

การพัฒนาคู่มือการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี่ของรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง

The development of the Pre-Trip Inspection Manual for the Compressed Natural Gas (CNG) Truck

ชัยยศ ดำรงกิจโกศล

Chaiyot Damrongkijkosol

ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
Department of Power Engineering Technology, College of Industrial Technology, King Mongkut's University
of Technology North Bangkok

Corresponding Author: E-mail: chaiyot.d@cit.kmutnb.ac.th

Received: 24 เม.ย. 65 Revised: 2 มิ.ย. 65 Accepted: 25 ส.ค. 65

DOI: 10.14416/j.ted.2024.09.005

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาคู่มือการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี่ของรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง และ 2) ศึกษาผลการใช้คู่มือการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี่ของรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้ขับขี่รถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงจำนวน 15 คน โดยเลือกกลุ่มเป้าหมายด้วยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง ขั้นตอนการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ (1) การศึกษาเอกสาร ข้อมูล งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี่ของรถบรรทุก และระบบการใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง (2) การพัฒนาคู่มือการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี่ของรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง และ (3) การทดลองใช้คู่มือการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี่ของรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงที่พัฒนาขึ้น โดยการวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) คู่มือการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี่ของรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 3 หัวข้อหลัก คือ (1) การตรวจเอกสารประจำรถ (2) การตรวจสอบสภาพรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงตามหลักการ BEWAGON และ (3) การตรวจสอบอุปกรณ์ความปลอดภัยและอุปกรณ์สำหรับการขนส่งประจำรถ โดยผลการประเมินคู่มือโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 ท่าน พบว่า คู่มือการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี่ของรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด 2) ผลการนำคู่มือการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี่ของรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงไปใช้พบว่า ผลการประเมินพฤติกรรมในการปฏิบัติตามการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี่คิดเป็นคะแนนร้อยละ 86.67 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 75 และผลการประเมินความคิดเห็นต่อการใช้คู่มือการตรวจสอบสภาพในภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

คำสำคัญ: การตรวจสอบสภาพก่อนขับขี่ การพัฒนาคู่มือ รถบรรทุก ก๊าซธรรมชาติอัด



Abstract

The objectives of this research were 1) to develop the pre-trip instruction manual for the compressed natural gas (CNG) truck and 2) to study the implementation results of using the pre-trip instruction manual. The target group of this research was the 15 CNG truck drivers derived from the purposive sampling method. The research methodology was divided into 3 steps: (1) the study of relative documents, data, and relative research about the pre-trip inspection and the CNG system. (2) the development of the pre-trip instruction manual for the CNG truck, and (3) the implementation of the developed pre-trip instruction manual for the CNG truck. The research data were analyzed by the mean and the standard deviation value.

The results revealed that the pre-trip inspection manual for the CNG truck was comprised of 3 main topics: (1) document verification, (2) the CNG truck inspection according to BEWAGON guidelines, and (3) the safety and transportation equipment for the vehicle while, for the appropriateness of the manual, the 10 experts rated the pre-trip instruction manual for the CNG truck at a very high level. For the results of the implementation of the inspection manual, the mean score of behavioral assessment for the CNG pre-trip inspection job was 86.67% which was higher than the set criteria at 75% and the satisfaction of the pre-trip inspection manual was rated at a high level.

