

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนเรื่องพื้นฐานทาง กลศาสตร์แรงและโมเมนต์โดยใช้เอกสารคำสอน

วิชากลศาสตร์วิศวกรรม

Comparison of Achievement Before and After Studying the Basics of Force and Moment Mechanics using Engineering Mechanics Teaching Documents

เจษฎา คำผอง^{1*} ศักดิ์ชัย ศรีจันทร์ดำ¹ สุบรร ผลกะสิ¹ ศิริินภา จันทรโคตร¹

ภคพร ยอดศิริ¹ และ ณธายุ ชวพัฒน์โยธา²

Jetsada Kumphong^{1*}, Sakchai Srichandum¹, Suban Phonkasi¹, Sirinapa Jantarakot¹,

Pakaphorn Yodsiri¹ and Nathayu Chawapattanayotha²

¹คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานวิทยาเขตขอนแก่น

²คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

¹Faculty of Technical Education, Rajamangala University of Technology Isan

Khonkaen Campus

²Faculty of Industrial Technology, Nakhonphanom University

*Corresponding author: Jetsada.ku@rmuti.ac.th

Received: 25 July 2025 / Revised: 24 August 2025

Accepted: 30 August 2025 / Published in Online: 30 August 2025

บทคัดย่อ: รายวิชากลศาสตร์วิศวกรรมเป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างความเข้าใจเชิงลึกด้านแรงและโมเมนต์ซึ่งจำเป็นต่อการวิเคราะห์ระบบโครงสร้างในวิศวกรรมศาสตร์ อย่างไรก็ตามจากปัญหาความเข้าใจของนักศึกษาที่อยู่ในระดับต่ำ งานวิจัยนี้จึงมีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา ก่อนและหลังการเรียนในหัวข้อพื้นฐานทางกลศาสตร์แรงและโมเมนต์ โดยใช้เอกสารคำสอนวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม นักศึกษาระดับปริญญาชั้นปีที่ 1 การวิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณแบบ One-Group Pretest-Posttest Design กับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น จำนวน 31 คน โดยใช้แบบทดสอบก่อนและ หลังเรียน จำนวน 3 ครั้งเป็นเครื่องมือเก็บข้อมูล ผลการวิเคราะห์ด้วยสถิติ Paired Sample t-test พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 2.85 คะแนน ขณะที่คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 8.14 คะแนน ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในทั้ง 3 การทดสอบ โดยเฉพาะใน Test 2 และ

Test 3 ที่คะแนนหลังเรียนเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด ผลการศึกษาสะท้อนว่าเอกสารคำสอนที่ออกแบบตามลักษณะผู้เรียนเฉพาะกลุ่มมีศักยภาพในการส่งเสริมการเรียนรู้ในเชิงโครงสร้าง และสามารถถ่ายทอดเนื้อหาทางกลศาสตร์ที่มีความซับซ้อนให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติและสามารถเชื่อมโยงแนวคิดทฤษฎีกับสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ งานวิจัยนี้มีคุณค่าทางวิชาการในการเสนอแนะทางการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับนักศึกษา นักปฏิบัติ และส่งเสริมคุณภาพการศึกษาในรายวิชาพื้นฐานของวิศวกรรมศาสตร์

คำสำคัญ: แรงและโมเมนต์, นักศึกษา, กลศาสตร์วิศวกรรม, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, อุตสาหกรรม

Abstract: Engineering Mechanics is a fundamental course essential for developing a deep understanding of forces and moments, which are critical for analyzing structural systems in engineering. However, due to the low level of comprehension among students, this study aims to compare students' learning achievement before and after studying the fundamental concepts of forces and moments using a specially designed instructional document for Course: Engineering Mechanics with first-year undergraduate students. This research employed a quantitative methodology using a One-Group Pretest-Posttest Design, involving 31 first-year undergraduate students in the Department of Civil Technical Education, Faculty of Technical Education, Rajamangala University of Technology Isan, Khon Kaen Campus. The data were collected through three sets of pretest and posttest assessments. Analysis using the Paired Sample t-test revealed that the average pretest score was 2.85, while the posttest average was 8.14, showing a statistically significant difference at the .05 level in all three tests, especially in Test 2 and Test 3, where posttest scores increased markedly. The findings indicate that instructional materials tailored to the specific learning characteristics of vocational students can effectively enhance structural understanding and simplify complex mechanics content. Additionally, they promote hands-on learning and help students meaningfully connect theoretical concepts to real-world situations. This research contributes academically by proposing an effective instructional strategy suited to vocational students and supports educational quality in foundational engineering subjects.

