Technical Education Journal : King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Vol. 13 No. 1 January - April 2022

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมผู้ขับขี่รถบรรทุกเพื่อการประหยัดพลังงานในธุรกิจการขนส่งสินค้า

ชัยยศ ดำรงกิจโกศล[1*] และ อัคครัตน์ พูลกระจ่าง[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมผู้ขับขี่รถบรรทุกเพื่อการประหยัดพลังงานในธุรกิจการขนส่ง และ 2) ศึกษาผลการใช้หลักสูตรฝึกอบรมขับขี่รถบรรทุกเพื่อการประหยัดพลังงานในธุรกิจการขนส่ง กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ พนักงานขับรถบรรทุกส่งสินค้า ในกลุ่มธุรกิจขนส่งสินค้าในประเทศไทย และเป็นสมาชิกของสมาคมสหพันธ์การขนส่งทางบกไทย จำนวน 100 คน โดยการเลือกกลุ่มเป้าหมายแบบโควต้า โดยมีขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมแบ่งเป็น 3 ระยะ (1) การศึกษาและวิเคราะห์สมรรถนะการขับขี่รถบรรทุกเพื่อการประหยัดพลังงาน (2) การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม และ (3) การทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรม การวิเคราะห์ผลข้อมูล ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐาน ค่า t-test ผลการวิจัย พบว่า 1) การพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมผู้ขับขี่รถบรรทุกเพื่อการประหยัดพลังงานในธุรกิจการขนส่งสินค้า ประกอบด้วย ชื่อหลักสูตร วัตถุประสงค์ของหลักสูตร เนื้อหาหลักสูตร ระยะเวลาการฝึกอบรมรายวิชาในหลักสูตร คำอธิบายรายวิชาในหลักสูตร และหัวข้อการฝึกอบรมประกอบด้วย 4 หัวข้อ (1) แนวทางการอนุรักษ์พลังงาน (2) การตรวจสภาพก่อนการขับขี่ (3) การวางแผนเส้นทางการขับขี่เพื่อความปลอดภัยและประหยัดพลังงาน และ (4) เทคนิคการขับขี่ประหยัดพลังงาน 2) ผลการนำหลักสูตรฝึกอบรมไปใช้พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของการฝึกอบรมพนักงานขับรถบรรทุกหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการประเมินพฤติกรรมการขับขี่ในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ย 72.16 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 84.89 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 และผลการประเมินความคิดเห็นต่อการฝึกอบรม ในภาพรวมมีความพึงพอใจต่อการฝึกอบรมในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.54 นอกจากนี้พบว่าผู้ขับขี่ที่ผ่านการฝึกอบรมสามารถขับขี่รถบรรทุกโดยมีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงเฉลี่ยลดลงร้อยละ 5.89

คำสำคัญ: การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม; การประหยัดพลังงานเชื้อเพลิง; ผู้ขับขี่รถบรรทุก; ธุรกิจการขนส่งสินค้า

รับพิจารณา: 4 มีนาคม 2565
แก้ไข: 28 มีนาคม 2565
ตอบรับ: 18 เมษายน 2565

[1] อาจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
[2] รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
[*] ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทร. +668 1458 0155 อีเมล: chaiyot.d@cit.kmutnb.ac.th

The E-co Driving Training Curriculum Development for Truck Driver in Logistics Business

Chaiyot Damrongkijkosol[1*] and Akkarat Poolkrajang[2]

Abstract

The objectives of this research were 1) to develop an eco-driving training curriculum for truck drivers in the logistics business, and 2) to study the implementation of an eco-driving training curriculum for truck drivers in the logistics business. The target group was 100 truck drivers in the logistics business and being a member of The Land Transport Association of Thailand (LTAT) derived from the quota sampling method. The research methodology comprised of 3 phases: (1) the study and competency analysis of the eco-driving for truck drivers, (2) the training curriculum development, and (3) the implementation of eco-driving training curriculum for truck drivers in the logistics business. Data were statistically analyzed by the percentage, mean, standard deviation, and t-test. The research revealed that 1) the eco-driving training curriculum for truck drivers in the logistics business was composed of training curriculum title, training objectives, training contents, training schedule, training course description, and the training topics. The training topics comprised 4 topics; (1) energy conservation, (2) pre-trip inspection, (3) route planning for safety and eco-driving, and (4) eco-driving techniques., 2) the results of the implementation of the training curriculum found that the post-test score was significantly higher than the pre-test score at .05 level., the behavioral assessment on driving gained mean score at 72.16 or 84.89% which was higher than the set criteria of 70%., for the opinion evaluation, the truck drivers rated at the “high” level (mean was 4.54)., moreover, the truck drivers drove the truck with lower fuel consumption around 5.89%.

