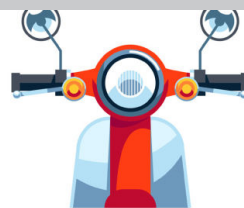


การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์ อัตโนมัติ ร่วมกับสื่อความเป็นจริงเสริมสำหรับนักเรียนช่างอุตสาหกรรม A Development of Learning Activity Package on Automatic Motorcycle Transmission System with Augmented Reality Media for Industrial Technical Students

อติวัฒน์ บัวทอง¹ สุรวุฒิ ยะนิล² เมธา อึ้งทอง³
Atiwat Bourtong¹ Surawut Yanil² Metha Oungthong³



¹ นักศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
E-mail: atiwat@chontech.ac.th

¹ Student, Program in Mechanical Engineering, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

^{2,3} อาจารย์ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

^{2,3} Lecturer, Program in Mechanical Engineering, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

E-mail: surawut.y@fte.kmutnb.ac.th, metha.o@fte.kmutnb.ac.th

Received: 2025-08-24 Revised: 2025-10-05 Accepted: 2025-12-02

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับสื่อความเป็นจริงเสริมสำหรับนักเรียนช่างอุตสาหกรรม 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับสื่อความเป็นจริงเสริมสำหรับนักเรียนช่างอุตสาหกรรม กับเกณฑ์ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง กลุ่มทดลองในครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชายานยนต์ ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 25 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับสื่อความเป็นจริงเสริมสำหรับนักเรียนช่างอุตสาหกรรม 2) แบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และ 3) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่า IOC อยู่ 0.60 - 1.00 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.21- 0.79 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25 - 0.43 ค่าเชื่อมั่นเท่ากับ 0.94 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและ Wilcoxon signed-rank test ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับสื่อความเป็นจริงเสริมสำหรับนักเรียนช่างอุตสาหกรรม โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.12) และผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 85.82 / 88.80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับสื่อความเป็นจริงเสริมสำหรับนักเรียนช่างอุตสาหกรรม สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ : ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อความเป็นจริงเสริม ช่างยนต์ อาชีวศึกษา

Abstract

The objectives of this research were: 1) to develop and evaluate the effectiveness of a set of learning activities integrated with augmented reality media for industrial vocational students, and 2) to compare the learning achievement of students who studied with the learning activity package integrated with augmented reality media for industrial vocational students against the established criterion. This study employed an experimental research design. The experimental group consisted of 25 second-year vocational certificate students in the Automotive Program, academic year 2024. The research instruments included: 1) the learning activity package integrated with augmented reality media, 2) an evaluation form for the appropriateness of the learning activity package, and 3) a multiple-choice learning achievement test with 30 items. The test had an IOC ranging from 0.60–1.00, difficulty indices ranging from 0.21–0.79, discrimination indices ranging from 0.25–0.43, and a reliability coefficient of 0.94. The statistics used for data analysis were mean, standard deviation, and the Wilcoxon signed-rank test.

The research findings revealed that: 1) the overall appropriateness of the learning activity package integrated with augmented reality media for industrial vocational students was rated at a high level ($\bar{x} = 4.44$, S.D. = 0.12), and the efficiency of the learning activity package was higher than the set criterion (85.82/88.80). 2) The learning achievement of students taught with the learning activity package integrated with augmented reality media was significantly higher than the established criterion at the 0.05 level of statistical significance.

