

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาการใช้ก๊าซเอ็นจีวีของผู้ประกอบการรถยนต์รับจ้างในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาข้อมูลทฤษฎีจากเอกสารแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. แหล่งที่มาและคุณสมบัติของก๊าซธรรมชาติ
2. ลักษณะของก๊าซเอ็นจีวีและการเริ่มใช้ก๊าซเอ็นจีวีกับรถยนต์
3. กฎข้อบังคับของกรมการขนส่งทางบก
4. ต้นทุนค่าใช้จ่าย และความคุ้มทุน
5. แนวคิดทฤษฎี
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แหล่งที่มาและคุณสมบัติของก๊าซธรรมชาติ

1.1 ก๊าซธรรมชาติ

ค้นพบได้ในแอ่งใต้พื้นดินบนบกหรือในทะเล หรืออาจพบร่วมกับน้ำมันดิบ หรือ คอนเดนเสท (ผลิตภัณฑ์ของเหลวไฮโดรคาร์บอนที่กลั่นตัวจากก๊าซธรรมชาติ) โดยคาดว่าจะเป็แหล่งพลังงานหลัก ที่จะนำมาใช้ได้อีกประมาณ 65 ปีข้างหน้า ปริมาณสำรองที่พิสูจน์แล้วทั่วโลกเมื่อปี พ.ศ. 2548 มีปริมาณ 6,348 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต โดยพบมากที่สุด ในรัสเซีย มีปริมาณ 1,688 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต รองลงมาคืออิหร่าน 944 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต และกาตาร์ 910 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต

1.2 ก๊าซธรรมชาติในประเทศไทย

ประเทศไทยได้มีการสำรวจพบแหล่งก๊าซธรรมชาติ 2 แหล่ง คือ ในทะเลบริเวณอ่าวไทย และบนบก อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น ซึ่งนำขึ้นมาใช้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 โดยการนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า และในโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อทดแทนการใช้ถ่านหินและน้ำมันเตาซึ่งมีราคาสูงและต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งแต่ละปีมีมูลค่ามหาศาล และขณะเดียวกันก็ต้องเผชิญความผันผวนของราคาน้ำมันตลาดโลกซึ่งเสี่ยงต่อความมั่นคงด้านพลังงาน

การนำก๊าซธรรมชาติจากอ่าวไทยขึ้นมาใช้ จึงเป็นการเปิดศักราชใหม่ของการพึ่งพาพลังงานที่มีอยู่ภายในประเทศของเราเองอย่างเป็นรูปธรรม และเนื่องด้วยก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด คุณภาพดีและราคาถูกกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่นๆ ทำให้ปริมาณการใช้ก๊าซธรรมชาติของไทยสูงขึ้นเรื่อย ๆ ทุกปี ผู้รับสัมปทานสำรวจและผลิตก๊าซจึงได้แสวงหาแหล่งก๊าซใหม่ๆ เพื่อนำก๊าซจากแหล่งที่มีอยู่ขึ้นมาใช้ให้ได้มากที่สุด ขณะเดียวกันหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ได้พยายามนำก๊าซธรรมชาติมาใช้ให้ได้ประโยชน์สูงสุด นอกเหนือจากการนำไปเป็นเชื้อเพลิงในโรงไฟฟ้า โรงงานอุตสาหกรรมและยานพาหนะ โดยให้การสนับสนุนพิเศษในการนำก๊าซธรรมชาติมาเป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ หรือที่เราเรียกว่าเอ็นจีวีนั่นเอง



ภาพ 1 แทนจุดเจาะก๊าซธรรมชาติ กลางทะเลอ่าวไทย

ที่มา : กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงาน 2545

2. ลักษณะของก๊าซเอ็นจีวีและการเริ่มใช้ก๊าซเอ็นจีวีกับรถยนต์

เอ็นจีวี หรือ Natural Gas Vehicles (NGV) คือ ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ เกิดขึ้นจากการนำก๊าซธรรมชาติ (ส่วนใหญ่เป็นก๊าซมีเทน) มาอัดจนมีความดันสูง ประมาณ 3,000 ปอนด์/ตารางนิ้ว (เป็นแรงดันที่ค่อนข้างสูงมากเท่ากับ 240 เท่าของความดันบรรยากาศ) แล้วนำไปเก็บไว้

ในถังที่มีความแข็งแรงทนทานสูงเป็นพิเศษ เช่น เหล็กกล้า เพื่อนำมาเป็นเชื้อเพลิงใช้ทดแทนน้ำมันเบนซิน หรือดีเซลในรถยนต์ประเภทต่าง ๆ ซึ่งสากลเรียกว่า Compressed Natural Gas (CNG) หรือ ก๊าซธรรมชาติอัด

ยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติได้มีการพัฒนาขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2403 โดยชาวฝรั่งเศสชื่อ Jean Etienne Lenoir แต่ช่วงนั้นยังไม่ได้รับความนิยม จนกระทั่งมาถึงสงครามโลกครั้งที่ 2 และช่วงเกิดวิกฤตการณ์น้ำมันในปี ค.ศ. 1973 ซึ่งราคาน้ำมันเพิ่มขึ้นสูงส่งผลให้มีการนำก๊าซธรรมชาติมาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันในรถยนต์มากขึ้น นานาประเทศก็มุ่งไปสู่การลดปัญหา โดยส่งเสริมและสนับสนุน ให้มีการใช้ยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง โดยประเทศที่มีการใช้ยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอยู่แล้ว ก็มีแนวโน้มที่จะขยายการใช้มากขึ้น ได้แก่ สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น อินโดนีเซีย เกาหลี เป็นต้น ส่วนประเทศที่ยังไม่เริ่มใช้ รัฐบาลก็กำลังส่งเสริมให้มีการใช้ในอนาคต ได้แก่ ฮองกง สิงคโปร์ รวมทั้งประเทศไทยของเราด้วย

การนำก๊าซธรรมชาติมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์มีมากกว่า 80 ปีแล้ว โดยประเทศอิตาลีเป็นประเทศแรก ซึ่งปัจจุบันมีรถยนต์ใช้ก๊าซกว่า 300,000 คัน และต่อมามีความนิยมใช้ก๊าซเอ็นจีวีก็แพร่หลายมากขึ้น ทั้งในทวีปอเมริกาใต้ เช่น ประเทศอาร์เจนติน่า จำนวนรถยนต์ที่ใช้เอ็นจีวีมีทั้งหมด 1,400,000 คัน ซึ่งถือเป็นอันดับที่ 1 ในโลก ในทวีปอเมริกาเหนือ สหรัฐอเมริกามียานยนต์ให้ก๊าซเอ็นจีวี กว่า 130,000 คัน ประเทศแคนาดา จำนวน 20,000 คัน และในทวีปเอเชีย มีในประเทศจีน ญี่ปุ่น เกาหลี ไต้หวัน มาเลเซีย อินโดนีเซีย อินเดีย และปากีสถาน รวมถึงทวีปแอฟริกา เช่น อียิปต์ มียานยนต์ให้เอ็นจีวี ประมาณ 62,000 คัน ซึ่งในปัจจุบันทั่วโลกมีรถยนต์ใช้ก๊าซธรรมชาติกว่า 4.7 ล้านคัน

2.1 บริบทของอำเภอหาดใหญ่ และการใช้ก๊าซเอ็นจีวีของผู้ประกอบการรถยนต์รับจ้างในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

อำเภอหาดใหญ่เป็นอำเภอหนึ่งในจังหวัดสงขลา เป็นที่ตั้งของนครหาดใหญ่เป็นเมืองใหญ่ที่สุดของภาคใต้และเป็นเมืองที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทยอันดับที่ 4 รองจากกรุงเทพมหานคร นนทบุรี และปากเกร็ด หาดใหญ่เป็นเมืองที่มีชื่อเสียงในหลายด้าน เป็นเมืองท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียงแห่งหนึ่งของเอเชีย หาดใหญ่เป็นเมืองศูนย์กลางการค้า เศรษฐกิจ การศึกษา และท่องเที่ยวที่สำคัญของภาคใต้ (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี สารานุกรมประเทศไทย) อำเภอหาดใหญ่มีเส้นทางคมนาคมขนส่งได้ทั้งทางอากาศ ทางรถไฟ และทางรถยนต์

การคมนาคมที่มีความสะดวกที่สุดคือ ทางรถยนต์ ไม่ว่าจะเป็นการเดินทาง และการขนส่ง โดยสามารถเดินทางได้ทั้งรถยนต์ส่วนบุคคลและรถประจำทาง เนื่องจากในปัจจุบันมีรถประจำทางให้บริการครบทุกเส้นทางไม่ว่าจะเป็นรถบัสประจำทาง หรือรถยนต์รับจ้าง (รถตู้) ที่คอย

