

การพัฒนาชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
The Development of Learning Package on Mechanics of Materials for Mechanical
Engineering Students

วิไลวรรณ วงศ์จินดา^{1*}, ทศพล ศรีสมังคลังกูร², วาณิช นิลนนท์², สุธิดา พิทักษ์วินัย², นาทยา เจริญสุข²
Wilaiwan Wongjinda^{1*}, Totsapon Srisumoungklounggoon², Wanich Nilnont², Sutida Phitakwinai² and
Narttaya Charoensuk²

¹ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

² คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิศูนย์นนทบุรี

¹ Faculty of Industrial Education, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi, Thailand

² Faculty of Engineering and Architecture, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi, Thailand

E-mail: wilaiwan.wongjinda@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8747-2577>

E-mail: totsapon.s@rmutsb.ac.th, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-5770-5648>

E-mail: emnil@live.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4950-8353>

E-mail: n_joice@hotmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0144-4765>

E-mail: narttayachareonsuk@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-0313-3378>

Received 04/07/2023

Revised 11/07/2023

Accepted 15/07/2023

บทคัดย่อ

การนำสื่อการเรียนรู้มาจัดไว้เป็นระบบเพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระของรายวิชาจะมีส่วนช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เต็มศักยภาพและเป็นแนวทางการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ และพัฒนาผู้เรียนมีการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถจากการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลและ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวนนักเรียน 23 คนโดยการเลือกแบบเจาะจงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้ค่าที (Dependent t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลโดยรวมอยู่ในระดับดี 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

[49]

Citation:



วิไลวรรณ วงศ์จินดา, ทศพล ศรีสมังคลังกูร, วาณิช นิลนนท์, สุธิดา พิทักษ์วินัย, นาทยา เจริญสุข. (2566). การพัฒนาชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล. วารสารสหวิทยาการวิจัยและวิชาการ, 3 (5), 49-62

Wongjinda, W., Srisumoungklounggoon, T., Nilnont, W., Phitakwinai, S., & Charoensuk, N. (2023). The Development of Learning Package on Mechanics of Materials for Mechanical Engineering Students. Interdisciplinary Academic and Research Journal, 3 (5), 49-62; DOI: <https://doi.org/10.14456/iarj.2023.239>

ระดับ.05 และ 3) ผลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: ชุดการเรียนรู้; วิชากลศาสตร์วัสดุ; สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

Abstract

Nowadays, the learning materials systematically in line with the content of the course will help the learners to learn to their full potential and is a learning approach that is based on the learners and develops learners to learn by themselves according to their abilities. And then, the objectives of this research were to: 1) develop a learning package on mechanics of materials for mechanical engineering students, 2) compare the learning achievement before and after learning with the learning package on mechanics of materials, and 3) study the satisfaction of learners to learning package on mechanics of materials for mechanical engineering students. The sample for this research study were 23 students of the Bachelor of Engineering program in Mechanical Engineering in semester 1/2021 at the Faculty of Engineering and Architecture re, Rajamangala University of Technology Suvanabhumi selected by purposive sampling. The research instruments included a learning package on the mechanics of materials, an achievement test, and a satisfaction evaluation form for learners. Statistics used were percentage, mean, standard deviation, and dependent sample t-test. The result of the study showed 1) the appropriation of the learning package on mechanics of materials at a high level 2) Learners' achievement of learning after the learning package on mechanics of materials was significantly higher than before at the.05 level and 3) the satisfaction of learners for using of learning package a on mechanics of materials was a high level.

