

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่องเกียร์อัตโนมัติแบบ Simpson Drive
The Development of WBI for
Simpson's Drive Gear Train Automatic Transmission

ชัยยศ คำรงกิจ โกลศ¹ และ ศรีณย์ อัครละสัมพันธ์^{2*}

Chaiyot Damrongkijkosol and Sarun Atthasumpunna

¹ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง

วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

²แผนกวิชาช่างยนต์ สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องเกียร์อัตโนมัติแบบ Simpson Drive 2) หาประสิทธิภาพของบทเรียนที่พัฒนาขึ้น 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น 4) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนหลังการใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้น โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคโนโลยียานยนต์ 2 ในปีการศึกษา 2559 จำนวน 30 คน โดยวิธีสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องเกียร์อัตโนมัติแบบ Simpson Drive 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 4) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีสถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.67/82.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ในระดับมากที่สุด ดังนั้นสรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ สามารถใช้เป็นส่วนประกอบการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต, การหาประสิทธิภาพบทเรียน, เกียร์อัตโนมัติแบบ Simpson Drive

Abstract

The objectives of this research were to 1) develop the WBI for Simpson's drive gear train automatic transmission, 2) evaluate the efficiency of the developed WBI, 3) to study the students' achievement before and after using the developed WBI, and 4) to study the students' satisfaction after using the developed WBI. For this study, the sampling group archived by purposive sampling method was 30 students Major in Automotive Technology, College of Industrial Technology, KMUTNB, who registered for studying the Automotive Technology II subject in 2nd semester of academic year 2016. The research tools used in this study were 1) the WBI for Simpson's drive gear train automatic transmission, 2) Pre-test and Post-test examination, 3) the WBI evaluation form and 4) the WBI satisfaction evaluation form. The statistics used in this research were Average, Standard deviation, Percentage and t-test.

For the results, the developed WBI reached the efficiency of 84.67/82.33 which was higher than the set criteria at 80/80. The learning achievement of students after learning with the developed WBI was statically significantly higher than before using it at .01 Moreover the students were impressed the developed WBI at highest level. For the conclusion, the WBI for Simpson's drive gear train automatic transmission can be used effectively in teaching and can be used for the teaching media well.

Keyword: WBI, Efficiency Validation of WBI, Simpson's Drive Gear Train Automatic Transmission

1. บทนำ

ปัจจุบันมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ทำการเปิดสอนหลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต จัดการศึกษาโดยภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง สาขาวิชาเทคโนโลยี เครื่องต้นกำลัง แขนงวิชาเทคโนโลยียานยนต์ ซึ่งมีวิชาเทคโนโลยียานยนต์ 2 ศึกษาเกี่ยวกับระบบส่งกำลังของรถยนต์ โดยระบบส่งกำลังของรถยนต์เป็นระบบหนึ่งที่มีความสำคัญทำหน้าที่รับกำลังจากเครื่องยนต์ผ่านอุปกรณ์ต่างๆในระบบส่งกำลัง ไปยังล้อเพื่อใช้ขับเคลื่อนรถยนต์ [1] โดยเกียร์อัตโนมัติเป็นอุปกรณ์หนึ่งซึ่งในระบบส่งกำลังที่เป็นที่นิยมและถูกนำมาใช้กับรถยนต์ในปัจจุบันมากขึ้นเรื่อยๆ อย่างไรก็ตามเนื่องจากความซับซ้อนของในด้านโครงสร้างของเกียร์อัตโนมัติ ทำให้ผู้เรียนต้องใช้จินตนาการมาก รวมถึงพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน และการเรียนในห้องเรียนที่ถูกจำกัดด้วยเวลา จึงเป็นปัญหาที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาได้ไม่เท่ากัน [2] ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถที่จะ ทบทวนหรือเตรียมตัวศึกษาก่อนที่จะเรียน นอกจากนี้การนำ โมเดลแบบสามมิติ ที่สามารถเคลื่อนไหวได้ จะช่วยลด จินตนาการทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในบทเรียนได้เข้าใจมากขึ้น ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้ทำการพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องเกียร์ อัตโนมัติแบบ Simpson Drive เพื่อเป็นสื่อประกอบการเรียน การสอนในวิชาเทคโนโลยียานยนต์ 2 และเพื่อให้ผู้เรียนใช้ในการ ทบทวนบทเรียนด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมี ประสิทธิภาพ และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเรื่องเกียร์อัตโนมัติแบบ Simpson Drive

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น

2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น

2.4 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนหลังการใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้น

3. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

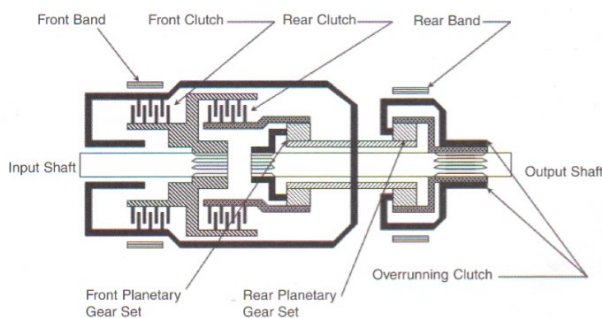
3.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือ WBI เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้เวปเบราว์เซอร์ เป็นตัวจัดการ [3] ประกอบด้วย 4 ส่วนดังนี้

- 1) สื่อสำหรับนำเสนอ ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟฟิก ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ เสียง
- 2) การปฏิสัมพันธ์เป็นส่วนของการสนับสนุนให้มีการตอบโต้ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน
- 3) การจัดการฐานข้อมูลเป็นส่วนของการจัดการกับบทเรียนซึ่งเป็นส่วนฐานข้อมูลของบทเรียน
- 4) ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอน

3.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับเกียร์อัตโนมัติแบบ Simpson Drive

เกียร์อัตโนมัติแบบ Simpson Drive เป็นเกียร์อัตโนมัติประเภทหนึ่งที่เป็นที่นิยมใช้ในปัจจุบัน โดยมีส่วนประกอบหลักได้แก่คือชุดเฟืองเพลาเนตตารี 2 ชุด ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 : ส่วนประกอบของเกียร์อัตโนมัติแบบ Simpson Drive [1]

จากภาพที่ 1 เกียร์อัตโนมัติแบบ Simpson Drive มีชุดเฟืองเพลาเนตตารีสองชุดที่ใช้เฟืองกลางหรือชั้นเกียร์ (Sun gear)

ร่วมกัน นอกจากนี้ยังมีชุดคลัตช์ (Clutch Pack) จำนวน 2 ชุด (หน้าและหลัง) ชุดเบรค (Brake Band) จำนวน 2 ชุด (หน้าและหลัง) และคลัตช์จำกัดแรง (Overrunning Clutch) โดยเกียร์แบบ Simpson Drive จะมีเกียร์เดินหน้าจำนวน 3 เกียร์และเกียร์ถอยหลัง 1 เกียร์

4. ขอบเขตการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 ประชากร คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่ลงทะเบียนวิชาเทคโนโลยียานยนต์ 2

4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่ลงทะเบียนวิชาเทคโนโลยียานยนต์ 2 จำนวน 30 คนที่ได้จากการสุ่มแบบเจาะจง

4.2 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่นำมาใช้ในการวิจัยได้แก่

4.2.1 ส่วนประกอบของเฟืองเพลาเนตตารี

4.2.2 หลักการทำงานของเฟืองเพลาเนตตารี

4.2.3 ส่วนประกอบของเกียร์อัตโนมัติแบบ Simpson Drive

4.2.4 หลักการทำงานของเกียร์อัตโนมัติแบบ Simpson Drive

4.2.5 วิธีการคำนวณอัตราทดของเกียร์อัตโนมัติ

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

4.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องเกียร์อัตโนมัติแบบ Simpson Drive

4.3.2 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.3.3 แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.3.4 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยดำเนินการตามขั้นตอนโมเดล ADDIE ดังต่อไปนี้

5.1 ขั้นตอนการศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์เนื้อหา (Analysis)

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาคำอธิบายรายวิชา เทคโนโลยียานยนต์ 2 จากนั้นทำการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง เพื่อให้ได้หัวข้อหลัก และหัวข้อย่อย เพื่อนำหัวข้อหลักและหัวข้อย่อยที่ได้ไปเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และนำไปออกแบบ แบบฝึกหัดและแบบทดสอบต่อไป จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการเลือกใช้สื่อ ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้สื่อบทเรียนออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าไปศึกษาและทบทวนเนื้อหาด้วยตัวเองได้ง่าย

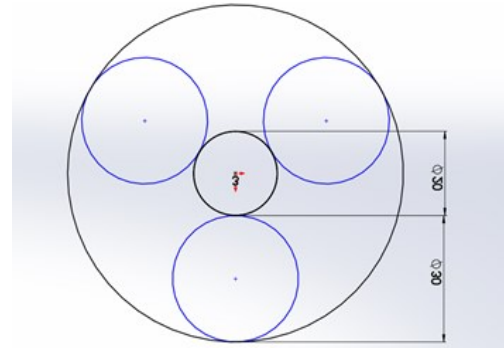
5.2 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design)