บริการผู้โดยสารทุกเส้นทาง ซึ่งในปัจจุบันสถานีบริการขนส่งผู้โดยสารในอำเภอหาดใหญ่มี 2 แห่ง ได้แก่ สถานีขนส่งหาดใหญ่ เปิดทำการครั้งแรกเมื่อ พุทธศักราช 2525 และเทศบาลหาดใหญ่ได้รับโอนจากสถานีขนส่งผู้โดยสารอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เมื่อวันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2549 และสถานีขนส่งผู้โดยสารเล็ก (รถตู้) เทศบาลนครหาดใหญ่สายเหนือ ตั้งอยู่ตลาดเกษตรหาดใหญ่ในซึ่งจะวิ่งรับส่งผู้โดยสารสายเหนือ ได้แก่ ผู้โดยสารจากจังหวัดสตูล พัทลุง ตรัง นครศรีธรรมราช สุราษฎร์ธานี กระบี่ พังงา และภูเก็ต (สำนักงานขนส่งจังหวัดสงขลา) แต่เนื่องจากในปัจจุบันสภาวะราคาน้ำมันที่สูงขึ้นทำให้ผู้ประกอบการรถยนต์รับจ้างในอำเภอหาดใหญ่หันมาคิดตั้งก๊าซเอ็นจีวีเป็นจำนวนมาก เพราะราคาของก๊าซเอ็นจีวีที่มีราคาเพียงกิโลกรัมละ 8.50 บาท ซึ่งถูกกว่าน้ำมันเบนซินมาก จนทำให้รถยนต์รับจ้างในอำเภอหาดใหญ่กว่า 2,000 คัน หันมาคิดตั้งก๊าซเอ็นจีวีกับรถยนต์ของตนเพื่อลดภาระเรื่องค่าใช้จ่าย และเพิ่มรายได้มากขึ้น

2.2 คุณสมบัติพิเศษของก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ (เอ็นจีวี)

ปัจจุบันก๊าซธรรมชาติถือเป็นพลังงานเชื้อเพลิงอีกชนิดหนึ่งที่สามารถนำมาใช้เป็นพลังงานทดแทนการใช้้ำมันทั้งในภาคอุตสาหกรรม ภาคการเกษตร และการคมนาคม เนื่องจากก๊าซธรรมชาติมีคุณสมบัติในการเผาไหม้และเป็นเชื้อเพลิงได้ดี มีราคาถูกกว่าน้ำมัน ทำให้ลดภาระต้นทุนการผลิตและค่าใช้จ่ายมากขึ้น โดยเฉพาะก๊าซเอ็นจีวี ซึ่งได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน นอกจากนี้รัฐบาลยังสนับสนุนให้มีการใช้ก๊าซเอ็นจีวีอย่างต่อเนื่องโดยก๊าซเอ็นจีวีมีคุณสมบัติพิเศษ คือ

2.2.1 เนื่องจากเอ็นจีวี มีสัดส่วนของคาร์บอนน้อยกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น และมีคุณสมบัติเป็นก๊าซทำให้การเผาไหม้สมบูรณ์มากกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น และปริมาณไอเสียที่ปล่อยออกจากเครื่องยนต์ใช้ก๊าซธรรมชาติมีปริมาณต่ำกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น เอ็นจีวี จึงนับเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด ไม่ก่อให้เกิดควันดำหรือสารพิษ ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชน จึงสามารถลดปัญหามลพิษทางอากาศ ซึ่งนับวันจะทวีความรุนแรงมากขึ้น จากการศึกษาพบว่าเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติจะมีระดับการปล่อยสารพิษที่ต่ำ สามารถลดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ได้ถึงร้อยละ 50-80 ลดก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ได้ร้อยละ 60-90, ลดก๊าซไฮโดรคาร์บอนได้ร้อยละ 60-80 และไม่ก่อให้เกิดฝุ่นละอองหรือเขม่าจากท่อไอเสีย (ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์และก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ เป็นก๊าซที่ก่อให้เกิดปฏิกิริยาเรือนกระจกหรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า (Green House Effect)

2.2.2 ปลอดภัย ก๊าซเอ็นจีวีนับว่าเป็นเชื้อเพลิงที่ใช้ในรถยนต์ที่มีความปลอดภัยมากที่สุด เพราะก๊าซ เอ็นจีวี เบากว่าอากาศ ในขณะที่ก๊าซหุงต้มและน้ำมันเบนซินหรือดีเซลหนักกว่าอากาศ ดังนั้น เมื่อเกิดรั่วไหล ก๊าซเอ็นจีวี จะไม่สะสมอยู่บนพื้นดินจนเกิดการลุกไหม้เหมือนเชื้อเพลิงอื่น ๆ นอกจากนี้ อุณหภูมิที่ก๊าซเอ็นจีวี จะลุกติดไฟในอากาศเองได้ (เมื่อมีความเข้มข้นของเชื้อเพลิงพอ) สูงถึง 650 องศาเซลเซียส ในขณะที่ก๊าซหุงต้มจะติดไฟได้เองที่ 481 องศาเซลเซียส

น้ำมันเบนซินที่ 275 องศาเซลเซียส และน้ำมันดีเซลที่ 250 องศาเซลเซียส ส่วนความเข้มข้นขั้นต่ำที่สุดที่จะลุกติดไฟได้เองของก๊าซ เอ็นจีวี จะต้องมีความเหมาะสมถึง 5% ในขณะที่ก๊าซหุงต้มจะอยู่ที่ 2.0% จากคุณสมบัติข้างต้นก๊าซเอ็นจีวี จึงมีโอกาสเกิดการลุกไหม้ได้ยากกว่าเชื้อเพลิงอื่น ๆ นอกจากนี้ หากมีการรั่วไหลจะเกิดเสียงดังเนื่องจากมีความดันสูงจึงเป็นสัญญาณเตือนภัยได้อย่างดี

2.3 ความปลอดภัยสำหรับการติดตั้งก๊าซเอ็นจีวี

ก๊าซ เอ็นจีวี นับว่าเป็นเชื้อเพลิงที่ใช้ในรถยนต์ ที่มีความปลอดภัย มากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมันเบนซิน น้ำมันดีเซล และก๊าซแอลพีจี ที่รู้จักกันว่าก๊าซหุงต้มที่ใช้ในครัวเรือน เนื่องจากก๊าซ เอ็นจีวี เบากว่าอากาศ เมื่อเกิดการรั่วจะกระจายตัวไม่สะสมอยู่บริเวณพื้นดินและมีความไวไฟน้อยกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น ๆ โดยมีอุณหภูมิที่สามารถติดไฟได้เองสูงถึง 537-540 องศาเซลเซียส

2.4 ลักษณะการทำงานของระบบก๊าซเอ็นจีวีและระบบน้ำมันเบนซิน

รถที่ติดตั้งอุปกรณ์ เอ็นจีวี ระบบเชื้อเพลิงทวิ (Bi-Fuel System) คือรถที่สามารถใช้ได้ทั้งก๊าซ เอ็นจีวี และ น้ำมันเบนซิน ดังนั้นถ้าก๊าซหมด ผู้ขับขี่สามารถเลือกมาใช้น้ำมันเบนซิน ได้ก๊าซ เอ็นจีวี ที่เติมจะเติมจากทางหน้ารถ จากนั้นจะถูกอัดที่ความดัน 3,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว มาเก็บไว้ที่ถังบรรจุก๊าซเอ็นจีวี ซึ่งสามารถทนก๊าซเอ็นจีวีที่มีความดันได้สูงถึง 7,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ที่หัวถังวาล์วที่มีอุปกรณ์นิรภัยที่พร้อมระบายก๊าซออกจากถังเมื่อความดันเกิน 3,000 ปอนด์

3. กฎข้อบังคับของกรมการขนส่งทางบก

ตามที่คณะกรรมการการควบคุมการขนส่งทางบกกลาง มีมติให้รถตู้โดยสารประจำทางมีอายุการใช้งานไม่เกิน 10 ปี เพื่อความปลอดภัยแก่ผู้โดยสารและลดปัญหามลพิษทางอากาศจากรถยนต์ ส่งผลให้ ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2553 เจ้าของรถตู้โดยสารประจำทางมาตรฐาน 2 (จ) ที่มีอายุการใช้งานเกิน 10 ปี นับจากวันจดทะเบียนครั้งแรก จะต้องจัดหาทดแทนใหม่มาจดทะเบียนทดแทนคันเดิม โดยรถคันที่นำมาทดแทนต้องเป็นรถใหม่ หรือรถที่มีอายุการใช้งานไม่เกิน 2 ปี นับจากวันจดทะเบียนครั้งแรก เป็นรถตู้หลังคาสูงและใช้ก๊าซธรรมชาติอัด (CNG) เป็นเชื้อเพลิง จึงขอให้เจ้าของรถตู้โดยสารประจำทางที่อายุการใช้งานเกิน 10 ปี รับผิดชอบต่อรถตู้โดยสารประจำทางที่กำหนด หากนำรถตู้โดยสารที่สิ้นอายุแล้ว ไปใช้รับ-ส่งผู้โดยสาร จะถูกดำเนินคดีตามกฎหมาย