Keywords: Development of training curriculum; Eco-driving; Truck drivers; Logistics business

Received: March 4, 2022
Revised: March 28, 2022
Accepted: April 18, 2022

[1] Lecturer, Department of Power Technology Engineering, College of Industrial Technoloy, King Mongkut’s University of Technology North Bangkok
[2] Asscociate Professor, Department of Mechanical Engineering, Faculty of Technical Education, Rajamangala University of Technology Thanyaburi
[*] Corresponding Author, Tel. +668 1458 0155 e-mail: chaiyot.d@cit.kmutnb.ac.th

1. บทนำ

การคมนาคมขนส่งในปัจจุบันนับได้ว่ามีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของประชาชนและการพัฒนาประเทศเป็นอย่างยิ่งเนื่องจากการขนส่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อทั้งโลจิสติกส์ขาออก (Outbound Logistics) และขาเข้า (Inbound Logistics) ซึ่งการขนส่งนี้สามารถช่วยส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันในด้านการค้าตลาดโลกของประเทศไทยได้ [1] ในปัจจุบันรูปแบบการขนส่งสินค้าภายในประเทศส่วนใหญ่ใช้รูปแบบการขนส่งสินค้าทางถนนเป็นหลัก [2] โดยพบว่าปริมาณการขนสิงสินค้ามากที่สุดและมีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องแสดงให้เห็นถึงการเจริญเติบโตทางด้านธุรกิจของประเทศ โดยบุคลากรที่มีบทบาทสำคัญในการขนส่งทางถนนคือพนักงานขับรถต้องมีความรู้และทักษะในด้านการขับขี่รถบรรทุกขนส่งในหลายด้านเช่นการขับขี่ปลอดภัยหรือการขับขี่ประหยัดพลังงานที่เป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในรถบรรทุกขนส่งสินค้า ซึ่งมีสัดส่วนการใช้พลังงานสูงโดยควบคู่ไปกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ ดังนั้นการพัฒนายกระดับพนักงานขับรถบรรทุกจึงมีความจำเป็นในการลดการใช้พลังงาน นอกจากนี้ยังเป็นการยกระดับเชิงวิชาชีพให้ได้รับการพัฒนาเพื่อให้เกิดผู้ขับขี่ที่ ตระหนักถึงการประหยัดพลังงาน ตระหนักถึงการใช้พลังงาน และการขับขี่อย่างปลอดภัยต่อตนเองและผู้ร่วมใช้ถนนสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของประเทศไทย ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2560-2565) ที่ให้ความสำคัญในการพัฒนาบุคคลากรด้านโลจิสติกส์ให้มีคุณภาพ มาตรฐาน และคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงาน [3] จึงมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมผู้ขับขี่รถบรรทุกเพื่อการประหยัดพลังงานในธุรกิจการขนส่งสินค้า เพื่อใช้กำหนดวิธีการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการขนส่งสินค้าเพื่อเพิ่มสมรรถนะให้กับบุคลากรในกลุ่มอาชีพขนส่งสินค้าทางถนน และเป็นแนวทางในการยกระดับพนักงานขับขี่รถบรรทุกได้อย่างยั่งยืนต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมผู้ขับขี่รถบรรทุกเพื่อการประหยัดพลังงานในธุรกิจการขนส่งสินค้า

2.2 เพื่อศึกษาผลการใช้หลักสูตรการฝึกอบรมผู้ขับขี่รถบรรทุกเพื่อการประหยัดพลังงานในธุรกิจการขนส่งสินค้า

3. สมมติฐานการวิจัย

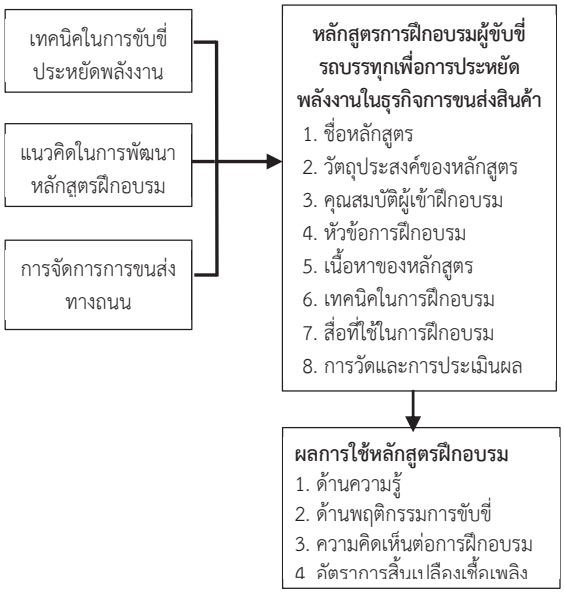
3.1 ผู้ขับขี่รถบรรทุกเพื่อการประหยัดพลังงานในธุรกิจการขนส่งสินค้า มีผลสัมฤทธิ์การฝึกอบรมหลังฝึกอบรมสูงกว่าก่อนฝึกอบรม

3.2 ผู้ขับขี่รถบรรทุกเพื่อการประหยัดพลังงานในธุรกิจการขนส่งสินค้า มีผลการประเมินพฤติกรรมการขับขี่ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

3.3 ผู้ขับขี่รถบรรทุกเพื่อการประหยัดพลังงานในธุรกิจการขนส่งสินค้า มีความพึงพอใจต่อการฝึกอบรมในภาพรวมอยู่ในระดับมากขึ้นไป

4. กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดการวิจัยได้ถูกแสดงไว้ในรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

5. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ศักร์ระภีร์ และ ลักษมี [4] ได้ศึกษาเกี่ยวกับสมรรถนะของพนักงานขับรถบรรทุกที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบการขนส่งสินค้าทางถนน จังหวัดระยอง โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัย ได้แก่ 1) ศึกษาสมรรถนะของพนักงานขับรถบรรทุกที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบการขนส่งสินค้าทาง

