

การพัฒนาชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกล้อค
สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์*

DEVELOPMENT OF AN ANTI-LOCK BRAKE SYSTEM (ABS) SKILL TRAINING
PROGRAM FOR VOCATIONAL CERTIFICATE STUDENTS
IN AUTOMOTIVE MAJOR

*ทักษิณ โสมณะวัตร, สุรวุฒิ ยะนิล, พงสุวัฒน์ เสริมศิริการญานา, เมธา อึ้งทอง

Taksin Somanawat, Surawut Yanin, Pongsuwat sermsirikarnjana, Metha Oungthong

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, ประเทศไทย

King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Thailand

*Corresponding Author, E-mail: taksinsomanawat@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกล้อค สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกล้อคกับเกณฑ์ที่กำหนด การวิจัยเป็นแบบวิจัยและพัฒนา มีขั้นตอนการดำเนินงาน 4 ขั้นตอน ได้แก่ การศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนนิวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ การออกแบบและพัฒนาชุดฝึกทักษะ การศึกษาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ และการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ใช้ชุดฝึกทักษะ กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพวิเชียรบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 20 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ ชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกล้อค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความเหมาะสมของสื่อ

ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกล้อคที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.71, S.D. = 0.17) โดยเฉพาะด้านสาระสำคัญของเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดฝึก (E1/E2) มีค่าเท่ากับ 83.40/85.86 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

* Received: 1 April 2025; Revised: 21 June 2025; Accepted: 24 June 2025



แสดงให้เห็นว่าชุดฝึกมีประสิทธิภาพทั้งด้านกระบวนการและผลลัพธ์ทางการเรียนรู้ ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้ชุดฝึก พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 16.85 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.81 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 92.71$, $p = 0.00$) แสดงให้เห็นว่าชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกล้อสามารถส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ในระดับอาชีวศึกษา

คำสำคัญ: ชุดฝึกทักษะ, เบรก, นักเรียน, ประสิทธิภาพ

Abstract

This research aimed to 1) develop and determine the efficiency of an Anti-Lock Brake System (ABS) skill training set for vocational certificate students in the Automotive Program and 2) compare students' learning achievement using the ABS skill training set with the predetermined criteria. The study employed a research and development (R&D) design consisting of four phases: studying the current problems in teaching automotive chassis work, designing and developing the skill training set, evaluating its efficiency, and examining students' learning achievement after using the set. The sample consisted of 20 first-year vocational certificate students in the Automotive Program at Wichian Buri Vocational College, enrolled in the second semester of the 2024 academic year, selected through cluster random sampling. The research instruments included the ABS skill training set, an achievement test, and a media suitability evaluation form.

The results revealed that the developed ABS skill training set was rated at the highest level of suitability ($M = 4.71$, $S.D. = 0.17$), particularly in terms of content relevance and learning activities. The efficiency of the training set (E1/E2) was 83.40/85.86, exceeding the established standard of 80/80, indicating its effectiveness in both the learning process and outcomes. The comparison of post-learning achievement showed that students achieved a mean score of 16.85 with a standard deviation of 0.81, significantly higher than 80% of the total score at the .05 level of significance ($t = 92.71$,



$p = 0.00$). These findings suggest that the ABS skill training set effectively enhanced students' learning achievement and is appropriate for use in teaching automotive chassis systems at the vocational education level.

Keywords: Skill training kit, brake, student, efficiency

บทนำ

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพเครื่องกลและยานยนต์ สาขาวิชาช่างยนต์ จัดอยู่ในสาขาวิชาชีพ (Occupational) บริการยานยนต์ ระดับคุณวุฒิวิชาชีพ 3 และ ตามมาตรฐาน ฝีมือแรงงานแห่งชาติโดยมีขอบเขตสาขาวิชา (Areas of activity and working conditions) คือ เป็นผู้ที่มีสมรรถนะทางความรู้ ทักษะ การประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบในด้าน เทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสาร การวางแผน การแก้ไขปัญหาในงานอาชีพด้านยนต์ ระบบเครื่องล่าง ระบบส่งกำลังรถยนต์ และสามารถปฏิบัติงานตามขั้นตอนได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

รายวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ที่สำคัญ ได้แก่ ระบบเบรกพื้นฐาน และระบบป้องกันเบรกล็อก (Anti-Lock Brake System: ABS) ซึ่งเป็นระบบที่มีความซับซ้อน เนื่องจากต้องประสานการทำงาน ระหว่างกลไกทางกายภาพและระบบอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้ผู้เรียนจำนวนมาก ประสบปัญหาในการทำความเข้าใจ และฝึกปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ ปัจจุบันผู้ผลิตรถยนต์ได้พัฒนา ระบบป้องกันเบรกล็อก เข้ามาติดตั้งเป็นอุปกรณ์มาตรฐาน เพื่อความปลอดภัยสำหรับผู้ใช้รถยนต์ ซึ่ง ระบบป้องกันเบรกล็อก มีอุปกรณ์สำคัญที่เพิ่มมา คือ กล้องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ วาล์วควบคุมแรงดัน และเซนเซอร์ตรวจจับความเร็ว การทำงานของระบบป้องกันเบรกล็อก เป็นการทำงานผสมผสาน ระหว่างระบบกลไก และระบบอิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยได้รับมอบหมายให้จัดการเรียนการสอนและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพวิเชียรบุรี ซึ่งพบปัญหาด้าน สื่อการเรียนการสอนที่ไม่สามารถพัฒนาทักษะในการปฏิบัติงาน และการคิดวิเคราะห์ แก้ไขปัญหา ข้อบกพร่องให้กับนักเรียน หากได้รับการส่งเสริมด้านสื่อการเรียนการสอนในงานบริการระบบป้องกัน เบรกล็อก โดยการเรียนการสอนที่ได้ใช้สื่อการเรียนรู้ที่สามารถให้ได้ศึกษาหลักการทำงาน หน้าที่ของ ส่วนประกอบ และการได้ลงมือปฏิบัติในการทดสอบระบบป้องกันเบรกล็อก จะกระทบต่อความก้าวหน้า ในการเรียนการสอน และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของสุกัญญา สมมติ



ดวง และคณะ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย และเพื่อประเมินชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษามหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ผลการสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษามหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย พบว่า ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อชุดฝึกทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยรวมนักศึกษามีความพึงพอใจในระดับมาก มีคะแนนประเมินอยู่ในระดับดี (สุกัญญา สมณฉัตร และสิทธิกร สุมาลี, 2567)

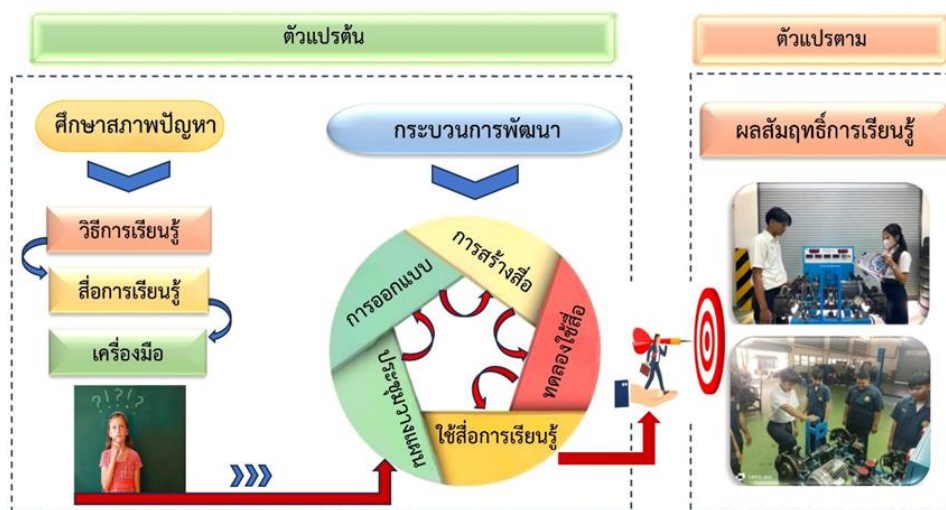
จากทฤษฎีหลักการ และงานวิจัยต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า การเรียนการสอนในรูปแบบใหม่ จะต้องเน้นทักษะการปฏิบัติงาน เพื่อพัฒนาทักษะและสมรรถนะ ส่งผลให้นักเรียนมีทักษะคิดวิเคราะห์และคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกล้อค (ABS) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ และส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกล้อค (ABS)
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกล้อค (ABS) เทียบกับเกณฑ์

กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกล้อค (ABS) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ ผู้วิจัยเขียนกรอบแนวคิดตามตัวแปรที่ศึกษาดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and develment : R&D) ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการวิจัยมี 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์

มีรายละเอียดดังนี้ แหล่งข้อมูล ได้แก่ บันทึกหลังแผนการสอนวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์ แบบบันทึกผลการเรียนและประเมินผล และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบบันทึกสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม และความถูกต้องพบว่า ทุกประเด็นมีความเหมาะสมถูกต้อง

ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบและพัฒนาชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกล้อค (ABS) ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

ขั้นตอนย่อยที่ 2.1 ออกแบบกระบวนการสร้างชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกล้อค (ABS) มีวิธีดำเนินการวิจัย มีลำดับ 1) ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการออกแบบเชิงวิศวกรรมการสร้างและพัฒนาชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกล้อค และหลักการสร้างแบบบันทึก 2) สร้างแบบบันทึกการออกแบบเชิงวิศวกรรมการพัฒนาชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกล้อค 3) นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องความเหมาะสม ด้านการใช้ภาษาและความสอดคล้องในแต่ละประเด็น



ของแบบบันทึกการศึกษาข้อมูล ที่เกี่ยวกับการออกแบบเชิงวิศวกรรมการสร้าง และพัฒนาชุดฝึกทักษะ ระบบป้องกันเบรกมือ 4) ปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ จัดพิมพ์และนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนย่อยที่ 2.2 การพัฒนาชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกมือ แหล่งข้อมูลจากขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนย่อยที่ 2.1 และเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดฝึกทักษะ มีกระบวนการพัฒนาดังนี้ 1) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหา และการทำงานของชุดฝึกทักษะระบบป้องกัน เบรกมือ 2) กำหนดขอบเขตเนื้อหา และกรอบในการพัฒนาชุดฝึกทักษะ 3) รวบรวมข้อมูลโดย การศึกษาข้อมูลเกี่ยวข้อง เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง บทความ และตำรา 4) ออกแบบร่างเพื่อใช้เป็น แนวทางในการดำเนินการสร้างชุดฝึกทักษะ 5) ดำเนินการสร้างชุดฝึกทักษะ

ขั้นตอนย่อยที่ 2.3 พัฒนาคู่มือการใช้ชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกมือ แหล่งข้อมูลจาก เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการพัฒนาคู่มือการใช้สื่อการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1) ศึกษา องค์ประกอบของสื่อการเรียนรู้ 2) รวบรวมข้อมูลโดยการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนว ทางการพัฒนาคู่มือการใช้สื่อการเรียนรู้ 3) สร้างคู่มือประกอบการใช้งานสื่อการเรียนรู้ โดยประกอบด้วย ส่วนนำ ส่วนเนื้อหา และส่วนสรุป ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน เพื่อตรวจสอบ ความเหมาะสม และความถูกต้อง พบว่า ทุกประเด็นมีความเหมาะสมถูกต้อง

ขั้นตอนย่อยที่ 2.4 ศึกษาความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกมือ กลุ่มผู้ให้ข้อมูล คือ ผู้ทรงคุณวุฒิ ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 9 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบบประเมินความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ เป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ โดยตรวจสอบความ ตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน มีค่าดัชนีความสอดคล้องทุกรายการค่าถามอยู่ที่ 0.60-1.00 การ เก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการส่งแบบประเมินความเหมาะสมของผู้ทรงคุณวุฒิ และการ วิเคราะห์ข้อมูล โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกมือ (ABS)

กลุ่มทดลอง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้เรียนเรื่อง ระบบป้องกันเบรกมือผ่านมาแล้ว โดยทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 37 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มทดลองดังนี้ กลุ่มที่ 1) การทดสอบหาประสิทธิภาพแบบ เดี่ยว (1:1) กลุ่มที่ 2) การทดสอบประสิทธิภาพกลุ่ม (1:10) และกลุ่มที่ 3) การทดสอบประสิทธิภาพ ภาคสนาม (1:100) ทุกกลุ่มทดลองจัดแบบทดสอบความสามารถ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล



คือ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) ชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกมือ และ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการวางแผนและเก็บรวบรวมข้อมูล ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

ขั้นตอนที่ 4 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ใช้ชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกมือ มีรายละเอียดดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ประชากร คือ นักเรียนสาขาวิชาช่างยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพวิเชียรบุรี กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 5 กลุ่ม ละ 20 คน รวม 100 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนสาขาวิชาช่างยนต์ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1 กลุ่ม 20 คน ได้มาโดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล 1) ชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกมือ และ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นการวิจัยเชิงทดลอง แบบ One-Shot Case Study การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบคะแนนเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์ โดยใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test for One Sample)

ผลการวิจัย

การพัฒนาชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกมือ (ABS) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ คณะผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัย ตามรายละเอียดดังนี้

1. ผลศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์

ประเด็น	ผลการศึกษา
การจัดการเรียนการสอน	ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องงานบริการระบบเบรกรถยนต์ มีวัตถุประสงค์ให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และมีความทักษะในการปฏิบัติงานบำรุงรักษา วิเคราะห์ แก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นกับระบบเบรกรถยนต์
สื่อการสอน	การจัดการเรียนการสอนในรูปแบบการบรรยายเนื้อหาโดยมีรูปภาพประกอบการเรียนรู้ และให้นักเรียนทำ



ประเด็น	ผลการศึกษา
	แบบฝึกหัดท้ายบทในหนังสือเรียน ในด้านภาคปฏิบัติมีข้อจำกัดของชุดฝึกทักษะมีสภาพไม่สมบูรณ์ หากมีการใช้งานอาจทำให้นักเรียนได้รับอันตรายจากการปฏิบัติงาน
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ไม่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จากเกณฑ์การประเมินผลรายวิชาทักษะการปฏิบัติงานการบำรุงรักษา คีตวิเคราะห์สาเหตุสำหรับแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นกับระบบป้องกันเบรกมือ

2. ผลการพัฒนาชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกมือ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการพัฒนาชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกมือ

ภาพสื่อการเรียนรู้	กระบวนการ
	ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนด้วยสื่อวีดิโอออนไลน์ สาธิตการทำงานของระบบเบรกพื้นฐานกับเบรก ABS บอกให้เห็นถึงผลลัพธ์การทดสอบแล้วตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม
	ขั้นให้ความรู้ เนื้อหารายละเอียดของชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกมือ ได้แก่ หลักการทำงาน หน้าที่ของส่วนประกอบที่สำคัญ ลำดับขั้นตอนการทดสอบชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกมือ และวิเคราะห์ผลการทดสอบ



ภาพสื่อการเรียนรู้	กระบวนการ
	ขั้นสรุปและประยุกต์ใช้ เพื่อให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติงานตามคู่มือการใช้งาน และหากพบข้อบกพร่องให้วิเคราะห์ถึงสาเหตุแล้วทำการแก้ไข และทำการทดสอบตามกระบวนการอีกครั้ง

3. ผลศึกษาความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกลอค โดยประเมินจากผู้เชี่ยวชาญครูในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่สอนในสาขาวิชาช่างยนต์ โดยมีประสบการณ์ในการสอนไม่น้อยกว่า 5 ปี ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความเหมาะสมของชุดฝึกชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกลอค โดยผู้เชี่ยวชาญ

ภาพรวม ($n = 9$)

รายการ	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. สารสำคัญของเนื้อหา	4.89	0.18	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้	4.69	0.20	มากที่สุด
3. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.67	0.15	มากที่สุด
4. เนื้อหาสาระ	4.69	0.12	มากที่สุด
5. กิจกรรมการเรียนรู้	4.67	0.13	มากที่สุด
6. การวัดและประเมินผล	4.78	0.47	มากที่สุด
7. ใบเนื้อหา	4.72	0.14	มากที่สุด
8. ใบมอบหมายงาน	4.78	0.41	มากที่สุด
9. ใบสังเกตพฤติกรรม	4.69	0.16	มากที่สุด
10. ใบตรวจให้คะแนน	4.69	0.17	มากที่สุด
11. เอกสารประกอบการสอน	4.69	0.12	มากที่สุด



