

พลังงาน ปัจจัยสำคัญของชีวิต

พลังงานเป็นสิ่งสำคัญที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต เราต้องใช้พลังงาน ตั้งแต่ตื่นเช้าจนถึงเข้านอน

ไฟฟ้าเป็นพลังงานที่สำคัญรูปแบบหนึ่ง หากไม่มีไฟฟ้าใช้ชีวิตเราจะวุ่นวายมาก เพราะไม่มีแสงสว่าง ไม่มีลมเย็นๆ จากแอร์ คอมพิวเตอร์ทำงานไม่ได้ หรือต้องเดินขึ้นตึก เพราะลิฟต์ไม่ทำงาน ส่วนน้ำมันเป็นเชื้อเพลิงที่ทำให้รถแล่นได้ ทำให้เราเดินทางสะดวก ทำให้เครื่องจักรทำงานผลิตสิ่งของให้เราใช้ได้

ชีวิตคนเราจึงอยู่ไม่ได้ ถ้าไม่มีพลังงาน

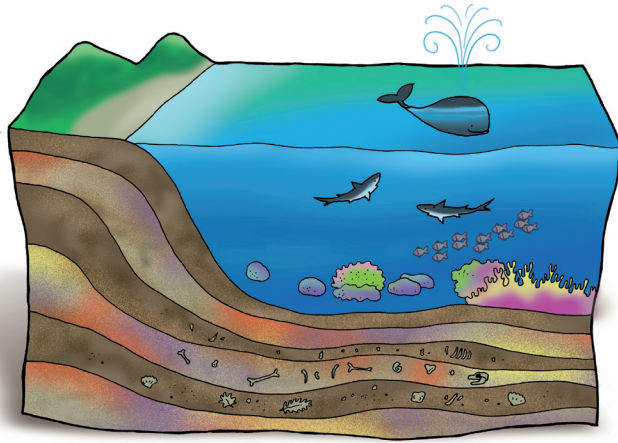
โลกเรายังมีพลังงานอื่นๆ ที่สำคัญไม่แพ้ไฟฟ้าหรือน้ำมัน ไม่ว่าจะเป็นก๊าซธรรมชาติ **น้ำมันแก๊สโซฮอล์** หรือไบโอดีเซล ที่เป็นพลังงานทางเลือกทันสมัยล่าสุด



*หมายเหตุ ราชบัณฑิตยสถานบัญญัติศัพท์คำ "Gasohol" เป็นภาษาไทยว่า "แกโซฮอล์"



เชื้อเพลิงที่ใช้หมดแล้ว หมดเลย



‘ฟอสซิล’ fossil เป็นคำภาษาอังกฤษ หมายถึง ซากของสิ่งมีชีวิต เช่น ซากพืช ซากสัตว์ ที่ตายและฝังอยู่ในดินมาตั้งแต่ยุคดึกดำบรรพ์ ‘เชื้อเพลิงฟอสซิล’ จึงหมายถึง เชื้อเพลิงที่ได้จากซากพืชซากสัตว์ที่จมดินสะสมเป็นเวลาหลายแสนหลายล้านปี และเกิดการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาจนกลายเป็นเชื้อเพลิง เชื้อเพลิงฟอสซิลมีหลายชนิด หลักๆ ได้แก่ น้ำมัน ก๊าซ และถ่านหิน

ก๊าซธรรมชาติจึงนับว่าเป็นเชื้อเพลิงฟอสซิลชนิดหนึ่งนั่นเอง

เชื้อเพลิงฟอสซิลได้มาจากซากฟอสซิล ซึ่งกว่าจะกลายเป็นฟอสซิลได้ต้องใช้เวลาเป็น ล้านปีกว่าจะแปลงสภาพจากซากพืชซากสัตว์มาเป็นซากฟอสซิล เชื้อเพลิงฟอสซิล โดยทฤษฎีแล้วเป็นเชื้อเพลิงที่หมุนเวียนได้ เพราะเมื่อเราเผาเชื้อเพลิงฟอสซิลจะได้

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา ซึ่งพืชเอาไปใช้ในการสังเคราะห์