Keywords: Learning Package; Mechanics of Materials; Mechanical Engineering Program

บทนำ

สถานการณ์เศรษฐกิจในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งในประเทศไทยก็ได้มีการปฏิรูปสู่ประเทศไทย 4.0 โดยเน้น 10 อุตสาหกรรมหลัก และรัฐบาลได้กำหนดแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ของยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2560 – พ.ศ. 2579) ในด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขันเพื่อให้ประเทศไทยสามารถพัฒนาไปสู่การเป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว โดยกำหนดให้มีการพัฒนาพื้นที่เศรษฐกิจพิเศษ เมืองพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษชายแดนและพัฒนาระบบเมืองศูนย์กลาง ประกอบกับให้มีการลงทุน

พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานในด้านการขนส่งเพื่อเชื่อมโยงกับภูมิภาคและเศรษฐกิจโลก ยุทธศาสตร์ดังกล่าว ได้ระบุในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – พ.ศ. 2564) และจากการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตรจะมีการเน้นให้ความสำคัญกับการปรับโครงสร้างเพื่อเสริมสร้างพลังทางสังคมที่เป็นการเสริมสร้างศักยภาพ ความเข้มแข็งของภาคการผลิตและบริการบนฐานการเพิ่มคุณค่าสินค้าและบริการจากองค์ความรู้สมัยใหม่มีการสอดแทรกการปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม และการมีจิตสาธารณะในรายวิชาของหลักสูตรเพื่อความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์การพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ของชาติ เพื่อการก้าวสู่การเป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว เพื่อเพิ่มโอกาสและยกระดับการมีโอกาสในการแข่งขันภายใต้ “สังคมแห่งโอกาส” ของชาติในอนาคต ซึ่งรายละเอียดของหลักสูตร สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล (ฉบับปรับปรุงหลักสูตร พ.ศ. 2561) คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ) นั้น หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ได้ทำการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้และพิจารณารายวิชาในหลักสูตรโดยพิจารณาตามหลักของรูปแบบประเทศไทย 4.0 เน้นการพัฒนาคนให้มีความพร้อมทั้งด้านความรู้ ทักษะ ทักษะคิด สุขภาพกาย และจิตใจตลอดจนคุณธรรมและจริยธรรมเพื่อเพิ่มศักยภาพและความสามารถในการแข่งขัน ให้มีความสามารถในการแก้ปัญหาที่มีทักษะในการประกอบอาชีพ ซึ่งเป้าหมายดังกล่าวจะถูกนำมาผสมผสานร่วมกับประเด็นยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ โดยเน้นการพัฒนาคนให้มีความรู้ มีทักษะตามหลักเกณฑ์ของบัณฑิตนักปฏิบัติที่พร้อมปฏิบัติงานและมีความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีที่สามารถสร้างนวัตกรรมและเรียนรู้นวัตกรรมใหม่

จากงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาชุดการเรียนรู้ตามที่นักวิชาการได้ศึกษาไว้ วิเชียร อารังโสติสกุล (2560 : 363) ได้ระบุว่า ชุดการเรียนรู้เป็นการมุ่งไปที่ตัวผู้เรียนรายบุคคลเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้นโดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยีต่างๆ ซึ่งไม่ต้องอาศัยครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ แต่ครูก็ยังคงมีบทบาทอื่นๆ อยู่ เช่น บทบาทในการวางแผนการเรียนการสอน การติดตามการเรียนรู้ของผู้เรียน การเก็บรวบรวมข้อมูลและการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งใช้ในการจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ได้อย่างแท้จริงแล้ว ในการจัดการเรียนการสอน ไม่ว่าผู้สอนหรือผู้เรียนจะเป็นผู้ใช้สื่อการศึกษาแต่หากการใช้สื่อทั้งโดยครูและหรือผู้เรียนนั้นช่วยให้ผู้เรียนมีบทบาทหรือมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นในการเรียน ทั้งด้านสติปัญญา ร่างกาย สังคม และอารมณ์ จนสามารถสร้างความรู้ความเข้าใจและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของตนเองซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่แท้จริง ก็ถือได้ว่าการสอนนั้นๆ เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ในทางเดียวกัน และนนทโชติ อุดมศรี และคณะ (2565 : 153-154) ได้ระบุว่า ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้เป็นการสร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้มีการฝึกฝนอย่างเต็มที่จนเกิดความชำนาญรวมถึงเป็นนวัตกรรมอย่างหนึ่งที่มีความเหมาะสมต่อการนำไปจัดการเรียนรู้ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ให้เป็นมาตรฐานเดียวกันรวมถึงการเอื้ออำนวยความสะดวกแก่นักศึกษาและคำนึงถึงความแตกต่างของนักศึกษาเป็นสำคัญ ดังนั้น ชุดการเรียนรู้ เป็นสื่อการ