Keywords: Force and Moment, Students, Engineering Mechanics, Learning Achievement, Industry.

1. บทนำ

กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics) เป็นรายวิชาพื้นฐานที่มีบทบาทสำคัญในการวางรากฐานทางความคิดและทักษะการวิเคราะห์ให้แก่นักศึกษาสาขาวิศวกรรมศาสตร์ โดยเฉพาะหัวข้อ “แรงและโมเมนต์” ซึ่งเป็นเนื้อหาหลักที่จำเป็นในการเข้าใจการออกแบบโครงสร้าง การวิเคราะห์แรงกระทำ และสมดุลของระบบทางวิศวกรรม [1] อย่างไรก็ตาม ปัญหาสำคัญที่พบในบริบทของสถานศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และระดับอุดมศึกษา คือ นักเรียนมีความเข้าใจน้อยเกี่ยวกับแนวคิดในเชิงกลศาสตร์ทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชานี้อยู่ในระดับต่ำ [2]

การใช้เอกสารคำสอนเป็นเครื่องมือในการส่งเสริมการเรียนรู้ได้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในห้องเรียน เพื่อเพิ่มความเข้าใจในบทเรียน และช่วยให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้อย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะในการเรียนรู้แนวคิดทางกลศาสตร์ที่มีความสูง เช่น ความเข้าใจแรงลัพธ์ จุดหมุน และทฤษฎีโมเมนต์ เอกสารคำสอนที่ออกแบบมาเฉพาะเจาะจงกับกลุ่มเป้าหมายจะช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงทฤษฎีกับการประยุกต์ใช้งานจริงได้ชัดเจนยิ่งขึ้น [1]

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัยนี้ ได้แก่ การสร้างต้นแบบเอกสารคำสอนที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถาบันการศึกษาสายอาชีพทั่วประเทศ ส่งเสริมให้นักศึกษามีความเข้าใจแนวคิดพื้นฐานด้านกลศาสตร์ได้อย่างลึกซึ้งมากขึ้น และลดอัตราการเรียนซ้ำในรายวิชาพื้นฐานด้านวิศวกรรม อันจะนำไปสู่การยกระดับคุณภาพการศึกษาในสายวิชาชีพ และส่งผลต่อการผลิตกำลังคนที่มีคุณภาพเข้าสู่ระบบอุตสาหกรรมในอนาคต

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนเรื่องพื้นฐานทางกลศาสตร์แรงและโมเมนต์โดยใช้เอกสารคำสอนวิชากลศาสตร์วิศวกรรม นักศึกษาระดับปริญญาชั้นปีที่ 1

3. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

กลศาสตร์วิศวกรรม เป็นวิชาพื้นฐานที่มีความสำคัญในการสร้างพื้นฐานทางความคิดและทักษะการวิเคราะห์ให้กับนักศึกษาในสาขาวิศวกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในหัวข้อ “แรงและโมเมนต์” ที่ถือว่าเป็นเนื้อหาหลักที่จำเป็นต่อการเข้าใจการออกแบบโครงสร้าง การวิเคราะห์แรงที่มีผลกระทบ และสมดุลของระบบในวิศวกรรม อย่างไรก็ตาม ปัญหาที่สำคัญที่พบในบริบทของสถานศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงและระดับอุดมศึกษา คือ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจที่น้อยเกี่ยวกับแนวคิดทางกลศาสตร์ ซึ่งทำให้ผลการเรียนในวิชานี้อยู่ในระดับที่ต่ำกว่าเกณฑ์ [1-2]

