่งเป็นกรณีดังนี้

- กรณีรถโดยสารประจำทางที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ ใช้ข้อมูลเดียวกับการวิเคราะห์ด้านการเงิน เท่ากับ 5,500 กิโลเมตรต่อเดือน
- กรณีรถโดยสารประจำทางที่วิ่งระหว่างจังหวัด ใช้ข้อมูลเดียวกับการวิเคราะห์ด้านการเงิน เท่ากับ 12,500 กิโลเมตรต่อเดือน

(11) กำหนดให้ระยะทางการวิ่งคงที่ทุกเดือน

(12) ราคาดีเซลหมุนเร็ว ใช้ราคาน้ำมันค้าปลีกในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ณ วันที่ 6 สิงหาคม เท่ากับ 28.89 บาทต่อลิตร เนื่องจากราคาค้าปลีกของน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว มีโครงสร้างราคาดังตาราง 5.2 จะเห็นได้ว่า ราคาน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ที่ขายปลีกในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เป็นราคาที่รวมภาษีต่างๆ และรวมถึงกองทุนต่างๆ เนื่องจากเงินเหล่านี้เป็นเงินโอนจากภาคเอกชนสู่ภาครัฐบาล จึงไม่สามารถสะท้อนต้นทุนที่แท้จริงได้ ดังนั้นในการศึกษาความคุ้มค่าด้านเศรษฐศาสตร์ จึงทำการหักภาษี และเงินเข้ากองทุนออกทั้งหมด โดยโครงสร้างราคาที่ใช้ในการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์จึงประกอบไปด้วย ราคาหน้าโรงกลั่น และค่าการตลาดหน่วยท้ายสุด ดังนั้นราคาน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว จึงมีค่าเท่ากับ 18.7090 บาทต่อลิตร

(13) กำหนดให้ราคาน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว มีราคาคงที่ตลอดอายุโครงการ

(14) ราคาก๊าซธรรมชาติ NGV ให้ใช้ราคาก๊าซธรรมชาติ NGV ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ณ วันที่ 6 สิงหาคม 2552 เท่ากับ 8.50 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งราคาที่ใช้ นี้ไม่สะท้อนต่อต้นทุนจริงที่เกิดขึ้น ดังนั้น ในการศึกษานี้กำหนดให้ราคาก๊าซธรรมชาติ NGV ที่ใช้ในการศึกษารถโดยสารประจำทางด้านเศรษฐศาสตร์กำหนดให้มีราคาเท่ากับ 14.58 บาทต่อกิโลกรัม

(15) กำหนดให้ราคาก๊าซธรรมชาติ NGV มีราคาคงที่ตลอดอายุโครงการ

(16) ข้อมูลเกี่ยวกับอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ซึ่งใช้ในรถโดยสารประจำทาง ใช้ข้อมูลเดียวกับการวิเคราะห์ทางการเงิน กำหนดให้เป็นดังนี้

- กรณีรถโดยสารประจำทางที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ แบบรถธรรมดา มีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงดีเซลหมุนเร็วเท่ากับ 2.16 กิโลเมตรต่อลิตร

- กรณีรถโดยสารประจำทางที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ แบบปรับอากาศ มีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงดีเซลหมุนเร็วเท่ากับ 2.06 กิโลเมตรต่อลิตร

- กรณีรถโดยสารประจำทางที่วิ่งระหว่างจังหวัดแบบปรับอากาศ มีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงดีเซลหมุนเร็วเท่ากับ 2.06 กิโลเมตรต่อลิตร

(17) กำหนดให้อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันดีเซลหมุนเร็วมีค่าคงที่ทุกเดือน

(18) ข้อมูลเกี่ยวกับอัตราการสิ้นเปลืองก๊าซธรรมชาติ NGV ในรถประจำทาง ใช้ข้อมูลเดียวกับการวิเคราะห์ทางการเงิน กำหนดให้เป็นดังนี้

- กรณีรถโดยสารประจำทางที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ แบบรถธรรมดา มีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับ 2.56 กิโลเมตรต่อ 1 กิโลกรัม

- กรณีรถโดยสารประจำทางที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ แบบปรับอากาศ มีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับ 1.89 กิโลเมตรต่อ 1 กิโลกรัม

- กรณีรถโดยสารประจำทางที่วิ่งระหว่างจังหวัดแบบปรับอากาศ มีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับ 1.89 กิโลเมตรต่อ 1 กิโลกรัม

(19) กำหนดให้อัตราการสิ้นเปลืองก๊าซธรรมชาติ NGV มีค่าคงที่ทุกเดือน

(20) ข้อมูลเกี่ยวกับค่าซ่อมบำรุง และดูแลรักษาที่เพิ่มขึ้น ใช้ค่าเดียวกับการวิเคราะห์ด้านการเงิน โดยกำหนดให้ค่าซ่อมบำรุงและดูแลรักษาที่เพิ่มขึ้นหลังจากดัดแปลงเครื่องยนต์ในรถโดยสารประจำทางให้สามารถใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV กรณีรถโดยสารประจำทางที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ เท่ากับ 242.70 บาทต่อเดือน และกรณีรถโดยสารประจำทางที่วิ่งระหว่างจังหวัด เท่ากับ 551.59 บาทต่อเดือน

(21) กำหนดให้ค่าบำรุงรักษาที่เพิ่มขึ้นจากการดัดแปลงเครื่องยนต์ มีค่าคงที่ตลอดอายุโครงการ

(22) กำหนดให้ต้นทุนที่ประหยัดได้ (Cost Saving) ที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือนเท่ากันนั่นคือมีการใช้งานเป็นประจำในอัตราคงที่

5.4.2 ข้อสมมติในการศึกษาทางเศรษฐศาสตร์

การวิเคราะห์ผลกระทบทางสังคมเกี่ยวกับมลพิษ

มีข้อสมมติดังนี้

(23) มลพิษที่ใช้ในการศึกษา คือมลพิษที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมโดยตรง ได้แก่

- สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (HC)
- คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)
- คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)
- ออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x)
- สารประกอบอื่นๆ (PM)

(24) ข้อมูลอัตราการปล่อยมลพิษ (Emission Factor) โดยได้ข้อมูลจากห้องปฏิบัติการตรวจวัดมลพิษจากยานพาหนะ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งทำการทดสอบในรถโดยสารประจำทางยี่ห้อ Hino โดยจำลองสถานการณ์การวิ่งในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลแบบเสมือนจริง โดยใช้เป็นข้อมูลทั้งในกรณีรถโดยสารประจำทางที่วิ่งในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล และในกรณีรถโดยสารประจำทางที่วิ่งระหว่างจังหวัด ผลการทดสอบแสดงโดยตาราง

ตารางที่ 5.19

อัตราการปล่อยมลพิษในรถโดยสารประจำทางก่อนและหลังทำการดัดแปลงเครื่องยนต์ให้สามารถใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV ได้

หน่วย: กรัม/กิโลเมตร

	HC	CO	NO_x	CO_2	PM
มลพิษของรถโดยสารประจำทางธรรมดาจากการใช้น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว	0.446	8.89	3.59	1246.75	0.7
มลพิษของรถโดยสารประจำทางธรรมดาจากการใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV	8.94	20.47	5.82	1314.543	0.1
มลพิษของรถโดยสารประจำทางปรับอากาศจากการใช้น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว	0.111	2.645	15.854	1281.339	0.497
มลพิษของรถโดยสารประจำทางปรับอากาศจากการใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV	1.421	59.499	1.436	1668.256	0.255

ที่มา : ห้องปฏิบัติการการตรวจวัดมลพิษจากยานพาหนะ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

(25) กำหนดให้อัตราการปล่อยมลพิษ มีค่าคงที่ตลอดระยะทาง

(26) ข้อมูลราคามลพิษ (Emission Cost) ใช้ข้อมูลเดียวกับกรณีศึกษารถยนต์นั่งส่วนบุคคลด้านเศรษฐศาสตร์ โดยอ้างอิงจากงานศึกษาของ Ari Rabl และทำการแปลงค่าเงินเป็นสกุลบาท ซึ่งได้ข้อมูลราคามลพิษดังตารางที่ 5.7

(27) กำหนดให้ราคามลพิษที่ใช้ในการศึกษาคงที่ทุกช่วงเวลา

(28) กำหนดให้ต้นทุนมลพิษที่เกิดขึ้นคงที่ทุกช่วงเวลา

การวิเคราะห์เรื่องต้นทุนเวลาที่เสียไป

มีข้อสมมติดังนี้

(29) กำหนดให้ผู้ขับขี่ไม่มีการตระเวนหาสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ NGV

(30) กำหนดให้ความจุของถังก๊าซ NGV แบ่งออกเป็น 2 กรณีดังนี้

- กรณีรถโดยสารประจำทางที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ถังก๊าซ NGV ขนาด 145 ลิตรน้ำ จำนวน 5 ใบ กำหนดให้มีความจุเท่ากับ 145 กิโลกรัม(ก๊าซ)
- กรณีรถโดยสารประจำทางที่วิ่งระหว่างจังหวัด ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ถังก๊าซ NGV ขนาด 145 ลิตรน้ำ จำนวน 8 ใบ กำหนดให้มีความจุเท่ากับ 232 กิโลกรัม(ก๊าซ)