สอนที่ผู้สอนจัดทำขึ้น ประกอบด้วย คำชี้แจง จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา เวลาที่ใช้ สื่ออุปกรณ์ กิจกรรมการเรียนการสอนอย่างหลากหลาย และการวัดผลประเมินผล โดยที่ผู้สร้างได้รวบรวมและจัดอย่างเป็นระบบไว้เป็นหน่วยการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาและฝึกทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือฝึกได้ตลอดเวลาตามความสามารถ ความสนใจ โดยผู้สอนเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จนบรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ และในทิศทางเดียวกับ สุนทร สันธพานนท์ (2561: 11) ได้ระบุว่า ชุดการเรียนรู้ที่มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเรื่องที่เรียนให้มีความกระจำชัด และส่งผลต่อประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น คณะผู้วิจัยจึงคิดที่จะพัฒนาชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุ (Mechanics of Materials) สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ที่ได้อธิบายรายวิชาและเนื้อหาสาระที่ว่า แรงและความเค้นชนิดต่างๆ ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด ความเค้นในแกนแบบต่างๆ แผนภาพแรงเฉือนและโมเมนต์ดัดในแกน การโก่งตัวของแกน การบิดของเพลานในรูปแบบต่างๆ การโก่งงอของเสาชนิดต่างๆ วงกลมโมร์ และความเค้นผสมรวมถึงทฤษฎีของความเสียหาย เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้สามารถฝึกฝนด้วยตนเอง อีกทั้งกระตุ้นความสนใจพร้อมที่จะเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

สมมติฐานการวิจัย

นักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุ (Mechanics of Materials) สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

การทบทวนวรรณกรรม

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดการเรียนรู้เป็นการนำองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องและมีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาไปใช้ในการเรียนการสอนเพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนรู้ของผู้เรียนให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น มีวรรณกรรมที่สอดคล้องได้ดังนี้ Naderi, M.. (2013 : 655) ได้ศึกษา