Keywords: Learning Activity Package, Power Transmission System, Augmented Reality Media

1. บทนำ

ในปัจจุบันรถจักรยานยนต์ถือได้ว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในการดำเนินชีวิตประจำวันของคนไทยเราที่นิยมใช้กันมากเพราะมีความสะดวกในการใช้งานและประหยัดเมื่อเทียบกับการใช้รถยนต์ รถจักรยานยนต์แต่ละรุ่น แต่ละยี่ห้อที่ผลิตออกมาจำหน่ายแก่ผู้บริโภค

ต่างก็มีการแข่งขันกันหลาย ๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านรูปลักษณ์ภายนอก สมรรถนะเครื่องยนต์ ด้านระบบส่งกำลัง เป็นต้น ผู้ผลิตได้พยายามนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาควบคุมการทำงานอุปกรณ์ต่าง ๆ และหากอุปกรณ์ดังกล่าวเกิดการชำรุดหรือเสียหายช่างซ่อมจะต้องมีความรู้ในเรื่องเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงนั้นด้วย การฝึกนักเรียนช่างอุตสาหกรรมเพื่อป้อนสู่ตลาดแรงงานที่เกี่ยวข้องกับช่างซ่อมบำรุงยานยนต์เป็นภาระกิจของสถานศึกษาด้านอาชีวศึกษา ดังนั้น ครู-อาจารย์ผู้สอนทางด้านนี้ จึงต้องมีความรู้ความสามารถในการถ่ายทอดสู่แก่นักเรียน-นักศึกษาอาชีวศึกษาเช่นกัน การศึกษาในปัจจุบันเป็นการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นส่วนหนึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนได้ลงมือทำ ลงมือปฏิบัติอันทำให้เกิดกระบวนการปฏิบัติในระดับที่เรียกว่า คล่องแคล่วและชำนาญ [1]

ปัจจุบันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาใช้อย่างแพร่หลาย ซึ่งใช้ในการประกอบการโฆษณา เกมส์ ชุดการสอน สื่อการสอน เป็นต้น เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality: AR) คือ เทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกแห่งความจริง เป็นเทคโนโลยีที่นำวัตถุ 3 มิติ มาจำลองเข้าสู่โลกจริงที่เราอยู่ หลักการทำงานของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม คือใช้ Sensor ในการตรวจจับภาพ เสียง การสัมผัส หรือ การรับกลิ่น แล้วจะสร้างภาพ 3 มิติขึ้นมาตามเงื่อนไขที่ได้รับด้วยการประมวลผลภาพจาก Software โดยผู้ใช้งานจะต้องมองผ่านอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่แสดงภาพได้ไม่ว่าจะเป็น แว่นตา จอภาพ จอ Smartphone หรือ คอนแทคเลนส์ที่เป็น Hardware [2]

วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา พร้อมทั้งเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเป็นสื่อเสมือนจริงที่ให้ผู้เรียนเข้าถึงก่อนลงปฏิบัติจริง ช่วยลดความเสียหายของอุปกรณ์ฝึกจริงและประหยัดเวลาในการเรียนการสอนลงได้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เป็นแนวทางหนึ่งที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ตลอดจนเป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมความรับผิดชอบ ทั้งต่อตนเองและต่อกลุ่ม เพราะชุดกิจกรรมร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมจะช่วยให้ผู้เรียนมีอิสระเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ทำให้มีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกิดการเรียนรู้เนื่องจากการปฏิบัติจริง และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ [3]

จากรายละเอียดดังกล่าวผู้วิจัยสนใจการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์ต่อโตเมติก ร่วมกับสื่อความเป็นจริงเสริมสำหรับนักเรียนช่างอุตสาหกรรม เพื่อลดความเสียหายของอุปกรณ์ฝึกจริงและประหยัดเวลาในการเรียนการสอนลงได้ ทำให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการนำเอาเทคโนโลยีทางการศึกษามาช่วยแก้ปัญหาการเรียนการสอน ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ ได้กระตุ้นการเรียนรู้ ทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์อัตโนมัติ ร่วมกับสื่อความเป็นจริงเสริมสำหรับนักเรียนช่างอุตสาหกรรม

