

ชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ Instructional Package of Reaction Force at Support

กมลวรรณ แสงเพชร¹ วัลลภา พรหมเจียน², บรรจบ อรชร³

^{1,2,3}ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

¹fai-reborn@hotmail.com, ²wunlapa.ying@kmutt.ac.th, ³banchob.ora@kmutt.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ หากคุณภาพ ประสิทธิภาพของชุดการสอน หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ ชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ ประกอบด้วย ชุดสาธิตการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน แบบทดสอบมีค่าความสอดคล้อง (IOC) อยู่ในช่วง 0.6-1.00 ค่าความยากง่าย (P) อยู่ในช่วง 0.40-0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่า 0.20-0.80 และค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.93 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ได้แก่ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ชั้นปีที่ 3 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ปีการศึกษา 2559 จำนวน 30 คน โดยได้จากการสุ่มแบบเจาะจง สถิติที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และการทดสอบค่าที (t-test) ผลการศึกษาพบว่า 1) คุณภาพของชุดสาธิตการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}=4.65, SD=0.30$) คุณภาพเฉลี่ยด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Software) ของชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}=4.66, SD=0.22$) 2) ประสิทธิภาพของชุดสาธิตการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ มีค่าเท่ากับ 97.47% และประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเท่ากับ 80.08/83.92 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ 3.) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากการทดสอบค่า t-test พบว่าค่า t-test เท่ากับ 31.85 นำไปเปรียบเทียบกับค่า t ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งค่าที่ได้จากการตารางเท่ากับ 1.699 (31.85 > 1.699) ดังนั้นผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นจริง 4.) ระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ อยู่ในเกณฑ์เฉลี่ยพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}=4.51, SD=0.35$)

คำสำคัญ: ชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ คุณภาพ ประสิทธิภาพ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระดับความพึงพอใจ

Abstract

The objectives of this research were to construct, to determine the quality and efficiency of instructional package of reaction force at support, to determine learning achievement of learner and satisfaction level to the instructional package of reaction force at support. The research tool were instructional package of reaction force at support which consist of demonstration set of reaction force at support, computer assisted instruction of reaction force at support, learning achievement test set, and satisfaction level assessment form. The learning achievement test set has been the results of the index of congruence between 0.60-1.00, and discrimination between 0.20-0.80, and 0.40-0.80 for difficulty, and reliability was 0.93. The sample group in this project were 30 students of the 3rd year in academic year 2016 at Department of Educational Technology and Communication by purposive sampling. The statistic used for analyzed were mean, standard deviation, percent of test and t-test. The research results were showed as follows: 1) The quality of reaction force demonstration set at support was average in very good level ($\bar{x}=4.65$, $SD=0.30$), quality of computer assisted instructional of reaction force at support was average in very good level ($\bar{x}=4.66$, $SD=0.22$). 2) The efficiency of reaction force demonstration set at support was 97.46% and the efficiency of computer assisted instruction from calculation was equal 80.08/83.92, which this result above the criterion 80/80. 3) The learning achievement of students from using instructional package of reaction force at support by using t-test from calculated equal 31.85 which compared t-test from the table of t-distribution equal 1.699 ($31.85 > 1.699$) at significance level .05. 4) The satisfaction levels of learners towards the instructional package of reaction force at support was at most level ($\bar{x}=4.51$, $S.D.=0.35$)

Keyword: Instructional Package of Reaction Force at Support, Quality, Efficiency, Learning Achievement, Satisfaction Level

1. บทนำ

การศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 (ฉบับปรับปรุง 2545) หมวดที่ 4 ในมาตราที่ 24 กล่าวว่า “การจัดกระบวนการเรียนรู้จะต้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง” [1] การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในลักษณะดังกล่าว จะทำให้เกิดประสิทธิภาพได้ จึงจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อการสอนที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะทางการเรียนรู้มากขึ้น

ปัจจุบันการใช้สื่อการสอนและเทคโนโลยีสารสนเทศมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มขึ้น ซึ่งสื่อการเรียนประเภทหนึ่งที่เหมาะสมคือ ชุดการสอน เพราะชุดการสอนมีความเข้าใจและดึงดูดความสนใจ [2] การใช้ชุดการสอนจะช่วยตอบสนองความต้องการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและเป็นการชี้แนะผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง พร้อมทั้งช่วยสร้างความสนใจ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออก [3]