ปัจจุบันมีรถตู้โดยสารประจำทาง มาตรฐาน 2 (จ) วิ่งให้บริการประชาชนอยู่ทั่วประเทศ จำนวนทั้งสิ้น 9,460 คัน (ข้อมูล ณ วันที่ 23 เมษายน 2553) มีการจดทะเบียนในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 6,862 คัน และในส่วนภูมิภาคอีกกว่า 2,598 คัน โดยมีบางส่วนที่มีอายุการใช้งานเกินกว่า 10 ปี ทั้งนี้ เจ้าของรถตู้โดยสารประจำทางที่อายุเกินกว่า 10 ปี ดังกล่าว หากประสงค์ให้บริการรับ-ส่ง

ผู้โดยสารต่อไป จะต้องมาดำเนินการจดทะเบียนรถคันใหม่เพื่อทดแทนคันเดิมภายในวันที่ 1 มิถุนายน 2553 โดยรถผู้โดยสาร ที่นำมาจดทะเบียนต้องเป็นรถใหม่ หรือรถที่มีอายุการใช้งานไม่เกิน 2 ปี นับจากวันจดทะเบียนครั้งแรก ใช้ก๊าซซีเอ็นจี หรือเอ็นจีวี ซึ่งเป็นพลังงานสะอาดเป็นเชื้อเพลิงเพื่อลดปัญหามลพิษทางอากาศจากรถยนต์ และมีหลังคาสูงเพื่อความสะดวกสบายของผู้โดยสาร สำหรับรถผู้โดยสารหมวด 1 หรือ หมวด 4 ที่จดทะเบียนใช้งานอยู่ในจังหวัดที่ไม่มีสถานบริการก๊าซ เอ็นจีวี สามารถยื่นเรื่องต่อนายทะเบียนเพื่อขอผ่อนผันการใช้ก๊าซ เอ็นจีวี เป็นเชื้อเพลิงได้ และทางกรมการขนส่งทางบก ได้ทำการยืนยันแล้วว่า จะไม่มีการผ่อนผันการดำเนินการตามมาตรการกำหนดอายุรถผู้โดยสารประจำทางโดยเด็ดขาด เนื่องจากคณะกรรมการควบคุมการขนส่งทางบกกลาง ได้ประกาศแจ้งเป็นการทั่วไปตั้งแต่วันที่ 17 ธันวาคม 2551 ซึ่งเจ้าของรถมีระยะเวลาในการจัดการใหม่มาทดแทนคันเดิมอย่างเพียงพอแล้ว อีกทั้งมาตรการนี้ยังเป็นการคุ้มครองความปลอดภัยของผู้โดยสารลดความสูญเสียจากอุบัติเหตุที่เกิดจากความไม่มั่นคงแข็งแรงของตัวรถ และยกระดับการบริการด้านตัวรถให้มีความสะดวกสบายยิ่งขึ้น (จักรพันธ์ ข้าว/พิมพ์ กรมการขนส่งทางบก DLT NEWS วันที่ 30 เมษายน 2553, www.dlt.go.th)

เนื่องจากกรมการขนส่งทางบกได้ออกมติเกี่ยวกับการใช้ก๊าซเอ็นจีวี ในรถผู้โดยสารประจำทางนั้น เนื่องจากในระบบการขนส่งทุกวันนี้ หากเป็นรถโดยสารที่ ออกมาจำหน่ายใหม่ จะเป็นรถที่มีการติดระบบก๊าซ มาแล้วจากโรงงานซึ่งมีความสะดวกยิ่ง และ ด้วยระเบียบข้อกำหนดที่ว่า รถที่มีอายุการใช้งานไม่เกิน 2 ปี และยังไม่ติดระบบการทำงาน โดยใช้ก๊าซ ให้เปลี่ยนมาใช้เชื้อเพลิงโดยก๊าซธรรมชาติ เอ็นจีวี เสีย ดังนั้น รถที่อยู่ในข่ายดังกล่าวต้องดำเนินการติดตั้ง และในกรณีนี้เอง มีข้อจำกัด และหรือมีหลักเกณฑ์การตรวจสภาพดังกล่าว ดังนี้

3.1 หลักเกณฑ์การตรวจสภาพรถเพื่อเปลี่ยนเชื้อเพลิงจากเดิมน้ำมันเบนซินเป็นแก๊สเอ็นจีวีของกรมการขนส่งทางบก

3.1.1 ตรวจสอบเอกสารประกอบการยื่นเปลี่ยนเชื้อเพลิง เช่น เปลี่ยนเชื้อเพลิงจากเดิมน้ำมันเป็นเอ็นจีวี โดยต้องมีเอกสารดังนี้

1) หนังสือรับรองการตรวจและทดสอบการติดตั้งเครื่องอุปกรณ์และส่วนควบรถใช้ก๊าซเอ็นจีวี จากผู้ได้รับอนุญาตจากกรมการขนส่งทางบก

2) หนังสือแสดงการจดทะเบียนรถ

3.1.2 กรณีเอกสารครบ หรือมีเอกสารที่สามารถยืนยันการได้มาของรถถูกต้อง เจ้าหน้าที่จ่ายบัตรคิวให้เจ้าของรถ เพื่อนำรถเข้าโรงตรวจเพื่อตรวจสภาพรถ

3.1.3 นำรถเข้าตรวจสภาพ ตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์ระบบก๊าซ ชั่งน้ำหนักรถจัดทำประวัติรถ ถ่ายรูปชั่งน้ำหนัก

3.1.4 บันทึกการตรวจสภาพรถในแบบแก้ไขเพิ่มเติมรายการในทะเบียนรถ

3.1.5 บันทึกผลการตรวจลงในเอกสารบันทึกแก้ไขรายการระบบคอมพิวเตอร์ และสมุดคู่มือ

3.1.6 แจงผลการตรวจให้เจ้าของรถทราบ

1) กรณีผลการตรวจผ่านให้นำเอกสารไปติดต่อฝ่ายทะเบียน

2) กรณีผลการตรวจไม่ผ่าน ให้เจ้าของรถรับเอกสารคืน เพื่อนำรถไปแก้ไขให้ถูกต้อง

3) กรณีผู้ประกอบการ แจ้งความประสงค์ขอตรวจสภาพรถก่อน เนื่องจาก ได้นำรถมาแล้วแต่เอกสาร ไม่ครบถ้วน ดำเนินการตรวจสภาพให้ก่อนแล้วให้ผู้ประกอบการมาดำเนินการด้านเอกสารภายหลัง

3.2 การติดตั้งก๊าซเอ็นจีวีในรถยนต์ต่าง ๆ

ในขณะนี้เป็นที่แน่ชัดแล้วว่า รัฐบาลจะลดการอุดหนุนการชดเชยราคาก๊าซหุงต้มหรือแอลพีจี สำหรับการขนส่งซึ่งมีผลให้ราคาก๊าซเอ็นจีวี ต่ำกว่าก๊าซแอลพีจี และในอนาคตถ้ารัฐบาลยกเลิกการชดเชยทั้งหมด ราคาก๊าซเอ็นจีวีจะต่ำกว่าก๊าซแอลพีจี ประมาณ 50% จากแนวโน้มดังกล่าวค่อนข้างชัดเจนว่าในอนาคต รถที่ใช้ก๊าซ เอ็นจีวี เป็นเชื้อเพลิงจะสามารถลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานเชื้อเพลิงลงได้ เกินครึ่งของจำนวนเงินที่ใช้จ่ายในทุกวันนี้ เพราะโอกาสที่ราคาน้ำมันเบนซิน ดีเซล หรือแก๊สโซลลิ่งจะไหลล้นขยับเพิ่มขึ้นคงยังมีต่อเนื่องไปจนถึงปลายปี หรือถึงขั้นรุนแรงคือเบรคไม่หยุด ก็เป็นไปได้ อย่างกระนั้นเลย ถึงเวลาแล้วที่เจ้าของรถทุกท่านควรเปลี่ยนความคิด หันมาศึกษา และให้ความสนใจกับการใช้ก๊าซ เอ็นจีวี กันอย่างจริงจัง เพราะการติดตั้งอุปกรณ์และถังก๊าซ เอ็นจีวี เร็วเท่าไร ท่านก็ประหยัดเงินในกระเป๋า และเงินของประเทศชาติได้เร็ว และ มากขึ้นด้วยเช่นกัน เมื่อท่านตัดสินใจที่จะเปลี่ยนการใช้พลังงานเชื้อเพลิงของรถยนต์จากน้ำมันมาเป็น ก๊าซ เอ็นจีวี สิ่งสำคัญประการแรกที่ต้องศึกษา ทำความเข้าใจ และปฏิบัติให้ถูกต้องคือ