รายการ	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
12. คู่มือครู	4.69	0.12	มากที่สุด
รวม	4.71	0.17	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการศึกษาความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกมือ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 0.17) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านประเมินพบว่า ด้านสาระสำคัญของเนื้อหา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.89$, S.D. = 0.18) รองลงมา ด้านการวัดและประเมินผล มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.78$, S.D. = 0.47) และด้านใบเนื้อหา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.72$, S.D. = 0.14) ตามลำดับ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกมือ และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556)

ผลการหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกมือ ดังตารางที่ 4-3 โดยกลุ่มทดลอง ได้แก่ นักเรียนที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่เรียนรายวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ ผ่านมาแล้ว จำนวน 37 คน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ

กลุ่มทดลองที่ 1 การทดสอบหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) จำนวน 3 คน ได้หาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกมือ มีค่าเท่ากับ 67.50/70.56 แสดงว่ากระบวนการเรียนรู้ระหว่างเรียนยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร หรือนักเรียนอาจจะไม่ได้ตั้งใจทำกิจกรรมระหว่างเรียนเท่าที่ควร จึงควรนำไปปรับปรุง

กลุ่มทดลองที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) จำนวน 9 คน หาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกมือ มีค่าเท่ากับ 73.22/72.40 แสดงว่าสื่อการสอนหรือวิธีการสอนอาจยังไม่สมบูรณ์ในการถ่ายทอดความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับการทดสอบหลังเรียน หรือนักเรียนอาจทำแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมระหว่างเรียนได้ดี แต่ไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการทดสอบหลังเรียนได้ จึงควรนำไปปรับปรุง

กลุ่มทดลองที่ 3 การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) จำนวน 25 คน ทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดย การวิเคราะห์ประสิทธิภาพ E_1/E_2 มีผลดังแสดงในตารางที่ 4



ตารางที่ 4 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกล้อค แบบภาคสนาม (1:100)

คะแนน	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนน		%	เกณฑ์ที่ กำหนด
		คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย		
กระบวนการ (E1)	25	40	30.56	76.40	75
ผลลัพธ์ (E2)	25	60	46.36	77.27	75

จากตารางที่ 4 พบว่าผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกล้อค กลุ่มทดลอง 3 การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) จำนวน 25 คน ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกล้อค ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพมีค่าเท่ากับ 76.40/77.27 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75

5. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการใช้ชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกล้อค ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการใช้ชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกล้อค

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียน	n	$\bar{X}$	S.D.	t	df	P-Value*
	20	16.85	0.81	92.71	19	0.00

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 5 พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการใช้ชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกล้อค จำนวน 20 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 16.85 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.81 เมื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย พบว่า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพวิทยาลัยการอาชีพวิเชียรบุรี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยมากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($t = 92.71$, $df = 19$, $p = 0.00$)

อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกล้อค (ABS) ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ สามารถสรุปและอภิปรายผลได้ ดังนี้



1) ผลการศึกษาความเหมาะสมของชุดฝึกระบบป้องกันเบรกล้อค โดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า ภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.83, S.D. = 0.38) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จิรายุทธ วัดแก้ว และคณะ การพัฒนาชุดฝึกทักษะการลับมีดเพื่อส่งเสริมทักษะการลับมีดกลึง สำหรับ นักศึกษาช่างอุตสาหกรรม ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกอยู่ในระดับมากที่สุด (จิรายุทธ วัดแก้ว และคณะ, 2567)