(31) กำหนดให้ขนาดความจุของถังน้ำมันสำหรับใส่น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว โดยรถโดยสารประจำทางที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ ใช้ถังน้ำมันความจุ 200 ลิตร และรถโดยสารประจำทางที่วิ่งระหว่างจังหวัด ใช้ถังน้ำมันความจุ 300 ลิตร

(32) ผู้ขับขี่เติมก๊าซธรรมชาติ NGV เมื่อปริมาณก๊าซไม่เหลือในถังก๊าซทั้งหมด

(33) ผู้ขับขี่ เข้าใช้บริการสถานีบริการเติมน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ก็ต่อเมื่อน้ำมันหมดถัง

(34) ผู้ขับขี่เมื่อใช้บริการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV จะเติมจนเต็มความจุของถัง แบ่งออกเป็นกรณีได้ดังนี้

- กรณีรถโดยสารประจำทางที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ คือ 145 กิโลกรัม (ก๊าซ)
- กรณีรถโดยสารประจำทางที่วิ่งระหว่างจังหวัด คือ 232 กิโลกรัม (ก๊าซ)

(35) ผู้ขับขี่เมื่อใช้บริการเติมน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว จะเติมจนเต็มความจุของถัง โดยรถโดยสารประจำทางที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ สามารถเติมได้ 200 ลิตร และรถโดยสารประจำทางที่วิ่งระหว่างจังหวัด สามารถเติมได้ 300 ลิตร

(36) ข้อมูลจำนวนครั้งในการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV แบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

- กรณีรถโดยสารประจำทางที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ แบบธรรมดา ซึ่งอัตราการเผาผลาญเชื้อเพลิง NGV ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.391273 กิโลกรัมต่อ 1 กิโลเมตร หรือเท่ากับ 2.55576 กิโลเมตรต่อ 1 กิโลกรัม ดังนั้นถ้าเติมก๊าซธรรมชาติ NGV เต็มถัง สามารถวิ่งได้ระยะทาง 370.5852 กิโลเมตร โดย ใน 1 เดือน มีการขับขี่เป็นระยะทาง 5,500 กิโลเมตรต่อเดือน ดังนั้น จะทำการเติมเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ NGV ทั้งหมด 14.84 ครั้งต่อเดือน

- กรณีรถโดยสารประจำทางที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ แบบปรับอากาศ ซึ่งอัตราการเผาผลาญเชื้อเพลิง NGV ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.529369 กิโลกรัมต่อ 1 กิโลเมตร หรือเท่ากับ 1.88904 กิโลเมตรต่อ 1 กิโลกรัม ดังนั้นถ้าเติมก๊าซธรรมชาติ NGV เต็มถัง สามารถวิ่งได้ระยะทาง 273.9108 กิโลเมตร โดย ใน 1 เดือน มีการขับขี่เป็นระยะทาง 5,500 กิโลเมตรต่อเดือน ดังนั้น จะทำการเติมเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ NGV ทั้งหมด 20.08 ครั้งต่อเดือน

- กรณีรถโดยสารประจำทางที่วิ่งระหว่างจังหวัดแบบปรับอากาศ ซึ่งอัตราการเผาผลาญเชื้อเพลิง NGV ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.529369 กิโลกรัมต่อ 1 กิโลเมตร หรือเท่ากับ กิโลเมตรต่อ 1 กิโลกรัม ดังนั้นถ้าเติมก๊าซธรรมชาติ NGV เต็มถัง สามารถวิ่งได้ระยะทาง 438.2573 กิโลเมตร โดย ใน 1 เดือน มีการขับขี่เป็นระยะทาง 15,500 กิโลเมตรต่อเดือน ดังนั้น จะทำการเติมเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ NGV ทั้งหมด 28.52 ครั้งต่อเดือน

(37) ข้อมูลจำนวนครั้งในการเติมน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว แบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

- กรณีรถโดยสารประจำทางที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ แบบธรรมดา ซึ่งอัตราการเผาผลาญน้ำมันดีเซลหมุนเร็วเท่ากับ 0.462963 ลิตรต่อ 1 กิโลเมตร หรือเท่ากับ 2.16 กิโลเมตรต่อ 1 ลิตร ซึ่งมีความจุของถังน้ำมันดีเซลหมุนเร็วเท่ากับ 200 ลิตร ดังนั้นถ้าเติมน้ำมันดีเซลหมุนเร็วจนเต็มถัง สามารถวิ่งได้ระยะทาง 432 กิโลเมตร โดย ใน 1 เดือน มีการขับขี่เป็นระยะทาง 5,500 กิโลเมตรต่อเดือน ดังนั้นจะทำการเติมน้ำมันดีเซลหมุนเร็วทั้งหมด 12.73 ครั้งต่อเดือน

- กรณีรถโดยสารประจำทางที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ แบบปรับอากาศ ซึ่งอัตราการเผาผลาญน้ำมันดีเซลหมุนเร็วเท่ากับ 0.485437 ลิตรต่อ 1 กิโลเมตร หรือเท่ากับ 2.06 กิโลเมตรต่อ 1 ลิตร ซึ่งมีความจุของถังน้ำมันดีเซลหมุนเร็วเท่ากับ 200 ลิตร ดังนั้นถ้าเติมน้ำมันดีเซลหมุนเร็วจนเต็มถัง สามารถวิ่งได้ระยะทาง 412 กิโลเมตร โดย ใน 1 เดือน มีการขับขี่เป็นระยะทาง 5,500 กิโลเมตรต่อเดือน ดังนั้นจะทำการเติมน้ำมันดีเซลหมุนเร็วทั้งหมด 13.35 ครั้งต่อเดือน

- กรณีรถโดยสารประจำทางที่วิ่งระหว่างจังหวัดแบบปรับอากาศ ซึ่งอัตราการเผาผลาญน้ำมันดีเซลหมุนเร็วเท่ากับ 0.485437 ลิตรต่อ 1 กิโลเมตร หรือเท่ากับ 2.06 กิโลเมตรต่อ 1 ลิตร ซึ่งมีความจุของถังน้ำมันดีเซลหมุนเร็วเท่ากับ 300 ลิตร ดังนั้นถ้าเติมน้ำมันดีเซลหมุนเร็วจนเต็มถัง สามารถวิ่งได้ระยะทาง 618 กิโลเมตร โดย ใน 1 เดือน มีการขับขี่เป็นระยะทาง 12,500 กิโลเมตรต่อเดือน ดังนั้น จะทำการเติมน้ำมันดีเซลหมุนเร็วทั้งหมด 20.23 ครั้งต่อเดือน

(38) กำหนดให้จำนวนครั้งของการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV และจำนวนครั้งของการเติมน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว คงที่ทุกเดือน

(39) ข้อมูลเวลาในการรอคิวเติมก๊าซธรรมชาติ NGV เนื่องจากในรถขนาดใหญ่ เช่น รถโดยสารประจำทาง หรือรถบรรทุก ส่วนใหญ่จะใช้บริการสถานีบริการก๊าซ NGV ริมทางหลวง หรือเป็นสถานีซึ่งอนุญาติให้รถยนต์ขนาดใหญ่เข้าใช้บริการได้ จากการสอบถามโดยแบบสอบถามทั้งในส่วนของรถโดยสารประจำทางและรถบรรทุก พบว่า ระยะเวลาเฉลี่ยจากการรอคิวเพื่อเติมก๊าซธรรมชาติ NGV ประมาณ 42.1413 นาที

(40) ข้อมูลเวลาในการรอคิวเติมน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว จากการสอบถามผู้ขับขี่รถโดยสารประจำทาง กล่าวว่า ระยะเวลาเฉลี่ยจากการรอคิวเพื่อเติมน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ในกรณีรถโดยสารประจำทาง มีเวลาเท่ากับ 3.844 นาทีต่อครั้ง

(41) กำหนดให้ระยะเวลารอเพื่อเติมเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ NGV และระยะเวลารอเพื่อเติมน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว มีค่าคงที่ทุกครั้งที่ใช้บริการ

(42) ข้อมูลเวลาที่เสียไปในระหว่างการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV ใช้ผลจากการศึกษาในกรณีรถยนต์นั่งส่วนบุคคลทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งมีระยะเวลาในการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับ 14.80 วินาที ต่อ 1 กิโลกรัม(ก๊าซ) ดังนั้นจึงแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 กรณีดังนี้

- กรณีรถโดยสารประจำทางที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ ซึ่งข้อสมมติคือ ความจุรวมของถังก๊าซ NGV จำนวน 5 ใบ เท่ากับ 145 กิโลกรัม(ก๊าซ) ดังนั้น เวลาที่เสียไปในระหว่างการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับ 2,146 วินาทีต่อครั้ง หรือ 35.77 นาทีต่อครั้ง