3.3 การติดตั้งอุปกรณ์

ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ก๊าซธรรมชาติ ซีเอ็นจี หรือ เอ็นจีวี ในรถยนต์ให้เข้าใจ เพื่อให้สามารถเลือกระบบและตรวจสอบว่า ระบบใดสามารถติดตั้งกับรถของเราได้เหมาะสมก่อนการตัดสินใจ ควรเลือกติดตั้งระบบอุปกรณ์ก๊าซให้เหมาะสมกับเครื่องยนต์ที่ใช้งานอยู่ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพของการเผาไหม้สมรรถนะเครื่องยนต์ และปริมาณมลพิษที่ปล่อยออกมากับไอเสีย นอกจากนี้ควรพิจารณาค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง ระยะเวลาในการคืนทุน การให้บริการหลังการติดตั้งและค่าใช้จ่ายในการดูแลซ่อมบำรุงในระยะยาว การติดตั้งระบบ เอ็นจีวี จะแบ่งเป็น 2 ระบบได้แก่ ระบบฉีดก๊าซ และระบบดูดก๊าซ ที่แบ่งแยกออกเป็นระบบวงจรเปิดและวงจรปิด

ในระบบฉีดก๊าซ หรือที่เรียกกันง่ายๆ ว่าระบบหัวฉีดนั้นเหมาะกับรถที่เป็นเครื่องยนต์หัวฉีดทุกชนิด ซึ่งจะจ่ายเชื้อเพลิงก๊าซด้วยหัวฉีดที่ท่อไอดีแต่ละสูบโดยเฉพาะและมี ECU หรือชุด

ควบคุมการปล่อยก๊าซ เพื่อให้เหมาะสมกับปริมาณอากาศ ทำให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ ราคาติดตั้งรวมถึงและอุปกรณ์อยู่ที่ 58,000-65,000 บาท

ส่วนระบบดูดก๊าซ เหมาะสมกับรถที่เป็นเครื่องยนต์คาร์บูเรเตอร์และระบบหัวฉีดที่มีการควบคุมการจ่ายน้ำมันแบบธรรมดา (ส่วนใหญ่) เป็นรถยนต์ที่ผลิตก่อนปี พ.ศ. 2543) ข้อดีของระบบนี้คือ ติดตั้ง บำรุงรักษาง่าย คุ่มทุนเร็ว และราคาถูกกว่าแบบหัวฉีด โดยมีราคารวมถึงและอุปกรณ์ติดตั้งอยู่ที่ 38,000 - 55,000 บาท

การตรวจและทดสอบรถ เอ็นจีวี

นำรถไปตรวจและทดสอบการติดตั้งจากผู้ตรวจสอบและทดสอบที่ได้รับความเห็นชอบจากกรมการขนส่งทางบกจำนวนทั้งสิ้นประมาณ 46 ราย พร้อมขอใบรับรองการตรวจและทดสอบและเอกสารที่เกี่ยวข้องจากผู้ตรวจและทดสอบ รถที่ผ่านการตรวจและทดสอบในปีแรก เมื่อนำไปใช้งานครบ 1 ปี ต้องเข้ารับการตรวจและทดสอบเครื่องอุปกรณ์และส่วนควบ กับผู้ตรวจและทดสอบที่ได้รับความเห็นชอบจากกรมการขนส่งทางบก และเมื่อครบอายุการใช้งาน ทุกๆ 5 ปี ต้องนำรถไปตรวจและทดสอบถึงก๊าซด้วย

3.4 ขั้นตอนการดำเนินการทางทะเบียน

3.4.1 นำรถไปตรวจสภาพและแจ้งแก้ไขประเภทเชื้อเพลิงในสมุดคู่มือทะเบียนรถที่สำนักงานขนส่งทุกแห่งทั่วประเทศ โดยนำเอกสารที่เกี่ยวข้องไปยื่นพร้อมกันภายใน 15 วัน หลังจากได้ทำการติดตั้งแล้วมิฉะนั้นจะถือว่ามีความผิดตามพระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ.2522 และพระราชบัญญัติการขนส่งทางบก พ.ศ. 2522

3.4.2 เอกสารที่ใช้ยื่นต่อนายทะเบียนประกอบด้วย

- 1) ใบรับรองการตรวจและทดสอบการติดตั้งส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์สำหรับรถใช้ก๊าซลงนามโดยวิศวกรผู้ตรวจ (ตัวจริง)
- 2) สำเนาใบ กว. (คณะกรรมการควบคุมการประกอบวิชาชีพวิศวกรรม) รับรองสิทธิประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมของวิศวกรผู้ตรวจ ลงนามโดยประธานและนายทะเบียน กว. (ลักษณะแบบเดียวกับประกาศนียบัตรหรือปริญญาบัตร)
- 3) สำเนาอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมลงนามโดยเลขาธิการสภาวิศวกร (ลักษณะแบบเดียวกับบัตรประจำตัวทั่วไป มีรูปถ่ายวิศวกรผู้ตรวจด้วย)
- 4) สำเนาใบทะเบียนทั่วราชอาณาจักรตาม พ.ร.บ.รถยนต์ พ.ศ.2552 หรือ พ.ร.บ.การขนส่งทางบก พ.ศ.2522 เห็นชอบให้วิศวกรผู้ตรวจ เป็นผู้ตรวจและทดสอบถึงก๊าซรถยนต์ลงนามโดยนายทะเบียนทั่วราชอาณาจักร (ลักษณะคล้ายบัตรประจำตัวประชาชน)

5) สำเนาใบอนุญาตทะเบียนทั่วราชอาณาจักรตาม พ.ร.บ.รถยนต์ พ.ศ. 2522 หรือ พ.ร.บ.การขนส่ง ทางบก พ.ศ.2522 เห็นชอบให้วิศวกรผู้ตรวจ เป็นผู้ตรวจและทดสอบการติดตั้ง ส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์สำหรับรถยนต์ที่ใช้ก๊าซ เป็นเชื้อเพลิง ลงนามโดยนายทะเบียนทั่ว ราชอาณาจักร (ลักษณะคล้ายบัตรประจำตัวประชาชน)

6) บัตรสีเหลี่ยมผืนผ้าขอบแดงสำหรับติดหน้ารถ พิมพ์คำว่า “รถใช้ก๊าซ” ด้านหน้ามีข้อความระบุทะเบียนรถหมายเลขถังก๊าซ วันตรวจทดสอบและชื่อวิศวกรผู้ตรวจ พร้อม ลายเซ็นกำกับ ด้านหลัง มีข้อความคำเตือนให้ตรวจสอบการติดตั้งและอุปกรณ์อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ให้นำตัวจริงพร้อมสำเนา 1 ฉบับไปด้วย (เจ้าหน้าที่ขนส่งจะขอตรวจดูและคืนตัวจริงให้เจ้าของรถ)

7) สำเนาบัตรรับประกันสินค้าจากบริษัทผู้ติดตั้ง (มีข้อความระบุรายละเอียด ชุดอุปกรณ์ก๊าซและถังก๊าซพร้อมหมายเลขที่ติดอยู่รายละเอียดทั่วไปของรถที่ติดตั้งวันรับ และสิ้นสุด การประกัน)

8) สำเนาใบเสร็จรับเงินจากบริษัทผู้ติดตั้ง (มีระบุอุปกรณ์ที่ติดตั้งและถังก๊าซ)

9) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชน พร้อมสำเนาทะเบียนบ้านเจ้าของรถ

10) สมุดคู่มือทะเบียนรถ (ตัวจริง)

ค่าดำเนินการรวมทั้งสิ้น 105 บาท (ค่าคำขอ 5 บาท ค่าขอแก้ไขเพิ่มเติมรายการ ในทะเบียนและคู่มือจดทะเบียนรถ 50 บาท และค่าตรวจสภาพรถ 50 บาท)