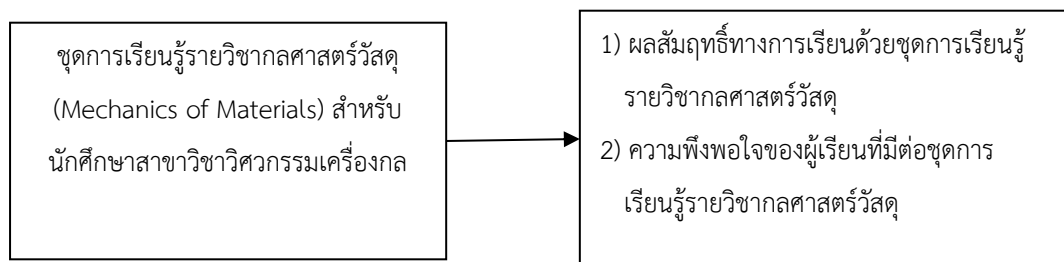
ผลของชุดการเรียนรู้ที่ออกแบบต่อการสอน: กรณีศึกษาชุดการเรียนรู้ ได้กล่าวว่า รูปแบบการเรียนรู้ที่ยังคงมีความต้องการที่สอดคล้องกับวิวัฒนาการของโลกและสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอน ซึ่งมีการจัดทำขึ้นเพื่อศึกษาผลของชุดการเรียนรู้จิตวิทยาและคุณธรรมของนักศึกษาและด้วยเหตุนี้ในการปรับปรุงสภาพแวดล้อมทางการศึกษาโดยแบ่งดำเนินการในสองขั้นตอนหลัก คือ การเตรียมชุดการเรียนรู้โดยคำนึงถึงสถานการณ์ปัจจุบันและศึกษาผลของชุดการเรียนรู้จิตวิทยา คุณธรรม เพื่อศึกษาแนวทางการปรับปรุงการศึกษาของนักเรียน และมีการเตรียมแพ็คเกจการปฏิบัติสำหรับพื้นที่ตัวอย่าง และ Srisawat, S..(2021: 1) ได้ศึกษาชุดการเรียนรู้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาในสำนักวิชาศึกษาทั่วไป จึงเหมาะสำหรับผู้เรียนที่มีพื้นฐานความรู้ภาษาไทยตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า ชุดการเรียนรู้เป็นความต่อเนื่องของการอ่านและการเขียนจากหลักสูตรปกติและช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาการประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสร้างสรรค์ นำไปสู่การพัฒนาการสื่อสารในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมร่วมกันในกลุ่มเล็กๆ เป็นส่วนสำคัญในการทำให้พวกเขาได้เรียนรู้และลองทำกิจกรรมที่ทำ ทาย การระดมสมองจะเกิดขึ้นภายในกลุ่ม ทำให้นักเรียนแสดงความสนใจมากขึ้นและมีกลยุทธ์การเรียนรู้ สำหรับการอ่านและการเขียน ครูเป็นเครื่องมือในการวางแผนการเรียนรู้ที่เหมาะสมและสอดคล้องกันสำหรับผู้เรียนที่หลากหลาย ครูต้องเข้าใจการปรับเนื้อหา กระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียน และควรส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างอิสระ และ Nuangpirom, et al (2022) ได้ศึกษาพัฒนาและตรวจสอบการพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตต่ออาชีพกับการเกษตรสำหรับ ผู้เรียนซึ่งประกอบด้วย ชุดฝึกอบรม วิดีโอออนไลน์ เอกสารเนื้อหา การนำเสนอ และแบบทดสอบ โดยการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน จากนั้นนำไปหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองตามทฤษฎีของเมกิกแกนส์ รวมถึงการหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองที่พัฒนาขึ้น และชาตรี มณีโกศล (2561: 13) ได้กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ คือ แนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยการเปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองผ่านสื่อประสมที่มีความหลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ 13 ตามระดับความสามารถของแต่ละคน ทั้งนี้ ผู้เรียนสามารถตรวจสอบผลการเรียนรู้ได้ด้วย แบบประเมินที่จัดเตรียมไว้ในชุด และฉลองวุฒิ ศรีทองบริบูรณ์ (2563 : 283-284) ได้มีแนวความคิดในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียรไน และงานเจาะ ที่เป็นชุดฝึกทักษะปฏิบัติด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เป็นนวัตกรรมในการจัดการเรียนการสอน เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้สอน ในการจัดการเรียนรู้ รวมถึงช่วยให้ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาการฝึกทักษะปฏิบัติ กิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับขั้นและทบทวนความรู้เกี่ยวข้องและมีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ทักษะการปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพตามการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ ค้นคว้าและทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ดังภาพที่ 1

ตัวแปรต้น

ตัวแปรตาม



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการพัฒนาชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุ (Mechanics of Materials) สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลโดยใช้ รูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบ (One Group Pretest- Posttest Design) มีรายละเอียดดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 รวมจำนวน 120 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ที่ลงทะเบียนรายวิชากลศาสตร์วัสดุ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวนนักศึกษา 23 คนโดยการเลือกแบบเจาะจง