- กรณีรถโดยสารประจำทางที่วิ่งระหว่างจังหวัด ซึ่งข้อสมมติคือ ความจุรวมของถังก๊าซ NGV จำนวน 8 ใบ เท่ากับ 232 กิโลกรัม(ก๊าซ) ดังนั้น เวลาที่เสียไปในระหว่างการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับ 3,436.60 วินาทีต่อครั้ง หรือ 57.23 นาทีต่อครั้ง

(43) ข้อมูลเวลาที่เสียไปในระหว่างการน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว จะใช้ผลจากการศึกษาในกรณีรถยนต์นั่งส่วนบุคคลทางเศรษฐศาสตร์ซึ่งเป็นข้อมูลในกรณีน้ำมันเบนซิน 91 เนื่องจาก

น้ำมันเชื้อเพลิงทั้ง 2 ชนิด มีสถานะเป็นของเหลวทั้งคู่ โดยมีระยะเวลาในการเติมน้ำมันเท่ากับ 2.30 วินาที ต่อ 1 ลิตร ดังนั้น ดังนั้นจึงแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 กรณีดังนี้

- กรณีรถโดยสารประจำทางที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ ซึ่งข้อสมมติคือ ความจุของถังน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว เท่ากับ 200 ลิตร ดังนั้น เวลาที่เสียไปในระหว่างการเติมน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว เท่ากับ 460 วินาทีต่อครั้ง หรือ 7.67 นาทีต่อครั้ง

- กรณีรถโดยสารประจำทางที่วิ่งระหว่างจังหวัด ซึ่งข้อสมมติคือ ความจุของถังน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว เท่ากับ 300 ลิตร ดังนั้น เวลาที่เสียไปในระหว่างการเติมน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว เท่ากับ 690 วินาทีต่อครั้ง หรือ 11.50 นาทีต่อครั้ง

(44) กำหนดให้เวลาที่เสียไปในระหว่างเติมน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว และเวลาที่เสียไปในระหว่างเติมก๊าซธรรมชาติ NGV มีค่าคงที่ทุกครั้ง

(45) ข้อมูลรายได้ต่อเดือนของผู้ขับขี่ แบ่งออกเป็น 2 กรณีดังนี้

- กรณีผู้ขับขี่รถโดยสารประจำทางที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ จากการสอบถามผู้ขับขี่พบว่า รายได้ต่อเดือนเฉลี่ยขอผู้ขับขี่เท่ากับ 11,380.91 บาท

- กรณีผู้ขับขี่รถโดยสารประจำทางที่วิ่งระหว่างจังหวัด จากการสอบถามผู้ขับขี่พบว่า รายได้ต่อเดือนเฉลี่ยขอผู้ขับขี่เท่ากับ 11,875.00 บาท

(46) ข้อมูลวันทำงานต่อเดือนของผู้ขับขี่ แบ่งออกเป็น 2 กรณีดังนี้

- กรณีผู้ขับขี่รถโดยสารประจำทางที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ จากการสอบถามผู้ขับขี่วันทำงานต่อเดือนเฉลี่ยเท่ากับ 6-7 วันต่อสัปดาห์ หรือประมาณ 27 วันต่อเดือน

- กรณีผู้ขับขี่รถโดยสารประจำทางที่วิ่งระหว่างจังหวัด จากการสอบถามผู้ขับขี่พบว่า วันทำงานต่อเดือนเฉลี่ยเท่ากับ 6-7 วันต่อสัปดาห์ หรือ 27 วันต่อเดือน

(47) ข้อมูลชั่วโมงการทำงาน แบ่งออกเป็น 2 กรณีดังนี้

- กรณีผู้ขับขี่รถโดยสารประจำทางที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ จากการสอบถามผู้ขับขี่พบว่า ชั่วโมงการทำงานต่อวันเฉลี่ยขอผู้ขับขี่เท่ากับ 15.52 ชั่วโมงต่อวัน เพื่อความสะดวกในการศึกษา กำหนดให้วันทำงานต่อเดือนเท่ากับ 16 ชั่วโมงต่อวัน หรือ 960 นาทีต่อวัน

- กรณีผู้ขับขี่รถโดยสารประจำทางที่วิ่งระหว่างจังหวัด จากการสอบถามผู้ขับขี่พบว่า ชั่วโมงการทำงานต่อวันเฉลี่ยขอผู้ขับขี่เท่ากับ 12.12 ชั่วโมงต่อวัน เพื่อความสะดวกในการศึกษา กำหนดให้วันทำงานต่อเดือนเท่ากับ 12 ชั่วโมงต่อวัน หรือ 720 นาทีต่อวัน

(48) จากข้อมูลรายได้ต่อเดือน วันทำงานต่อเดือน และชั่วโมงการทำงานต่อเดือน สามารถหาข้อมูลรายได้ต่อนาทีของผู้ขับขี่ได้ดังนี้

ตารางที่ 5.20
รายได้ต่อเดือนของผู้ขับขี่รถโดยสารประจำทาง

ข้อมูล	ผลจากการสอบถามรถโดยสารประจำทางในกรุงเทพ	ผลจากการสอบถามรถโดยสารประจำทางระหว่างจังหวัด
รายได้ต่อเดือน (บาท/เดือน)	11380.91	11875.00
วันทำงานต่อเดือน (วัน/เดือน)	27	27
รายได้ต่อวัน (บาท/วัน)	421.52	439.81
นาทีในการทำงานต่อวัน (นาที/วัน)	960	720
รายได้ต่อนาที (บาท/นาที)	0.4390783	0.6108539

ที่มา : จากการคำนวณ

(49) กำหนดให้รายได้ต่อนาทีมีค่าคงที่ตลอดทุกช่วงเวลา

ในการศึกษาศึกษาความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV กรณีศึกษารถโดยสารประจำทางด้านเศรษฐศาสตร์ จะใช้สูตรการหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ ซึ่งเป็น 1 ในทฤษฎีการวิเคราะห์โครงการ มาใช้ในการวิเคราะห์ โดยสามารถแยกกรณีออกเป็น 3 กรณีได้ดังนี้

1. กรณีรถโดยสารประจำทางที่วิ่งภายในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลแบบธรรมดา ซึ่งเคยใช้น้ำมันดีเซลหมุนเร็วมาก่อน
2. กรณีรถโดยสารประจำทางที่วิ่งภายในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลแบบปรับอากาศ ซึ่งเคยใช้น้ำมันดีเซลหมุนเร็วมาก่อน
3. กรณีรถโดยสารประจำทางที่วิ่งระหว่างจังหวัดแบบปรับอากาศซึ่งเคยใช้น้ำมันดีเซลหมุนเร็วมาก่อน

ตารางที่ 5.21

สรุปข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านเศรษฐศาสตร์ ในการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในรถโดยสารประจำทาง (กรณีไม่นับต้นทุนอื่น)

ข้อมูล		จำนวน	หน่วย
อัตราคิดลดของโครงการ		0.9489	ร้อยละต่อเดือน
อายุของโครงการ		120	เดือน
ราคาค่าติดตั้งระบบเครื่องยนต์ NGV ทางเศรษฐศาสตร์	รถโดยสารประจำทางเขตกรุงเทพฯ	504,672.90	บาท
	รถโดยสารประจำทางระหว่างจังหวัด	588,785.05	
ระยะทางในการขับขี่	รถโดยสารประจำทางเขตกรุงเทพฯ	5,500	กิโลเมตรต่อเดือน
	รถโดยสารประจำทางระหว่างจังหวัด	12,500	
ราคาทางเศรษฐศาสตร์น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว		18.709	บาทต่อลิตร
ราคาทางเศรษฐศาสตร์ก๊าซธรรมชาติ NGV		14.58	บาทต่อกิโลกรัม
อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว	รถโดยสารประจำทางเขตกรุงเทพฯ ธรรมดา	2.16	กิโลเมตรต่อลิตร
	รถโดยสารประจำทางเขตกรุงเทพฯ ปรับอากาศ และรถโดยสารประจำทางระหว่างจังหวัด	2.06	
อัตราการสิ้นเปลืองก๊าซธรรมชาติ NGV	รถโดยสารประจำทางเขตกรุงเทพฯ ธรรมดา	2.55576	กิโลเมตรต่อกิโลกรัม
	รถโดยสารประจำทางเขตกรุงเทพฯ ปรับอากาศ และระหว่างจังหวัด	1.88904	
ค่าบำรุงรักษาที่เพิ่มขึ้นจากการดัดแปลงเครื่องยนต์	รถโดยสารประจำทางเขตกรุงเทพฯ	242.70	บาท
	รถโดยสารประจำทางระหว่างจังหวัด	551.59	

ที่มา : จากข้อสมมติ

ตารางที่ 5.22

สรุปข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านเศรษฐศาสตร์ ในการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในรถโดยสารประจำทาง (ต้นทุนอื่น)