ตาราง 1 การกำหนดระยะเวลาการครบกำหนดการตรวจสภาพรถที่ติดตั้งเอ็นจีวี

ประเภทของรถยนต์	ตรวจสภาพครั้งแรก	ตรวจสภาพครั้งต่อไป
1. รถยนต์ที่ใช้สำหรับดำเนินธุรกิจหรือรถสาธารณะ รถแท็กซี่ รถยนต์บรรทุกที่มีน้ำหนักสูงสุดตั้งแต่ 8 ตันขึ้นไป รถยนต์ส่วนบุคคลบางประเภท เช่น รถยนต์ส่วนบุคคลที่สามารถบรรทุกผู้โดยสาร ได้มากกว่า 11 คนขึ้นไป เป็นต้น	1 ปี	1 ปี
2. รถยนต์บรรทุกที่มีน้ำหนักสูงสุดน้อยกว่า 8 ตัน	2 ปี	2 ปี
3. รถยนต์นั่งสำหรับเช่า	2 ปี	2 ปี
4. รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	3 ปี	2 ปี

ที่มา : ศูนย์ส่งเสริมสนับสนุนการใช้เอ็นจีวี กรมการขนส่งทางบก

4. ต้นทุนค่าใช้จ่ายและความคุ้มค่าเมื่อเปรียบเทียบกับ การติดตั้งก๊าซแอลพีจีและน้ำมันเบนซิน

ตาราง 2 เปรียบเทียบอัตราสิ้นเปลือง(ระยะทาง)ก๊าซเอ็นจีวี ก๊าซแอลพีจี แก๊สโซฮอล์

เส้นทางทดสอบ	ก๊าซเอ็นจีวี (กม./กก.)	ก๊าซแอลพีจี (กม./กก.)	แก๊สโซฮอล์(กม./ลิตร)
ในเมือง	10.69	7.41	8.50
นอกเมือง	17.74	13.38	17.04
ทางด่วน	17.35	12.49	13.71
ค่าเฉลี่ย	15.26	11.10	13.08

ที่มา : ศุภวิสาร ปัญญาสกุลวงศ์และกฤษณ์ แยมสระโสม

หมายเหตุ : กรมธุรกิจพลังงาน จัดการทดสอบรถยนต์จำนวน 7 คัน ซึ่งได้ทดสอบการวิ่งใช้งานทั้งในเมือง นอกเมืองและบนทางด่วน ระยะทางรวม 5,200 กม.

ตาราง 3 เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายต่อระยะทางของก๊าซเอ็นจีวี ก๊าซแอลพีจี แก๊สโซฮอล์

เส้นทางทดสอบ	ระยะทางวิ่ง	ก๊าซเอ็นจีวี	ก๊าซแอลพีจี	แก๊สโซฮอล์
	ทดสอบ (กม.)	(บาท/กก.)	(บาท/ลิตร)	(บาท/ลิตร)
ในเมือง	1,025	0.81	1.28	3.29
นอกเมือง	2,360	0.48	0.70	1.64
ทางด่วน	1,816	0.49	0.75	2.03
ค่าเฉลี่ยเฉลี่ย		0.59	0.91	2.32

4. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

5.1 ทฤษฎีการตัดสินใจ

ทฤษฎีการตัดสินใจ (Decision theory) คือ วิธีการเชิงวิเคราะห์และเชิงระบบที่ใช้ในการแก้ปัญหาและช่วยทำให้ได้การตัดสินใจที่ดีกว่า การตัดสินใจที่ดี (good decision) นั้น หมายถึง การตัดสินใจที่ใช้หลักตรรกศาสตร์ด้วยการพิจารณาข้อมูลและทางเลือก หรือกลยุทธ์ที่เป็นไปได้ทั้งหมด จากนั้นใช้วิธีการเชิงปริมาณที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ในบางครั้งอาจได้ผลลัพธ์ที่ไม่น่า

พอใจก็ตาม รวมทั้งบางครั้งการตัดสินใจที่ดีมีผลลัพธ์ที่ไม่ได้คาดคะเนไว้เกิดขึ้นได้ แต่เรายังคงถือว่าเป็นการตัดสินใจที่ดี

การตัดสินใจที่ไม่ดี (Bad decision) คือการตัดสินใจที่ไม่ได้ใช้หลักตรรกศาสตร์ ไม่พิจารณาทางเลือกที่มีทั้งหมด ไม่ใช่ข่าวสารที่หาได้ ไม่ใช่เทคนิคเชิงปริมาณ ถ้าท่านทำการตัดสินใจที่ไม่ดี แต่โชคก็ได้ผลลัพธ์ที่น่าพอใจ แต่ยังถือได้ว่าได้ท่านทำการตัดสินใจที่ไม่ดีเช่นเดิม

5.1.1 คุณสมบัติของปัญหาการตัดสินใจอย่างง่าย

1) ผู้ตัดสินใจจะตัดสินใจโดยการเลือกทางเลือก (alternative) หรือกลยุทธ์ (strategy) ที่เหมาะสมที่สุด จากกลุ่มของทางเลือกที่เป็นไปได้ เช่น การนำสินค้าใหม่ออกสู่ตลาด

2) จะมีเหตุการณ์ (events) หรือสภาวะธรรมชาติ (state of nature) ที่อยู่นอกเหนือการควบคุมของผู้ตัดสินใจจำนวนหนึ่งเกิดขึ้น

3) จะเกิดผลลัพธ์ (payoffs) หรือผลได้ (outcomes) ที่เป็นเงื่อนไขจากการเลือกกลยุทธ์แล้วเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ ขึ้น และเราจะเรียกผลได้ในลักษณะนี้ว่า

ผลลัพธ์ตามเงื่อนไข (Conditional payoffs)

กำไรตามเงื่อนไข (Conditional profits)

ต้นทุนตามเงื่อนไข (Conditional costs)

ค่าเสียโอกาสตามเงื่อนไข (Conditional opportunity loss)

5.1.2 ขั้นตอนของทฤษฎีการตัดสินใจ

1) กำหนดปัญหาที่มีในมือให้ชัดเจน

2) ระบุทางเลือกที่เป็นไปได้ทั้งหมด

3) ระบุหาผลได้ที่เป็นไปได้ทั้งหมด

4) กำหนดหาผลลัพธ์ตามเงื่อนไขของแต่ละส่วนประสมของทางเลือกและผลได้

5) คัดเลือกตัวแบบทฤษฎีการตัดสินใจเชิงคณิตศาสตร์หนึ่งตัวแบบมาใช้งาน

6) ประยุกต์ใช้ตัวแบบนั้นแล้วทำการตัดสินใจ

สำหรับ ทฤษฎีการตัดสินใจ ผศ.ดร.วรวจน์ บุษราคัมวดี ได้กล่าวไว้ในองค์การและการจัดการ www.fms.vru.ac.th ไว้ว่า

ทฤษฎีการตัดสินใจเป็นการนำแนวความคิดที่มีเหตุผลที่ผู้บริหารใช้ในการเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ ทฤษฎีการตัดสินใจจำแนกตามวิธีการตัดสินใจและทฤษฎีการตัดสินใจตามบุคคลที่ตัดสินใจ (สุโขทัยธรรมมาธิราช, 2548. 263-264) ดังนี้

ทฤษฎีการตัดสินใจจำแนกตามวิธีการตัดสินใจ สามารถจำแนกทฤษฎีการตัดสินใจตามวิธีการตัดสินใจ ออกเป็น 3 วิธีดังนี้

1) ทฤษฎีการตัดสินใจโดยการคาดการณ์มีการใช้เทคนิคการคาดการณ์และการพยากรณ์เข้ามาประกอบการตัดสินใจ เช่น การพยากรณ์โดยใช้แนวโน้ม เป็นต้น

2) ทฤษฎีการตัดสินใจโดยการพรรณนาเป็นการใช้กระบวนการวิจัยเป็นเครื่องมือในการตัดสินใจ ดังนั้นผู้วิจัยจะต้องมีการพิสูจน์และเห็นจริงจึงจะดำเนินการตัดสินใจได้ บางครั้งเรียกการตัดสินใจแบบนี้ว่า การตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์

3) ทฤษฎีการตัดสินใจโดยกำหนดความ เป็นทฤษฎีที่คำนึงถึงว่าแนวทางการตัดสินใจควรจะเป็นหรือน่าจะเป็นอย่างไรจึงจะสามารถบรรลุเป้าหมายที่ต้องการตัดสินใจได้

ทฤษฎีการตัดสินใจจำแนกตามบุคคลที่ตัดสินใจ สามารถจำแนกทฤษฎีการตัดสินใจโดยการจำแนกตามบุคคลที่ตัดสินใจได้เป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

