การศึกษานี้ ผู้ดำเนินการวิจัยได้ทำการศึกษาสาเหตุของการเกิดและวิธีการแก้ปัญหาไฮโดรคาร์บอนและคาร์บอนมอนอกไซด์ที่เกิดจากเครื่องยนต์ก๊าซโซลีน 4 จังหวะ พบว่ามีสาเหตุอยู่สองประการด้วยกันคือประการแรกปริมาณของออกซิเจนในห้องเผาไหม้ไม่เพียงพอ และประการที่สองคือออกซิเจนกับน้ำมันเชื้อเพลิงส่วนในห้องเผาไหม้ไม่ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน เป็นเหตุให้เกิดปฏิกิริยาการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ ทั้งสองประการนี้สามารถแก้ไขโดยการเพิ่มปริมาณของออกซิเจน กล่าวคือในกรณีแรกเมื่อเพิ่มออกซิเจนแล้วจะทำให้มีออกซิเจนอย่างเพียงพอ ส่วนกรณีที่สองนั้นเมื่อเพิ่มออกซิเจนแล้วจะทำให้ความเข้มข้นของออกซิเจนในห้องมีปริมาณที่สูงขึ้น เมื่อพลาดโอกาสในการจับคู่กับออกซิเจนตัวหนึ่งก็ยังมีโอกาสจับคู่กับออกซิเจนตัวอื่นๆ ที่เพิ่มเข้าไป กรณีศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้น้ำมันพืชรีไซเคิลเป็นสารเพิ่มออกซิเจนให้กับน้ำมันเบนซิน เนื่องจากน้ำมันรีไซเคิลมีออกซิเจนอยู่ร้อยละ 12.3

สมมติฐานการทดลองคือ ค่าเฉลี่ยของไฮโดรคาร์บอนและคาร์บอนมอนอกไซด์ที่ออกมากับไอเสียของเครื่องยนต์ก๊าซโซลีน 4 จังหวะที่สภาวะเดินเบาแตกต่างกัน ระหว่างการเดินเครื่องยนต์ด้วยน้ำมันเบนซินมาตรฐาน และการเดินเครื่องยนต์ด้วยน้ำมันเบนซินผสมกับน้ำมันพืชรีไซเคิล ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับเปลี่ยนส่วนผสมของน้ำมันพืชรีไซเคิลที่เป็น 4 แบบ (ร้อยละ 0, 5, 10 และ 15) การทดลองแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกเป็นการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของไฮโดรคาร์บอนและคาร์บอนมอนอกไซด์ ที่สภาวะเดินเบา โดยใช้ส่วนผสมน้ำมันพืชรีไซเคิล ร้อยละ 0, 5, 10 และ 15 แล้ววิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิค One-way ANOVA ปรากฏว่าการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยของไฮโดรคาร์บอนและคาร์บอนมอนอกไซด์ เมื่อผสมน้ำมันพืชรีไซเคิลมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ระดับ $\alpha = 0.05$ และที่ส่วนผสมร้อยละ 5 ค่าเฉลี่ยของไฮโดรคาร์บอนและคาร์บอนมอนอกไซด์ต่ำกว่าส่วนผสมอื่นๆ ขั้นตอนที่สองดำเนินการทดลองเพื่อหาสัดส่วนผสมที่ลดค่าเฉลี่ยของไฮโดรคาร์บอนและคาร์บอนมอนอกไซด์ได้มากที่สุด โดยทดลองที่ส่วนผสมน้ำมันพืชรีไซเคิลร้อยละ 4, 5, 6 และ 7 ปรากฏว่าเครื่องยนต์ระบบคาร์บูเรเตอร์ใช้น้ำมันเบนซินออกเทนนัมเบอร์ 91 ส่วนผสมน้ำมันพืชรีไซเคิลร้อยละ 7 ค่าเฉลี่ยไฮโดรคาร์บอนต่ำกว่าสัดส่วนผสมอื่นๆ ส่วนเครื่องยนต์ระบบหัวฉีดเดินเครื่องยนต์ด้วยน้ำมันเบนซินออกเทนนัมเบอร์ 95 เมื่อใช้ส่วนผสมน้ำมันพืชรีไซเคิลร้อยละ 5 ค่าเฉลี่ยของไฮโดรคาร์บอนต่ำกว่าสัดส่วนผสมอื่นๆ จากการวิเคราะห์ปรากฏว่าน้ำมันพืชรีไซเคิลที่ผสมลงในน้ำมันเบนซิน มีผลทำให้การเผาไหม้ดีขึ้น ค่าเฉลี่ยไฮโดรคาร์บอนและคาร์บอนมอนอกไซด์ลดลง จากการทดลองหากเพิ่มสัดส่วนการผสมที่กล่าวแล้ว มีผลให้ปริมาณของไฮโดรคาร์บอนและคาร์บอนมอนอกไซด์สูงขึ้น ขั้นตอนสุดท้ายเป็นการทดสอบหาความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของค่าไฮโดรคาร์บอนและคาร์บอนมอนอกไซด์ที่ออกมากับก๊าซไอเสีย ปรากฏว่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าต่ำกว่าการเดินเครื่องยนต์ด้วยน้ำมันเบนซินมาตรฐาน

