

การพัฒนาชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรม สำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

The development of learning package on engineering statistics
for industrial engineering students

นนทโชติ อุดมศรี^{1*} บุญเลิศ วัฒนนภาเกษม¹ และ นิกอร์ สุขชาต²

Nonthachoti Udomsri^{1*}, Boonlert Wattanaphakasem¹ and Nikorn Sukachart²

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรม สำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมอุตสาหการให้มีความเหมาะสม 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรมก่อนเรียนและหลังเรียน 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ จำนวน 17 คน โดยการใช้แบบเจาะจงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรม (engineering statistics) แบบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที่แบบ dependent

ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรม สำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมอุตสาหการมีความเหมาะสมโดยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.95$) 2) คะแนนทักษะการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรม สำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมอุตสาหการหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 3) นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการใช้ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรมโดยรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ วิชาสถิติวิศวกรรม นักศึกษาสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

Abstract

The objectives of this study were 1) to develop a learning package on Engineering Statistics for Industrial Engineering Students, 2) to compare learning achievements before and after learning with the learning package; and (3) to study students' satisfaction toward learning with the learning package. The sample for this research study were 17 bachelor degree students in Industrial Engineering program, semester 1/2021, Faculty of Engineering and Architecture, Rajamaagala University of Technology Suvarnabhumi, selected by purposive sampling. The instruments of this research

¹ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

¹ Faculty of Engineering and Architecture, Rajamaagala University of Technology Suvarnabhumi

² คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

² Faculty of Industrial Education, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi

* Corresponding author. E-mail: Nonthachoti7997@gmail.com

consisted of the learning package on Engineering Statistics, an achievement test for pre testing and post testing, and a satisfaction evaluation form of the learning package. The statistics used were percentage, mean, standard deviation and the t-test (Dependent Samples).

The research findings were 1) The result of study showed that the appropriation of the learning package on Engineering Statistics, assessed by experts, was at a high level ($\bar{X}=3.95$), 2) the result of learning achievement of the sample students after learning by using the packages on Engineering Statistics was concluded that post-test scores were significantly higher than pre-test scores at .01 level and 3) the satisfaction of learners for using of the learning package on Engineering Statistics was at a high level.

Keywords: learning package, engineering statistics, industrial engineering students

บทนำ

การจัดการศึกษาในยุคศตวรรษที่ 21 เป็นการศึกษาที่ต้องเชื่อมโยงกับกระบวนการทางสังคม ระบบเศรษฐกิจ และสอดคล้องกับความสำเร็จก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วในทุกด้าน จึงจำเป็นต้องเตรียมคนไทยให้มีศักยภาพพร้อมดำรงชีวิตอยู่ในศตวรรษที่ 21 ดังนั้นทักษะที่จะทำให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในโลกยุคปัจจุบันได้อย่างมีความสุขด้วยความมีคุณธรรมและจริยธรรมด้วยซึ่งทักษะเกิดจากการเรียนรู้และการฝึกฝน รวมถึงการใช้เหตุผลกับทักษะจะทำให้เกิดทักษะต่าง ๆ ที่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิต อาทิเช่น ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะการทำงานอย่างร่วมพลัง ทักษะการสื่อสาร ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ ทักษะอาชีพและทักษะ การใช้ชีวิตทักษะการใช้ชีวิตในวัฒนธรรมข้ามชาติ Dechakupt (2014) และในทางเดียวกันนั้น lamkongsri (2018) ได้ระบุถึง การพัฒนาการเรียนรู้ย่อมมีการเปลี่ยนแปลงและส่งผลให้ผู้สอนเกิดการปรับเปลี่ยนแนวคิดเพื่อพัฒนาแนวทางการจัดการ

เรียนรู้ให้สอดคล้องกับสภาพทางสังคมและการจัดการเรียนศึกษาที่เปลี่ยนไปรวมถึงเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว ผู้สอนก็ยังคงบทบาทหลักในการออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาให้มีทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ซึ่งนับเป็นกระแสหลักในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามนโยบายด้านการศึกษา

ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้เป็นนวัตกรรมที่มีบทบาทต่อการจัดการเรียนรู้ที่ดีซึ่งสามารถนำมาใช้ได้ในทุกระดับชั้นเรียน สามารถนำมาเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการคำนวณเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ที่พัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน มีลักษณะของชุดฝึกทักษะเป็นสื่อการเรียนที่ใช้ฝึกทักษะให้กับผู้เรียนหลังเรียนจบเนื้อหา และมีแบบฝึกทักษะในระหว่างหน่วยการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะและสามารถสร้างความเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น จากการศึกษาของ Laksakit, Somboon, & Sangduangkhae (2020) ได้การพัฒนาชุดฝึกทักษะออนไลน์ ซึ่งเป็นนำเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนาและส่งเสริมการเรียนการสอน ให้แก่นักศึกษา

จึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ของรายวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม 1 สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมโยธา มทร.ศรีวิชัย ที่จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการพัฒนาและสร้างสรรค์ อีกทั้งชุดฝึกทักษะที่ดึงดูดความสนใจ ตอบสนองความต้องการของนักศึกษา และเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลาด้วยระบบออนไลน์ นักศึกษาสามารถทบทวนเนื้อหา เพิ่มเติมได้ด้วยตนเองโดยการฝึกทำชุดฝึกทักษะที่มีระบบตรวจสอบคำตอบได้อย่างทันทีทันใด และ Makcharean (2020) ได้ระบุว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อประสม โดยนำสื่อการเรียนรู้หลายชนิดมาจัดรวมกันเป็นชุด ๆ เพื่อให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์และเรียนรู้ด้วยตนเองตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ด้วยการลดบทบาทของผู้สอนและเปิดโอกาสให้นักศึกษามีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการวางพื้นฐานความรู้แก่นักศึกษารวมถึงการฝึกฝนประสบการณ์ทำให้เกิดทักษะตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย และ Worrasan (2018) ได้ระบุว่า ชุดฝึกเสริมทักษะมีความจำเป็นต่อกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อและอุปกรณ์อย่างหนึ่งในการจัดกิจกรรมซึ่งครูสามารถนำไปประกอบการเรียนรู้ของนักศึกษาได้เป็นอย่างดี เนื่องจากชุดฝึกจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้พัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ ดังนั้นชุดฝึกทักษะทางการคำนวณนั้น จึงมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

ดังนั้นผู้วิจัยและคณะมีความสนใจที่จะพัฒนาชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรม สำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งทุกขั้นตอนของการออกแบบ

เป็นชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรมนั้น จากขั้นเบื้องต้นจนถึงเทคนิคทางสถิติที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น ซึ่งต้องมีแนวทางการปรับปรุงและการวิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ และแบบทดสอบ ตามรายละเอียดของวิชาที่กำหนดไว้ ซึ่งมีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อพัฒนาชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรม สำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมอุตสาหการมีความเหมาะสม 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการใช้ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรมก่อนเรียนและหลังเรียน และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรม

วิธีการศึกษา

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) ใช้รูปแบบการทดลองแบบกลุ่มเดียว (one-group pretest-posttest design) ซึ่งมีรายละเอียดวิธีการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

ประชากรของการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และสถาปัตยกรรมศาสตร์ ปีการศึกษา 2564 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 54 คน (Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi, 2021)

กลุ่มตัวอย่างการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ระดับชั้นปีที่ 2 กลุ่มที่ 2 ของคณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ ในปีการศึกษา 2564 ภาคเรียนที่ 1 ที่ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (purposive sampling) จำนวน 17 คน

ตัวแปรที่จะศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

ตัวแปรต้น ได้แก่ ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้

รายวิชาสถิติวิศวกรรม

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หลังใช้ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรม
และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดฝึกทักษะการ
เรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติ
วิศวกรรม (engineering statistics) รหัสวิชา 505-
31-02 ประกอบด้วย 1) ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสถิติ
ทางวิศวกรรม 2) ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงความ
น่าจะเป็น 3) การประมาณค่า และ 4) การทดสอบ
สมมติฐานเชิงสถิติ

2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์รายวิชาสถิติวิศวกรรม
ก่อนและหลังเรียน จำนวน 40 ข้อ

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มี
ต่อชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ มีลักษณะของแบบมาตรา
ส่วนประมาณค่า (rating sale) ตามแบบของลิเคิร์ต
(Likert) 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง พึงพอใจมาก

คะแนน 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย

คะแนน 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

และใช้เกณฑ์การแปลผลเพื่อเป็นแนวทางการ
แปลความหมายของผลการตอบแบบสอบถามความ
พึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดฝึกทักษะการเรียนรู้

รายวิชาสถิติวิศวกรรม สำหรับนักศึกษาสาขา
วิศวกรรมอุตสาหการ ดังนี้ (Srisaat, 2010)