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

1. ชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุ มีรายละเอียดดังนี้

1.1 ร่างชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุ รหัสวิชา 501-20-04 จำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้ คือ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องแนวคิดเบื้องต้นและการทบทวนสถิตยศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องความเค้น หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องความเครียด หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องคุณสมบัติเชิงกลของวัสดุ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องชิ้นส่วนรับภาระในแนวแกน ซึ่งประกอบด้วย ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หัวข้อเนื้อหา แนวคิด วัตถุประสงค์ เนื้อหา แบบฝึกหัดพร้อมเฉลยท้ายหน่วยการเรียนรู้ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลัง

1.2 ส่งประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุ ต่อผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องจำนวน 5 ท่าน นำผลการประเมินที่ได้ไปทำการคำนวณ พร้อมกับปรับปรุงเพื่อพัฒนาตามคำแนะนำ

2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชากลศาสตร์วัสดุ แบบทางเลือกจำนวน 40 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40-0.80 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษา มีการสร้างให้ครอบคลุมประเด็นที่ต้องการสอบถาม โดยมีการกำหนดระดับคะแนนเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จากนั้นส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบ โดยค่าดัชนีความสอดคล้องซึ่งมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 แล้วนำไปสร้างเป็นแบบสอบถามความพึงพอใจกับนักศึกษาต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้กำหนดขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลไว้ ดังนี้

1. ชี้แจงวัตถุประสงค์ การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รวมถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากการเรียนรู้ผ่านชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุ (Mechanics of Materials)

2. เก็บข้อมูลก่อนการทดลอง (Pre-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียนในรายวิชา กลศาสตร์วัสดุ (Mechanics of Materials) แล้วบันทึกคะแนนที่ได้จากทดสอบ

3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุ (Mechanics of Materials) โดยผู้วิจัยและคณะดำเนินการทดลองด้วยตนเอง กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 ชั่วโมง และดำเนินการวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียนในรายวิชากลศาสตร์วัสดุ (Mechanics of Materials)

4. นำคะแนนที่ได้บันทึกไว้จากการทดสอบ เพื่อนำไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1) วิเคราะห์หาคุณภาพของชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุ (Mechanics of Materials) สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และการแปลผล

2) วิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุ (Mechanics of Materials) สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล โดยใช้สถิติในการทดสอบ t-test (Dependent)

3) วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุ (Mechanics of Materials) สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์เพื่อทำการแปลผล

เกณฑ์การประเมิน (บุญชม ศรีสะอาด, 2554 : 103)

4.51- 5.00 หมายถึง ความพึงพอใจระดับมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง ความพึงพอใจระดับมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง ความพึงพอใจระดับปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง ความพึงพอใจระดับน้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง ความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลจากการประเมินเพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุ (Mechanics of Materials) สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล โดยผ่านผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุ (Mechanics of Materials) สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้	3.77	0.64	ดี
ด้านสื่อการเรียนรู้	3.75	0.44	ดี
ด้านการใช้งาน	3.80	0.41	ดี
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	3.77	0.50	ดี

ตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุ (Mechanics of Materials) สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.77$, S.D.= 0.64) โดยพิจารณารายด้านคือ ด้านการใช้งาน อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.80$, S.D.=0.41) ด้านสื่อการเรียนรู้ อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.75$, S.D.=0.44) และคุณภาพด้านเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.77$, S.D.=0.64)

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุ (Mechanics of Materials) สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุ (Mechanics of Materials) สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

ผลการทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig.
------------	---	-----------	-----------	------	---	------

ก่อนเรียน	23	40	21.11	1.92	13.66	.000*
หลังเรียน	23	40	32.31	2.86		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05, df = 22