ถนน จำแนกตามข้อมูลทั่วไปของผู้ประกอบการขนส่งสินค้าทางถนน ด้านประสบการณ์ในการทำงาน และประเภทของรถบรรทุก 2) เปรียบเทียบสมรรถนะของพนักงานขับรถบรรทุกที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบการขนส่งสินค้าทางถนน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือ ผู้ประกอบการขนส่งสินค้าทางถนน หรือพนักงานระดับบริหารจำนวน 400 คน โดยใช้แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ตอน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของตัวแปรเป็นรายกลุ่ม กรณีพบความแตกต่างเป็นรายกลุ่ม วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างรายกลุ่มเป็นรายคู่อีกครั้งโดยใช้ Scheffe Analysis ผลการวิจัยพบว่าระดับของสมรรถนะที่พึงประสงคของผู้ประกอบการขนส่งสินค้าทางถนนประกอบด้วยสามด้านได้แก่ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล และผู้ประกอบการให้ความสำคัญกับสมรรถนะของผู้ขับขี่รถบรรทุก 10 ล้อ และ 6 ล้อ มากกว่ารถบรรทุก 4 ล้อ

Nan Xu , Xiaohan Li, Qiao Liu and Di Zhao [5] ได้ทำการศึกษารวบรวมทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการขับขี่ประหยัดพลังงาน (Eco Driving) ซึ่งพบว่าการฝึกอบรมให้ผู้ขับขี่รถบรรทุกเรียนรู้การขับขี่ประหยัดพลังงานสามารถกระทำได้ในระยะเวลาสั้น ๆ และการขับขี่รถยนต์ด้วยพฤติกรรมการขับขี่ที่แตกต่างกันอาจส่งผลให้ค่าความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงแตกต่างกันราว 15-25% สำหรับการขับขี่รถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายในเป็นต้นกำลัง (ICE Vehicle) นอกจากนี้ยังได้ศึกษาเกี่ยวกับกฎในการขับขี่ประหยัดพลังงานที่แบ่งได้ 2 ทฤษฎีหลักคือ Rule-Based Eco Driving Theory และ Optimized-Based Eco Driving Theory โดย Rule-Based Eco Driving Theory จะทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการขับขี่ประหยัดพลังงานที่แบ่งกลุ่มพฤติกรรมการขับขี่ออกเป็น 4 ประเภทได้แก่ Cruising Acceleration Deceleration และ idling โดยแนวทางการขับขี่เพื่อประหยัดพลังงานในแต่ละพฤติกรรมการขับขี่จะแตกต่างกันออกไปเช่น ในการขับขี่แบบ Cruising ต้องขับขี่ด้วยความเร็วคงที่ที่ช่วงความเร็ว 50-90 km/h ขณะที่การขับขี่ของการ Acceleration และ Deceleration ต้องเร่งและเบรกอย่างนุ่มนวล ขณะที่ช่วง Idling หากต้องจอดรถติดเครื่องไว้นานให้ดับเครื่องยนต์ ซึ่งการฝึกอบรมเพื่อให้ผู้ขับขี่มีความเข้าใจในเรื่องของ Rule-Based Eco Driving Theory โดยการใช้สื่อประเภทต่าง ๆ เช่น ข้อความ วีดีโอ หรือการใช้โค้ชช่วยแนะนำ (Coach Guidance) จะช่วยให้ผู้ขับขี่มีสามารถปรับพฤติกรรมการขับขี่แบบประหยัดพลังงานได้ซึ่งผลจากการฝึกอบรมเพื่อขับขี่ประหยัดพลังงานสามารถที่จะลดอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงลงได้ระหว่าง 4.6%-32% นอกจากนี้ยังพบว่าการที่ผู้ขับขี่สามารถปรับพฤติกรรมไปขับขี่แบบประหยัดพลังงานได้แล้วนั้นไม่ว่าจะเป็นการขับขี่ที่ช้าลงเพื่อให้ได้ความเร็วช่วงที่ประหยัดเชื้อเพลิงตามที่กำหนด การงดเว้นการออกตัวและเร่งทันทีทันใด พฤติกรรมดังกล่าวส่งผลอัตราการเกิดอุบัติเหตุลดลงเช่นกัน

สำหรับ Optimized-Based Eco Driving Theory เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและปรับพฤติกรรมการขับขี่ตามสภาพของพื้นที่ (Geographic) และสภาพการจราจร (Traffic) เช่นการนำระบบแจ้งเตือนไฟจราจรแก่ผู้ขับขี่มาใช้เพื่อให้ผู้ขับขี่ทราบว่าจะสามารถผ่านทางแยกข้างหน้าไปได้หรือไม่ ทำให้ช่วยลดการเบรก หยุดรถ และออกตัวที่บริเวณทางแยกได้ และช่วยลดอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงลง หรือแม้แต่การใช้ระบบแผนที่นำทางที่ช่วยหาเส้นทางที่เหมาะสมให้กับผู้ขับขี่ ซึ่งการนำความรู้และทฤษฎีด้าน Optimized-Based Eco Driving Theory ไปยังผู้ขับขี่จำเป็นต้องมีประมวลผลข้อมูลที่เกี่ยวข้องก่อนแล้วจึงนำมาสร้างเทคโนโลยีหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ข้อมูลแก่ผู้ขับขี่ต่อไป