คะแนนเฉลี่ย 4.51 - 5.00 แปลว่า ความพึงพอใจ
อยู่ในระดับมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.50 แปลว่า ความพึงพอใจ
อยู่ในระดับมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.50 แปลว่า ความพึงพอใจ
อยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 - 2.50 แปลว่า ความพึงพอใจ
อยู่ในระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ย 0.00 - 0.99 แปลว่า ความพึงพอใจ
อยู่ในระดับน้อยที่สุด

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ใน การวิจัย

1. ศึกษาเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อ
นำมาเป็นหลักในการสร้างชุดฝึกทักษะการเรียนรู้

2. ร่างชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชา
สถิติวิศวกรรม (engineering statistics) รหัสวิชา
505-31-02 จำนวน 4 หน่วยการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้
นำเอาแนวคิดในการพัฒนาชุดฝึกทักษะการเรียนรู้
ของ Promwong (1980) มาใช้ ซึ่งประกอบด้วย
ชื่อ หน่วยการเรียนรู้ หัวข้อเนื้อหา แนวคิด วัตถุประสงค์
เนื้อหา แบบฝึกหัดพร้อมเฉลยท้ายหน่วยการเรียนรู้
แบบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลัง ผู้วิจัยได้ดำเนิน
ตามคิดของ Bloom ที่ได้รับการปรับปรุงใหม่โดย
Khattiyamara, & Piyapimolasit (2010)

3. แบบประเมินชุดฝึกทักษะการเรียนรู้
รายวิชาสถิติวิศวกรรม จำนวน 5 คน

1) ประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านการ
ออกแบบของชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติ

วิศวกรรม และนำข้อมูล ข้อเสนอแนะที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุง

2) ประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์การสอนกับแบบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน จำนวน 40 ข้อ โดยมีค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.86 ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 1.00 (Srisaat, 2010) จากนั้นนำข้อมูล ข้อเสนอแนะที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุง

3. ได้ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรมฉบับสมบูรณ์ เมื่อทำการปรับปรุงแก้ไขแล้วจะได้ชุดฝึกอบรมที่สมบูรณ์สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามกำหนดเวลาต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ชี้แจงและอธิบายวิธีการศึกษาชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจก่อนเริ่มเรียน

2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนโดยให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนของรายวิชาสถิติวิศวกรรม

3. ดำเนินการให้ผู้เรียนได้เรียนผ่านชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรมเมื่อผู้เรียนเรียนในแต่ละหน่วยพร้อมทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนโดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองด้วยตนเอง ซึ่งใช้เวลาทั้งหมด 4 ครั้ง ครั้งละ 3 ชั่วโมง ตามหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนด

4. หลังจากที่ได้ผู้เรียนเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้วให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน พร้อมทำการคำนวณ หาค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและหลังเรียน

5. ผู้เรียนตอบแบบสอบถามของผู้สอนเกี่ยวกับชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรมและนำไปทำการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test (independent samples)

ผลการศึกษา

1) ผลการประเมินชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรมสำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ดัง (Table 1)

Table 1 The quality assessment of learning package on engineering statistics for industrial engineering students.

items	$\bar{x}$	S.D.	level
design and technical present	4.05	0.45	high
contents	3.85	0.64	high
total average	3.95	0.55	high

จาก (Table 1) พบว่า ผลการประเมิน และคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ =3.85, S.D.=0.64)

คุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องของชุดฝึกทักษะ การเรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรม สำหรับนักศึกษา สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ โดยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ =3.95, S.D.=0.55) มีคุณภาพด้านการออกแบบ และนำเสนอ อยู่ในระดับดี ($\bar{X}$ =4.05, S.D.=0.45)

2) ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของชุดฝึก ทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรมก่อนเรียน และหลังเรียน ดัง (Table 2)

Table 2 Comparison of learning achievements before and after learning with the package.

test	N	mean	S.D.	t-test	Sig.
pre test	17	17.35	2.42	13.58	.004 [*]
post test	17	25.29	3.19		

^{*} $p < .01$, $df=16$

จาก (Table 2) พบว่า ผลการเปรียบเทียบ ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วย ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรม สำหรับ นักศึกษาสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ หลังเรียนสูงกว่า 3) ผลศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มี ต่อชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรม ดัง (Table 3)

Table 3 Students' satisfaction toward learning with learning package on Engineering Statistics.