แสงผลิตเป็นใบ เป็นกิ่ง เป็นต้นได้ และเมื่อพืชตาย

หรือเมื่อสัตว์ที่กินพืชนั้นตาย และซากของมันฝัง

ดินสะสมไว้เป็นล้านปี เราก็คจะได้เชื้อเพลิงฟอสซิล

กลับคืนมา แต่เรารออีกล้านปีไม่ได้ เราคงตายไปเสีย

ก่อน เชื้อเพลิงฟอสซิลในทางปฏิบัติจึงเป็นเชื้อเพลิง

ที่ใช้หมดแล้วหมดเลย หมุนเวียนมาใช้ใหม่ไม่ได้อีก





ก๊าซธรรมชาติ



ก๊าซธรรมชาติ แปลมาจากภาษาอังกฤษว่า **Natural Gas** ซึ่งมักย่อกันว่า **NG** หรือ **‘เอ็นจี’** และคำว่า **‘เอ็นจี’** นี้แหละที่เกี่ยวข้องกับคำว่า **‘ซีเอ็นจี CNG’** และ **‘เอ็นจีวี NGV’** ซึ่งจะได้พูดถึงต่อไปในอีกอึดใจ

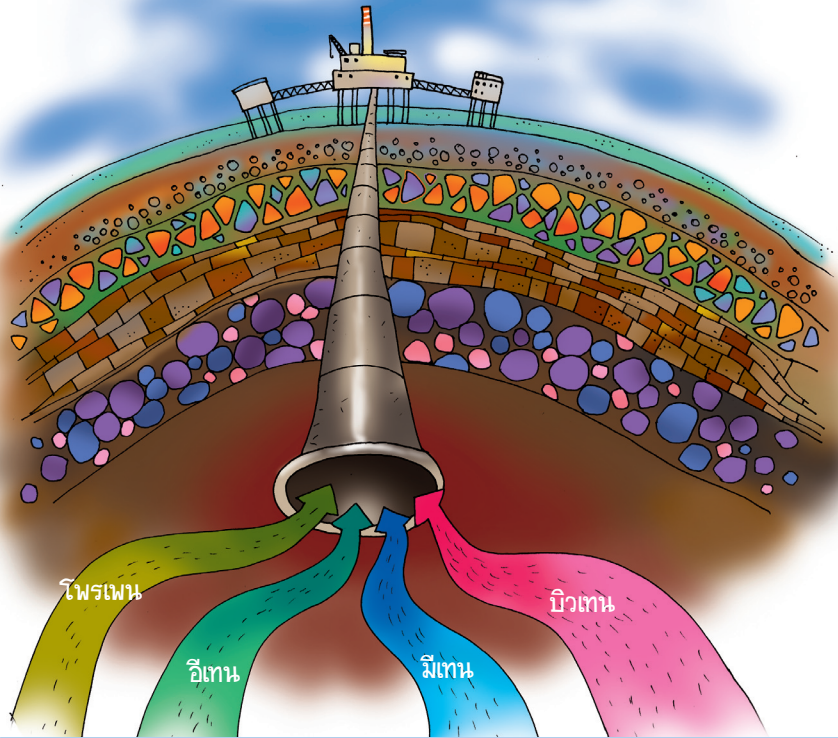
แต่ตอนนี้มาทำความรู้จักกับก๊าซธรรมชาตินี้แบบลงลึกนิดๆ กันก่อนดีกว่า

ก๊าซธรรมชาติมีสารไฮโดรคาร์บอนเป็นส่วนใหญ่ มีก๊าซไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์ รวมทั้งก๊าซไข่เน่าปนอยู่ด้วยบ้างเป็นส่วนประกอบ

ก๊าซไข่เน่า มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ซัลเฟอร์ คือ กำมะถัน) ซึ่งนอกจากเหม็นมากเหมือนไข่เน่าแล้ว ยังเป็นพิษอีกด้วย

ปกติแล้วเมื่อนำก๊าซธรรมชาติมาเผาจะเผาได้ค่อนข้างสมบูรณ์ คือ สมบูรณ์กว่าเผาน้ำมัน หรือเผาถ่านหิน และไม่ค่อยมีก๊าซพิษออกมา จึงถือเป็นเชื้อเพลิงที่ค่อนข้างสะอาด