ภูมิพิทักษ์ ภัทรวรรธน์ และ สุชาวดี [6] ได้ศึกษาระดับความรู้ ทักษะ และทัศนคติที่จำเป็นต่ออาชีพของพนักงานขับรถบรรทุกขนส่งสินค้าในโรงเรียนทักษะพิพัฒน์ และเพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาพนักงานขับรถบรรทุกขนส่งสินค้าในโรงเรียนทักษะพิพัฒน์เพื่อยกระดับมาตรฐานอาชีพ โดยผลการวิจัยพบว่า ความรู้ ทักษะ และทัศนคติสำหรับอาชีพพนักงานขับรถบรรทุกขนส่งสินค้ามีระดับความจำเป็นต่ออาชีพโดยรวมอยู่ในระดับมาก และมีระดับความต้องการในการพัฒนาตนเองโดยรวมอยู่ในระดับมากเช่นกัน โดยผลจากการสนทนากลุ่มยังพบความต้องการเพิ่มเติมเช่น ความรู้หลักในด้านต่าง ๆ เช่น 1) กฎหมายจราจรและกฎหมายขนส่งทางบก 2) กฎหมายแพ่งและกฎหมายอาญาที่เกี่ยวข้องกับความ

รับผิดชอบของพนักงานขับรถบรรทุกขนส่งสินค้า กรณีที่เกิดความเสียหายหรือเกิดอุบัติเหตุ และ 3) สุขภาพและความพร้อมของร่างกายเพื่อประสิทธิภาพในการขับรถ ทักษะหลัก ต้องการให้มีความสามารถที่สำคัญต่อการประกอบอาชีพพนักงานขับรถบรรทุกขนส่งสินค้าในด้านต่าง ๆ เพิ่มเติมดังนี้ 1) สามารถวางแผนการเดินทางได้เอง อย่างเหมาะสมกับเส้นทาง สภาพแวดล้อม และสินค้าที่บรรทุก 2) สามารถขับรถได้อย่างถูกต้องปลอดภัยตามหลักการขับรถเชิงป้องกันอุบัติเหตุ 3) สามารถตรวจสภาพความพร้อมของรถก่อนขับ ระหว่างขับ และหลังขับได้อย่างถูกต้อง และ 4) สามารถขับรถแบบประหยัดเชื้อเพลิงได้ตามที่กำหนด นอกจากนี้ยังมีความต้องการเสริมอื่น ๆ เช่น เรื่องความปลอดภัยในการขับขี่ การใช้เทคโนโลยีเช่น GPS และสมาร์ทโฟนเพื่อการสื่อสาร การถ่ายทอดงานให้กับลูกน้องหรือเพื่อนร่วมทีมเป็นต้น โดยผลการสนทนากลุ่มสรุปว่าการจะพัฒนาผู้ขับขี่ให้ได้ความรู้ ทักษะ ทัศนคติตามที่ต้องการจำเป็นต้องส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมของโรงเรียนทักษะพิพัฒน์เพื่อยกระดับมาตรฐานอาชีพของพนักงานขับรถบรรทุกขนส่งสินค้าให้ได้มาตรฐานและเป็นที่ยอมรับในระดับประเทศต่อไป

ชัยยศ [7] ได้ทำการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการวิเคราะห์อากาศพลศาสตร์ของรถฟอร์มูล่านักเรียนด้วยวิธีการจำลองการไหลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยการวิจัยมีวิธีการดำเนินการวิจัยได้แก่ การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม และการพัฒนาเอกสารประกอบหลักสูตร โดยหลักสูตรฝึกอบรมและเอกสารประกอบหลักสูตรจะประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน จากนั้นจึงนำไปหลักสูตรฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้น และผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญไปใช้จริง (Implementation) กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คนที่ได้จากการสุ่มแบบง่าย เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรม จากนั้นติดตามผลการฝึกอบรมเพื่อติดตามสอบถามการนำความรู้ ทักษะ ที่ได้จากการฝึกอบรมไปใช้ในการออกแบบตัวถังรถของฟอร์มูล่านักเรียนไปใช้จริง

6. วิธีการดำเนินการวิจัย

6.1 วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมผู้ขับขี่รถบรรทุกเพื่อการประหยัดพลังงานในธุรกิจการขนส่งสินค้า เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยแบ่งขั้นตอนการวิจัยเป็น 3 ระยะ

ระยะที่ 1 การศึกษาและวิเคราะห์สมรรถนะการขับขี่รถบรรทุกเพื่อการประหยัดพลังงาน

ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับลักษณะการขับขี่รถบรรทุกในธุรกิจผู้ให้บริการขนส่งสินค้า โดยการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมที่จะจัดขึ้นเป็นหลักสูตรพื้นฐานสมรรถนะ โดยมีแนวคิดให้เกิดความสอดคล้องกับมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาจัดการขนส่ง อาชีพผู้ปฏิบัติการควบคุมรถบรรทุก และหลักสูตรการขับขี่รถขนส่งเพื่อความปลอดภัยและประหยัดพลังงานของหน่วยงานภาครัฐ อาทิ กรมการขนส่งทางบก ตลอดจนหลักสูตรที่เกี่ยวข้องของภาคเอกชน

ระยะที่ 2 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมผู้ขับขี่รถบรรทุกเพื่อการประหยัดพลังงานในธุรกิจการขนส่งสินค้า

1) จัดประชุมเชิงปฏิบัติการคณะทำงาน จำนวน 11 คน จากผู้แทนจากหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน อาทิ ผู้แทนจากกรมการขนส่งทางบก กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน สถาบันการศึกษา โรงเรียนสอนขับรถภาคเอกชน GIZ และค่ายรถบรรทุก