จากหลักสูตร คุรุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล วิชาสถิติศาสตร์วิศวกรรมเป็นรายวิชาที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับผลลัพธ์ของระบบแรง การกระจายแรงบนคาน การสมดุล เป็นต้น โดยเนื้อหาของเรื่องแรงที่กระทำบนคานเป็นหนึ่งในรายวิชาสถิติศาสตร์วิศวกรรม มีเนื้อหาในการคำนวณแรงที่กระทำต่อจุดรองรับของคานและรูปแบบของแรงที่กระทำต่อคาน เป็นต้น ซึ่งสื่อที่ใช้ในการประกอบการสอนเรื่องแรงที่กระทำบนคาน เช่น สื่อ PowerPoint และสื่อสองมิติ เป็นต้น ข้อดีของสื่อเหล่านี้สามารถหาได้ง่ายสะดวกต่อการใช้ประกอบการสอน แต่สื่อเหล่านี้ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายขาดแรงกระตุ้นในการเรียนรู้ และไม่สามารถดึงดูดความสนใจผู้เรียนได้ จึงส่งผลให้ผู้เรียนไม่มีส่วนร่วมในห้องเรียนเนื่องจากการเรียนการสอนที่ใช้วิธีการบรรยาย

จากปัญหาข้างต้นผู้จัดทำในฐานะผู้เรียนจึงให้สนใจกับปัญหาที่เกิดขึ้น จึงจัดทำชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับขึ้น เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนซึ่งจะช่วยทำให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนและช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานที่ดี ผู้เรียนยังสามารถทบทวนบทเรียนได้อย่างไม่จำกัดเวลาและสถานที่ นอกจากจุดมุ่งหมายดังกล่าวแล้ว

ผู้จัดทำมี วัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนคุ้นชินกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนการสอน รวมถึงหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนและสำรวจความพึงพอใจในการใช้ชุดการสอนพื้นฐานทางกลศาสตร์ เพื่อเป็นแนวในการปรับปรุงการเรียนการสอนสาขาวิชากลศาสตร์ต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- 2.1 เพื่อสร้างชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ
- 2.2 เพื่อหาคุณภาพและประสิทธิภาพของชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ
- 2.3 เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากการใช้ชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ
- 2.4 เพื่อหาระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ฉัตรชัย ม่วงประเสริฐ [4] ได้จัดสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองกรณีศึกษา เรื่อง พื้นฐานระบบกลไกทางแมคคาทรอนิกส์ ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพข้อสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นผ่านเกณฑ์จำนวน 64 ข้อ คิดเป็น 87.67% จากทั้งหมด คุณภาพชุดการเรียนรู้จากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ เฉพาะทางจำนวน 7 ท่านพบว่ามีความเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.68$, $SD=0.27$) ประสิทธิภาพของกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 82.42/91.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้หลังจากการจัดการเรียนการสอนนั้นผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 มีค่าเท่ากับ 1.729 ($30.20 > 1.729$) และความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยชุดการเรียนรู้พบว่ามีความเฉลี่ยโดยภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{x}=4.84$, $SD=0.20$)

สรศักดิ์ ฤทธิมนตรี [5] ได้จัดทำชุดการสอนภาระภายในคาน ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพเฉลี่ยของชุดการสอนอยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก ($\bar{x}=4.59$, $SD=0.18$) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจาก

วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย มีค่าเท่ากับ 82.27/82.28 และวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี มีค่าเท่ากับ 83.78/84.63 เป็นไปตามประสิทธิภาพ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยชุดการสอนภาระภายในคานกับกลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนแบบปกติ จากการทดสอบค่าที (t-test) ค่าการคำนวณจากกลุ่มตัวอย่างวิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ค่าที เท่ากับ 7.89 และวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ค่าทีเท่ากับ 6.55 ซึ่งแต่ละวิทยาลัยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนภาระภายในคานมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

4. วิธีดำเนินการ

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากร ได้แก่ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ชั้นปีที่ 3 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ปีการศึกษา 2559 จำนวน 85 คน ที่ยังไม่ได้เรียนรายวิชาสถิติศาสตร์วิศวกรรมมาก่อน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เป็นนักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ชั้นปีที่ 3 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ปีการศึกษา 2559 จำนวน 30 คน ที่ยังไม่ได้เรียนรายวิชาสถิติศาสตร์วิศวกรรมมาก่อน โดยจากการสุ่มแบบเจาะจง

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

4.2.1 ชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ ประกอบด้วยชุดสาธิตการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ

4.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.2.3 แบบประเมินความพึงพอใจของชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ

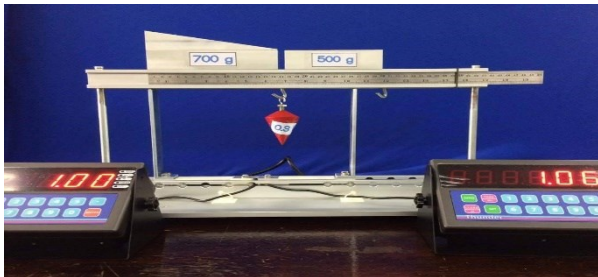
5. วิธีดำเนินงาน

5.1 กำหนดวัตถุประสงค์ กำหนดขอบเขตการศึกษา ศึกษาค้นคว้าวิเคราะห์เนื้อหา และระยะเวลาในการดำเนินงาน วิจัยซึ่งชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ

ประกอบด้วยชุดสาธิตการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับและ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ

5.2 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการออกแบบชุดสื่อการ
สอน

5.3 สร้างชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ
ประกอบด้วยสื่อการสอน 2 ส่วน ได้แก่ 1. ชุดสาธิตการหาแรง
ปฏิกิริยาที่จุดรองรับ 2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการหา
แรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ



ภาพที่ 1 ชุดสาธิตการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ



ภาพที่ 2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุด
รองรับ

5.4 ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของชุดการสอนการหา
แรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ และหาค่าเฉลี่ยระดับคุณภาพของชุด
สื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ

5.5 ออกแบบข้อสอบและตรวจสอบความถูกต้องของ
ข้อสอบ (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ

5.6 วิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกจาก
กลุ่มผู้เกี่ยวข้อง

5.7 หาประสิทธิภาพของชุดสื่อการสอนการหาแรง
ปฏิกิริยาที่จุดรองรับ จากกลุ่มตัวอย่าง

5.8 หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของหาผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนของชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ

5.9 หาระดับความพึงพอใจจากผู้เรียนที่มีต่อชุดสื่อการ
สอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ

5.10 จัดทำบทสรุปของงานวิจัย

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 วิเคราะห์ความตรงของเนื้อหา (IOC) มีค่าอยู่ระหว่าง
0.60-1.00

6.2 วิเคราะห์ระดับความยากง่ายของแบบทดสอบ มีค่าอยู่
ระหว่าง 0.40-0.80

6.3 วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ มีค่าอยู่
ระหว่าง 0.20-0.80

6.4 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ มีค่า 0.93

6.5 วิเคราะห์คุณภาพของชุดสื่อการสอนการหาแรง
ปฏิกิริยาที่จุดรองรับด้วยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

6.6 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการสอนโดยใช้ร้อยละ

6.7 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากการ
ใช้ชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ ด้วยการ
ทดสอบค่าที (t-test)

6.8 วิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดสื่อ
การสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ ด้วยค่าเฉลี่ยและส่วน
เบี่ยงเบนมาตรฐาน

7. ผลการศึกษา

7.1 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพทางกายภาพ
ของชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับพบว่า
ค่าเฉลี่ยด้านรูปลักษณ์และการออกแบบชุดสาธิตมีค่าเฉลี่ยอยู่
ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.64, SD = 0.30$) รองลงมาด้านการใช้เป็น
สื่อการสอน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.65, SD = 0.34$)
โดยผลการวิเคราะห์คุณภาพทางด้านชุดสาธิตการหาแรง
ปฏิกิริยาที่จุดรองรับโดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับที่ในระดับดีมาก
($\bar{x} = 4.65, SD = 0.30$) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินทางด้านคุณภาพทาง
กายภาพ

รายการ	\bar{x}	SD	ระดับ คุณภาพ
1.ด้านรูปลักษณ์และการออกแบบ ชุดสาธิต	4.64	0.30	ดีมาก
2.ด้านการใช้เป็นสื่อการสอน	4.65	0.34	ดีมาก
โดยรวม	4.65	0.30	ดีมาก

7.2 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อสอบกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ ประเมิน จากการวิเคราะห์ ข้อสอบที่อยู่ในช่วง 0.6 - 1.00 จะได้ เป็นข้อสอบที่ตรงตามวัตถุประสงค์รวมหมดทั้ง 2 หน่วย 80 ข้อ โดยข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องน้อยก็ต้องตัดทิ้งออกไปหรือนำไปปรับปรุงแก้ไข

7.3 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ พบว่า ข้อสอบชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ ทั้งหมด 2 หน่วย มีความเชื่อมั่นเฉลี่ยร้อยละ 0.93 แสดงว่าข้อสอบมีความเชื่อมั่นสูง สามารถนำไปใช้ทำสอบกับนักเรียนเพื่อวัดผลได้

7.4 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพทางบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนของชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับพบว่าค่าเฉลี่ยด้านโปรแกรม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.75, SD = 0.19$) รองลงมาคือค่าเฉลี่ยด้านปฏิสัมพันธ์ มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.67, SD = 0.31$) รองลงมาคือค่าเฉลี่ยด้านเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.67, SD = 0.12$) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือด้านตัวอักษรและภาพประกอบ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.56, SD = 0.26$) โดยผลการวิเคราะห์คุณภาพด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.66, SD = 0.22$) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพทางบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายการ	\bar{x}	SD	ระดับคุณภาพ
1. ด้านโปรแกรม	4.75	0.19	ดีมาก
2. ด้านเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์	4.67	0.12	ดีมาก
3. ด้านตัวอักษรและภาพประกอบ	4.56	0.26	ดีมาก
4. ด้านปฏิสัมพันธ์	4.67	0.31	ดีมาก
โดยรวม	4.66	0.22	ดีมาก