ข้อมูล		จำนวน	หน่วย
มลพิษของรถโดยสารประจำทางเขตกรุงเทพฯ ธรรมดา จากการใช้น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว	HC	0.446	กรัมต่อกิโลเมตร
	CO	8.89	
	NO_x	3.59	
	CO_2	1246.75	
	PM	0.7	
มลพิษของรถโดยสารประจำทางเขตกรุงเทพฯ ปรับอากาศ และรถโดยสารประจำทางระหว่างจังหวัด จากการใช้น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว	HC	0.111	กรัมต่อกิโลเมตร
	CO	2.645	
	NO_x	15.854	
	CO_2	1281.339	
	PM	0.497	
มลพิษของรถโดยสารประจำทางเขตกรุงเทพฯ ธรรมดา จากการใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV	HC	8.94	กรัมต่อกิโลเมตร
	CO	20.47	
	NO_x	5.82	
	CO_2	1314.543	
	PM	0.1	
มลพิษของรถโดยสารประจำทางเขตกรุงเทพฯ ปรับอากาศ และรถโดยสารประจำทางระหว่างจังหวัด จากการใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV	HC	1.421	กรัมต่อกิโลเมตร
	CO	59.499	
	NO_x	1.436	
	CO_2	1668.256	
	PM	0.255	

ตารางที่ 5.22 (ต่อ)

ข้อมูล			จำนวน	หน่วย
ราคามลพิษ		HC	0.0059776	บาทต่อกรัม
		CO	0.0000332	
		NO_x	0.0951994	
		CO_2	0.0003210	
		PM	1.1401791	
จำนวนครั้งในการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV	รถโดยสารประจำทางเขตกรุงเทพฯ ธรรมดา		14.84	ครั้งต่อเดือน
	รถโดยสารประจำทางเขตกรุงเทพฯ ปรับอากาศ		20.08	
	รถโดยสารประจำทางระหว่างจังหวัด		28.52	
จำนวนครั้งในการเติมน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว	รถโดยสารประจำทางเขตกรุงเทพฯ ธรรมดา		12.73	ครั้งต่อเดือน
	รถโดยสารประจำทางเขตกรุงเทพฯ ปรับอากาศ		13.35	
	รถโดยสารประจำทางระหว่างจังหวัด		20.23	
เวลาในการรอใช้บริการเติมเชื้อเพลิง	ก๊าซธรรมชาติ NGV		42.1413	นาทีต่อครั้ง
	น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว		3.844	
เวลาที่ใช้ในระหว่างเติมเชื้อเพลิงในรถโดยสารประจำทางเขตกรุงเทพฯ	ก๊าซธรรมชาติ NGV		35.77	นาทีต่อครั้ง
	น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว		7.67	
เวลาที่ใช้ระหว่างเติมเชื้อเพลิงรถโดยสารประจำทางระหว่างจังหวัด	ก๊าซธรรมชาติ NGV		57.23	นาทีต่อครั้ง
	น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว		11.50	
รายได้ต่อนาที	รถโดยสารเขตกรุงเทพฯ		0.43908	บาทต่อนาที
	รถโดยสารระหว่างจังหวัด		0.61085	

ที่มา : จากข้อสมมติ

5.4.3 ผลการศึกษา

จากข้อมูลในข้างต้น สามารถคำนวณหาความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในรถโดยสารประจำทางด้านเศรษฐศาสตร์ได้ โดยแยกการวิเคราะห์ออกเป็น กรณีไม่รวมต้นทุนอื่น และกรณีที่รวมต้นทุนอื่นแล้ว

1. การวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในรถโดยสารประจำทางด้านเศรษฐศาสตร์ในกรณีไม่รวมต้นทุนอื่น โดยผลการวิเคราะห์ผลประโยชน์/ต้นทุน ในแต่ละเดือน ออกเป็นกรณีได้ดังนี้

ตารางที่ 5.23

ผลการวิเคราะห์ผลประโยชน์ด้านเศรษฐศาสตร์ในรถโดยสารประจำทาง กรณีไม่รวมต้นทุนอื่น

หน่วย: บาท

สิ่งที่ลงทุน	รถโดยสารประจำทางในเขตกรุงเทพฯ (ธรรมดา)	รถโดยสารประจำทางในเขตกรุงเทพฯ (ปรับอากาศ)	รถโดยสารประจำทางระหว่างจังหวัด (ปรับอากาศ)
ราคาค่าติดตั้งระบบเครื่องยนต์ NGV	504,672.90	504,672.90	588,785.05
ต้นทุนค่าใช้เชื้อเพลิงที่เกิดขึ้นก่อนดัดแปลงเครื่องยนต์ต่อเดือน	47,638.66	49,951.22	113,525.51
ต้นทุนค่าใช้เชื้อเพลิงที่เกิดขึ้นหลังดัดแปลงเครื่องยนต์ต่อเดือน	31,376.18	42,450.10	96,477.50
ค่าบำรุงรักษาที่เกิดขึ้นต่อเดือน	242.7	242.7	551.59
ผลประโยชน์สุทธิต่อเดือน	16,019.78	7,258.42	16,496.42

ที่มา : จากการคำนวณ

จากผลการคำนวณ จะแยกการวิเคราะห์ออกเป็น 3 กรณี ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน (Break even) ไม่รวมต้นทุนอื่น ในกรณีเป็นรถที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ แบบธรรมดา สามารถคืนทุนได้ในระยะเวลา 38 เดือน ในกรณีเป็นรถที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ แบบปรับอากาศ สามารถคืนทุนได้ในระยะเวลา 115 เดือน และในกรณีเป็นรถที่วิ่งระหว่างจังหวัดแบบปรับอากาศ สามารถคืนทุนได้ในระยะเวลา 44 เดือน

1.2 การวิเคราะห์หามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) กำหนดให้อายุโครงการเท่ากับ 10 ปี ดังนั้น ไม่รวมต้นทุนอื่น ในกรณีเป็นรถที่วิ่งในเขตรุงเทพฯ แบบธรรมดา จะได้มูลค่าสุทธิเท่ากับ 644,761.21 บาท ในกรณีเป็นรถที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ แบบปรับอากาศ จะได้มูลค่าสุทธิเท่ากับ 18,720.27 บาท และในกรณีเป็นรถที่วิ่งระหว่างจังหวัดแบบปรับอากาศ จะได้มูลค่าสุทธิเท่ากับ 595,497.98 บาท

1.3 การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนของโครงการ (Internal Rate of Return หรือ IRR) ไม่รวมต้นทุนอื่น ในกรณีเป็นรถที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ แบบธรรมดา มีอัตราผลตอบแทนของโครงการเท่ากับร้อยละ 3.20 ต่อเดือน ในกรณีเป็นรถที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ แบบปรับอากาศ มีอัตราผลตอบแทนของโครงการเท่ากับร้อยละ 1.03 ต่อเดือน และในกรณีเป็นรถที่วิ่งระหว่างจังหวัดแบบปรับอากาศ มีอัตราผลตอบแทนของโครงการเท่ากับร้อยละ 2.77 ต่อเดือน

จากผลการศึกษาในรถโดยสารประจำทาง ในเชิงสังคม พบว่าเมื่อราคาน้ำมันเชื้อเพลิงทุกชนิดเป็นราคาที่สะท้อนต้นทุนที่แท้จริงแล้ว มีผลทำให้รถโดยสารประจำทางทุกประเภทมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิลดลงอย่างมากเมื่อเทียบกับในการศึกษาด้านการเงิน โดยรถโดยสารประจำทางในเขตกรุงเทพฯ แบบธรรมดา มีความคุ้มค่ามากที่สุดเมื่อเทียบกับรถประจำทางประเภทอื่นๆ ตรงข้ามกับแบบปรับอากาศ ซึ่งมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิที่น้อยมาก

2. การวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในรถโดยสารประจำทางด้านเศรษฐศาสตร์ในกรณีรวมต้นทุนอื่น โดยผลการวิเคราะห์ผลประโยชน์/ต้นทุน ในแต่ละเดือน ออกเป็นกรณีได้ดังนี้

ตารางที่ 5.24

ผลการวิเคราะห์ผลประโยชน์ด้านเศรษฐศาสตร์ในรถโดยสารประจำทาง กรณีรวมต้นทุนอื่น

หน่วย: บาท

สิ่งที่ลงทุน	รถโดยสารประจำทางในเขตกรุงเทพฯ (ธรรมดา)	รถโดยสารประจำทางในเขตกรุงเทพฯ (ปรับอากาศ)	รถโดยสารประจำทางระหว่างจังหวัด (ปรับอากาศ)
ราคาค่าติดตั้งระบบเครื่องยนต์ NGV	504,672.90	504,672.90	588,785.05
ต้นทุนค่าใช้เชื้อเพลิงที่เกิดขึ้นก่อนดัดแปลงเครื่องยนต์ต่อเดือน	47,638.66	49,951.22	113,525.51
ต้นทุนค่าใช้เชื้อเพลิงที่เกิดขึ้นหลังดัดแปลงเครื่องยนต์ต่อเดือน	31,376.18	42,450.10	96,477.50
ค่าบำรุงรักษาที่เกิดขึ้นต่อเดือน	242.7	242.7	551.59
ผลประโยชน์เชิงมลพิษต่อเดือน	2,193.90	8,330.20	18,932.26
ผลประโยชน์เชิงเวลาต่อเดือน	-443.34	-619.40	-1,541.69
ผลประโยชน์สุทธิต่อเดือน	17,770.34	14,969.22	33,887.00