2) จัดทำร่างหลักสูตรฝึกอบรมผู้ขับขี่รถบรรทุกเพื่อการประหยัดพลังงานในการขนส่งสินค้า ซึ่งในการออกแบบหลักสูตรประกอบด้วย ชื่อหลักสูตร วัตถุประสงค์ของหลักสูตร หัวข้อของหลักสูตร เนื้อหาหลักสูตร ระยะเวลาการฝึกอบรม รายวิชาในหลักสูตร คำอธิบายรายวิชาในหลักสูตร

3) จัดประชุมผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อรับรองหลักสูตรฝึกอบรมผู้ขับขี่รถบรรทุก โดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิจะประกอบด้วยนักวิชาการด้านหลักสูตร ผู้เชี่ยวชาญในอาชีพขับรถบรรทุก และผู้ทรงคุณวุฒิในวิชาชีพที่เกี่ยวข้องในการขนส่งสินค้า

4) จัดวิพากษ์หลักสูตรโดยรับฟังความคิดเห็นและอภิปรายหลักสูตรฝึกอบรมผู้ขับขี่รถบรรทุกร่วมกันมีผู้เข้าร่วมจำนวนไม่น้อยกว่า 50 คน

ระยะที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมผู้ขับขี่รถบรรทุกเพื่อการประหยัดพลังงานในธุรกิจการขนส่งสินค้า

การวิจัยพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมผู้ขับขี่รถบรรทุกเพื่อการประหยัดพลังงานในธุรกิจการขนส่งสินค้ามีแบบ

แผนการวิจัยที่ใช้ในการทดลองเป็นแบบ One Group Pre-test Post-test Design

6.2 ประชากรและกลุ่มเป้าหมาย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ พนักงานขับรถบรรทุกส่งสินค้าที่มีใบขับขี่ชนิดที่ 2 จำนวน 822,207 คน

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ พนักงานขับรถบรรทุกส่งสินค้าที่มีใบขับขี่ชนิดที่ 2 ในกลุ่มธุรกิจขนส่งสินค้าในประเทศไทย และเป็นสมาชิกของสมาคมสหพันธ์การขนส่งทางบกไทย จำนวน 100 คน โดยการเลือกกลุ่มเป้าหมายแบบโควต้า (Quota sampling) ซึ่งจะต้องมีประสบการณ์ในการขับรถบรรทุก ไม่ต่ำกว่า 1 ปี

6.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แบบประเมินความคิดเห็นหลักสูตรฝึกอบรมผู้ขับขี่รถบรรทุกจากการวิพากษ์หลักสูตร ลักษณะแบบสอบถามแบบเลือกตอบ

2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรม เป็นแบบทดสอบย่อยแบบปรนัยทุกหัวข้อในหลักสูตรฝึกอบรม และมีแบบทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรม จำนวน 30 ข้อ

3) แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน เป็นแบบประเมินการฝึกทักษะการปฏิบัติตามใบงานที่ผู้วิจัยจัดเตรียมไว้

4) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เข้ารับการฝึกอบรมต่อหลักสูตรฝึกอบรม โดยประเมินหลังจากเสร็จสิ้นการฝึกอบรม ลักษณะแบบสอบถามจะแบ่งระดับความคิดเห็นเป็นคะแนน 5 ระดับ

5) ใบบันทึกผลอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงก่อนและหลังการฝึกอบรม

6.4 การวิเคราะห์ผลข้อมูล

1) ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2) การวิเคราะห์ด้วยสถิติอนุมาน (Inferential Statistics) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของผลการฝึกอบรม (Test Differences Hypothesis) โดยการประเมินภาคทฤษฎี โดยการประเมินหลังจากการฝึกอบรม ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะต้องมีคะแนนหลังเรียน ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ในด้านการประเมินพฤติกรรมการขับขี่ ใช้วิธีการประเมินด้วยวิธีการสังเกตพฤติกรรมระหว่างการฝึกอบรมและประเมินภาคปฏิบัติจะต้องมีคะแนนพฤติกรรมการขับขี่ ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70

3) การหาค่าความแตกต่างผลการทำแบบทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรม โดยใช้ t-test

4) อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงวัดโดยขับขี่รถบรรทุกในสนามทดสอบเป็นระยะทาง 10 กม จากนั้นทำการวัดปริมาณน้ำมันที่ใช้ไปในการขับขี่ โดยทำการวัดอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงทั้งก่อนและหลังการฝึกอบรม

7. ผลการวิจัย

7.1 ผลการพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมผู้ขับขี่รถบรรทุกเพื่อการประหยัดพลังงานในธุรกิจการขนส่งสินค้า

จากการประชุมเชิงปฏิบัติการของคณะทำงานทั้ง 11 คนเพื่อจัดทำร่างหลักสูตรรวมถึงการประชุมกับผู้ทรงคุณวุฒิที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่าหลักสูตรฝึกอบรมผู้ขับขี่รถบรรทุกเพื่อการประหยัดพลังงานในการขนส่งสินค้าประกอบด้วย ชื่อหลักสูตร วัตถุประสงค์ของหลักสูตร เนื้อหาหลักสูตร ระยะเวลาการฝึกอบรมรายวิชาในหลักสูตร คำอธิบายรายวิชาในหลักสูตร และหัวข้อการฝึกอบรมประกอบด้วย 1) แนวทางการอนุรักษ์พลังงาน 2) การตรวจสภาพก่อนการขับขี่ 3) การวางแผนเส้นทางการขับขี่เพื่อความปลอดภัยและประหยัดพลังงาน และ 4) เทคนิคการขับขี่ประหยัดพลังงาน โดยมีผลการวิพากษ์หลักสูตรจากการรับฟังความคิดเห็นและอภิปรายหลักสูตรฝึกอบรมผู้ขับขี่รถบรรทุกร่วมกันจากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญผู้ประกอบการ ผู้ขับขี่รถบรรทุก และผู้สนใจที่เกี่ยวข้องการขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ ทั้งหน่วยงานภาครัฐ และเอกชน จำนวนผู้เข้าร่วม 89 คน พบว่า ในภาพรวมผู้เข้าประชุมเห็นด้วยกับหลักสูตรฝึกอบรมผู้ขับขี่รถบรรทุกเพื่อการประหยัดพลังงานในธุรกิจการขนส่งสินค้าร้อยละ 95.95 โดยผู้เข้าประชุมมีความเห็นให้ปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมในรายละเอียดเพียงเล็กน้อย