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบตัวบทเรียน โดยทำการออกแบบหน้าจอที่จะใช้เป็นหน้าจอของตัวบทเรียนออนไลน์ ทำการออกแบบตัวโมเดลของเฟืองเพลาเนตารีโดยใช้โปรแกรม Solidwork 2016 โดยตัวฟันเฟืองที่จะมาประกอบกันเป็นชุดเฟืองเพลาเนตารีจะถูกออกแบบตามมาตรฐาน ISO เพื่อความสะดวก รวดเร็วในการสร้างและการประกอบ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ทำการออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเช่น แบบทดสอบ แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

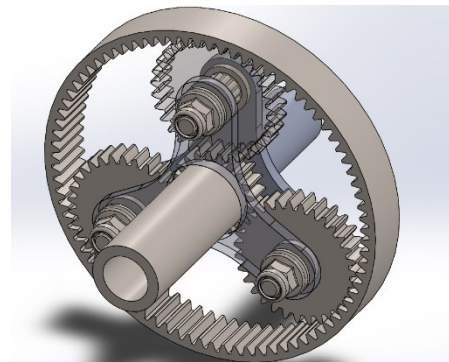
5.3 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Development)

5.3.1 การออกแบบชุดเฟืองเพลาเนตารี

เนื่องจากเกียร์อัตโนมัติแบบ Simpson Drive ขับเคลื่อนด้วยชุดเฟืองเพลาเนตารี ดังนั้นผู้วิจัยจึงเริ่มต้นด้วยการพัฒนาตัวโมเดลแบบ 3 มิติของเฟืองเพลาเนตารีโดยใช้โปรแกรม Solidwork 2016 เพื่อทำการสร้างชุดเฟืองเพลาเนตารี ดังแสดงในภาพที่ 2 และ 3

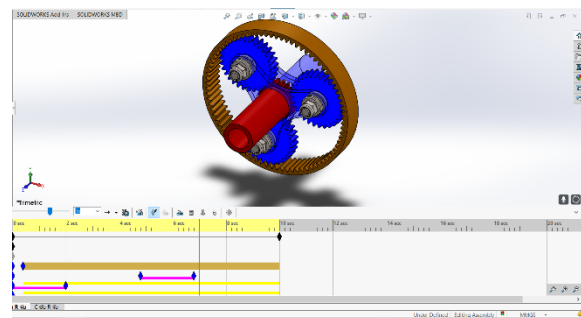


ภาพที่ 2 : การกำหนดขนาดและจุดอ้างอิงของชุดเฟืองเพลาเนตารี



ภาพที่ 3 : ชุดเฟืองเพลาเนตารี

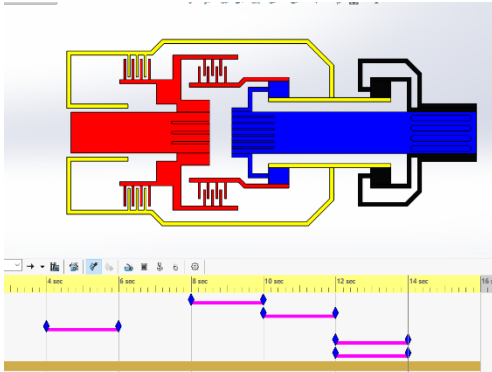
จากนั้นทำการกำหนดสีให้กับชิ้นส่วนแต่ละชิ้นและทำการกำหนดการเคลื่อนไหวให้กับชุดเฟืองเพลาเนตารีเพื่อให้โมเดลแสดงการทำงานของชุดเฟืองเพลาเนตารีได้ ดังแสดงในภาพที่ 4 จากนั้นทำการบันทึกเป็นไฟล์วิดีโอเพื่อนำไปใช้กับบทเรียน



ภาพที่ 4 : กำหนดสีและกำหนดการเคลื่อนที่ให้กับเฟืองเพลาเนตารี

5.3.2 การออกแบบการทำงานของเกียร์ Simpson Drive

เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจหลักการทำงานของชุดเกียร์อัตโนมัติแบบ Simpson Drive จึงได้ใช้ โปรแกรม Solidwork 2016 ในการพัฒนาโมเดลแบบ 2 มิติ เพื่อแสดงหลักการทำงานของเกียร์อัตโนมัติแบบ Simpson Drive ดังแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 : การกำหนดสีของโมเดลเกียร์อัตโนมัติแบบ Simpson Drive