การศึกษาผลกระทบจากกรณีศึกษานี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาผลกระทบกับเครื่องยนต์อีกสองประการด้วยกันคือผลกระทบต่อการสึกหรอของชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ โดยนำน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้งานเป็นระยะทาง 5,000 กิโลเมตร ไปทำการทดสอบหาปริมาณโลหะที่ปะปนกับน้ำมันหล่อลื่น ประการสุดท้ายคือการทดสอบสมรรถนะเครื่องยนต์ โดยทดสอบกับเครื่องยนต์ขนาดเล็กแบบสูบเดียว เปรียบเทียบกับการใช้น้ำมันเบนซินมาตรฐาน ปรากฏว่าการเดินเครื่องยนต์ด้วยน้ำมันเบนซินมาตรฐาน กำลังสูงสุดเท่ากับ 4.1 KW. ที่ความเร็วรอบ 3,941 รอบ/นาที, แรงบิดสูงสุดเท่ากับ 10 N-m ที่ความเร็วรอบ 3,941 รอบ/นาที ประสิทธิภาพเชิงความร้อนเท่ากับ 30% และความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะเบรกเท่ากับ 220.36 g/KW-hr. ส่วนการเดินเครื่องยนต์ด้วยน้ำมันเบนซินผสมน้ำมันพืชรีไซเคิล กำลังสูงสุดและแรงบิดที่สูงกว่าที่ความเร็วรอบต่ำและปานกลางคือ กำลังสูงสุดเท่ากับ 3.67 KW. ที่ความเร็วรอบ 3,009 รอบ/นาที, แรงบิดสูงสุดเท่ากับ 11.5 N-m ที่ความเร็วรอบ 2,765 รอบ/นาที ประสิทธิภาพเชิงความร้อนเท่ากับร้อยละ 33 และความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะเบรกเท่ากับ 195.33 g/KW-hr.

This research aims to study the cause and methodology to solve the problems of Hydrocarbon and Carbon monoxide in the four stroke gasoline engine, which were resulted from the two reasons. These are 1.) The lack of oxygen and the 2.) The mixture of oxygen and fuel in the combustion chamber isn't homogeneous; cause of incomplete combustion reaction. These can be solved by mixing the oxygenated substance with the standard gasoline in order to compensate the oxygen with the concentrate oxygen in the combustion chamber. To do this, the researcher used the recycled vegetable oil as oxygenated substance since it contains 12.3 percent of oxygen.

The hypothesis of experiment; the means of hydrocarbon and carbonmonoxide on the exhaust gas of 4-stroke gasoline engine at idling speed condition are different; when running the engine on standard gasoline fuel and mixed vegetable recycle oil . The experiment was designed by varying the proportion of vegetable oil. These experiments were divided into three steps. First; Observations data variation of hydrocarbon and carbonmonoxide were implemented by mixing the recycled vegetable oil at 5 percent, 10 percent and 15 percent. After that, the data was analyzed by one-way ANOVA technique. The result revealed that the hydrocarbon and carbonmonoxide were statistic significantly decreased about level of alpha = 0.05, that is to say, the content of hydrocarbon and carbonmonoxide when the mixture was at the level of 5 percent were lower. Secondly, the experiment was searched for the mixing ratio for a higher decreased. These experiments have done on 4 percent, 5 percent; 6percent and 7 percent of vegetable recycle oils. The result showed that the

carburetors of gasoline engine which used 91octane number and the 7 percent of mixture provided less content of Hydrocarbon than that of the 5 percent mixture. Additionally, in the engine with electronic injection which was normally used 95 octane number also provide 5 percent of hydrocarbon monoxide which was less number too. This analysis showed that the recycled vegetable oil mixed with gasoline enabled the proper match of Hydrocarbon and Oxygen and this led to the complete combustion so that it could reduce the amount of hydrocarbon and carbonmonoxide content. The oxygen given out from the exhaust has was dramatically increased. This indicated that the recycled vegetable oil allowed the perfect match of fuel and oxygen, therefore the content of Hydrocarbon and carbonmonoxide was decreased. The last step was done to test the stability of the combustion process of Hydrocarbon and carbonmonoxide from the exhaust gas. The results revolved the number of the standard deviation which was lower than using standard gasoline.

In this case study, the researcher also studied the effects of engine in two ways: 1) the wearing of the moving parts by examining the metal content of the lubrication when used about 5,000 km. The results showed the normal metal content and 2) the performance tested with 4-stroke small gasoline one cylinder engine. Running on standard gasoline fuel the maximum - power about 4.1 kilowatts at the engine speed is 3,941 rpm; and maximum torque about 10 N-m. at the engine speed is 3,941 rpm. Thermal efficiency is about 30 percent. The fuel consumption is about 220.36 g/KW-hr. Running on mixed fuel; the maximum - power about 3.67 kilowatts at the engine speed is 3,009 rpm; and the maximum torque about 11.5 N-m. at the engine speed is 2,765 rpm. Thermal efficiency is about 33 percent. The fuel consumption is about 195.33 g/KW-hr.