ที่มา : จากการคำนวณ

จากผลการคำนวณ จะแยกการวิเคราะห์ออกเป็น 3 กรณี ดังนี้

2.1 การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน (Break even) รวมต้นทุนอื่น ในกรณีเป็นรถที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ แบบธรรมดา สามารถคืนทุนได้ในระยะเวลา 34 เดือน ในกรณีเป็นรถที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ แบบปรับอากาศ สามารถคืนทุนได้ในระยะเวลา 41 เดือน และในกรณีเป็นรถที่วิ่งระหว่างจังหวัดแบบปรับอากาศ สามารถคืนทุนได้ในระยะเวลา 20 เดือน

2.2 การวิเคราะห์หามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) กำหนดให้อายุโครงการเท่ากับ 10 ปี รวมต้นทุนอื่น ในกรณีเป็นรถที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ แบบธรรมดา จะได้มูลค่าสุทธิเท่ากับ 769,846.96 บาท ในกรณีเป็นรถที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ แบบปรับอากาศ จะได้มูลค่าสุทธิเท่ากับ 569,693.45 บาท และในกรณีเป็นรถที่วิ่งระหว่างจังหวัดแบบปรับอากาศ จะได้มูลค่าสุทธิเท่ากับ 1,838,138.48 บาท

2.3 การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนของโครงการ (Internal Rate of Return หรือ IRR) รวมต้นทุนอื่น ในกรณีเป็นรถที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ แบบธรรมดา มีอัตราผลตอบแทนของโครงการเท่ากับร้อยละ 3.60 ต่อเดือน ในกรณีเป็นรถที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ แบบปรับอากาศ มีอัตราผลตอบแทนของโครงการเท่ากับร้อยละ 2.96 ต่อเดือน และในกรณีเป็นรถที่วิ่งระหว่างจังหวัดแบบปรับอากาศ มีอัตราผลตอบแทนของโครงการเท่ากับร้อยละ 6.10 ต่อเดือน

จากผลการศึกษารถโดยสารประจำทางด้านเศรษฐศาสตร์ เมื่อรวมผลการศึกษาด้านมลพิษและผลการศึกษาด้านต้นทุนเวลา พบว่า รถโดยสารประจำทางทั้ง 3 ประเภท มีผลประโยชน์จากมลพิษที่ลดลง แม้ว่าจะมีต้นทุนเกี่ยวกับค่าเสียเวลาในการใช้บริการก๊าซธรรมชาติ NGV แต่โดยรวม ผลประโยชน์สุทธิของรถโดยสารประจำทางทั้ง 3 ประเภท เพิ่มขึ้น เป็นการแสดงให้เห็นว่าในรถยนต์ขนาดใหญ่ การใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV ช่วยทำให้มูลค่ามลพิษที่เกิดขึ้นลดลงได้

5.5 การศึกษาความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในรถบรรทุกด้านเศรษฐศาสตร์

5.5.1 ข้อสมมติในการศึกษา

การศึกษาความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV เป็นเชื้อเพลิง กรณีศึกษารถบรรทุกด้านเศรษฐศาสตร์ครั้งนี้ มีข้อสมมติในการศึกษาเบื้องต้นดังนี้

(1) เป็นรถบรรทุกที่วิ่งทั่วประเทศ โดยมีเส้นทางผ่านกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

(2) เป็นรถที่ถูกดัดแปลงจากเดิมที่ใช้น้ำมันดีเซลได้อย่างเดียว มาเป็นรถบรรทุกซึ่งสามารถใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV ได้อย่างเดียว (Dedicated Retrofit)

(3) จำนวนถังก๊าซ NGV ใช้ข้อมูลเดียวกับการวิเคราะห์ด้านการเงิน คือ 6 ถัง

(4) ขนาดของถังก๊าซ NGV ใช้ข้อมูลเดียวกับการวิเคราะห์ด้านการเงิน 145 ลิตรน้ำ

(5) หลังจากดัดแปลงเครื่องยนต์ให้สามารถใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV ได้กำหนดให้ใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV เท่านั้น

(6) ก่อนติดตั้งระบบที่สามารถใช้ได้ก๊าซธรรมชาติได้ กำหนดให้ใช้เชื้อเพลิงน้ำมันดีเซลหมุนเร็วเท่านั้น

(7) ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครื่องยนต์ที่สามารถใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV แบบใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ NGV ได้เท่านั้น จะใช้ข้อมูลเดียวกับการวิเคราะห์การเงิน คือใช้ราคาของ บจก. ซุปเปอร์เซ็นทรัลแก๊ส ถังก๊าซ NGV ขนาด 145 ลิตรน้ำ 6 ใบ มีค่าใช้จ่าย 570,000 บาท เนื่องจากค่าติดตั้งที่ปรากฏ ได้รับการยกเว้นภาษีศุลกากรตามประกาศกระทรวงการคลัง เรื่องการลดอัตราและการยกเว้นอากรศุลกากร ตามมาตรา 12 แห่งพระราชกำหนดพิกัดอัตราศุลกากร พ.ศ. 2530 แต่ราคานี้ได้รวมภาษีทางอ้อม ได้แก่ ภาษีมูลค่าเพิ่ม โดยคิดอัตราร้อยละ 7 ซึ่งการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ ต้องนำภาษีมูลค่าเพิ่มออกจากราคาปกติ ดังนั้นจึงสามารถหาราคาที่แท้จริงได้ดังนี้

$$570{,}000 \times \frac{100}{107} = 532{,}710.28$$

ดังนั้น ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครื่องยนต์ ติดตั้งถังขนาด 145 ลิตรน้ำ จำนวน 6 ใบ มีค่าติดตั้งคือ 532,710.28 บาท

(8) ข้อมูลระยะทางในการขับขี่ ใช้ข้อมูลเดียวกับการวิเคราะห์ด้านการเงิน เท่ากับ 11,000 กิโลเมตรต่อเดือน

(9) กำหนดให้ระยะทางการวิ่ง คงที่ทุกเดือน

(10) ราคาน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ใช้ราคาเดียวกับในกรณีศึกษารถโดยสารประจำทาง ซึ่งทำการตัดส่วนที่เป็นภาษีและเงินโอนออกหมดแล้ว เท่ากับ 18.7090 บาทต่อลิตร

(11) กำหนดให้ราคาน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว มีราคาคงที่ตลอดอายุโครงการ

(12) ราคาก๊าซธรรมชาติ NGV ใช้ราคาก๊าซธรรมชาติ NGV ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ณ วันที่ 6 สิงหาคม 2552 เท่ากับ 8.50 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งราคาที่ใช้ นี้ไม่สะท้อนต่อต้นทุนจริงที่เกิดขึ้น ในการศึกษานี้กำหนดให้ราคาก๊าซธรรมชาติ NGV ที่มีราคาเท่ากับ 14.58 บาทต่อกิโลกรัม

(13) กำหนดให้ราคาก๊าซธรรมชาติ NGV มีราคาคงที่ตลอดอายุโครงการ

(14) ข้อมูลเกี่ยวกับอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันดีเซลหมุนเร็วในรถบรรทุก ใช้ข้อมูลเดียวกับการวิเคราะห์ทางการเงิน เท่ากับ 3.07 กิโลเมตรต่อลิตร

(15) กำหนดให้อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันดีเซลหมุนเร็วในรถบรรทุกมีค่าคงที่ทุกเดือน ตลอดอายุโครงการ

(16) ข้อมูลเกี่ยวกับอัตราการสิ้นเปลืองก๊าซธรรมชาติ NGV ในรถบรรทุก ใช้ข้อมูลเดียวกับการวิเคราะห์ทาง เท่ากับ 3.76 กิโลเมตรต่อ 1 กิโลกรัม

(17) กำหนดให้อัตราการสิ้นเปลืองก๊าซธรรมชาติ NGV มีค่าคงที่ทุกเดือน

(18) ข้อมูลเกี่ยวกับค่าซ่อมบำรุง และดูแลรักษาที่เพิ่มขึ้นใช้ค่าเดียวกับการวิเคราะห์ด้านการเงิน โดยกำหนดให้ค่าซ่อมบำรุงและดูแลรักษาที่เพิ่มขึ้นหลังจากดัดแปลงเครื่องยนต์ในรถบรรทุกให้สามารถใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV มีค่าเท่ากับ 485.4 บาทต่อเดือน

(19) กำหนดให้ค่าบำรุงรักษาที่เพิ่มขึ้นจากการดัดแปลงเครื่องยนต์ มีค่าคงที่

(20) กำหนดให้ต้นทุนที่ประหยัดได้ (Cost Saving) ที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือนเท่ากันนั่นคือมีการใช้งานเป็นประจำในอัตราคงที่

5.5.2 ข้อสมมติในการศึกษาด้านเศรษฐศาสตร์

การวิเคราะห์ผลกระทบทางสังคมเกี่ยวกับมลพิษ

มีข้อสมมติเพิ่มเติมดังนี้

(21) มลพิษที่ใช้ในการศึกษา คือมลพิษที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมโดยตรง ได้แก่

- สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (HC)
- คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)
- คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)
- ออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x)
- สารประกอบอื่นๆ (PM)