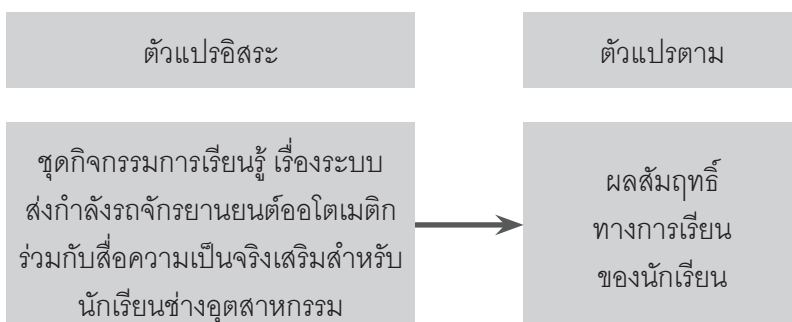
2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์ อัตโนมัติ ร่วมกับสื่อความเป็นจริงเสริมสำหรับนักเรียนช่างอุตสาหกรรมกับเกณฑ์

3. สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์อัตโนมัติ ร่วมกับสื่อความเป็นจริงเสริมสำหรับนักเรียนช่างอุตสาหกรรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

4. กรอบแนวคิด

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์อัตโนมัติ ร่วมกับสื่อความเป็นจริงเสริมสำหรับนักเรียนช่างอุตสาหกรรม ผู้วิจัยสรุปแนวคิดดังรูปที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์อัตโนมัติ ร่วมกับสื่อความเป็นจริงเสริมสำหรับนักเรียนช่างอุตสาหกรรม ผู้วิจัยได้ดำเนินขั้นตอนการวิจัยดังนี้

5.1 กลุ่มทดลอง

กลุ่มทดลองที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขา วิทยานยนต์ ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2567 วิทยาลัยการอาชีพบางปะกง ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชางานจักรยานยนต์ จำนวน 25 คน ซึ่งได้มาโดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง

5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

5.2.1 ตัวแปรอิสระ คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์อัตโนมัติ ร่วมกับสื่อความเป็นจริงเสริม

5.2.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

5.3 แผนการทดลอง

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ทำการทดลอง กับกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม มีการทดลองหลังเรียนครั้งเดียวโดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One Shot Case Study ใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวและมีการวัดผลหลังการทดลอง 1 ครั้ง โดยแทน ด้วยสัญลักษณ์ X O

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

5.4.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์อัตโนมัติ ร่วมกับสื่อความเป็นจริงเสริม ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ ใบเนื้อหา แบบฝึกหัดระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และคู่มือครู พร้อมทั้งการเข้าถึงสื่อความเป็นจริงเสริม



ภาพที่ 2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์อัตโนมัติ

5.4.2 แบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์อัตโนมัติ ร่วมกับสื่อความเป็นจริงเสริม

5.4.3 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.5 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

5.5.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์อัตโนมัติ ร่วมกับสื่อความเป็นจริงเสริม มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

5.5.2 ศึกษาเนื้อหา ทฤษฎี หลักการ และ วิธีการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์อัตโนมัติ ร่วมกับสื่อความเป็นจริงเสริม จากตำรา เอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

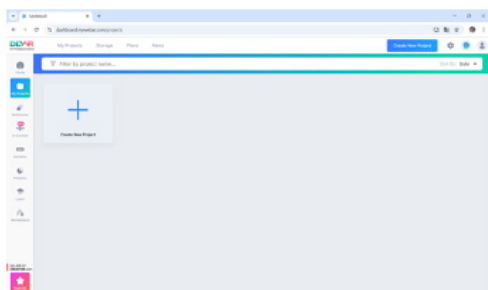
5.5.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์อัตโนมัติ ร่วมกับสื่อความเป็นจริงเสริม ประกอบด้วย ใบเนื้อหา แบบฝึกหัดระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และคู่มือครู พร้อมทั้งการเข้าถึงสื่อความเป็นจริงเสริม

5.5.4 ตรวจสอบความถูกต้องและรายละเอียดของ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์อัตโนมัติ ร่วมกับสื่อความเป็นจริงเสริม