จากภาพที่ 5 โมเดลจะทำการเปลี่ยนสีของชิ้นส่วนต่างๆ ของเกียร์เมื่อมีการรับกำลังจากเพลาขับ โดยแสดงสีที่เปลี่ยนไปว่าชิ้นส่วนดังกล่าวทำหน้าที่ในการรับกำลัง/หยุด/ส่งกำลังออกไปจากชุดเกียร์

5.3.3 การสร้างวิดีโอ

เมื่อได้วิดีโอการเคลื่อนไหวของชิ้นส่วนต่างๆ จากโปรแกรม Solidwork 2016 ผู้วิจัยจึงได้นำวิดีโอที่ได้จากโปรแกรม Solidwork ไปเพิ่มเติมข้อมูลเพื่อทำเป็นวิดีโอลงในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต่อไป ดังแสดงในภาพที่ 6



สีน้ำเงินคือชิ้นเกียร์ถูกแครีเออร์ ขณะไว้ให้เคลื่อนไปมาส่งกำลังออก

ภาพที่ 6 : ตัวอย่างวิดีโอ

5.3.4 การพัฒนาบทเรียน

เมื่อได้วิดีโอที่สมบูรณ์ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลทั้งหมด มาจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5.4 การทดลองใช้ (Implementation)

5.4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ถูกประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านในด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคพบว่ามีการประเมินทั้งสองด้านอยู่ในระดับดีมากทั้งสองด้านโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 และ 4.73 ตามลำดับ

5.4.2 การหาคุณภาพแบบทดสอบ

แบบทดสอบถูกนำไปประเมินความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญซึ่งพบว่าแบบทดสอบทุกข้อมีระดับความสอดคล้องสูงกว่า 0.5 ทุกข้อ จากนั้นถูกนำไปทดลองใช้กับกลุ่มผู้เรียนที่เคยผ่านการเรียนวิชาเทคโนโลยียานยนต์ 2 มาแล้วจำนวน 30 คน โดยพบว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่า 0.7 ทุกข้อ และได้เลือกข้อสอบที่ค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.2-0.8 และค่าอำนาจจำแนกสูงกว่า 0.4 มาใช้เป็นแบบทดสอบต่อไป

5.4.3 การนำไปทดลองใช้จริง

ผู้วิจัยได้ทดลองนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างตามรูปแบบการทดลองแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนสอบหลัง (One-Group Pretest –Posttest Design)

6. ผลการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องเกียร์อัตโนมัติแบบ Simpson Drive โดยมีผลการวิจัยดังต่อไปนี้

6.1 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องเกียร์อัตโนมัติแบบ Simpson Drive ประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับหลักการของเฟืองเพลาชนิดตารี่ ส่วนประกอบต่างๆของเกียร์อัตโนมัติแบบ Simpson Drive ดังแสดงในภาพที่ 7



ภาพที่ 7 : ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องเกียร์อัตโนมัติแบบ Simpson Drive

6.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องเกียร์อัตโนมัติแบบ Simpson Drive ผู้วิจัยเลือกใช้เกณฑ์ 80/80 (E_1/E_2) ซึ่งเกณฑ์ดังกล่าวหมายถึงระดับประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม [4] โดย

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการที่วัดได้จากการทำแบบฝึกหัด และ/หรือ ประกอบกิจกรรมระหว่างเรียน

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ที่วัดได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

การนำบทเรียนไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างได้ทดลองใช้ชุดสาธิต พบว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 : ผลการประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องเกียร์อัตโนมัติแบบ Simpson Drive ตามเกณฑ์ 80/80

รายการ	จำนวน	คะแนนรวม	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ค่าประสิทธิภาพ
ระหว่างเรียน	30	254	10	8.30	84.67
หลังเรียน	30	373	10	8.23	82.33

จากตารางที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) มีค่าเท่ากับ 84.67 และประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ (E_2) มีค่าเท่ากับ 82.33 ดังนั้นชุดสาธิตมีประสิทธิภาพ 84.67/82.33 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

6.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการทดสอบด้วยแบบทดสอบก่อนเรียนพบว่าคะแนนเฉลี่ยมีค่า 000 ขณะที่คะแนนของแบบทดสอบเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 8.23 โดยเมื่อนำค่าคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนทำการทดสอบด้วยสถิติค่าที (t-test แบบ dependent sample) พบว่าสถิติทดสอบ t-test มีค่าเท่ากับ 17.29 และค่าจากการเปิดตารางค่า t ที่ $df=29$ มีค่า 2.462 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 จึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 : ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