1) การตัดสินใจโดยคนเดียว เป็นการตัดสินใจโดยคนๆ เดียวจะทำให้เกิดความเร็วและมีประสิทธิภาพในการตัดสินใจ มักจะใช้ธุรกิจขนาดย่อมที่มีผู้ประกอบการที่เป็นเจ้าของกิจการและเป็นผู้ที่ใกล้ชิดปัญหาและทราบข้อมูลได้ดีกว่า

2) การตัดสินใจโดยกลุ่ม เป็นการตัดสินใจที่ยึดทีมงานและคณะกรรมการเป็น ผู้ร่วมตัดสินใจเป็นการมุ่งเน้นการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ เมื่อใดก็ตามที่ต้องการความร่วมมือผู้บริหารจึงควรให้ผู้ที่เกี่ยวข้องของเขามีสวนรวม ดังนั้นการกระจายอำนาจและการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ จึงจำเป็นสำหรับองค์กรในอนาคต อย่างไรก็ตามในการตัดสินใจโดยคนเดียวหรือกลุ่มนั้นผู้บริหารจำเป็นที่จะต้องพิจารณาความสลับซับซ้อนของปัญหาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจด้วย ซึ่งความสลับซับซ้อนของปัญหา

5.1.3 องค์ประกอบของการตัดสินใจ

การตัดสินใจมีองค์ประกอบที่ต้องพิจารณามี 4 ประการคือ

1) ผู้ทำการตัดสินใจ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดเพราะการตัดสินใจจะดีหรือไม่ขึ้นกับบุคคลผู้ตัดสินใจเป็นสำคัญ ดังนั้นผู้ตัดสินใจจำเป็นต้องมีข้อมูล มีเหตุผล มีค่านิยมที่ถูกต้องสอดคล้องต่อการบรรลุเป้าหมายของการ แต่ในบางครั้งถ้าผู้ทำการตัดสินใจขาดข้อมูลที่ถูกต้องขาดเหตุผล และมีค่านิยมที่มาสอดคล้องแล้วจะทำให้ผลของการตัดสินใจไม่ดีพอได้ ผู้ทำการตัดสินใจบางเรื่องต้องมุ่งสู่การตัดสินใจเป็นกลุ่มบางเรื่องบางกรณีก็ตัดสินใจโดยคน ๆ เดียว ดังนั้นผู้บริหารจึงต้องวิเคราะห์สถานการณ์ให้ถูกต้อง

2) ประเด็นปัญหาที่ต้องตัดสินใจ เป็นองค์ประกอบที่สองที่ต้องให้ความสำคัญ ปัญหาที่ต้องตัดสินใจนั้นจำแนกได้หลายประการ เช่น จำแนกตามโรคโครงสร้างและระบบงานบกพร่อง โรคพฤติกรรมบกพร่องและโรคเทคโนโลยีและวิทยาการบกพร่องเมื่อกำหนดปัญหาได้ชัดเจนแล้วปัญหาเรื่องอะไรก็สามารถหาแนวทางแก้ไขปัญหาได้ถูกต้อง

3) ทางเลือกต่าง ๆ ที่บรรลุเป้าหมายได้เป็นอย่างดีประกอบที่สามที่ต้องคำนึงผู้บริหารต้องพยายามที่จะค้นหาทางเลือกที่ดีกว่าอยู่เสมอและสร้างทางเลือกใหม่มากกว่า 2 ทางเลือก ในปัจจุบันการบริหารองค์การมุ่งสร้างทางเลือกสู่การผลิตสินค้าและบริการที่ถูกลง มีคุณภาพสูงกว่า มีความรวดเร็ว มีการบริการที่ประทับใจมากกว่า นอกจากนี้ควรจะสร้างทางเลือกเพื่อมุ่งสู่การเรียนรู้และสร้างนวัตกรรมด้านผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อองค์การอีกด้วย

4) สภาพการณ์ที่ทำการตัดสินใจ ในการตัดสินใจจำเป็นต้องคำนึงถึงสภาพการณ์ที่ทำการตัดสินใจเป็นแบบใด ซึ่งมี 3 ประเภท ได้แก่ สภาพการณ์ที่แน่นอน เป็นสภาพการณ์ที่ผู้ทำการตัดสินใจทราบทางเลือกต่าง ๆ และทราบถึงผลที่จะเกิดขึ้นของแต่ละทางเลือกอย่างดีด้วย การตัดสินใจดังกล่าวย่อมมีโอกาสถูกต้องมากที่สุด เช่น ตัดสินใจนำเงินฝากธนาคารออมค่านวมดอกเบี้ยได้ชัดเจนในระยะสั้นและยาว สภาพการณ์ที่เลียง เป็นสภาพการณ์ที่ผู้บริหารตัดสินใจทราบทางเลือกต่าง ๆ และทราบโอกาส ความน่าจะเป็นที่เกิดขึ้นผู้บริหารจะตัดสินใจเมื่อโอกาสที่จะได้รับผลประโยชน์มากกว่าเสียประโยชน์การตัดสินใจในสภาพการณ์เสี่ยงผู้ทำการตัดสินใจ ต้องเรียนรู้ทำความเข้าใจเรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นและแขนงการตัดสินใจ และสภาพการณ์ที่ไม่แน่นอน เป็นสภาพการณ์ที่ผู้ทำการตัดสินใจอาจทราบทางเลือกต่าง ๆ แต่ไม่ทราบผลที่อาจจะเกิดขึ้นในแต่ละทางเลือกโดยไม่สามารถคาดคะเนความน่าจะเป็นของแต่ละทางเลือกภายใต้สภาพการณ์ดังกล่าว ผู้ทำการตัดสินใจจึงไม่ควรตัดสินใจใด ๆ ลงไปจนกว่าจะมีข้อมูลสารสนเทศที่น่าเชื่อถือมากกว่าที่มีอยู่ (ชนงกรณ์ คุณทลบุตร, 2547, หน้า 50-52) ดังนี้

การกำหนดปัญหาและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา สำหรับขั้นตอนแรกของการตัดสินใจจะเป็นการกำหนดปัญหาและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาให้เกิดความชัดเจนก่อน ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นกับองค์การบางครั้งยากต่อการระบุมาจากสาเหตุใด เช่น องค์การประสบปัญหาเกี่ยวกับต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นซึ่งอาจเกิดขึ้นจากหลายสาเหตุ ดังนั้นผู้บริหารจึงต้องทำการศึกษาวิเคราะห์เพื่อระบุและกำหนดปัญหาให้ชัดเจนว่าเกิดจากสาเหตุอะไร โดยทั่วไปการแบ่งประเภทของปัญหาได้แก่ ปัญหาที่เป็นมาตั้งแต่อดีตและปัญหามีแนวโน้มรุนแรงมากขึ้นในอนาคตปัญหาที่ทราบล่วงหน้าจะเกิดขึ้นและควรเตรียมการป้องกัน หรือปัญหาเฉพาะด้านเป็นปัญหาที่เกิดจากสาเหตุเดียวและสามารถแก้ไขสำเร็จได้ง่าย เป็นต้น ดังนั้นการกำหนดปัญหาและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาจึงเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมากที่สุดต่อการตัดสินใจของผู้บริหาร

4.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับทัศนคติ

จูฮาร์ตัน เอื้ออำนาจ (2549: 167-168) กล่าวว่า ทัศนคติเป็นแกนกลางของจิตวิทยา สังคมในยุคปัจจุบัน เพราะทัศนคติมีความสำคัญในการกำหนดพฤติกรรมสังคม เป็นแรงบันดาลใจ

ให้ผู้คนกระทำสิ่งต่าง ๆ เป็นสิ่งที่มีความคงทนถาวรแต่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ และเป็นสิ่งที่วัดได้ โดยใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้นอย่างเหมาะสม โดยมีความหมายและองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

ความหมายของทัศนคติ

ทัศนคติมีความหมายแตกต่างกันไปตามหลักและทฤษฎีที่นำมาใช้ โดยอ้างอิงแนวคิดของบุคคลต่าง ๆ ที่ได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

ลพอร์ต (Allport, 1935 อ้างถึงในจุฑารัตน์ เอื้ออำนวย, 2549: 168) ได้อธิบายแนวคิดที่ได้รับอิทธิพลมาจากทฤษฎีการเรียนรู้พฤติกรรม เน้นให้เห็นถึงประสบการณ์ก่อให้เกิดทัศนคติอย่างไรแสดงออกทางพฤติกรรมอย่างไรและให้นิยามโดยจำแนกรายละเอียดออกเป็น 5 ประการ คือ