2) ผลการศึกษาประสิทธิภาพของระบบป้องกันเบรกล้อค พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) มีค่าเท่ากับ 83.40 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) มีค่าเท่ากับ 85.86 ประสิทธิภาพของชุดฝึกระบบ ป้องกันเบรกล้อค ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 ทั้งนี้ อาจ เนื่องมาจากผู้วิจัยมีกระบวนการศึกษาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ 3 ระยะ การทดลองประกอบด้วย การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม และการทดสอบประสิทธิภาพ แบบภาคสนาม ทำให้ชุดฝึกทักษะมีกระบวนการศึกษาประสิทธิภาพที่ชัดเจนเป็นไปตามหลักทฤษฎีที่ ถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของชลันธรณ์ สุดอุดม และคณะ การพัฒนาทักษะการเขียนแบบเส้นใน งานเขียนแบบด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานสำหรับ นักศึกษาปริญญาตรี ผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.45/81.03 ซึ่งสูง กว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (ชลันธรณ์ สุดอุดม และคณะ, 2567)

3) ผลการเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะระบบป้องกัน เบรกล้อค พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 16.85 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.81 เมื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย พบว่า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยการอาชีพ วิเชียรบุรี มีทักษะการปฏิบัติงานเฉลี่ยมากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ 0.05 ($t = 6.19$, $df = 19$, $p = 0.00$) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุรเชษฐ์ อรัญนุมาศ และ คณะ ได้ทำการพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโค้ดเครื่องจักรกลอัตโนมัติ CNC ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานเป็นฐาน (สุรเชษฐ์ อรัญนุมาศ และคณะ, 2567)

สรุปผลวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. สรุปผลวิจัย

ผลการวิจัยการพัฒนาชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกล้อค (ABS) สำหรับนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ สรุปได้ดังนี้



การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการวิจัยมี 4 ขั้นตอนดังนี้ 1) ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์ 2) ออกแบบและพัฒนาชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกล็อค 3) ศึกษาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกล็อค และ 4) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ใช้ชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกล็อค ผลการทดลองพบว่า มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่ (1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกล็อค ได้หาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะฯ โดยกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ได้แก่ นักเรียนที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ที่เรียนรายวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ ผ่านมาแล้ว จำนวน 37 คน ได้แก่ กลุ่มทดลองที่ 1 การทดสอบหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) กลุ่มทดลองที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) และกลุ่มทดลองที่ 3 การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) นำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ E1/ E2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม เท่ากับ 83.40/85.86 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และวัตถุประสงค์ข้อที่ (2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกล็อค (ABS) เทียบกับเกณฑ์ โดยกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพวิเชียรบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1 กลุ่ม 20 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม ผลการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกล็อค จำนวน 20 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 16.85 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.81 เมื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย พบว่า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยการอาชีพวิเชียรบุรี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยมากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($t = 92.71$, $df = 19$, $p = 0.00$)

2. ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนา ดังนี้

1. ครูผู้สอนควรศึกษาคู่่มือการใช้งานชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกล็อคให้เข้าใจ และทดลองปฏิบัติงานตามคู่มือก่อนนำไปปรับใช้ในการสอน
2. ในการพัฒนาต่อยอดของชุดฝึกทักษะระบบป้องกันเบรกล็อคในครั้งต่อไป ให้เพิ่มความสามารถของชุดฝึก ให้สามารถรองรับกับเครื่องตรวจวิเคราะห์ OBD2 เพื่อให้ชุดฝึกมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น



เอกสารอ้างอิง

- จิรายุทธ วัดแก้ว และคณะ. (2567). การพัฒนาชุดฝึกทักษะการลับมีด เพื่อส่งเสริมทักษะการลับมีด กลึง สำหรับนักศึกษาช่างอุตสาหกรรม. *วารสารวิชาการครุศาสตร์สวนสุนันทา*, 8(1), 63-73.
- ชลันธรณ์ สุดอุดม และคณะ. (2567). การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะการเขียนเส้นในงาน เขียนแบบ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน สำหรับ นักศึกษาระดับปริญญาตรี. *วารสาร T-VET Journal สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3*, 8(15), 180-201.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปการ ศึกษาศาสตร์วิจัย*, 5(1), 7-20.
- สุกัญญา สมมณิดวง และสิทธิกร สุมาลี. (2567). การพัฒนาชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษามหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. ภาควิชา การศึกษา: มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย.
- สุรเชษฐ์ อรัญนุมาศ และคณะ. (2567). การพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโค้ดเครื่องจักรกลอัตโนมัติ CNC ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี. *วารสาร T-VET Journal สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3*, 8(15), 134-149.