ด้วยความซับซ้อนของเนื้อหาและการสื่อสารแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับแรงและโมเมนต์ การใช้ชุดการเรียนรู้หรือเทคโนโลยีสื่อการเรียนรู้ จึงกลายเป็นเครื่องมือสำคัญในการถ่ายทอดเนื้อหาทางทฤษฎีให้เป็นรูปธรรมและเข้าใจง่ายมากขึ้นและช่วยเพิ่มคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงขึ้นกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการสอนแบบบรรยายทั่วไป ขณะทำงานวิจัยในประเทศไทย Wongjinda, W. et al. (2023) พบว่าผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้รายวิชา

กลศาสตร์วัสดุ (Mechanics of Materials) สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 [3]

แม้ว่าจะมีการศึกษาผลของชุดการเรียนรู้หรือเทคโนโลยีสื่อการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ แล้ว แต่ยังไม่มีการวิจัยเฉพาะที่เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนในหัวข้อ "แรงและโมเมนต์" โดยใช้เอกสารคำสอนในรูปแบบที่ออกแบบตามหลักการเรียนรู้ของนักศึกษาสายอาชีวศึกษา งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นเติมเต็มช่องว่างดังกล่าว โดยประเมินประสิทธิภาพของเอกสารคำสอนที่พัฒนาขึ้นผ่าน การวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนในเชิงปริมาณ [4-5] วิชากลศาสตร์วิศวกรรมถือเป็นพื้นฐานสำคัญ สำหรับนักศึกษาด้านวิศวกรรมศาสตร์ โดยเฉพาะในสาขาวิศวกรรมโยธา เครื่องกล และแมคคาทรอนิกส์ ซึ่งจำเป็นต้องมีความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับแรง โมเมนต์ และสมดุลของระบบกลศาสตร์ [6-7] และ ปัจจุบันมีการพัฒนาหลักกลศาสตร์ประยุกต์ใช้กับ Machine learning และ Deep learning [8-9]

4. วิธีการดำเนินการวิจัย หรือการทดลอง

4.1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยใช้รูปแบบการทดลองแบบ กลุ่มเดียววัดก่อน-หลังเรียน (One-Group Pretest-Posttest Design) เพื่อศึกษาคะแนนในการทดสอบ แบบฝึกหัดก่อนและหลังเรียนของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารคำสอนรายวิชา 30-401-071-103 กลศาสตร์ วิศวกรรม หน่วยเรียนที่ 1 เรื่อง พื้นฐานทางกลศาสตร์แรงและโมเมนต์

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรมโยธา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีเขตขอนแก่นและกลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาจำนวน 31 คน โดยใช้การสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ในปีการศึกษา 2568

4.3 เครื่องมือวิจัย

- 4.3.1 แบบฝึกหัดก่อนและหลังเรียน (10 คะแนน) ผ่านการตรวจสอบโดยพิจารณาตามความเหมาะสม
- 4.3.2 เอกสารคำสอนวิชา 30-401-071-103 กลศาสตร์วิศวกรรม (หน่วยเรียนที่ 1 เรื่อง พื้นฐานทางกลศาสตร์แรงและโมเมนต์)
- 4.3.3 ทดสอบทั้งหมด 3 ครั้ง 3 หัวข้อย่อยในหน่วยเรียนที่ 1
- 4.3.4 ตรวจสอบความตรงเชิงทฤษฎีของแบบทดสอบ (Construct Validity) จากผู้เชี่ยวชาญ 2 ท่าน [10]

4.4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

- 4.4.1 ทำแบบทดสอบ Pre-test ก่อนเริ่มเรียน
- 4.4.2 สอนโดยใช้เอกสารคำสอนในระยะเวลา 4 สัปดาห์
- 4.4.3 ทำแบบทดสอบ Post-test หลังเรียน

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานโดยสถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) และใช้สถิติ Paired Sample t-test เพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังเรียนที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 [11]

5. ผลการวิจัย หรือผลการทดลอง

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนเรื่องพื้นฐานทางกลศาสตร์แรงและโมเมนต์โดยใช้เอกสารคำสอนวิชาการกลศาสตร์วิศวกรรม นักศึกษาชั้นปีที่ 1 การทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) จำนวน 3 ครั้ง (Test 1, Test 2, Test 3) ของนักศึกษาจำนวน 31 คน การวิเคราะห์ทางสถิติใช้สถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) และการทดสอบสมมติฐานด้วย สถิติ Paired Sample t-test เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนก่อนและหลังเรียน โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ .05 ผลการวิเคราะห์ ดังแสดงในตารางที่ 1