ตารางที่ 2 พบว่าผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุ(Mechanics of Materials) สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุ (Mechanics of Materials) สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุ(Mechanics of Materials) สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ด้านการออกแบบ			
1.1 มีคำอธิบายชี้แจงกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนไว้อย่างชัดเจน	3.83	0.39	ระดับมาก
1.2 มีสื่อและตัวอย่างประกอบการเรียนรู้ไว้ทุกหน่วยการเรียนรู้	3.65	0.65	ระดับมาก
1.3 มีการประเมินผลการเรียนรู้ที่หลากหลายวิธี	3.91	0.29	ระดับมาก
เฉลี่ย	3.80	0.47	ระดับมาก
2. ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้			
2.1 เนื้อหาสาระมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	3.91	0.51	ระดับมาก
2.2 มีการเรียบเรียงเนื้อหาจากง่ายไปสู่ยาก	3.74	0.62	ระดับมาก
2.3 เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	3.91	0.29	ระดับมาก
เฉลี่ย	3.86	0.40	ระดับมาก
3. ด้านการวัดผลและประเมินการเรียนรู้			
3.1 การประเมินผลครอบคลุมเนื้อหาที่เรียน	3.74	0.62	ระดับมาก
3.2 การวัดและประเมินผลมีความเหมาะสมและเที่ยงตรง	3.87	0.63	ระดับมาก
3.3 มีเกณฑ์บอกการใช้วัดผลตามจุดประสงค์ที่ชัดเจน	3.87	0.34	ระดับมาก

เฉลี่ย	3.83	0.54	ระดับมาก
4. ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้			
4.1 เป็นวิธีที่ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่าย	3.65	0.49	ระดับมาก
4.2 สามารถสร้างความเข้าใจด้วยตนเอง	3.83	0.65	ระดับมาก
4.3 สามารถนำไปทบทวนก่อนเรียนและหลังเรียนได้ตลอดเวลา	3.61	0.50	ระดับมาก
เฉลี่ย	3.70	0.55	ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	3.79	0.52	ระดับมาก

ตารางที่ 3 พบว่า ผลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุ (Mechanics of Materials) สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ($\bar{x} = 3.79$, S.D.= 0.52) โดยพิจารณาทางด้านคือ ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ($\bar{x} = 3.86$, S.D.= 0.40) ด้านการวัดผลและประเมินการเรียนรู้ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ($\bar{x} = 3.83$, S.D.= 0.54) ด้านการออกแบบอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ($\bar{x} = 3.80$, S.D.= 0.47) และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ในระดับมากโดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ($\bar{x} = 3.79$, S.D.= 0.52)

การอภิปรายผล (Discussion)

1. ผลการประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุ (Mechanics of Materials) สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลโดยรวมอยู่ในระดับดีเนื่องจากการออกแบบชุดการเรียนรู้รายวิชา กลศาสตร์วัสดุ (Mechanics of Materials) สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ด้านเนื้อหาสาระมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ มีรายละเอียดของเนื้อหาไม่ซับซ้อนและสรุปข้อมูลที่เข้าใจง่าย หัวข้อและประเด็นที่สำคัญที่เรียบเรียงที่จดจำได้ดี พร้อมกับได้ทำการปรับปรุงตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสอดคล้องกับ นนทโชติ อุดมศรี และคณะ (2565 : 152) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรม (Engineering Statistics) สำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ซึ่งผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องของชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรม สำหรับนักศึกษา สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ โดยอยู่ในระดับมากเพราะชุดฝึกทักษะได้มีการออกแบบเริ่มจากง่ายไปหายากของการเรียนรู้

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุ (Mechanics of Materials) สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากชุดการเรียนรู้ที่คณะผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสามารถตอบสนองความแตกต่าง

ระหว่างผู้เรียน รวมถึงเป็นแนวทางที่ทำให้ผู้เรียนมีการวางแผนในการทำกิจกรรมของหน่วยการเรียนรู้ต่าง ๆ ได้อย่างครบถ้วน อีกทั้งการทบทวนและฝึกฝนการเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ซึ่งสอดคล้องกับ คมสัน กลางแท่น (2561 : 54) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดการสอน วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1 (3104-2002) ตามหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคนครปฐมเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่ามีความแตกต่างหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01ซึ่งชุดการสอนเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพและสามารถใช้ได้กับสาขาวิชาไฟฟ้ากำลังทั้งนี้เพราะชุดการสอนซึ่งถูกสร้างขึ้นจากการวิเคราะห์บทเรียนการจัดลำดับกิจกรรมและการใช้สื่ออย่างเหมาะสมสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นผู้วิจัยได้นำชุดการสอนมาใช้กับวิชาที่มีทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ซึ่งพิสูจน์ให้เห็นว่าสามารถนำชุดการสอนไปใช้ได้ และ สรวงสุตา แสนดี (2561 : 94) ได้ศึกษาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พบว่า นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะก่อนเรียนนักศึกษาไม่มีพื้นฐานความรู้และเมื่อผ่านกระบวนการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนที่มีการเสริมกิจกรรมที่หลากหลายทำให้นักศึกษามีผลการเรียนที่สูงขึ้นกว่าก่อนเรียน ในทิศทางเดียวกัน ธนัช ศรีพนม และคณะ (2565 : 33) ได้ศึกษา การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดสาคิตฝึกปฏิบัติยานยนต์ไฟฟ้าสำหรับนักศึกษาสาขาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พบว่าผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 โดยนำแนวคิดการผลิตชุดการสอนการผลิตหรือวางแผนการสอนและผลิตสื่อประสมที่จะช่วยแก้ปัญหาหรือสนองความแตกต่างระหว่าง บุคคลทำให้ผู้เรียนสามารถก้าวหน้าไปตามความพร้อม ความถนัด และความสามารถของแต่ละคนได้อย่างเต็มที่

3. ผลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุ (Mechanics of Materials) สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล อยู่ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เนื่องจากชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุมีการเชื่อมโยงความรู้ของเนื้อหาที่กำหนด ช่วยกระตุ้นความสนใจและส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองรวมทั้งมีการสรุปเนื้อหาได้เป็นอย่างดีทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ทำความเข้าใจง่าย ซึ่งสอดคล้องกับ ฉลองวุฒิ ศรีทองบริบูรณ์ (2563 : 294) ได้ศึกษา พัฒนาชุดฝึกทักษะปฏิบัติ วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัดงานเจียรระโน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เนื่องจากผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติงาน ตัดงานเจียรระโน และงานเจาะด้วยตนเองที่ได้ความรู้และขั้นตอนการปฏิบัติจากชุดฝึกทักษะปฏิบัติตามขั้นตอนการเรียนรู้กระบวนการ MIAP สามารถบรรลุตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและ กอเดช อ้าสะกะละ และคณะ (2562 : 79) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อพัฒนาทักษะความเป็นครูสำหรับนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา พบว่านักศึกษามีระดับความพึงพอใจต่อการเรียนชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองในระดับ

มากที่สุด และมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนรู้ว่ามีความเหมาะสมในระดับมาก และสรวงสุดา แสนดี (2561 : 94) ได้ศึกษาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พบว่า การออกแบบที่เกิดจากประสบการณ์ด้านการสอน มีการนำผลการวิจัยในแต่ละภาคเรียนมาปรับแก้ไขทำให้ชุดการสอนที่จัดสร้างสามารถให้ความรู้แก่นักศึกษา

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้: จากผลการวิจัยพัฒนาชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุ (Mechanics of Materials) สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลโดยผ่านผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้องและทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องกลศาสตร์วัสดุสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมซึ่งหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รวมถึงการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ ดังนี้

1.1 ชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุ (Mechanics of Materials) สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ควรเพิ่มทักษะการวิเคราะห์การเตรียมข้อมูล และการจัดลำดับขั้นของการเรียนรู้ เพื่อเป็นการส่งผลให้ผู้เรียนได้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้เท่าที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้