Keywords: Pre-trip Inspection, Manual Development, Truck, CNG

1. บทนำ

ในปัจจุบันการดำเนินธุรกิจจำเป็นต้องมีการขนส่งวัตถุดิบหรือสินค้าเพื่อเคลื่อนย้ายสินค้า ผลผลิต หรือวัตถุดิบจากที่หนึ่งไปยังปลายทางอีกที่หนึ่งอยู่เสมอ โดยการขนส่งทางบกถือเป็นการขนส่งหลักเส้นทางหนึ่งของประเทศไทย [1] โดยในปี 2564 มีจำนวนรถบรรทุกเท่ากับ 1,326,660 คัน โดยแบ่งเป็นรถบรรทุกที่ใช้ น้ำมันดีเซล จำนวน 1,020,119 คัน รถที่ไม่ใช้เชื้อเพลิง (รถพ่วง กึ่งพ่วง และกึ่งพ่วงบรรทุกวัสดุ) จำนวน 232,901 คัน และในจำนวนนี้มีรถที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัด (CNG) เป็นเชื้อเพลิงเท่ากับ 55,462 คัน [2] โดยรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดหรือ CNG เป็นเชื้อเพลิงจำเป็นต้องมีการบำรุงรักษา การตรวจสอบสภาพก่อน ขับซึ่งแตกต่างจากรถบรรทุกที่ใช้ น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง เนื่องจากรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงจะใช้เครื่องยนต์ที่แตกต่างจากรถบรรทุกที่ใช้ น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง โดยเครื่องยนต์ที่ใช้สำหรับรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงจะใช้เครื่องยนต์ระบบจุดระเบิดด้วยประกายไฟ หรือ Spark Ignition System (SI Engine) ขณะที่เครื่องยนต์ของรถบรรทุกที่ใช้ น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงจะใช้เครื่องยนต์ระบบ

จุดระเบิดด้วยการอัด หรือ Compressed Ignitions System (CI Engine) [3] นอกจากนี้ระบบจ่ายเชื้อเพลิง (Fuel supply system) ถังบรรจุก๊าซ (CNG Tank) และอุปกรณ์อื่น ๆ จำเป็นจะต้องใช้การบำรุงรักษาและการตรวจสอบที่แตกต่างจากรถบรรทุกที่ใช้ น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงทั้งสิ้น ซึ่งการบำรุงรักษาหรือการตรวจสอบสภาพรถบรรทุกเบื้องต้นสามารถทำได้ โดยผู้ขับขี่รถบรรทุกเอง ซึ่งผู้ขับขี่รถบรรทุกจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาความรู้ ทักษะ เจตคติอยู่ตลอดเวลา ดังแผนยุทธศาสตร์ การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของประเทศไทย ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2560-2565) ที่ให้ความสำคัญในการพัฒนาบุคลากรด้านโลจิสติกส์ให้มีคุณภาพ มาตรฐานและคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงาน [4] โดยผู้ขับขี่รถบรรทุกต้องมีความรู้หรือความสามารถในด้านต่าง ๆ เช่น การวางแผนการเดินทางอย่างเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและสินค้าที่บรรทุก สามารถขับรถได้อย่างถูกต้องปลอดภัย รวมถึงความสามารถในการตรวจสอบสภาพความพร้อมของก่อนการขับขี่ได้อย่างถูกต้อง [5] ดังนั้นจากที่มาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงพัฒนาคู่มือการตรวจสอบสภาพก่อนขับซึ่งรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง เพื่อให้ผู้ขับขี่รถบรรทุกนำไปใช้ตรวจสอบสภาพ



ก่อนขับขี้อุปกรณ์รถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงเพื่อให้เกิดความปลอดภัยและลดปัญหาจากเครื่องยนต์ อุปกรณ์ต่าง ๆ ของรถบรรทุกที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการเดินทางจากการใช้รถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาคู่มือการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี้อุปกรณ์รถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง

2.2 เพื่อศึกษาผลการใช้คู่มือการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี้อุปกรณ์รถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาคู่มือการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี้อุปกรณ์รถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลข้อมูลดังต่อไปนี้

3.1 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยในการพัฒนาคู่มือการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี้อุปกรณ์รถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงแบ่งออกได้เป็น 3 ขั้นตอนหลักดังนี้

1) การศึกษาเอกสาร ข้อมูล งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี้อุปกรณ์รถบรรทุก และการใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งในขั้นตอนการวิจัยนี้เป็นการศึกษาและสังเคราะห์เนื้อหาเกี่ยวกับวิธีการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี้อุปกรณ์รถบรรทุกที่ใช้เชื้อเพลิงดีเซล และเชื้อเพลิงทางเลือกอื่น ๆ รวมถึงวิธีการตรวจสอบเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง ระบบการจ่ายเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัด และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาจัดเตรียมไว้เพื่อทำเป็นคู่มือการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี้อุปกรณ์รถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงในขั้นตอนต่อไป