ครั้งที่ 1 (Test 1) มีค่าเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 4.84 คะแนน (SD = 1.28) และค่าเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 5.76 คะแนน (SD = 1.36) ซึ่งค่า $t = -2.23$ ($p < 0.05$) ผลแสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียนในครั้งที่ 1 แสดงถึงประสิทธิภาพของเอกสารคำสอนในช่วงเริ่มต้นการเรียนรู้

ครั้งที่ 2 (Test 2) มีค่าเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 0.72 คะแนน (SD = 1.01) และค่าเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 9.34 คะแนน (SD = 0.61) ซึ่งค่า $t = -34.65$ ($p < 0.05$) การเพิ่มขึ้นของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนในครั้งที่ 2 มีนัยสำคัญสูงมาก สะท้อนให้เห็นว่าเนื้อหาหรือกิจกรรมในบทเรียนอาจมีความสอดคล้องกับเอกสารคำสอนอย่างชัดเจน ทำให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น

ครั้งที่ 3 (Test 3) มีค่าเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 2.80 คะแนน (SD = 2.04) และค่าเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 9.10 คะแนน (SD = 2.75) ซึ่งค่า $t = -7.64$ ($p < 0.05$) พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจเกิดจากความต่อเนื่องของเนื้อหาและการฝึกฝนผ่านเอกสารคำสอนที่นักศึกษาเริ่มคุ้นเคย

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบคะแนนก่อน-หลังเรียน

การทดสอบ ความรู้	ความ แตกต่างของ คะแนน	S.D.	95% Confidence		t	Sig.
			Interval of Difference			
			Lower	Upper		
ครั้งที่ 1 ก่อน-หลังเรียน	-0.92000	2.05994	-1.77030	-0.06970	-2.233	0.035
ครั้งที่ 2 ก่อน-หลังเรียน	-8.62000	1.24399	-9.13349	-8.10651	-34.647	0.000
ครั้งที่ 3 ก่อน-หลังเรียน	-6.28000	4.10812	-7.97575	-4.58425	-7.643	0.000

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทั้ง 3 ครั้ง พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกครั้ง สะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของเอกสารคำสอนที่พัฒนาขึ้น โดยเฉพาะใน Test 2 และ Test 3 ที่มีค่าคะแนนเปลี่ยนแปลงอย่างเด่นชัด แสดงถึงการเรียนรู้ที่มีคุณภาพจากการใช้สื่อการเรียนรู้ที่ออกแบบเฉพาะทางและเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การที่คะแนนก่อนเรียนในบางครั้งอยู่ในระดับต่ำมาก (Test 2: ค่าเฉลี่ย 0.72) อาจแสดงให้เห็นถึงความซับซ้อนของเนื้อหา หรือขาดความเข้าใจพื้นฐาน ซึ่งหลังจากได้รับการเรียนรู้ผ่านเอกสารคำสอน นักศึกษาสามารถทำคะแนนได้สูงขึ้นอย่างชัดเจน (Post-test เฉลี่ย 9.33)

6. การอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนเรื่อง “พื้นฐานทางกลศาสตร์แรงและโมเมนต์” ซึ่งเป็นหัวข้อสำคัญในรายวิชาการกลศาสตร์วิศวกรรม ด้วยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารคำสอนที่ออกแบบเฉพาะสำหรับนักศึกษา

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณในการทดสอบ 3 ครั้ง พบว่า นักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน (Pre-test) เท่ากับ 2.85 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (Post-test) เท่ากับ 8.14 คะแนน เมื่อวิเคราะห์โดยใช้สถิติ Paired Sample t-test พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p < .05$) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเอกสารคำสอนที่จัดทำมีประสิทธิภาพในการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ผลดังกล่าวสอดคล้องกับเนื้อหาของ Beer et al., 2015 ที่ชี้ให้เห็นว่า การสอนเนื้อหาทางกลศาสตร์ควรเน้นการเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีกับการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง และการใช้สื่อการเรียนรู้ เช่น เอกสารคำสอนที่มีภาพประกอบ ตัวอย่างปัญหา และแบบฝึกหัด ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจเชิงโครงสร้างมากขึ้นซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ [1, 7]