(N=17)			
items	$\bar{X}$	S.D.	level
1. suitable for the learning content	3.65	0.49	high
2. helping to learn to achieve objectives	3.88	0.33	high
3. in accordance with the activities in the study	3.82	0.39	high
4. stimulate interest in learning	3.65	0.49	high
5. clear and complete content	3.53	0.49	high
6. encourage the development of better learning	3.82	0.39	high
7. promote the correct thinking process	3.76	0.44	high
8. promote analytical thinking skills	3.71	0.47	high
total average	3.75	0.45	high

จาก (Table 3) พบว่า ระดับความพึงพอใจที่นักศึกษามีต่อชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรมสำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมอุตสาหการที่ประกอบด้วยขั้นตอนจากการออกแบบตามหลักการของชุดฝึกทักษะ ซึ่งมีรายละเอียดคือ ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้มีความน่าสนใจและกระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียน ความชัดเจนที่เชื่อมโยงสู่เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาที่กำหนด ทำให้นักศึกษามีความเข้าใจของการเรียนรู้ รวมถึงการส่งเสริมทำให้นักศึกษาเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ในขั้นต่อไป โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.75$, S.D.=0.45)

อภิปรายผล

1. ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องของชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรม สำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ โดยอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะชุดฝึกทักษะได้มีการออกแบบเริ่มจากง่ายไปหายากของการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้นำเอาแนวคิดในการพัฒนาชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ของ Promwong (1980) พร้อมมีตัวอย่างประกอบ และสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองได้ ช่วยให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ จนมีความเข้าใจบทเรียนได้มากขึ้น อีกทั้งชุดฝึกทักษะยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะอย่างเต็มที่จนเกิดความชำนาญ สามารถตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของนักศึกษาและช่วยลดปัญหาการจัดการเรียนรู้นอกห้องเรียนในช่วงเวลาวิกฤตโรคระบาดที่ทำให้ผู้เรียนต้องเว้นระยะห่าง จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องและมีการยืนยันในทิศทางเดียวกัน Kongnui (2018) ได้มีการออกแบบเนื้อหาความรู้จากง่ายไปหายาก อีก

ทั้งได้ศึกษาความก้าวหน้าของนักศึกษาเพื่อเป็นการยืนยันผลการประเมินชุดทักษะคณิตศาสตร์จากกลุ่มผู้เรียน Surpare, & Lohakan (2017) ทั้งนี้เป็นเพราะว่าผู้วิจัยได้ ทำการศึกษาและพัฒนาชุดฝึกทักษะการเรียนรู้โปรแกรม SCILAB ได้ออกแบบและสร้างโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลความต้องการและความสนใจของนักศึกษาแต่ละคนเป็นสำคัญต่อการพัฒนาชุดฝึกทักษะการเรียนรู้โปรแกรม SCILAB ขึ้น เพื่อตอบสนองความสามารถของนักศึกษาที่เรียนจากชุดฝึกทักษะให้ได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนทำหน้าที่คอยให้คำชี้แนะและช่วยเหลือ

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรม สำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมอุตสาหการหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเนื่องจากชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติ-วิศวกรรม ที่สร้างขึ้นได้ยึดหลักในการสร้างและออกแบบให้สอดคล้องกับจิตวิทยาและพัฒนาการของผู้เรียน มีการกำหนดจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ โดยมีการคำนึงถึงความแตกต่างของนักศึกษาที่มีความหลากหลายรูปแบบ ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะความชำนาญและจนผู้เรียนรู้ความก้าวหน้าตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนมีคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หลังเรียนสูงกว่าคะแนน การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนจากการศึกษางานวิจัยของ Khonsue (2019) คะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนแตกต่างกัน แสดงว่ากลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นสืบเนื่องมาจากสื่อที่มีการพัฒนาที่สามารถตอบสนอง

ตามความต้องการของนักศึกษา Kongnui (2018) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากชุดฝึกทักษะด้านคณิตศาสตร์รายวิชาแคลคูลัส 1 ผู้สอนได้ให้ผู้เรียนได้ทำการฝึกทักษะจนเกิดความชำนาญจนสามารถเข้าใจเนื้อหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง และ Surpare, & Lohakan (2017) ทั้งนี้เป็นเพราะว่านักศึกษามีความสนใจและตั้งใจทำกิจกรรมฝึกทักษะเป็นอย่างดีมีความกระตือรือร้นในการฝึกปฏิบัติด้วยตนเองมีความสนุกสนานกับการเรียนรู้แบบโปรแกรมเป็นอย่างมาก ซึ่งจากชุดฝึกทักษะถูกออกแบบให้เน้นการเรียนรู้แบบปฏิบัติจากเนื้อหาทางไปหายากอย่างเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียนสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า กิจกรรมการฝึกทักษะปฏิบัติติการเขียนโปรแกรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาอย่างเหมาะสมและครอบคลุมทุกจุดประสงค์ในการเรียนรู้ตรงตามเนื้อหาและหลักสูตร

3. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรมโดยรวมอยู่ในระดับมาก เนื่องจากการออกแบบตามหลักการของชุดฝึกทักษะ มีความน่าสนใจและกระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียน ความชัดเจนที่เชื่อมโยงสู่เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาที่กำหนด ทำให้นักศึกษามีความเข้าใจของการเรียนรู้รวมถึงการส่งเสริมทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์จากการศึกษางานวิจัยของ Wijaya, Kamaruddin, & Duskarnaen (2018) ผลการศึกษาสื่อการสอนสถิติเบื้องต้นสำหรับนักศึกษาของ Jakarta State University ชุดฝึกอบรมผ่านระบบออนไลน์ที่มีการประเมินชุดสื่อการสอนแล้วนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ ซึ่งสามารถปรับปรุงผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

ดีขึ้น และระดับผลการประเมิน 83% ของนักศึกษาระบุว่าเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่น่าสนใจและสามารถทบทวนเนื้อหาที่ยังไม่เกิดความพอใจต่อผลการเรียน Intasingh, Mahavijit, & Koolsriroj (2015) นักศึกษาทุกคนมีความสนใจต่อกิจกรรมของชุดฝึกนี้เป็นเพราะชุดฝึกสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ที่ถูกสร้างขึ้นได้นำผลการสังเคราะห์รายการสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ที่เป็นปัญหาที่แท้จริงของผู้เรียนกลุ่มเสี่ยงเป็นรายบุคคลในการออกแบบชุดฝึกทำให้สามารถพัฒนาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ที่เป็นปัญหาตรงจุดของนักศึกษาแต่ละคนได้ช่วยเติมเต็มศักยภาพในการเรียนรู้และแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับสภาพของนักศึกษาเป็นรายบุคคล Mayukhachot (2014) ได้ศึกษาความคิดเห็นของผู้รับการอบรมเกี่ยวกับชุดฝึกอบรมทางไกลมีความเห็นว่า เนื้อหาสาระของชุดฝึกอบรมทางไกลมีความเหมาะสมมากที่สุดสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการสอนหรือปฏิบัติงานได้ เนื่องจากเนื้อหาทั้ง 3 หน่วยมีความสอดคล้องเหมาะสมและกิจกรรมที่กำหนดให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาสาระ

สรุป

จากงานวิจัยครั้งนี้ได้มีการอธิบายขั้นตอนสร้างชุดฝึกทักษะการเรียนรู้และการประเมินคุณภาพด้วยจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องของรายวิชาสถิติวิศวกรรมสำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมอุตสาหการอยู่ในระดับมาก ชุดฝึกทักษะเป็นการสร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้มีการฝึกฝนอย่างเต็มที่จนเกิดความชำนาญจากชุดฝึกทักษะที่ได้มีการออกแบบจากการกำหนดหน่วยการเรียนรู้ แนวคิด วัตถุประสงค์ เนื้อหาสาระที่

กำหนด ตัวอย่างประกอบที่ชี้แนวทางของการเรียนรู้ แบบฝึกหัดพร้อมเฉลยท้ายหน่วยการเรียนรู้ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลัง ซึ่งมีเปรียบเทียบได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อีกทั้งช่วยลดปัญหาการจัดการเรียนรู้นอกเวลาและการเว้นระยะห่างของการเรียนได้เป็นอย่างดี เมื่อได้ทำการสอบถามถึงความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรมโดยรวมอยู่ในระดับดี ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้เป็นนวัตกรรมอย่างหนึ่งที่มีความเหมาะสมต่อการนำไปจัดการเรียนรู้ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน รวมถึงการเอื้ออำนวยความสะดวกกับนักศึกษาและคำนึงถึงความแตกต่างของนักศึกษาเป็นสำคัญ

ข้อเสนอแนะของการทำการวิจัยครั้งนี้

1. ชุดฝึกทักษะสามารถนำไปใช้ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบอื่น ๆ ได้ เพื่อเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ และส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ต่อนักศึกษาได้เป็นอย่างดี