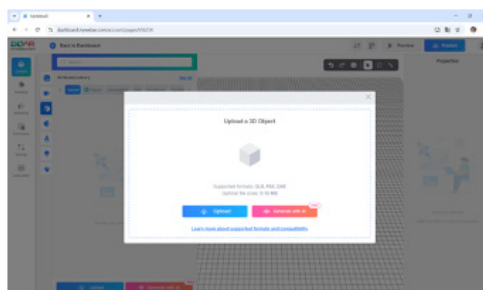
5.5.5 ศึกษาเนื้อหา ทฤษฎี หลักการ และ วิธีการสร้าง สื่อความเป็นจริงเสริม เรื่องระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์อัตโนมัติ

5.5.6 สร้าง Story Board ตามกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์อัตโนมัติ

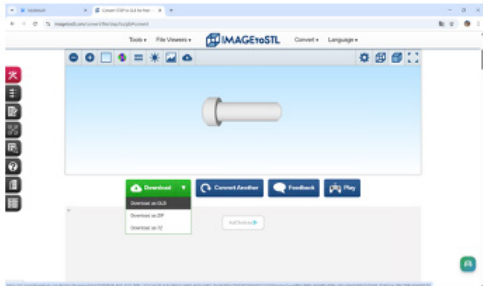
5.5.7 สร้างสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม 3 มิติ โดยใช้โปรแกรม WebAR Studio และ MyWebAR มีขั้นตอนการสร้าง ดังภาพ



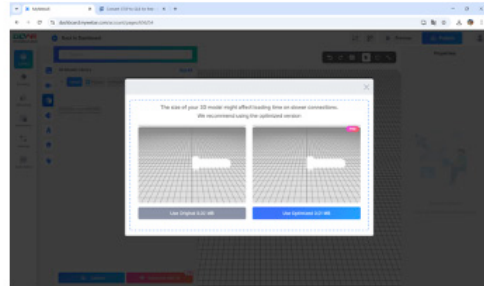
ภาพที่ 3 เข้าเว็บไซต์ MyWebAR และเข้าสู่ระบบ



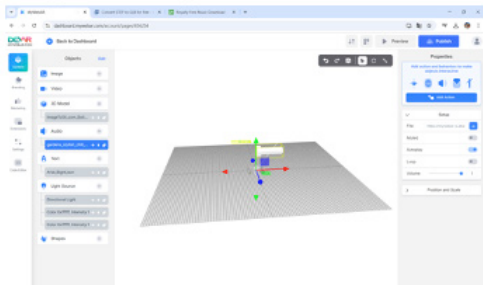
ภาพที่ 4 เลือกอัปโหลดชิ้นงาน



ภาพที่ 5 เลือกรูปแบบซ่ายมือชื่อ QR code



ภาพที่ 6 เลือก Browser



ภาพที่ 7 เลือก Create AR



ภาพที่ 8 เลือก เพื่อสร้างตัวรูปแบบ
สแกนผ่านมือถือ

5.6 แบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์
อัตโนมัติ ร่วมกับสื่อความเป็นจริงเสริม มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

5.6.1 ศึกษาเนื้อหารายละเอียดชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์
อัตโนมัติ ร่วมกับสื่อความเป็นจริงเสริม และศึกษาแนวทางการสร้างแบบประเมิน

5.6.2 กำหนดประเด็นการประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบส่งกำลังรถ
จักรยานยนต์อัตโนมัติ ร่วมกับสื่อความเป็นจริงเสริม โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ด้านเนื้อหาและ
การดำเนินเรื่อง ด้านการใช้ประโยชน์จากสื่อและความสะดวกการเข้าถึง และด้านการออกแบบสื่อ

5.6.3 สร้างข้อคำถามให้ครอบคลุม โดยสร้างขึ้นเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า
(Rating Scales) 5 ระดับ ได้แก่ [4]

- 5 หมายถึง ความเหมาะสมชุดกิจกรรม อยู่ในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง ความเหมาะสมชุดกิจกรรม อยู่ในระดับมาก
- 3 หมายถึง ความเหมาะสมชุดกิจกรรม อยู่ในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง ความเหมาะสมชุดกิจกรรม อยู่ในระดับน้อย
- 1 หมายถึง ความเหมาะสมชุดกิจกรรม อยู่ในระดับน้อยที่สุด

นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรง และความชัดเจนของการสื่อความหมาย โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ของแบบประเมินความเหมาะสม โดยทั้งฉบับมีค่าอยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00

5.7 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์อัตโนมัติ

5.7.1 ผู้วิจัยวิเคราะห์เนื้อหาและหลักสูตร เกี่ยวกับระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์อัตโนมัติ รายวิชางานจักรยานยนต์ และกำหนดประสงค์เชิงพฤติกรรม

5.7.2 สร้างพิมพ์เขียวแบบทดสอบ (Test Blue Print) ให้ครอบคลุมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่องระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์อัตโนมัติ

5.7.3 สร้างข้อสอบ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อตามพิมพ์เขียวแบบทดสอบ (Test Blue Print)

5.7.4 ข้อสอบที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ตรวจสอบ ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามเทียบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC จำนวน 5 คน โดยทั้งฉบับมีค่าอยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00

5.7.5 ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

5.7.6 นำเสนอข้อสอบที่ปรับปรุงแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์พิจารณาความถูกต้อง และนำไปทดลองกับนักเรียนที่เรียนผ่านมาแล้ว ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองจำนวน 20 คน

5.7.7 ดำเนินการหาความยากง่ายของข้อสอบ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.21- 0.79 หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.25 – 0.43 และหาความเชื่อมั่นของข้อสอบ โดยใช้สูตร KR-20 มีค่าเท่ากับ 0.94 [5] คัดข้อสอบที่มีคุณภาพที่ดีที่สุดให้เหลือ จำนวน 30 ข้อ

5.7.8 จัดชุดข้อสอบเตรียมนำไปเก็บรวบรวมข้อมูล

5.8 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

5.8.1 เตรียมสถานที่ อุปกรณ์ เครื่องมือในการทดลอง รวมถึงนัดหมายกลุ่มทดลอง นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชายานยนต์ ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2567 วิทยาลัยการอาชีพบางปะกง ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชางานจักรยานยนต์ จำนวน 25 คน ซึ่งได้มาโดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง

5.8.2 ชี้แจงนักเรียนกลุ่มทดลอง ถึงลำดับขั้นตอนในการเรียนรู้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์อัตโนมัติ โดยใช้สื่อความเป็นจริงเสริม

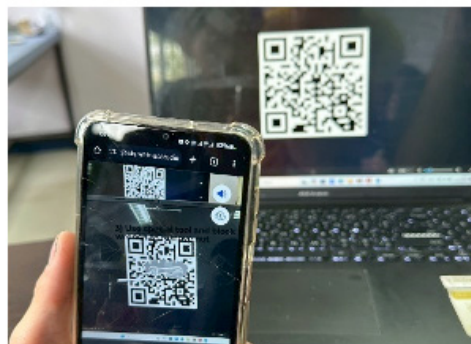
5.8.3 ติดตั้งโปรแกรมสำเร็จรูปสื่อความเป็นจริง ในโทรศัพท์ของนักศึกษาในกลุ่มทดลอง ทั้งระบบปฏิบัติการแบบ Android และ IOS

5.8.4 แนะนำวิธีการใช้งานชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์
อัตโนมัติ ร่วมกับสื่อความเป็นจริงเสริม

5.8.5 กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนกำหนดเป้าหมายของการปฏิบัติ
กิจกรรมการเรียนรู้



ภาพที่ 9 ผู้สอนแนะนำ การใช้งาน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้



ภาพที่ 10 ผู้เรียนใช้ชุดกิจกรรม ร่วมกับ
สื่อความเป็นจริงเสริม



ภาพที่ 11 ผู้เรียนใช้ชุดกิจกรรม
ร่วมกับสื่อความเป็นจริงเสริม



ภาพที่ 12 ผู้เรียนใช้ชุดกิจกรรม ร่วมกับ
สื่อความเป็นจริงเสริม

5.9 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ
Wilcoxon signed-rank test