คะแนน	n	\bar{X}	S.D	df	ค่า t จากการคำนวณ	ค่า t จากตาราง
ก่อนเรียน	30	3.90	1.24	29	17.29	2.462*
หลังเรียน	30	8.23	0.43			

* ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01

6.4 ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ภายหลังเสร็จสิ้นการเรียนการสอน โดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อในการสอนแล้ว ผู้เรียนที่ได้ผ่านการทดลองใช้บทเรียนดังกล่าวได้ทำการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียน โดยผลการประเมินความพึงพอใจแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 : ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รายการ	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. ด้านเนื้อหา	4.51	0.50	มากที่สุด
2. ด้านโมเดลและสื่อวีดีโอ	4.75	0.43	มากที่สุด
3. ด้านตัวอักษรและสี	4.23	0.67	มาก
4. ด้านความสะดวกในการใช้งาน	4.47	0.50	มาก
โดยรวม	4.49	0.55	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตในภาพรวมเท่ากับ 4.49 หมายความว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตในระดับมากที่สุด โดยมีด้านที่มีความพึงพอใจสูงสุดได้แก่ ด้าน โมเดลและสื่อวีดีโอ (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75) ขณะที่รายการที่มีความพึงพอใจต่ำที่สุดได้แก่ ด้านตัวอักษรและสี (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23)

7. สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องเกียร์อัตโนมัติแบบ Simpson Drive เพื่อนำไปใช้เป็นการสอนในวิชาเทคโนโลยียานยนต์ 2 การดำเนินการวิจัยดำเนินการตามขั้นตอน โมเดล ADDIE โดยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีการนำสื่อวีดีโอที่ได้จากการสร้างโมเดล 3 มิติ และ 2 มิติโดยใช้โปรแกรม Solidwork 2016 เป็นส่วนหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.67/82.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และ ความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ในระดับมากที่สุด ดังนั้นสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่

พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ สามารถใช้เป็นที่ประกอบการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

8. อภิปรายผล

จากผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นนำเสนอโดยใช้โมเดล 3 มิติ และ 2 มิติ ที่แสดงให้เห็นการทำงานของอุปกรณ์และส่วนต่างๆ ในชุดเกียร์อัตโนมัติได้อย่างชัดเจน ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น รวมไปถึงยังสามารถทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเอง [5] นอกจากนี้ยังพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในระดับมากที่สุด เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ได้มีแต่ตัวอักษรเหมือนในหนังสือแต่ประกอบไปด้วยภาพ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง [6] รวมถึงวีดีโอการเคลื่อนที่ของโมเดลที่เคลื่อนไหวได้ ช่วยลดจินตนาการของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดี

9. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ สามารถใช้เป็นที่ประกอบการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี ดังนั้นจึงควรนำไปพัฒนาเป็นการสอนในหัวข้อเรื่องและวิชาอื่นๆต่อไป นอกจากนี้การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับสื่อของจริงก็จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจส่วนประกอบและหลักการทำงานได้มากขึ้นอย่างไรก็ตามควรทำการปรับปรุงขนาดและรูปแบบของตัวอักษรและสีให้มีความชัดเจนอ่านง่ายมากขึ้น

10. เอกสารอ้างอิง

- [1] Richard Stone and Jeffery K ball. "Automotive Engineering Fundamental" SAE, 2004
- [2] กาญจนา รัตนธีรวิเชียร. "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาอัลกอริทึมเบื้องต้น เรื่อง การเขียนผังงาน สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง" วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ปีที่ 1 ฉบับที่ 1, 2555

- (3) มนต์ชัย เทียนทอง. การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ: ศูนย์ผลิตตำราเรียน
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2545
- (4) ชัยยงค์ พรหมวงศ์. “การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน”
วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย ปีที่ 5 ฉบับที่ 1, 2556
- (5) พงษ์คนัย จิตตวิสุทธิกุล1 และจิรพันธุ์ ศรีสมพันธ์. “การพัฒนา
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ ตามฐานสมรรถนะรายวิชา
ทฤษฎีภาพเคลื่อนไหว ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบ โครงงานเป็น
ฐาน” การประชุมวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมระดับชาติครั้งที่ 8,
2558.
- (6) สยาม แกมขุนทด. “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย มาตรฐานเหล็กที่ใช้ในงาน
ก่อสร้าง” การประชุมวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมระดับชาติครั้งที่
ที่ 7, 2557.