7.2 ผลการใช้หลักสูตรฝึกอบรมผู้ขับขี่รถบรรทุกเพื่อการประหยัดพลังงานในธุรกิจการขนส่งสินค้า

7.2.1 ผลการฝึกอบรมผู้ขับขี่รถบรรทุกจำนวน 100 คนด้านความรู้ มีค่าเฉลี่ยการทดสอบก่อนเรียน 21.08 และค่าเฉลี่ยผลการทดสอบหลังเรียน 24.15 เมื่อนำคะแนนมาเปรียบเทียบ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของการ

ฝึกอบรมพนักงานขับรถบรรทุกหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนฝึกอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการฝึกอบรมผู้ขับขี่รถบรรทุกด้านความรู้

การทดสอบความรู้	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t-test	df	Sig**
ก่อนฝึกอบรม	30	21.08	4.08	20.07	99	0.00**
หลังฝึกอบรม	30	24.15	2.75			

P<.05**

7.2.2 ผลการประเมินการฝึกอบรมผู้ขับขี่รถบรรทุกเพื่อการประหยัดพลังงานในธุรกิจการขนส่งสินค้าด้านพฤติกรรมการขับขี่ พบว่าผู้เข้ารับการอบรมทั้งสิ้นจำนวน 100 คน มีผู้ผ่านการฝึกอบรมด้านพฤติกรรมการขับขี่จำนวน 98 คน ไม่ผ่านการฝึกอบรมจำนวน 2 คน คะแนนพฤติกรรมการขับขี่ คะแนนเต็ม 85 คะแนน การประเมินพฤติกรรมการขับขี่ในภาพรวม มีคะแนนเฉลี่ย 72.16 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 84.89 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการฝึกอบรมผู้ขับขี่รถบรรทุกด้านพฤติกรรมการขับขี่

รายการ	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	คิดเป็นร้อยละ
ผลการฝึกอบรมด้านพฤติกรรมการขับขี่	85	72.16	3.43	84.89

7.2.3 ผลการประเมินความความคิดเห็นในการฝึกอบรม ผู้ขับขี่รถบรรทุกเพื่อการประหยัดพลังงานในธุรกิจการขนส่งสินค้า พบว่าในภาพรวมมีความพึงพอใจต่อการฝึกอบรมในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.54 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจด้านทำให้มีความรู้และประสบการณ์เพิ่มขึ้นหลังจากเข้าร่วมโครงการ และวิทยากรสามารถถ่ายทอดความรู้ตามลำดับขั้นตอนและชัดเจน ค่าเฉลี่ย 4.67 รองลงมามีความรู้และประสบการณ์เพิ่มขึ้นหลังจากเข้าร่วมโครงการค่าเฉลี่ย 4.66 และความพึงพอใจน้อยที่สุดคือระยะเวลาในการดำเนินงานมีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย 4.37 ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความคิดเห็นในการฝึกอบรม

รายการ	$\bar{X}$	**S.D.**	**ความหมาย**
1. การประชาสัมพันธ์ก่อนเข้าโครงการ	4.46	0.83	มาก
2. การลงทะเบียนและการต้อนรับ	4.62	0.72	มากที่สุด
3. ระยะเวลาในการดำเนินงานมีความเหมาะสม	4.37	0.84	มาก
4. ความเหมาะสมของสถานที่จัดโครงการ	4.38	0.90	มาก
5. ความพึงพอใจในอาหารและเครื่องดื่ม	4.41	0.86	มาก
6. การดำเนินงานและการประสานงานของผู้รับผิดชอบโครงการ	4.53	0.76	มากที่สุด
7. เนื้อหามีประโยชน์และเหมาะสมกับการใช้งานจริง	4.63	0.73	มากที่สุด
8. สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานให้เกิดประโยชน์	4.64	0.65	มากที่สุด
9. มีความรู้และประสบการณ์เพิ่มขึ้นหลังจากเข้าร่วมโครงการ	4.66	0.65	มากที่สุด
10. การเตรียมตัวของวิทยากรเนื้อหาและตรงต่อเวลา	4.60	0.67	มากที่สุด
11. วิทยากรสามารถถ่ายทอดความรู้ตามลำดับขั้นตอนและชัดเจน	4.67	0.67	มากที่สุด
12. สามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการขับขี่เพื่อการประหยัดเชื้อเพลิงได้จริง	4.51	0.76	มากที่สุด
รวม	**4.54**	**0.77**	**มากที่สุด**