ตัวก๊าซธรรมชาติเองจริง ๆ แล้วมีก๊าซหลายอย่างประกอบเข้าด้วยกัน มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า **ก๊าซมีเทน อีเทน โพรเพน และบิวเทน** ก๊าซพวกนี้เป็นสารไฮโดรคาร์บอน (คือ มีธาตุไฮโดรเจนและธาตุคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ) ทั้งสิ้น เมื่อจะเอาก๊าซธรรมชาติมาใช้จึงต้องแยกก๊าซพวกนี้ออกจากกันเสียก่อน จึงจะนำมาใช้ประโยชน์ได้เต็มที่

ก๊าซมีเทน ใช้ผลิตไฟฟ้าและใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม รวมทั้งใช้กับรถยนต์ ที่รู้จักกันในชื่อว่า **‘ซีเอ็นจี’** หรือ ก๊าซธรรมชาติอัด (CNG, Compressed Natural Gas) แต่ในเมืองไทยบางที่ก็เรียกกันในชื่อ **‘เอ็นจีวี’** หรือ **“ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์”** (Natural Gas for Vehicles : NGV หรือ **‘เอ็นจีวี’**) แต่ชื่อที่ถูกต้องคือ ซีเอ็นจี ไม่ใช่เอ็นจีวี

ก๊าซอีเทน + โพรเพน ใช้เป็นวัตถุดิบในโรงงานปิโตรเคมี

ก๊าซโพรเพน + บิวเทน ใช้เป็นก๊าซหุงต้ม (LPG) และใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงงานและรถยนต์



เอ็นจีวี และ ซีเอ็นจี



อันที่จริงแล้ว**เอ็นจีวี** หรือ **NGV** ย่อมาจาก **Natural Gas Vehicles** ซึ่งหมายถึง รถยนต์หรือพาหนะที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง แต่คนไทยใช้คำเอ็นจีวีนี้ในความหมาย '**พาหนะที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ**' ได้ไม่นาน ไปๆ มาๆ ปรากฏว่ากลายพันธุ์ไปเป็น

หมายถึง '**ก๊าซที่ใช้กับพาหนะ**' ซึ่งก็กลายพันธุ์เฉพาะในเมืองไทยนี้เท่านั้น ที่อื่นเขาไม่ได้กลายพันธุ์ไปกับเราด้วย

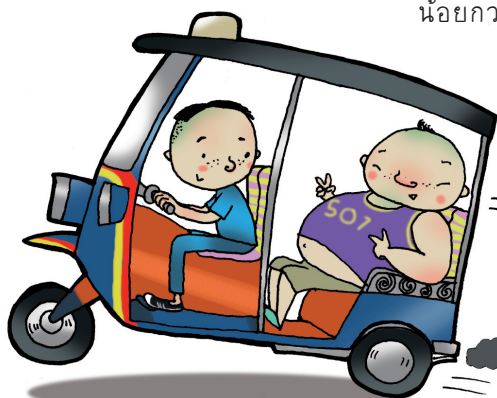
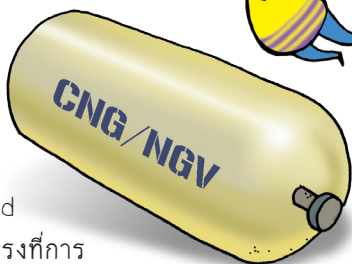
ซีเอ็นจีมีส่วนประกอบหลักคือ **ก๊าซมีเทน** ซึ่งมีน้ำหนักน้อยกว่าอากาศ จึงลอยตัวได้ การใช้งานจะอยู่ในสภาพเป็นก๊าซที่ถูกอัดจนมีความดันสูง ประมาณ 3,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว จึงต้องเก็บไว้ในถังที่มีความแข็งแรงทนทานสูงเป็นพิเศษ เช่น เหล็กกล้า หรือไฟเบอร์กลาส

บางคนอาจเคยเห็นรถสมัยก่อนบางคัน โดยเฉพาะรถแท็กซี่และรถตุ๊กๆที่ใช้ก๊าซหุงต้มที่ใช้กันตามครัวเรือนเป็นเชื้อเพลิง ก๊าซหุงต้มนี้เป็นก๊าซแอลพีจี หรือ LPG ที่ย่อมาจาก Liquefied Petroleum Gas ซึ่งต่างกับซีเอ็นจีหรือเอ็นจีวี ตรงที่การ