(22) ข้อมูลอัตราการปล่อยมลพิษ (Emission Factor) โดยข้อมูลจากห้องปฏิบัติการตรวจวัดมลพิษจากยานพาหนะ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งทำการทดสอบในรถบรรทุกยี่ห้อ Isuzu ปี 2000 โดยจำลองสถานการณ์การวิ่งแบบเสมือนจริง มาตรฐาน EURO 3 ผลการทดสอบแสดงโดยตาราง

ตารางที่ 5.25

อัตราการปล่อยมลพิษในรถบรรทุกก่อนและหลังทำการดัดแปลงเครื่องยนต์
ให้สามารถใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV ได้

หน่วย: กรัม/กิโลเมตร

	HC	CO	NO_x	CO_2	PM
มลพิษของรถบรรทุก จากการใช้น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว	0.767	2.938	8.832	857.598	0.662
มลพิษของรถบรรทุก จากการใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV	7.34	16.741	15.148	838.634	0.026

ที่มา : ห้องปฏิบัติการการตรวจวัดมลพิษจากยานพาหนะ กรมควบคุมมลพิษ
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

(23) กำหนดให้อัตราการปล่อยมลพิษ มีค่าคงที่ตลอดระยะทาง

(24) ข้อมูลราคามลพิษ (Emission Cost) ใช้ข้อมูลเดียวกับกรณีศึกษารถยนต์นั่งส่วนบุคคลด้านเศรษฐศาสตร์ โดยอ้างอิงจากงานศึกษา Ari Rabl และทำการแปลงค่าเงินเป็นสกุลบาท ซึ่งได้ข้อมูลราคามลพิษดังตารางที่ 5.7

(25) กำหนดให้ราคามลพิษที่ใช้ในการศึกษาคงที่ทุกช่วงเวลา

(26) กำหนดให้ต้นทุนมลพิษที่เกิดขึ้นคงที่ทุกช่วงเวลา

การวิเคราะห์เรื่องต้นทุนเวลาที่เสียไป

มีข้อสมมติดังนี้

(27) กำหนดให้ผู้ขับขี่ไม่มีการตระเวนหาสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ NGV

(28) กำหนดให้ความจุของถังก๊าซ NGV เท่ากับ 174 กิโลกรัม(ก๊าซ)

(29) กำหนดให้ขนาดความจุของถังน้ำมันสำหรับใส่น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ใช้ถังน้ำมันความจุ 300 ลิตร

(30) ผู้ขับขี่เข้าเติมก๊าซธรรมชาติ NGV เมื่อปริมาณก๊าซไม่เหลือในถัง

(31) ผู้ขับขี่ เข้าใช้บริการสถานีบริการเติมน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ก็ต่อเมื่อน้ำมันหมดถัง

(32) ผู้ขับขี่เมื่อใช้บริการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV จะเติมจนเต็มความจุของถัง 174 กิโลกรัม(ก๊าซ)

(33) ผู้ขับขี่รถบรรทุกเมื่อใช้บริการเติมน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว จะเติมจนเต็มความจุของถัง 300 ลิตร

(34) ข้อมูลจำนวนครั้งในการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV จากอัตราการเผาผลาญเชื้อเพลิง NGV ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.265989 กิโลกรัมต่อ 1 กิโลเมตร หรือเท่ากับ 3.75956 กิโลเมตรต่อ 1 กิโลกรัม ดังนั้น ถังก๊าซ NGV 1 ถัง สามารถวิ่งได้เป็นจำนวน 654.1623 กิโลเมตร ซึ่งจากข้อสมมติ รถบรรทุก ใน 1 เดือน ทำการขับขี่เป็นระยะทาง 11,000 กิโลเมตรต่อเดือน ดังนั้น จะทำการเติมเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ NGV ทั้งหมด 16.82 ครั้งต่อเดือน

(35) ข้อมูลจำนวนครั้งในการเติมน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ซึ่งอัตราการเผาผลาญน้ำมันดีเซลหมุนเร็วเท่ากับ 0.325733 ลิตรต่อ 1 กิโลเมตร หรือเท่ากับ 3.07 กิโลเมตรต่อ 1 ลิตร สามารถวิ่งได้เป็นจำนวน 921 กิโลเมตร โดย ใน 1 เดือน มีการขับขี่เป็นระยะทาง 11,000 กิโลเมตรต่อเดือน ดังนั้นจะทำการเติมน้ำมันดีเซลหมุนเร็วทั้งหมด 11.94 ครั้งต่อเดือน

(36) กำหนดให้จำนวนครั้งของการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV และจำนวนครั้งของการเติมน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว คงที่ทุกเดือน

(37) ข้อมูลเวลาในการรอคิวเติมก๊าซธรรมชาติ NGV เนื่องจากในรถขนาดใหญ่ เช่น รถโดยสารประจำทาง หรือรถบรรทุก ส่วนใหญ่จะใช้บริการสถานีบริการก๊าซ NGV ริมทางหลวง หรือเป็นสถานีซึ่งอนุญาติให้รถยนต์ขนาดใหญ่เข้าใช้บริการได้ จากการสอบถามโดยแบบสอบถามทั้งในส่วนของรถโดยสารประจำทางและรถบรรทุก พบว่า ระยะเวลาเฉลี่ยจากการรอคิวเพื่อเติมก๊าซธรรมชาติ NGV ประมาณ 42.1413 นาที

(38) ข้อมูลเวลาในการรอคิวเติมน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว จากการสอบถามโดยแบบสอบถามทั้งในส่วนของรถโดยสารประจำทางและรถบรรทุก พบว่า ระยะเวลาเฉลี่ยจากการรอคิวเพื่อเติมน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว มีเวลาเท่ากับ 3.844 นาทีต่อครั้ง

(39) กำหนดให้ระยะเวลารอเพื่อเติมเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ NGV และระยะเวลารอเพื่อเติมน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว มีค่าคงที่ทุกครั้งที่ใช้บริการ

(40) ข้อมูลเวลาที่เสียไปในระหว่างการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV ใช้ผลจากการศึกษาในกรณีรถยนต์นั่งส่วนบุคคลทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งมีระยะเวลาในการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับ 14.80 วินาที ต่อ 1 กิโลกรัม(ก๊าซ) โดยรถบรรทุก ข้อสมมติคือ ความจุรวมของถังก๊าซ

NGV จำนวน 6 ใบ เท่ากับ 174 กิโลกรัม(ก๊าซ) ดังนั้น เวลาที่เสียไปในระหว่างการเติมก๊าซธรรมชาติ NGV เท่ากับ 2,575.20 วินาทีต่อครั้ง หรือ 42.92 นาทีต่อครั้ง

(41) ข้อมูลเวลาที่เสียไปในระหว่างการน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว จะใช้ผลจากการศึกษาในกรณีรถยนต์นั่งส่วนบุคคลทางเศรษฐศาสตร์ซึ่งเป็นข้อมูลในกรณีน้ำมันเบนซิน 91 เนื่องจากน้ำมันเชื้อเพลิงทั้ง 2 ชนิด มีสถานะเป็นของเหลวทั้งคู่ โดยมีระยะเวลาในการเติมน้ำมันเท่ากับ 2.30 วินาที ต่อ 1 ลิตร ดังนั้น เนื่องจากความจุถังน้ำมันของรถบรรทุก เท่ากับ 300 ลิตร ดังนั้น เวลาที่เสียไปในระหว่างการเติมน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว เท่ากับ 690.00 วินาทีต่อครั้ง หรือ 11.50 นาทีต่อครั้ง

(42) กำหนดให้เวลาที่เสียไปในระหว่างเติมน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว และเวลาที่เสียไปในระหว่างเติมก๊าซธรรมชาติ NGV มีค่าคงที่ทุกครั้ง

(43) ข้อมูลรายได้ต่อเดือน จากการสอบถามผู้ขับขี่ พบว่า รายได้ต่อเดือนเฉลี่ยเท่ากับ 15,248 บาท เพื่อความสะดวกในการศึกษา กำหนดให้รายได้เฉลี่ยของผู้ขับขี่รถรถบรรทุกที่วิ่งในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลแบบธรรมดาเท่ากับ 15,000 บาทต่อเดือน

(44) ข้อมูลวันทำงานต่อเดือน จากการสอบถามผู้ขับขี่ พบว่า วันทำงานต่อสัปดาห์เฉลี่ยขอผู้ขับขี่เท่ากับ 6.7 วันต่อสัปดาห์ เพื่อความสะดวกในการศึกษา กำหนดให้วันทำงานต่อเดือนเฉลี่ยของผู้ขับขี่รถบรรทุกเท่ากับ 7 วันต่อสัปดาห์ หรือ 30 วันต่อเดือน

(45) ข้อมูลชั่วโมงการทำงาน จากการสอบถามผู้ขับขี่ พบว่าวันทำงานต่อเดือนเฉลี่ยของผู้ขับขี่รถบรรทุกเท่ากับ 12 ชั่วโมงต่อวัน หรือ 720 นาทีต่อวัน