งานวิจัยในประเทศที่สนับสนุนผลการศึกษานี้พบว่า การใช้สื่อการสอนที่ออกแบบโดยเน้นกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนวิชาการกลศาสตร์ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์เช่นเดียวกับงานของ วุฒิชัย ปุคธรรม และคณะ (2563) ที่ศึกษาเรื่อง “การเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมเสริมในรายวิชาการกลศาสตร์” และพบว่านักศึกษาที่เรียนด้วยเอกสารประกอบสามารถอธิบายแนวคิดและแก้ปัญหาได้ดีขึ้น [2]

จากผลการศึกษานี้ครั้งนี้ บ่งชี้ได้นักเรียนระดับในระดับปริญญาตรีต้องการสื่อการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเข้าใจเนื้อหาภายในเชิงกลศาสตร์ โดยการใช้เอกสารคำสอนเป็นการจัดประสบการณ์เรียนรู้ที่เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียนนักปฏิบัติ เพราะมีลักษณะของการเรียนรู้ที่เน้นลงมือปฏิบัติ และการเรียนจากสถานการณ์จริงนอกจากนี้ ความเปลี่ยนแปลงที่เห็นได้ชัดในคะแนนหลังเรียนยังแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของเอกสารคำสอนในการสร้างความเข้าใจเชิงลึก (Deep understanding) ซึ่งเป็นเป้าหมายสำคัญของการเรียนรู้เชิงวิศวกรรม โดยเฉพาะในบริบทของการพัฒนาแรงงานด้านเทคโนโลยีของประเทศไทย ซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนอาชีวศึกษาตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ (Theory of constructionism) มีการใช้หลักการจัดการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ซึ่งมีกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้นตอน ซึ่งส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์หลังเรียนและก่อนเรียน แตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [12] อย่างไรก็ตามหากมีการใช้เทคโนโลยีการพัฒนาสื่อการสอนอื่น ๆ ร่วมด้วยก็จะเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักศึกษายิ่งขึ้นตามไปด้วย [4-5]

7. สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนเรื่องพื้นฐานทางกลศาสตร์แรงและโมเมนต์โดยใช้เอกสารคำสอนวิชา 30-401-071-103 กลศาสตร์วิศวกรรม สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรมโยธา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีเขตขอนแก่น นักศึกษาจำนวน 31 คนโดยใช้แบบฝึกหัดการทดลองแบบกลุ่มเดียววัดก่อนและหลัง (One-Group Pretest-Posttest Design) ผลการวิเคราะห์คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) โดยใช้สถิติ Paired Sample t-test พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียน เท่ากับ 2.85 คะแนน ค่าเฉลี่ยคะแนนหลังเรียน เท่ากับ 8.14 คะแนน ($p < 0.05$) แสดงให้เห็นว่าการใช้เอกสารคำสอนช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ควรส่งเสริมให้มีการพัฒนาเอกสารคำสอนในรายวิชาวิศวกรรมพื้นฐานอื่น ๆ เช่น กลศาสตร์ของวัสดุ และการวิเคราะห์โครงสร้าง เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเนื้อหาที่ยากต่อความเข้าใจ

8.2 ควรส่งเสริมการพัฒนาสื่อการสอนแบบ Active learning ที่ออกแบบเฉพาะตามลักษณะผู้เรียนในแต่ละระดับ

8.3 ควรศึกษาผลกระทบระยะยาวของการใช้เอกสารคำสอนต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเชิงวิศวกรรม หรือวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะต่างกัน เช่น นักเรียนที่จบการศึกษาสายสามัญเทียบกับสายอาชีวศึกษา

8.4 ควรมีการศึกษากลุ่มตัวอย่างที่หลากหลายหรือเปรียบเทียบกลุ่มตัวอย่างมากกว่า 2 กลุ่มในการทดลอง

9. การศึกษาต่อไปในอนาคต

9.1 ควรมีการตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) และความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบและเอกสารคำสอนโดยหลักการวิเคราะห์ค่า IOC หรือหาค่า Cronbach's Alpha

9.2 ควรมีการเพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่างให้มีขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อป้องกันผลกระทบ Threats to Internal Validity