ใช้ซีเอ็นจีหรือเอ็นจีวีปลอดภัยกว่าเสียที่มีสารพิษ

น้อยกว่า มีความปลอดภัยกว่าเพราะ

ติดไฟยากกว่า แอมราคาก็ถูกกว่าด้วย



เชื้อเพลิงทั้ง 2 ชนิดไม่สามารถใช้ทดแทนกันได้ เดิมคิดอาจทำให้เกิดอันตรายกับทั้งรถทั้งคนได้



พลังซีเอ็นจี พลังเอ็นจีวี พลังสะอาด

เนื่องจากมีสัดส่วนของคาร์บอนน้อยกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น ซีเอ็นจี/เอ็นจีวีจึงสร้างมลพิษน้อย โดยเฉพาะปริมาณฝุ่นละอองและควันดำ

ไอเสียที่ปล่อยจากเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติมีปริมาณต่ำกว่าการที่ใช้เชื้อเพลิงชนิดอื่น ซีเอ็นจี/เอ็นจีวีจึงนับเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่า

ซีเอ็นจี/เอ็นจีวีมีใช้กันทั่วโลกและมีแนวโน้มที่จะขยายการใช้มากขึ้น เช่น ประเทศออสเตรเลีย ญี่ปุ่น อินโดนีเซีย เกาหลี เป็นต้น ส่วนในประเทศอื่นที่ยังไม่เริ่มใช้ รัฐบาลก็กำลังส่งเสริมให้มีการใช้ในอนาคต ได้แก่ สหราชอาณาจักร และสิงคโปร์





พลังซีเอ็นจี พลังเอ็นจีวี พลังปลอดภัย

ซีเอ็นจี/เอ็นจีวี นับว่าเป็นเชื้อเพลิงที่มีความปลอดภัยมากที่สุดที่จะใช้ในรถยนต์ เพราะในสถานะเป็นก๊าซจะมีน้ำหนักน้อยกว่าอากาศและมีโอกาสในการติดไฟยากมาก

ในขณะที่ก๊าซหุงต้มและน้ำมันเบนซินหรือดีเซลมีน้ำหนักมากกว่าอากาศ ดังนั้นหากเกิดการรั่วไหล ก๊าซหุงต้มและน้ำมันจะนองที่พื้น ในขณะที่ซีเอ็นจี/เอ็นจีวีจะลอยขึ้นสู่ที่สูงและฟุ้งกระจายไปในอากาศอย่างรวดเร็ว ไม่สะสมอยู่บนพื้นดิน จนเกิดการลุกไหม้เหมือนเชื้อเพลิงชนิดอื่น

อุณหภูมิในการติดไฟ

ซีเอ็นจี/เอ็นจีวี จึงติดไฟเองได้ยากที่สุดในกลุ่มเชื้อเพลิงทั้ง 4 ชนิดนี้

นอกจากนั้น ถังอุปกรณ์ซีเอ็นจี/เอ็นจีวีที่ได้มาตรฐานจะมีวาล์วหั่วถัง มีอุปกรณ์ป้องกันถังก๊าซระเบิดหากความดันหรืออุณหภูมิของก๊าซสูงขึ้นเกินกำหนด

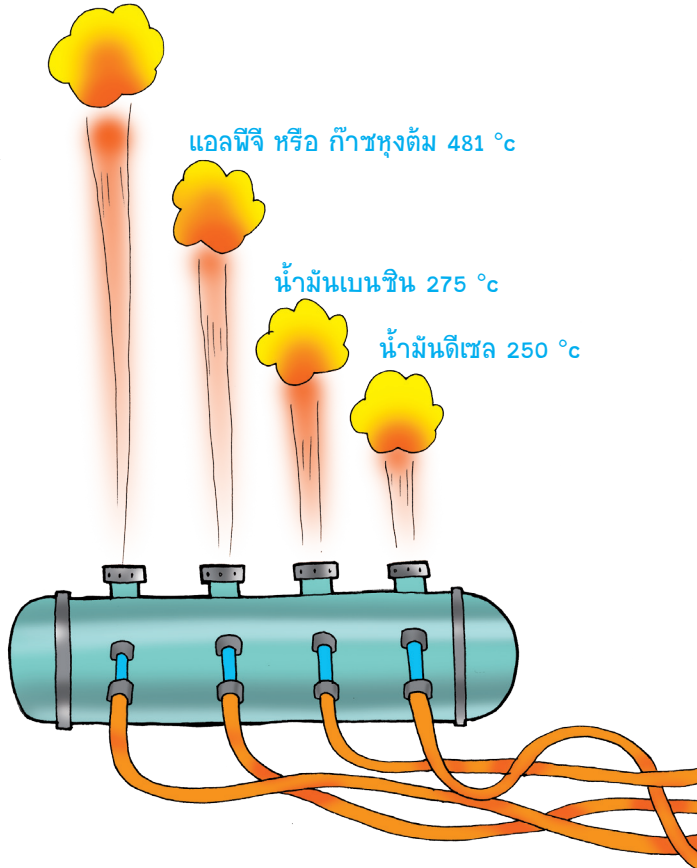
ถังสมัยใหม่มีน้ำหนักเบาแต่มีความทนทานมากขึ้น ช่วยลดน้ำหนักบรรทุกของรถยนต์ในการบรรทุกถังก๊าซ