(46) จากข้อมูลรายได้ข้างต้น สามารถหาข้อมูลรายได้ต่อนาทีของผู้ขับขี่ได้ดังนี้

ตารางที่ 5.26

รายได้ต่อเดือนของผู้ขับขี่รถบรรทุก

ข้อมูล	ผลจากการสอบถามรถบรรทุก
รายได้ต่อเดือน (บาท/เดือน)	15,000
วันทำงานต่อเดือน (วัน/เดือน)	30
รายได้ต่อวัน (บาท/วัน)	500
นาทีในการทำงานต่อวัน (นาที/วัน)	720
รายได้ต่อนาที (บาท/นาที)	0.6944

ที่มา : จากการคำนวณ

(47) กำหนดให้รายได้ต่อนาทีของผู้ขับขี่มีค่าคงที่ตลอดทุกช่วงเวลา

ในการศึกษาศึกษาความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV กรณีศึกษารถบรรทุก ด้านเศรษฐศาสตร์ จะใช้สูตรการหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ ซึ่งเป็น 1 ในทฤษฎีการวิเคราะห์โครงการ มาใช้ในการวิเคราะห์

ตารางที่ 5.27

สรุปข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านเศรษฐศาสตร์ ในการใช้ก๊าซธรรมชาติ เป็นเชื้อเพลิงในรถบรรทุก (กรณีไม่นับต้นทุนอื่น)

ข้อมูล	จำนวน	หน่วย
อัตราคิดลดของโครงการ	0.9489	ร้อยละต่อเดือน
อายุของโครงการ	120	เดือน
ราคาค่าติดตั้งระบบเครื่องยนต์ NGV ระบบเชื้อเพลิง NGV เท่านั้น ถังขนาด 145 ลิตรน้ำ จำนวน 6 ถัง	532,710.28	บาท
ระยะทางในการขับขี่	11,000	กิโลเมตรต่อเดือน
ราคาทางเศรษฐศาสตร์น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว	18.709	บาทต่อลิตร
ราคาทางเศรษฐศาสตร์ก๊าซธรรมชาติ NGV	14.58	บาทต่อกิโลกรัม
อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว	3.07	กิโลเมตรต่อลิตร
อัตราการสิ้นเปลืองก๊าซธรรมชาติ NGV	3.75956	กิโลเมตรต่อกิโลกรัม
ค่าบำรุงรักษาที่เพิ่มขึ้นจากการดัดแปลงเครื่องยนต์	485.4	บาท

ที่มา : จากข้อสมมติ

ตารางที่ 5.28

สรุปข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านเศรษฐศาสตร์ ในการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในรถบรรทุก (ต้นทุนอื่น)

ข้อมูล		จำนวน	หน่วย
มลพิษของรถบรรทุกจากการใช้น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว	HC	0.767	กรัมต่อกิโลเมตร
	CO	2.938	
	NO_x	8.832	
	CO_2	857.598	
	PM	0.662	
มลพิษของรถบรรทุกจากการใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV	HC	7.34	กรัมต่อกิโลเมตร
	CO	16.741	
	NO_x	15.148	
	CO_2	838.634	
	PM	0.026	
ราคามลพิษ	HC	0.0059776	บาทต่อกรัม
	CO	0.0000332	
	NOx	0.0951994	
	CO2	0.0003210	
	PM	1.1401791	
จำนวนครั้งในการเติมเชื้อเพลิง	ก๊าซธรรมชาติ NGV	16.82	ครั้งต่อเดือน
	น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว	11.94	
เวลาในการรอใช้บริการเติมเชื้อเพลิง	ก๊าซธรรมชาติ NGV	42.1413	นาทีต่อครั้ง
	น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว	3.844	
เวลาที่ใช้ในระหว่างการเติมเชื้อเพลิง	ก๊าซธรรมชาติ NGV	42.92	นาทีต่อครั้ง
	น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว	11.50	
รายได้ต่อนาที		0.6944	บาทต่อนาที

ที่มา : จากข้อสมมติ

5.5.3 ผลการศึกษา

จากข้อมูลในข้างต้น สามารถคำนวณหาความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในรถบรรทุกด้านเศรษฐศาสตร์ได้ โดยแยกการวิเคราะห์ออกเป็น กรณีไม่รวมต้นทุนอื่น และกรณีที่รวมต้นทุนอื่นแล้ว

1. การวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในรถบรรทุกด้านเศรษฐศาสตร์ในกรณีไม่รวมต้นทุนอื่น โดยผลการวิเคราะห์ผลประโยชน์ ในแต่ละเดือนได้ผลดังนี้

ตารางที่ 5.29

ผลการวิเคราะห์ผลประโยชน์ด้านเศรษฐศาสตร์ในรถบรรทุก กรณีไม่รวมต้นทุนอื่น

หน่วย: บาท

สิ่งที่ลงทุน	ค่าใช้จ่ายในการลงทุน
ราคาค่าติดตั้งระบบเครื่องยนต์ NGV	532,710.28
ต้นทุนค่าใช้เชื้อเพลิงที่เกิดขึ้นก่อนดัดแปลงเครื่องยนต์ต่อเดือน	67,035.53
ต้นทุนค่าใช้เชื้อเพลิงที่เกิดขึ้นหลังดัดแปลงเครื่องยนต์ต่อเดือน	42,659.32
ค่าบำรุงรักษาที่เกิดขึ้นต่อเดือน	485.4
ผลประโยชน์สุทธิต่อเดือน	23,890.81

ที่มา : จากการคำนวณ

จากผลการคำนวณ จะแยกการวิเคราะห์ออกเป็น 3 กรณี ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน (Break even) ไม่รวมต้นทุนอื่น สามารถคืนทุนได้ในระยะเวลา 26 เดือนนับตั้งแต่ลงทุนดัดแปลงเครื่องยนต์

1.2 การวิเคราะห์หามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) เมื่อหมดอายุโครงการ คือ 10 ปี ไม่รวมต้นทุนอื่น จะได้มูลค่าสุทธิเท่ากับ 1,179,410.36 บาท

1.3 การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนของโครงการ (Internal Rate of Return หรือ IRR) ไม่รวมต้นทุนอื่น มีอัตราผลตอบแทนของโครงการเท่ากับร้อยละ 4.67 ต่อเดือน

จากผลการศึกษาในรถบรรทุก เมื่อราคาเชื้อเพลิงและราคาค่าติดตั้งเป็นราคาที่สะท้อนต้นทุนที่แท้จริง พบว่ามีความคุ้มค่า แต่มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิลดลงเมื่อเทียบกับการศึกษาใน

ด้านการเงิน อันเกิดจากราคาก๊าซธรรมชาติ NGV มีราคาสูงขึ้น ทำให้ผลตอบแทนสุทธิในเชิงสังคม เมื่อหมดอายุโครงการมีค่าเท่ากับ 1,179,410.36 บาท

2. การวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในรถบรรทุกด้านเศรษฐศาสตร์ในกรณีรวมต้นทุนอื่น ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 5.30

ผลการวิเคราะห์ผลประโยชน์ด้านเศรษฐศาสตร์ในรถบรรทุก กรณีรวมต้นทุนอื่น

หน่วย: บาท

สิ่งที่ลงทุน	ค่าใช้จ่ายในการลงทุน
ราคาค่าติดตั้งระบบเครื่องยนต์ NGV	532,710.28
ต้นทุนค่าใช้เชื้อเพลิงที่เกิดขึ้นก่อนดัดแปลงเครื่องยนต์ต่อเดือน	67,035.53
ต้นทุนค่าใช้เชื้อเพลิงที่เกิดขึ้นหลังดัดแปลงเครื่องยนต์ต่อเดือน	42,659.32
ค่าบำรุงรักษาที่เกิดขึ้นต่อเดือน	485.4
ผลประโยชน์เชิงมลพิษต่อเดือน	992.34
ผลประโยชน์เชิงเวลาต่อเดือน	-866.03
ผลประโยชน์สุทธิต่อเดือน	24,017.12

ที่มา : จากการคำนวณ

จากผลการคำนวณ จะแยกการวิเคราะห์ออกเป็น 3 กรณี ดังนี้

2.1 การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน (Break even) กรณีไม่รวมต้นทุนอื่น สามารถคืนทุนได้ในระยะเวลา 26 เดือนนับตั้งแต่ลงทุนดัดแปลงเครื่องยนต์

2.2 การวิเคราะห์หามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) เมื่อหมดอายุโครงการ คือ 10 ปี กรณีไม่รวมต้นทุนอื่น จะได้มูลค่าสุทธิเท่ากับ 1,188,436.16 บาท

2.3 การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนของโครงการ (Internal Rate of Return หรือ IRR) กรณีไม่รวมต้นทุนอื่น มีอัตราผลตอบแทนของโครงการเท่ากับร้อยละ 4.70 ต่อเดือน

จากผลการศึกษาในรถบรรทุกในกรณีรวมการศึกษาด้านมลพิษและการศึกษาด้านเวลา พบว่า ได้รับผลประโยชน์จากมลพิษที่ลดลง ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับ ต้นทุนที่เกิดขึ้นจากด้านเวลา ดังนั้นทำให้ผลการศึกษาในกรณีรวมต้นทุนอื่น มีค่าใกล้เคียงกับกรณีไม่รวมต้นทุนอื่น