2. การนำชุดฝึกทักษะประกอบการเรียนรู้ให้ผู้สอนควรทำการชี้แจงให้ชัดเจนและกำหนดมอบหมายงานที่กำหนดเวลา

ข้อเสนอแนะของการทำการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการนำไปทดลองใช้กับกลุ่มอื่น ๆ แล้วนำผลทดลองมาเปรียบเทียบกับผลการวิจัยครั้งนี้ เพื่อเพิ่มความเชื่อมั่นในประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะนี้ให้มากยิ่งขึ้น

2. ควรมีการพัฒนาและออกแบบชุดฝึกทักษะให้บูรณาการร่วมกับเทคโนโลยีในปัจจุบันอยู่เสมอ ๆ

มีการนำเอาเทคโนโลยีการเรียนการสอน ใหม่ ๆ เข้ามาประยุกต์ใช้ร่วมกันซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและส่งผลต่อการพัฒนาประสิทธิภาพ (การออกแบบผ่านแอปพลิเคชัน google มีการฝัง link ผ่าน QR code)

เอกสารอ้างอิง

- Dechakupt, P. (2014). *Learning management in the 21st century*. Bangkok: Chulalongkorn University Press. (in Thai)
- Iamkongsri, S. (2018). *Classroom management in the 21st century*. Bangkok: Triple Group. (in Thai)
- Intasingh, S., Mahavijit, P., & Koolsriroj, U. (2015). Development of mathematical competency learning packages in high school level for at-risk students using scaffolding technique. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 8(1), 1132-1147. (in Thai)
- Kongnui, R. (2018). The efficiency for mathematical skill package of calculus 1 for bachelor degree students at Rajmanagala University of Technology Suvarnabhumi. *Christian University of Thailand Journal*, 24(1), 1-8. (in Thai)
- Khattiyamara, W., & Piyapimolasit, C. (2010). *Revised Bloom's taxonomy*. Retrieved February 28, 2021, from <http://www.watpon.com/Elearning/bloom.pdf> (in Thai)
- Khonsue, O. (2019). The development of chiller system simulator package for refrigeration and air-conditioning course, Faculty of Industry and Technology, Rajamangala University of Technology Isan. *RMUTSB Academic Journal (Humanities and Social Sciences)*, 4(2), 199-208. (in Thai)

- Laksakit, J., Somboon, C., & Sangduangkhae, N. (2020). Development of online skill training package on force system and equilibrium for engineering students of RUTS. A *Proceedings of the 25th National Convention on Civil Engineering* (pp. 1-6). Chonburi: Civil Engineering and Eastern Economic Corridor for Sustainable Development. (in Thai)
- Makcharean, T. (2020). *Development of learning packages on "Youth's Khun Dan Prakarnchon Dam Protection" on scientific problem-solving ability and environmental conservation awareness of upper primary students* (Master's thesis). Srinakharinwirot University, Bangkok. (in Thai)
- Mayukhachot, P. (2014). Development of a distance training package on the topic of teachers' competencies in teaching occupations and technology for lower secondary teachers in Bangkok and its vicinity. *Ratchaphruek Journal*, 12(3), 17-23. (in Thai)
- Promwong, C. (1980). *Teaching series at elementary level: Teaching materials for teaching materials for elementary school level*. Nonthaburi: Sukhothai Thammathirat Open University. (in Thai)
- Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi. (2021). *Office of Academic Promotion and Registration B.E. 2564*. Retrieved 21 April 2021, from <https://register.rmutsb.ac.th>.
- Srisaat, B. (2010). *Preliminary research* (8th ed.). Bangkok: Suwiriyan. (in Thai)
- Surpare, K., & Lohakan, M. (2017). The development of instructional package on SCILAB programming for electrical engineering students. *Sipakorn Educational Research Journal*, 9(2), 97-107. (in Thai)
- Wijaya, Y. S., Kamaruddin, E., & Duskarnaen, F. M. (2018). Development of teaching materials introduction to statistics using e-learning for students of Jakarta State University. *3rd UNJ International Conference on Technical and Vocational Education and Training* (pp. 257-265). Negeri Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- Worrasan, L. (2018). *A development of the mathematical skill packages using cooperative learning of STAD model affecting analytical thinking, learning achievements and learning retention of Prathom Suksa 6 students* (Master's thesis). Sakon Nakhon Rajabhat, Sakon Nakhon University. (in Thai)