7.2.4 ผลอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงก่อนและหลังการฝึกอบรม พบว่าอัตราสิ้นเปลืองก่อนฝึกอบรมของผู้ขับขี่รถบรรทุกเฉลี่ยเท่ากับ 3.56 กิโลเมตรต่อลิตร หลังการฝึกอบรมมีอัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของผู้ขับขี่รถบรรทุกเท่ากับ 3.77 กิโลเมตรต่อลิตร ซึ่งเท่ากับสามารถประหยัดเชื้อเพลิงได้ราวร้อยละ 5.89 ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ความแตกต่าง
1. ก่อนการฝึกอบรม (km/liter)	3.56	0.54	5.89%
2. หลังการฝึกอบรม (km/liter)	3.77	0.21	

8. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

8.1 การพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมผู้ขับขี่รถ บรรทุกเพื่อการประหยัดพลังงานในธุรกิจการขนส่งสินค้าประกอบด้วยชื่อหลักสูตร วัตถุประสงค์ของหลักสูตร เนื้อหาหลักสูตร ระยะเวลาการฝึกอบรมรายวิชาในหลักสูตร คำอธิบายรายวิชาในหลักสูตร และหัวข้อการฝึกอบรม ประกอบด้วย 4 หัวข้อ 1) แนวทางการอนุรักษ์พลังงาน 2) การตรวจสภาพก่อนการขับขี่ 3) การวางแผนเส้นทางการขับขี่เพื่อความปลอดภัยและประหยัดพลังงาน และ 4) เทคนิคการขับขี่ประหยัดพลังงาน และการจัดวิพากษ์หลักสูตรฝึกอบรมผู้ขับขี่รถบรรทุกเพื่อการประหยัดพลังงานในธุรกิจการขนส่งสินค้า พบว่าในภาพรวมผู้เข้าประชุมเห็นด้วยกับหลักสูตรฝึกอบรมผู้ขับขี่รถบรรทุกเพื่อการประหยัดพลังงานในธุรกิจการขนส่งสินค้าร้อยละ 95.95 เนื่องมาจากผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับลักษณะการขับขี่รถบรรทุกในธุรกิจผู้ให้บริการขนส่งสินค้า ตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพสาขาจัดการขนส่ง อาชีพผู้ปฏิบัติการควบคุมรถบรรทุก และผ่านประชุมเชิงปฏิบัติการคณะทำงานจึงทำให้หลักสูตรมีคุณภาพสอดคล้องกับงานอาชีพผู้ขับขี่รถบรรทุกโดยตรงซึ่งสอดคล้องกับ สิราวิชญ์ และวิสูตร [8] กล่าวว่าการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมอาชีพระยะสั้นสำหรับผู้ประกอบการอาหารปรุงสำเร็จเพื่อสุขภาพ เป็นหลักสูตรที่สามารถนำไปสร้างอาชีพได้ ซึ่งหลักสูตรประกอบด้วย 3 หลักสูตร โดยมีองค์ประกอบในหลักสูตร คือ หลักการ วัตถุประสงค์ของหลักสูตร โครงสร้างและเนื้อหาของหลักสูตร รูปแบบกิจกรรมการฝึกอบรม สื่อประกอบการฝึกอบรม ระยะเวลาการอบรม และการวัดประเมินผลการฝึกอบรม โดยผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ

8.2 การนำหลักสูตรฝึกอบรมไปใช้ฝึกอบรมผู้ขับขี่รถบรรทุกเพื่อการประหยัดพลังงานในธุรกิจการขนส่งสินค้าพบว่า ผลสัมฤทธิ์ของการฝึกอบรมพนักงานขับรถบรรทุกหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนฝึกอบรมเนื่องมาจากหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นเป็นที่สนใจของผู้ขับขี่รถบรรทุก และวิทยากรฝึกอบรมมีความเชี่ยวชาญด้านขับขี่รถบรรทุกบรรยายตรงประเด็น เข้าใจง่ายทำให้ผู้เข้าอบรมให้ความสนใจในการอบรมเป็นอย่างมาก ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์จากการอบรมจึงมีเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับมารุต [9] กล่าวว่าวิทยากรเปิดโอกาสให้ครูที่เข้ารับการฝึกอบรมได้ซักถามประเด็นที่สงสัยระหว่างฝึกอบรมครูที่เข้ารับการอบรมกับวิทยากรมีส่วนร่วมในการอบรม ตามหลักการของการเพิ่มพลังอำนาจด้านการมีส่วนร่วม จึงส่งผลให้ประสิทธิภาพของหลักสูตรสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การประเมินพฤติกรรมการขับขี่ในภาพรวม คิดเป็นร้อยละ 84.89 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องมาจากการประเมินพฤติกรรมโดยการสังเกตจากการปฏิบัติงานจริง ผู้เข้ารับการอบรมมีความชำนาญด้านการขับรถบรรทุกโดยผู้เข้าอบรมจะ ต้องมีประสบการณ์ในการขับรถบรรทุกไม่ต่ำกว่า 1 ปี จึงส่งผลให้ผู้เข้ารับการอบรมผ่านเกณฑ์ประเมินพฤติกรรมการขับขี่รถบรรทุกตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับกฤษฎา [10] กล่าวว่าผู้ขับขี่รถที่มีประสบการณ์ขับรถ และอายุของผู้ขับจะส่งผลต่อพฤติกรรมการขับรถยนต์ที่มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น และการประเมินความพึงพอใจต่อการฝึกอบรมในภาพรวมมีความพึงพอใจต่อการฝึกอบรมในระดับมากที่สุด เนื่องมาจาก วิทยากรสามารถถ่ายทอดความรู้ตามลำดับขั้นตอนและชัดเจน และเนื้อหามีประโยชน์และเหมาะสมกับการใช้งานจริง ส่งผลให้ผู้เข้ารับอบรมมีความพึงพอใจต่อโครงการอบรมหลักสูตรฝึกอบรมในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ ผกาพันธ์ [11] ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรม ในระดับมาก ได้แก่ วิทยากร เนื้อหา กิจกรรม สถานที่ ระยะเวลา ซึ่งมีความสำคัญที่มีผลต่อประสิทธิภาพหลักสูตรฝึกอบรม นอกจากนี้ในส่วนของอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงพบว่าหลังผ่านการฝึกอบรมการขับขี่ประหยัดพลังงานผู้ขับขี่สามารถขับขี่รถบรรทุกประหยัดเชื้อเพลิงลดลงได้ราว 5.89% ซึ่งสอดคล้องกับ Nan Xu, Xiaohan Li, Qiao Liu and Di Zhao [5] ที่พบว่าการฝึกอบรมจะช่วยให้ลดการใช้พลังงานลงได้ 4.6% - 32%