ซีเอ็นจี/เอ็นจีวี 650 °C

แอลพีจี หรือ ก๊าซหุงต้ม 481 °C

น้ำมันเบนซิน 275 °C

น้ำมันดีเซล 250 °C





พลังซีเอ็นจี พลังเอ็นจีวี พลังคุ้มค่า

รถใช้น้ำมัน

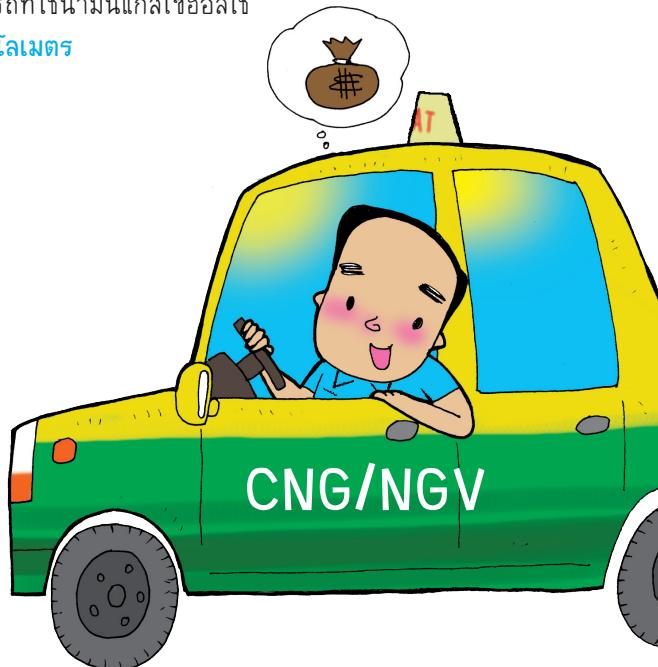


ซีเอ็นจี/เอ็นจีวี เป็นเชื้อเพลิงที่ประหยัดสำหรับประเทศไทยเพราะเราสามารถผลิตได้เองภายในประเทศ ราคาจึงถูกกว่าน้ำมันที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ โดยคิดที่กิโลกรัมละ **8.50*** บาทไปถึงสิ้นปี 2550 ส่วนในระยะยาวราคาก็จะไม่สูงไปกว่านี้มากนัก

นอกจากไม่เพียงจะมีราคาถูกกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่นแล้ว ในเรื่องของอัตราการสิ้นเปลืองซีเอ็นจี/เอ็นจีวี ก็ยังเป็นเชื้อเพลิงที่คุ้มค่ามากที่สุด เพราะจากการทดสอบรถใหม่ขนาด 1600 ซีซี วิ่งในระยะทาง 5,000 กิโลเมตร

รถซีเอ็นจี/เอ็นจีวีใช้เชื้อเพลิงเฉลี่ยเพียง **55 สตางค์ต่อกิโลเมตร** ในขณะที่รถแอลพีจีใช้เชื้อเพลิงเฉลี่ย **84 สตางค์ต่อกิโลเมตร** และรถที่ใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ใช้เชื้อเพลิงเฉลี่ย **2.24 บาทต่อกิโลเมตร**

รถใช้CNG/NGV



* ราคาเดือน สิงหาคม 50



รถอะไรใช้ซีเอ็นจี/เอ็นจีวีได้

มี 2 ประเภท คือ

1. **รถที่ใช้ซีเอ็นจี/เอ็นจีวีอย่างเดียว** (Dedicated NGV) ต้องเป็นรถยนต์ที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นมา เพื่อใช้กับก๊าซนี้โดยเฉพาะ