1.2 เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้ชุด ผู้สอนควรมีการให้คำแนะนำก่อนนำไปใช้อย่างละเอียด พร้อมกับเพิ่มกิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการทบทวนความรู้

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป: จากผลการวิจัยพบว่า ผลการประเมินคุณภาพของพัฒนาชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุ (Mechanics of Materials) สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไปดังนี้

2.1 เป็นสื่อการเรียนรู้ที่สามารถจัดรวมเทคนิคการเรียนรู้แบบวิธีอื่น ๆ ในรายวิชาอื่น เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้น

2.2 บูรณาการชุดการเรียนรู้รายวิชากลศาสตร์วัสดุกับเทคโนโลยีในรูปแบบของออนไลน์ ในกรณีที่ผู้เรียนไม่สามารถเข้าร่วมชั้นเรียนและต้องการมีการทบทวนการเรียนรู้ที่ผ่านมาได้ทุกที่และตลอดเวลา

เอกสารอ้างอิง

- กอดเดช อ้าสะกะละ, สิทธิกร สุมาลี และมธุรส จงชัยกิจ. (2562). การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อพัฒนาทักษะความเป็นครูสำหรับนักศึกษาครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. *วารสาร AL-NUR บัณฑิตวิทยาลัย*, 14 (26), 79-90.
- คมสัน กลางแท่น. (2561). การพัฒนาชุดการสอน วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1 (3104-2002) ตามหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม. *วารสารการอาชีวศึกษาภาคกลาง*. 2 (1), 48-55.
- ฉลองวุฒิ ศรีทองบริบูรณ์. (2563). พัฒนาชุดฝึกทักษะปฏิบัติ วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัดงานเจียรไน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*. 12 (1), 281-296.
- ชาตรี มณีโกศล. (2561). การพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้าง คุณลักษณะความเป็นครูด้านคุณธรรม จริยธรรม. รายงานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากทุนวิจัยกองทุนมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่, เชียงใหม่
- ธนะ ศรีพนม, วรพจน์ ตีรรัตนฤดี, วิโรจน์ บัวพันธุ์, ชีระชัย ร้อยรัก และวิศิษฐ์ อ่อนประสงค์. (2565). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดสาธิตฝึกปฏิบัติยานยนต์ไฟฟ้าสำหรับนักศึกษาสาขาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. *วารสารการอาชีวศึกษาภาคกลาง*. 6 (2), 27-35.
- นนทโชติ อุดมศรี บุญเลิศ วัฒนนภาเกษมและนิกร สุขชาติ. (2565). การพัฒนาชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรม (Engineering Statistics) สำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ. *ว.มทรส. (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)*. 7(2), 146-155.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2554). *การวิจัยเบื้องต้น (ฉบับปรับปรุงใหม่)*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วิเชียร ชำรงไธสฤกษ์กุล. (2560). บทสะท้อนแนวคิดด้วยชุดการสอน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และชุดการเรียนรู้. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*. 19 (3), 356-369.
- สรวงสุตา แสนดี. (2561). การพัฒนาชุดการสอนวิชา การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, *วารสารสหวิทยาการสังคมศาสตร์และการสื่อสาร*. 1(2-3), 85-95.
- สุคนธ์ สินธพานนท์. (2561). *นวัตกรรมการเรียนการสอนของครูยุคใหม่เพื่อพัฒนาทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรินตติ้ง.
- Naderi, M. (2013). Effect of Designed Learning Package on Teaching: a Case Study. *International Journal of Bio-resource and Stress Management*. 4(4), 655-657.

.....
Nuangpirom, P., Chaitanu, K., & Ruangsiri, K. (2020). Self-learning package development on the application of the Internet of Things to agriculture for the study application. 7th *International Conference on Technical Education (ICTechEd7)*, Bangkok, Thailand.

Srisawat, S. (2021). Development of a learning package for enhancing reading and writing achievement in Thai for communication courses for undergraduate students. *Journal of Green Learning*, 1(1), 1-6.