9. ข้อเสนอแนะการวิจัย

9.1 การวิจัยครั้งต่อไปควรประเมินผลลัพธ์ที่เกิดต่อองค์กรภายหลังการเข้ารับการฝึกอบรมตามโครงการนี้ไม่น้อยกว่า 3-6 เดือน เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงให้เกิดประโยชน์ในวงกว้าง และสามารถขยายผลโครงการนี้เพื่อช่วยยกระดับบุคลากรในธุรกิจผู้ให้บริการขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ได้อย่างยั่งยืนต่อไป

9.2 ควรนำหลักสูตรจากการวิจัยครั้งนี้ ไปประยุกต์ใช้ในหลักสูตรการศึกษาในระดับอาชีวศึกษาเพื่อยกระดับหลักสูตรจากสถานประกอบการสู่สถานศึกษาต่อไป

9.3 กรมขนส่งทางบกและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรพิจารณานำหลักสูตรฝึกอบรมดังกล่าวไปใช้ฝึกอบรมผู้ขับขี่รถบรรทุกที่ต้องการขอใบอนุญาตขับขี่รถบรรทุกประเภทต่างๆต่อไปซึ่งจะช่วยให้ผู้ขับขี่รถบรรทุกรุ่นใหม่ที่ผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรดังกล่าวสามารถขับขี่รถบรรทุกประหยัดพลังงานได้มากขึ้น

10. เอกสารอ้างอิง

[1] P. Jantawong, "Transport Route Selection for Transporting Products to China with TOPSIS-ROC Technique," *MUT Journal of Business Administration,* vol. 18, pp. 130-155, 2021. (in Thai)

[2] O. Phokawattana and M. Inprom, "Quality of Life in Logistics Work of Truck Drivers : Case Study Nakhon Sri Thammarat," 2019. [Online]. Available: http://riss.rmutsv.ac.th/upload/doc/202011/onQ0z1UtjFPiOsy1mM2K/onQ0z1UtjFPiOsy1mM2K.pdf. [Accessed 12 February 2022]. (in Thai)

[3] Office of the National Economic and Social Development Council, "The Third Thailand Logistics Development Plan (2017-2022)," [Online]. Available: https://www.nesdc.go.th/download/document/logistic/plan3.pdf. (in Thai)

[4] S. Worawattanaparinya and L. Ngammeesri, "Desirable Competencies of a Truck Driver as Perceived by Road Transport Operators in Rayong Province," *Journal of Logistics and Supply Chain College,* vol. 4, no. 2, pp. 32-46, 2018. (in Thai)

[5] N. Xu, L. Xiaohan, L. Qiao and D. Zhao , "An Overview of Eco-Driving Theory, Capability Evaluation, and Training Application," *Sensor,* vol. 21, no. 6547, pp. 1-21, 2021.

[6] P. Silapasorn, P. Jeerapattanatorn and S. Kesmanee, "Guidelines for Truck Drivers Development in Taksapipat school for Upgrading Vocational Standard," *Kasetsart Educational Review,* vol. 31, no. 1, pp. 112-122, 2016. (in Thai)

[7] C. Damrongkijkosol, "The Development of Training Program on The Aerodynamics Analysis of Formula Student Using Computational Fluid Dynamics," *Journal of Educational Studies,* vol. 15, no. 2, pp. 130-142, 2021. (in Thai)

[8] S. Warachotichonkarn and W. Po-Ngern, "The Development Vocational Training Courses for the Healthy Food Entrepreneurs," *Journal of Education Silpakorn University,* vol. 15, no. 2, pp. 174-183, 2017. (in Thai)

[9] M. Patphol, "A Training Curriculum Development to Enhance Research-based Instruction for Teachers," *Journal of Research and Curriculum Development,* vol. 3, no. 1, pp. 15-27, 2013. (in Thai)

[10] K. Anantakarn, "Driving Behaviors in Bangkok Using GPS Equipped Vehicles Case study of Gasoline, Diesel, LPG and CNG," [Online]. Available: thesisacrhive.library.tu.ac.th/thesis/2016/TU_2016_5410300148_6608_5611.pdf. [Accessed 12 Februray 2022]. (in Thai)

[11] P. Intagaew, "The Develepment of Training Thai Style Clothing Construction," *Journal of Graduate MCU Khonkaen Campus,* vol. 6, no. 1, pp. 114-127, 2019. (in Thai)