2. **รถแบบสองเชื้อเพลิง** (Bi-Fuel System) เป็นรถยนต์ที่ผู้ใช้งานสามารถกดปุ่มเลือกใช้น้ำมันก็ได้ หรือซีเอ็นจี/เอ็นจีวี ก็ได้ รถแบบนี้มีทั้งที่ผลิตจากโรงงานโดยตรงหรือที่นำรถยนต์ปกติไปติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติม ซึ่งมีทั้งระบบเบนซินและดีเซล

ระบบเครื่องยนต์เบนซิน+ซีเอ็นจี/เอ็นจีวี เป็นระบบที่สามารถเลือกใช้ได้ทั้งน้ำมันเบนซินหรือก๊าซซีเอ็นจี/เอ็นจีวี วิธีใช้งานก็เพียงแค่ปรับสวิตช์เลือกใช้เชื้อเพลิงเท่านั้น

ระบบดูดก๊าซ (Fumigation) เหมาะสำหรับรถที่มีเครื่องยนต์ที่ใช้คาร์บูเรเตอร์ ระบบนี้ต้องมีอุปกรณ์ผสมก๊าซและอากาศในอัตราส่วนที่เหมาะสมกับการเผาไหม้

ระบบฉีดก๊าซ (Multi Point Injection System: MPI) เหมาะกับรถที่มีเครื่องยนต์ชนิดหัวฉีด ระบบนี้มีการจ่ายเชื้อเพลิงก๊าซด้วยหัวฉีดที่ท่อไอดีของแต่ละสูบโดยเฉพาะ และจะควบคุมส่วนผสมแบบให้อากาศได้พอดี เพื่อได้การเผาไหม้ที่สมบูรณ์

ระบบเครื่องยนต์ดีเซล+ซีเอ็นจี/เอ็นจีวี เป็นระบบเชื้อเพลิงร่วม ซึ่งดูดก๊าซซีเอ็นจี/เอ็นจีวี ควบคู่กับน้ำมันดีเซลในอัตรา 50-50 หรืออัตราอื่นที่เหมาะสมกับเครื่อง



สิ่งสำคัญในการเลือกติดตั้งอุปกรณ์ซีเอ็นจี/เอ็นจีวีคือ ต้องเลือกศูนย์ติดตั้งมาตรฐานที่เชื่อถือได้ เช่น มีใบรับรองจากปตท. กรมธุรกิจพลังงาน และกรมการขนส่งทางบก เป็นต้น หรือถ้าเป็นเอกชนก็ต้องเป็นผู้ที่ได้รับการรับรองอย่างถูกต้อง จากกรมธุรกิจพลังงาน