2) การพัฒนาคู่มือการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี้อุปกรณ์รถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง ในขั้นตอนการวิจัยนี้เริ่มจากการจัดทำร่างคู่มือการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี้อุปกรณ์รถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงโดยใช้ข้อมูลและเนื้อหาที่ได้จากขั้นตอนแรกในการศึกษาเอกสาร ข้อมูล งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากนั้นนำร่างคู่มือไปประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญด้านยานยนต์ และด้านการขนส่ง จำนวน 10 ท่าน

3) การทดลองใช้คู่มือการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี้อุปกรณ์รถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง เป็นการนำคู่มือที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ผู้ขับขี้อุปกรณ์รถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง จำนวน 15 คน โดยใช้แผนการทดลองแบบ One-Shot Case Study

3.2 กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย ได้แก่ ผู้ขับขี้อุปกรณ์รถบรรทุกประเภท 10 ล้อที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง จำนวน 15 คน โดยได้จากการสุ่มแบบเจาะจง

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมของคู่มือการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี้อุปกรณ์รถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง แบบประเมินผลการปฏิบัติงานเพื่อตรวจสอบผลการปฏิบัติงานการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี้อุปกรณ์รถบรรทุก และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อคู่มือการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี้อุปกรณ์รถบรรทุก โดยเป็นแบบสอบถาม 5 ระดับความคิดเห็น

3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. ผลการวิจัย

งานวิจัยเรื่องการพัฒนาคู่มือการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี้อุปกรณ์รถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง สามารถแบ่งผลการวิจัยได้ดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาคู่มือการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี้อุปกรณ์รถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง พบว่า คู่มือการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี้อุปกรณ์รถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงสามารถแบ่งหัวข้อหลักของคู่มือได้ 3 หัวข้อ ได้แก่ (1) การตรวจเอกสารประจำรถ เป็นการตรวจสอบเอกสารต่าง ๆ เช่น เครื่องหมายทะเบียนการเสียภาษีประจำปี แผ่นป้ายทะเบียนรถ สำเนาใบจดทะเบียนรถ สมุดประจำรถ รวมถึงเอกสารในการส่งสินค้า เช่น ใบรับ-ส่งสินค้า ใบรายการสินค้า (2) การตรวจสอบสภาพรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงตามหลักการ BEWAGON เป็นการตรวจสอบสภาพรถที่แบ่งเป็น 7 หมวด ได้แก่ ระบบเบรก (Brake : B) ระบบไฟฟ้า (Electric : E) ระดับน้ำต่างๆ (Water : W) ระบบอากาศและลม (Air : A) ระบบเชื้อเพลิง (Gas : G) ระบบหล่อลื่นและระดับน้ำมันต่าง ๆ (Oil : O) และเสียงต่าง ๆ (Noise : N) โดยความแตกต่างของรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงจะมีความแตกต่าง



บทควาณวิจัย

การพัฒนาคู่มือการตรวจสอบสภาพก่อนขับขีของรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง

ในระบบเชื้อเพลิงเป็นหลักโดยจะมีขั้นตอนการตรวจสอบที่เพิ่มเติม และแตกต่างจากการตรวจสอบรถบรรทุกที่ใช้แก๊สธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง เช่น การตรวจสอบระดับความดันของก๊าซภายในถัง การตรวจสอบสภาพถังก๊าซและวาล์วหัวถัง การตรวจสอบการจับยึดถังก๊าซ การตรวจสอบหัวเติมก๊าซ การตรวจสอบสภาพของท่อก๊าซ การตรวจสอบหารอยรั่วของอุปกรณ์ก๊าซ เป็นต้น