1. เป็นความพร้อมทางจิตที่สร้างโดยได้รับอิทธิพลจากประสบการณ์ ซึ่งอาจแสดงออกให้เห็นได้ทางพฤติกรรม เช่น โกรธ รัก เกลียด ฯลฯ
2. เป็นความพร้อมที่จะตอบสนองตามทัศนคติที่เกิดขึ้น เช่น ชอบวิชาจิตวิทยาสังคมก็อยากจะเรียนรู้วิชาจิตวิทยาสังคม
3. เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเป็นกลุ่มและจัดระเบียบไว้แล้วในตัวเอง คือเมื่อเกิดทัศนคติต่อสิ่งใดแล้วก็จะเกิดต่อเนื่องกันและมีพฤติกรรมที่มีความสัมพันธ์กัน เช่น เมื่อโกรธก็จะแสดงอาการหน้าซึ้ง เป็นต้น

4. เป็นสิ่งที่เกิดจากประสบการณ์

5. เป็นพลังสำคัญที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมที่แสดงออก

องค์ประกอบของทัศนคติ ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ประการ คือ

1. องค์ประกอบด้านความรู้ (Cognitive Component) ประกอบด้วยด้านความรู้สึกทั้งหมดและประสบการณ์เดิมที่บุคคลมีอยู่ การได้รับรู้ข้อมูลจริง ความรู้สึก ความเชื่อต่าง ๆ เกี่ยวกับเรื่องนั้นเพิ่มเติม ในการศึกษาครั้งนี้มุ่งประเด็นในความรู้ด้านการใช้งานก๊าซทั้งประเภทก๊าซปิโตรเลียมเหลวและก๊าซธรรมชาติอัดหรือก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์เป็นเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์ ความรู้เกี่ยวกับมาตรการด้านความปลอดภัยตั้งแต่การเลือกใช้ การติดตั้ง การตรวจสอบ การทดสอบ การบำรุงรักษา

2. องค์ประกอบด้านความรู้สึก (Affective Evaluation Component) ประกอบด้วยความรู้สึกและอารมณ์ของบุคคลนั้นต่อเป้าหมายของทัศนคติ เป็นการประเมินความรู้สึกเชิงบวก เช่น ชอบ พอใจ เห็นใจ และความรู้สึกเชิงลบ เช่น ไม่ชอบ ไม่พอใจ ซึ่งสอดคล้องกันกับความรู้สึกในด้านความเล็งภัยเป็นหลัก

3. องค์ประกอบด้านพฤติกรรม (Behavioral Component) ประกอบด้วยความพร้อมของบุคคลที่จะตอบสนอง (Readiness to Respond) หรือแนวโน้มที่จะแสดงออก (Tendency to Act)

ต่อเป้าหมายของทัศนคติเมื่อประมวลความรู้และประเมินค่าความรู้สึกต่อสิ่งนั้นแล้ว โดยพฤติกรรมจะแสดงออกได้สองลักษณะ คือ พฤติกรรมทางบวก เช่น การยอมรับ การสนับสนุน การเข้าใจ เป็นต้น และพฤติกรรมทางลบ เช่น การทำลาย การขัดขืน เป็นต้น ในการศึกษาครั้งนี้มุ่งประเด็นด้านการจัดการความเสี่ยงที่ตนเองมีความรู้ ความเข้าใจ และความรู้สึกความคิดเห็นต่าง ๆ เป็นต้น

5.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการความเสี่ยง

เป็นกระบวนการวางแผน การจัดองค์ประกอบ การสั่งการ และการควบคุมทรัพยากรและกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อลดผลกระทบของความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากภัยต่าง ๆ โดยให้มีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ (คณะอนุกรรมการส่งเสริมการประกันภัย, 2549: 7)

5.3.1 วัตถุประสงค์ของการจัดการความเสี่ยง

1) วัตถุประสงค์ก่อนที่จะมีความเสียหายเกิดขึ้น เป็นการวิเคราะห์วิธีการต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการจัดการช่วยให้เกิดการตัดสินใจเลือกใช้วิธีการที่มีประสิทธิภาพสูงสุดภายใต้ต้นทุนต่ำที่สุดได้ประโยชน์ในการช่วยลดความกลัวหรือกระวนกระวายใจ (Reduction of Anxiety) ให้เหลือน้อยที่สุด ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงการปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับของทางราชการ (Meeting Regulatory Obligations)

2) วัตถุประสงค์ภายหลังจากมีความเสียหายเกิดขึ้นเพื่อให้เกิดการอยู่รอด (Survival) หลังจากเกิดความเสียหาย ทั้งกรณีที่เป็นบุคคลและหน่วยธุรกิจที่จะต้องพยายามดำเนินธุรกิจต่อไปให้สร้างความอบอุ่นใจแก่สังคม (Social Responsibility) ที่อาจมีความกลัวต่อความเสี่ยงและมีโอกาสที่รับผลกระทบ

5.3.2 องค์ประกอบของความเสี่ยง มี 3 ประการ คือ

- 1) วัตถุที่มีความเสี่ยง (Subject Matter of Risk) เช่น ทรัพย์สิน บุคคล
- 2) ภัย (Peril) หรือสาเหตุที่ทำให้เกิดความเสียหายอาจเกิดจากสาเหตุธรรมชาติ (Natural Perils) เช่น พายุ อุทกภัย สาเหตุจากภาวะเศรษฐกิจ (Economic Perils or Business Perils) เช่น สถานะเงินเฟ้อ ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ประสิทธิภาพการผลิต
- 3) ผลของความเสียหาย (Consequences of Loss) ทรัพย์สินได้รับความเสียหาย ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม การจัดหาทรัพย์สินใหม่ ฯลฯ

5.3.3 สถานะภัย (Hazard)

หมายถึงสถานะที่ส่งเสริมให้เกิดความเสียหายหรือเพิ่มระดับความรุนแรงของความเสียหาย จำแนกเป็น 3 ประเภท คือ

- 1) สถานะภัยทางกายภาพ (Physical Hazard) เป็นสภาพทางกายภาพที่ทำให้ทรัพย์สินหรือวัตถุนั้นมีโอกาสเกิดความเสียหายจากภัยต่าง ๆ ขึ้นหรือลดลง เช่น บ้านที่มีโครงสร้าง

เป็นไม่มีโอกาสเกิดไฟไหม้มากกว่าบ้านที่สร้างด้วยอิฐหรือปูนซีเมนต์ หรือบุคคลที่ปฏิบัติงานโดยใช้รถจักรยานยนต์ตลอดเวลา มีโอกาสเกิดอุบัติเหตุสูงกว่าบุคคลที่ปฏิบัติงานประจำอยู่ในสำนักงาน หรือการติดตั้งถังก๊าซที่ไม่มีคุณภาพมีโอกาสเกิดการระเบิดหรือก๊าซรั่วลุกไหม้มากกว่าอุปกรณ์ที่มีคุณภาพมาตรฐาน

2) สภาพะกัยด้านศีลธรรม (Moral Hazard) เป็นสภาวะที่ส่งเสริมในการเกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากขาดศีลธรรม เช่น การทุจริต การวางเพลิงเพื่อเอาประกันภัย

3) สภาพะกัยทางจริยธรรม (Morale Hazard) เป็นสภาวะที่เกิดจากความประมาทขาดความระมัดระวังตรวจสอบควบคุมเช่น เจ้าของรถยนต์ที่ดัดแปลงติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซไม่ได้ใส่ใจตรวจสอบอุปกรณ์ โดยถือว่ามีใบรับรองจากผู้ตรวจสอบแล้ว

6. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยเรื่องการศึกษาการใช้ก๊าซเอ็นจีวีของผู้ประกอบการรถยนต์รับจ้างในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ผู้วิจัยได้นำเอกสารต่าง ๆ และจากงานวิจัยนำมาประกอบดังนี้

ธนพนธ์ อมรฤกษ์ดี (2549) ศึกษาเรื่อง “การศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นหลังการติดตั้งอุปกรณ์ใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัด (Compressed Natural Gas: CNG) ในรถยนต์เบนซินส่วนบุคคล” ซึ่งในการศึกษาเรื่องนี้จะศึกษาครอบคลุมถึงปัญหาที่เกิดขึ้นหลังติดตั้งอุปกรณ์ สาเหตุปัญหาที่เกิดขึ้นและระดับปัญหาหลังจากที่นำรถยนต์ไปติดตั้งอุปกรณ์ใช้ก๊าซธรรมชาติอัด