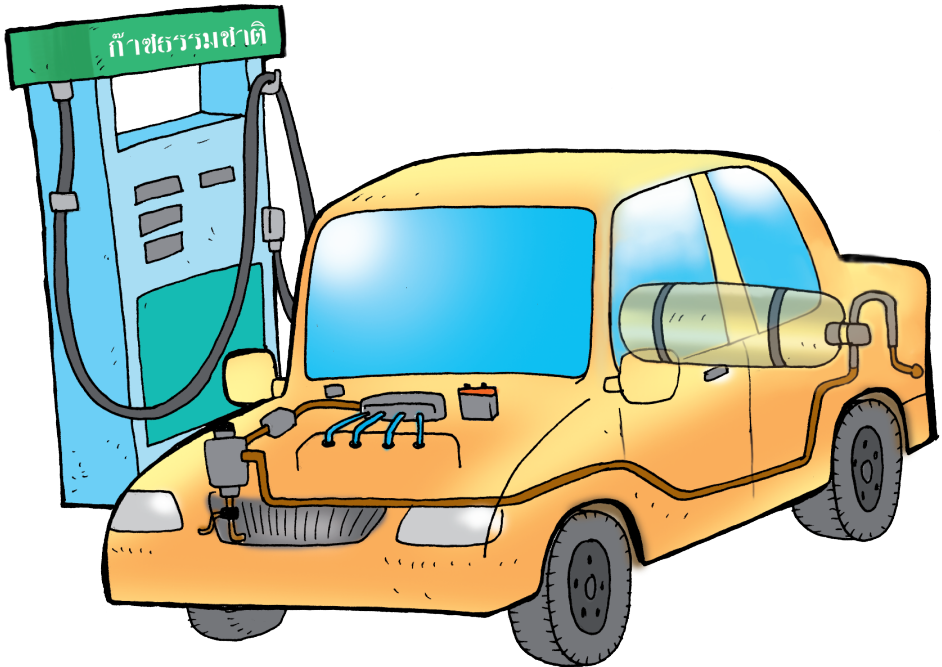


ราคาอุปกรณ์ซีเอ็นจี/เอ็นจีวี

แตกต่างกันไปตามประเภทของระบบ คือ

1. **ระบบดูดก๊าซ** เหมาะกับรถยนต์รุ่นเก่าแบบคาร์บูเรเตอร์ ระบบนี้ติดตั้งและบำรุงรักษาง่าย ค่อนข้างเร็ว ราคาติดตั้งอยู่ที่ 30,000-42,000 บาท รวมถึงและอุปกรณ์ซีเอ็นจี/เอ็นจีวี
2. **ระบบฉีดก๊าซ** เหมาะกับรถยนต์รุ่นใหม่ อัตราความประหยัดในการใช้เชื้อเพลิงของระบบนี้มีมากกว่าระบบดูดก๊าซ แต่ราคาติดตั้งแพงกว่า คือ อยู่ที่ 52,000-65,000 บาท รวมถึงและอุปกรณ์ซีเอ็นจี/เอ็นจีวี

ตรงนี้มีข้อสังเกตว่าราคาค่าติดตั้งอุปกรณ์ซีเอ็นจี/เอ็นจีวีอาจจะแพงในตอนต้น แต่หากมองในระยะยาวนับว่าคุ้มค่าเพราะค่าใช้จ่ายในด้านเชื้อเพลิงต่ำกว่าการใช้เบนซินหรือดีเซลมาก ยิ่งเดี่ยวนี้นี้มีระบบผ่อนจ่ายไม่มีดอกเบี้ย ยิ่งทำให้คุ้มค่ากับการลงทุนเพิ่มขึ้น แถมใช้เวลาติดตั้งแค่ 6-8 ชั่วโมงก็เสร็จแล้ว

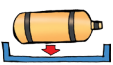




ระบบดูดก๊าซ และ ระบบฉีดก๊าซ ต่างกันอย่างไร

หากสนใจจะเปลี่ยนมาใช้รถซีเอ็นจี/ เอ็นจีวีแล้ว ก็ควรศึกษาเปรียบเทียบระบบทั้งสอง ก่อนตัดสินใจเลือก



	ระบบฉีดก๊าซ	ระบบดูดก๊าซ
อัตราการใช้เชื้อเพลิง 	สิ้นเปลืองน้อยกว่า	สิ้นเปลืองมากกว่า
อัตราการเร่งของเครื่องยนต์ 	ดีกว่า	ด้อยกว่า
ปริมาณมลพิษ 	ต่ำกว่า	มากกว่า
อัตราการประหยัดค่าเชื้อเพลิง 	ประหยัดเชื้อเพลิงประมาณ 200 บาท/100 กม.	ประหยัดเชื้อเพลิงประมาณ 190 บาท/ 100 กม.
การเผาไหม้ย้อนกลับ (Back Fire) 	มีโอกาสเกิดกับรถยนต์หัวฉีด (EFI)	ไม่มีผล
การบำรุงรักษา ซ่อมแซม 	ดูแลง่ายกว่า และมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า	ดูแลยากกว่า และมีค่าใช้จ่ายสูงกว่า
เครื่องยนต์เบนซินที่มีระบบจ่ายน้ำมัน 	เหมาะกับหัวฉีด (EFI) เท่านั้น	ใช้ได้กับทั้งคาร์บูเรเตอร์และหัวฉีด
ค่าชุดอุปกรณ์ก๊าซ และการติดตั้ง 	ประมาณ 52,000 - 65,000 บาท	ประมาณ 30,000 - 42,000 บาท

ที่มา: กรมธุรกิจพลังงาน



การดูแลรักษารถซีเอ็นจี/เอ็นจีวี

โดยทั่วไปก็ดูแลรักษาเหมือนกับรถยนต์ทั่วๆ ไป แต่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพรถยนต์ที่ใช้ซีเอ็นจี/เอ็นจีวี ผู้ใช้รถควรดูแลรถ ดังนี้