9.3 ควรเพิ่มมีการวิเคราะห์เชิงคุณภาพประกอบ เช่น สัมภาษณ์นักศึกษาเกี่ยวกับประสบการณ์การใช้เอกสารคำสอน เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกประกอบผลเชิงปริมาณ หรือเป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed methods research)

9.4 ควรเสนอแนวทางการพัฒนาในอนาคต เช่น การใช้ AI หรือ การบูรณาการสื่อดิจิทัล หรือ Active Learning Tools ควบคู่กับเอกสารคำสอน เพื่อเพิ่มความร่วมมือร่วมของผู้เรียน

10. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ อาจารย์สิทธิศักดิ์ อันทะผาลา และอาจารย์พินิจ ณรงค์ศักดิ์ และอาจารย์วิสุทธิ ปรารวงกุล ที่มอบตำราเรียน หนังสือและเอกสารวิชาที่เกี่ยวข้องกับวิชากลศาสตร์วิศวกรรมที่นำมาใช้พัฒนา เอกสารคำสอนรายวิชา 30-401-071-103 กลศาสตร์วิศวกรรมในการวิจัยนี้

11. เอกสารอ้างอิง

- [1] Hibbeler, R. C. (2022). *Engineering Mechanics: Statics (15th)*. Pearson Education.
- [2] วุฒิชัย ปุกระธรรม, เจริญวิชัย สมพงษ์ธรรม และ ชญานิธิ แบร์ดี. (2563). ผลการจัดการเรียนรู้รายวิชา กลศาสตร์ หน่วยงานและพลังงาน โดยใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มุกดาหาร. *วารสาร นวัตกรรมการศึกษาและการวิจัย*, 4(3), 275–289. สืบค้น จาก <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/jeir/article/view/247778>
- [3] 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. <https://doi.org/10.14456/iarj.2023.239> (inThai)
- [4] Sopha, P., Kumphong, J., Amornpinyo, P., Jantarakot, S., Bubpi, A., & Phonkasi, S. (2024). Production of Learning Materials Using Computer Assisted Instruction Technology : Case Study on the Topic of the Road History. *Journal of Graduate MCU KhonKaen Campus*, 11(3), 108-119. (inThai)
- [5] Kumphong, J., Narongsak, P., Sirisripetch, Y., Wichaiyo, T., Srichandum, S., Tho-In, T., ... & Singhjam, P. (2024). Production of Learning Materials Using 3D of Augmented Reality (AR) Technology to Simulate Pile Foundation Structure. *Journal of Graduate MCU KhonKaen Campus*, 11(2), 239-248. (inThai)
- [6] Chaiphia, E. ., Hongkong, S. ., & Siricharoenpanich, A. . (2020). A STUDY OF LEARNING ACHIEVEMENT ON WEB-BASED LEARNING LESSON OF MOTORCYCLE PRACTICE FOR UNDERGRADUATE STUDENTS . *Journal of Industrial Education*, 19(2), 60–68. retrieved from <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/JIE/article/view/240636> (inThai)
- [7] Beer, F. P., Johnston, E. R., & Mazurek, D. F. (2015). *Vector Mechanics for Engineers: Statics (11th)*. McGraw-Hill Education.
- [8] Herrmann, L., & Kollmannsberger, S. (2024). Deep learning in computational mechanics: a review. *Computational Mechanics*, 74(2), 281-331.
- [9] Brunton, S. L. (2021). Applying machine learning to study fluid mechanics. *Acta Mechanica Sinica*, 37(12), 1718-1726.

- [10] ศานิตย์ ศรีคุณ และ ทศนีย์ บุญเติม. (2558). การตรวจสอบความตรงเชิงทฤษฎีของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, **38**(3), 20-33.
- [11] Kumphong, J., Satiennam, T., Satiennam, W., & Tirapat, S. (2019). Change of motorcycle speed under speed enforcement camera on urban arterial in khon kaen city, Thailand. *GEOMATE Journal*, **16**(56), 159-164.
- [12] วรภัทร์ ทวีเจริญกิจ และวิจิต สุรัชเรืองชัย (2562).การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนอาชีวศึกษาตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้. *วารสารราชพฤกษ์*, **17**(1). 86-93.