6. ผลการวิจัย

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์อัตโนมัติร่วมกับสื่อความเป็นจริงเสริมสำหรับนักเรียนช่างอุตสาหกรรม โดยผู้วิจัยมีผลของการทำวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1) ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์อัตโนมัติร่วมกับสื่อความเป็นจริงเสริมสำหรับนักเรียนช่างอุตสาหกรรม นำเสนอ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์อัตโนมัติร่วมกับสื่อความเป็นจริงเสริมสำหรับนักเรียนช่างอุตสาหกรรม โดยภาพรวม

ที่	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1	ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.55	0.33	มากที่สุด
2	ด้านการใช้ประโยชน์จากสื่อและความสะดวกการเข้าถึง	4.30	0.11	มาก
3	ด้านการออกแบบสื่อ	4.46	0.14	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม		4.44	0.12	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.12) เมื่อพิจารณาแต่ละด้านพบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.55$, S.D. = 0.33) รองลงมาคือด้านการออกแบบสื่อ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.46$, S.D. = 0.14) และด้านการใช้ประโยชน์จากสื่อและความสะดวกการเข้าถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.30$, S.D. = 0.11) ตามลำดับ

2) ผลการศึกษาระสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์อัตโนมัติ โดยใช้สื่อความเป็นจริงเสริมสำหรับนักเรียนช่างอุตสาหกรรม นำเสนอ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์
อัตโนมัติร่วมกับสื่อความเป็นจริงเสริมสำหรับนักเรียนช่างอุตสาหกรรม

คะแนน	จำนวน นักเรียน	คะแนน		%	เกณฑ์ที่ กำหนด
		คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย		
ระหว่างเรียน (E_1)	25	70	60.08	85.82	80
หลังเรียน (E_2)	25	30	26.64	88.80	80

จากตารางที่ 2 พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) มีค่าเท่ากับ 85.82 และ
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) มีค่าเท่ากับ 88.80 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้
คือ 80/80

3) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (ร้อยละ
80 ของคะแนนเต็ม) ผู้วิจัยได้เลือกใช้สถิตินอนพารามेटริก (Nonparametric Statistics) คือ
Wilcoxon Signed-Rank Test ในการวิเคราะห์ข้อมูลเนื่องจากข้อมูลคะแนนผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนที่เก็บรวบรวมได้มีการแจกแจงไม่เป็นโค้งปกติ (Non-normal Distribution) ซึ่ง
ไม่เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test) โดยผลการวิเคราะห์ข้อมูล
นำเสนอ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้
เรื่อง ระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์อัตโนมัติร่วมกับสื่อความเป็นจริงเสริมสำหรับนักเรียน
ช่างอุตสาหกรรม เทียบกับเกณฑ์ (ร้อยละ 80)

กลุ่มทดลอง	N	M	S.D.	W ⁺	W ⁻	T	Sig.
คะแนนหลังเรียน	25	86.72	5.30	307.50	17.50	17.50	0.00

จากตารางที่ 3 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนเท่ากับ 86.72 (S.D. = 5.30) ซึ่งสูงกว่า
เกณฑ์ 80 คะแนนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (T = 17.50, p < .001) สูงกว่าเกณฑ์ที่
กำหนด

7. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการดำเนินงานวิจัย การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์อัตโนมัติร่วมกับสื่อความเป็นจริงเสริมสำหรับนักเรียนช่างอุตสาหกรรม สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

7.1 ผลการประเมินความเหมาะสมของสื่อการสอนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์อัตโนมัติร่วมกับสื่อความเป็นจริงเสริมสำหรับนักเรียนช่างอุตสาหกรรม ผลการประเมินความเหมาะสมในภาพรวม อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยมีกระบวนการวิจัยที่ชัดเจน มีการวิเคราะห์ข้อสอบให้เนื้อหาบทเรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ได้อย่างเหมาะสมกับผู้เรียนสอดคล้องกับ ศุภรัตน์และคณะ [6] การพัฒนาสื่อการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง งานช่างภายในบ้าน ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 สื่อการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่องงานช่างภายในบ้าน ด้านเนื้อหา มีคุณภาพดีมาก