โดยทำการวิจัยจากเจ้าของรถเครื่องยนต์เบนซินที่ติดก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงจำนวน 300 ตัวอย่าง ได้ผลการวิจัยและทราบถึงระดับของปัญหาในด้านต่าง ๆ เป็นความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ อุปกรณ์ และอะไหล่ ปัญหาด้านเทคนิคของการติดตั้ง การบำรุงรักษา และการตรวจสอบ ปัญหาการให้บริการหลังการติดตั้ง ไม่ว่าจะเป็นด้านการให้คำแนะนำหลังการติดตั้ง การแนะนำด้านการดูแลรักษาอุปกรณ์และการแก้ไขปัญหาขั้นต้น เนื่องจากผู้ให้บริการไม่มีความชำนาญเพียงพอ โดยผู้วิจัยได้เสนอแนะด้านความปลอดภัย เช่น ผู้ติดตั้งอุปกรณ์ควรมีความชำนาญ และมีใบรับรองการติดตั้ง ควรพัฒนาถังก๊าซให้มีคุณภาพเพื่อให้มีความปลอดภัยมากขึ้น ควรมีการตรวจสอบอย่างผู้ให้บริการติดตั้งที่ไม่มีใบอนุญาตอย่างเข้มงวด ซึ่งผู้ศึกษาเห็นความจำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติมรายละเอียดของปัญหาหรือทัศนคติในด้านความเสี่ยงให้มากยิ่งขึ้น

จักรกฤษณ์ อุตซี (2553) ศึกษาเรื่อง “ทัศนคติของเจ้าของยานยนต์ในเขตอำเภอเมืองเชียงใหม่ต่อการจัดการความเสี่ยงจากก๊าซซีเอ็นจีและเอ็นจีวี” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทัศนคติของเจ้าของรถยนต์ในเขตอำเภอเมืองเชียงใหม่ต่อการจัดการความเสี่ยงจากก๊าซเอ็นจีวีและแอลพีจี โดย

ใช้ทฤษฎีแนวคิดของทัศนคติ และการจัดการความเสี่ยง ซึ่งเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเจ้าของยานยนต์ในเขตอำเภอเมืองเชียงใหม่ที่ใช้ก๊าซเอ็นจีวี จำนวน 195 ตัวอย่าง และ ก๊าซแอลพีจี จำนวน 385 ตัวอย่าง

ผลการศึกษาพบว่า ผู้ตอบคำถามส่วนใหญ่เป็นเพศชาย สถานภาพสมรส ซึ่งมีรายได้ต่อเดือนไม่เกิน 15,000 บาท ใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคลยี่ห้อโตโยต้า อายุการใช้งานระหว่าง 7 – 10 ปี เป็นเครื่องยนต์ชนิดเบนซิน ขนาดเครื่องยนต์ 1,500 – 2,000 ซีซี มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความเสี่ยงของรถที่ติดตั้งก๊าซเอ็นจีวีและแอลพีจีอยู่ในระดับ “มากที่สุด” ด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการความเสี่ยงระดับ “มาก” ด้านพฤติกรรม เห็นว่ารถยนต์มีความเสี่ยงภัยด้านทรัพย์สินมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ด้านบุคคล การติดตั้งและอุปกรณ์ก๊าซไม่สมบูรณ์เป็นปัจจัยส่งเสริมให้รถยนต์เกิดอุบัติเหตุได้ง่ายที่สุด โดยจะเลือกใช้ถังก๊าซที่เป็นของใหม่และมีมาตรฐานเท่านั้น และส่วนใหญ่ได้ผ่านการทดสอบการติดตั้งถังก๊าซและอุปกรณ์ใช้ก๊าซแล้ว แต่ประชาชนส่วนใหญ่จะไม่ได้แสดงเครื่องหมายการใช้ก๊าซเป็นเชื้อเพลิงไว้ให้บุคคลอื่นเห็นได้อย่างชัดเจนเนื่องจากไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิงประจำรถ โดยส่วนใหญ่จะโอนความเสี่ยงบางส่วนด้วยการซื้อประกันภัย ซึ่งมีความสามารถทางการเงินเพื่อรับความเสี่ยงภัยทางการเงินไว้ด้วยตนเองไม่เกิน 100,000 บาท ในด้านแบบของประกันภัยสำหรับผู้ซื้อประกันภัยส่วนใหญ่จะซื้อประกันภัยรถยนต์ประเภท 3 โดยมีค่าใช้จ่ายด้านประกันภัยต่อปี เป็นเงิน 5,000 – 10,000 บาท

อนุรักษ์ วงศ์เรือง (2548) ศึกษาเรื่อง “ความคิดเห็นของคนขับแท็กซี่เอ็นจีวีเกี่ยวกับก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์” โดยใช้แบบสอบถามจำนวน 370 คน วิเคราะห์โดยใช้ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (F-Test) พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากมีอายุระหว่าง 31 – 40 ปี มีระดับการศึกษาประถมศึกษาปีที่ 6 หรือต่ำกว่า และมีประสบการณ์ในการขับแท็กซี่ประมาณ 1 – 5 ปี รถแท็กซี่ส่วนใหญ่เป็นรถเช่า และเป็นยี่ห้อโตโยต้า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ใช้รถแท็กซี่ที่ทำการติดตั้งอุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติยานยนต์มาแล้วประมาณ 1 ปีหรือน้อยกว่า ความแตกต่างของราคาค่าเช่ารถต่อผลัดของรถแท็กซี่ที่เติมน้ำมันเบนซินกับก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์อยู่ระหว่าง 101 – 150 บาท และความแตกต่างระหว่าง ค่าเช่ารถแท็กซี่ที่เติมน้ำมันกับก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์น้อยกว่า 100 บาท ผู้ตอบแบบสอบถามไม่ทราบว่าแหล่งเงินทุนที่นำมาใช้ในการติดตั้งอุปกรณ์เนื่องจากเป็นรถเช่าของบริษัท และสาเหตุที่หันมาใช้รถที่เติมก๊าซธรรมชาติยานยนต์คือ ประหยัด

นภคณ ขำขันทอง (2551) ศึกษาเรื่อง “ความพึงพอใจของผู้ใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคลในการใช้ก๊าซติดรถยนต์แอลพีจีในเขตกรุงเทพมหานคร” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความพึงพอใจของ

ผู้ใช้งานรถยนต์นั่งส่วนบุคคลในการใช้ก๊าซดีครยนต์แอลพีจีในเขตกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ใช้งานรถยนต์นั่งส่วนบุคคลในกรุงเทพมหานครที่ใช้ก๊าซแอลพีจีเป็นเชื้อเพลิง จำนวน 400 ตัวอย่าง

ผลการศึกษาพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชาย สถานภาพสมรส มีรายได้ต่อเดือน 10,001 – 20,000 บาท ใช้งานรถยนต์เป็นรถญี่ปุ่น ขนาดเครื่องยนต์ 1,501 – 1,800 ซีซี ใช้ระบบการจ่ายน้ำมันของเครื่องยนต์แบบหัวฉีด อายุการใช้งานของรถยนต์มากกว่า 3 ปีแต่ไม่เกิน 6 ปี ผู้ใช้งานรถยนต์มีความพึงพอใจโดยรวมเฉลี่ยด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านการจัดจำหน่ายในระดับมาก แต่มีความพึงพอใจด้านการส่งเสริมทางการตลาด ด้านบุคคล ด้านกายภาพ ด้านกระบวนการในระดับปานกลาง

ผู้ใช้งานรถยนต์ที่ใช้ก๊าซดีครยนต์แอลพีจี มีปัญหาโดยรวมเฉลี่ยด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านการจัดการจำหน่าย ด้านการส่งเสริมทางการตลาด ด้านบุคคล ด้านกายภาพ ในระดับกลาง โดยปัจจัยย่อยแต่ละด้านที่ผู้ใช้งานรถยนต์คิดว่าเป็นปัญหาในอันดับแรก ดังนี้

ด้านผลิตภัณฑ์ คือ อัตราเร่งลดลงเมื่อเทียบกับรถที่ใช้ น้ำมัน

ด้านราคา คือ ราคาในการติดตั้งสูงเมื่อเทียบกับคุณภาพและค่าน้ำมันที่จ่ายลดลง

ด้านการจัดจำหน่าย คือ มีหัวจ่ายไม่เพียงพอ

ด้านส่งเสริมทางการตลาด คือ ไม่มีรายการส่งเสริมการขาย

ด้านบุคคล คือ มีบุคลากรให้บริการที่สถานีบริการไม่เพียงพอ

ด้านกายภาพ คือ ก๊าซมีกลิ่นเหม็น

ด้านกระบวนการ คือ ขั้นตอนในการติดตั้งและใช้งานยุ่งยาก