และ (3) การตรวจสอบอุปกรณ์ความปลอดภัยและอุปกรณ์สำหรับการขนส่งประจํารถ เช่น การตรวจสอบถังดับเพลิง การตรวจสอบยางกันรถไหล การตรวจสอบสายรัด เข็อก ผ้าใบประจํารถ เป็นต้น โดยระดับความเหมาะสมของคู่มือการตรวจสอบสภาพก่อนขับขีของรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมของคู่มือการตรวจสอบสภาพก่อนขับขีของรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านการออกแบบรูปเล่มของคู่มือ			
1.1 การจัดรูปแบบของเอกสารคู่มือมีความเหมาะสม	4.20	0.42	มาก
1.2 ขนาดและรูปแบบของตัวอักษรเหมาะสมอ่านได้ง่าย	4.70	0.48	มากที่สุด
1.3 ภาพประกอบมีความชัดเจน ถูกต้อง ขนาดเหมาะสม	4.30	0.48	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.40	0.50	มาก
2. ด้านเนื้อหา			
2.1 การจัดเรียงเนื้อหาสอดคล้องกับขั้นตอนการปฏิบัติงาน	4.60	0.52	มากที่สุด
2.2 เนื้อหาครบถ้วนสำหรับการปฏิบัติงาน	4.70	0.48	มากที่สุด
2.3 เนื้อหามีความถูกต้อง ทันสมัย	4.50	0.53	มากที่สุด
2.4 เนื้อหากระชับ ทำความเข้าใจได้ง่าย	4.40	0.52	มาก
2.5 เนื้อหาในคู่มือช่วยให้เข้าใจในวิธีการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี	4.70	0.48	มากที่สุด
2.6 สามารถนำเนื้อหาจากคู่มือไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้จริง	4.60	0.52	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.58	0.50	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยทุกด้าน	4.52	0.50	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่าผลการประเมินระดับความเหมาะสมของคู่มือการตรวจสอบสภาพก่อนขับขีของรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 ท่าน ในภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าด้านการออกแบบรูปเล่มของคู่มือมีระดับความเหมาะสมในระดับมาก ขณะที่ด้านเนื้อหาของคู่มือมีระดับความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

4.2 ผลการนำคู่มือการตรวจสอบสภาพก่อนขับขีรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง พบว่าผู้ขับขีรถบรรทุก

ที่เป็นกลุ่มเป้าหมายทั้ง 15 คน สามารถผ่านการปฏิบัติงานการตรวจสอบสภาพก่อนขับขีสำหรับรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงได้ทุกคน โดยมีระดับคะแนนของผลการปฏิบัติงานการตรวจสอบสภาพก่อนขับขีรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงดังแสดงในตารางที่ 2 และมีระดับความพึงพอใจต่อคู่มือการตรวจสอบสภาพก่อนขับขีรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงดังแสดงในตารางที่ 3



ตารางที่ 2 ผลการปฏิบัติงานการตรวจสภาพก่อนขับขี้อสำหรับรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง

รายการ	คะแนนเต็ม	\bar{X}	ร้อยละ
1. การตรวจเอกสารประจำรถ	20	17.67	88.33
2. การตรวจสภาพตามหลักการ BEWAGON	70	60.67	86.67
3. การตรวจอุปกรณ์ความปลอดภัยและอุปกรณ์สำหรับการขนส่ง	20	17.00	85.00
รวม	110	95.33	86.67

จากตารางที่ 2 พบว่าผู้ขับขี้อรถบรรทุกที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย สามารถปฏิบัติงานการตรวจสภาพก่อนขับขี้อได้คะแนนรวม ภายหลังจากการศึกษาคู่มือการปฏิบัติงานการตรวจสภาพ เฉลี่ยเท่ากับ 95.33 คิดเป็นร้อยละ 86.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ ก่อนขับขี้อสำหรับรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง ตั้งไว้ที่ร้อยละ 75

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของคู่มือการตรวจสภาพก่อนขับขี้อของรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง

รายการ	คะแนนเต็ม	\bar{X}	ร้อยละ
1. เอกสารคู่มือมีขนาดเหมาะสม	4.07	0.59	มาก
2. เนื้อหาในคู่มือครบถ้วนสำหรับการปฏิบัติงานตรวจสภาพก่อนขับขี้อ	4.40	0.51	มาก
3. เนื้อหามีความถูกต้อง	4.67	0.49	มากที่สุด
4. เนื้อหามีการจัดลำดับขั้นตอนเหมาะสม	4.53	0.52	มากที่สุด
5. เนื้อหากระชับ อ่านเข้าใจง่าย	4.27	0.46	มาก
6. ภาพประกอบมีความเหมาะสม ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น	4.00	0.76	มาก
7. ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม มองเห็นได้ชัดเจน	4.07	0.70	มาก
8. เนื้อหาในคู่มือสามารถนำไปใช้ปฏิบัติงานตรวจสภาพก่อนขับขี้อได้จริง	4.73	0.46	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.34	0.61	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่าผู้ขับขี้อรถบรรทุกที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 15 คน ของการนำคู่มือการตรวจสภาพก่อนขับขี้อของ รถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงมีความพึงพอใจ ต่อคู่มือการตรวจสภาพก่อนขับขี้อในระดับมาก โดยเมื่อพิจารณา รายชื่อพบว่าผู้ขับขี้อรถบรรทุกมีความพึงพอใจมากที่สุด ในด้านเนื้อหาในคู่มือสามารถนำไปใช้ปฏิบัติงานตรวจสภาพ ก่อนขับขี้อได้จริง โดยมีระดับคะแนนความพึงพอใจมากที่สุด

5.1.1 ผลการพัฒนาคู่มือการตรวจสภาพก่อนขับขี้อ ของรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง พบว่า คู่มือ การตรวจสภาพก่อนขับขี้อรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็น เชื้อเพลิง สามารถแบ่งหัวข้อหลักของคู่มือ ได้ 3 หัวข้อ ได้แก่ (1) การตรวจเอกสารประจำรถสำหรับการตรวจสอบเอกสาร ต่าง ๆ (2) การตรวจสภาพรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัด เป็นเชื้อเพลิงตามหลักการ BEWAGON และ (3) การตรวจ อุปกรณ์ความปลอดภัยและอุปกรณ์สำหรับการขนส่ง ประจำรถ ซึ่งหัวข้อหลักดังกล่าวสอดคล้องกับงานของ Diana Elliott และ Robert Lerman นักวิจัยของ Urban Institute [6] ที่ได้รับทุนจากกระทรวงแรงงานของประเทศสหรัฐอเมริกา

5.สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและ ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล



ให้จัดทำกรอบสมรรถนะของอาชีพผู้ขับขี่รถบรรทุกและรถบรรทุกลากจูง (Competency-Based Occupational Framework for Registered Apprenticeship : Heavy and Tractor Trailer Truck Driver) โดยในส่วนของ Pre-Trip Inspection นั้น กรอบสมรรถนะดังกล่าวกำหนดให้ต้องตรวจสอบเครื่องยนต์ ระบบส่งกำลัง ตรวจสอบเสียงที่ผิดปกติระบบเบรก ระบบบังคับเลี้ยว ล้อและยาง ระบบไฟฟ้าและระบบส่องสว่าง อุปกรณ์ความปลอดภัยประจำรถเช่นเดียวกันกับในการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี้อตามแนวทาง BEWAGON นอกจากนี้ ในด้านการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี้อของระบบเชื้อเพลิงที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัด ผู้วิจัยได้เลือกรายการตรวจสอบบางรายการที่จำเป็นจากรายการตรวจสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ จากคู่มือการปฏิบัติงาน ซ่อมบำรุง และตรวจสอบรถบรรทุกและรถพ่วงที่ใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติอัด (Truck and Tractor CNG Fuel System: Operation, Maintenance & Inspection Manual) [7] มาตรฐานการตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ของการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย [8] และคู่มือมาตรฐานการปฏิบัติงานตรวจสอบและทดสอบรถที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง [9] รวมถึงคู่มือประจำรถที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง (Owner Manual) [10] มากำหนดเป็นรายการตรวจสอบในคู่มือการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี้อของระบบเชื้อเพลิงที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยทำการเรียบเรียงและปรับเปลี่ยนวิธีการตรวจสอบให้เหมาะสมกับการตรวจสอบก่อนขับขี้อในทุก ๆ วัน (Daily Inspection) โดยปรับเปลี่ยนวิธีการตรวจสอบให้เป็นวิธีที่มีขั้นตอนไม่ยุ่งยากไม่ต้องใช้เครื่องมือที่ซับซ้อนหรือมีราคาสูง และผู้ขับขี่รถบรรทุกสามารถปฏิบัติงานได้ด้วยตนเองได้ด้วยความปลอดภัยในทุกวันก่อนขับขี้อเนื่องจากการตรวจสอบตามมาตรฐานการติดตั้งจำเป็นจะต้องปฏิบัติตามโดยผู้ชำนาญการ (Certified Person) เท่านั้น [10] เนื่องจากระบบก๊าซมีแรงดันสูงราว 200 bar [3] อาจก่อให้เกิดอันตรายได้ ทำให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินผลความเหมาะสมของคู่มือการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี้อรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงในระดับเหมาะสมมาก

5.1.2 ผลการนำคู่มือการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี้อรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงไปใช้ พบว่า ผู้ขับขี่

รถบรรทุกที่เป็นกลุ่มเป้าหมายภายหลังจากการศึกษาคู่มือการปฏิบัติงานการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี้อสำหรับรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงสามารถปฏิบัติงานการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี้อได้คะแนนรวมเฉลี่ยเท่ากับ 95.33 คิดเป็นร้อยละ 86.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 75 เนื่องจากคู่มือการตรวจสอบสภาพก่อนขับขี้อรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นได้จัดทำขึ้นจากการศึกษาเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ คู่มือการปฏิบัติงาน มาตรฐานในการตรวจสอบระบบการใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง รวมถึงคู่มือประจำรถที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง และมีการนำไปประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 ท่านสอดคล้องกับสุเทพ ไชยวุฒิ [11] ที่ได้พัฒนาคู่มือการบริหารจัดการงานวิชาการของคณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ที่นำคู่มือที่พัฒนาขึ้นไปผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่านและนำข้อคิดเห็นมาปรับปรุงทำให้ได้คู่มือการบริหารจัดการงานที่มีคุณภาพสามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงานจริงได้ ขณะที่ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ขับขี่รถบรรทุกที่ใช้คู่มือการตรวจสอบสภาพรถบรรทุกที่ใช้ก๊าซธรรมชาติที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีระดับความพึงพอใจในระดับมาก เนื่องจากผู้วิจัยได้จัดทำเอกสารโดยจัดเรียงเนื้อหาตามลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน ใช้ข้อความอธิบายที่กระชับเข้าใจง่าย รวมถึงการจัดวางภาพ และรูปแบบการพิมพ์ที่เรียบร้อยสอดคล้องกับ Sutee Sermsuk [12] ที่กล่าวว่าในงานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการวิเคราะห์งาน (Job Analysis) เพื่อให้ได้ขั้นตอนการปฏิบัติงานเป็นสิ่งสำคัญ รวมถึง กฤษดา ดวงติลี [13] ที่กล่าวว่าการออกแบบคู่มือต้องคำนึงถึงการจัดวางหน้ากระดาษ การใช้สี ตัวอักษร รูปภาพมีความเหมาะสม

5.2 ข้อเสนอแนะ

ผลจากการวิจัยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีเหตุผล เป็นข้อเสนอแนะที่สามารถนำไปใช้ในการใช้งานหรือวิจัยครั้งต่อไป