7.2 ผลการหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์อัตโนมัติ โดยใช้สื่อความเป็นจริงเสริมสำหรับนักเรียนช่างอุตสาหกรรม มีค่าเท่ากับ 85.82/88.80 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ 80/80 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ อาจเนื่องมาจากการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์ อัตโนมัติ โดยใช้สื่อความเป็นจริงเสริมสำหรับนักเรียนช่างอุตสาหกรรม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้สำหรับการเรียนการสอนและนักเรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองได้ เนื่องจากสื่อการสอนที่ผลิตขึ้นมานั้น ผู้เรียนได้เห็น ขั้นตอนการปฏิบัติอย่างชัดเจน กล่าวคือประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1 เท่ากับ 85.82) ที่สูงนั้น สะท้อนว่าสื่อ AR สามารถลดภาระการเรียนรู้ (Cognitive Load) ของผู้เรียนได้ โดยเปลี่ยนข้อมูลที่ซับซ้อนของระบบส่งกำลังให้กลายเป็นภาพ 3 มิติที่เข้าใจง่าย ทำให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้คะแนนดี ส่วนประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2 เท่ากับ 88.80) ที่สูงตามมานั้น แสดงให้เห็นว่าเมื่อผู้เรียนเกิดความเข้าใจในระหว่างกระบวนการเรียนรู้แล้ว ย่อมส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่คงทน (Durable Learning) และสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนสูงตามไปด้วย สอดคล้องกับงานวิจัย สิทธิศักดิ์และคณะ [7] ได้พัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรม ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้การเพิ่มคาร์บอนให้แก่เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำร่วมกับการเรียนรู้จากทัศน์เป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

7.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสื่อการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์อัตโนมัติ ร่วมกับสื่อความเป็นจริงเสริมสำหรับนักเรียนช่างอุตสาหกรรม ที่สร้างขึ้น นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

ระดับ .05 อาจเนื่องมาจากการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบส่งกำลังรถจักรยานยนต์
อัตโนมัติ ร่วมกับสื่อความเป็นจริงเสริมสำหรับนักเรียนช่างอุตสาหกรรม ได้ผ่านกระบวนการที่มี
วิธีการ ขั้นตอนการพัฒนาอย่างเป็นระบบ มีการอบรมในการใช้สื่อเทคโนโลยีความจริงเสริม ทำการ
วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เขียนผังโครงสร้างงาน การผลิตสื่อการสอนในรูปแบบที่ต้องการ
จึงทำให้ผู้วิจัยสามารถสร้างสื่อได้มีคุณภาพ มีความทันสมัยดึงดูดความสนใจ เพิ่มการปฏิสัมพันธ์
ระหว่างสื่อกับผู้เรียน และจากความทันสมัยของสื่อที่ช่วยดึงดูดความสนใจเท่านั้น แต่ยังเป็นผล
โดยตรงจากหลักการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) การที่ผู้เรียนสามารถโต้ตอบ (Interact)
กับแบบจำลอง 3 มิติของระบบส่งกำลังได้ด้วยตนเองผ่านสมาร์ตโฟน ถือเป็นการเปลี่ยนผู้เรียน
จาก "ผู้รับสาร" (Passive Learner) ให้กลายเป็น "ผู้สร้างองค์ความรู้" (Active Learner) ด้วยตนเอง
ผู้เรียนสามารถหมุนดูชิ้นส่วนในมุมต่าง ๆ และเห็นการทำงานของกลไกที่ปกติไม่สามารถมองเห็น
ได้ ซึ่งเป็นการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติในโลกเสมือนจริง สิ่งนี้ช่วยสร้างความเข้าใจเชิงลึกและ
ส่งผลโดยตรงต่อคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สอดคล้องกับงานวิจัย ชลธิชาและคณะ [8]
ได้พัฒนาแบบฝึกทักษะการอ่านค่าเวอร์เนียรคาลิปเปอร์ระบบอังกฤษ 1 ต่อ 128 เพื่อพัฒนาผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนอาชีวศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขางานซ่อมบำรุงอุตสาหกรรมวิทยาลัย
เทคนิคสมุทรปราการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 88.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 80
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