5.6 สรุปผลการศึกษาความคุ้มค่าในการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงด้านเศรษฐศาสตร์

จากผลการศึกษาในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล, รถแท็กซี่กรณีดัดแปลงเครื่องยนต์จากที่ใช้เชื้อเพลิงเบนซินเท่านั้น เป็นเครื่องยนต์ที่สามารถใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV ได้, รถแท็กซี่กรณีดัดแปลงเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซหุงต้ม LPG ได้ เป็นเครื่องยนต์ที่สามารถใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV ได้, รถโดยสารประจำทางที่วิ่งในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลแบบธรรมดา, รถโดยสารประจำทางที่วิ่งในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลแบบปรับอากาศ, รถโดยสารประจำทางที่วิ่งระหว่างจังหวัดแบบปรับอากาศ และรถบรรทุก ในด้านเศรษฐศาสตร์ ได้ข้อสรุปการศึกษาเป็นดังนี้

ตารางที่ 5.31
ผลการศึกษาความคุ้มค่าด้านเศรษฐศาสตร์ ในการติดตั้งระบบที่สามารถใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV ได้ในรถยนต์ประเภทต่างๆ กรณีไม่รวมต้นทุนอื่น

ประเภทรถยนต์		Break Even (เดือน)	NPV (บาท)	IRR (ร้อยละต่อเดือน)
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล		12	548,118.34	9.38
รถแท็กซี่	รถแท็กซี่ใหม่ (เบนซิน)	7	447,523.61	18.55
	รถแท็กซี่เดิม (LPG)	11	261,014.12	10.74
รถโดยสารประจำทาง	วิ่งเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลแบบธรรมดา	38	644,761.21	3.20
	วิ่งในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลแบบปรับอากาศ	115	18,720.27	1.03
	วิ่งระหว่างจังหวัดแบบปรับอากาศ	44	595,497.98	2.77
รถบรรทุก		26	1,179,410.36	4.67

ที่มา : จากการศึกษา

จากการศึกษาพบว่ากรณีไม่รวมต้นทุนอื่น รถยนต์ที่มีระยะเวลาคืนทุนเร็วที่สุด ได้แก่ กรณีรถแท็กซี่ซึ่งเคยใช้น้ำมันเบนซินมาก่อน โดยสามารถคืนทุนได้ภายใน 7 เดือน และรถยนต์ที่มีระยะเวลาคืนทุนช้าที่สุดได้แก่ รถโดยสารประจำทางที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯแบบปรับอากาศ โดยมีระยะเวลาคืนทุน 115 เดือน หรือ 9 ปี 7 เดือน

ในส่วนมูลค่าปัจจุบันสุทธิเมื่อหมดอายุโครงการกรณีไม่รวมต้นทุนอื่น ซึ่งกำหนดให้เท่ากับ 10 ปี พบว่า รถยนต์ที่มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิมากที่สุดได้แก่ รถบรรทุก โดยเมื่อสิ้นสุดอายุโครงการ มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 1,179,410.36 บาท ในขณะเดียวกันพบว่า รถยนต์ที่มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิน้อยที่สุดได้แก่รถโดยสารประจำทางที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ แบบปรับอากาศ โดยมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 18,720.27 บาท

ในส่วนของอัตราผลตอบแทนของโครงการ กรณีไม่รวมต้นทุนอื่น พบว่า รถยนต์ที่มีอัตราผลตอบแทนโครงการมากที่สุดได้แก่ รถแท็กซี่ซึ่งเคยใช้น้ำมันเบนซิน 91 มาก่อน มีอัตราผลตอบแทนของโครงการร้อยละ 18.55 ต่อเดือน ในขณะเดียวกันพบว่า รถยนต์ที่มีอัตราผลตอบแทนโครงการน้อยที่สุดได้แก่ รถโดยสารประจำทางที่วิ่งในเขตกรุงเทพฯ แบบปรับอากาศ โดยมีอัตราผลตอบแทนของโครงการร้อยละ 1.03 ต่อเดือน

ตารางที่ 5.32

ผลการศึกษาความคุ้มค่าด้านเศรษฐศาสตร์ ในการติดตั้งระบบที่สามารถใช้ก๊าซธรรมชาติ NGV ได้ในรถยนต์ประเภทต่างๆ กรณีรวมต้นทุนอื่น

ประเภทรถยนต์		Break Even (เดือน)	NPV (บาท)	IRR (ร้อยละต่อเดือน)
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล		62	35,482.53	1.99
รถแท็กซี่	รถแท็กซี่ใหม่ (เบนซิน)	8	419,722.48	17.31
	รถแท็กซี่เดิม (LPG)	8	366,706.40	15.03
รถโดยสารประจำทาง	วิ่งเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลแบบธรรมดา	34	769,846.96	3.60
	วิ่งในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลแบบปรับอากาศ	41	569,693.45	2.96
	วิ่งระหว่างจังหวัดแบบปรับอากาศ	20	1,838,138.48	6.10
รถบรรทุก		26	1,188,436.16	4.70

ที่มา : จากการศึกษา

จากการศึกษาพบว่ากรณีรวมต้นทุนอื่น รถยนต์ที่มีระยะเวลาคืนทุนเร็วที่สุด ได้แก่ กรณีรถแท็กซี่ซึ่งเคยใช้น้ำมันเบนซินมาก่อน และแท็กซี่ซึ่งเคยใช้ก๊าซหุงต้ม LPG โดยสามารถคืนทุนได้ภายใน 8 เดือน และรถยนต์ที่มีระยะเวลาคืนทุนช้าที่สุดได้แก่ รถยนต์นั่งส่วนบุคคล โดยมีระยะเวลาคืนทุนทั้งหมด 62 เดือน หรือ 5 ปี 2 เดือน

ในส่วนมูลค่าปัจจุบันสุทธิเมื่อหมดอายุโครงการกรณีรวมต้นทุนอื่น ซึ่งกำหนดให้เท่ากับ 10 ปี พบว่า รถยนต์ที่มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิมากที่สุดได้แก่ รถโดยสารประจำทางที่วิ่งระหว่างจังหวัด โดยเมื่อสิ้นสุดอายุโครงการ มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 1,838,138.48 บาท ในขณะเดียวกันพบว่า รถยนต์ที่มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิน้อยที่สุดได้แก่ รถยนต์นั่งส่วนบุคคล มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 35,482.53 บาท

ในส่วนของอัตราผลตอบแทนของโครงการ กรณีรวมต้นทุนอื่น พบว่า รถยนต์ที่มีอัตราผลตอบแทนโครงการมากที่สุดได้แก่ รถแท็กซี่ซึ่งเคยใช้น้ำมันเบนซินมาก่อน มีอัตราผลตอบแทนของโครงการร้อยละ 17.31 ต่อปี ในขณะเดียวกันพบว่า รถยนต์ที่มีอัตราผลตอบแทนโครงการน้อยที่สุด ได้แก่ รถยนต์นั่งส่วนบุคคล มีอัตราผลตอบแทนของโครงการร้อยละ 1.99 ต่อเดือน

5.7 ผลการเทียบการศึกษาระหว่างด้านการเงินและด้านเศรษฐศาสตร์

จะเห็นได้ว่า ในการศึกษาทางด้านเศรษฐศาสตร์ ในกรณีไม่รวมต้นทุนอื่น รถทุกประเภทที่อยู่ในการศึกษานี้ มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิลดลงเมื่อเทียบกับด้านการเงิน ซึ่งสาเหตุหลักเกิดมากจากราคาค่าเชื้อเพลิงที่มีการอุดหนุนราคา ไม่ว่าจะเป็นทางตรงหรือทางอ้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ราคาก๊าซธรรมชาติ NGV ที่ยังคงตรึงราคาอยู่ ณ 8.50 บาทต่อกิโลกรัม

ในการศึกษาด้านเศรษฐศาสตร์ ซึ่งรวมต้นทุนด้านมลพิษและต้นทุนด้านเวลา การศึกษาเห็นได้ว่า มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิลดลงเมื่อเทียบกับด้านการเงินเช่นกัน อย่างไรก็ตาม เมื่อเทียบกับในกรณีเศรษฐศาสตร์ที่ไม่รวมต้นทุนด้านมลพิษและต้นทุนด้านเวลา มีทั้งมูลค่าปัจจุบันสุทธิเพิ่มขึ้น และมีทั้งมูลค่าปัจจุบันสุทธิลดลง โดยตัวแปรสำคัญคือค่ามลพิษที่เกิดขึ้น ซึ่งมีรถบางประเภทมีค่าเพิ่มขึ้น และรถบางประเภทมีค่าลดลง ขึ้นอยู่กับการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ สภาพของเครื่องยนต์ที่ทำการดัดแปลง ในส่วนของต้นทุนเวลา มีค่าเพิ่มขึ้นในทุกรถยนต์ แสดงให้เห็นว่าปัญหาการต่อคิวเพื่อเติมเชื้อเพลิงยังคงมีอยู่ในปัจจุบัน