7.5 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ จากทดลองเปรียบเทียบระหว่างการ

คำนวณหาค่าแรงปฏิกิริยาทางทฤษฎี กับค่าที่ได้จากการทดลอง พบว่าประสิทธิภาพชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ เท่ากับ 97.47 %

7.6 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ แบบทดสอบระหว่างเรียนเมื่อรวบรวมคะแนนจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวนคิดเป็นร้อยละ 80.08 และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 83.92 พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แบบทดสอบ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	\bar{x}	ร้อยละ	t-test จำนวน
1. ก่อนเรียน	30	40	14.73	36.83	31.85
2. หลังเรียน	30	40	33.57	83.92	

7.7 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างจากการใช้ชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ พบว่า จากการทดสอบค่าที (t-test) ได้ค่าที่ 31.85 ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าที่จากตาราง ($t = 1.669$) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ดังนั้นผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นจริง ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างจากการใช้ชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ

แบบทดสอบ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนรวม	\bar{x}	ร้อยละ
1. ระหว่างเรียน (E_1)	30	961.00	32.03	80.08
2. หลังเรียน (E_2)	30	1007.00	33.57	83.92

7.8 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่างที่ได้ศึกษาชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ ได้ผลดังนี้ คะแนนเฉลี่ยด้านชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด ($\bar{x} = 4.53, SD = 0.35$) คะแนนเฉลี่ยด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์มาก ($\bar{x} = 4.45, SD = 0.37$) และคะแนนเฉลี่ยรวมแบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างต่อชุดสื่อการ

สอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x} = 4.51, SD = 0.35$) ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจ

รายการ	\bar{x}	SD	ระดับความพึงพอใจ
1.ด้านชุดสาธิตการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ	4.53	0.35	มากที่สุด
2.ด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4.45	0.37	มาก
โดยรวมทั้งหมด	4.51	0.35	มากที่สุด

8. สรุปผลการศึกษา

จากผลการวิเคราะห์แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของชุดสื่อการสอนพบว่าค่าความสอดคล้องอยู่ในช่วง 0.6-1.00 การวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าแบบประเมินข้อสอบ จำนวน 60 ข้อ มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมในการนำไปใช้ คือ มีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.40-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ตั้งแต่ 0.20-0.80 ได้ข้อสอบที่ตรงตามวัตถุประสงค์ จำนวน 40 ข้อ นำไปใช้กับชุดสื่อการสอน

จากผลการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ พบว่าคุณภาพทางด้านกายภาพของชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับมีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับที่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.65, S.D. = 0.30$) และคุณภาพด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับมีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.66, S.D. = 0.22$)

จากผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คนพบว่าชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ มีประสิทธิภาพ 80.08/83.92 อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

จากผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพชุดสาธิตการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ จากการทดลองเปรียบเทียบระหว่างการคำนวณหาแรงปฏิกิริยาทางทฤษฎี เปรียบเทียบกับค่าที่ได้จาก

ทดลอง พบว่าประสิทธิภาพชุดสาธิตการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ เท่ากับ 97.47%

จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยการเรียนรู้ผ่านชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนมีค่ามากกว่าคะแนนสอบก่อนเรียนแสดงว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มมากขึ้นจากการเรียนรู้ผ่านชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ พบว่าคะแนนเฉลี่ยรวมแบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างต่อชุดสื่อการสอนการหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ อยู่ในเกณฑ์พอใจมากที่สุด ($\bar{x} = 4.51, S.D. = 0.35$)

9. เอกสารอ้างอิง

- (1) กรมสามัญกระทรวงศึกษาธิการ, 2542, พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 (ฉบับปรับปรุง 2545), กรุงเทพมหานคร, โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, หน้า 12-15.
- (2) จิตรา คันธวงศ์, 2534, การสร้างชุดการสอนวิชาภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนวิชาภาษาอังกฤษต่ำ, วิทยานิพนธ์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, หน้า 4-245.
- (3) ชานูชัย อินทรสุวานนท์, 2524, ศูนย์การเรียนและการสอน, กรุงเทพมหานคร: ประสานมิตร, หน้า 24-30.
- (4) ฉัตรชัย ม่วงประเสริฐ, 2558, การสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสร้างความรู้ด้วยตนเองกรณีศึกษา เรื่อง พื้นฐานระบบบกลไกทางแมคคาทรอนิกส์, การประชุมวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม ระดับชาติครั้งที่ 8, หน้า 355-361.
- (5) สรศักดิ์ ฤทธิมนตรี, 2557, ชุดการสอนภาวะภายในของคาน, วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต [S.M.] สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, หน้า 2-115.