- 1) ควรนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับสื่อความเป็นจริงเสริมไปประยุกต์ใช้กับการเรียน
การสอนในรายวิชาอื่น ๆ ด้านยานยนต์ โดยเฉพาะในหัวข้อที่มีความซับซ้อนและเป็นนามธรรมสูง
เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ ในเนื้อหาเชิงปฏิบัติได้อย่างเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น
- 2) ควรมีการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการให้กับครูผู้สอน เพื่อสร้างความเข้าใจในวิธีการใช้
และบูรณาการสื่อ AR เข้ากับแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

8.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

- 1) ควรมีการวิจัยเชิงทดลองในรูปแบบที่รัดกุมยิ่งขึ้น โดยศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนและทักษะปฏิบัติระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม AR (กลุ่มทดลอง) กับกลุ่มที่เรียน
ด้วยวิธีการสอนแบบปกติ (กลุ่มควบคุม) เพื่อยืนยันประสิทธิผลของนวัตกรรมได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น
- 2) ควรมีการวิจัยเพื่อศึกษาตัวแปรอื่น ๆ ที่อาจส่งผลต่อการเรียนรู้ เช่น ความพึงพอใจ
ของผู้เรียน เจตคติต่อเทคโนโลยี หรือแรงจูงใจในการเรียน เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกสำหรับนำไปพัฒนา
สื่อและกิจกรรมการเรียนรู้ให้ตอบสนองต่อผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- [1] วชิรย์ อินทะชิต. (2566). แนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุกในฐานะผู้สอนภาษาไทย. วารสารครุพิบูล มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, 10(2), 186-189.
- [2] ณรงค์ ไชยมงคล เมธา อึ้งทอง และอภิชาติ ศรีประดิษฐ์. (2563). เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม 2 มิติ: การตั้งศูนย์ชิ้นงานในงานกัดด้วยเครื่องจักรกลอัตโนมัติ. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 19(2), 81-83.
- [3] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย, 5(1), 1-18.
- [4] บุญชม ศรีสะอาด. (2560). การวิจัยเบื้องต้น ฉบับปรับปรุงใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 10. บริษัท สุวีริยาสาส์น จำกัด.
- [5] เมธา อึ้งทอง และผดุงชัย ภูพัฒน์. (2563). การวัดและประเมินผลทางการศึกษา. ศูนย์ผลิตตำราเรียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [6] ศุภรัตน์ โสดาจันทร์ ทะนงศักดิ์ โสวัจสตากุล และศิริรัตน์ เพ็ชรแสงสร. (2563). การพัฒนาสื่อการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง งานช่างภายในบ้าน ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 19(2), 32-34.
- [7] สิทธิศักดิ์ สุขสิน วราภรณ์ สุ่มมาตย์ ชิตพล มังคลากุล น่านน้ำ บัวคล้าย และเมธา อึ้งทอง. (2568). การพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรม ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้การเพิ่มคาร์บอนให้แก่เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำร่วมกับการเรียนรู้จากทัศนเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี, 19(2), 50-51.
- [8] ชลธิชา วงษ์ศิลา สัมพันธ์ ไกล่ชิด ธารทิพย์ แก้วเจริญ และเพชรฯ พิพัฒน์สันติกุล. (2562). การพัฒนาแบบฝึกทักษะการอ่านค่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ระบบอังกฤษ 1 ต่อ 128 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนอาชีวศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขางานซ่อมบำรุงอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ. วารสารศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ, 1(1), 24-26.