- สังเกตอาการผิดปกติของเครื่องยนต์ เช่น เสียงที่ดังผิดปกติ เครื่องสั่น
- หมั่นตรวจสอบสภาพของหัวเทียนและแบตเตอรี่ให้มีสภาพที่สมบูรณ์
- เปลี่ยนน้ำมันเครื่องตามระยะเวลาที่ผู้ผลิตรถยนต์แนะนำ
- ตรวจสอบรอยรั่วของท่อทุกเดือน โดยใช้ฟองสบู่หรือเครื่องตรวจวัดก๊าซเพื่อหารอยรั่วของท่อ
- ตรวจสอบและทำความสะอาดไส้กรองทุก 5,000 กิโลเมตร
- ตรวจสอบน็อตสกรูที่ยึดถังก๊าซทุกเดือน
- ตรวจสอบและตั้งบ่าวาล์วไวยทุก 40,000-60,000 กิโลเมตร เพื่อยืดอายุการใช้งานบ่าวาล์วควรใช้น้ำมันสลับกับการใช้ซีเอ็นจี/เอ็นจีวี





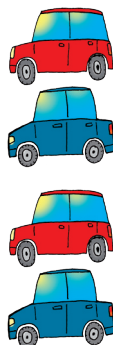
อนาคตของซีเอ็นจี/เอ็นจีวี

เมื่อประเทศไทยเราผลิตน้ำมันเองไม่ได้ และราคาน้ำมันนับวันมีแต่จะแพงขึ้นเรื่อยๆ ทำให้ปัจจุบันนี้มีผู้ใช้รถหันมาติดตั้งอุปกรณ์ซีเอ็นจี/เอ็นจีวีเพิ่มมากขึ้น รัฐบาลโดย **กระทรวงพลังงาน และ ปตท.** ได้เร่งขยายสถานีบริการซีเอ็นจี/เอ็นจีวีเพิ่มจากเดิม 63 แห่ง เป็น 125 แห่ง ในปลายปี 2549 และจะเพิ่มให้เป็น 535 แห่งในปี 2554 เพื่อให้ครอบคลุมเส้นทางสายหลักทุกภูมิภาคของประเทศ และจะผลักดันให้รถโดยสาร รถยนต์ที่ใช้แอลพีจีปรับเปลี่ยนมาใช้ซีเอ็นจี/เอ็นจีวี

นอกจากนั้นในปี 2550 นี้มีรถยนต์ที่ใช้ซีเอ็นจี/เอ็นจีวีประมาณมากกว่า 6 หมื่นคัน และคาดว่าจะเพิ่มเป็นประมาณ 256,000 คันในปี 2554 ส่วนทั่วโลกก็ได้หันมาใช้ซีเอ็นจี/เอ็นจีวีกันแล้วกว่า 64 ประเทศ คิดเป็นจำนวนรถก็เกือบ 4 ล้านคัน จึงมั่นใจได้ในประสิทธิภาพ ความคุ้มค่า ความปลอดภัย และความทันสมัยของการใช้ก๊าซซีเอ็นจี/เอ็นจีวี

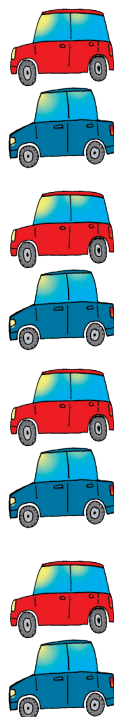


6 หมื่น คัน



2549

256,000 คัน



2554



สำนักงานนโยบาย
และแผนพลังงาน
กระทรวงพลังงาน

ชื่อหนังสือ	:	ก๊าซธรรมชาติ ซีเอ็นจี/เอ็นจีวี
จัดทำโดย	:	สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน
ผู้เรียบเรียง	:	ศ.ดร ธงชัย พรรณสวัสดิ์
ภาพประกอบ	:	ศิลปินวัตร วิศาลศักดิ์
ออกแบบและผลิต	:	บริษัท กราฟิคคัล จำกัด
พิมพ์ครั้งที่ 1	:	ปี 2550
จำนวนพิมพ์	:	25,000 เล่ม