- 1) ควรมีการติดตามผลการใช้ในระยะเวลายาวเพื่อทดสอบความคงทนของความรู้ ทักษะ เจตคติที่ผู้ขับขี่ได้ศึกษาจากคู่มือ
- 2) ควรมีการพัฒนาคู่มือเพื่อนำไปใช้พัฒนาสมรรถนะอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องสำหรับผู้ขับขี่รถบรรทุกต่อไป

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมการขนส่งทางบก. (2564). [ออนไลน์]. สถิติการขนส่งประจำไตรมาสที่ 2 ปีงบประมาณ 2564. [สืบค้นเมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม 2565]. จาก http://www.dlt.go.th/minisite/m_upload/editor-pic/technplan/files/quarter2_64.pdf.
- [2] ศศิธร ใจมุก. (2559). ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ด้านการขนส่งสินค้าทางถนนในจังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต. สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ประยุกต์. ภาควิชาเศรษฐศาสตร์. บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- [3] ชัยยศ ดำรงกิจโกศล. (2558). การศึกษาผลกระทบขององศาการจุดระเบิดของเครื่องยนต์ดีเซลดัดแปลงเพื่อใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิงเพื่อเป็นต้นกำลังในการผลิตกระแสไฟฟ้าของเครื่องปั่นไฟ. วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา. 27(94),49-53.
- [4] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2560). [ออนไลน์]. แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของประเทศไทย ฉบับที่ 3. [สืบค้นเมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม 2565]. จาก <https://www.nesdc.go.th/download/document/logistic/plan3.pdf>.
- [5] ภูมิพิทักษ์ ศิลปคร ภัทธวรรณ จีรพัฒนธธร และสุชาวดี เกษมณี. (2559). แนวทางการพัฒนาพนักงานขับรถบรรทุกขนส่งสินค้าในโรงเรียนทักษะพัฒนาเพื่อยกระดับมาตรฐานอาชีพ. วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์. 31(1),112-122.
- [6] Urban Institute. (2017). [Online]. Competency-Based Occupational Framework for Registered Apprenticeship: Heavy and Tractor Trailer Truck Driver. [Cited on 1 May 2022.] from https://www.urban.org/sites/default/files/2018/05/09/full_framework_Heavy_and_tractor_trailer_truck_driver_0.pdf.
- [7] การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย. (2549). [ออนไลน์]. มาตรฐานการตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์ NGV. [สืบค้นเมื่อวันที่ 2 พฤษภาคม 2565]. จาก https://www.pttplc.com/uploads/Product/Services/มาตรฐานการตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์%20NGV%2005_49.pdf.
- [8] มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. (2555). [ออนไลน์]. คู่มือมาตรฐานการปฏิบัติงานตรวจสอบและทดสอบรถที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง. [สืบค้นเมื่อวันที่ 2 พฤษภาคม 2565]. จาก <https://ita.kmutnb.ac.th/files/2563/O13-9.pdf>.
- [9] RAM TRUCK. (2017). [Online]. RAM TRUCK 2500 COMPRESSED NATURAL GAS : OWNER'S MANUAL SUPPLEMENT. [Cited on 2 May 2022]. from https://www.fcacanada.ca/owners/en/manuals/2017/2017E-RAM_2500-CNG-OM_-SU-1st.pdf
- [10] สุเทพ ไชยวุฒิ เกตุมณี มากมี และ ศิริมาศ โกศลย์พิพัฒน์. (2560). การพัฒนาคู่มือการบริหารจัดการงานวิชาการของคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. วารสารพัฒนศาสตร์สาร. 13(2),129-147.
- [11] Sutee Sermsuk, Chaiwichit Chianchana, and Pairote Stirayakorn. (2014). A study of model of vocational curriculum development under vocational education commission using cross-impact analysis. Procedia-Social and Behavioral Sciences. 116. 1896-1901.
- [12] กฤษดาด้วงดีลี. (2560). การสร้างคู่มือการใช้แอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนและแท็บเล็ตสำหรับครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. สารนิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยนเรศวร.