

**พัฒนาเกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของนักศึกษา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ**

**DEVELOPMENT OF NORMS OF HEALTH-RELATED PHYSICAL FITNESS TESTS FOR
STUDENTS OF RAJAMANGALA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY SUVARNABHUMI**

ธนาวรรณ รัมมะภาพ¹, ภณิดา หยั่งถึง*¹, กาญจนา ใจบุญ², สุวิกร กระแจจันทร¹

Tanawan Rammappap¹, Phanida yangthung*¹, Kanchana Jaiboon², Suvikom Kajeajan¹

^{*1} สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

² สาขาวิทยาการคำนวณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

^{*1} Department Health sciences, Faculty of Science and Technology, Rajamangala University
of Technology Suvarnabhumi

² Department Computation science, Faculty of Science and Technology, Rajamangala University
of Technology Suvarnabhumi

*E-mailผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding Author): phanida.h@rmutsb.ac.th

วันที่รับบทความ 4 ธันวาคม 2566 วันที่ไขบทความ 1 สิงหาคม 2567 วันตอบรับบทความ 5 สิงหาคม 2567

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาและสร้างเกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของ นักศึกษาหญิงและนักศึกษาชายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ สุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอนมา จำนวน 302 คน หญิง 170 คน และชาย 132 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบทดสอบและเกณฑ์ มาตรฐานสมรรถภาพทางกายของเด็ก เยาวชน และประชาชนไทย สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา ประกอบด้วย 5 รายการ คือ ดัชนีมวลกาย นั่งงอตัว แรงบีบมือ การยืน-นั่งบน เก้าอี้ 60 วินาที และการยืนยกเข่าขึ้นลง 3 นาที สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จำนวนและร้อยละ การสร้างเกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกายในแต่ละรายการ โดยใช้คะแนนที่ รายการทดสอบดัชนี มวลกายแบ่งเป็น 5 ระดับ (ผอมหรือน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์ ร่างกายสมส่วน ภาวะน้ำหนักเกิน หรือโรคอ้วนระดับที่ 1 โรคอ้วน หรือโรคอ้วนระดับที่ 2 โรคอ้วนอันตราย หรือโรคอ้วนระดับที่ 3) รายการทดสอบกำหนดระดับสมรรถภาพ ทางกายเพื่อสุขภาพแต่ละรายการทั้ง 4 รายการแบ่งออกเป็น 5 ระดับคือ ดีมาก ดี ปานกลาง ต่ำ และต่ำมาก ผลการศึกษาพบว่า

นักศึกษาหญิง คิดเป็นร้อยละ 56.3 มีอายุเฉลี่ย 19 ปี มีค่าดัชนีมวลกายส่วนใหญ่ร่างกายสมส่วน คิดเป็นร้อยละ 54.1 การทดสอบนั่งงอตัวระดับสมรรถภาพทางกายระดับดี คิดเป็นร้อยละ 41.2 การทดสอบแรงบีบ มือมีระดับสมรรถภาพทางกายอยู่ระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 42.4 การทดสอบการยืน-นั่งบนเก้าอี้ 60 วินาที มี ระดับสมรรถภาพทางกายระดับต่ำ คิดเป็นร้อยละ 44.1 ส่วนการยืนยกเข่าขึ้นลง 3 นาทีมีระดับสมรรถภาพทางกาย ระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 45.9 นักศึกษาชาย คิดเป็นร้อยละ 43.7 มีอายุเฉลี่ย 19 ปี มีค่าดัชนีมวลกายส่วนใหญ่ร่างกายสมส่วน คิดเป็นร้อยละ 45.5 การทดสอบนั่งงอตัว การทดสอบแรงบีบมือ และการทดสอบการยืน-

นั่งบนเก้าอี้ 60 วินาที มีระดับสมรรถภาพทางกายระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 36.4 ส่วนการยืนยกเข่าขึ้นลง 3 นาทีมีระดับสมรรถภาพทางกายระดับต่ำ คิดเป็นร้อยละ 41.7

คำสำคัญ: เกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ; สมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ; นักศึกษา

ABSTRACT

The objective of this research was to study and establish physical fitness norms for the health of male and female students of Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi. A multi-stage sample of 302 people, 132 males and 170 females was sampled. The Office of Sports Science, Department of Physical Education, Ministry of Tourism and Sports consists of 5 items: Body Mass Index, sit and reach, hand grip, 60 seconds chair stand and 3 minutes step up and down. Number and percentage Establishing physical fitness norms in each report using T scores BMI test items are divided into 5 levels (thin or underweight, Proportionate body Overweight or Grade 1 obesity Obesity or Grade 2 obesity Dangerous obesity or Grade 3 obesity) The physical test determined the level of physical fitness for each of the 4 health items divided into 5 levels: Very Good, Good, Moderate, Low and Very Low.

Female students (56.3%) had an average age of 19 years, with a BMI of mostly proportional body mass (54.1%), and a sitting test with a good level of physical fitness (41.2%). The 60-second stand-up test had a low level of physical fitness (44.1%), while standing with the knees up and down for 3 minutes had a moderate level of physical fitness (45.9%). Male students (43.7%) had an average age of 19 years and had a proportional BMI (45.5%). The 60-second stand-and-sit test had moderate physical fitness levels (36.4 percent), while standing with the knees raised for 3 minutes had low physical fitness levels (41.7 percent).

Keywords: Healthy Physical Fitness Norms; Health-Related Physical Fitness; Undergraduate students

1. บทนำ

การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2564) ใช้หลักการพัฒนาประเทศที่สำคัญในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 โดยยึดหลัก “ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” “การพัฒนาที่ยั่งยืน” และ “คนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา” ที่ต่อเนื่องจากแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9 -11 และยึดหลักการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่ลดความเหลื่อมล้ำ และขับเคลื่อนการเจริญเติบโตจากการเพิ่มผลผลิตการผลิตบนฐานการใช้ภูมิปัญญาและนวัตกรรม ขณะที่เศรษฐกิจเป็นเพียงเครื่องมือในการพัฒนาคนให้มีความสุขและมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น และมุ่งให้คนได้รับประโยชน์โดยตรงจากการพัฒนา หรือเป็นเป้าหมายสุดท้ายของการพัฒนาเพื่อไปสู่จุดหมายของการพัฒนาที่ยั่งยืนและความอยู่ดีมีสุขของคนไทยทุกคน [8] โดยความอยู่ดีมีสุขนั้น หมายถึง สภาพของบุคคลที่มีความสะดวกสบาย สุขภาพดี หรือมีความสุข [1] สุขภาพเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิต การมีความสุขที่ดีเป็นสิทธิขั้นพื้นฐานของมนุษย์ การมีความสุขที่ดีมิใช่เพียงปราศจากโรคเท่านั้น แต่ต้องมีความสมบูรณ์ทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

สภาวะของร่างกายที่อยู่ในสภาพที่ดีเพื่อช่วยให้บุคคลสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดอัตราเสี่ยงของปัญหาสุขภาพ เข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกายได้อย่างหลากหลาย บุคคลที่มีสมรรถภาพทางกายดีจะสามารถปฏิบัติกิจต่างๆ ในชีวิตประจำวัน การออกกำลังกาย การเล่นกีฬา และการแก้ไขสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างดี สมรรถภาพทางกาย แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ (health-related physical fitness) มีดังนี้ 1.ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle Strength) 2.ความทนทานของกล้ามเนื้อ (Muscle Endurance) 3.ความอ่อนตัว (Flexibility) 4.ความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular Endurance) 5.องค์ประกอบของร่างกาย (Body Composition) และสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะ (skill-related physical fitness) มีดังนี้ 1.ความเร็ว (Speed) 2. กำลังของกล้ามเนื้อ(Muscle Power) 3.ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) 4.การทรงตัว (Balance) 5.เวลาปฏิกิริยา (Reaction Time) 6.ความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ (Coordination) [9] ผู้มีสมรรถภาพทางกายดี จะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับสุขภาพ ดังนั้น สมรรถภาพทางกาย จึงเป็นพื้นฐานที่สำคัญของแต่ละคน เพราะในการเคลื่อนไหวทุกส่วนของร่างกาย ในการปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวันต่างๆ ย่อมอาศัยประสิทธิภาพการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกาย ที่จะตอบสนองความต้องการได้อย่างต่อเนื่องหรือเป็นจังหวะ เพื่อให้การออกแรงเคลื่อนไหวร่างกายเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและส่งผลการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้อย่างเต็มความสามารถ ซึ่งสอดคล้อง [5]

เพราะฉะนั้นการทดสอบสมรรถภาพทางกาย เป็นเครื่องมือหนึ่งในการใช้วัดและประเมินความสามารถทางกายของแต่ละบุคคล โดยทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ เห็นความสำคัญต่อการจัดให้มีการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวกับสุขภาพ ให้กับนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาของสาขาวิชาพลศึกษาและนันทนาการในทุกๆ ปี ทางคณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาและสร้างเกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวกับสุขภาพของนักศึกษา และรวบรวมข้อมูลเพื่อปรับปรุงเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวกับสุขภาพ เพื่อนำผลประเมินการประเมินพัฒนาสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายของนักศึกษา ตลอดจนลดปัญหาการบาดเจ็บที่อาจเกิด

จากการกีฬาและออกกำลังกาย เพื่อใช้ประโยชน์ในการประเมินสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนักศึกษาตามเกณฑ์ปกติและการนำมาพัฒนาตนเองในชีวิตประจำวันได้

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

[4] ได้ศึกษาสมรรถภาพทางกายของนิสิต สาขาวิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ปีการศึกษา 2562 กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตพลศึกษาชาย 60 คน และนิสิตพลศึกษาหญิง 52 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายสำหรับประชาชน อายุ 19-59 ปี ของสำนักวิทยาศาสตร์ การกีฬา กรมพลศึกษา พ.ศ.2562 ประกอบด้วย รายการทดสอบ 5 รายการ ได้แก่ ดัชนีมวลกาย นั่งงอตัวไปข้างหน้า แรงบีบมือนึง-นั้ง บนเก้าอี้ 60 วินาที และยืนยกเข่าขึ้นลง 3 นาที วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า สมรรถภาพทางกายของนิสิตพลศึกษาชั้นปีที่ 1-4 มีผลการทดสอบตามลำดับ ดังนี้ ด้านที่ 1 ดัชนีมวลกาย เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกับเกณฑ์ พบว่า นิสิตชายทุกชั้นปี มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ใน ระดับสมส่วน ยกเว้นชั้นปีที่ 4 อยู่ในระดับต่ำ ส่วนนิสิตหญิงทุกชั้นปี มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ในระดับสมส่วน ด้านที่ 2 นั่งงอตัวไปข้างหน้า เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกับเกณฑ์ พบว่า นิสิตชายทุกชั้นปี มีค่านั่งงอตัวไปข้างหน้าอยู่ในระดับปานกลาง ยกเว้นชั้นปีที่ 1 อยู่ในระดับดี ส่วนนิสิตหญิงทุกชั้นปี มีค่านั่งงอตัวไปข้างหน้า อยู่ในระดับปานกลาง ยกเว้น ชั้นปีที่ 3 อยู่ในระดับต่ำ ด้านที่ 3 แรงบีบมือ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกับเกณฑ์ พบว่า นิสิตชายชั้นปี 2 และ 4 มีค่าแรง บีบมือ อยู่ในระดับปานกลาง และนิสิตชั้นปี 1 และ 3 อยู่ในระดับต่ำ ส่วนนิสิตหญิงทุกชั้นปี มีค่าแรงบีบมือ อยู่ในระดับ ปานกลาง ยกเว้นชั้นปีที่ 4 อยู่ในระดับต่ำ ด้านที่ 4 ยืน-นั่ง บนเก้าอี้ 60 วินาที เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกับเกณฑ์ พบว่า นิสิตชายชั้นปี 1 และ 3 มีค่ายืน-นั่ง บนเก้าอี้ 60 วินาทีอยู่ในระดับดีมาก และนิสิตชั้นปี 2 และ 4 อยู่ในระดับดี ส่วนนิสิตหญิงทุกชั้นปี มีค่ายืน-นั่ง บนเก้าอี้ 60 วินาทีอยู่ในระดับดีมาก ยกเว้นชั้นปีที่ 2 อยู่ในระดับปานกลาง ด้านที่ 5 ยืน ยกเข่าขึ้นลง 3 นาที เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกับเกณฑ์ พบว่า นิสิตชายชั้นปี 1 มีค่ายืนยกเข่าขึ้นลง 3 นาทีอยู่ในระดับ ดี นิสิตชั้นปี 2 และ 3 อยู่ในระดับพอใช้ และนิสิตชั้นปี 4 อยู่ในระดับต่ำ ส่วนนิสิตหญิงทุกชั้นปี มีค่ายืนยกเข่าขึ้นลง 3 นาที อยู่ในระดับปานกลาง ยกเว้นชั้นปีที่ 1 อยู่ในระดับดี

[6] การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาสมรรถภาพทางกายและสร้างเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ปีการศึกษา 2554 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา จำนวน 400 คน นักศึกษาชาย 200 คน นักศึกษาหญิง 200 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบ สมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพฟิตเนสแกรม 2003 (FITNESSGRAM® 2003) ประกอบด้วยข้อทดสอบ 5 รายการ ซึ่งมีค่าความ เทียงตรง 0.80 และนำมาหาค่าความเชื่อมั่นอีกครั้ง ได้ดังนี้ รายการดัชนีมวลกาย (Body Mass Index) รายการนั่งงอตัวไปข้างหน้า (Back Saver Sit and Reach) 0.90 รายการนอนงอตัว (Curl-Up) 0.95 รายการดันพื้น 90° (The 90° Push-Ups) 0.88 และรายการเดิน/วิ่ง 1 ไมล์ (One Mile Run/Walk) 0.92 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และเกณฑ์สมรรถภาพทางกายของคะแนนดิบ ผลการวิจัยพบว่า ระดับดัชนีมวลกายของนักศึกษาชาย อยู่ในระดับปกติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.46 กก./ม² ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.94 รายการนั่งงอตัวไปข้างหน้ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.27 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.16 รายการ นอนงอตัวมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.94 ครั้งต่อ นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 9.70 รายการดันพื้น 90° มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.30 ครั้งต่อ นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 9.69 รายการเดิน/วิ่ง 1 ไมล์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.70 นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.38 ระดับดัชนีมวลกายของนักศึกษาหญิงอยู่ในระดับปกติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.74 กก./ม² ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เท่ากับ 4.36 รายการนั่งงอตัวไปข้างหน้ามีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 12.05 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 6.29 รายการนอนงอตัวมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 27.23 ครั้งต่อนาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 9.24 รายการดันพื้น 90° มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 12.26 ครั้งต่อนาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 6.95 รายการเดิน/วิ่ง 1 ไมล์ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 15.35 นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.40

หลักในการสร้างเกณฑ์ปกติ

ความหมายของเกณฑ์ปกติ (Norm) [12] ได้กล่าวถึง ความหมาย ความสำคัญของเกณฑ์ การเลือกกลุ่ม ชนิด การใช้ การตีความหมายจากเกณฑ์ว่า เนื่องจากคะแนนดิบจากแบบทดสอบใด ๆ ไม่ได้ให้ความหมายแต่อย่างใด นอกเสียจากจะนำไปพิจารณาความสัมพันธ์ ที่เกี่ยวข้องบางอย่าง ซึ่งจะช่วยให้มีความหมายตามที่ต้องการ สิ่งที่เกี่ยวข้องดังกล่าวมีหลายรูปแบบ บางอย่างก็เกี่ยวข้องกับตัวแบบทดสอบ เช่น จำนวนข้อในตัวแบบทดสอบ ระยะเวลาทดสอบ ความ เชื่อมั่นของแบบทดสอบ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ความเที่ยงตรง ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบ และระหว่างตอนต่าง ๆ ในแบบทดสอบ และถ้าหากคะแนนก็ได้ไม่ใช่คะแนนดิบ แต่เป็นคะแนนที่แปลงแล้ว ก็จำเป็นจะต้องทราบธรรมชาติของ Scale ที่ใช้ ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ นับว่ามีประโยชน์ในการพิจารณาคุณค่าของแบบทดสอบ เพราะถ้าแบบทดสอบขาดความเที่ยงตรง ขาดความเชื่อมั่นแล้ว คะแนนที่ได้ก็ไม่มีคุณค่าแต่อย่างใด นอกจากนี้ยังจำเป็นต้องนำคะแนนที่ได้ไปเปรียบเทียบกับ คะแนนของกลุ่มตัวอย่างนักเรียน ที่มาจากประชากรซึ่งกำหนดไว้ คะแนนที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง เหล่านี้เรียกว่า เกณฑ์ หรือ Norms คะแนนจาก Norms โดยทั่วไปมักจะอยู่ในลักษณะ Percentile rank (PR) ซึ่งใช้สำหรับพิจารณาเปรียบเทียบคะแนนของนักเรียนแต่ละคน [7] ได้กล่าวว่าเกณฑ์ปกติ หมายถึง มาตรฐานที่กำหนดไว้ในเรื่องใดเรื่อง หนึ่งของประชากรกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งซึ่งเราสามารถนำผลจากการทดสอบไปเปรียบเทียบกับ ประชากรในลักษณะเดียวกันได้ การสร้างเกณฑ์ปกตินี้อายุ ส่วนสูง น้ำหนัก และอื่น ๆ จะช่วยในการพิจารณา ทางพลศึกษายังมีข้อปลีกย่อยอีก เช่น แบ่งเกณฑ์ปกติระหว่างนักเรียนชาย-หญิง การ สร้างเกณฑ์ปกติมีขอบข่าย ดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ต้องมีจำนวนมาก
2. ข้อมูลที่นำมาสร้างเกณฑ์ปกติต้องเป็นตัวแทนของประชากรได้จริง โดยจากการสุ่มตัวอย่างที่กระจาย ค่าที่ได้ไม่สูงหรือต่ำเกินไป
3. เกณฑ์ปกติที่ได้ควรใช้เฉพาะกลุ่มในท้องถิ่นเท่านั้น เพราะแต่ละท้องถิ่นแต่ละประเทศ มีความแตกต่างกัน
4. เกณฑ์ปกติต้องมีการปรับปรุงด้วย เพราะการเปลี่ยนแปลงทางด้านสังคม และด้าน ต่าง ๆ ซึ่งแน่นอนเหลือเกินว่าลักษณะความสามารถของเด็กก็เปลี่ยนไปด้วย

การกำหนดเกณฑ์แบบอิงกลุ่ม (Norm reference)

การกำหนดเกณฑ์แบบอิงกลุ่มเป็นการนำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนไปเปรียบเทียบกับ คะแนนของนักเรียนคนอื่นในกลุ่ม การกำหนดเกณฑ์แบบนี้คะแนนของนักเรียนมาเรียงกัน ในรูปคะแนนดิบ หรือคะแนนมาตรฐานจากมากไปหาน้อย หรือน้อยไปหามาก คะแนนมาตรฐาน เช่น คะแนนมาตรฐาน T คะแนนมาตรฐาน Z ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ เป็นต้น ซึ่งในที่นี้ 1)จะกล่าวถึง วิธีการกำหนดเกณฑ์โดยการเปรียบเทียบแบบอิงกลุ่มนี้นิยมใช้ 4 วิธี [11] วิธีที่ 1) การจัดกลุ่มตามธรรมชาติ วิธีที่ 2) การกำหนดเกณฑ์โดยกำหนดเปอร์เซ็นต์ตามโค้งของการแจกแจงปกติ วิธีที่ 3) การกำหนดเกณฑ์โดยคำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิธีที่ 4) การกำหนดเกณฑ์โดยใช้คะแนนมาตรฐาน T ปกติ (Normalized T-score) [10]

3. วิธีการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาที่ลงทะเบียนวิชาพลศึกษาและวิชาการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1,355 คน นักศึกษาหญิงจำนวน 762 คน นักศึกษาชาย 593 คน (สำนักส่งเสริมวิชาการและทะเบียนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ: 2563)

กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างใช้ตารางสัดส่วนของเครจซี่ และมอร์แกน (Krejcie and Morgan) [2] ได้จำนวนนักศึกษา 302 คน และสุ่มตัวอย่าง โดยใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยจำแนกตามเพศของนักศึกษา ได้นักศึกษาหญิง 170 คน และนักศึกษาชาย 132 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

[7] แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายสำหรับประชาชน อายุ 19-59 ปี ของสำนักวิทยาศาสตร์การกีฬากรมพลศึกษา พ.ศ.2562 โดยมีรายการทดสอบดังต่อไปนี้

1. ดัชนีมวลกาย
2. นิ่งงอตัวไปข้างหน้า
3. แรงบีบมือ
4. ยืนนั้งบนเก้าอี้ 60 วินาที
5. ยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที

การสร้างเกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกาย ผู้วิจัยได้ใช้การกำหนดเกณฑ์แบบอิงกลุ่ม ด้วยวิธีการกำหนดเกณฑ์โดยใช้คะแนนมาตรฐาน T ปกติ (Normalized T-score)

ผลการศึกษา

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนักศึกษาหญิงและนักศึกษาชายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

สมรรถภาพทางกาย	นักศึกษา	
	นักศึกษาหญิง	นักศึกษาชาย
	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ดัชนีมวลกาย(กิโลกรัม/เมตร ²)	22.00 $\pm$ 5.20	22.70 $\pm$ 5.20
นึ่งงอตัว (เซนติเมตร)	6.00 $\pm$ 8.20	5.40 $\pm$ 8.70
แรงบีบมือ (กิโลกรัม/น้ำหนักตัว)	0.50 $\pm$ 0.10	0.60 $\pm$ 0.20
การยืน-นั้งบนเก้าอี้ 60 วินาที (ครั้ง)	33.20 $\pm$ 11.20	41.10 $\pm$ 13.60
การยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที (ครั้ง)	129.10 $\pm$ 23.00	137.60 $\pm$ 22.80

จากตารางที่ 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนักศึกษาชายและหญิงมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ พบว่า ดัชนีมวลกายของนักศึกษาหญิง 22.00 $\pm$ 5.20 กิโลกรัม/เมตร² นักศึกษาชาย 22.70 $\pm$ 5.20 กิโลกรัม/เมตร² นึ่งงอตัวนักศึกษาหญิง 6.00 $\pm$ 8.20 เซนติเมตร นักศึกษาชาย 5.40 $\pm$ 8.70 เซนติเมตร แรงบีบมือนักศึกษาหญิง 0.50 $\pm$ 0.10 กิโลกรัม/น้ำหนักตัว นักศึกษาชาย 0.60 $\pm$ 0.20 กิโลกรัม/น้ำหนักตัว การยืน-นั้งบนเก้าอี้ 60 วินาที นักศึกษาหญิง 33.20 $\pm$ 11.20 ครั้ง นักศึกษาชาย 41.10 $\pm$ 13.60 ครั้ง และการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที นักศึกษาหญิง 129.10 $\pm$ 23.00 ครั้ง นักศึกษาชาย 129.10 $\pm$ 23.00 ครั้ง (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 2 สร้างเกณฑ์ปกติ (norms) ดัชนีมวลกาย(กิโลกรัม/ตารางเมตร²) ของนักศึกษาหญิง และนักศึกษาชาย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

ระดับสมรรถภาพทางกาย	ดัชนีมวลกาย(กิโลกรัม/ตารางเมตร ²)			
	นักศึกษาหญิง		นักศึกษาชาย	
	เกณฑ์	คะแนนที่ (T-score)	เกณฑ์	คะแนนที่ (T-score)
ผอมหรือน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์	13 -18	32 - 42	14 – 19	33 - 44
ร่างกายสมส่วน	19 - 24	43 – 53	20 - 25	45 - 56
ภาวะน้ำหนักเกิน หรือโรคอ้วนระดับที่ 1	25 – 30	54 – 64	26 - 31	57 - 68
โรคอ้วน หรือโรคอ้วนระดับที่ 2	31 – 36	65 – 75	32 -37	69 - 80
โรคอ้วนอันตราย หรือโรคอ้วนระดับที่ 3	37 – 42	76 – 86	38 - 43	81-92

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าเกณฑ์การทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวกับสุขภาพ ในรายการดัชนีมวลกาย นักศึกษาหญิงและนักศึกษาชายมีดังนี้

นักศึกษาหญิง ผอมหรือน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์ 13 - 18 ร่างกายสมส่วนเกณฑ์ 19 - 24 ภาวะน้ำหนักเกินหรือโรคอ้วนระดับที่ 1 เกณฑ์ 25 -30 โรคอ้วนระดับที่ 2 เกณฑ์ 31 - 36 และ โรคอ้วนอันตรายระดับที่ 3 เกณฑ์ 37 - 42

นักศึกษาชาย ผอมหรือน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์ 14-19 ร่างกายสมส่วนเกณฑ์ 20-25 ภาวะน้ำหนักเกินหรือโรคอ้วนระดับที่ 1 เกณฑ์ 26 - 31 โรคอ้วนระดับที่ 2 เกณฑ์ 32 - 37 และ โรคอ้วนอันตรายระดับที่ 3 เกณฑ์ 38-43

ตารางที่ 3 สร้างเกณฑ์ปกตินั่งงอตัว (เซนติเมตร) ของนักศึกษาหญิงและนักศึกษาชายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

ระดับสมรรถภาพทางกาย	นั่งงอตัว (เซนติเมตร)			
	นักศึกษาหญิง		นักศึกษาชาย	
	เกณฑ์	คะแนนที่ (T-score)	เกณฑ์	คะแนนที่ (T-score)
ต่ำมาก	(-20) – (-12)	18 - 28	(-19) – (-11)	22 - 31
ต่ำ	(-11) – (-3)	29 - 39	(-10) – (-2)	32 - 41
ปานกลาง	(-2) – (6)	40 - 50	(-1) – (7)	42 - 51
ดี	7 - 15	51 - 61	8 - 16	52 - 61
ดีมาก	16 - 24	62 - 72	17 - 25	62 - 71

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าเกณฑ์การทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวกับสุขภาพ ในรายการนั่งงอตัว นักศึกษาหญิง และนักศึกษามีดังนี้

นักศึกษาหญิง ระดับต่ำมาก (-20) ถึง (-12) เซนติเมตร ระดับต่ำ (-11) ถึง (-3) เซนติเมตร ระดับปานกลาง (-2) ถึง 6 เซนติเมตร ระดับดี 7 ถึง 15 เซนติเมตร และ ระดับดีมาก 16 ถึง 24 เซนติเมตรขึ้นไป

นักศึกษาชาย ระดับต่ำมาก (-19) ถึง (-11) เซนติเมตร ระดับต่ำ (-10) ถึง (-2) เซนติเมตร ระดับปานกลาง (-1) ถึง 7 เซนติเมตร ระดับดี 8 ถึง 16 เซนติเมตร และ ระดับดีมาก 17 ถึง 25 เซนติเมตรขึ้นไป

ตารางที่ 4 เกณฑ์ปกติแรงบีบมือ(กิโลกรัม/น้ำหนักตัว) ของนักศึกษาหญิงและนักศึกษาชายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

ระดับสมรรถภาพทางกาย	แรงบีบมือ (กิโลกรัม/น้ำหนักตัว)			
	นักศึกษาหญิง		นักศึกษาชาย	
	เกณฑ์	คะแนนที่ (T-score)	เกณฑ์	คะแนนที่ (T-score)
ต่ำมาก	0.20 - 0.30	23 - 34	0.30 - 0.40	28 - 37
ต่ำ	0.40 - 0.50	35 - 46	0.50 - 0.60	38 - 47
ปานกลาง	0.60 - 0.70	47 - 58	0.70 - 0.80	48 - 57
ดี	0.80 - 0.90	59 - 70	0.90 - 1.00	58 - 67
ดีมาก	1.00 - 1.10	71 - 82	1.10 - 1.20	68 - 77

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่าเกณฑ์การทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวกับสุขภาพ ในรายการแรงบีบมือ นักศึกษาหญิง และนักศึกษาชายมีดังนี้

นักศึกษาหญิง ระดับต่ำมาก 0.2 ถึง 0.3 กิโลกรัม/น้ำหนักตัว ระดับต่ำ 0.4 ถึง 0.5 กิโลกรัม/น้ำหนักตัว ระดับปานกลาง 0.6 ถึง 0.7 กิโลกรัม/น้ำหนักตัว ระดับดี 0.8 ถึง 0.9 กิโลกรัม/น้ำหนักตัว และ ระดับดีมาก 1.0 ถึง 1.1 กิโลกรัม/น้ำหนักตัว ขึ้นไป

นักศึกษาชาย ระดับต่ำมาก 0.3 ถึง 0.4 กิโลกรัม/น้ำหนักตัว ระดับต่ำ 0.5 ถึง 0.6 กิโลกรัม/น้ำหนักตัว ระดับปานกลาง 0.7 ถึง 0.8 กิโลกรัม/น้ำหนักตัว ระดับดี 0.9 ถึง 1.0 กิโลกรัม/น้ำหนักตัว และ ระดับดีมาก 1.1 ถึง 1.2 กิโลกรัม/น้ำหนักตัวขึ้นไป

ตารางที่ 5 เกณฑ์ปกติการยืน-นั่งบนเก้าอี้ 60 วินาที (ครั้ง) ของนักศึกษาชายและหญิงมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

ระดับสมรรถภาพทางกาย	การยืน-นั่งบนเก้าอี้ 60 วินาที (ครั้ง)			
	นักศึกษาหญิง		นักศึกษาชาย	
	เกณฑ์	คะแนนที่ (T-score)	เกณฑ์	คะแนนที่ (T-score)
ต่ำมาก	10 - 21	29 - 39	15 - 28	31 - 40
ต่ำ	22 - 33	40 - 50	29 - 42	41 - 50
ปานกลาง	34 - 45	51 - 61	43 - 56	51 - 60
ดี	46 - 57	62 - 72	57 - 70	61 - 70
ดีมาก	58 - 69	73 - 83	71 - 84	71 - 80

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่าเกณฑ์การทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวกับสุขภาพในรายการการยืน-นั่งเก้าอี้ 60 วินาที นักศึกษาหญิง และนักศึกษาชายมีดังนี้

นักศึกษาหญิง ระดับต่ำมาก 10 ถึง 21 ครั้ง ระดับต่ำ 22 ถึง 33 ครั้ง ระดับปานกลาง 34 ถึง 45 ครั้ง ระดับดี 46 ถึง 57 ครั้ง และ ระดับดีมาก 58 ถึง 69 ครั้งขึ้นไป

นักศึกษาชาย ระดับต่ำมาก 15 ถึง 28 ครั้ง ระดับต่ำ 29 ถึง 42 ครั้ง ระดับปานกลาง 43 ถึง 56 ครั้ง ระดับดี 57 ถึง 70 ครั้ง และ ระดับดีมาก 71 ถึง 84 ครั้งขึ้นไป

ตารางที่ 6 เกณฑ์ปกติการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที (ครั้ง) ของนักศึกษาหญิงและนักศึกษาชายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

ระดับสมรรถภาพทางกาย	การยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที (ครั้ง)			
	นักศึกษาหญิง		นักศึกษาชาย	
	เกณฑ์	คะแนนที่ (T-score)	เกณฑ์	คะแนนที่ (T-score)
ต่ำมาก	56 - 82	18 - 29	90 - 113	29 - 39
ต่ำ	83 - 109	30 - 41	114 - 137	40 - 50
ปานกลาง	110 - 136	42 - 53	138 - 161	51 - 61
ดี	137 - 163	54 - 65	162 - 185	62 - 72
ดีมาก	164 - 190	66 - 77	186 - 209	73 - 83

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่าเกณฑ์การทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวกับสุขภาพ ในรายการการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที นักศึกษาหญิง และนักศึกษาชายมีดังนี้

นักศึกษาหญิง ระดับต่ำมาก 56 ถึง 82 ครั้ง ระดับต่ำ 83 ถึง 109 ครั้ง ระดับปานกลาง 110 ถึง 136 ครั้ง ระดับดี 137 ถึง 163 ครั้ง และ ระดับดีมาก 164 ถึง 190 ครั้งขึ้นไป

นักศึกษาชาย ระดับต่ำมาก 90 ถึง 113 ครั้ง ระดับต่ำ 114 ถึง 137 ครั้ง ระดับปานกลาง 138 ถึง 161 ครั้ง ระดับดี 162 ถึง 185 ครั้ง และ ระดับดีมาก 186 ถึง 209 ครั้งขึ้นไป

ตารางที่ 7 เกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกายของนักศึกษาหญิงมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

รายการทดสอบ	เกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายของนักศึกษา		
	เกณฑ์	คะแนนที่ (T-Score)	ระดับ
ดัชนีมวลกาย(กิโลกรัม/ตารางเมตร ²)	19 - 24	43-53	สมส่วน
นั่งงอตัว (เซนติเมตร)	(-2) – (6)	40-50	ปานกลาง
แรงบีบมือ(กิโลกรัม/น้ำหนักตัว)	0.60 – 0.70	47 -58	ปานกลาง
การยืน-นั่งบนเก้าอี้ 60 วินาที (ครั้ง)	34 – 45	51- 61	ปานกลาง
การยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที (ครั้ง)	110 – 136	42 - 53	ปานกลาง

จากตารางที่ 7 แสดงเกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกายของนักศึกษาหญิงมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ โดยภาพรวม แยกตามเพศในแต่ละระดับนักศึกษาหญิงมีค่าดัชนีมวลกายส่วนใหญ่ร่างกาย สมส่วน การทดสอบนั่งงอตัว การทดสอบแรงบีบมือ และการทดสอบการยืน-นั่งบนเก้าอี้ 60 วินาที และการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาทีมีระดับสมรรถภาพทางกายระดับปานกลาง

ตารางที่ 8 เกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกายของนักศึกษาชายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

รายการทดสอบ	เกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายของนักศึกษา		
	เกณฑ์	คะแนนที่ (T-Score)	ระดับ
ดัชนีมวลกาย(กิโลกรัม/ตารางเมตร ²)	20 - 25	45-56	สมส่วน
นั่งงอตัว (เซนติเมตร)	(-1) – (7)	42-51	ปานกลาง
แรงบีบมือ(กิโลกรัม/น้ำหนักตัว)	0.70 – 0.80	48 -57	ปานกลาง
การยืน-นั่งบนเก้าอี้ 60 วินาที (ครั้ง)	43 – 56	51- 60	ปานกลาง
การยืนยกเข่าขึ้นลง 3 นาที (ครั้ง)	138 – 161	51 - 61	ปานกลาง

จากตารางที่ 8 แสดงผลเกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกายของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ และพิจารณา โดยภาพรวม แยกตามเพศในแต่ละระดับนักศึกษาชายมีค่าดัชนีมวลกายส่วนใหญ่ร่างกายสมส่วน การทดสอบนั่งงอตัว การทดสอบแรงบีบมือ และการทดสอบการยืน-นั่งบนเก้าอี้ 60 วินาที และการยืนยกเข่าขึ้นลง 3 นาทีมีระดับสมรรถภาพทางกายระดับปานกลาง

4. ผลการวิจัย

จากการวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ศึกษาและสร้างเกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนักศึกษาชายและหญิงมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ผลวิจัยพบว่า นักศึกษาหญิง และนักศึกษาชาย คิดเป็นร้อยละ 56.3 มีอายุเฉลี่ย 19 ปี มีค่าดัชนีมวลกายส่วนใหญ่ร่างกายสมส่วน รายการการทดสอบนั่งงอตัว นักศึกษาหญิงและนักศึกษาชาย มีระดับสมรรถภาพทางกายระดับดี และปานกลาง รายการการทดสอบแรงบีบมือ นักศึกษาหญิงและนักศึกษาชาย มีระดับสมรรถภาพทางกายอยู่ระดับปานกลาง รายการการทดสอบการยืน-นั่งบนเก้าอี้ 60 วินาที นักศึกษาหญิงและนักศึกษาชาย มีระดับสมรรถภาพทางกายระดับต่ำ และปานกลาง และรายการการยืนยกเข่าขึ้นลง 3 นาที นักศึกษาหญิงและนักศึกษาชายมีระดับสมรรถภาพทางกายระดับปานกลาง และ ระดับต่ำ สอดคล้องกับ [3] ได้ศึกษาสมรรถภาพทางกายของนิสิต สาขาวิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ปีการศึกษา 2562 ผลการวิจัยพบว่า สมรรถภาพทางกายของนิสิตพลศึกษาชั้นปีที่ 1-4 มีผลการทดสอบตามลำดับ ดังนี้ ด้านที่ 1 ดัชนีมวลกาย เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกับเกณฑ์ พบว่า นิสิตชายทุกชั้นปี มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ในระดับสมส่วน ยกเว้นชั้นปีที่ 4 อยู่ในระดับต่ำ ส่วนนิสิตหญิงทุกชั้นปี มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ในระดับสมส่วน ด้านที่ 2 นั่งงอตัวไปข้างหน้า เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกับเกณฑ์ พบว่า นิสิตชายทุกชั้นปี มีค่านั่งงอตัวไปข้างหน้าอยู่ในระดับปานกลาง ยกเว้นชั้นปีที่ 1 อยู่ในระดับดี ส่วนนิสิตหญิงทุกชั้นปี มีค่านั่งงอตัวไปข้างหน้า อยู่ในระดับปานกลาง ยกเว้น ชั้นปีที่ 3 อยู่ในระดับต่ำ ด้านที่ 3 แรงบีบมือ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกับเกณฑ์ พบว่า นิสิตชายชั้นปี 2 และ 4 มีค่าแรงบีบมือ อยู่ในระดับปานกลาง และนิสิตชั้นปี 1 และ 3 อยู่ในระดับต่ำ ส่วนนิสิตหญิงทุกชั้นปี มีค่าแรงบีบมือ อยู่ในระดับปานกลาง ยกเว้นชั้นปีที่ 4 อยู่ในระดับต่ำ ด้านที่ 4 ยืน-นั่ง บนเก้าอี้ 60 วินาที เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกับเกณฑ์ พบว่า นิสิตชายชั้นปี 1 และ 3 มีค่านั่ง-นั่ง บนเก้าอี้ 60 วินาทีอยู่ในระดับดีมาก และนิสิตชั้นปี 2 และ 4 อยู่ใน

ระดับดี ส่วน นิสิตหญิงทุกชั้นปี มีค่ายืน-นั่ง บนเก้าอี้ 60 วินาทีอยู่ในระดับดีมาก ยกเว้นชั้นปีที่ 2 อยู่ในระดับปานกลาง ด้านที่ 5 ยืน ยกเข้าขึ้นลง 3 นาที เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกับเกณฑ์ พบว่า นิสิตชายชั้นปี 1 มีค่ายืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาทีอยู่ในระดับ ดี นิสิตชั้นปี 2 และ 3 อยู่ในระดับพอใช้ และนิสิตชั้นปี 4 อยู่ในระดับต่ำ ส่วนนิสิตหญิงทุกชั้นปี มีค่ายืนยกเข้า ขึ้นลง 3 นาที อยู่ในระดับปานกลาง ยกเว้นชั้นปีที่ 1 อยู่ในระดับดี

5. อภิปรายผลและข้อเสนอแนะการวิจัย

จากผลการวิจัยในการสร้างเกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ โดยมีร่างกายทดสอบดังนี้ ดัชนีมวลกาย นั่งงอตัว แร้งปีบมือ การยืน-นั่งบนเก้าอี้ 60 วินาที และการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที ประกอบด้วยเกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพดังนี้ 1.ร่างกายดัชนีมวลกาย นักศึกษาหญิงร่างกายสมส่วน 19-24 กิโลกรัม/ตารางเมตร² นักศึกษาชาย 20-25 กิโลกรัม/ตารางเมตร 2.รายการนั่งงอตัว นักศึกษาหญิงระดับปานกลาง (-2) -6 เซนติเมตร นักศึกษาชาย(-1)-7 เซนติเมตร 3. รายการแร้งปีบมือ นักศึกษาหญิงระดับปานกลาง 0.6-0.7 กิโลกรัม/น้ำหนักตัว นักศึกษาชาย 0.7-0.8 กิโลกรัม/น้ำหนักตัว 4.การยืน-นั่งบนเก้าอี้ 60 วินาที นักศึกษาหญิงระดับปานกลาง 34-45 ครั้ง นักศึกษาชาย 43-56 ครั้ง 5. การยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที นักศึกษาหญิงระดับปานกลาง 110-136 ครั้ง นักศึกษาชาย 138-161 ครั้ง

ข้อเสนอแนะในงานวิจัยครั้งนี้

ควรศึกษาเพิ่มการทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนการทดสอบ และหลังการทดสอบจะได้ทราบถึงสมรรถภาพทางกายในแต่ละด้านมีการเปลี่ยนแปลงแต่ละช่วงของนักศึกษาในการฝึกกิจกรรมในช่วงเรียนและมีการทดสอบหลังเรียนนำมาเปรียบเทียบในครั้งต่อไป

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] Dalvandi, A., Rohani, C., Mosallanejad, Z., & Hesamzadeh, A, “Meaning of wellbeing among Iranian women A phenomenological descriptive approach,”. Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research, vol20, no. 1, JAN. 2015, pp. 17-24, Accessed on: Feb. 2015.
[Online] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4325409/>
- [2] Krejcie, R.V., & D.W. Morgan, “Determining Sample Size for Research Activities,”. **Educational and Psychological Measurement**, vol. 30, no. 3, pp. 607 – 610, 1970.
- [3] กรมพลศึกษา, “แบบทดสอบและเกณฑ์สมรรถภาพทางกาย ของประชาชน อายุ 19-59 ปี”, [Online].
<https://www.dpe.go.th/manual-preview-411291791794>. [Accessed: 27 กรกฎาคม 2563]
- [4] เกษมสันต์ พานิชเจริญ และคณะ, “สมรรถภาพทางกายของนิสิตสาขาวิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ปีการศึกษา 2562,”. วารสารการศึกษาและพัฒนาสังคม, ปีที่15, ฉบับที่ 2, หน้า 1-9, มกราคม – มิถุนายน, 2563.
- [5] เจริญ กระบวนรัตน์, “ประโยชน์และคุณค่าของการออกกำลังกายที่มีต่อร่างกาย,” วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ, ปีที่ 39, ฉบับที่ 2, หน้า 13-14, กรกฎาคม – ธันวาคม, 2556.
- [6] ปันรสี เอี่ยมสะอาด และคณะ, “การศึกษาสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม,” วารสารบัณฑิตศึกษา, ปีที่ 10, ฉบับที่ 46, หน้า 61-69, มกราคม- กุมภาพันธ์, 2556.
- [7] วิริยา บุญชัย, การทดสอบและวัดผลทางพลศึกษา, ครั้งที่พิมพ์ 2. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช, 2529.

- [8] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, “ความอยู่ดีมีสุขของคนไทย,” วารสารเศรษฐกิจและสังคม, 2545, ปีที่ 39, ฉบับที่ 1, เดือนมกราคม – กุมภาพันธ์, 2545.
- [9] สุพิตร สมบัติโต และคณะ, แบบทดสอบและเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายสำหรับเด็กไทย อายุ 7 - 18 ปี, สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2555.
- [10] สมนึก ภัททิยธนี, การวัดผลการศึกษา, พิมพ์ครั้งที่ 5. ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2544.
- [11] สุริพร อนุศาสนนันท์, การพัฒนาแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการวัดผลและประเมินผลในชั้นเรียน โดยกำหนดคะแนนมาตรฐานด้วยวิธีบูคมาร์ค, ม.ป.ท. คณะศึกษาศาสตร์: มหาวิทยาลัยบูรพา, 2554.
- [12] อนันต์ ศรีโสภา, การวัดผลการศึกษา, ครั้งที่พิมพ์ 3. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช, 2525.

การพัฒนาสื่อดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับวิธีการสอนแบบจิ๊กซอร์ ในรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 โรงเรียนศรีธาสมุทร

THE DEVELOPMENT OF ONLINE DIGITAL MEDIA VIA JIGSAW TEACHING METHODS IN DESIGN AND TECHNOLOGY SUBJECTS. FOR GRADE 7 STUDENTS OF SATTHASAMUT SCHOOL.

จรินทร์ อุ่มไกร *¹ ณัฐธนิชา อ๋อง ¹

Charinthorn Aumgri *¹, Nadtanicha Aontong ¹

¹ สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

¹ Department of Computer Education, Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom University

* E-mail ผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding Author): charinthorn@webmail.npru.ac.th

วันที่รับบทความ 5 เมษายน 2567

วันแก้ไขบทความ 8 สิงหาคม 2567

วันที่ตอบรับบทความ 13 สิงหาคม 2567

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์งานวิจัย 1) พัฒนาสื่อดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับวิธีการสอนแบบจิ๊กซอร์ ในรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 โรงเรียนศรีธาสมุทร 2) หาประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับวิธีการสอนแบบจิ๊กซอร์ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนด้วยสื่อดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับวิธีการสอนแบบจิ๊กซอร์ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อสื่อดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับวิธีการสอนแบบจิ๊กซอร์ กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน คัดเลือกโดยแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ การพัฒนาสื่อดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับวิธีการสอนแบบจิ๊กซอร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า t-test Dependent

ผลการวิจัยพบว่า 1) สื่อดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับวิธีการสอนแบบจิ๊กซอร์ ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.69 , S.D. = 0.46) 2) ประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับวิธีการสอนแบบจิ๊กซอร์ มีค่าเท่ากับ 72.67/71.89 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 70/70 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยการพัฒนาสื่อดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับวิธีการสอนแบบจิ๊กซอร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) นักเรียนมีความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.71, S.D.=0.46)

คำสำคัญ: สื่อดิจิทัลออนไลน์; วิธีการสอนแบบ(จิ๊กซอร์); รายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี

ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to development of online digital media via jigsaw teaching method in design and technology subjects for grade 7 students at Satthasamut school, 2) to find the efficiency of the development of development of online digital media via jigsaw teaching method 3) to compare learning achievement before and after learning of students with development of online digital media via jigsaw teaching method and 4) study student satisfaction with development of online digital media via jigsaw teaching method. The target group is 30 student grade 7 students. The tools used in the research are the development of development of online digital media via jigsaw teaching method achievement test and satisfaction questionnaires the statistics used in the research were mean, percentage, standard deviation and dependent t-test.

The research findings showed that 1) The development of online digital media combined with jigsaw teaching methods evaluated by content experts and media production techniques overall at the highest level ($\bar{x} = 4.69$, S.D. = 0.46) , 2) the efficiency of computer assisted instruction was 72.67/71.89 which was higher than the criteria defined is 70/70, 3) the students learning the development of development of online digital media via jigsaw teaching method achievements with than before learned was significantly at .05 levels and 4) the students were satisfied at the highest level ($\bar{x} = 4.71$, S.D. = 0.46).

Keywords: Online digital media; jigsaw teaching methods; technology subjects

1. บทนำ

ในปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่เป็นไปอย่างต่อเนื่อง สำหรับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนนั้นผู้สอนจำเป็นต้องคอยติดตามและปรับปรุงการเรียนการสอนให้ทันกับเทคโนโลยีสมัยใหม่อยู่เสมอจากความเข้าใจในคุณสมบัติของเทคโนโลยี หลักและกระบวนการของการเรียนการสอนจะช่วยให้สามารถปรับการเรียนการสอนในบริบทที่เป็นอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างเหมาะสมและก้าวทันเทคโนโลยี จากทิศทางการใช้เทคโนโลยีเพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุดทางการเรียนรู้ สำหรับการพัฒนาคุณภาพการศึกษาได้มีการประยุกต์เทคโนโลยีใหม่ๆเข้ามาช่วยในการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นซึ่งจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันครูได้เห็นความสำคัญของการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ประกอบการเรียนการสอน โดยครูได้นำเอาศักยภาพของอินเทอร์เน็ตมาบูรณาการใช้กับการสอนแบบเดิมทำให้นักเรียนมีความรู้ที่หลากหลายยิ่งขึ้นนอกจากนี้นักเรียนควรได้รับการเผยแพร่ข่าวสารเกี่ยวกับเว็บไซต์ที่มีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน [1]

วิธีสอนแบบจิ๊กซอร์ เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบหนึ่ง มีวิธีการหลัก ๆ ได้แก่ การจัดกลุ่ม การศึกษาเนื้อหาสาระ การทดสอบการคิดคะแนนและระบบการให้รางวัล เพื่อสนองวัตถุประสงค์เฉพาะ ซึ่งใช้หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ประการ และมีวัตถุประสงค์มุ่งตรงไปในทิศทางเดียวกัน คือ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องที่ศึกษาอย่างมากที่สุดโดยอาศัยการร่วมมือกันช่วยเหลือกันและแลกเปลี่ยนความรู้กันระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกันความแตกต่างของรูปแบบแต่ละรูปแบบจะอยู่ที่เทคนิคในการศึกษาเนื้อหาสาระและวิธีการเสริมแรงและการให้รางวัลเป็นประการสำคัญ [2]

จากปัญหาและความสำคัญที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาสื่อดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับวิธีการสอนแบบจิ๊กซอร์ ในรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 โรงเรียนศรีธราสมุทร ที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา และส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้อย่างไร้ขอบเขตจำกัด ที่นักเรียนสามารถย้อนกลับมาทบทวนบทเรียนที่เรียนไปแล้วได้จากที่บ้านหรือเวลาที่ว่างของนักเรียนและไม่จำกัดเวลาจนกว่านักเรียนจะเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนจากการที่ตนเองต้องการทบทวนศึกษาเพิ่มเติมซึ่งจะช่วยพัฒนาประสิทธิภาพในการเรียนการสอนของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น [3]

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 คำอธิบายรายวิชาที่นำมาใช้ในงานวิจัย

รายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีจุดประสงค์ของบทเรียนการนำไปใช้ทบทวนความรู้ก่อนเรียน คำถามชวนคิด เกิดความรู้ สื่อเสริมเพิ่มความรู้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพควรใช้ควบคู่กับคู่มือครูรายวิชาชั้นพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา เรื่องการพัฒนาสื่อดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับวิธีการสอนแบบ(จิ๊กซอร์)ในรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี1 สาระเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตัวชี้วัดในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 [4]

2.2 การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์

2.2.1 ความหมายเทคนิคจิ๊กซอว์

ธนิตย์ สุวรรณเจริญ (2553) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) หมายถึงกิจกรรมการเรียนการสอนที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยๆ ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันโดยในกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกัน ทั้งในส่วนตนและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีข้อดีหลายประการ เช่น ช่วยพัฒนาความเชื่อมั่นของนักเรียน, ช่วยพัฒนาความคิดของนักเรียน, ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน, ช่วยส่งเสริมบรรยากาศในการเรียน, ส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกัน, ทำให้นักเรียนมีวิสัยทัศน์หรือมุมมองกว้างขึ้น, ช่วยการปรับตัวในสังคมดีขึ้น [5]

ไสว พิกขาว, 2542 ได้อธิบายความหมายของเทคนิคที่ใช้ในการเรียนแบบร่วมมือแบบ ด้วยเทคนิคเทคนิคจิ๊กซอว์ ไว้ว่า เป็นวิธีที่เหมาะสมกับการสอนที่มีโจทย์ปัญหา การคำนวณ หรือ การฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ เป็นรูปแบบที่มีการกำหนดสถานการณ์และเงื่อนไขให้นักเรียนทำผลงานเป็นกลุ่ม ให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และแบ่งปันเอกสารการแบ่งงานที่เหมาะสม และการให้รางวัลกลุ่ม [6]

สุวิทย์ มูลคำ, 2546 ได้ให้รายละเอียดการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบร่วมมือเรียนรู้แบบ ด้วยเทคนิคเทคนิคจิ๊กซอว์ เป็นวิธีการที่เหมาะสมกับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนที่มีลำดับขั้นตอนแน่นอน ผู้เรียนทำงานร่วมกันภายในกลุ่มโดยแบ่งหน้าที่รับผิดชอบอย่างเด่นชัดเพื่อให้ได้มาซึ่งผลงานกลุ่ม [7]

Slavin, 1994 ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) เทคนิคจิ๊กซอว์ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ทั้งด้านวิชาการและทักษะชีวิตไปพร้อม ๆ กัน เนื่องจากนักเรียนต้องเรียนรู้และทำงานร่วมกันเป็นทีม [8]

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เกียรติศักดิ์ ตุ่มคง และ จรินทร์ อุ่มไกร, 2564 [9] ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาสื่อดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับวิธีการสอนแบบ(จิ๊กซอว์)ในรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีโดยใช้ Google site พบว่า 1) การพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้ Google site ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านเทคนิค มีค่า($\bar{X}$ = 4.84, S.D. = 0.16) โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 2) ประสิทธิภาพการพัฒนาสื่อดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับวิธีการสอนแบบ(จิ๊กซอว์) พบว่ามีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 74.04/73.16 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 70/70 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน มีคะแนนหลังเรียนเพิ่มขึ้นกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์โดยใช้ Google site มีค่า ($\bar{X}$ = 4.60, S.D. = 0.32) โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

3. วิธีการวิจัย

3.1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามแนว ADDIE Model [10]

3.1.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis Phase)

3.1.1.1 วิเคราะห์ปัญหาจากครูผู้สอน และตัวผู้เรียน เกี่ยวกับพฤติกรรมและความต้องการ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี พบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนน้อย สื่อการเรียนการสอนไม่น่าสนใจ ซึ่งทำให้ขาดแรงจูงใจในการเรียน และเกิดปัญหาดังกล่าว

3.1.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีจากแผนการสอนของโรงเรียนศรัทธาสมุทร เอกสารตำราต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องรวมถึงวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน

3.1.1.3 ศึกษาเครื่องมือต่าง ๆ บน Canva สำหรับสร้างสื่อดิจิทัลออนไลน์ เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพตรงต่อความต้องการของผู้เรียน

3.1.2 ขั้นตอนการออกแบบ (Design Phase)

3.1.2.1 ออกแบบสื่อดิจิทัลออนไลน์ ในรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีการจำแนกบทเรียนออกเป็นหน่วย ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการศึกษารวมถึงเนื้อหาต้องตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้มีความถูกต้องของข้อมูล และเป็นข้อมูลที่ทันสมัย โดยสามารถแบ่งหน่วยได้ทั้งหมด 3 หน่วยการเรียนรู้ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีรอบตัว

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบทางเทคโนโลยี

3.1.2.2 ออกแบบโครงสร้างและลักษณะของสื่อดิจิทัลออนไลน์จะต้องคำนึงถึง ศักยภาพผู้เรียนที่แตกต่างกัน เพื่อให้ผู้เรียนตรงต่อความต้องการและความสามารถของผู้เรียน และการออกแบบหน้าจอสื่อดิจิทัลออนไลน์ควรคำนึงถึงหลักของความสวยงาม ในการเลือกใช้สี รูปภาพ ตัวอักษร ให้สอดคล้องกับ เนื้อหาของสื่อดิจิทัล เพื่อให้เหมาะสมกับตัวผู้เรียน

3.1.2.3 ออกแบบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในรายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี โดยใช้เนื้อหาจากบทเรียนทั้ง 3 หน่วยโดยเลือกเนื้อหาที่มีความสอดคล้อง กับแต่ละวัตถุประสงค์ของบทเรียน

3.1.2.4 ออกแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยสื่อดิจิทัลออนไลน์ ในรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ในการเรียนการสอน โดยใช้วิธีการทำแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ

3.1.2.5 ออกแบบสื่อดิจิทัลออนไลน์ให้มีปฏิสัมพันธ์และการเชื่อมโยง พร้อมทั้งออกแบบรูปแบบการนำเสนอให้มีความน่าสนใจ

3.1.3 ขั้นตอนพัฒนาบทเรียน (Development Phase)

3.1.3.1 เตรียมการสอน เตรียมข้อความ ภาพนิ่ง เนื้อหาในรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาสื่อดิจิทัลออนไลน์

3.1.3.2 นำเสนอข้อความ ภาพนิ่ง เนื้อหา และองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสื่อดิจิทัลออนไลน์มาพัฒนาบน Canva

3.1.3.3 นำสื่อดิจิทัลออนไลน์ในรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ที่ได้ทำการพัฒนาไป ประเมินกับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพของสื่อดิจิทัลออนไลน์ ในด้านคุณภาพของเนื้อหาและด้านเทคนิคการ ผลิตสื่อ

3.1.3.4 นำสื่อดิจิทัลออนไลน์ในรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีที่ผ่านการประเมิน คุณภาพ มาปรับปรุง แก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และทำการเผยแพร่สื่อดิจิทัลออนไลน์บน Google Classroom ผ่าน รหัสชั้นเรียน xnp36du

3.1.4 ขั้นการนำไปใช้ (Implementation Phase)

นำสื่อดิจิทัลออนไลน์โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบจิ๊กซอร์ ในรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ที่ได้ทำการกำหนดไว้ โดยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีธราสมุทร จำนวน 30 คน ดังนี้

- 1) ทำการอธิบายถึงรายละเอียดของการจัดการเรียนการสอนด้วยสื่อดิจิทัลออนไลน์
- 2) ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนการเรียนรู้ด้วยสื่อดิจิทัลออนไลน์ตามแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ออกแบบไว้
- 3) นำสื่อดิจิทัลออนไลน์ที่ผ่านการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ทางด้าน เทคนิคและเนื้อหา นำมาทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยที่จะให้กลุ่มผู้เรียน ได้ศึกษาหาความรู้จากสื่อดิจิทัลออนไลน์ผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตและฝึกทักษะจากแบบฝึกหัด

- 4) ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนรู้ด้วยสื่อดิจิทัลออนไลน์

3.1.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation Phase)

3.1.5.1 การหาประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลออนไลน์ เพื่อประเมินเนื้อหาของสื่อดิจิทัลจากคะแนนระหว่างเรียน และคะแนนหลังเรียนโดยใช้เกณฑ์การประเมิน E1/E2

3.1.5.2 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการนำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน คะแนนจากแบบฝึกหัดมาใช้ในการหาค่าของค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการใช้วิธีทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบค่าผลต่างของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติที่ .05

3.1.5.3 การหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อดิจิทัลออนไลน์โดยนำค่าการ ประเมินจากผู้เรียนมาวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติ หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.2 เครื่องมือการวิจัย

3.2.1 สื่อดิจิทัลออนไลน์ ในรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 3 เรื่อง รวม 30 ข้อ ใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

3.2.3 แบบประเมินบทเรียนสำหรับผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา

3.2.4 แบบประเมินบทเรียนสำหรับผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิค

3.2.5 แบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ

3.2.6 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีธราสมุทร ที่มีการพัฒนาสื่อดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับวิธีการสอนแบบ(จิ๊กซอร์)

3.3. ประชากร

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนศรีธาสุมพร จำนวนทั้งสิ้น 300 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนศรีธาสุมพร จำนวนทั้งสิ้น 30 คน โดยเลือกแบบเจาะจง

3.4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าสถิติ (Dependent t-test) โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน [11] ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49 หมายความว่า ระดับมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49 หมายความว่า ระดับปานกลาง

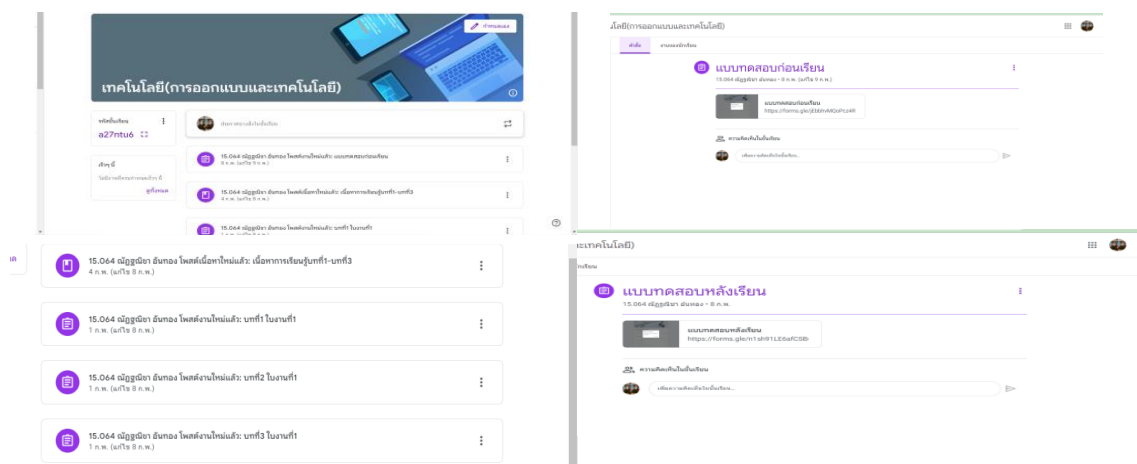
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49 หมายความว่า ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

4. ผลการวิจัย

4.1. ผลการพัฒนาสื่อดิจิทัลออนไลน์ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีธาสุมพร

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาและหาประสิทธิภาพสื่อดิจิทัลออนไลน์ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีธาสุมพร ตามขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงผลการพัฒนาสื่อดิจิทัลออนไลน์

จากภาพที่ 1 สื่อดิจิทัลออนไลน์ประกอบด้วย สื่อดิจิทัลออนไลน์, แบบทดสอบก่อนเรียนในรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี, ภาพหน่วยการเรียนรู้ และแบบทดสอบหลังเรียนในรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี

ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาสื่อดิจิทัลออนไลน์นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของเนื้อหา และเทคนิค จากนั้นนำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผลดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินสื่อดิจิทัลออนไลน์โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและเทคนิควิธีการ

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ผลการประเมินด้านเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ	4.76	0.44	มากที่สุด
2. ผลการประเมินด้านเทคนิคโดยผู้เชี่ยวชาญ	4.63	0.49	มากที่สุด
โดยรวม	4.69	0.46	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินสื่อดิจิทัลออนไลน์โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่า มีคุณภาพด้านเนื้อหา และ คุณภาพด้านเทคนิค มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.69 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.46 ($\bar{X} = 4.69$, S.D. = 0.46)

4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลออนไลน์

ผู้วิจัยดำเนินการหาประสิทธิภาพที่ได้จากแบบทดสอบท้ายบทเรียนในแต่ละบทของสื่อดิจิทัลออนไลน์ และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยสรุปผลดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น

รายการ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบ	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
1. คะแนนสอบระหว่างเรียน (E1)	30	21.57	72.67
2. คะแนนสอบหลังเรียน (E2)	30	21.23	71.89

จากตารางที่ 2 พบว่าสื่อดิจิทัลออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ E1/E2 มีค่าเท่ากับ 72.67/71.89 แสดงว่า สื่อดิจิทัลออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 70/70 ซึ่งแสดงว่าสื่อดิจิทัลออนไลน์นี้สามารถนำไปใช้เป็นการเรียนการสอนได้

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

ผู้วิจัยนำคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน และการทำแบบทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างโดยทำการทดสอบค่า t-test แบบ dependent แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อดิจิทัลออนไลน์

รายการ	จำนวนผู้เรียน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	df	T คำนวณ	T ตาราง	sig
1. ก่อนเรียน	30	14.70	3.72	29	8.44	2.04	0.00
2. หลังเรียน	30	21.80	2.68				

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย $\bar{X}$ ก่อนเรียนเท่ากับ 14.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 3.72 และคะแนนเฉลี่ย $\bar{X}$ หลังเรียนเท่ากับ 21.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 3.13 และ ค่า t ที่ ได้จากการคำนวณเท่ากับ 8.44 มากกว่า ค่า t ที่ได้จาก ตาราง คือ 2.04 สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อดิจิทัลออนไลน์

ผู้วิจัยได้ทำการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยสื่อดิจิทัลออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น ดังภาพในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อดิจิทัลออนไลน์

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ภาษาที่ใช้ในสื่อเข้าใจง่าย	4.37	0.56	ระดับมาก
2. รูปแบบตัวอักษรที่ใช้มีความสวยงาม	4.47	0.63	ระดับมาก
3. ปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน่วยมีความเหมาะสม	4.73	0.45	ระดับมากที่สุด
4. นักเรียนสามารถทำความเข้าใจในเนื้อหาได้ด้วยตนเอง	4.60	0.50	ระดับมากที่สุด
5. แบบของตัวอักษรที่ใช้ในสื่อมีความเหมาะสม	4.40	0.50	ระดับมาก
6. สีของตัวอักษรที่ใช้ในสื่อมีความเหมาะสม อ่านง่าย สบายตา	4.57	0.50	ระดับมากที่สุด
7. ภาพกราฟฟิกในสื่อมีความเหมาะสมกับอุปกรณ์พกพา	4.47	0.51	ระดับมาก
8. สื่อดิจิทัลออนไลน์ ให้ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาได้เช่นเดียวกับเรียน จากครูผู้สอน	4.40	0.50	ระดับมาก
9. สื่อดิจิทัลออนไลน์ ทำให้สามารถศึกษาบทเรียนได้ทุกที่	4.63	0.56	ระดับมากที่สุด
โดยรวม	4.71	0.46	ระดับมากที่สุด

จากตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจหลังการใช้สื่อดิจิทัลออนไลน์พบว่า ความพึงพอใจของ นักเรียนที่มีต่อสื่อดิจิทัลออนไลน์มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.71 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.46 ซึ่ง ความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมาก

5. อภิปรายผลและข้อเสนอแนะการวิจัย

ผลการประเมินสื่อดิจิทัลออนไลน์โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่า มีคุณภาพด้านเนื้อหา และ คุณภาพด้านเทคนิคของสื่อดิจิทัลออนไลน์มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.46 ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 0.46) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [12] ได้วิจัยศึกษาเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี สำหรับนักศึกษาวชิราวุธ ผลการวิจัยพบว่า สื่อดิจิทัลออนไลน์ที่สร้างขึ้นด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคอยู่ในระดับ มากที่สุด

ผลการวิเคราะห์ผลการหาประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนด้วยสื่อดิจิทัลออนไลน์ พบว่า มีประสิทธิภาพ E1/E2 ค่าเท่ากับ 71.89/72.67 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [13] พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนสื่อการเรียนการสอนด้วยบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบจิ๊กซอร์ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี พบว่า การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.70คะแนน และ 21.80 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบ ระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของของ ปิยะนุช เจียมจันทร์ (2561) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังมีค่าสูงมากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นักเรียนมีความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนดิจิทัลออนไลน์ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบจิ๊กซอร์) วิชาวิทยาการออกแบบและเทคโนโลยี โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.84, S.D.=0.39$) สอดคล้องกับ [14] ได้ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนดิจิทัลอยู่ในระดับมากที่สุด

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] เกริกฤทธิ์ บัวนาค และธิดาจันทร์ตะคุณ. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่าย วิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่2. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 5 โดยคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. 2552.
- [2] ทิศนา ขมมณี. ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ:โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2550.
- [3] ธนิตย์ สุวรรณเจริญ. เทคนิคการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสำคัญที่สุดการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ. พิมพ์ครั้งที่ 7 (ฉบับพิมพ์เพิ่มเติม). กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2543.
- [4] กระทรวงศึกษาธิการ. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา. 2553.
- [5] ไสว พักขาว. หลักการสอนสำหรับการเป็นครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ :สถาบันราชภัฏจันทรเกษม. 2544
- [6] สุวิทย์ มูลคำ. 19 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์. 2546.
- [7] Slavin, R. E. Cooperative learning. In Torsten Husin & T. Neville postlethwaite (Eds.), The international encyclopedia of education (2 ed., 1994, Vol. 1, pp. 1097). Oxford Elsevier Science..
- [8] เกียรติศักดิ์ ตุ่มคง และจรินทร์ อุ่มไกร. การพัฒนาสื่อดิจิทัลออนไลน์ร่วมกับวิธีการสอนแบบ(จิ๊กซอร์) ในรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีโดยใช้ Google site. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 7. มหาสารคาม. 2564.
- [9] ไชยยศ เรืองสุวรรณ. การออกแบบพัฒนาโปรแกรมบทเรียนและบทเรียนบนเว็บ. พิมพ์ครั้งที่ 15. มหาสารคาม : ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสาร การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 2554.
- [10] มนชัย เทียนทอง. การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ. 2545.

-
- [11] พิสุทธา อาริราษฎร์. การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา. มหาสารคาม : อภิชาติการพิมพ์. 2550.
- [12] M. Hemarak, C. Aumgri, and K. Apirating, “Flipped Classroom Learning Process by Using Cloud Learning to Enhance Information Media and Technology Skills for Pre-Service Teachers” , JST, 2023, vol. 16, no. 2, pp. 25–37.
- [13] มนต์ชัย เทียนทอง. เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบ Mentor Coached Think-Pair-Share เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนรู้ออนไลน์. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 2551.
- [14] Aumgri, C., & Apirating, K. **Digital storytelling media online via gamification model to promoteof digital literacy skills for undergraduate students in Thailand: A systematic literature review.** Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT), 2022ม 13(2), 143-150.

ส่วนประสมการตลาดออนไลน์ผลิตภัณฑ์บำรุงผิว

ONLINE MARKETING MIX FOR SKINCARE PRODUCTS

ศุภากร เอี่ยมอำพร ¹ นันทิรา หงษ์ศรีสุวรรณ ^{*2} และวรพจน์ จงจิตต์²

Supakorn lamamporn ¹, Nuntira Hongsisuwan ^{*2}, Worapoj Jongjit ²

¹ คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

² คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยชินวัตร

¹ Faculty of Business Administration and Information Technology,
Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi

² Faculty of Engineering and Technology, Shinawatra University

* E-mail ผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding Author): Nuntira.h@siu.ac.th

วันที่รับบทความ 28 กุมภาพันธ์ 2567 วันที่แก้ไขบทความ 8 กันยายน 2567 วันตอบรับบทความ 12 กันยายน 2567

บทคัดย่อ

หลังจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด-19 ได้คลี่คลายลง เทรนด์การดูแลสุขภาพผิวเพื่อความงามได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น แต่ก็มีการแข่งขันที่รุนแรงทั้งจากแบรนด์ที่ผลิตในประเทศไทยและนำเข้าจากต่างประเทศ นอกจากนี้พฤติกรรมผู้บริโภคยังเปลี่ยนแปลงไปใช้สื่อสังคมออนไลน์ในการติดต่อสื่อสารมากขึ้น เนื่องจากมีความคุ้นเคยและประสบการณ์ในการซื้อผลิตภัณฑ์และบริการต่างๆ ผ่านช่องทางออนไลน์ ซึ่งมีงานวิจัยที่สำคัญชี้ให้เห็นว่าสื่อสังคมออนไลน์เข้ามามีอิทธิพลและมีบทบาททางการตลาดออนไลน์เป็นอย่างมาก แนวคิดส่วนประสมการตลาดออนไลน์ ได้มีการพัฒนาจากกลยุทธ์ส่วนประสมการตลาดแบบดั้งเดิม องค์ประกอบการตลาดแบบใหม่ (6P's) ประกอบด้วย 4P's เดิม ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ ราคา ช่องทางการจัดจำหน่าย และการส่งเสริมการตลาด ร่วมกับ 2P's ใหม่ คือ การให้บริการส่วนบุคคลและการรักษาความเป็นส่วนตัว โดยลูกค้าจะต้องพิจารณาเลือกระหว่างความเป็นส่วนตัวกับความสะดวกสบายในการใช้บริการอิเล็กทรอนิกส์ บริษัทต่างๆ ได้มีการนำสื่อสังคมออนไลน์มาใช้กระตุ้นให้ผู้บริโภคมีส่วนร่วมในชุมชนออนไลน์โดยการสร้างระบบคะแนนตามอายุของการแสดงตนตลอดจนปริมาณและคุณภาพของการมีส่วนร่วมในการสนทนาเกี่ยวกับคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์

คำสำคัญ: ส่วนประสมการตลาด; การตลาดออนไลน์; ส่วนประสมการตลาดออนไลน์; ผลิตภัณฑ์บำรุงผิว

ABSTRACT

After the COVID-19 pandemic situation has eased. Skin care trends for beauty are becoming more and more popular, but there is fierce competition from both brands made in Thailand and imported from abroad. In addition, consumer behavior has changed to use social

media to communicate more. Due to the familiarity and experience of buying products and services through online channels, important research shows that social media has become very influential and plays a role in online marketing. Online Marketing Mix Concept It has evolved from the traditional marketing mix strategy. New marketing elements (6P's) include 4P's. Together with the new 2P's, which is to provide personalized service and privacy, customers must choose between privacy and convenience in using electronic services. Companies have adopted social media to encourage consumers to engage in online communities by creating a scoring system based on the age of their presence as well as the quantity and quality of engagement in conversations about product features.

Keywords: Marketing mix; Online marketing; Online marketing mix; Skincare products

1. บทนำ

อุตสาหกรรมเครื่องสำอางนับว่าเป็นอีกหนึ่งอุตสาหกรรมที่ได้รับผลกระทบเป็นอย่างมากจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด-19 ซึ่งจากการรวบรวมข้อมูลของบริษัทวิจัยด้านการตลาดที่มีชื่อเสียงหลายบริษัท พบว่า มูลค่าตลาดเครื่องสำอางทั่วโลกลดลงอย่างมาก เมื่อเกิดวิกฤตโควิด-19 [1] แต่ในขณะเดียวกัน อุตสาหกรรมเครื่องสำอางในประเทศไทยและภูมิภาคอาเซียน กำลังมีกระแสการเติบโตไปในทิศทางที่ดีขึ้น หลังจากการฟื้นตัวช่วงล็อกดาวน์ที่ผู้บริโภคออกมาใช้ชีวิตกันตามปกติมากขึ้น ประกอบกับเทรนด์การดูแลสุขภาพผิวเพื่อความงาม และเสริมสร้างความมั่นใจ ได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นในระยะหลัง [2] ทั้งนี้แม้ตลาดจะเติบโต ได้ดีแต่ก็มีการแข่งขันที่รุนแรงจากแบรนด์เครื่องสำอางขนาดเล็ก แบรนด์เครื่องสำอางขนาดใหญ่ รวมถึงแบรนด์ต่างๆ ที่ทั้งที่ผลิตในประเทศไทยและนำเข้าจากต่างประเทศ ดังนั้นการปรับตัวเพื่อสร้างโอกาสทางธุรกิจและความได้เปรียบทางการแข่งขันของผู้ประกอบการ จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นกับแบรนด์เครื่องสำอางซึ่งในภาพรวมตลาดเครื่องสำอางประเทศไทยในปี พ.ศ. 2566 มีทิศทางที่ขยายตัวอยู่และยังเป็นตลาดที่มีการแข่งขันอย่างรุนแรงจากผู้ประกอบการรายเล็กและรายใหญ่ [3]

นอกจากนี้จะเห็นได้ว่าพฤติกรรมผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงไปหลังจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด-19 ที่ได้คลี่คลายลง แต่การใช้สื่อสังคมออนไลน์ในประเทศไทย (Social Network) เช่น เฟสบุ๊ก, ดิกด็อก, ไลน์, อินสตาแกรม เป็นต้น มีการติดต่อสื่อสารมากขึ้น เนื่องจากมีความคุ้นเคยและมีประสบการณ์ในการซื้อผลิตภัณฑ์และบริการต่างๆ ผ่านช่องทางออนไลน์ ซึ่งมีงานวิจัยที่สำคัญชี้ให้เห็นว่าสื่อสังคมออนไลน์เข้ามามีอิทธิพลและมีบทบาททางการตลาดออนไลน์เป็นอย่างมาก เช่น ผลการวิจัยของ วสุธิดา นุริตมนต์และคณะ [4] ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง อิทธิพลของการสื่อสารทางการตลาดโดยผู้มีอิทธิพลบนสื่อสังคมออนไลน์ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางของผู้บริโภควัยทำงาน ผลการวิจัยพบว่า การสื่อสารทางการตลาดโดยผู้มีอิทธิพลบนสื่อสังคมออนไลน์ ด้านความนิยม ด้านความไว้วางใจ ด้านความเชื่อมั่นของมูลสารสนเทศ ด้านความเป็นผู้เชี่ยวชาญและด้านรูปแบบการนำเสนอมีอิทธิพลต่อตราสินค้าเครื่องสำอางเคาน์เตอร์แบรนด์ของผู้บริโภควัยทำงาน นอกจากนี้ ทักษะติดต่อตราสินค้าเป็นตัวแปรกลางของอิทธิพลระหว่างทางการสื่อสารทางการตลาดโดยผู้มีอิทธิพลกับการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง เช่นเดียวกับผลการวิจัยของ วันเฉลิม ศรีรัตนและปาลิดา ศรีศรกำพล [5] ได้ทำการศึกษา

วิจัยเรื่อง ปัจจัยส่วนประสมการตลาดบริการ และปัจจัยผู้มีอิทธิพลทางสื่อสังคมออนไลน์ ที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์บำรุงผิวนำเข้าจากประเทศเกาหลีใต้ ในเขตกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยส่วนประสมการตลาดบริการ ด้านลักษณะทางกายภาพ ด้านกระบวนการ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา และด้านพนักงาน มีอิทธิพลต่อกระบวนการตัดสินใจซื้อ และปัจจัยผู้มีอิทธิพลทางสื่อสังคมออนไลน์ ด้านความน่าเชื่อถือ ด้านความน่าเชื่อถือ และด้านเนื้อหา มีอิทธิพลต่อกระบวนการตัดสินใจซื้อ ในทำนองเดียวกันกับผลการวิจัยของ พนิดา ต้นศิริ [6] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ของกลุ่ม เจเนอเรชัน Z ในเขตกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดด้านราคาส่งผลทางบวกต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ของกลุ่มเจเนอเรชัน Z รองลงมาคือปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ด้านผลิตภัณฑ์ และด้านการส่งเสริมการตลาด โดยปัจจัยทั้ง 4 ด้านร่วมกันพยากรณ์การตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ได้ร้อยละ 51

ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการศึกษาเรื่อง ส่วนประสมการตลาดออนไลน์ผลิตภัณฑ์บำรุงผิว โดยนำข้อค้นพบที่ได้จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ไปใช้เป็นแนวทางสำหรับผู้ประกอบการ ผู้จัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ดูแลผิว นักการตลาดนำไปพัฒนากลยุทธ์ส่วนประสมการตลาดออนไลน์ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์บำรุงผิวของผู้บริโภค ต่อไป

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดส่วนประสมการตลาดออนไลน์

แนวคิดส่วนประสมการตลาดออนไลน์ ได้มีการพัฒนาจากกลยุทธ์ส่วนประสมการตลาดแบบเดิมซึ่ง Kotler & Armstrong [7] ได้กล่าวถึง กลยุทธ์ส่วนประสมการตลาด (4P's) ประกอบด้วยเครื่องมือทางการตลาดและยุทธวิธีผสมผสานเข้ากับโปรแกรมการตลาดแบบบูรณาการที่มอบคุณค่าที่ตั้งใจให้กับผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมาย ดังนี้ ผลิตภัณฑ์ (Product) ราคา (Price) ช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) และการส่งเสริมการตลาด (Promotion) แต่ในปัจจุบันอินเทอร์เน็ตเป็นช่องทางการค้าในรูปแบบใหม่ที่ให้บริการเฉพาะเจาะจง และรักษาความลับของผู้บริโภค และมีความแตกต่างระหว่างการตลาดออนไลน์และการตลาดแบบดั้งเดิม ในส่วนนี้จึงจะกล่าวถึงส่วนผสมทางการตลาดดั้งเดิม 4P's และ 2P's ใหม่ คือ การให้บริการส่วนบุคคล (Personalization) และการรักษาความเป็นส่วนตัว (Privacy) เป็นแนวคิดที่ประยุกต์ใช้องค์ประกอบการตลาดแบบดั้งเดิม ผสมผสานกับความสามารถพิเศษของเทคโนโลยีจึงทำให้เกิด องค์ประกอบการตลาดแบบใหม่ (6P's) ประกอบด้วย

1. ผลิตภัณฑ์ หมายถึง สิ่งที่ผู้ประกอบการธุรกิจและนักการตลาดนำเสนอกับตลาดเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค ในงานวิจัยนี้จะหมายถึง ผลิตภัณฑ์ดูแลผิวที่ผู้บริโภคซื้อผ่านสื่อสังคมออนไลน์ ประกอบด้วย 1) ผลิตภัณฑ์มีความหลากหลายตรงกับความต้องการ 2) มีความสะดวกในการค้นหาข้อมูลในการเลือกซื้อ 3) รายละเอียดผลิตภัณฑ์ครบถ้วนและมีการรับรองมาตรฐานการผลิต 4) มีคุณภาพ ปลอดภัยและน่าเชื่อถือ 5) มีข้อตกลง เงื่อนไขการรับประกันในการสั่งซื้อผลิตภัณฑ์อย่างชัดเจน
2. ราคา หมายถึง จำนวนเงินที่ผู้บริโภคต้องจ่ายตามคุณค่าในระดับที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคซื้อผ่านสื่อสังคมออนไลน์ ซึ่งในงานวิจัยนี้ ประกอบด้วย 1) มีการระบุราคาให้เลือกซื้อที่หลากหลายไว้อย่างชัดเจน 2) มีการกำหนดราคาเหมาะสมกับปริมาณและคุณภาพ 3) มีความหลากหลายชำระเงินได้สะดวกรวดเร็ว 4) มีความปลอดภัยในการชำระเงิน 5) มีการเรียกเก็บเงินตรงตามยอดราคาซื้อจริงตามที่ระบุไว้
3. ช่องทางการจัดจำหน่าย หมายถึง เป็นกิจกรรมทางการตลาดที่ทำให้ผลิตภัณฑ์ไปสู่ผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งในงานวิจัยนี้ประกอบด้วย 1) สามารถเลือกซื้อได้ ตลอด 24 ชั่วโมง 2) ขั้นตอนในการสั่งซื้อสะดวกและง่ายไม่

ซับซ้อน 3) ออนไลน์ จัดส่งตรงตามเวลาและมีความปลอดภัย ไม่เสียหายหรือสูญหาย 4) ออนไลน์ มีบริการจัดส่งที่หลากหลายช่องทาง 5) มีการจัดส่งตรงต่อเวลา และถูกสถานที่

4. การส่งเสริมการตลาด หมายถึง เป็นกิจกรรมทางการตลาดเพื่อสื่อสารและชักจูงผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายให้ซื้อผลิตภัณฑ์ ซึ่งในงานวิจัยนี้ประกอบด้วย 1) มีรูปแบบการโฆษณาผ่านสื่อสังคมออนไลน์ที่น่าสนใจและทันสมัย 2) มีการประชาสัมพันธ์ข่าวสารต่างๆ ให้ทราบอย่างสม่ำเสมอ 3) ออนไลน์ มีการจัดกิจกรรมการส่งเสริมการขาย ตามข้อกำหนดของทางร้าน เช่น ลดราคา แลก แจก แถม ชิงโชคเพื่อชิงรางวัล เป็นต้น 4) มีการคืนกำไรให้แก่ผู้บริโภคที่ซื้อผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง เช่น ลดราคาเมื่อซื้อผลิตภัณฑ์ตามที่กำหนด หรือ ฟรีค่าจัดส่ง เป็นต้น 5) มีการสะสมแต้มเพื่อเป็นส่วนลดในการซื้อในครั้งต่อไป

5. การให้บริการส่วนบุคคลได้รับความสนใจมากขึ้นด้วยการพัฒนาบริการเว็บเนื่องจากลูกค้าต้องการผลิตภัณฑ์หรือบริการเว็บส่วนบุคคลเป็นสื่อกลางที่เน้นผู้บริโภคเป็นศูนย์กลาง ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบในนามของผู้ใช้ในการสั่งซื้อสินค้าออนไลน์ การค้นหาและรวบรวมข้อมูลด้วยวิทยาการคอมพิวเตอร์ ได้แก่ การปรับเปลี่ยนของลูกค้าแบบส่วนบุคคลสามารถทำได้ผ่านตัวแปรแบบไดนามิกมากมาย รวมถึงความชอบของลูกค้า วันที่หรือเวลา กิจกรรมและสถานที่เฉพาะ

6. การรักษาความเป็นส่วนตัว หมายถึง สิทธิของบุคคลในการควบคุมข้อมูลเกี่ยวกับตนเองที่จัดเก็บไว้โดยบุคคลที่สาม ข้อควรพิจารณาคือความเป็นส่วนตัวของข้อมูลส่วนบุคคลสำหรับผู้บริโภคส่วนใหญ่ในบริการอิเล็กทรอนิกส์ เช่น บัตรประจำตัว วันเกิด และรายได้ต่อเดือน ความเป็นส่วนตัวถูกกำหนดและรวมอยู่ในกฎหมายหลายฉบับที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์และบริการอิเล็กทรอนิกส์ โดยทั่วไปลูกค้าจะต้องพิจารณาเลือกเปลี่ยนระหว่างความเป็นส่วนตัวกับความสะดวกสบายในการใช้บริการอิเล็กทรอนิกส์ นั่นคือผลประโยชน์ที่จะได้รับจากจำนวนข้อมูลส่วนบุคคลที่อนุญาตให้บุคคลที่สามทำการรวบรวมและเข้าถึง [8].

สื่อสังคมออนไลน์ (Online communities)

ชุมชนออนไลน์เป็นตัวแทนของกลุ่มคนเสมือนจริงที่มีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมเสมือนจริงมีความสนใจคล้ายคลึงกันและแบ่งปันความคิดในหัวข้อต่างๆ สื่อสังคมออนไลน์ช่วยให้ผู้บริโภคมีส่วนร่วมในการสนทนาเกี่ยวกับคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ ประเด็นที่น่าสนใจคือ บริษัทต่างๆ สามารถกระตุ้นให้ผู้บริโภคมีส่วนร่วมในชุมชนออนไลน์เหล่านี้โดยการสร้างระบบคะแนนตามอายุของการแสดงตนตลอดจนปริมาณและคุณภาพของการมีส่วนร่วม Apple เป็นหนึ่งในหลายบริษัทที่ใช้ชุมชนออนไลน์เหล่านี้เพื่อส่งเสริมการเผยแพร่ข่าวสารของผู้บริโภค [9].

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับส่วนประสมการตลาดออนไลน์ผลิตภัณฑ์บำรุงผิว ผู้วิจัยได้รวบรวมงานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง มีรายละเอียดดังนี้

สุนิสา บุญรอดและทรงพร หาญสันติ [10] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การสื่อสารการตลาดที่ส่งผลต่อกระบวนการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางออร์แกนิก ผลการศึกษา พบว่า 1) ลักษณะทางประชากรศาสตร์ ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานภาพ อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ไม่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางออร์แกนิก และ 2) การสื่อสารการตลาด ได้แก่ การโฆษณา การให้ข่าวและการประชาสัมพันธ์ การขายโดยพนักงานขาย และการตลาดทางตรง ส่งผลต่อกระบวนการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางออร์แกนิก กิตติชัย เจริญชัยและนิศารินทร์ โชติเชย [11] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดออนไลน์ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ดูแลผิว (Skincare) ผ่านสื่อสังคม (Social Media) ผลการวิจัยพบว่า 1) ระดับปัจจัยส่วน

ประสมทางการตลาดออนไลน์ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ดูแลผิวผ่านสื่อสังคมโดยภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก 2) ระดับการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ดูแลผิวผ่านสื่อสังคม โดยภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก 3) อายุของผู้บริโภคที่แตกต่างกันมีผลต่อระดับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดออนไลน์ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ดูแลผิวผ่านสื่อสังคมที่แตกต่างกัน และเพศมีความคิดเห็นไม่แตกต่างกัน 4) อายุของผู้บริโภคที่แตกต่างกันมีผลต่อระดับการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ดูแลผิวผ่านสื่อสังคมที่แตกต่างกัน และเพศมีความคิดเห็นไม่แตกต่างกัน 5) ผลการวิเคราะห์ส่วนประสมทางการตลาดที่มีอิทธิพลต่อระดับการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ดูแลผิวผ่านสื่อสังคมเรียงลำดับจากมากไปน้อย คือด้านการจัดจำหน่าย และด้านผลิตภัณฑ์

ภัทรมน ศรีวิภาตและสายพิน ปันทอง [12] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง อิทธิพลของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดออนไลน์ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าผ่านแอปพลิเคชัน Shopee ของลูกค้า ในจังหวัดนนทบุรี โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าผ่านแอปพลิเคชัน Shopee ของลูกค้าในจังหวัดนนทบุรี โดยจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล และศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดออนไลน์ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าผ่านแอปพลิเคชัน Shopee ของลูกค้าในจังหวัดนนทบุรี ผลการวิจัยพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุระหว่าง 28-32 ปี การศึกษาระดับปริญญาตรี อาชีพพนักงานบริษัทเอกชน สถานภาพโสด และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 25,000-35,000 บาท ผลการทดสอบสมมติฐานพบว่าที่มีปัจจัยส่วนบุคคล ด้านสถานภาพ ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าผ่านแอปพลิเคชัน Shopee ของลูกค้าในจังหวัดนนทบุรี ในส่วนของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดออนไลน์ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าผ่านแอปพลิเคชัน Shopee ของลูกค้าในจังหวัดนนทบุรี ได้แก่ ด้านการรักษาความเป็นส่วนตัวที่มีอิทธิพลมากที่สุด รองลงมาคือด้านราคา ด้านการให้บริการส่วนบุคคล และด้านช่องทางการจัดจำหน่ายตามลำดับ มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อ

เกรียง กิจบำรุงรัตน์ [13] ศึกษาวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางแบรนด์ใหม่ประเภทดูแลผิวหน้าของผู้บริโภคผ่านทางช่องทางออนไลน์ ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าในระดับตราสินค้าเครื่องสำอางมีทั้งหมด 5 ปัจจัย ได้แก่ 1) ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ 2) ปัจจัยด้านราคา 3) ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย 4) ปัจจัยด้านการโฆษณาผลิตภัณฑ์บนช่องทางที่หลากหลาย และ 5) ปัจจัยด้านการสื่อสารกับผู้บริโภคกิจกรรมส่งเสริมการขายและความสะดวกในการซื้อ ส่วนปัจจัยด้านการจัดส่งสินค้า ระยะเวลารอคอยสินค้าและความหลากหลายของบรรจุภัณฑ์ไม่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางสรุปผลข้อเสนอแนะต่อผู้ประกอบการตามปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางแบรนด์ใหม่ประเภทดูแลผิวหน้าของผู้บริโภคผ่านทางช่องทางออนไลน์ ได้แก่ การสื่อสารกับผู้บริโภคมีความจำเป็นอย่างมาก เนื่องจากจะช่วยเพิ่มความเชื่อมั่นในตัวผลิตภัณฑ์สร้างความเข้าใจและตอบคำถามการรับรู้ของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ การตั้งราคาผลิตภัณฑ์ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดี ตรงตามความต้องการของผู้บริโภค การจัดจำหน่ายผ่านทางช่องทางออนไลน์ และการโฆษณาผลิตภัณฑ์บนช่องทางที่หลากหลายรวมทั้งการโฆษณาที่ครอบคลุมบนโลกออนไลน์

กาญจนาวดี สาลีเทศและณัฐพัชร์ อภิวัฒน์ไพศาล [14] ได้ทำวิจัยเรื่อง ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางในระบบออนไลน์ของ GEN Z ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางในระบบออนไลน์ของ GEN Z ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ด้านผลิตภัณฑ์ ราคา การจัดจำหน่าย และการส่งเสริมการตลาด ร่วมกันอธิบายการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางในระบบออนไลน์ของ GEN Z ในจังหวัด

พระนครศรีอยุธยาได้ร้อยละ 65.6 ซึ่งพิจารณาจากค่า Adjusted R2 เท่ากับ 0.652 ผลการวิจัยสามารถนำไปเป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายและแผนกลยุทธ์ทางการตลาดของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางออนไลน์ของผู้บริโภคในกลุ่ม GEN Z

สุริยทิพย์ ประยูรพัฒน์ [15] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางผสมสมุนไพรของผู้บริโภคในจังหวัดสมุทรปราการ ผลการวิจัยพบว่า ระดับความคิดเห็นส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางผสมสมุนไพรของผู้บริโภคในจังหวัดสมุทรปราการ ได้แก่ เพศ ระดับการศึกษา และสถานภาพ ปัจจัยทางส่วนประสมการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางผสมสมุนไพรของผู้บริโภคในจังหวัดสมุทรปราการ ได้แก่ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ด้านราคา ด้านการส่งเสริมการตลาด และด้านกระบวนการให้บริการ ซึ่งสามารถพยากรณ์ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางสมุนไพรในจังหวัดสมุทรปราการ

กานต์พิชา งามชุม ดวงดา สราญรัมย์และกรรณพัฒน์ อัมประเสริฐ [16] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ปัจจัยส่วนประสมการตลาดออนไลน์ พฤติกรรมและกระบวนการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ด้านความงามของผู้บริโภคผ่านช่องทางการค้าแบบดิจิทัล ผลวิจัยพบว่า ปัจจัยส่วนบุคคลส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุ 30-39 ปี สถานภาพโสด ระดับการศึกษาปริญญาตรี อาชีพ เอกชน/รับจ้าง และรายได้ต่อเดือน 20,000-30,000 บาท ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีด้านช่องทางการจัดจำหน่ายอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีด้านอารมณ์ออนไลน์อยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนกระบวนการตัดสินใจซื้อ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีการประเมินทางเลือกอยู่ในระดับมากที่สุด ผลการทดสอบสมมติฐาน ปัจจัยส่วนบุคคลที่แตกต่างกันในด้านอายุ ระดับชั้นการศึกษา อาชีพ รายได้ต่อเดือน มีปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดแตกต่างกัน ปัจจัยส่วนบุคคลที่แตกต่างกันในด้านอายุ สถานภาพ ระดับชั้นการศึกษา อาชีพ รายได้ต่อเดือน มีพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อแตกต่างกัน ปัจจัยส่วนบุคคลที่แตกต่างกันในด้านอายุ สถานภาพ ระดับชั้นการศึกษา มีกระบวนการตัดสินใจซื้อแตกต่างกัน

ธิดา ศรีบุญนาทและอุมาพร พงษ์สัตยา [17] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ส่วนประสมการตลาดที่ส่งผลต่อกระบวนการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางเกาหลีผ่านแอปพลิเคชันออนไลน์ ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยส่วนบุคคลด้านอายุที่มีความแตกต่างกันมีผลต่อกระบวนการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางเกาหลีผ่านแอปพลิเคชันออนไลน์ที่แตกต่างกัน ผลการวิเคราะห์ส่วนประสมทางการตลาดที่มีอิทธิพลต่อ กระบวนการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางเกาหลีผ่านแอปพลิเคชันออนไลน์ เรียงลำดับจากมากไปน้อย คือ ด้านการให้บริการแบบเจาะจง ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านการรักษาความเป็นส่วนตัว ด้านการจัดจำหน่าย ด้านราคาและด้านผลิตภัณฑ์

3. สรุปและข้อเสนอแนะการวิจัย

หลังจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด-19 ได้คลี่คลายลง พฤติกรรมผู้บริโภคได้เปลี่ยนแปลงไป การใช้สื่อสังคมออนไลน์ในประเทศไทยมีการติดต่อสื่อสารมากขึ้น เนื่องจากมีความคุ้นเคยและมีประสบการณ์ในการซื้อผลิตภัณฑ์และบริการต่างๆ ผ่านช่องทางออนไลน์ ซึ่งมีงานวิจัยที่สำคัญชี้ให้เห็นว่าสื่อสังคมออนไลน์เข้ามามีอิทธิพลและมีบทบาททางการตลาดออนไลน์เป็นอย่างมาก จึงได้ทำการ สรุปแนวคิงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับส่วนประสมการตลาดออนไลน์ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สรุปแนวคิงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับส่วนประสมการตลาดออนไลน์

ผู้แต่ง	เรื่อง	ผลการศึกษาที่สำคัญ
กิตติชัย เจริญชัย และนิศาตร์น โขติ เชย [11] ธิดนา ศรีบุญนา และอุมพร พงษ์สัต ยา [17]	ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดออนไลน์ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ดูแลผิวผ่านสื่อสังคม ส่วนประสมการตลาดที่ส่งผลต่อกระบวนการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางเกาหลีผ่านแอปพลิเคชันออนไลน์	อายุของผู้บริโภคที่แตกต่างกันมีผลต่อระดับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดออนไลน์ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางที่แตกต่างกัน
กานต์พิชชา งามชุม ดวงตา สราญรมย์ และกรัณย์พัฒน์ อิม ประเสริฐ [16]	ปัจจัยส่วนประสมการตลาดออนไลน์ พฤติกรรมและกระบวนการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ด้านความงามของผู้บริโภคผ่านช่องทางการค้าแบบดิจิทัล	ปัจจัยส่วนบุคคลที่แตกต่างกันในด้านอายุ ระดับชั้นการศึกษา อาชีพ รายได้ต่อเดือน มีปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดแตกต่างกัน
ภัทรมน ศรีวิภาต และสายพิน ปัน ทอง [12]	อิทธิพลของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดออนไลน์ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าผ่านแอปพลิเคชัน Shopee ของลูกค้าในจังหวัดนนทบุรี	ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดออนไลน์ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าผ่านแอปพลิเคชัน Shopee ของลูกค้าในจังหวัดนนทบุรี ได้แก่ ด้านการรักษาความเป็นส่วนตัวที่มีอิทธิพลมากที่สุด
กาญจนาวดี สำลี เทศและณัฐพัชร์ อภิวฒฒนไพศาล [14]	ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางในระบบออนไลน์ของ GEN Z ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา	ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ด้านผลิตภัณฑ์ ราคา การจัดจำหน่าย และการส่งเสริมการตลาด ร่วมกันอธิบายการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางในระบบออนไลน์ของ GEN Z ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ได้ร้อยละ 65.6
สุรีย์ทิพย์ ประยูร พัฒน์ [15]	ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางผสมสมุนไพรของผู้บริโภคในจังหวัดสมุทรปราการ	ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ด้านราคา ด้านการส่งเสริมการตลาด และด้านกระบวนการให้บริการ สามารถพยากรณ์ปัจจัยส่วนผสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางสมุนไพรในจังหวัดสมุทรปราการ

จากงานวิจัยที่ผ่านมาองค์ความรู้ที่ได้ คือ ปัจจัยส่วนบุคคลที่แตกต่างกันในด้านอายุ ระดับชั้นการศึกษา อาชีพ รายได้ต่อเดือน จะส่งผลต่อปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่แตกต่างกัน และอายุของผู้บริโภคที่แตกต่างกันมีผลต่อระดับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดออนไลน์ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางที่แตกต่างกัน

แนวทางในการทำวิจัยต่อไป จะได้ทำการเก็บข้อมูลจากผู้บริโภคผลิตภัณฑ์บำรุงผิวเพื่อศึกษาปัจจัยส่วนประสมการตลาดออนไลน์ที่ส่งผลต่อการพิจารณาตัดสินใจซื้อ

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] Prachachat. **ส่งออกเครื่องสำอางไทย มูลค่า 8 หมื่นล้าน สัญญาณฟื้นซัด**, 2566. สืบค้น 20 ตุลาคม 2566. จาก <https://www.prachachat.net/marketing/news-1319890>.
- [2] Thairath. **ไทยพร้อมจัดอีเวนต์ความงามระดับโลก คาดดึงเม็ดเงินกว่าพันล้านเข้าประเทศ**, 2566. สืบค้น 20 ตุลาคม 2566. จาก https://www.thairath.co.th/money/business_marketing/marketing/2718342.
- [3] Bangkokbiznews. **คนไทยสวยทุกยุค! หนุนตลาดเครื่องสำอางโตแกร่ง กูรูแนะแบรนด์ไทยเร่งปรับตัว**, 2566. สืบค้น 21 ตุลาคม 2566. จาก <https://www.bangkokbiznews.com/business/1089181>.
- [4] วสุธิดา นฤติมนต์ บดินทร์ พญาพรหมและปฐม สวัสดิ์เมือง. **อิทธิพลของการสื่อสารทางการตลาดโดยผู้มีอิทธิพลบนสื่อสังคมออนไลน์ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางของผู้บริโภควัยทำงาน**. MUTI JOURNAL Humanities and Social Sciences, 2563, 7(1): 82-98.
- [5] วันเฉลิม ศรีรัตนและปาไลดา ศรีศรกำพล. **ปัจจัยส่วนประสมการตลาดบริการ และปัจจัยผู้มีอิทธิพลทางสื่อสังคมออนไลน์ ที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้านำเข้าจากประเทศเกาหลีใต้ในเขตกรุงเทพมหานคร**. วารสารบริหารศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2566, 12(1): 43-67.
- [6] พนิดา ต้นศิริ. **ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ของกลุ่มเจนเอเรชัน Z ในเขตกรุงเทพมหานคร**. วารสารวิชาการสมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย (สสอท.), 2565, 28(1): 55-68.
- [7] Kotler, P, & Armstrong, G. **Principles of marketing**, 15th ed. New Jersey: Pearson International Edition, 2014.
- [8] Sun, Z., et al. **Customer Decision Making in Web Services with an Integrated P6 Model**. Physics Procedia, 2012, 24, pp. 1553 – 1559. doi.org/10.1016/j.phpro.2012.02.229
- [9] Jackson G. and Ahuja V. **Dawn of the digital age and the evolution of the marketing mix**. Journal of Direct, Data and Digital Marketing Practice, 2016, 17(3), pp 170–186. doi.org/10.1057/dddmp.2016.3
- [10] สุณิสา บุญรอดและทรงพร หาญสันติ. **การสื่อสารการตลาดที่ส่งผลต่อกระบวนการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางออร์แกนิก**. วารสารวิจัยวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์, 2566, 7(1): 85-97.
- [11] กิตติชัย เจริญชัย และนิศาตร์ตัน โชติเชย. **ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดออนไลน์ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ดูแลผิว (Skincare) ผ่านโซเชียลมีเดีย (Social Media)**. วารสารสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2566, 10(1): 161-160.
- [12] ภัทรมน ศรีวิภาตและสายพิณ ปั่นทอง. **อิทธิพลของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดออนไลน์ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าผ่านแอปพลิเคชัน Shopee ของลูกค้าในจังหวัดนนทบุรี**. วารสารสุทธิปริทัศน์, 2566, 37(2): 102-115.
- [13] เกรียง กิจบำรุงรัตน์. **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางแบรนด์ใหม่ประเภทดูแลผิวหน้าของผู้บริโภคผ่านทางช่องทางออนไลน์**. Life Sciences and Environment Journal, 2565, 23(1): 36-50.

-
- [14] กาญจนาวดี สาลีเทศ และณัฐพัชร์ อภิวัฒน์ไพศาล. **ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางในระบบออนไลน์ของ GEN Z ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา.** วารสารศิลปศาสตร์ราชมงคล สุวรรณภูมิ, 2564, 3(3): 329-343.
- [15] สุรีย์ทิพย์ ประยูรพัฒน์. **ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางผสมสมุนไพรของผู้บริโภคในจังหวัดสมุทรปราการ.** วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยการจัดการและเทคโนโลยีอีสเทิร์น, 2564, 18(1): 161-171.
- [16] กานต์พิชชา งามชุม ดวงตา สราญรมย์ และกรณีย์พัฒน์ อิมประเสริฐ. **ปัจจัยส่วนประสมการตลาดออนไลน์ พฤติกรรมและกระบวนการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ด้านความงามของผู้บริโภคผ่านช่องทางการค้าแบบดิจิทัล.** วารสาร มจร การพัฒนาสังคม, 2563, 5(2): 9-15.
- [17] ธิศณา ศรีบุญนาท และอุมาพร พงษ์สัตยา. **ส่วนประสมการตลาดที่ส่งผลต่อกระบวนการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางเกาหลีผ่านแอปพลิเคชันออนไลน์.** วารสารบริหารธุรกิจและสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2562, 2(3): 88-100.

แอปพลิเคชันการบริหารร่างกายลดความเมื่อยล้า

THERAPEUTIC EXERCISE APPLICATION TO REDUCE FATIGUE

บุญญาพร บุญชัย*¹ เกษม ตริตระการ¹Boonyaphorn Boonchai *¹, Kasame Tritrakan¹¹ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา¹ Faculty of Science and Technology, Bansomdejchaopraya Rajabhat University

* E-mail ผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding Author): boonyaphorn.bo@gmail.com

วันที่รับบทความ 28 กุมภาพันธ์ 2567

วันแก้ไขบทความ 8 กันยายน 2567

วันที่ตอบรับบทความ 12 กันยายน 2567

บทคัดย่อ

อาการเมื่อยล้าเป็นปัญหาที่สำคัญในปัจจุบันอันเนื่องมาจากพฤติกรรมการใช้ชีวิตและการทำงาน ผู้มีอาการเมื่อยล้าจะสูญเสียสมาธิ ไม่มีแรงกระตุ้น และมีพลังงานในการกระทำสิ่งใด ๆ ลดน้อยลง ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง การบริหารร่างกายด้วยท่าทางที่ถูกต้องและทำอย่างสม่ำเสมอจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ช่วยลดอาการเมื่อยล้าลง ในปัจจุบันสมาร์ทโฟนเป็นอุปกรณ์ที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลายและสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันการบริหารร่างกายลดความเมื่อยล้า และ 2) เพื่อศึกษาความเหมาะสมและความพึงพอใจของผู้ใช้งาน แอปพลิเคชันถูกออกแบบให้แสดงท่าการบริหารร่างกายในส่วนต่างๆ ของร่างกาย และสามารถกำหนดเวลาเพื่อแจ้งเตือนให้ผู้ใช้ทำการบริหารร่างกายอย่างสม่ำเสมอ แอปพลิเคชันทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ถูกพัฒนาโดยใช้แพลตฟอร์มเฟรมเวิร์ก ภาษาจาวา และใช้ฐานข้อมูลไฟร์เบส ระบบที่พัฒนาถูกประเมินความเหมาะสมของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่าแอปพลิเคชันที่พัฒนามีความเหมาะสมในด้านเทคนิคและด้านการออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด และด้านกระบวนการในการทำงานอยู่ในระดับมาก ระบบที่พัฒนาถูกประเมินความพึงพอใจโดยผู้ใช้จำนวน 30 คน พบว่าด้านการออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้งานและด้านกระบวนการทำงานอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: แอปพลิเคชัน; บริหารร่างกาย; เมื่อยล้า

ABSTRACT

Fatigue is a major problem nowadays due to living and working habits. People who are fatigued will lose their concentration, no motivation and have less energy to do anything, resulting in a decrease in work efficiency. Exercising your body with the correct posture and doing it regularly is necessary to help reduce fatigue. Nowadays, smartphones are widely used and convenient devices for accessing information. This research therefore aims to 1) design and develop a physical

exercise application to reduce fatigue, and 2) to study the suitability of the developed application and satisfaction of users. The application is designed to show the correct exercises posture for different parts of the body and can be scheduled to remind users to exercise regularly. The application runs on the Android operating system. It is developed using the Flutter framework, Dart language and uses a Firebase database. The developed application was evaluated for suitability by 3 experts which found that the developed application was at the highest level of technical suitability and user interface design, and the work process is at a high level. The developed system was evaluated for satisfaction by 30 users which found that the user interface design and work process aspects were at a high level.

Keywords: application; exercise; fatigue

1. บทนำ

ในสังคมยุคปัจจุบันที่มีการทำงานเพื่อเลี้ยงตัวเองและครอบครัว ระยะเวลาในการทำงานที่ยาวนาน การทำงานแบบเดิมที่ต้องทำซ้ำอยู่ตลอดเวลา การนั่งที่โต๊ะทำงานเป็นเวลานานไม่ได้เคลื่อนไหวร่างกาย ไม่ได้ยืดเส้นยืดสาย และการทำงานล่วงเวลาจะทำให้มีความเหน็ดเหนื่อยเมื่อยล้าเกิดขึ้นได้ และหากมีความเมื่อยล้าต่อเนื่องจะทำให้ลดประสิทธิภาพการทำงานลง การทำงานอาจมีข้อผิดพลาดเพิ่มขึ้น อาจเกิดอุบัติเหตุต่อตนเองหรือผู้อื่นได้ และยังมีผลให้ระยะเวลาการพักผ่อนน้อยลงทำให้มีผลเสียต่อสุขภาพได้ ความเมื่อยล้าในที่ทำงานนี้มีผลกระทบโดยตรงต่อประสิทธิภาพการทำงาน สุขภาพ และความเป็นอยู่ของคนวัยทำงาน [1]

การบริหารร่างกายเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถช่วยลดความเมื่อยล้าของร่างกายได้ดี หากมีการบริหารร่างกายอย่างสม่ำเสมอจะช่วยให้ร่างกายสุขภาพแข็งแรงด้วยอีกประการหนึ่ง บางครั้งความเมื่อยล้าอาจไม่เกิดขึ้นทั่วทั้งร่างกาย หากมีการใช้วัยวะส่วนใดส่วนหนึ่งอยู่บ่อยๆ จะเมื่อยล้าเฉพาะส่วน เช่น การมองที่จอคอมพิวเตอร์ตลอดเวลาจะทำให้เมื่อยล้าที่ดวงตา การพิมพ์งานทั้งวันจะทำให้เมื่อยล้าที่มือและแขน การเดินรับส่งเอกสารตลอดวันจะทำให้เมื่อยล้าที่ขา เห็นได้ว่าความเมื่อยล้าอาจเกิดขึ้นเฉพาะส่วน [2] และด้วยระยะเวลาการทำงานในแต่ละวันที่ยาวนาน เมื่อมีเวลาร่างกายก็ต้องการพักผ่อน ทำให้ไม่ค่อยได้มีเวลาออกกำลังกายหรือยืดเหยียดร่างกาย หากสามารถบริหารเฉพาะอวัยวะที่มีปัญหาในระยะเวลาสั้นๆ เพื่อผ่อนคลายความเมื่อยล้าก็เพียงพอต่อชีวิตประจำวันที่มีความเร่งรีบสูงแล้ว [3]

ในสังคมการทำงานอุปกรณ์ที่สำคัญและจำเป็นอย่างหนึ่งคือสมาร์ทโฟน เราใช้สมาร์ทโฟนในการติดต่อสื่อสารอยู่ตลอดเวลาและในสมาร์ทโฟนยังมีแอปพลิเคชันช่วยอำนวยความสะดวกอีกมากมาย [4] ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาแอปพลิเคชันการบริหารร่างกายลดความเมื่อยล้า โดยมีการแสดงท่าการบริหารร่างกายของอวัยวะต่างๆ ที่มักเกิดความเมื่อยล้าขึ้นได้ มีการกำหนดวันและเวลาเพื่อเตือนให้ทำกิจกรรมโดยส่งผ่านทาง Line notify เมื่อมีการบริหารร่างกายแล้วจะมีการสะสมค่าเพื่อให้ผู้ที่ได้ทำกิจกรรมบริหารร่างกายเกิดความภาคภูมิใจ ช่วยให้คนวัยทำงานสามารถเข้าถึงกิจกรรมการบริหารร่างกายได้ง่ายขึ้น สิ่งเหล่านี้ช่วยให้ร่างกายลดความเมื่อยล้าได้ ทำให้มีสุขภาพที่ดี และส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานที่ดีขึ้นได้อีกด้วย

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความเมื่อยล้า

ความเมื่อยล้าเป็นอาการเหน็ดเหนื่อย รู้สึกอ่อนล้า หดแรงแรง หรือขาดพลังงาน เมื่อเกิดอาการขึ้นแล้วจะทำให้ตัวบุคคลนั้น ๆ สูญเสียสมาธิ ไม่มีแรงกระตุ้น และมีพลังงานในการทำสิ่งใด ๆ ลดน้อยลง รวมถึงอาจกระทบต่อสภาพอารมณ์และสุขภาพจิตของบุคคลนั้นได้ด้วย [1] อาการเมื่อยอาจเกิดจากการทำงานหรือกิจกรรมอย่างหนักติดต่อกันเป็นเวลานาน นอนหลับพักผ่อนไม่เพียงพอ หรืออาจเป็นอาการที่เกิดจากการเจ็บป่วยด้วยโรคต่าง ๆ ได้ ตั้งแต่โรคที่มีความรุนแรงน้อยไปจนถึงโรคที่ค่อนข้างรุนแรงและเป็นอันตรายต่อชีวิต นอกจากนี้ อาจมีอาการเมื่อยอันเป็นผลข้างเคียงจากการใช้ยา ขาดการออกกำลังกาย หรือรับประทานอาหารที่ไม่ถูกสุขอนามัยได้เช่นกัน หากได้รับประทานอาหารและพักผ่อนอย่างเพียงพอแล้ว แต่อาการเมื่อยล้ายังไม่หายไป ผู้ป่วยควรไปพบแพทย์เพื่อตรวจรักษาและหาสาเหตุที่แท้จริงของอาการ ซึ่งอาจเกิดจากปัญหาสุขภาพที่ซ่อนอยู่

2.2 การบริหารร่างกาย

การบริหารร่างกาย เป็นจัดการให้โครงสร้างของร่างกายอยู่ในภาวะสมดุลเสมอด้วยตัวของมันเอง เพราะเหตุที่ โครงสร้างร่างกายของเราประกอบด้วยกล้ามเนื้อที่ยึดโยงกันเพื่อให้เกิดภาวะสมดุล และตามปกติคนเรามีการเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา แม้กระทั่งเวลานอนหลับ ดังนั้น โอกาสที่โครงสร้างร่างกายของเราจะเสียสมดุลย่อมเกิดขึ้นตลอดเวลา เราจึงจำเป็นต้องคอยระมัดระวัง โดยการฝึกกล้ามเนื้อให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง หรือขณะที่ร่างกายเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อก็ต้องถูกดึงไปในทิศทางที่ถูกต้อง ทั้งนี้เพื่อควบคุมโครงสร้างของร่างกายให้อยู่ในภาวะสมดุลอยู่เสมอ การบริหารร่างกายที่ถูกต้องสามารถช่วยลดอาการปวดเมื่อยหรืออาการเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อลงได้ [5]

การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ เป็นการบริหารร่างกายรูปแบบหนึ่งที่ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่น ลดความตึงเครียด ป้องกันการบาดเจ็บ และป้องกันอาการของโรค ของกล้ามเนื้อและข้อต่อ [6] [7] ซึ่งประกอบด้วยท่าการบริหารที่มักอ้างอิงจากท่าฤๅษีคัตตะ การยืดเหยียดกล้ามเนื้อจะต้องใช้ท่าทาง เวลา และการปฏิบัติตัวที่ถูกต้อง มิฉะนั้นอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่กล้ามเนื้อและข้อต่อได้ [7]

2.3 แอปพลิเคชันช่วยการบริหารร่างกาย

ด้วยความนิยมในการใช้และความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลในสมาร์ทโฟนทำให้มีความนิยมในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนแพลตฟอร์มสมาร์ทโฟนเพิ่มมากขึ้น จึงได้มีงานวิจัยที่พัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อช่วยการบริหารร่างกาย ตัวอย่างเช่น งานวิจัยของวรรณิตา คำนุ้ย [8] ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเตือนและกระตุ้นให้ผู้ใช้กลุ่มวัยทำงานมีการตระหนักถึงอันตรายของอาการออฟฟิศซินโดรม ให้ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการบริหารร่างกายเพื่อช่วยลดความเมื่อยล้าจากการทำงาน และเก็บข้อมูลเพื่อประเมินความเสี่ยงเบื้องต้นในการเกิดอาการออฟฟิศซินโดรม และงานวิจัยของภัทรภร อินทาศักดิ์ และคณะ [9] ที่ศึกษาและพัฒนาแอปพลิเคชันแนะนำการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุบนสมาร์ทโฟนเพื่อให้ความช่วยเหลือและยกระดับคุณภาพชีวิตแก่ผู้สูงอายุ โดยจะประกอบด้วยท่าสำหรับออกกำลังกายที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ แบ่งเป็น 4 หมวด จำนวน 16 ท่า นำเสนอในรูปแบบภาพนิ่งและเสียงบรรยาย

3. วิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวิธีการดำเนินงานวิจัยโดยใช้วงจรการพัฒนาระบบ (SDLC) [10] ประกอบด้วยการกำหนดปัญหา การวิเคราะห์ระบบ การออกแบบระบบ การพัฒนาระบบ และการนำไปใช้ ดังนี้

3.1 การกำหนดปัญหา

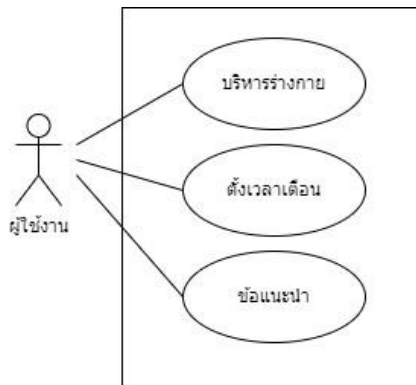
ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ผู้ที่มีปัญหาความเมื่อยล้าในการทำงาน และสิ่งที่ต้องการเพิ่มเติมของระบบ และใช้แบบสอบถามปลายเปิด ผู้วิจัยได้พบปัญหาที่เกิดขึ้น ได้แก่ เกิดความเมื่อยล้าในอวัยวะแต่ละส่วนขณะทำงานและหลังทำงาน ต้องการบริหารร่างกายแต่ไม่สามารถจัดสรรเวลาได้ หรือบริหารร่างกายได้เพียงไม่กี่ครั้งหากไม่ได้รับการเตือนจะหลงลืมการบริหารร่างกายและไม่ได้บริหารอีก

3.2 การวิเคราะห์ระบบ

การวิเคราะห์ระบบนั้นผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลของผลการวิจัยจากแหล่งต่างๆ เพื่อนำมาศึกษา และออกแบบระบบการทำงานของแอปพลิเคชัน เพื่อให้แอปพลิเคชันมีประสิทธิภาพ ในการทำงานตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน และให้แอปพลิเคชันนั้นมีความน่าเชื่อถือ สามารถพัฒนาระบบการทำงานของแอปพลิเคชันได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน

3.3 การออกแบบระบบ

ผู้วิจัยได้ออกแบบระบบงานด้วยเครื่องมือ UML Diagram โดยแสดงภาพรวมของระบบ โดยแสดงแผนภาพปฏิสัมพันธ์ระหว่างระบบงานและสิ่งที่อยู่รอบระบบงาน (Use case diagram) แผนภาพของคลาส (Class diagram) แผนภาพลำดับการทำงานของระบบ (Sequential diagram) และแผนภาพกิจกรรมของระบบ (Activity diagram) เพื่อนำไปพัฒนาระบบต่อไป



ภาพที่ 1 แผนภาพปฏิสัมพันธ์ระหว่างระบบงานและสิ่งที่อยู่รอบระบบงาน

3.4 การพัฒนาระบบ

ผู้วิจัยได้นำแผนภาพที่ออกแบบไว้มาใช้พัฒนาระบบด้วยภาษา Flutter และ ภาษา Dart ใช้ฐานข้อมูล Firebase แสดงผลการพัฒนาผ่าน Android SDK

ภายหลังการพัฒนาระบบได้มีการนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความสามารถทางด้านคอมพิวเตอร์จำนวน 3 ท่านตรวจสอบความเหมาะสมของระบบเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ โดยใช้แบบสอบถามความเหมาะสมของระบบจำนวน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเทคนิค ด้านการออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้งาน และด้านกระบวนการในการทำงาน จากนั้นนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

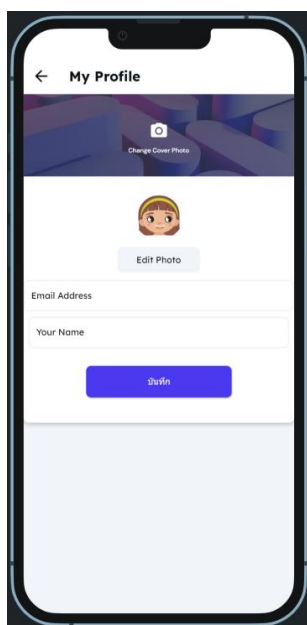
3.5 การนำไปใช้

เมื่อทำการแก้ไขระบบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว จึงนำระบบไปทดลองให้ผู้ใช้จำนวน 30 คน ทดลองใช้เพื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบในด้านการออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้งาน และด้าน กระบวนการในการทำงาน

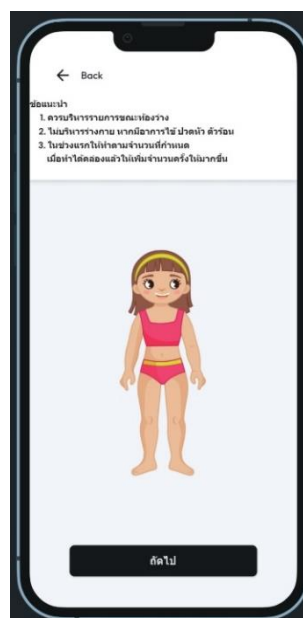
4. ผลการวิจัย

ผลการวิจัยของแอปพลิเคชันมี 3 หัวข้อ ได้แก่ ผลการพัฒนาระบบ ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ และผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.1 ผลการพัฒนาระบบ



ภาพที่ 2 หน้าจอกรอกข้อมูลโปรไฟล์



ภาพที่ 3 ข้อแนะนำ



ภาพที่ 4 เมนูเลือกบริหารในส่วนที่ต้องการ



ภาพที่ 5 ท่าบริหารศีรษะ



ภาพที่ 6 ท่าบริหารคอ บ่า ไหล่



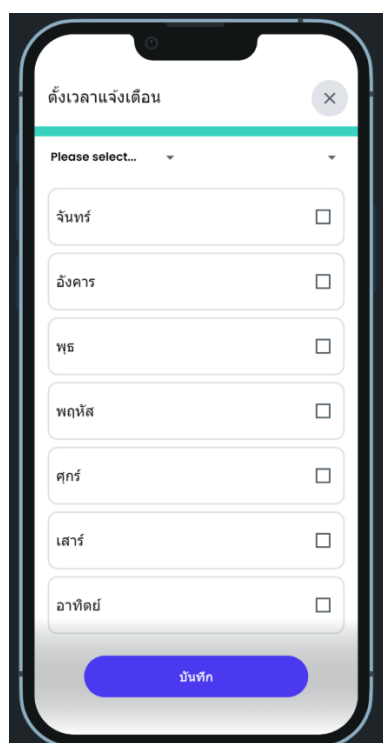
ภาพที่ 7 ท่าบริหารมือ



ภาพที่ 8 ท่าบริหารเขม



ภาพที่ 9 ท่าบริหารหลัง



ภาพที่ 10 กำหนดเวลาแจ้งเตือน



ภาพที่ 11 ข้อความแจ้งเตือน

4.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 1 ความเหมาะสมด้านเทคนิค

ด้าน	ค่าเฉลี่ย	ค่า SD	แปลผล
1. ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันมีความเหมาะสม	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
2. เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนามีความเหมาะสมและทันสมัย	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
3. แอปพลิเคชันประมวลผลได้ถูกต้อง	4.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.67	0.00	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่าด้านเทคนิค ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่ามีความเหมาะสมมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.67) และผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นเหมือนกัน (SD = 0.00)

ตารางที่ 2 ความเหมาะสมด้านการออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้

ด้าน	ค่าเฉลี่ย	ค่า SD	แปลผล
1. แบบฟอร์มรับข้อมูลง่ายต่อการกรอกข้อมูล	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
2. การป้อนข้อมูลมีหัวข้อระบุชัดเจน ไม่กำกวม	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
3. แบบฟอร์มรับข้อมูลมีลำดับการกรอกข้อมูลจัดเรียงได้อย่างเหมาะสม	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
4. มีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่นำเข้า และแจ้งเตือนเมื่อข้อมูลนำเข้าไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
5. รูปแบบของตัวอักษรมีความสวยงามอ่านง่าย เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
6. สีของตัวอักษรที่ใช้เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
7. การแบ่งส่วนและการจัดวางส่วนแสดงผลบนจอภาพมีการวางตำแหน่งอย่างสมดุล และเหมาะสม	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
8. รูปภาพหรือกราฟิกที่ใช้ในการแสดงผลมีความเหมาะสม	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
9. ผลลัพธ์มีความถูกต้อง ชัดเจน ง่ายต่อการทำความเข้าใจ	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
10. การออกแบบผลลัพธ์ของแอปพลิเคชันโดยรวมมีความเหมาะสม	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.67	0.29	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่าด้านการออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่ามีค่าเฉลี่ยเหมาะสมมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.67) และผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นคล้ายคลึงกัน (SD = 0.29)

ตารางที่ 3 ความเหมาะสมด้านกระบวนการในการทำงาน

ด้าน	ค่าเฉลี่ย	ค่า SD	แปลผล
1. แอปพลิเคชันประมวลผลผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้อง	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
2. กระบวนการในการทำงานของแอปพลิเคชันมีขั้นตอนการทำงานที่ถูกต้อง	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
3. ความรวดเร็วในการประมวลผลของแอปพลิเคชัน	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.44	0.58	เหมาะสมมาก

จากตารางที่ 3 พบว่าด้านกระบวนการในการทำงาน ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่ามีเหมาะสมมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.44) และผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นแตกต่างกันเล็กน้อย (SD = 0.58)

ภาพรวมของแอปพลิเคชันผู้เชี่ยวชาญเห็นว่ามีเหมาะสมมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.59) และผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นคล้ายคลึงกัน (SD = 0.29)

4.3 ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ผู้วิจัยได้นำแอปพลิเคชันไปทดลองกับผู้ใช้งาน จำนวน 30 คน มีการประเมินความพึงพอใจ 2 ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้ และด้านกระบวนการในการทำงาน ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4 ความพึงพอใจด้านการออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้

ด้าน	ค่าเฉลี่ย	ค่า SD	แปลผล
1. แบบฟอร์มรับข้อมูลง่ายต่อการกรอกข้อมูล	4.34	0.48	พึงพอใจมาก
2. การป้อนข้อมูลมีหัวข้อระบุชัดเจน ไม่กำกวม	4.45	0.51	พึงพอใจมาก
3. แบบฟอร์มรับข้อมูลมีลำดับการกรอกข้อมูลจัดเรียงได้อย่างเหมาะสม	4.03	0.50	พึงพอใจมาก
4. มีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่นำเข้า และแจ้งเตือนเมื่อข้อมูลนำเข้าไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด	4.28	0.45	พึงพอใจมาก
5. รูปแบบของตัวอักษรมีความสวยงามอ่านง่าย เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.24	0.44	พึงพอใจมาก
6. สีของตัวอักษรที่ใช้เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.17	0.47	พึงพอใจมาก
7. การแบ่งส่วนและการจัดวางส่วนแสดงผลบนจอภาพมีการวางตำแหน่งอย่างสมดุล และเหมาะสม	4.21	0.56	พึงพอใจมาก
8. รูปภาพหรือกราฟิกที่ใช้ในการแสดงผลมีความเหมาะสม	4.14	0.35	พึงพอใจมาก
9. ผลลัพธ์มีความถูกต้อง ชัดเจน ง่ายต่อการทำความเข้าใจ	4.34	0.48	พึงพอใจมาก
10. การออกแบบผลลัพธ์ของแอปพลิเคชันโดยรวมมีความเหมาะสม	4.31	0.54	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.25	0.48	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 4 พบว่าด้านการออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้งานมีความพึงพอใจมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.25) และผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นคล้ายคลึงกัน (SD = 0.48)

ตารางที่ 5 ความพึงพอใจด้านกระบวนการในการทำงาน

ด้าน	ค่าเฉลี่ย	ค่า SD	แปลผล
1. แอปพลิเคชันประมวลผลผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้อง	4.17	0.38	พึงพอใจมาก
2. กระบวนการในการทำงานของแอปพลิเคชันมีขั้นตอนการทำงานที่ถูกต้อง	4.07	0.53	พึงพอใจมาก
3. ความรวดเร็วในการประมวลผลของแอปพลิเคชัน	4.14	0.35	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.13	0.42	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 5 พบว่าด้านกระบวนการในการทำงานมีความพึงพอใจมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.13) และผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นคล้ายคลึงกัน (SD = 0.42)

ภาพรวมของแอปพลิเคชันผู้ใช้งานมีความพึงพอใจมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.19) และผู้ใช้งานมีความคิดเห็นคล้ายคลึงกัน (SD = 0.45)

5. อภิปรายผลและข้อเสนอแนะการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวิธีการดำเนินงานวิจัยโดยใช้วงจรการพัฒนาระบบ ประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การวิเคราะห์ระบบ การออกแบบระบบ และการนำไปใช้ ดำเนินการออกแบบผ่านแผนภาพรวมของแอปพลิเคชัน (Design overview diagram) แผนภาพยูสเคส (Use case diagram) และแผนภาพกิจกรรม (Activity diagram) ผู้วิจัยใช้โปรแกรม Visual Studio Code และใช้ภาษา Flutter กับ Dart ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน ใช้ Firebase ในการจัดการฐานข้อมูล ทำการทดสอบระบบจนไม่มีข้อผิดพลาด การนำวงจรการพัฒนาระบบมาใช้ในการพัฒนาระบบช่วยการพัฒนาระบบออกมาได้อย่างเหมาะสมดังจะเห็นได้จากผลการประเมินความเหมาะสมของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญที่เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมในภาพรวมในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของสุพัชชา ทัพสัพ และคณะ [11] ที่ได้ทำหลักการวงจรการพัฒนาระบบมาใช้ในการพัฒนาระบบบริหารจัดการการฝึกงานแบบออนไลน์ที่ได้ผลลัพธ์เป็นระบบที่มีคุณภาพเช่นเดียวกัน

การพัฒนาระบบในรูปแบบของแอปพลิเคชันช่วยให้สามารถเข้าถึงความต้องการและความพึงพอใจของผู้ใช้ในปัจจุบันได้ดี เนื่องจากผู้ใช้ส่วนใหญ่คุ้นเคยกับการใช้แอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนเป็นอย่างดี ดังจะเห็นได้จากผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของน้ำเพ็ญ พรหมประสิทธิ์ และคณะ [12] ที่พัฒนาแอปพลิเคชันส่งเสริมการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุผ่านสมาร์ตโฟนแอนดรอยด์ และผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดเช่นเดียวกัน

อย่างไรก็ตาม ในงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันการบริหารร่างกายลดความเมื่อยล้า ยังไม่ได้นำแอปพลิเคชันดังกล่าวไปใช้จริงเพื่อศึกษาผลการลดความเมื่อยล้า ซึ่งเป็นงานวิจัยที่ผู้วิจัยจะดำเนินการต่อไปในอนาคต

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] วรรณะ คงโต. ความเมื่อยล้าและสมรรถนะทางกายทั่วไปของพนักงานผลิตบริษัทแห่งหนึ่ง (วิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา, 2563.
- [2] ปาจร่า โพธิ์หัง, นนทกร ดำนงค์, และอโนชา ทิศนาธนชัย. ความสัมพันธ์ระหว่างความรอบรู้ด้านสุขภาพเกี่ยวกับกลุ่มอาการออฟฟิตซินโดรมกับพฤติกรรมการป้องกันกลุ่มอาการออฟฟิตซินโดรม ของบุคลากรสายสนับสนุน ในมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง. วารสารพยาบาลสหราชอาณาจักร, 2564, 14(2), หน้า 235-250.
- [3] กันจณา สุทาคำ, มุกดา หนูศรี, และวาริณี เอี่ยมสวัสดิกุล. ผลของโปรแกรมการพัฒนาสมรรถนะในการดูแลตนเองด้วยการบริหารร่างกายแบบมีเวชต์ต่อพฤติกรรมการดูแลตนเองเพื่อลดอาการปวดกล้ามเนื้อจากการทำงานของกลุ่มเกษตรกรอำเภอโป่ง จังหวัดพะเยา. วารสารคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 2562, 27(2), หน้า 70-79.
- [4] ธมนวรรณ กัญญาหัตถ์. ความพึงพอใจของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานครที่มีต่อประโยชน์ของสมาร์ตโฟน (วิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, 2554.
- [5] ปิยฉัตร ดีสุวรรณ. ประสิทธิภาพของโปรแกรมการยศาสตร์ร่วมกับการปรับสมดุลร่างกายด้วย ศาสตร์มณีเวชต่อการลดอาการปวดทางระบบกล้ามเนื้อและกระดูก จากการทำงานในบุคลากรโรงพยาบาลแพร่. วารสารควบคุมโรค, 2565, 48(1), หน้า 174-188.
- [6] ณัฐพล ทนุติ. ประสิทธิภาพของโปรแกรมการจัดการด้านการยศาสตร์และการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ในการแก้ไขปัญหาลำบากการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงานของกลุ่มสตรีปักผ้าชาวไทยภูเขาอำเภอโป่ง จังหวัดพะเยา (วิทยานิพนธ์ปริญญาสาขารัฐศาสตร์มหาบัณฑิต). พะเยา: มหาวิทยาลัยพะเยา, 2561.
- [7] ชิดชนก ศรีราชและชาญลักษณ์ เยี่ยมมิตร. การพัฒนาความอ่อนตัวด้วยโปรแกรมการฝึกยืดเหยียดกล้ามเนื้อที่มีต่อคุณภาพชีวิตด้านร่างกายในผู้สูงอายุ จังหวัดจันทบุรี. วารสารชุมชนวิจัย, 2564, 15(3), น.104-115.
- [8] วรรณิตา คำนุ้ย. แอปพลิเคชันเตือนการบริหารร่างกายเพื่อป้องกันการเกิดอาการออฟฟิตซินโดรมบนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (ปริญญาโท วิทยาศาสตรบัณฑิต). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2556.
- [9] ภัทรกร อินทนาคักดี, วิษนี มัธยม, ธนาวรรณ รัมมะภาพ, และมณฑิตา พุดสงคราม. แอปพลิเคชันแนะนำการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุบนสมาร์ตโฟน. วารสารสารสนเทศ, 2560, 22(1), หน้า 92-106.
- [10] โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม). กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2560.
- [11] สุพัชชา ทัพพัพ และคณะ. การพัฒนาระบบบริหารจัดการการฝึกงานแบบออนไลน์ รองรับสถานการณ์โรคระบาดติดเชื้อไวรัสโคโรนา (Covid-19) (รายงานผลการวิจัย), 2564, พระนครศรีอยุธยา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ.
- [12] น้ำเพ็ญ พรหมประสิทธิ์, สุภาวดี มากอ้น, และสมชาย ตูละ. แอปพลิเคชันส่งเสริมการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุผ่านสมาร์ตโฟนแอนดรอยด์. วารสารศรีปทุมปริทัศน์, 2563, 12(1), หน้า 164-175.

CLOSED FORM EXACT SOLUTIONS TO THE COMBINED KDV-MKDV EQUATION
AND THE (2+1)-DIMENSIONAL GBS EQUATION VIA
THE RICCATI SUB-EQUATION METHOD

Jiraporn Sanjun^{1*}, Kanitha Promkwan¹, Thanon Korkiatsakul¹ Supinan Janma²

¹*Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology, Surattthani Rajabhat
University, Thailand*

²*Faculty of Sciences and Agricultural Technology, Rajamangala University of Technology Lanna,
Lampang, Thailand*

**Corresponding Author: jiraporn.san@sru.ac.th*

วันที่รับบทความ 2 มีนาคม 2567 วันที่แก้ไขบทความ 7 กันยายน 2567 วันที่ตอบรับบทความ 12 กันยายน 2567

ABSTRACT

The main goal of this study is to find exact traveling wave solutions of the combined kdv-mkdv equation and the (2+1)-dimensional generalized breaking soliton equation using the Riccati sub-equation method. The solutions are shown by hyperbolic and trigonometric functions, which can be transformed into kink waves and periodic waves. Their graphical representations are two-dimensional, three-dimensional graphs, and contour graphs are shown using suitable parameter values. Additionally, the results proved that the method employed in this study is a powerful analytical tool for obtaining exact traveling wave solutions to nonlinear models that are used in many different engineering and scientific disciplines.

.

Keywords: Riccati sub-equation method; partial differential equation; combined kdv-mkdv equation; (2+1)-dimensional generalized breaking soliton equation

1. INTRODUCTION

Nonlinear partial differential equations have become a useful tool for describing the natural phenomena of science and engineering such as optical fiber communications, atmospheric pollutant dispersion, solid-state physics, signal processing, mechanical engineering, electric control theory, relativity, chemical reactions, etc. Recently, researchers have found many powerful methods to get exact solutions to nonlinear partial differential equations, such as the simple equation method [1], the modified simple equation method [2], the Kudryashov method [3], the (G'/G)-expansion method [4], the sine-Gordon expansion method [5], the Riccati sub-equation method [6], the Riccati-Bernoulli sub-ODE method [7], the Laplace optimized decomposition method [8], the new extended direct algebraic method [9], etc.

In the present work, we take into consideration the combined kdv-mkdv equation [10],

$$u_t + \alpha uu_x + \beta u^2 u_x + u_{xxx} = 0, \quad (1.1)$$

where $u = u(x, t)$, α and β are real constants. Many analytical techniques have been used to study this equation. From numerous authors, such as in 2010 using the Jacobi elliptic functions expansion method [11], in 2012 using the improved (G'/G)-expansion method [12], in 2014 using the complex method [13], in 2016 using the consistent tanh expansion (CTE) method [14], and in 2023 using the Bernoulli sub-ODE method [10]. And we investigate the (2+1)-dimensional generalized breaking soliton (GBS) equation [15],

$$u_{xt} + 4u_{xx}u_y + 4u_xu_{xy} + u_{xxx} = 0, \quad (1.2)$$

where $u = u(x, y, t)$ In many papers, the (2+1)-dimensional GBS equation (1.2) was investigated with various techniques, such as in 2010 using the generalized Jacobi elliptic function method [15], in 2013 using the new generalized (G'/G)-expansion method [16], in 2015 using the modified simple equation method [17], in 2018 using the Bell's polynomials method [18].

In this work, we use the traveling wave to transform the combined kdv-mkdv equation and the (2+1)-dimensional generalized breaking soliton (GBS) equation into nonlinear ordinary differential equations. Then, using the Riccati sub-equation method, we have displayed the analytical solutions, and the wave effects are shown in 2D, 3D, and contour graphs.

2. DESCRIPTION OF THE RICCATI SUB-EQUATION METHOD

This section presents the Riccati sub-equation method, a simple technique for finding traveling wave solutions to nonlinear partial differential equations. Assume that the nonlinear partial differential equation with two independent variables x and t is represented by:

$$P(u, u_t, u_x, u_{tt}, u_{xx}, u_{xt} \dots) = 0, \quad (2.1)$$

where $u = u(x, t)$ is an unknown function and P is a polynomial in $u(x, t)$ and its various partial derivatives, in which highest-order derivatives and nonlinear terms are involved. The following five processes can be used in the Riccati sub-equation method [19,20].

First, transformation process.

Denoting the traveling wave solution of PDE (2.1) as:

$$u(x, t) = u(\xi), \quad \xi = x - \omega t, \quad (2.2)$$

where ω is the speed of the traveling wave. We are capable of transforming Eq. (2.1) into an ordinary differential equation (ODE) for $u = u(\xi)$ using the traveling wave transformation Eq. (2.2). This enables us to use the following changes:

$$u_x = u', \quad u_t = -\omega u', \quad u_{xt} = -\omega u'', \quad u_{tt} = \omega^2 u'', \dots$$

then Eq. (2.1) reduces to a nonlinear ordinary differential equation ODE:

$$G(u, u', u'', \dots) = 0, \quad (2.3)$$

where G is a polynomial of $u(\xi)$ and its derivatives, where the prime represents the derivative with respect to ξ .

Second, solution-assuming process.

Assume the solution of Equation (2.3) in finite series,

$$u(\xi) = \sum_{i=0}^N a_i \varphi^i(\xi), \quad (2.4)$$

when a_i are constants and a_N is non-zero, while $\varphi(\xi)$ satisfies the following the Riccati equation:

Third, general solutions of the Riccati sub equation method.

The Riccati equation method [19,20] is used to find φ , as shown below:

$$\varphi'(\xi) = \sigma + \varphi^2(\xi), \quad (2.5)$$

Where σ is an arbitrary constant. Here, prime denotes the derivation with respect to ξ . By using the general solutions of Eq. (2.5), we obtain the following expression:

Case I: When $\sigma < 0$,

$$\varphi_1(\xi) = -\sqrt{-\sigma} \tanh_{pq}(\sqrt{-\sigma}\xi), \quad (2.6)$$

$$\varphi_2(\xi) = -\sqrt{-\sigma} \coth_{pq}(\sqrt{-\sigma}\xi), \quad (2.7)$$

$$\varphi_3(\xi) = -\sqrt{-\sigma} \tanh_{pq}(2\sqrt{-\sigma}\xi) \pm i\sqrt{-\sigma} \operatorname{sech}_{pq}(2\sqrt{-\sigma}\xi), \quad (2.8)$$

$$\varphi_4(\xi) = -\sqrt{-\sigma} \coth_{pq}(2\sqrt{-\sigma}\xi) \pm \sqrt{-\sigma} \operatorname{csch}_{pq}(2\sqrt{-\sigma}\xi), \quad (2.9)$$

$$\varphi_5(\xi) = -\frac{1}{2} \left(\sqrt{-\sigma} \tanh_{pq} \left(\frac{\sqrt{-\sigma}}{2} \xi \right) + \sqrt{-\sigma} \coth_{pq} \left(\frac{\sqrt{-\sigma}}{2} \xi \right) \right), \quad (2.10)$$

$$\varphi_6(\xi) = \frac{\sqrt{-(R^2 + S^2)\sigma} - R\sqrt{-\sigma} \cosh_{pq}(2\sqrt{-\sigma}\xi)}{R \sinh_{pq}(2\sqrt{-\sigma}\xi) + S}, \quad (2.11)$$

$$\varphi_7(\xi) = -\frac{\sqrt{-(S^2 - R^2)\sigma} - R\sqrt{-\sigma} \sinh_{pq}(2\sqrt{-\sigma}\xi)}{R \cosh_{pq}(2\sqrt{-\sigma}\xi) + S}, \quad (2.12)$$

where R, S are two non-zero real constants and satisfy $S^2 - R^2 > 0$.

Case II: When $\sigma > 0$,

$$\varphi_8(\xi) = \sqrt{\sigma} \tan_{pq}(\sqrt{\sigma}\xi), \quad (2.13)$$

$$\varphi_9(\xi) = -\sqrt{\sigma} \cot_{pq}(\sqrt{\sigma}\xi), \quad (2.14)$$

$$\varphi_{10}(\xi) = -\sqrt{\sigma} \tan_{pq}(2\sqrt{\sigma}\xi) \pm \sqrt{\sigma} \sec_{pq}(2\sqrt{\sigma}\xi), \quad (2.15)$$

$$\varphi_{11}(\xi) = -\sqrt{\sigma} \cot_{pq}(2\sqrt{\sigma}\xi) \pm \sqrt{\sigma} \operatorname{csc}_{pq}(2\sqrt{\sigma}\xi), \quad (2.16)$$

$$\varphi_{12}(\xi) = \frac{1}{2} \left(\sqrt{\sigma} \tan_{pq} \left(\frac{\sqrt{\sigma}}{2} \xi \right) - \sqrt{\sigma} \cot_{pq} \left(\frac{\sqrt{\sigma}}{2} \xi \right) \right), \quad (2.17)$$

$$\varphi_{13}(\xi) = \frac{\pm \sqrt{(R^2 - S^2)\sigma} - R\sqrt{\sigma} \cos_{pq}(2\sqrt{\sigma}\xi)}{R \sin_{pq}(2\sqrt{\sigma}\xi) + S}, \quad (2.18)$$

$$\varphi_{14}(\xi) = -\frac{\pm\sqrt{(R^2 - S^2)}\sigma - R\sqrt{\sigma} \sin_{pq}(2\sqrt{\sigma}\xi)}{R\cos_{pq}(2\sqrt{\sigma}\xi) + S}, \quad (2.19)$$

where R, S are two non-zero real constants and satisfy $R^2 - S^2 > 0$.

Case III: When $\sigma = 0$

$$\varphi_{15}(\xi) = -\frac{1}{\xi + g}, \quad g = \text{const} \quad (2.20)$$

The different types of generalized hyperbolic functions are defined as follows [19,20], with p and q arbitrary constants, $p > 0, q > 0$,

$$\sinh_{pq}(\theta) = \frac{pe^\theta - qe^{-\theta}}{2}, \quad (2.21)$$

$$\cosh_{pq}(\theta) = \frac{pe^\theta + qe^{-\theta}}{2}, \quad (2.22)$$

$$\tanh_{pq}(\theta) = \frac{pe^\theta - qe^{-\theta}}{pe^\theta + qe^{-\theta}}, \quad (2.23)$$

$$\coth_{pq}(\theta) = \frac{pe^\theta + qe^{-\theta}}{pe^\theta - qe^{-\theta}}, \quad (2.24)$$

$$\operatorname{sech}_{pq}(\theta) = \frac{2}{pe^\theta + qe^{-\theta}}, \quad (2.25)$$

$$\operatorname{csch}_{pq}(\theta) = \frac{2}{pe^\theta - qe^{-\theta}}, \quad (2.26)$$

where θ is an independent variable.

The different types of generalized triangular functions are defined as follows [19,20], with p and q arbitrary constants, $p > 0, q > 0$,

$$\sin_{pq}(\theta) = \frac{pe^{i\theta} - qe^{-i\theta}}{2i}, \quad (2.27)$$

$$\cos_{pq}(\theta) = \frac{pe^{i\theta} + qe^{-i\theta}}{2}, \quad (2.28)$$

$$\tan_{pq}(\theta) = -i \frac{pe^{i\theta} - qe^{-i\theta}}{pe^{i\theta} + qe^{-i\theta}}, \quad (2.29)$$

$$\cot_{pq}(\theta) = i \frac{pe^{i\theta} + qe^{-i\theta}}{pe^{i\theta} - qe^{-i\theta}}, \quad (2.30)$$

$$\sec_{pd}(\theta) = \frac{2}{pe^{i\theta} + qe^{-i\theta}}, \quad (2.31)$$

$$\csc_{pq}(\theta) = \frac{2i}{pe^{i\theta} - qe^{-i\theta}}, \quad (2.32)$$

where θ is an independent variable.

Fourth, the N exploration process.

The positive integer N can be determined by balancing the highest-order derivative and the highest nonlinear terms in Eq. (2.3).

Fifth, the solution-seeking process.

Substituting Eqs. (2.4) and (2.5) into Eq. (2.3), the coefficients of all terms of the same order φ^i ($i = 0, 1, 2, 3, \dots$) are gathered, and the coefficients are set to zero. We get an overdetermined system of algebraic equations with respect to a_i ($i = 0, 1, 2, \dots, N$). When all the parameters in Eq. (2.4) are substituted, the solutions to Eq. (2.1) for the traveling wave are reached.

3. DESCRIPTIONS OF THE RICCATI SUB-EQUATION METHOD

Next, we wish to apply the preceding Riccati sub-equation method to solve both the combined kdv-mkdv equation and the (2+1)-dimensional GBS equation:

3.1 Results of the combined kdv-mkdv equation the combined kdv-mkdv equation

The combined kdv-mkdv equation is

$$u_t + \alpha uu_x + \beta u^2 u_x + u_{xxx} = 0, \quad (3.1.1)$$

where α and β are real constants. We will reduce it to an ODE using the traveling wave variable $\xi = x - \omega t$. The substitution of the transformation into Eq. (3.1.1) leads to:

$$-\omega u' + \alpha uu' + \beta u^2 u' + u''' = 0. \quad (3.1.2)$$

Integration Eq. (3.1.2) with the zero constant, we get:

$$-\omega u + \frac{\alpha u^2}{2} + \frac{\beta u^3}{3} + u'' = 0. \quad (3.1.3)$$

Next, we utilized the balance approach of the highest-order derivative term and the highest nonlinear terms of Eq. (3.1.3). then were N equals 1. We have the solution to Eq. (3.1.3) as follows:

$$u(\xi) = a_0 + a_1 \varphi, \quad (3.1.4)$$

where φ satisfies Eq. (2.5). Therefore, the expressions for u'' , u^2 and u^3 are expressed as:

$$\begin{aligned} u'' &= 2\sigma a_1 \varphi + 2a_1 \varphi^3, \\ u^2 &= a_0^2 + 2a_0 a_1 \varphi + a_1^2 \varphi^2, \\ u^3 &= a_0^3 + 3a_0^2 a_1 \varphi + 3a_0 a_1^2 \varphi^2 + a_1^3 \varphi^3. \end{aligned} \quad (3.1.5)$$

Substituting Eqs. (3.1.4) and (3.1.5) into Eq. (3.1.3) and collecting the coefficients of φ^i where $i = 0, 1, 2, 3$, yields

$$\begin{aligned} \varphi^0; \quad & -\omega a_0 + \frac{\alpha a_0^2}{2} + \frac{\beta a_0^3}{3} = 0, \\ \varphi^1; \quad & -\omega a_1 + \alpha a_0 a_1 + \beta a_0^2 a_1 + 2\sigma a_1 = 0, \\ \varphi^2; \quad & \frac{\alpha a_1^2}{2} + \beta a_0 a_1^2 = 0, \\ \varphi^3; \quad & \frac{\beta a_1^3}{3} + 2a_1 = 0. \end{aligned} \quad (3.1.6)$$

Solving these equations, we get

$$a_0 = -\frac{\alpha}{2\beta}, \quad a_1 = \pm \sqrt{-\frac{6}{\beta}}, \quad \sigma = \frac{\alpha^2}{24\beta}, \quad \omega = \frac{-\alpha^2}{6\beta} \quad (3.1.7)$$

The following are the exact traveling wave solutions to the combined kdv-mkdv equation:

Case I: when $\sigma < 0$,

$$u_1(x, t) = \frac{\alpha}{2\beta} \left(-1 \pm \tanh_{pq} \left(\sqrt{-\frac{\alpha^2}{24\beta}} \left(x + \frac{\alpha^2}{6\beta} t \right) \right) \right), \quad (3.1.8)$$

$$u_2(x, t) = \frac{\alpha}{2\beta} \left(-1 \pm \coth_{pq} \left(\sqrt{-\frac{\alpha^2}{24\beta}} \left(x + \frac{\alpha^2}{6\beta} t \right) \right) \right), \quad (3.1.9)$$

$$u_3(x, t) = \frac{\alpha}{2\beta} \left(-1 \pm \tanh_{pq} \left(2\sqrt{-\frac{\alpha^2}{24\beta}} \left(x + \frac{\alpha^2}{6\beta} t \right) \right) \pm i \operatorname{sech}_{pq} \left(2\sqrt{-\frac{\alpha^2}{24\beta}} \left(x + \frac{\alpha^2}{6\beta} t \right) \right) \right), \quad (3.1.10)$$

$$u_4(x, t) = \frac{\alpha}{2\beta} \left(-1 \pm \coth_{pq} \left(2\sqrt{-\frac{\alpha^2}{24\beta}} \left(x + \frac{\alpha^2}{6\beta} t \right) \right) \pm \operatorname{csch}_{pq} \left(2\sqrt{-\frac{\alpha^2}{24\beta}} \left(x + \frac{\alpha^2}{6\beta} t \right) \right) \right), \quad (3.1.11)$$

$$u_5(x, t) = \frac{\alpha}{2\beta} \left(-1 \pm \frac{1}{2} \left(\tanh_{pq} \left(\frac{1}{2} \sqrt{-\frac{\alpha^2}{24\beta}} \left(x + \frac{\alpha^2}{6\beta} t \right) \right) + \coth_{pq} \left(\frac{1}{2} \sqrt{-\frac{\alpha^2}{24\beta}} \left(x + \frac{\alpha^2}{6\beta} t \right) \right) \right) \right), \quad (3.1.12)$$

$$u_6(x, t) = \frac{\alpha}{2\beta} \left(-1 \pm \frac{\sqrt{R^2 + S^2} - R \cosh_{pq} \left(2 \sqrt{-\frac{\alpha^2}{24\beta}} \left(x + \frac{\alpha^2}{6\beta} t \right) \right)}{R \sinh_{pq} \left(2 \sqrt{-\frac{\alpha^2}{24\beta}} \left(x + \frac{\alpha^2}{6\beta} t \right) \right) + S} \right), \quad (3.1.13)$$

$$u_7(x, t) = \frac{\alpha}{2\beta} \left(-1 \mp \frac{\sqrt{S^2 - R^2} - R \sinh_{pq} \left(2 \sqrt{-\frac{\alpha^2}{24\beta}} \left(x + \frac{\alpha^2}{6\beta} t \right) \right)}{R \cosh_{pq} \left(2 \sqrt{-\frac{\alpha^2}{24\beta}} \left(x + \frac{\alpha^2}{6\beta} t \right) \right) + S} \right), \quad (3.1.14)$$

where R, S are two non-zero real constants and satisfy $S^2 - R^2 > 0$.

Case II: When $\sigma > 0$,

$$u_8(x, t) = \frac{\alpha}{2\beta} \left(-1 \pm i \tan_{pq} \left(\sqrt{\frac{\alpha^2}{24\beta}} \left(x + \frac{\alpha^2}{6\beta} t \right) \right) \right), \quad (3.1.15)$$

$$u_9(x, t) = \frac{\alpha}{2\beta} \left(-1 \pm i \cot_{pq} \left(\sqrt{\frac{\alpha^2}{24\beta}} \left(x + \frac{\alpha^2}{6\beta} t \right) \right) \right), \quad (3.1.16)$$

$$u_{10}(x, t) = \frac{\alpha}{2\beta} \left(-1 \pm i \left(\tan_{pq} \left(2 \sqrt{\frac{\alpha^2}{24\beta}} \left(x + \frac{\alpha^2}{6\beta} t \right) \right) \pm \sec_{pq} \left(2 \sqrt{\frac{\alpha^2}{24\beta}} \left(x + \frac{\alpha^2}{6\beta} t \right) \right) \right) \right), \quad (3.1.17)$$

$$u_{11}(x, t) = \frac{\alpha}{2\beta} \left(-1 \pm i \left(\cot_{pq} \left(2 \sqrt{\frac{\alpha^2}{24\beta}} \left(x + \frac{\alpha^2}{6\beta} t \right) \right) \pm \csc_{pq} \left(2 \sqrt{\frac{\alpha^2}{24\beta}} \left(x + \frac{\alpha^2}{6\beta} t \right) \right) \right) \right), \quad (3.1.18)$$

$$u_{12}(x, t) = \frac{\alpha}{2\beta} \left(-1 \pm \frac{1}{2} i \left(\tan_{pq} \left(\frac{1}{2} \sqrt{\frac{\alpha^2}{24\beta}} \left(x + \frac{\alpha^2}{6\beta} t \right) \right) - \cot_{pq} \left(\frac{1}{2} \sqrt{\frac{\alpha^2}{24\beta}} \left(x + \frac{\alpha^2}{6\beta} t \right) \right) \right) \right), \quad (3.1.19)$$

$$u_{13}(x, t) = \frac{\alpha}{2\beta} \left(-1 \pm i \left(\frac{\pm \sqrt{R^2 - S^2} - R \cos_{pq} \left(2 \sqrt{\frac{\alpha^2}{24\beta}} \left(x + \frac{\alpha^2}{6\beta} t \right) \right)}{R \sin_{pq} \left(2 \sqrt{\frac{\alpha^2}{24\beta}} \left(x + \frac{\alpha^2}{6\beta} t \right) \right) + S} \right) \right), \quad (3.1.20)$$

$$u_{14}(x, t) = \frac{\alpha}{2\beta} \left(-1 \mp i \left(\frac{\pm \sqrt{R^2 - S^2} - R \sin_{pq} \left(2 \sqrt{\frac{\alpha^2}{24\beta}} \left(x + \frac{\alpha^2}{6\beta} t \right) \right)}{R \cos_{pq} \left(2 \sqrt{\frac{\alpha^2}{24\beta}} \left(x + \frac{\alpha^2}{6\beta} t \right) \right) + S} \right) \right), \quad (3.1.21)$$

where R, S are two non-zero real constants and satisfy $R^2 - S^2 > 0$.

3.1 Results of the (2+1)-dimensional GBS equation

The (2+1)-dimensional GBS equation is

$$v_{xt} + 4v_{xx}v_y + 4v_xv_{xy} + v_{xxx} = 0. \quad (3.2.1)$$

We will reduce it to an ODE using the traveling wave variable $\xi = x + y - \omega t$. The substitution of the transformation into Eq. (3.2.1) leads to:

$$-\omega v'' + 8v'v'' + v^{(4)} = 0. \quad (3.2.2)$$

Integration Eq. (3.2.2) with the zero constant, we get:

$$-\omega v' + 4(v')^2 + v''' = 0. \quad (3.2.3)$$

Next, we utilized the balance approach of the highest-order derivative term and the highest nonlinear terms of Eq. (3.2.3). then were N equals 1. We have the solution to Eq. (3.2.3) as follows:

$$u(\xi) = a_0 + a_1 \varphi, \quad (3.2.4)$$

where φ satisfies Eq. (2.5). Therefore, the expressions for $v', (v')^2$ and v''' are expressed as:

$$\begin{aligned} v' &= \sigma a_1 + a_1 \varphi^2, \\ (v')^2 &= \sigma^2 a_1^2 + 2\sigma a_1^2 \varphi^2 + a_1^2 \varphi^4, \\ v''' &= 2\sigma^2 a_1 + 8\sigma a_1 \varphi^2 + 6a_1 \varphi^4, \end{aligned} \quad (3.2.5)$$

Substituting Eq. (3.2.5) into Eq. (3.2.2) and collecting the coefficients of φ^i where $i = 0, 2, 4$ yields

$$\begin{aligned}\varphi^0; \quad & 2\sigma^2 a_1 + 4\sigma^2 a_1^2 - \omega\sigma a_1 = 0, \\ \varphi^2; \quad & 8\sigma a_1 + 8\sigma a_1^2 - \omega a_1 = 0, \\ \varphi^4; \quad & 6a_1 + 4a_1^2 = 0.\end{aligned}\tag{3.2.6}$$

Solving these equations, we get

$$a_1 = -\frac{3}{2} \quad \text{and} \quad \sigma = \frac{-\omega}{4}\tag{3.2.7}$$

The following are the exact traveling wave solutions to the

Case I: when $\sigma < 0$,

$$v_1(x, y, t) = a_0 + \frac{3}{4}\sqrt{\omega} \tanh_{pq} \left(\frac{\sqrt{\omega}}{2}(x + y - \omega t) \right),\tag{3.2.8}$$

$$v_2(x, y, t) = a_0 + \frac{3}{4}\sqrt{\omega} \coth_{pq} \left(\frac{\sqrt{\omega}}{2}(x + y - \omega t) \right),\tag{3.2.9}$$

$$v_3(x, y, t) = a_0 + \frac{3\sqrt{\omega}}{4} \left(\tanh_{pq} \left(\sqrt{\omega}(x + y - \omega t) \right) \pm i \operatorname{sech}_{pq} \left(\sqrt{\omega}(x + y - \omega t) \right) \right),\tag{3.2.10}$$

$$v_4(x, y, t) = a_0 + \frac{3\sqrt{\omega}}{4} \left(\coth_{pq} \left(\sqrt{\omega}(x + y - \omega t) \right) \pm \operatorname{csch}_{pq} \left(\sqrt{\omega}(x + y - \omega t) \right) \right),\tag{3.2.11}$$

$$v_5(x, y, t) = a_0 + \frac{3\sqrt{\omega}}{8} \left(\tanh_{pq} \left(\frac{\sqrt{\omega}}{4}(x + y - \omega t) \right) + \coth_{pq} \left(\frac{\sqrt{\omega}}{4}(x + y - \omega t) \right) \right),\tag{3.2.12}$$

$$v_6(x, y, t) = a_0 - \frac{3\sqrt{\omega}}{4} \left(\frac{\sqrt{R^2 + S^2} - R \cosh_{pq} \left(\sqrt{\omega}(x + y - \omega t) \right)}{R \sinh_{pq} \left(\sqrt{\omega}(x + y - \omega t) \right) + S} \right),\tag{3.2.13}$$

$$v_7(x, y, t) = a_0 + \frac{3\sqrt{\omega}}{4} \left(\frac{\sqrt{S^2 - R^2} + R \sinh_{pq} \left(\sqrt{\omega}(x + y - \omega t) \right)}{R \cosh_{pq} \left(\sqrt{\omega}(x + y - \omega t) \right) + S} \right),\tag{3.2.14}$$

where R, S are two non-zero real constants and satisfy $S^2 - R^2 > 0$.

Case II: When $\sigma > 0$,

$$v_8(x, y, t) = a_0 - \frac{3}{4}\sqrt{-\omega} \tanh_{pq} \left(\frac{\sqrt{-\omega}}{2}(x + y - \omega t) \right),\tag{3.2.15}$$

$$v_9(x, y, t) = a_0 + \frac{3}{4}\sqrt{-\omega} \cot_{pq} \left(\frac{\sqrt{-\omega}}{2}(x + y - \omega t) \right), \quad (3.2.16)$$

$$v_{10}(x, y, t) = a_0 - \frac{3\sqrt{-\omega}}{4} \left(\tan_{pq}(\sqrt{-\omega}(x + y - \omega t)) \pm \sec_{pq}(\sqrt{-\omega}(x + y - \omega t)) \right), \quad (3.2.17)$$

$$v_{11}(x, y, t) = a_0 + \frac{3\sqrt{-\omega}}{4} \left(\cot_{pq}(\sqrt{-\omega}(x + y - \omega t)) \pm \csc_{pq}(\sqrt{-\omega}(x + y - \omega t)) \right), \quad (3.2.18)$$

$$v_{12}(x, y, t) = a_0 - \frac{3\sqrt{-\omega}}{8} \left(\tan_{pq} \left(\frac{\sqrt{-\omega}}{4}(x + y - \omega t) \right) - \cot_{pq} \left(\frac{\sqrt{-\omega}}{4}(x + y - \omega t) \right) \right), \quad (3.2.19)$$

$$v_{13}(x, y, t) = a_0 - \frac{3\sqrt{-\omega}}{4} \left(\frac{\pm\sqrt{R^2 - S^2} - R \cos_{pq}(\sqrt{-\omega}(x + y - \omega t))}{R \sin_{pq}(\sqrt{-\omega}(x + y - \omega t)) + S} \right), \quad (3.2.20)$$

$$v_{14}(x, y, t) = a_0 + \frac{3\sqrt{-\omega}}{4} \left(\frac{\pm\sqrt{R^2 - S^2} - R \sin_{pq}(\sqrt{-\omega}(x + y - \omega t))}{R \cos_{pq}(\sqrt{-\omega}(x + y - \omega t)) + B} \right), \quad (3.2.21)$$

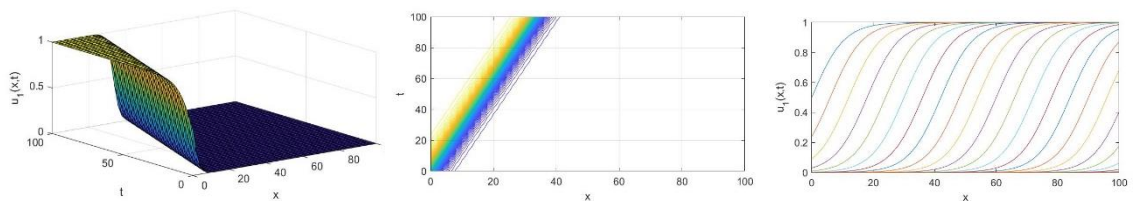
where R, S are two non-zero real constants and satisfy $R^2 - S^2 > 0$.

4. GRAPHICAL REPRESENTATION OF SOME OBTAINED SOLUTION

In this section, we have presented some physical graphs of some solutions to the combined kdv-mkdv equation and the GBS equation.

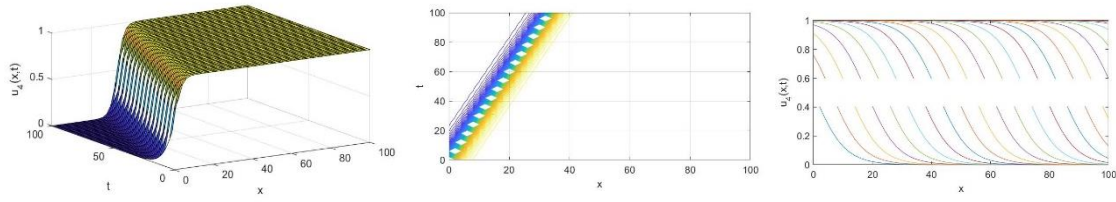
4.1 Graphical representation of the combined kdv- mkdv equation

We set some parameters to get the example graph of the wave effects of the combined kdv-mkdv equation by $\alpha = 2, \beta = -2$ in the interval $0 \leq x, t \leq 100$, which displayed in Figures 1 and 2, it produces a kink wave solution.



$$u_1(x, t) = \frac{\alpha}{2\beta} \left(-1 + \tanh_{pq} \left(\sqrt{-\frac{\alpha^2}{24\beta}} \left(x + \frac{\alpha^2}{6\beta} t \right) \right) \right),$$

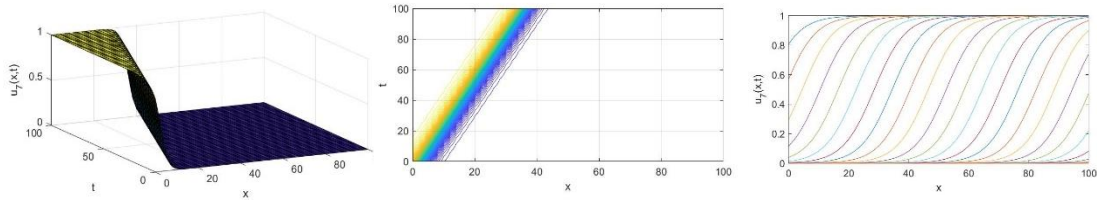
Figure 1. The kink wave solution of $u_1(x, t)$ in 3D, 2D and contour



$$u_4(x,t) = \frac{\alpha}{2\beta} \left(-1 \pm \coth_{pq} \left(2\sqrt{-\frac{\alpha^2}{24\beta}} \left(x + \frac{\alpha^2}{6\beta} t \right) \right) - \operatorname{csch}_{pq} \left(2\sqrt{-\frac{\alpha^2}{24\beta}} \left(x + \frac{\alpha^2}{6\beta} t \right) \right) \right),$$

Figure 2. The kink wave solution of $u_4(x,t)$ in 3D, 2D and contour

The graphs of $u_7(x,t)$ by $\alpha = 2, \beta = -2, R = 1, S = 2$ in the interval $0 \leq x, t \leq 100$, as shown in Figures 3, are the shapes of kink waves that rise or descend from one asymptotic state to another.

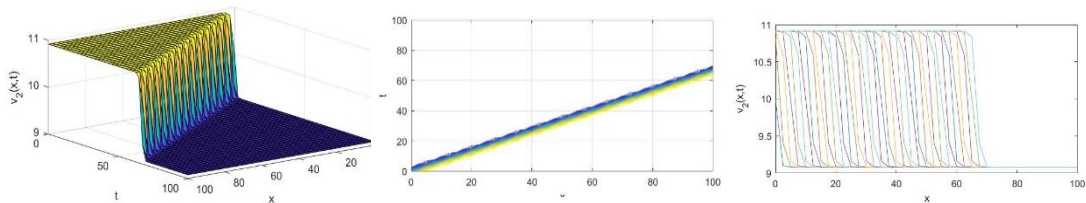


$$u_7(x,t) = \frac{\alpha}{2\beta} \left(-1 - \frac{\left(\sqrt{S^2 - R^2} - R \sinh_{pq} \left(2\sqrt{-\frac{\alpha^2}{24\beta}} \left(x + \frac{\alpha^2}{6\beta} t \right) \right) \right)}{R \cosh_{pq} \left(2\sqrt{-\frac{\alpha^2}{24\beta}} \left(x + \frac{\alpha^2}{6\beta} t \right) \right) + S} \right),$$

Figure 3. The kink wave solution of $u_7(x,t)$ in 3D, 2D and contour

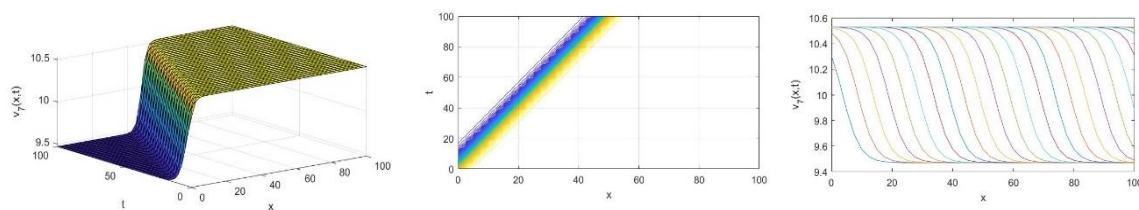
4.2 Graphical representation of the (2+1)-dimensional GBS equation

Next, we represent the shape of the solution to the (2+1)-dimensional GBS equation by setting some parameters $a_0 = 10$ and $\omega = 2.5$ in the interval $0 \leq x, t \leq 100$ for $y = 0$, as displayed in Figure 4. The graphs of $v_7(x,y,t)$ by setting $a_0 = 10, \omega = 0.5, R = 2$ and $S = 4$ in the interval $0 \leq x, t \leq 100$ for $y = 0$, shown in Figure 5, produce a kink wave solution.



$$v_2(x,y,t) = a_0 + \frac{3}{4}\sqrt{\omega} \coth_{pq} \left(\frac{\sqrt{\omega}}{2} (x + y - \omega t) \right),$$

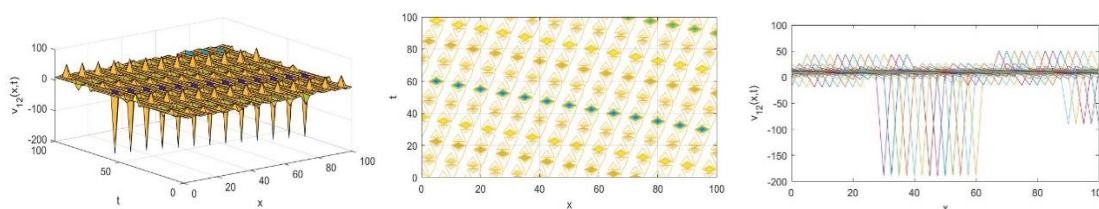
Figure 4. The kink wave solution of $v_2(x,y,t)$ in 3D, 2D and contour



$$v_7(x, y, t) = a_0 + \frac{3\sqrt{\omega}}{4} \left(\frac{\sqrt{S^2 - R^2} + R \sinh_{pq}(\sqrt{\omega}(x + y - \omega t))}{R \cosh_{pq}(\sqrt{\omega}(x + y - \omega t)) + S} \right),$$

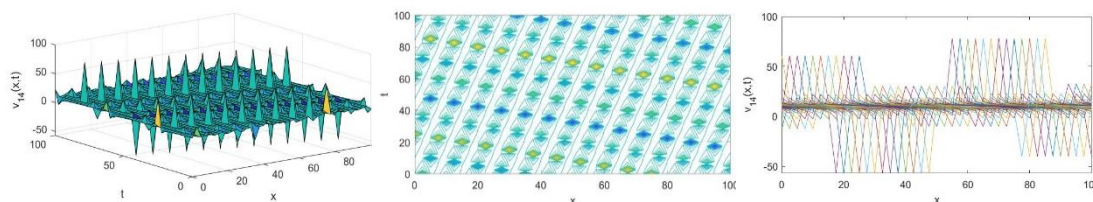
Figure 5. The kink wave solution of $v_7(x, y, t)$ in 3D, 2D and contour

Solution $v_{12}(x, y, t)$ with $a_0 = 10$ and $\omega = -3$ in the interval $0 \leq x, t \leq 100$ for $y = 0$ corresponds to Figure 6, and solution $v_{14}(x, y, t)$ with $a_0 = 10, \omega = -3, R = 4$ and $S = 2$ in the interval $0 \leq x, t \leq 100$ for $y = 0$ corresponds to Figure 7. All of them produce a periodic traveling wave solution.



$$v_{12}(x, y, t) = a_0 - \frac{3\sqrt{-\omega}}{8} \left(\tan_{pq} \left(\frac{\sqrt{-\omega}}{4} (x + y - \omega t) \right) - \cot_{pq} \left(\frac{\sqrt{-\omega}}{4} (x + y - \omega t) \right) \right),$$

Figure 6. The kink wave solution of $v_{12}(x, y, t)$ in 3D, 2D and contour



$$v_{14}(x, y, t) = a_0 + \frac{3\sqrt{-\omega}}{4} \left(\frac{\pm\sqrt{R^2 - S^2} - R \sin_{pq}(\sqrt{-\omega}(x + y - \omega t))}{R \cos_{pq}(\sqrt{-\omega}(x + y - \omega t)) + S} \right),$$

Figure 7. The kink wave solution of $v_{14}(x, y, t)$ in 3D, 2D and contour

5. CONCLUSION

In this work, we have examined the combined kdv-mkdv equation and the (2+1)-dimensional generalized breaking soliton equation by means of the efficient technique known as the Riccati sub-equation method. The solutions are found in trigonometric and hyperbolic forms.

The Riccati sub-equation method is powerful and gives the exact traveling wave solutions to the combined kdv-mkdv equation and the (2+1)-dimensional generalized breaking soliton equation. And the Riccati sub-equation method can be used for many other nonlinear partial differential equations to get feasible solutions to tangible incidents.

6. REFERENCES

- [1] Sanjun, J. and Chankaew, A. **Wave solutions of the DMBBM equation and the cKG equation using the simple equation method**. Frontiers in Applied Mathematics and Statistics, 2022, 8, 952668.
- [2] Akter, J. and Akbar, M. A. **Exact solutions to the Benney–Luke equation and the Phi-4 equations by using modified simple equation method**. Results in Physics, 2015, 5(1), 125-130.
- [3] Thadee, W., Chankaew, A. and Phoosree, S. **Effects of wave solutions on shallow-water equation, optical-fibre equation and electric-circuit equation**. Maejo International Journal of Science & Technology, 2022, 16(3), 262-274.
- [4] Akbar, M. A., Ali, N. H. M. and Roy, R. **Closed form solutions of two time fractional nonlinear wave equations**. Results in Physics, 2018, 9, 1031-1039.
- [5] Iatkliaing, T., Kaewta, S., Tuan, N. M. and Sirisubtawee, S. **Novel Exact Traveling Wave Solutions for Nonlinear Wave Equations with Beta-Derivatives via the sine-Gordon Expansion Method**. Wseas transactions on mathematics, 2023, 22, 432-450.
- [6] Khodadad, F. S., Nazari, F., Eslami, M. and Rezazadeh, H. (2017). **Soliton solutions of the conformable fractional Zakharov–Kuznetsov equation with dual-power law nonlinearity**. Optical and Quantum Electronics, 2017, 49, 1-12.
- [7] Yang, X. F., Deng, Z. C. and Wei, Y. **A Riccati-Bernoulli sub-ODE method for nonlinear partial differential equations and its application**. Advances in Difference equations, 2015, 1, 1-17.
- [8] Beghami, W., Maayah, B., Bushnaq, S. and Abu Arqub, O. **The Laplace optimized decomposition method for solving systems of partial differential equations of fractional order**. International Journal of Applied and Computational Mathematics. 2022, 8:52, 1-18.
- [9] Rezazadeh, H., Sabi'u, J., Jena, R. M., and Chakraverty, S. **New optical soliton solutions for Triki–Biswas model by new extended direct algebraic method**. Modern Physics Letters B, 2022, 34(supp01), 2150023.

-
- [10] Khan, K., Mudaliar, R. K. and Islam, S. R. **Traveling Waves in Two Distinct Equations: The (1+1)-Dimensional cKdV-mKdV Equation and The sinh-Gordon Equation.** International Journal of Applied and Computational Mathematics, 2023, 9(3), 21.
- [11] Lu, D. and Shi Q. **New solitary wave solutions for the cKdV-mKdV equation.** J. Information & Computational Science, 2010, 8(7), 1733–1737.
- [12] Naher, H. and Abdullah, F. A. **Some new solutions of the combined KdV-MKdV equation by using the improved (G/G)-expansion method.** World Applied Sciences Journal, 2012, 16(11), 1559-1570.
- [13] Huang, Y., Wu, Y., Meng, F. and Yuan, W. **All exact traveling wave solutions of the cKdV-mKdV equation.** Advances in Difference Equations. 2014, 261, 1–11.
- [14] Hu, H., Tan, M. and Hu, X. **New interaction solutions to the combined KdV-mKdV equation from CTE method.** Journal of the Association of Arab Universities for Basic and Applied Sciences, 2016, 21, 64-67.
- [15] Inan, I. E. **Generalized Jacobi elliptic function method for traveling wave solutions of (2+ 1)-dimensional breaking soliton equation.** Cankaya University Journal of Science and Engineering, 2010 7(1). 39-50.
- [16] Alam, M. N., Akbar, M. A. and Khan, K. **Some new exact traveling wave solutions to the (2+ 1)-dimensional breaking soliton equation.** World Appl Sci J, 2013, 25(3), 500-523.
- [17] Al-Amr, M. O. **Exact solutions of the generalized (2+ 1)-dimensional nonlinear evolution equations via the modified simple equation method.** Computers & Mathematics with Applications, 2015, 69(5), 390-397.
- [18] Yan, X. W., Tian, S. F., Dong, M. J., Zhou, L. and Zhang, T. T. **Characteristics of solitary wave, homoclinic breather wave and rogue wave solutions in a (2+ 1)-dimensional generalized breaking soliton equation.** Computers & Mathematics with Applications, 2018, 76(1), 179-186.
- [19] Thadee, W., Phookwanthong, J., Jitphusa, A. and Phoosree, S. **Wave solution behaviors for fractional nonlinear fluid dynamic equation and shallow water equation.** Songklanakarin Journal of Science & Technology, 2023, 45(6), 627-637.
- [20] Khodadad, F. S., Nazari, F., Eslami, M. and Rezazadeh, H. **Soliton solutions of the conformable fractional Zakharov-Kuznetsov equation with dual-power law nonlinearity.** Optical and Quantum Electronics, 2017, 49, 1-12.

การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดไผ่สามเกาะ
(ปัญญาประชาสามัคคี)

THE DEVELOPMENT OF ONLINE LESSON WITH STAD TECHNIQUES ON
COMPUTATIONAL SCIENCE FOR GRADE 7 STUDENTS AT
WAT PHAI SAM KO SCHOOL (PANYA PRACHA SAMAKKHI)

สุมาลี สุนทรา^{*1} ปานรดา แถมเงิน¹

Sumalee Soonthara^{*1}, Parnrada Thaemngoen¹

¹สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

¹Department of Computer Education, Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom University

*E-mail ผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding Author): sumalee@webmail.npru.ac.th

วันที่รับบทความ

18 เมษายน 2567

วันที่แก้ไขบทความ

13 กันยายน 2567

วันที่ตอบรับบทความ

15 กันยายน 2567

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดไผ่สามเกาะ (ปัญญาประชาสามัคคี) 2) หาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD และ 4) หาประสิทธิภาพการเรียนรู้ด้านเนื้อหาประเมินโดยผู้เรียน หลังจากเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบ STAD ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 17 คน โดยการคัดเลือกแบบเจาะจงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ บทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินการออกแบบบทเรียน และแบบประเมินประสิทธิภาพการเรียนรู้ด้านเนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการประเมินความเหมาะสมบทเรียนออนไลน์โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.80, S.D. = 0.39) 2) ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้แบบ STAD มีค่าเท่ากับ 86.67/81.57 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วย บทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) ผลการหาประสิทธิภาพการเรียนรู้ด้านเนื้อหาประเมินโดยผู้เรียน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.68, S.D. = 0.58)

คำสำคัญ: บทเรียนออนไลน์; การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD; วิทยาการคำนวณ

ABSTRACT

The purposes of this research were as follows: 1) To develop online lessons with STAD techniques on Computational Science for Grade 7 students at Wat Phai Sam Ko School (Panya Pracha Samakkhi), 2) to find the effectiveness of the developed online lessons, 3) to compare the students' learning achievement before and after learning with the online lessons with STAD techniques, and 4) to find the learning efficiency on the content evaluated by the students after studying the online lessons with STAD techniques. The sample group were 17 students in Grade 7. The tools used in the research were the online lessons with STAD techniques, academic achievement tests, lessons designing questionnaire, and studying efficiency questionnaire.

The results of this research were as follows: 1) The online lessons evaluated by 3 experts had the overall appropriateness of the content and the media production techniques at the highest level ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.39), 2) the effectiveness level of the developed online lessons with STAD techniques was 86.67/81.57 which was higher than the set criteria of 80/80, 3) the students' learning achievements after learning with the online lessons with STAD techniques were statistically significantly higher than before learning at .05 level, and 4) the overall result from finding the studying efficiency on the contents evaluated by the students was at the highest level ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.58).

Keywords: Online Lessons; STAD Techniques; Computational Science

1. บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทเป็นอย่างมากในการเรียนการสอนไม่ว่าจะเป็นด้านของผู้สอนหรือผู้เรียนที่ต้องอาศัยเทคโนโลยีเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน ผู้เรียนจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้เกิดประโยชน์สูงสุดเพื่อที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง หรือจะใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนั้นเพิ่มเติมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ส่วนผู้สอนนั้นก็จำเป็นต้องเรียนรู้และพัฒนาตนเองให้ทันกับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลง และสามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาเป็นฐานความรู้เพิ่มเติมให้กับตนเองและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่มีให้เกิดประโยชน์สูงสุด การเรียนรู้บทเรียนออนไลน์ (Online Lesson) เป็นวิธีการเรียนรู้ที่มีความสำคัญขึ้นมากยิ่งขึ้น การนำบทเรียนออนไลน์มาประยุกต์ใช้จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่มีความเหมาะสมสำหรับการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของแต่ละประเทศ การเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์จะทำให้ผู้เรียนมีเสรีภาพในการเลือกศึกษาเนื้อหาสาระได้โดยไม่ถูกจำกัดอยู่ภายใต้กรอบของหลักสูตร ผู้เรียนสามารถกำหนดเส้นทางการเรียนรู้ของตนเองได้ตามความสนใจและความถนัด การเรียนรู้ไม่จำเป็นต้องเรียงตามลำดับ ผู้เรียนสามารถข้ามขั้นตอนที่ตนเองคิดว่าไม่จำเป็นหรือเรียงตามลำดับการเรียนรู้ของตนเองได้ [1]

การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันจะช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น การเข้าถึงติดต่อสื่อสาร นำเสนอข้อมูลข่าวสารผ่านสื่อต่าง ๆ ส่วนการพัฒนาด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารก็ได้รับการนำไปใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการทำงาน การศึกษา การเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพสะดวกสบายมากขึ้นเพื่อการพัฒนาประเทศให้ก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงนี้รัฐจึงได้วางนโยบายประเทศไทยที่เน้นขีดความสามารถการแข่งขันของประเทศ และให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย นอกจากนี้ยังเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ [2]

วิทยาการคำนวณ (Computing Science) เป็นวิชาที่มุ่งเน้นการเรียนการสอนให้นักเรียนสามารถคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) มีพื้นฐานความรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Technology) และมีพื้นฐานการรู้เท่าทันสื่อและข่าวสาร (Media and Information Literacy) ซึ่งการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณจะไม่จำกัดอยู่เพียงแค่การคิดให้เหมือนคอมพิวเตอร์เท่านั้น และไม่ได้จำกัดอยู่เพียงการคิดในศาสตร์ของนักวิทยาการคอมพิวเตอร์ แต่จะเป็นกระบวนการความคิดเชิงวิเคราะห์เพื่อนำมาใช้แก้ปัญหาของมนุษย์ โดยเป็นการสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน และช่วยแก้ไขปัญหามาที่เราต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ [3] และหากนักเรียนได้ผ่านการเรียนรู้ที่แบบกลุ่มได้ช่วยเหลือกัน ทั้งคนที่เรียนเก่งและมีผลการเรียนอ่อน และเปลี่ยนความคิดเห็นกัน จะยิ่งเพิ่มความเข้าใจแนวความคิดเชิงคำนวณมากยิ่งขึ้น จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบกลุ่ม หรือร่วมมือกัน โดยวิธีการเรียนแบบร่วมมืออีกวิธีที่ตอบโจทย์ในรายวิชาวิทยาการคำนวณคือ เรียนรู้ร่วมมือกันเทคนิคแบ่งปันผลสัมฤทธิ์หรือ Student Team Achievement Division (STAD) เนื่องจากการใช้เทคนิค STAD นี้จะเป็นการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้เนื้อหาในบทเรียนด้วยตนเองกับเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม มีการร่วมกันแสดงความคิดเห็นและช่วยกันหาคำตอบของคำถามที่ครูผู้สอนได้แจกให้ ทำให้ผู้เรียนแต่ละคนเข้าใจกับเนื้อหาและได้รับความรู้อย่างเท่าเทียมกันทุกคนทั้งยังส่งผลให้ผู้เรียนรู้จักที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่น มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อน ๆ เมื่อถึงเวลาทำแบบทดสอบก็สามารถทำคะแนนได้มากขึ้น

จากการสอบถามข้อมูลครูผู้สอนในรายวิชาวิทยาการคำนวณของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดไผ่สามเกาะ (ปัญญาประชามัคคี) มีเนื้อหาบางหน่วยการเรียนรู้ที่เป็นทฤษฎี พบว่านักเรียนบางคนไม่มี

ความตั้งใจและไม่ให้ความร่วมมือในการเรียนการสอน พูดคุยหยอกล้อกัน แอบเล่นโทรศัพท์ในเวลาเรียน สไลด์การเรียนการสอนไม่น่าดึงดูด เมื่อให้ทำแบบทดสอบก็ทำไม่ได้เพราะไม่เข้าใจเนื้อหา จึงส่งผลให้การสอบของนักเรียน มีคะแนนในระดับที่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

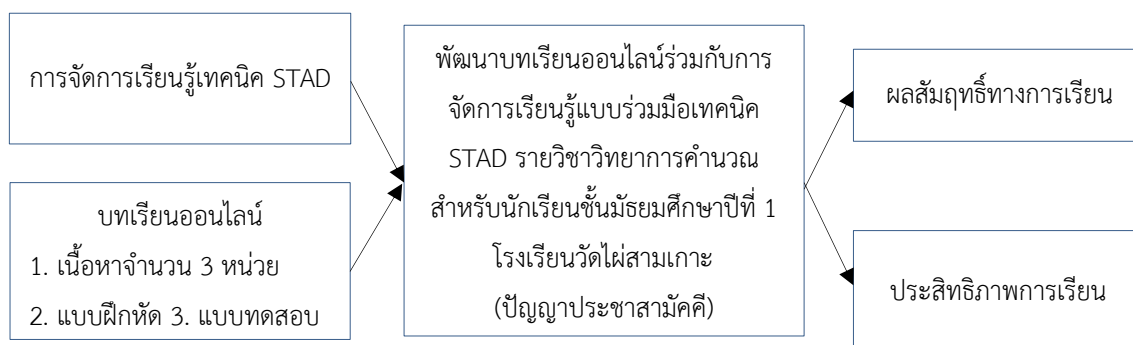
จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดที่จะการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้อบรมร่วมมือเทคนิค STAD (Student Team Achievement Division) โดยใช้ Google Site สร้างเนื้อหาบทเรียนเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถมาศึกษาเพิ่มเติมได้อย่างง่ายและสะดวกมากยิ่งขึ้น ผสมผสานกับจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน และแลกเปลี่ยนความรู้คำถามคำตอบและแก้ปัญหาาร่วมกันจะช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้อบรมร่วมมือเทคนิค STAD รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดไผ่สามเกาะ (ปัญญาประชาสามัคคี) 2)
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้อบรมร่วมมือเทคนิค STAD รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดไผ่สามเกาะ (ปัญญาประชาสามัคคี) ตามเกณฑ์ 80/80
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้อบรมร่วมมือเทคนิค STAD รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดไผ่สามเกาะ (ปัญญาประชาสามัคคี)
4. เพื่อหาประสิทธิภาพการเรียนด้านเนื้อหาประเมินโดยผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้อบรมร่วมมือเทคนิค STAD รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดไผ่สามเกาะ (ปัญญาประชาสามัคคี)

กรอบแนวคิดการวิจัย

พัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้อบรมร่วมมือเทคนิค STAD รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดไผ่สามเกาะ (ปัญญาประชาสามัคคี) เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง (Pre-experimental Research) แบบ One Group Pretest Posttest Design มีกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 คำอธิบายรายวิชาที่นำมาใช้ในงานวิจัย

ศึกษาการออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงนามธรรมเพื่อแก้ปัญหาหรืออธิบายการทำงานที่พบในชีวิตจริง การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปร เงื่อนไข วนซ้ำ การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์อย่างง่าย การเขียนโปรแกรมโดยใช้ซอฟต์แวร์ Scratch, Python, Java และ C เป็นต้น ศึกษาการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผลตลอดจนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย การจัดการอัตลักษณ์ การพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหาใช้สื่อและแหล่งข้อมูลตามข้อกำหนดและข้อตกลงได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยอาศัยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้การคิดเชิงคำนวณและปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) เพื่อเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ฝึกทักษะการคิด เชิงสถานการณ์การแก้ปัญหาวางแผนการเรียนรู้ ตรวจสอบการเรียนรู้ และนำเสนอผ่านการทำกิจกรรมโครงงาน เพื่อให้เกิดทักษะความรู้ ความเข้าใจและทักษะในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา จนสามารถนำเอาแนวคิดเชิงคำนวณมาประยุกต์ใช้ในการสร้างโครงงานได้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ การนำข้อมูลปฐมภูมิเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศ ได้ตามวัตถุประสงค์ ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างรู้เท่าทันและรับผิดชอบต่อสังคม ตลอดจนนำความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต จนสามารถพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร ความสามารถในการตัดสินใจ และเป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ [4]

2.2 การจัดการเรียนรู้แบบ STAD

การจัดการเรียนรู้แบบ STAD [5] หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ รูปแบบหนึ่งที่มีชื่อเต็มว่า รูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบแบ่งผลสัมฤทธิ์ (Student Teams Achievement Divisions: STAD) เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่กำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน ประกอบด้วย นักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน นักเรียนที่เรียนปานกลาง 2 - 3 คน และนักเรียนที่เรียนอ่อน 1 นักเรียนแต่ละคน จะมีฐานคะแนน (Base Score) ของตัวเอง โดยครูผู้สอนจะสอนบทเรียนให้ทั้งชั้นเรียน และกำหนดให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำงานกลุ่มตามที่ครูผู้สอนกำหนด ซึ่งภายในกลุ่มจะมีการช่วยเหลือ อภิปรายซักถาม และตรวจสอบซึ่งกันและกัน จากนั้นจึงทำการทดสอบเป็นรายบุคคลแล้วนำคะแนนของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม แล้วให้รางวัลกับกลุ่มที่มีคะแนนเฉลี่ยถึงเกณฑ์ที่กำหนด สำหรับขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบแบ่งผลสัมฤทธิ์นั้น มีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ 1) ขั้นเตรียมเนื้อหา 2) ขั้นจัดกลุ่มนักเรียน 3) ขั้นการเรียนรู้ 4) ขั้นทดสอบย่อย และ 5) ขั้นการรับรองผลงานและเผยแพร่ชื่อเสียงของกลุ่ม

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชนิษฐา ผลบุญเรือง และคณะ, 2562 [6] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยเทคนิคการเรียนการสอนแบบร่วมมือ STAD เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สรุปผล ดังนี้ 1) ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.23/81.85

ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ 2) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 โดยข้อที่นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี รองลงมาคือเอกสารประกอบการเรียน ความเหมาะสมเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่เรียนและน่าสนใจ ตามลำดับ

3. วิธีการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.3.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดไผ่สามเกาะ (ปัญญาประชาสามัคคี) อำเภอ บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี จำนวน 1 ห้อง นักเรียนจำนวนทั้งสิ้น 17 คน

3.3.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดไผ่สามเกาะ (ปัญญาประชาสามัคคี) คัดเลือกโดยการเจาะจง จากกลุ่มประชากรคิดเป็น 100% ด้วยโรงเรียนวัดไผ่สามเกาะมีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพียงจำนวน 1 ห้องเรียน รวมจำนวนทั้งสิ้น 17 คน

3.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 ตัวแปรต้น คือ บทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD รายวิชา วิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดไผ่สามเกาะ (ปัญญาประชาสามัคคี)

3.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3) ประสิทธิภาพของบทเรียน

3.3 เครื่องมือการวิจัย

3.3.1 บทเรียนออนไลน์ที่สร้างด้วย Google Site ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ 1) การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย 2) การออกแบบ และการเขียนอัลกอริทึม และ 3) การเขียนอัลกอริทึมด้วยผังงาน

3.3.2 แบบประเมินการออกแบบบทเรียน สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

3.3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.3.4 แบบประเมินประสิทธิภาพการเรียนรู้ด้านเนื้อหา สำหรับผู้เรียน

3.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกระบวนการของ ADDIE MODEL [7] โดยมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

3.4.1 การวิเคราะห์ (Analysis) ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ ดังนี้

3.4.1.1 วิเคราะห์ปัญหาในการจัดการเรียนการสอน ตัวผู้เรียน ความต้องการ และเนื้อหา ใน รายวิชา ผู้วิจัยศึกษาหลักสูตรและคำอธิบายรายวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา

วิทยาการคำนวณ รวมทั้งศึกษาเกี่ยวกับตัวผู้เรียน ความต้องการของผู้เรียนและผู้สอน เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการสร้างบทเรียนออนไลน์

3.4.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาวิทยาการคำนวณ ประเภทของสื่อที่เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนและผู้เรียนคือ Google Site รูปแบบการสอนแบบ STAD และใช้กลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เนื้อหาจำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ 1) การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย 2) การออกแบบและการเขียนอัลกอริทึม และ 3) การเขียนอัลกอริทึมด้วยผังงาน

3.4.1.3 วิเคราะห์เทคโนโลยีในการสร้างเครื่องมือ เทคโนโลยีที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคือ Google Site และ Google Form

3.4.2 การออกแบบ (Design) ผู้วิจัยดำเนินการออกแบบตามขั้นตอน ดังนี้

3.4.2.1 ผู้วิจัยนำข้อมูลผ่านการวิเคราะห์ มาออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยร่วมกับเทคนิค STAD โดยออกแบบตามคำอธิบายรายวิชา แผนการสอน เนื้อหา แบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน รวมถึงการออกแบบการนำเสนอเนื้อหาให้มีความน่าสนใจ เหมาะสมกับวัยของนักเรียน และสะดวกต่อการใช้งานให้แก่ผู้เรียน จากนั้นเขียนสตอรี่บอร์ดของกิจกรรมการเรียนรู้ ออกแบบโครงสร้างของสื่อการสอน และวิดีโอ เพื่อนำไปใช้ในการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

3.4.2.2 การออกแบบ แบบประเมินต่าง ๆ ที่ใช้ในงานวิจัยคือ แบบประเมินแผนการสอน แบบประเมินคำดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบ แบบประเมินการออกแบบบทเรียนออนไลน์ด้านเนื้อหาและเทคนิค และแบบประเมินประสิทธิภาพการเรียนรู้ด้านเนื้อหาโดยผู้เรียน

3.4.3 การพัฒนา (Development) ผู้วิจัยรวบรวมเนื้อหาและข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้มาสร้างบทเรียนออนไลน์ด้วย Google site โดยมีทั้งรูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอ เพื่อนำไปใช้ในการสร้างบทเรียนออนไลน์ โดยมีการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ดังต่อไปนี้

3.4.3.1 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบโดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่าทุกแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

3.4.3.2 นำแบบทดสอบเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องของเนื้อหาของข้อคำถาม (IOC) จากนั้นนำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลอง (Try Out) และวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) พบว่า มีค่าดัชนีความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.28 – 0.78 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.20 – 0.70 โดยมีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 30 ข้อ จากนั้นคัดเลือกข้อสอบไว้จำนวน 30 ข้อ และนำมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับโดยคำนวณค่า KR-20 ของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) โดยมีค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.67

3.4.3.3 นำบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินเพื่อหาความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิค ด้วยแบบประเมินที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น โดยผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

3.4.3.4 นำบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองกับกลุ่มนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 10 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

3.4.4 การทดลองใช้ (Implementation) ผู้วิจัยนำสื่อบทเรียนออนไลน์ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดไผ่สามเกาะ (ปัญญาประชามัคคี) จำนวน 17 คน เพื่อหาประสิทธิผลของ

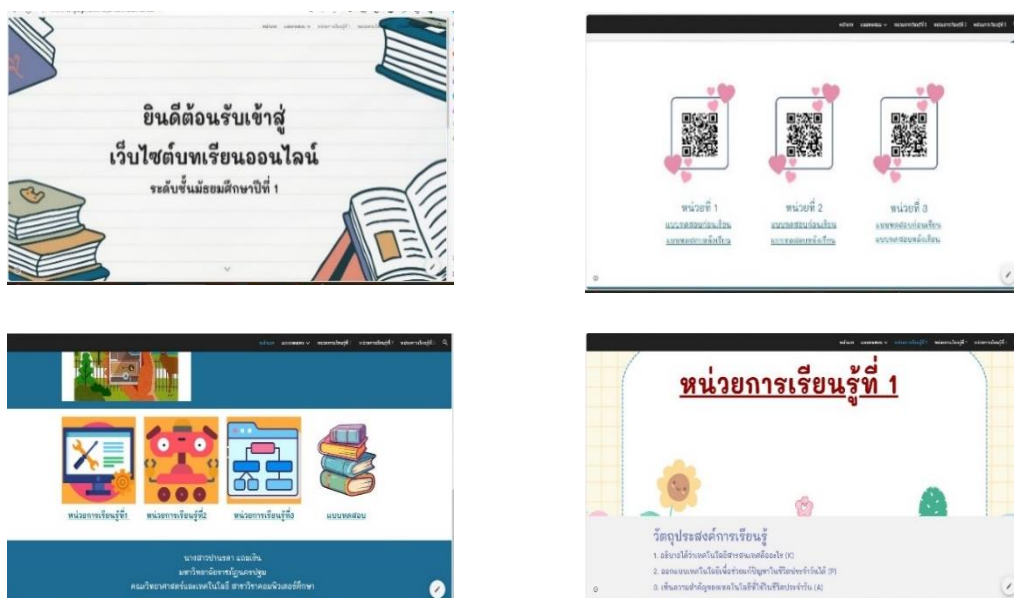
บทเรียนออนไลน์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น โดยใช้ระยะเวลาทั้งสิ้น 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 ชั่วโมง

3.4.5 การประเมินผล (Evaluation) ผู้วิจัยได้นำผลการประเมินของบทเรียนออนไลน์จากคะแนนระหว่างเรียน และคะแนนสอบหลังเรียนโดยใช้เกณฑ์การประเมิน E1/E2 การประเมินเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน และประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ โดยนำค่าจากการประเมินของผู้เรียนมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีทางสถิติร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทดสอบสถิติที (t-test)

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD รายวิชาวิทยาการคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดไผ่สามเกาะ (ปัญญาประชาสามัคคี) 2)

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการศึกษาและวิเคราะห์ตามขั้นตอนการวิจัย มาดำเนินการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Site ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดไผ่สามเกาะ (ปัญญาประชา สามัคคี) แสดงหน้าจอตัวอย่าง ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 หน้าจอบทเรียนออนไลน์

จากภาพที่ 2 การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดไผ่สามเกาะ (ปัญญาประชาสามัคคี) ด้วยโปรแกรม Google Site ประกอบด้วย สื่อบทเรียนออนไลน์ เนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ผู้วิจัยนำบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินการออกแบบบทเรียนออนไลน์โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและเทคนิควิธีการผลิตสื่อ จากนั้นนำผลการประเมินการออกแบบบทเรียนออนไลน์โดยผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินการออกแบบบทเรียนออนไลน์โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและเทคนิควิธีการผลิตสื่อ

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ผลการประเมินด้านเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ	4.85	0.29	มากที่สุด
2. ผลการประเมินด้านเทคนิคโดยผู้เชี่ยวชาญ	4.73	0.30	มากที่สุด
โดยรวม	4.80	0.39	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินการออกแบบบทเรียนออนไลน์โดยผู้เชี่ยวชาญ รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดไผ่สามเกาะ (ปัญญาประชา สามัคคี) ด้วยโปรแกรม Google Site โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ดังนี้ ด้านเนื้อหาพบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.85$, S.D. = 0.29) และด้านเทคนิคอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.73$, S.D. = 0.30) เมื่อเฉลี่ยรวมทั้ง 2 ด้านอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.39)

4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของสื่อบทเรียนออนไลน์

การประเมินประสิทธิภาพของสื่อบทเรียนออนไลน์ จากคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดไผ่สามเกาะ (ปัญญาประชาสามัคคี) สรุปผลดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์

รายการ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบ	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
1. คะแนนสอบระหว่างเรียน (E1)	30	26.00	86.67
2. คะแนนสอบหลังเรียน (E2)	30	24.47	81.57

จากตารางที่ 2 พบว่าบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 86.67/81.57 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 แสดงว่าสื่อบทเรียนออนไลน์นี้สามารถนำไปใช้เป็นการเรียนการสอนได้

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

ผู้วิจัยได้นำคะแนนของผู้เรียนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง โดยทำการทดสอบค่า t-test แบบ dependent แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์

รายการ	จำนวนผู้เรียน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	df	T	sig
1. ก่อนเรียน	17	16.25	1.46	16	11.34*	0.00
2. หลังเรียน	17	24.47	1.01			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่าผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 16.25 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.46 ($\bar{X}$ = 16.25, S.D. = 1.46) และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 24.47 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.01 ($\bar{X}$ = 24.47, S.D. = 1.01) โดยค่าทดสอบสถิติที่เท่ากับ 11.34 จึงสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.4 ผลการหาประสิทธิภาพการเรียนรู้ด้านเนื้อหาประเมินโดยผู้เรียน

ผู้วิจัยได้ทำการหาประสิทธิภาพการเรียนรู้ด้านเนื้อหาประเมินโดยผู้เรียนหลังจากจากเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น ผลการประเมินแสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการหาประสิทธิภาพการเรียนรู้ด้านเนื้อหาประเมินโดยผู้เรียน

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านเนื้อหา	4.72	0.59	ระดับมากที่สุด
2. ด้านเทคนิคสื่อบทเรียน	4.62	0.60	ระดับมากที่สุด
3. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	4.69	0.57	ระดับมากที่สุด
โดยรวม	4.68	0.58	ระดับมากที่สุด

จากตารางที่ 4 ผลการหาประสิทธิภาพการเรียนรู้ด้านเนื้อหาประเมินโดยผู้เรียนร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดไผ่สามเกาะ (ปัญญาประชา สามัคคี) พบว่า มีค่าอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 และด้านที่มีค่ามากที่สุดคือด้านเนื้อหา รองลงมาคือด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และด้านเทคนิคสื่อบทเรียนตามลำดับ

5. อภิปรายผลและข้อเสนอแนะการวิจัย

1. ผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ ประกอบด้วยเนื้อหาในรายวิชาวิทยาการคำนวณ จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ 1) การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย 2) การออกแบบและการเขียนอัลกอริทึม 3) การเขียนอัลกอริทึมด้วยผังงาน จากการประเมินความเหมาะสมด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดทั้งสองด้าน E1/E2 ค่าเท่ากับ 86.67/81.57 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สิริภรณ์ ปันพิมาย และณัฐพล ร้าไพ [8] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ

ร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง โครงสร้างร่างกายที่เป็นพื้นฐานความงาม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

2. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 86.67/81.57 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 เนื่องจากบทเรียนออนไลน์มีสีสันที่สวยงาม มีภาพประกอบและคลิปวิดีโอเพื่อช่วยอธิบายให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ ส่งผลให้ผู้เรียนมีความสนใจในตัวบทเรียนมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กนกวรรณ มนต์ชัย [9] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง การแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยสร้างและหาประสิทธิภาพของสื่อปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ผลวิจัยพบว่า มีประสิทธิภาพ 81.23/82.69 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

3. ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ เนื่องจากบทเรียนออนไลน์เป็นบทเรียนที่มีคุณภาพ ช่วยเพิ่มศักยภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดค้นคว้าหาความรู้ ได้ปฏิบัติจริง จึงช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรางคณา เจริญรักษา และวิภาดา ประสารทรัพย์ [10] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD และแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางปัญญาของวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นในชั้นที่ 2 อยู่ในระดับสูงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4. ผลการหาประสิทธิภาพการเรียนด้านเนื้อหาประเมินโดยผู้เรียนหลังการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อเว็บช่วยสอนโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.58) เนื่องจากผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามที่ตนเองต้องการ ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถกลับมาทบทวนเนื้อหาได้ตามที่ผู้เรียนต้องการ ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถใช้เวลาทำความเข้าใจในเนื้อหาได้มากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นพมาศ น่วมปฐม และวิมาน ใจดี [11] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD รายวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรพิจารณาความเหมาะสมด้านเวลา เพื่อให้ผู้สอนได้เตรียมความพร้อมอย่างเต็มที่ เพราะการเรียนจำเป็นต้องให้ผู้เรียนมีเวลาในการทำกิจกรรมและฝึกปฏิบัติเพิ่มเติม

1.2 ผู้สอนควรศึกษาบทเรียนออนไลน์ คู่มือและลักษณะของการดำเนินการกิจกรรมให้ละเอียด เพื่อให้สามารถใช้บทเรียนออนไลน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการจัดในรูปแบบอื่น ๆ เช่น การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน การเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด และควรเพิ่มกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความน่าสนใจยิ่งขึ้น

2.2 ควรมีการศึกษาใช้สื่อการสอนประเภทอื่น เช่น บทเรียนผ่านสมาร์ทโฟน การเรียนรู้ผ่านเว็บไซต์

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] สุรินทร์ เพชรไทย. การพัฒนาบทเรียนออนไลน์รายวิชาการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์โดยใช้โอเอิร์นนิง. ในการประชุมวิชาการระดับชาติพหุสภคกรมวิจัย ครั้งที่ 3. มหาวิทยาลัยราชภัฏพหุสภคกรม, 2560.
- [2] กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- [3] วชิรพัฒน์ ศรีคำเวียง. วิทยาการคำนวณ (Computing Science). สืบค้นเมื่อ 21 กุมภาพันธ์ 2567, จาก <https://www.scimath.org/lesson-technology/item/8808-computing-science>.
- [4] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. คำอธิบายรายวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สืบค้นเมื่อ 4 มีนาคม 2567 จาก <https://oho.ipst.ac.th/ipst-cs-course-description-m1-m6/>
- [5] ฉันทพัฒน์ อุตตะมา. ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD. 2563. สืบค้นจาก <https://www.gotoknow.org/posts/553956>
- [6] ขนิษฐา ผลบุญเรืองและเฉลิม ทองจอนและเพชร ชมพุดรัตน์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยเทคนิคการเรียนการสอนแบบร่วมมือ STAD วิชา คอมพิวเตอร์พื้นฐาน เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลกำแพงเพชร. ในการประชุมระดับชาติครูศาสตร์ศึกษา ครั้งที่ 2 มหาวิทยาลัยราชภัฏพหุสภคกรม (ส่วนวังจันทร์), 2562.
- [7] มนต์ชัย เทียนทอง. สถิติและวิธีการวิจัยทางเทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2558, หน้า 131 - 135.
- [8] สิธาภรณ์ ปันพิมาย และณัฐพล ไร่ไพ. การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง โครงสร้างร่างกายที่เป็นพื้นฐานความงาม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วารสารเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน คณะเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, กรุงเทพฯ 2565.
- [9] กนกวรรณ มนต์ชัย. การพัฒนาสื่อปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง การแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วารสารวิจัยและนวัตกรรม สถาบันการอาชีวศึกษา, กรุงเทพมหานคร, 2566.
- [10] วรางคณา เจริญรักษา และวิภาดา ประสารทรัพย์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD และแบบสืบเสาะหาความรู้. The 1st National Conference Mahamakut Buddhist University. วิทยาเขตสิรินธรราชวิทยาลัย, 2565.
- [11] นพมาศ น่วมปทุม และวิมาน ใจดี. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STADรายวิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1. การประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 5 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2562.

การพัฒนาารูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ DEVELOPING PHYSICAL ACTIVITY PATTERNS ON THE PHYSICAL FITNESS OF ELDERLY

สมเกียรติ คงธนจินดาสิริ *¹ มานพ สังข์แก้ว¹ มนตรี สามงามดี¹ ปัทมา แซ่ฮาด¹ ปิยพงษ์ ชูจันทร์¹
Somkiat Kongthanajindasiri*¹, Manop Sungkeaw¹, Montri Samngamdee¹, Pattama Sengarsai¹
Piyapong Chuchanoat¹.

¹คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

¹Faculty of Science and Technology, Rajamangala University
of Technology Suvarnabhumi

* E-mail ผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding Author): Email: Somkiat.k@rmutsb.ac.th

วันที่รับบทความ 29 มีนาคม 2567 วันที่แก้ไขบทความ 18 กันยายน 2567 วันที่ตอบรับบทความ 28 กันยายน 2567

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนารูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ และ (2) เปรียบเทียบผลการจัดรูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ (3) หาประสิทธิภาพของกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้สูงอายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 54 คน ผ่านเกณฑ์การคัดเข้าของกลุ่มตัวอย่างและได้รับการรับรองจากแพทย์ด้านสุขภาพก่อนเข้าร่วมกิจกรรม ดำเนินการการเข้าร่วมกิจกรรมทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ ละ 3 วัน ได้แก่ จันทร์ พุธ ศุกร์ วันละ 1 ชั่วโมง รวมเป็น 24 ครั้ง เก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการฝึก ระหว่างการฝึก หลังการฝึก วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงบรรยาย การทดสอบความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ การทดสอบค่าที่ ผลการวิจัยพบว่า

(1) รูปแบบการจัดรูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุที่พัฒนาขึ้น มีตรงเชิงเนื้อหา เท่ากับ 3.38 อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมากที่สุด (2) ผลการเปรียบเทียบจัดรูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุกลุ่มทดลองมีสมรรถภาพทางกายที่สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (3) จากการขยายผลโดยใช้รูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ ประกอบด้วย 3 ด้าน คือ ด้านที่ 1 ความรู้สึกที่มีต่อจัดรูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ ด้านที่ 2 กิจกรรมทางกายทำให้มีการเคลื่อนไหวร่างกายทุกส่วน เพิ่มความแข็งแรง และสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้นานขึ้น และด้านที่ 3 กิจกรรมทางกายทำให้ได้พบเพื่อนใหม่ มีเพื่อนเพิ่มขึ้น และมีสังคมใหม่เพิ่มขึ้น

คำสำคัญ: กิจกรรมทางกาย; สมรรถภาพทางกาย; ผู้สูงอายุ

ABSTRACT

This research aims to (1) develop physical activity patterns on the physical fitness of the elderly, and (2) compare the effects of organizing physical activity patterns on the physical fitness of the elderly in a sample group of elderly individuals aged 60 and above, totaling 54 people who have met the sample group selection criteria and have been certified by a health physician before participating in the activity. The participation in the activity lasted for a total of 8 weeks, with sessions held 3 days a week on Mondays, Wednesdays, and Fridays, each session lasting for 1 hour, totaling 24 sessions. Data was collected before, during, and after the training, and analyzed using descriptive statistics, Two-way Repeated Measures ANOVA, and t-test. The research findings revealed that...

(1) The format of physical activity organization that affects the physical fitness of elderly individuals developed at 3.38 is most appropriate. (2) The results of comparing the format of physical activity organization that affects the physical fitness of the elderly in the experimental group showed significantly higher physical fitness than the control group at the .05 level. (3) From the expansion of outcomes using the format of physical activity that affects the physical fitness of the elderly, comprising three aspects: Aspect 1: Feelings towards organizing physical activities that affect the physical fitness of the elderly. Aspect 2: Physical activities that promote overall body movement, increase strength, and prolong the ability to perform activities. Aspect 3: Physical activities that lead to meeting new friends, increase social connections, and expand social networks.

Keywords: Physical Activity; Physical Fitness; Elderly

1. บทนำ

ด้วยปัจจุบันโครงสร้างประชากรของประเทศไทยกำลังเคลื่อนเข้าสู่ระยะที่เรียกว่าสังคมประชากรผู้สูงอายุ (Population aging) ซึ่งในปี พ.ศ.2564 สังคมไทยจะเป็นสังคมผู้สูงอายุเต็มตัวมีประชากรสูงวัย จำนวนมากถึง ร้อยละ 10 ของประชากรทั้งหมด และเป็นลำดับที่ 1 ของประชาคมอาเซียน [1] มีอัตราการเจ็บป่วย และเสียชีวิตด้วยโรคไม่ติดต่อเรื้อรังสูงมากกว่าวัยอื่นกลายเป็นผู้สูงอายุติดบ้านและติดเตียง และเป็นกลุ่มเสี่ยงต่อโรคไม่ติดต่อเรื้อรังต่างๆ ได้แก่ โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคเบาหวาน โรคอ้วน มะเร็ง ไชข้ออักเสบ และสภาวะการเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย โดยเฉพาะอุบัติเหตุภายในบ้าน ซึ่งจะกลายเป็นภาระของทั้งสังคมและครอบครัวทั้งในด้านค่าใช้จ่าย และเวลาที่ใช้ในการดูแลรักษาตามมา ดังนั้นเพื่อรองรับสถานการณ์การก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุและลดภาระด้านสุขภาพและสังคมดังกล่าวจึงต้องเริ่มตระหนักถึง “การส่งเสริมผู้สูงอายุสุขภาพดี” ให้สามารถดำรงชีวิตในสังคมได้ด้วยตนเองอย่างเป็นปกติสุขทั้งร่างกาย จิตใจ สังคมและสติปัญญา ลดภาวะเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยต่างๆ สามารถดำเนินชีวิตด้วยตนเองโดยไม่พึ่งพาผู้อื่น และวางแผนกำหนดยุทธศาสตร์ทางสังคมสุขภาพและระบบการศึกษาที่เหมาะสมกลวิธีหนึ่งของการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุเป็นผู้สูงอายุที่ประสบความสำเร็จอย่างมีสุขภาพดีนั้นคือการส่งเสริมกิจกรรมทางกาย เพื่อส่งเสริมให้ผู้สูงอายุสูงวัยอย่างมีคุณค่ามีคุณภาพชีวิตที่ลดความเสี่ยงต่อปัญหากระดูกเปราะหักจากการหกล้มและป้องกันการเจ็บป่วยจากโรคเรื้อรังที่เกี่ยวกับความชราได้ด้วย [2]

การออกกำลังกายในผู้สูงอายุเป็นมิติหนึ่งที่สำคัญมากของการส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพ โดยเป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางว่าสามารถป้องกันและชะลอการเสื่อมของสมรรถภาพทางกายได้ การออกกำลังกายก่อให้เกิดประโยชน์ต่อความทนทานของปอด หัวใจ และความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ [3] และได้การได้รับการยืนยันจากการศึกษางานวิจัย [4] [5] [6] พบว่า การออกกำลังกายมีความสำคัญต่อผู้สูงอายุในการสูงวัยอย่างมีสุขภาพและคุณภาพชีวิตที่ดีโดยปกติแล้วเมื่อผู้เมื่อมีอายุมากขึ้นความสนใจในการออกกำลังกายจะลดลงเนื่องจากข้อจำกัดของร่างกายกล้ามเนื้อและหัวใจหรือเนื่องจากปัญหาจากการโรคเรื้อรังที่เพิ่มมากขึ้นอย่างไรก็ตามการออกกำลังกายถือเป็นกิจกรรมการส่งเสริมสุขภาพที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ควรตระหนักและถือปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง [7] และการเคลื่อนไหวของร่างกายทุกรูปแบบที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อและทำให้ร่างกายมีการใช้พลังงานเพิ่มขึ้น จากขณะพัก ทำให้เกิดการเผาผลาญพลังงานในวิถีชีวิตประจำวัน ที่ส่งผลต่อสุขภาพ และการลดปัจจัยเสี่ยงต่อโรคไม่ติดต่อเรื้อรังอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังสัมพันธ์กับการดำเนินชีวิตประจำวันในทุกช่วงชีวิตของมนุษย์สรุปความหมายของกิจกรรมทางกาย คือ การเคลื่อนไหวของร่างกายที่ใช้กล้ามเนื้อในการเคลื่อนที่ขยับไปมา ทำให้ใช้พลังงานมากกว่าขณะพัก ซึ่งการเคลื่อนไหวต่าง ๆ จะทำเป็นกิจวัตรประจำวัน และส่งผลต่อความเสี่ยงที่จะเกิดโรคร้ายไข้เจ็บให้ลดลง อีกทั้งยังสร้างเสริมสุขภาพให้ดียิ่งขึ้น และการสร้างกระบวนการเรียนรู้กิจกรรมทางกายสำหรับผู้สูงอายุอย่างต่อเนื่องจึงเป็นทิศทางในการพัฒนาสุขภาพผู้สูงอายุในระยะยาว โดยที่กระบวนการเรียนรู้ควรจะต้องตอบสนองความต้องการของผู้สูงอายุในศวรรษใหม่ตลอดจนสถานการณ์ปัญหาชุมชน [8]

จากปัญหาและความสำคัญข้างต้นประกอบกับการทำวิจัย เรื่องปัญหาการบาดเจ็บกล้ามเนื้อของผู้สูงอายุที่ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่ในอำเภอนครหลวง พบว่ามีปัญหาด้านการบาดเจ็บกล้ามเนื้อและกระดูกถึงร้อยละ 75 ผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดที่จะศึกษารูปแบบกิจกรรมทางกายที่ส่งผลต่อสมรรถภาพทางกายในด้านต่างๆ และยังสามารช่วยให้งานของอวัยวะต่าง ๆ ดีขึ้นกระดูกและกล้ามเนื้อแข็งแรงขึ้น นอกจากนี้สมรรถภาพทางกายคือสิ่งที่สามารถบอกได้ถึงความสามารถของร่างกาย ความสามารถของบุคคลในการใช้ระบบต่าง ๆ ในการทำกิจกรรมใด ๆ และการแสดงออกซึ่งความสามารถทางด้านร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นเวลาที่ติดต่อกันเป็นเวลานานโดยไม่แสดงอาการเหน็ดเหนื่อยให้ปรากฏ และสามารถฟื้นตัวจากอาการเหน็ดเหนื่อยกลับสู่สภาพปกติได้ในระยะเวลาอันรวดเร็ว ซึ่งจะเป็นผลดีต่อการใช้ชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุ [9]

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดรูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการจัดรูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ
3. เพื่อศึกษาขยายผลโดยใช้รูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิจัยในครั้งนี้ คือ กลุ่มผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ขึ้นไปในเขตพื้นที่ตำบลบ่อโพ อำเภอนครหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 2,392 คน สถานที่ที่ใช้ในการศึกษาวิจัย คือ ศูนย์พัฒนาการจิต สวัสดิการสังคมผู้สูงอายุราชนาวะเวศม์ ต.บ่อโพ อำเภอนครหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รูปแบบ

รูปแบบ หมายถึง สิ่งสร้างหรือพัฒนาขึ้นจากแนวคิด ทฤษฎีที่ได้ศึกษามา เพื่อถ่ายทอดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ โดยใช้สื่อที่ทำให้เข้าใจได้ง่ายและกระชับถูกต้อง และสามารถตรวจสอบเปรียบเทียบกับปรากฏการณ์จริงได้

เพื่อช่วยให้ตนเองและคนอื่นสามารถเข้าใจได้ชัดเจนขึ้น รูปแบบมีหลายประเภทด้วยกันในแต่ละสาขาก็มีรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป เช่น รูปแบบทางการศึกษาในสังคมศาสตร์ ได้แบ่งออกเป็น รูปแบบที่ใช้ในการอุปมาอุปไมยเพื่อเปรียบเทียบปรากฏการณ์ที่เป็นรูปธรรมเพื่อสร้างความเข้าใจในปรากฏการณ์ที่เป็นนามธรรม รูปแบบภาษาที่ใช้สื่อในการบรรยายหรืออธิบายปรากฏการณ์ที่ศึกษาด้วยภาษา รูปภาพ แผนภูมิ การใช้สมการทางคณิตศาสตร์เป็นสื่อเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ และการนำตัวแปรต่างๆ มาสัมพันธ์กันในเชิงเหตุและผลที่เกิดขึ้น เป็นต้น

คุณลักษณะของรูปแบบ [10] กล่าวว่า รูปแบบที่ใช้ประโยชน์ได้ ควรจะมีข้อกำหนด (requirement) 4 ประการ คือ 1. ประกอบด้วยความสัมพันธ์อย่างมีโครงสร้าง (Structural Relationship) มากกว่าความสัมพันธ์ที่เกี่ยวเนื่องกันแบบรวมๆ (Associative Relationship) 2. ใช้เป็นแนวทางในการพยากรณ์ผลที่จะเกิดขึ้น ซึ่งสามารถถูกตรวจสอบได้โดยการสังเกต ซึ่งเป็นไปได้ที่จะทดสอบรูปแบบพื้นฐานของข้อมูลเชิงประจักษ์ได้ 3. จะต้องระบุหรือชี้ให้เห็นถึงกลไกเชิงเหตุผลของเรื่องที่ศึกษา ดังนั้นนอกจากรูปแบบจะเป็นเครื่องมือในการพยากรณ์ได้ ควรใช้อธิบายปรากฏการณ์ได้ด้วย 4. เป็นเครื่องมือในการสร้างโมเดลใหม่ และสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรในลักษณะใหม่ ซึ่งเป็นการขยายในเรื่องที่กำลังศึกษาการวิจัยครั้งนี้ เป็นการสร้างรูปแบบกิจกรรมนันทนาการผู้สูงอายุ ซึ่งประกอบไปด้วย หน่วยงานที่รับผิดชอบ การจัดการด้านสถานที่ การจัดการด้านบุคลากร การจัดการด้านการควบคุมดูแล การจัดการด้านงบประมาณ การจัดการด้านการวางระเบียบ

กิจกรรมทางกาย (Physical activity)

องค์การอนามัยโลก [11] กล่าวว่า กิจกรรมทางกาย หมายถึง การเคลื่อนไหวของร่างกายโดยการหดตัวกล้ามเนื้อและกระดูกที่ทำให้เกิดการเผาผลาญพลังงานในวิถีชีวิตประจำวัน ที่ส่งผลต่อสุขภาพ และการลดปัจจัยเสี่ยงต่อโรคติดต่อเรื้อรังอย่างมีนัยสำคัญ สร้างเสริมสุขภาพให้ดียิ่งขึ้น (Physical activity is defined as any bodily movement produced by skeletal muscles that requires energy expenditure) เช่น การเดิน ขี่จักรยาน การเดินร่ำ การทำสวน ซึ่งในแต่ละช่วงอายุมีความต้องการระดับของกิจกรรมทางกายที่แตกต่างกัน

ลักษณะกิจกรรมทางกายและการจัดกิจกรรมทางกายสำหรับผู้สูงอายุไทย [12] แบ่งกิจกรรมทางกายออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้ การดำเนินชีวิตประจำวันที่กระฉับกระเฉง (Active living) เป็นกิจกรรมที่ใช้ร่างกายน้อยที่สุดออกแรงเบา ๆ อาจจะต่อเนื่องหรือไม่ต่อเนื่องก็ได้ เช่น การเดิน การลุก-นั่ง กิจกรรมเพื่อสุขภาพ (Activity for health) เป็นกิจกรรมที่ต้องใช้แรงปานกลาง โดยต้องออกแรงต่อเนื่องอย่างน้อย 30 นาที เช่น การเดิน-วิ่งอย่างน้อย 30 นาที การขี่จักรยานการเดินร่ำ การออกกำลังกายเพื่อสร้างสมรรถภาพทางกาย (Exercise for fitness) เป็นกิจกรรมระดับปานกลาง ถึงหนัก โดยทำกิจกรรมอย่างน้อยครั้งละ 20 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เช่น การยกน้ำหนัก การวิ่ง การฝึกเพื่อเป็นนักกีฬา (Training for sports) เป็นกิจกรรมการฝึก โดยใช้แรงระดับหนักมากสำหรับนักกีฬา โดยทำการฝึกทุกวันในหนึ่งสัปดาห์ระดับกิจกรรมทางกาย (Physical activity level)

องค์การอนามัยโลก [13] ได้กำหนดเกณฑ์ของกิจกรรมระดับปานกลางไว้ กล่าวคือ กิจกรรมระดับหนักที่ปฏิบัติติดต่อกันอย่างน้อย 3 วัน และอย่างน้อย 20 นาทีต่อวัน ปฏิบัติติดต่อกันอย่างน้อย 5 วัน หรือการเดินติดต่อกันอย่างน้อย 30 นาที และมีกิจกรรมระดับหนักสลับปานกลางที่ปฏิบัติติดต่อกันอย่างน้อย 5 วัน จะทำให้เกิดการเผาผลาญพลังงาน กิจกรรมทางกายระดับปานกลางเป็นกิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหวติดต่อกันอย่างน้อย 10 นาที และส่งผลให้หายใจเร็วขึ้นพอควร แต่ไม่ถึงกับมีอาการหอบเหนื่อย ยังสามารถพูดคุยได้ หรืออัตราการเต้นหัวใจอยู่ที่ระดับร้อยละ 65-69 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เช่น การวิ่งเหยาะๆติดต่อกันอย่างน้อย 20 นาที การทำงานบ้านติดต่อกันอย่างน้อย 20 กิจกรรม

ทางกายระดับหนัก (Vigorous physical activity) เป็นกิจกรรมทางกายระดับสูงสุดที่พึงประสงค์ กิจกรรมระดับหนักอย่างน้อย 3 วัน และเกิดการเผาผลาญพลังงานอย่างน้อย 1500 MET-minutes/ week กิจกรรมระดับหนักสลับปานกลางที่ปฏิบัติติดต่อกันอย่างน้อย 7 วัน จนทำให้เกิดการเผาผลาญพลังงานอย่างน้อย 3000 MET-minutes/week กิจกรรมทางกายระดับหนักเป็นกิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหวติดต่อกันอย่างน้อย 10 นาที และส่งผลให้อัตราการเต้นของหัวใจเด่นเร็วขึ้นจนรู้สึกเหนื่อยหอบ หรือมีอัตราการเต้นของหัวใจอยู่ที่ระดับ 70-85 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เช่น การเดิน-วิ่ง หรือ การขี่จักรยาน อย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์

กระทรวงสุขภาพและบริการมนุษย์แห่งสหรัฐอเมริกา [14] ได้เสนอแนวทางการมีกิจกรรมทางกายของผู้สูงอายุไว้ดังนี้ ผู้สูงอายุควรมีกิจกรรมทางกายแบบแอโรบิกในระดับปานกลาง อย่างน้อย 150 นาที หรือ 2 ชั่วโมง 30 นาที ต่อสัปดาห์ หรือกิจกรรมทางกายแบบแอโรบิกในระดับหนัก 75 นาที หรือ 1 ชั่วโมง 15 นาที ต่อสัปดาห์ หรือกิจกรรมทางกายปานกลางสลับหนักที่เท่ากัน และควรออกกิจกรรมแอโรบิกติดต่อกันอย่างน้อย 10 นาที และกิจกรรมที่เสริมความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ อย่างน้อย 2 วัน หรือมากกว่าต่อสัปดาห์และผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 65 ปี ขึ้นไป ควรเพิ่มด้านการทรงตัวเพื่อป้องกันการหกล้ม

จากแนวคิดขององค์การอนามัยโลกดังที่กล่าวข้างต้น ตลอดจนจากการทบทวนเอกสารงานวิจัยต่าง ๆ และความเห็นจากนักวิชาการด้านกิจกรรมทางกายต่างเห็นว่า ผู้สูงอายุควรมีกิจกรรมทางกายที่เพิ่มสมรรถภาพด้านระบบหายใจและหลอดเลือด (Aerobic fitness) สมรรถภาพด้านระบบกล้ามเนื้อและความยืดหยุ่น (Muscular fitness and flexibility) และสมรรถภาพด้านการทรงตัว (Balancing) เพื่อป้องกันความเสี่ยงของการหกล้มและอุบัติเหตุ โดยที่มุ่งเน้นให้ ผู้สูงอายุมีสมรรถภาพในการทำหน้าที่ในชีวิตประจำวัน (Functional fitness) คงรักษาความมีอิสระในการพึ่งพิงตนเองได้โดยไม่ต้องพึ่งพาผู้อื่น กิจกรรมทางกายสำหรับผู้สูงอายุ 60-64 ปี ผู้สูงอายุในกลุ่มวัยนี้จะมีกิจกรรมทางกายในระดับเพียงพอ นั้นแสดงว่า มีกิจกรรมทางกายอย่างน้อย 150 นาที ของกิจกรรมที่ออกแรงระดับปานกลาง (Moderate-intensity aerobic physical activities) ตลอดทั้งสัปดาห์ หรืออย่างน้อย 75 นาที ของกิจกรรมที่ออกแรงระดับหนัก (Vigorous-intensity aerobic physical activities) หรือทำกิจกรรมที่ออกแรงระดับปานกลางผสมผสานกับกิจกรรมที่ออกแรงระดับหนักที่เท่ากัน และการมีกิจกรรมในรูปแบบแอโรบิกควรจะทำติดต่อกันอย่างน้อย 10 นาที และเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อสุขภาพเพิ่มมากขึ้นผู้สูงอายุในช่วงอายุนี้นี้ควรเพิ่มระดับกิจกรรมในระดับปานกลาง เป็นระยะเวลา 300 นาทีต่อสัปดาห์ หรือ 150 นาทีของการออกแรงระดับหนักต่อสัปดาห์ หรืออาจจะใช้วิธีการผสมผสานทั้งกิจกรรมออกแรงระดับปานกลางกับระดับหนัก นอกจากนี้ควรเพิ่มกิจกรรมที่สร้างความแข็งแรงให้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ อย่างน้อย 2-3 วันต่อสัปดาห์กิจกรรมทางกายสำหรับผู้สูงอายุ 65 ปี ขึ้นไปกิจกรรมทางกายสำหรับผู้สูงอายุในช่วงวัยนี้ ควรเป็นกิจกรรมในยามว่าง หรือกิจกรรมนันทนาการ การเดินทาง เช่น การเดิน หรือ การขี่จักรยาน งานบ้าน เกม กีฬา หรือการออกกำลังกายในบริบทชีวิตประจำวัน ครอบครัว และกิจกรรมในชุมชน เพื่อที่จะปรับปรุงระบบไหลเวียนเลือดและหายใจ สมรรถภาพ และของกล้ามเนื้อและกระดูก และลดปัจจัยเสี่ยงของภาวะโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (NCDs) และภาวะความซึมเศร้าและการรับรู้ที่ลดลง ดังนี้

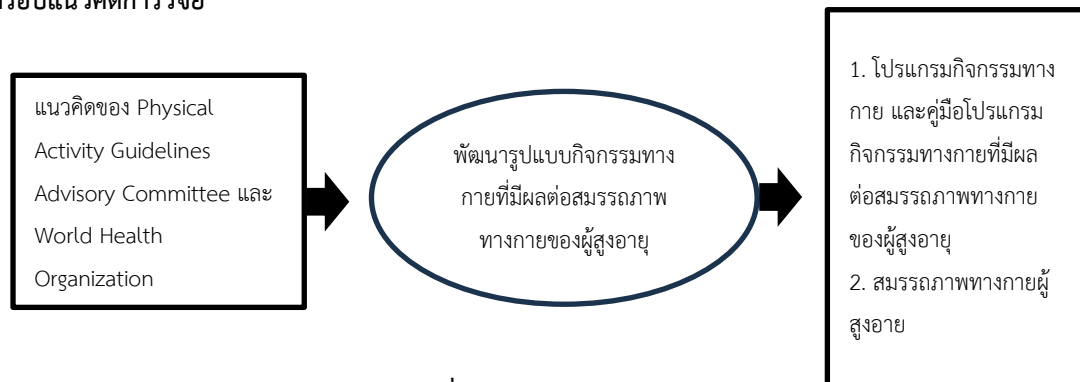
สมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ (Physical fitness)

สมรรถภาพทางกาย (Physical fitness) หมายถึง สภาวะของร่างกายที่อยู่ในสภาพที่ดีเพื่อที่จะช่วยให้บุคคลสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดอัตราความเสี่ยงของปัญหาทางสุขภาพที่เป็นสาเหตุมาจากขาดการออกกำลังกาย สร้างความสมบูรณ์และแข็งแรงของร่างกายในการที่จะเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกายได้อย่าง

หลากหลาย บุคคลที่มีสมรรถภาพทางกายดี ก็จะสามารถปฏิบัติภารกิจต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน การออกกำลังกาย การเล่นกีฬา และการแก้ไขสถานการณ์ต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี [15]

สมรรถภาพทางกายเป็นสิ่งสำคัญในการช่วยเสริมสร้างให้บุคคลสามารถประกอบภารกิจและดำรงชีวิตอยู่อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งทำให้บุคคลปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ และมีความแข็งแรง ทนทาน มีความคล่องแคล่วว่องไว ที่จะประกอบภารกิจประจำวันให้ลุล่วงไปด้วยดีนอกจากนี้ ยังก่อให้เกิดการพัฒนาทั้งทางด้านจิตใจและอารมณ์ควบคู่กันไป ด้วย ในเรื่องของสุขภาพส่วนบุคคลนั้น ความสมบูรณ์ของร่างกายและจิตใจมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดกับสมรรถภาพทางกาย หรืออาจจะกล่าวว่า มีรากฐานจากการมีสุขภาพดี ถ้ามีร่างกายอ่อนแอ สุขภาพไม่สมบูรณ์ ความสามารถของร่างกายที่จะประกอบภารกิจ ต่างๆ ในชีวิตประจำวันก็ลดน้อยลงด้วยอย่างไรก็ตาม สมรรถภาพทางกายสามารถสร้างขึ้นได้ ด้วยการทำให้ร่างกายได้ออกกำลังกายหรือมีการเคลื่อนไหวเท่านั้น สมรรถภาพทางกายเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้และหายไปได้ การที่เราจะรักษาให้ร่างกายมีสมรรถภาพคงอยู่เสมอ นั้น จำเป็นต้องมีการออกกำลังกายเป็นประจำเพื่อให้มีสมรรถภาพทางกายที่คงสภาพและเป็นการสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายให้ดียิ่ง ๆ ขึ้นไป อีกด้วยนอกจากนี้แล้วยังเป็นประโยชน์ในการป้องกันโรคภัยไข้เจ็บ โดยเฉพาะโรคที่เกิดจากการขาดการออกกำลังกายได้อีกด้วย

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

3. วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนา (Research and Development Design) รูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ เพื่อพัฒนารูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุและเปรียบเทียบผลการจัดรูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 4 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพกิจกรรมทางกายผู้สูงอายุ เพื่อศึกษาสภาพการมีกิจกรรมทางกายผู้สูงอายุในอำเภอนครหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป ที่อาศัยในอำเภอนครหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 2,648 คน [16] คำนวณโดยใช้สูตรของยามานะ [17] ที่ความคาดเคลื่อน .05 ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 347 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามสภาพการมีกิจกรรมทางกายผู้สูงอายุ มีขั้นตอนในการหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

- 1.1 ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางกายผู้สูงอายุ
- 1.2 กำหนดกรอบแนวคิด ประเด็นข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางกายผู้สูงอายุเพื่อให้ทราบถึงรายละเอียดและครอบคลุมเรื่องที่ทำการศึกษา
- 1.3 สร้างแบบสอบถามสภาพการมีกิจกรรมทางกายผู้สูงอายุ
- 1.4 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ได้ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (index of item-objective congruence: IOC) อยู่ระหว่าง 0.89 – 1.00

1.5 นำแบบสอบถาม ที่ได้จากการหาค่าดัชนีความสอดคล้องไปทดลองใช้ (try out) กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบสอบถามสภาพการมีกิจกรรมทางกายผู้สูงอายุ โดยใช้วิธีการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบอัลฟาของ Cronbach ได้ความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.91 สามารถนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลได้

ระยะที่ 2 การพัฒนารูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ เพื่อสร้างและพัฒนารูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ

การพัฒนารูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ มีขั้นตอนในการหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ใช้เป็นแนวทางในการสร้างโปรแกรมกิจกรรมทางกายโดยยึดหลักการสร้างโปรแกรมด้วย APIE ของ แนวคิดของ Physical Activity Guidelines Advisory Committee และ World Health Organization [18]

2.2 สร้างโปรแกรมกิจกรรมทางกายตามแนวคิดของ Physical Activity Guidelines Advisory

2.3 นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จำนวน 5 ท่าน โดยมีความเชี่ยวชาญด้านพลศึกษา ด้านผู้สูงอายุ ด้านกิจกรรมทางกายของผู้สูงอายุ ด้านการสร้างโปรแกรมกิจกรรมทางกาย ความเหมาะสมโดยใช้เกณฑ์การประเมิน [19] ได้ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากการพิจารณาความเหมาะสมของผู้ทรงคุณวุฒิได้ค่าคะแนน เท่ากับ 3.38 อยู่ในเกณฑ์ เหมาะสมมากที่สุด

2.4 นำรูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุไปศึกษานำร่อง (Pilot Study) กับกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน เพื่อหาความเป็นไปได้ของโปรแกรมในสภาพจริง

2.5 ได้โปรแกรมกิจกรรมทางกาย

ระยะที่ 3 การประเมินรูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ เพื่อศึกษาผลการนำรูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุมาใช้กับกลุ่มตัวอย่าง รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้การประเมินรูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุในครั้งนี้ คือ กลุ่มผู้สูงอายุของศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุวาสนะเวชม์ ต.บ่อโพรง อําเภอนครหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยาที่มีอายุ 60 ขึ้น ได้มาโดยเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับการประเมินรูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน และกลุ่มควบคุม 30 คน โดยให้ผู้สูงอายุผ่านการตรวจสุขภาพโดยแพทย์เพื่อรับรองการเข้าร่วมกิจกรรมทางกายของผู้สูงอายุและสามารถเคลื่อนไหวร่างกายได้ปกติ ระยะเวลาในการเข้าร่วมกิจกรรมทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน ได้แก่ จันทร์ พุธ ศุกร์ วันละ 1 ชั่วโมง รวมเป็น 24 ครั้ง เนื่องจากในการวิจัยครั้งนี้มีผู้สูงอายุ

ถอนตัวจากการวิจัยจำนวน 6 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 3 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 3 คน ทำให้เหลือจำนวน จำนวน 54 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 27 คน แบ่งเป็นเพศชายจำนวน 10 คน และเพศหญิงจำนวน 17 คน และกลุ่มควบคุม 27 คน แบ่งเป็นเพศชายจำนวน 10 คน และเพศหญิงจำนวน 17 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ ผู้วิจัยเลือกแบบประเมินจากการประเมินสมรรถภาพการทำหน้าที่ทางกายของผู้สูงอายุ “Senior Fitness Test” จำนวน 4 ดังนี้ ความแข็งแรงกล้ามเนื้อร่างกายส่วนล่าง (lower body strength) ประเมินด้วยแบบทดสอบลุกยืนจากเก้าอี้ 30 วินาที (30 – Second Chair Stand) ความอดทนหรือสมรรถภาพด้านแอโรบิก (Aerobic endurance) ประเมินด้วยแบบทดสอบเดินย่ำเท้า 2 นาที (2-Minute Step Test) ความอ่อนตัวของร่างกายส่วนล่าง (Lower body flexibility) ประเมินด้วยแบบทดสอบนั่งเก้าอี้ยื่นแขนแตะปลายเท้า (Chair Sit-and-Reach test) และความว่องไวและการทรงตัวของร่างกาย (Agility/dynamic balance) ประเมินด้วยแบบทดสอบลุกเดินจากเก้าอี้ไปและกลับ (8-feet up-and-go test)

เกณฑ์การคัดเข้าของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่

- 1) ผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60-79 ปี
- 2) สามารถอ่านและหรือฟังภาษาไทยได้
- 3) ได้รับการรับรองจากแพทย์ด้านสุขภาพก่อนเข้าร่วมกิจกรรม
- 4) ผู้สูงอายุลงนามในใบยินยอม (Consent Form) ตามแบบฟอร์มจริยธรรมของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี

ราชมงคลสุวรรณภูมิ เกณฑ์การคัดออก ได้แก่ ตรวจพบภายหลังว่ามีโรคประจำตัวที่ไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้

- 5) เกณฑ์ให้เลิกจากการศึกษา ได้แก่ ขาดการเข้าร่วมกิจกรรมเกินร้อยละ 20 หรือ 5 ครั้ง

การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลจากการทดสอบสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ วิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. เปรียบเทียบความแตกต่างสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อน

การฝึก ระหว่างการฝึก และหลังการฝึก โดยใช้สถิติ t-test Independent

ระยะที่ 4 ขยายผลโดยใช้รูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ

เพื่อประเมินการใช้รูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุเป็นการนำรูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุไปขยายผลต่อในพื้นที่ใกล้เคียง โดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง

แบบประเมินโปรแกรมกิจกรรมทางกาย มีขั้นตอนในการหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

- 3.1 ศึกษาเอกสารแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ใช้เป็นแนวทางในการสร้าง

3.2 กำหนดกรอบแนวคิด ประเด็นข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจโปรแกรมกิจกรรมทางกาย เพื่อให้ทราบถึงรายละเอียดและครอบคลุมเรื่องที่ทำการศึกษา

- 3.3 สร้างแบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจโปรแกรมกิจกรรมทางกาย

3.4 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ได้ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (index of item-objective congruence: IOC) อยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00

3.5 นำแบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจโปรแกรมกิจกรรมทางกาย ที่ได้จากการหาค่าดัชนีความสอดคล้องไปทดลองใช้ (try out) เพื่อหาความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจโปรแกรมกิจกรรมทางกาย โดยการทดสอบซ้ำ (Test-retest) เว้นช่วงเวลาห่างกัน 1 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน นำคะแนนการ

ทดสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson Product-Moment Coefficient of Correlation) ได้ความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.93 สามารถนำไปใช้ได้

กลุ่มผู้สูงอายุที่ใช้ในการขยายผลโดยใช้รูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ ในครั้งนี้ผู้วิจัย คือ โรงเรียนผู้สูงอายุองค์การบริหารส่วนตำบลปากจั่น อำเภอนครหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ได้มาโดยเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวนผู้เข้าร่วม 30 คน อายุ 60 ปีขึ้นไป และโรงเรียนผู้สูงอายุองค์การบริหารส่วนตำบลหนองสะเดา อำเภอสามชูก จังหวัดสุพรรณบุรี ได้มาโดยเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวนผู้เข้าร่วม 30 คน อายุ 60 ปีขึ้นไป

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

4. ผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน พบว่า 1) ค่าเฉลี่ยอายุของกลุ่มทดลอง เท่ากับ 80 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ เท่ากับ 7.58 ปี และค่าเฉลี่ยอายุของกลุ่มควบคุม เท่ากับ 79 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ เท่ากับ 6.82 ปี 2) ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัวของกลุ่มทดลอง เท่ากับ 53.22 กิโลกรัม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 9.02 กิโลกรัม และค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัวของกลุ่มควบคุม เท่ากับ 53.10 กิโลกรัม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 9.55 กิโลกรัม 3) ค่าเฉลี่ยส่วนสูงของกลุ่มทดลอง เท่ากับ 152.57 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของส่วนสูง เท่ากับ 7.80 เซนติเมตร และค่าเฉลี่ยส่วนสูงของกลุ่มควบคุม เท่ากับ 152.93 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของส่วนสูง เท่ากับ 8.14 เซนติเมตร ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (n = 54)

รายการ	กลุ่ม	$\bar{X}$	S.D
อายุ (ปี)	ทดลอง (n=27)	80	7.58
	ควบคุม (n=27)	79	6.82
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ทดลอง (n=27)	53.22	9.02
	ควบคุม (n=27)	53.10	9.55
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	ทดลอง (n=27)	152.57	7.80
	ควบคุม (n=27)	152.93	8.14

ส่วนที่ 2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลการจัดรูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก ระหว่างการฝึก และหลังการฝึก

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลย่ำเท้าของผู้สูงอายุกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการฝึก ระหว่างการฝึก และหลังการฝึก (n = 54)

ค่าเฉลี่ยย่ำเท้า	กลุ่มตัวอย่าง		t	Sig. (2-tailed)
	กลุ่มควบคุม(n=27)	กลุ่มทดลอง(n=27)		
	$\bar{X}$ (S.D)	$\bar{X}$ (S.D)		
ก่อนการฝึก	51.37 (17.70)	49.74 (16.89)	-.346	.731
ระหว่างการฝึก	49.11 (17.65)	70.33 (20.15)	4.116	.000*
หลังการฝึก	51.52 (17.67)	80.85 (20.83)	5.604	.000*

*p<.05

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบค่าที พบว่า ค่าเฉลี่ยย่ำเท้าของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยค่าเฉลี่ยย่ำเท้าของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดรูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุมากกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการจัดรูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายในช่วงเวลาระหว่างการฝึกและหลังการฝึก

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบผลลุกยืนจากเก้าอี้ของผู้สูงอายุกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการฝึก ระหว่างการฝึก และหลังการฝึก (n = 54)

ค่าเฉลี่ยลุกยืนจากเก้าอี้	กลุ่มตัวอย่าง		t	Sig. (2-tailed)
	กลุ่มควบคุม(n=27)	กลุ่มทดลอง(n=27)		
	$\bar{X}$ (S.D)	$\bar{X}$ (S.D)		
ก่อนการฝึก	10.52 (1.89)	10.41 (1.95)	-.213	.832
ระหว่างการฝึก	10.15 (1.83)	14.11 (4.26)	4.437	.000*
หลังการฝึก	9.11 (1.65)	16.56 (5.46)	6.784	.000*

*p<.05

จากตารางที่ 3 ผลการทดสอบค่าทีพบว่า ค่าเฉลี่ยลุกยืนจากเก้าอี้ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยค่าเฉลี่ยลุกยืนจากเก้าอี้ของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดรูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุมากกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการจัดรูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายในช่วงเวลาระหว่างการฝึกและหลังการฝึก

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบผลยืนแขนแตะปลายเท้าของผู้สูงอายุกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการฝึก ระหว่างการฝึกและหลังการฝึก (n = 54)

ค่าเฉลี่ยยืนแขนแตะปลายเท้า	กลุ่มตัวอย่าง		t	Sig. (2-tailed)
	กลุ่มควบคุม(n=27)	กลุ่มทดลอง(n=27)		
	$\bar{X}$ (S.D)	$\bar{X}$ (S.D)		
ก่อนการฝึก	-10.81 (18.45)	-11.30 (18.14)	-.097	.923
ระหว่างการฝึก	-10.96 (18.66)	-1.48 (8.55)	2.400	.020*
หลังการฝึก	-11.22 (18.26)	1.44 (7.21)	3.352	.002*

*p<.05

จากตารางที่ 4 ผลการทดสอบค่าที่พบว่า ค่าเฉลี่ยยืนแขนแต่ละปลายเท้าของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยค่าเฉลี่ยยืนแขนแต่ละปลายเท้าของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดรูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุมากกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการจัดรูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายในช่วงเวลาระหว่างการฝึกและหลังการฝึก

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบผลลูกเดินจากเก้าอี้ของผู้สูงอายุกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการฝึก ระหว่างการฝึก และหลังการฝึก (n = 54)

เวลาเฉลี่ยลูกเดินจากเก้าอี้	กลุ่มตัวอย่าง		t	Sig. (2-tailed)
	กลุ่มควบคุม(n=27)	กลุ่มทดลอง(n=27)		
	$\bar{X}$ (S.D)	$\bar{X}$ (S.D)		
ก่อนการฝึก	10.04 (3.11)	10.22 (3.31)	.201	.842
ระหว่างการฝึก	10.04 (3.11)	8.93 (2.65)	-1.423	.161
หลังการฝึก	10.74 (3.07)	8.26 (2.36)	-3.328	.002*

*p<.05

จากตารางที่ 5 ผลการทดสอบค่าที่ พบว่า เวลาเฉลี่ยเดินเร็วของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยเวลาเฉลี่ยลูกเดินจากเก้าอี้ของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดรูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุมากกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการจัดรูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายในช่วงเวลาหลังการฝึก

5. อภิปรายผลและข้อเสนอแนะการวิจัย

อภิปรายผล

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาการจัดรูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุและเปรียบเทียบผลการจัดรูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ ระยะเวลาในการเข้าร่วมกิจกรรมทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน ได้แก่ จันทร์ พุธ ศุกร์ วันละ 1 ชั่วโมง รวมเป็น 24 ครั้ง สามารถอภิปรายผลแบ่งออกเป็น 2 ประเด็น ดังนี้

1. พัฒนารูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ
2. เปรียบเทียบผลการจัดรูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ
3. การขยายผลโดยใช้รูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ

1. การพัฒนารูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ

จากการพัฒนารูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่ารูปแบบดังกล่าวสามารถสรุปออกมาเป็นองค์ประกอบที่ชัดเจน ซึ่งประกอบด้วยหลายมิติที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางกายประเภทต่าง ๆ โดยมีความสัมพันธ์และส่งผลต่อสมรรถภาพทางกายในแต่ละด้าน ดังนี้:

องค์ประกอบของรูปแบบกิจกรรมทางกาย

รูปแบบกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยกิจกรรมที่เน้นการออกกำลังกายทั้งในมิติของการเสริมสร้างความแข็งแรง ความยืดหยุ่น และระบบไหลเวียนโลหิต โดยสามารถแบ่งออกเป็นองค์ประกอบสำคัญดังนี้

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) ใช้กิจกรรมที่เน้นการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เช่น การยกน้ำหนักเบาหรือการใช้แรงต้านของน้ำหนักตัวเอง การฝึกซ้ำ ๆ ที่เน้นการใช้น้ำหนักและแรงต้านส่งผลต่อความสามารถในการทำกิจกรรมประจำวัน เช่น การลุกนั่งและการเดิน ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของ Choi et al. [7] ที่ระบุว่า การออกกำลังกายแบบแรงต้านจะช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ

2. ความยืดหยุ่น (Flexibility) กิจกรรมที่เน้นการยืดเหยียดหรือโยคะ การฝึกอย่างต่อเนื่องจะช่วยเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อ ลดความเสี่ยงในการเกิดการบาดเจ็บและอุบัติเหตุจากการหกล้ม ส่งผลให้ผู้สูงอายุสามารถเคลื่อนไหวได้คล่องตัวมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Lin et al. [7] ที่ชี้ให้เห็นว่าการออกกำลังกายประเภทโยคะและการยืดเหยียดช่วยเสริมความยืดหยุ่นและลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุจากการเคลื่อนไหวในผู้สูงอายุ

3. ระบบไหลเวียนโลหิตและการหายใจ (Cardiovascular and Respiratory Fitness) กิจกรรมแอโรบิกระดับปานกลาง เช่น การเดินเร็ว จะช่วยเพิ่มสมรรถภาพของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ ทำให้ผู้สูงอายุสามารถทำกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้อย่างต่อเนื่องและนานขึ้นโดยไม่เหนื่อยง่าย สอดคล้องกับงานวิจัยของ Fiorilli et al. [4] ที่ชี้ว่าการออกกำลังกายแอโรบิกช่วยเพิ่มสมรรถภาพการไหลเวียนโลหิตและความทนทานของร่างกายในผู้สูงอายุ

ความสัมพันธ์กับกิจกรรมทางกายประเภทต่าง ๆ

กิจกรรมทางกายที่ใช้ในรูปแบบนี้มีความสัมพันธ์อย่างชัดเจนกับการพัฒนาสมรรถภาพทางกายตามองค์ประกอบต่าง ๆ เช่น

1. กิจกรรมแอโรบิก (Aerobic Activities) กิจกรรมเช่นการเดินเร็ว ซึ่งเน้นการกระตุ้นการทำงานของระบบหัวใจและปอด มีความสำคัญต่อการพัฒนาความทนทาน (Endurance) และการเพิ่มพลังงานในระหว่างการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับทฤษฎีของ World Health Organization (WHO) [11] ที่ระบุว่า การออกกำลังกายระดับปานกลางช่วยเพิ่มความทนทานของร่างกายและลดความเสี่ยงในการเกิดโรคเรื้อรังในผู้สูงอายุ

2. กิจกรรมเสริมสร้างความแข็งแรง (Strengthening Activities) กิจกรรมที่ใช้แรงต้าน เช่น การยกน้ำหนักหรือการใช้แรงต้านจากน้ำหนักตัวเอง ซึ่งมีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ทำให้ผู้สูงอายุมีสมรรถภาพทางกายที่ดีขึ้นและสามารถปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้ดีขึ้น สอดคล้องกับทฤษฎีของ Physical Activity Guidelines Advisory Committee [14] ที่ระบุว่า การเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีผลดีต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกาย

3. กิจกรรมยืดเหยียด (Stretching Activities) กิจกรรมที่ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นของข้อต่อและกล้ามเนื้อ ช่วยลดความเสี่ยงในการบาดเจ็บจากการเคลื่อนไหวผิดท่า และเพิ่มความสามารถในการเคลื่อนไหวได้ดีขึ้นในทุกมิติ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Saeed et al. [6] ที่พบว่า การออกกำลังกายแบบยืดเหยียดช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นและลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บในผู้สูงอายุ

ผลต่อสมรรถภาพทางกาย

รูปแบบกิจกรรมทางกายที่พัฒนาขึ้นนี้ส่งผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุในหลายมิติ ได้แก่

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ กิจกรรมที่เน้นการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อช่วยเสริมสร้างการทำงานของกล้ามเนื้อในชีวิตประจำวัน เช่น การลุกนั่ง การเดิน และการทำกิจกรรมต่าง ๆ ส่งผลให้ผู้สูงอายุมีความ

แข็งแรงและทนทานมากขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ Choi et al. [7] ที่ระบุว่า การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อช่วยเสริมสร้างความสามารถในการปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุได้ดีขึ้น

2. ความยืดหยุ่น กิจกรรมที่เพิ่มความยืดหยุ่นช่วยให้ข้อต่อและกล้ามเนื้อของผู้สูงอายุเคลื่อนไหวได้อย่างคล่องตัวและมีประสิทธิภาพ ลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บจากการล้มและการเคลื่อนไหวผิดพลาด สอดคล้องกับงานวิจัยของ Lin et al. [5] ที่แสดงให้เห็นว่าการฝึกความยืดหยุ่นช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุและเสริมสร้างสุขภาพทางกายในผู้สูงอายุ

3. ความทนทาน (Endurance) กิจกรรมแอโรบิกช่วยเพิ่มสมรรถภาพทางด้านความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ ส่งผลให้ผู้สูงอายุสามารถทำกิจกรรมที่ต้องใช้พลังงานเป็นเวลานานได้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Fiorilli et al. [4] ที่พบว่ากิจกรรมแอโรบิกช่วยเพิ่มความทนทานและการทำงานของหัวใจและปอดในผู้สูงอายุได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุป รูปแบบกิจกรรมทางกายที่พัฒนาขึ้นนี้เป็นการออกแบบที่ครอบคลุมทุกด้านของสมรรถภาพทางกาย ไม่ว่าจะเป็นความแข็งแรง ความยืดหยุ่น และความทนทาน โดยมุ่งเน้นการออกกำลังกายที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้สูงอายุ ทั้งนี้ การมีรูปแบบที่ชัดเจนและการประยุกต์ใช้กิจกรรมทางกายที่เหมาะสมกับแต่ละองค์ประกอบจะช่วยเสริมสร้างสุขภาพและคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุได้อย่างยั่งยืน

2. เปรียบเทียบผลการจัดรูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ

การเปรียบเทียบผลการจัดรูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ ในการวิจัยครั้งนี้ ออกแบบการวัดเพื่อพิจารณาพัฒนาการของสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ ได้แก่ ความแข็งแรง กล้ามเนื้อร่างกายส่วนล่าง ความอดทนหรือสมรรถภาพด้านแอโรบิก ความอ่อนตัวของร่างกายส่วนล่าง และความว่องไวและการทรงตัวของร่างกาย เพื่อให้สภาพของร่างกายของผู้สูงอายุมีสุขภาพที่ดี มีความสมบูรณ์แข็งแรง สามารถปฏิบัติภาระประจำวันต่าง ๆ ต่อเนื่องกันเป็นเวลานาน และสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างปกติสุข โดยหลังจากการศึกษา พบว่า สมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุที่ได้เข้าร่วมโปรแกรมของกลุ่มทดลองมีแนวโน้มที่ดีขึ้น โดยมีผลดังนี้

ผลของการทดสอบการย่ำเท้าของผู้สูงอายุก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าในกลุ่มทดลองที่ได้รับกิจกรรมทางกายมีความอดทนหรือสมรรถภาพด้านแอโรบิกเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการฝึก (70.33 ± 20.15 ครั้ง; $p < 0.001$) และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (80.85 ± 20.83 ครั้ง; $p < 0.001$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีแนวโน้มความอดทนหรือสมรรถภาพด้านแอโรบิกลดลง และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองที่ได้รับกิจกรรมทางกายความอดทนหรือสมรรถภาพด้านแอโรบิกเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$ เป็นผลมาจากการทำกิจกรรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นให้มีการออกแรงอย่างปานกลางผสมผสานกับกิจกรรมที่ออกแรงอย่างหนักสลับกันไป และการมีกิจกรรมในลักษณะแอโรบิกติดต่อกันอย่างน้อย 10 นาที ของผู้สูงอายุ สอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ พบว่า สมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุที่ได้เข้าร่วมโปรแกรมมีแนวโน้มที่ดีขึ้น ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ ข้อต่อ ความทนทานของปอดและหัวใจของผู้สูงอายุในกลุ่มทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุม ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ ข้อต่อ ความทนทานของปอดและหัวใจของผู้สูงอายุภายหลังการจัดรูปแบบกิจกรรมทางกายมากกว่าก่อนการจัดรูปแบบกิจกรรมทางกายเป็นผลมาจากผู้สูงอายุได้มีกิจกรรมทางกาย [22]

ผลของการทดสอบการลุกยืนจากเก้าอี้ของผู้สูงอายุก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าในกลุ่มทดลองที่ได้รับกิจกรรมทางกายมีความแข็งแรงกล้ามเนื้อร่างกายส่วนล่างเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการฝึก (14.11 ± 4.26 ครั้ง; $p < 0.001$) และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (16.56 ± 5.46 ครั้ง; $p < 0.001$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีแนวโน้มความแข็งแรงกล้ามเนื้อร่างกายส่วนล่างลดลง และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองที่ได้รับกิจกรรมทางกายมีความแข็งแรงกล้ามเนื้อร่างกายส่วนล่างเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$ เป็นผลมาจากผลมาจากการทำกิจกรรมการออกกำลังกายแรงต้านขั้นพื้นฐานโดยที่เน้นกลุ่มกล้ามเนื้อหลักที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น สอดคล้องกับรายงานการศึกษาก่อนหน้านี้ พบว่า กิจกรรมทางกายของผู้สูงอายุนั้นมีหลากหลาย อาทิเช่น จินกกง ตารางเก้าอี้ ยางยืด การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ การวิ่ง การฝึกด้วยน้ำหนัก การขี่จักรยาน ลีลาศ กิจกรรมนันทนาการ และกิจกรรมประจำวันต่าง ๆ เป็นต้น กิจกรรมทางกายมีประโยชน์ในการดึงดูดให้ผู้สูงอายุมีส่วนร่วมกิจกรรมทางกายเป็น รวมถึงกิจกรรมนันทนาการและกีฬา ช่วยชะลอปัญหาทางด้านสุขภาพและสมรรถภาพทางกายที่เสื่อมให้ช้าลง อีกทั้งผู้สูงอายุยังคงสมรรถนะความสามารถของตนเองในการช่วยเหลือตนเองและลดภาระแก่สังคมได้ [23]

ผลของการทดสอบการนั่งเก้าอี้ขึ้นและลงของเก้าอี้ของผู้สูงอายุก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าในกลุ่มทดลองที่ได้รับกิจกรรมทางกายมีความอ่อนตัวของร่างกายส่วนล่างเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการฝึก (-1.48 ± 8.55 นิ้ว; $p < 0.001$) และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (1.44 ± 7.21 นิ้ว; $p < 0.001$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีแนวโน้มความอ่อนตัวของร่างกายส่วนล่างลดลง และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองที่ได้รับกิจกรรมทางกายมีความอ่อนตัวของร่างกายส่วนล่างเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$ เป็นผลมาจากการทำกิจกรรมทุกครั้งผู้วิจัยได้ใช้หลักของการออกกำลังกายด้วยการยืดเหยียดทุกครั้งก่อนทำกิจกรรมและหลังทำกิจกรรมรวมถึงโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยกิจกรรมยืดเหยียด/โยคะ โปรแกรมเก้าอี้โยคะ และโปรแกรมโยคะผู้สูงวัยที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น สอดคล้องกับรายงานการศึกษาก่อนหน้านี้ พบว่า ภายหลังจากจัดรูปแบบกิจกรรมทางกาย ผู้สูงอายุสามารถยืดเหยียดได้มากกว่าก่อนการจัดรูปแบบกิจกรรมทางกายเป็นผลมาจากผู้สูงอายุได้มีกิจกรรมทางกาย [24]

ผลของการทดสอบการลุกเดินจากเก้าอี้ไปและกลับของผู้สูงอายุก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าในกลุ่มทดลองที่ได้รับกิจกรรมทางกายมีความว่องไวและการทรงตัวของร่างกายเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการฝึก (8.93 ± 2.65 วินาที; $p < 0.001$) และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (8.26 ± 2.36 วินาที; $p < 0.001$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีแนวโน้มความว่องไวและการทรงตัวของร่างกายลดลง และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองที่ได้รับกิจกรรมทางกายมีความว่องไวและการทรงตัวของร่างกาย เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$ เป็นผลมาจากโปรแกรมกิจกรรมเสริมความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ที่ช่วยพัฒนากล้ามเนื้อมัดใหญ่ของผู้สูงอายุให้แข็งแรง โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยกิจกรรมการก้าวตามตาราง ช่วยพัฒนาระบบไหลเวียนเลือดและระบบหัวใจของผู้สูงอายุให้ดีขึ้น รวมถึงโปรแกรมออกกำลังกายด้วยการเคลื่อนไหวเพิ่มความสามารถในการทรงตัว ช่วยพัฒนาการทรงตัวของผู้สูงอายุลดความเสี่ยงต่อการหกล้ม สอดคล้องกับงานวิจัยของ [25] ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางต่อการทรงตัวในผู้สูงอายุ ผลการศึกษา พบว่า กลุ่มผู้สูงอายุภายหลัง

การออกกำลังกายเป็นประจำ มีการทรงตัวที่ดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 การออกกำลังกายส่งผลให้การทรงตัวของผู้สูงอายุดีขึ้น ดังนั้นการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางสามารถนำไปใช้เป็นทางเลือกในการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการทรงตัวของผู้สูงอายุได้

3. การขยายผลโดยใช้รูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ

ผู้วิจัยได้ทำการขยายผลโดยใช้รูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ ด้วยวิธีการสัมภาษณ์ผู้สูงอายุที่เข้าร่วมจัดรูปแบบกิจกรรมทางกายเพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงคุณภาพในการนำมาประกอบการอธิบาย ผลจากการสัมภาษณ์การจัดรูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุที่ผู้วิจัยดำเนินการทำกิจกรรมให้ผู้สูงอายุ มีดังนี้ 1) ความรู้สึกที่มีต่อจัดรูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ เป็นกิจกรรมที่สนุกและได้มีการเคลื่อนไหวร่างกาย ได้ออกแรง ช่วงแรกเมื่อย แต่พอได้ทำบ่อยๆ แล้วทำได้มากขึ้น ออกกำลังกายแล้วทำให้คลายเครียด เดินได้มากขึ้น เป็นกิจกรรมที่ไม่ยากและสนุก จากช่วงแรกที่ทำไม่ได้ไม่เยอะ พอทำไปนานๆ แล้วทำได้มากขึ้น สอดคล้องกับ [26] กล่าวว่า ความสม่ำเสมอของการออกกำลังกาย (Frequency) และระยะเวลาในการออกกำลังกาย (Duration) ทำให้ร่างกายได้มีการเคลื่อนไหวและใช้พลังงานมากขึ้น ส่งผลร่างกายจะเกิดการเปลี่ยนแปลงในระบบต่อกล้ามเนื้อจึงทำให้ร่างกายแข็งแรงขึ้น 2) กิจกรรมทางกายทำให้มีการเคลื่อนไหวร่างกายทุกส่วน เพิ่มความแข็งแรง และสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้นานขึ้น เป็นกิจกรรมได้มีการเคลื่อนไหวตั้งแต่ขา แขน คอได้ทุกส่วน เป็นกิจกรรมที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ มีแรงมากขึ้น เดินได้เร็วขึ้น ยึดได้มากขึ้น ได้กำลังมากขึ้นอยากมาทุกวัน สอดคล้องกับ [27] กล่าวว่า หลักสำคัญของการจัดโปรแกรมการออกกำลังกาย คือ ใช้หลักการฝึกที่ใช้ความหนักมากกว่าปกติ (Overload principle) ที่ดำเนินชีวิตตามปกติเพื่อให้ร่างกายได้มีการใช้พลังงาน ร่างกายจะเกิดการเปลี่ยนแปลงในระบบต่างๆ ส่งผลให้ร่างกายแข็งแรงขึ้น 3) กิจกรรมทางกายทำให้ได้พบเพื่อนใหม่ มีเพื่อนเพิ่มขึ้น และมีสังคมใหม่เพิ่มขึ้น ได้เจอเพื่อนใหม่ อยากมาทุกวันอยากออกกำลังกายมากขึ้น ทุกวัน จันทร์ พุธ ศุกร์ เพราะสนุกและได้ออกกำลังกายร่วมกับเพื่อนฯ สูงวัย สอดคล้องกับ [28] ทำการวิจัยเรื่อง การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมส่งผลต่อความพึงพอใจต่อรูปแบบกิจกรรมทางกาย ผลการวิจัยพบว่า การมีส่วนร่วมกิจกรรมและความพึงพอใจต่อรูปแบบกิจกรรม

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ควรมีการนำความรู้เกี่ยวกับรูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุไปเผยแพร่ในหน่วยงานบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการดูแลผู้สูงอายุ และฝึกอบรมผู้นำการออกกำลังกายให้เข้าใจเกี่ยวกับหลักการการออกกำลังกายให้กับผู้สูงอายุ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาตัวแปรเรื่องการทรงตัวรูปแบบกิจกรรมทางกายของผู้สูงอายุ
2. ควรมีการศึกษากิจกรรมทางกายเพื่อลดความเสี่ยงของสมองและคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุต่อไป

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ที่ได้พิจารณาอนุมัติกองทุนส่งเสริมงานวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 ประเภททุนพัฒนานักวิจัยรุ่นใหม่ คณะผู้ร่วมวิจัย รวมถึงผู้สูงอายุทุกท่านที่ทำงานวิจัยในครั้งนี้ประสบความสำเร็จด้วยดี

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล, "สารประชากร พ.ศ. 2556," ปีที่ 22, ม.ค. 2556, นครปฐม: สถาบันวิจัยประชากรและสังคม, 2556.
- [2] กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์, "รายงานสถานการณ์ทางสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ ปี ๒๕๖๕ (มกราคม-มีนาคม) 2566," [Online]. Available: <https://ebooks.m-society.go.th/ebooks/detail/734>. [Accessed: Sep. 13, 2024].
- [3] สยาม ทองใบ, ธนสิริ โชคทวีพาณิชย์, เพชรชนันท์ อันโต, วันดี ฉวีจันทร์, และนาริรมย์ รัตนสัมฤทธิ์, "การศึกษาสมรรถภาพทางกายในกลุ่มผู้สูงอายุ: กรณีศึกษาผู้สูงอายุในเขตอำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์," วารสารสันติศึกษาปริทรรศน์ มจร, ปีที่ 7, ฉบับเสริม, หน้า 380-393, 2019.
- [4] G. Fiorilli, A. Buonsenso, M. Centorbi, G. Calcagno, E. Iuliano, A. Angiolillo, S. Ciccotelli, A. di Cagno, and A. Di Costanzo, "Long-Term Physical Activity Improves Quality of Life Perception Healthy Nutrition and Daily Life Management in Elderly: A Randomized Controlled Trial," *Nutrients*, vol. 14, no. 12, pp. 1-12, 2022.
- [5] W. Lin, H. Yongmei, T. Yingying, H. Rui, and Z. Liancheng, "The Effects of Physical Exercise on the Quality of Life of Healthy Older Adults in China: A Systematic Review," *Front. Psychol.*, vol. 13, pp. 1-9, 2022.
- [6] H. Saeed and H. D. Ali, "The effect of an exercise program on the health-quality of life in older adults," *The Danish Medical Journal*, vol. 57, no. 1, pp. 1-4, 2010.
- [7] Hyun-Min Choi, Chansol Han, and Sukwon Kim, "Effects of Elastic Band Exercise on Functional Fitness and Blood Pressure Response in the Healthy Elderly," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 17, no. 7144, pp. 1-10, 2020.
- [8] อัจฉรา ปุราคม และคณะ, "เพิ่มกิจกรรมทางกาย เพิ่มพลังประเทศไทย ในวัยสูงอายุ," วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ, ปีที่ 47, ฉบับที่ 1, หน้า 1-13, 2564.
- [9] พิชิต ภูติจันทร์, วิทยาศาสตร์การกีฬา, กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์, 2547.
- [10] P. Keeves, *Educational research methodology and measurement: An international handbook*, Oxford: Pergamon Press, 1988.
- [11] World Health Organization, "Global Recommendations on Physical Activity for Health," [Online]. Available: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44399/1/9789241599979_eng.pdf. [Accessed: Dec. 11, 2020].
- [12] อัจฉรา ปุราคม, มยุรี ถนอมสุข, สุพรทิพย์ พุฒะเนียด, จันทมนิ จันท์แย้ม, และปวีณภัสร เศรษฐศิริโชติ, "คู่มือการจัดโปรแกรมกิจกรรมทางกายสำหรับผู้สูงอายุไทย," [Online]. Available: <http://parc.padatabase.net/attachment/e3.pdf>. [Accessed: Jul. 14, 2016].
- [13] สำนักงานใหญ่องค์การอนามัยโลก, "ข้อเสนอแนะขององค์การอนามัยโลก สำหรับกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่ง: ฉบับย่อ [WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour: at a glance]," ปทุมธานี: บริษัท มินนี่ กรุ๊ป จำกัด, 2564. (ต้นฉบับพิมพ์ ปี ค.ศ. 2020).

-
- [14] Physical Activity Guidelines Advisory Committee, "Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report," DC: U.S. Department of Health and Human Services, 2008.
- [15] สุพิตร สมहित และคณะ, "แบบการทดสอบและเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายสำหรับผู้สูงอายุ อายุ 60-89 ปี," กรุงเทพฯ: สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2556.
- [16] สำนักงานพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์จังหวัดพระนครศรีอยุธยา, "รายงานสถานการณ์สังคมจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565," [Online]. Available: https://www.m-society.go.th/ewtadmin/ewt/mso_web/download/article/article_20220920143343.pdf. [Accessed: Jul. 21, 2566].
- [17] T. Yamane, Statistics: an introductory analysis, New York: Harper & Row, 1973.
- [18] D. R. Austin, Therapeutic Recreation Processes and Technique, IL: Sagamore Publishing, 2004.
- [19] บุญชม ศรีสะอาด, การวิจัยทางการวัดผลและประเมินผล, กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น, 2557.
- [20] D. Willer, Scientific sociology: Theory and method, Englewood cliff Nj: Prentice-Hill, 1986.
- [21] American College of Sports Medicine, "Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory Musculoskeletal and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise," Medicine & Science in Sports & Exercise, vol. 43, no. 7, pp. 1334-1359, 2014.
- [22] ลักษณะ ฉิมวงษ์, "การพัฒนาโปรแกรมกิจกรรมทางกายเพื่อสร้างเสริมคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ," วิทยานิพนธ์ ปร.ด. (พลศึกษา), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2561.
- [23] พรรณทิพ แสงสว่าง, โรจน์ จิตนาวัฒน์, และกนกพร สุควัง, "ผลของการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางต่อสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุ," Thai Journal of Nursing Council, ปีที่ 31, ฉบับที่ 1, หน้า 5-18, 2559.
- [24] รัญญา หน่อคำ, ศิริรัตน์ ปานอุทัย, และทศพร คำผลศิริ, "ผลของการออกกำลังกายแบบก้าวตามตารางต่อการทรงตัวในผู้สูงอายุ," พยาบาลสาร, ปีที่ 43, ฉบับที่ 3, หน้า 58-68, 2559.
- [25] มินตรา สาระรักษ์, "การส่งเสริมกิจกรรมทางกายในวัยสูงอายุ," วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, ปีที่ 17, ฉบับที่ 1, หน้า 24-35, 2558.
- [26] ถาวร กมฺุทศรี, การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย "Physical Fitness Coordination," หจก. มีเดีย เพรส, 2560.
- [27] เจริญ กระบวนรัตน์, วิทยาศาสตร์การฝึกสอนกีฬา, กรุงเทพฯ: สนิธนาถ์อ็อปปีเซเตอร์, 2557.
- [28] วชิรินทร์ เสมามอญ, "การมีส่วนร่วมในการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมนันทนาการสำหรับผู้สูงอายุในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาและจังหวัดอ่างทอง," วิทยานิพนธ์ พ.ม. (การบริหารการพยาบาล), มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา, 2556.

การตรวจสอบกลุ่มตัวแปรความเร็วในการเคลื่อนที่ ที่ทำนายระยะทางทั้งหมดของนักกีฬาฟุตบอลสมัครเล่นชาย

AN INVESTIGATION OF SPEED MOVEMENT VARIABLE OF TOTAL DISTANCE ON AMATEUR MALE SOCCER PLAYERS.

ปกรณ์ ฉัตรสูงเนิน ^{*1}, สุกัญญา เจริญวัฒนะ ², กนก พานทอง ³

วรรณะ ทรัพย์ประเสริฐ ¹, พรชัย ลีน้อย ¹ และ เนติ มีโอส ⁴

Pakorn Chootsungnoen ^{*1}, Sukanya Charoenwattana ², Kanok Pantong ³

Vantana Subprasert ¹, Pornchai Leenoi and Neti Meesot ⁴

^{*1} คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

² คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา

³ วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

⁴ มินบุรี สปอร์ตส์ แมเนจเม้นท์

^{*1} Faculty of Sport Science, Kasembundit University

² Faculty of Sport Science, Burapha University

³ College of Research Methodology and Cognitive Science, Burapha University

⁴ Minburi Sports Management.

* E-mail ผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding Author): pakorn.cho@kbu.ac.th

วันที่รับบทความ 5 กรกฎาคม 2567

วันแก้ไขบทความ 13 กันยายน 2567

วันที่ตอบรับบทความ 28 กันยายน 2567

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่มีผลต่อระยะทางทั้งหมดแข่งขันกีฬาฟุตบอลของนักกีฬาฟุตบอลสมัครเล่น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลทีมมินบุรี ซิตี้ เป็นทีมสมัครเล่น เพศชาย จำนวน 15 คน โดยกลุ่มตัวอย่างจะทำการใส่การเคลื่อนที่โดยใช้ระบบพิกัดบนพื้นโลก (GPS) ลงทำการแข่งขันแมทช์อย่างเป็นทางการ ในรายการการแข่งขันช้างเอเฟเอ คัพ 2022/23 และไทยแลนด์เอมิโปร ลีก 2023 แล้วบันทึกผลระยะทางทั้งหมด การวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด การวิ่งด้วยความเข้มข้นสูง แล้ววิเคราะห์ค่าสถิติโดยใช้การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient)

ผลการวิจัยตัวแปรความเร็วในการเคลื่อนที่ ที่ทำนายระยะทางทั้งหมดของนักกีฬาฟุตบอลสมัครเล่นชาย ซึ่งจัดอยู่ในระดับความสัมพันธ์ที่ระดับน้อย ($.30 \leq r \leq .60$) โดยตัวแปรทำนายที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับตัวแปรระยะทางทั้งหมดของนักฟุตบอล คือ ตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด ($r = 0.364$) ตัวแปรจำนวนครั้งของการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด ($r = 0.451$) ตัวแปรการวิ่งแบบความเข้มข้นสูง ($r = 0.549$) ในนักกีฬาฟุตบอลสมัครเล่น

สรุปการศึกษานี้ การเคลื่อนที่ด้วยความเร็วแบบต่าง ๆ นั้น มีความสัมพันธ์กับระยะทางทั้งหมดของนักฟุตบอลระดับสมัครเล่น

คำสำคัญ: ฟุตบอล; การวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด; การวิ่งด้วยความเข้มข้นสูง

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze factors affecting the soccer competition results of amateur soccer players. The sample group consisted of 15 male athletes from the Minburi City football team. The sample group will enter their movements using the global coordinate system (GPS) to compete in an official match. In the Chang FA Cup 2022/23 and Thailand Semipro League 2023 competitions, then record the results of total distance run, Sprint run, Number of Sprints, High-intensity running, Then analyze the statistics using analysis of the influence of variables or correlation coefficient.

Results of research on movement speed variables that predicts the total distance traveled by male amateur soccer players. which is classified as a low level of relationship ($.30 \leq r \leq .60$). The prediction variable that has a correlation coefficient with the total distance variable of a soccer player is the variable relationship between Sprint running ($r = 0.364$), variable of number of sprint running ($r = 0.451$), variable of high intensity running ($r = 0.549$) in amateur soccer players.

Summary of this study Moving at various speeds It is related to the total distance traveled by amateur soccer players.

Keywords: Soccer; Sprint run; High intensity run

1. บทนำ

ฟุตบอลเป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมอย่างมากทั้งประเทศไทย หรือทั่วโลก โดยมีผู้รับชม หรือผู้เข้าร่วมในการแข่งขันรายการต่างๆ เป็นจำนวนมาก ฟุตบอลมีลักษณะเป็นกีฬาที่ไม่มีความต่อเนื่องซึ่งทำให้นักกีฬาต้องการเคลื่อนที่ เคลื่อนไหวเป็นจำนวนมาก และเป็นกีฬาประเภทที่มีความต้องการทางสรีรวิทยาที่ซับซ้อน ดังนั้นการวิเคราะห์สมรรถภาพทางกายภาพและระบบพลังงานที่ใช้ของฟุตบอลจึงเป็นขั้นตอนที่สำคัญ อยู่ในกระบวนการออกแบบโปรแกรมเพื่อที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมสำหรับผู้เล่น [1]

โดยฟุตบอลสมัยใหม่ ได้มีเทคโนโลยีเข้ามาเพื่อเป็นข้อมูลในพัฒนาประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งตอนนี้ได้มีความนิยมการวิเคราะห์การเคลื่อนที่โดยใช้ระบบพิกัดบนพื้นโลก (global positioning system method: GPS) มากขึ้น เพื่อเก็บข้อมูลการเคลื่อนที่ต่างๆในเกมการแข่งขัน เช่น ระยะทางทั้งหมด การวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด การวิ่งด้วยความเข้มข้นสูง ซึ่งข้อมูลต่างๆที่ได้ ผู้ฝึกสอนหรือนักวิทยาศาสตร์การกีฬาจะไปพัฒนาสู่การฝึกซ้อมต่อไป โดยนักกีฬาฟุตบอลระดับชั้นเลิศจะวิ่งระยะทางทั้งหมดอยู่ที่ 9-14 กิโลเมตร การวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดอยู่ที่ 200 – 600 เมตร ต่อแมทซ์การแข่งขัน [1] และเฉลี่ยระยะเวลาในการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดอยู่ที่ 4.9-9 วินาที หรือระยะทางในการวิ่งจะอยู่ที่ 30-55 เมตร [2] การแข่งขันแต่ละการแข่งขัน จะมีผลที่แตกต่างกัน มีทั้งผลชนะ เสมอ หรือแพ้การแข่งขัน ซึ่งทุกการแข่งขัน ทุกทีมย่อมอยากได้ผลที่ประสบความสำเร็จ เพื่อผลงาน ความสำเร็จ รางวัลและอีกมากมาย โดยงานศึกษาของ Aquino et al.(2021) [3] ได้ศึกษาทีมที่ประสบความสำเร็จกับทีมที่ไม่ประสบความสำเร็จมีผลต่อการวิ่งในนักกีฬาฟุตบอลอาชีพบราซิล ซึ่งผลการศึกษาคือทีมที่ประสบความสำเร็จจะเคลื่อนที่ในระยะทางรวม ซึ่งอยู่ที่ 10330 เมตร เมื่อเปรียบเทียบกับทีมที่ไม่ประสบความสำเร็จจะเคลื่อนที่ในระยะทางรวม ซึ่งอยู่ที่ 9892 เมตร ซึ่งมีค่าที่สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 สอดคล้องกับ Andrzejewski et al.(2022) [4] ได้กล่าวว่า ทีมที่ประสบความสำเร็จจะมีความสัมพันธ์ระดับปานกลาง ในประสิทธิภาพการวิ่งความเข้มข้นสูง และการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดในทีมที่อยู่ลำดับสูงของตาราง จะมีค่าที่มากกว่าทีมที่อยู่ลำดับต่ำของตาราง ในขณะที่การครอบครองบอลในระดับนักฟุตบอลอาชีพ จากความสำเร็จของนักกีฬาฟุตบอลชายในระดับนานาชาติที่ประสบความสำเร็จ มีสาเหตุมาจากความสัมพันธ์ต่างๆ ทั้งในเรื่องทักษะทางกายภาพ ทักษะทางเทคนิคเพื่อให้ทีมประสบความสำเร็จในการแข่งขัน ซึ่งผลการแข่งขันมีความสำคัญต่อการแข่งขัน รวมถึงรางวัลต่างๆของสมาคมกีฬา หรือทีมกีฬานั้นๆ ถ้าข้อมูลเหล่านี้สามารถช่วยพัฒนาทีม หรือนักกีฬา จะช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพทั้งทางร่างกาย จิตใจ และเทคนิคของนักกีฬา

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษา ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลการแข่งขันของนักกีฬาฟุตบอลสมัครเล่นชาย เพื่อนำข้อมูลมาเป็นแนวทางในการพัฒนาทีม และส่งเสริมให้นักกีฬาฟุตบอล มีประสิทธิภาพ และประสบความสำเร็จ กับระยะทางทั้งหมด การวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด การวิ่งด้วยความเข้มข้นสูงของนักกีฬาฟุตบอลระดับสมัครเล่น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระยะทางทั้งหมดในระหว่างกลุ่มตัวแปรการเคลื่อนที่ ได้แก่ จำนวนครั้งของการวิ่ง การวิ่งแบบความเข้มข้นสูง และการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดของนักกีฬาฟุตบอลชายทีมมินิบูรีซิตี
2. เพื่อสร้างสมการถดถอยพหุคูณทำนายระยะทางทั้งหมดของนักกีฬาฟุตบอลชายทีมมินิบูรีซิตี ด้วยกลุ่มตัวแปรการเคลื่อนที่ ได้แก่ จำนวนครั้งของการวิ่ง การวิ่งแบบความเข้มข้นสูง และการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Oliva-Lozano et al. (2023) [2] มีวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความสำเร็จของทีมเมื่อสิ้นสุดการฤดูกาลการแข่งขัน และประสิทธิภาพทางเทคนิคและยุทธวิธีในลีกฟุตบอลอาชีพระหว่าง 2 ฤดูกาล โดยข้อผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า ปัจจัยที่ 1 มีความสัมพันธ์กับจำนวนประตูที่ได้ การครองบอล จบด้วยการทำประตู, การยิงเข้ากรอบ, ประตูจากการเล่นลูกตั้งเตะ, ประตูจากการเตะฟรีคิกโดยตรง, ถ้าหากมีสำคัญที่สุดต่อความสำเร็จของทีม ($\beta = 0.66$) นอกจากนี้การศึกษานี้ได้กล่าวว่า ปัจจัยที่ 2 ซึ่งมีความสัมพันธ์กับระยะทางทั้งหมด (TD) ระยะการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด (SPD) และจำนวนการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด (SPA) เมื่อทีมฝ่ายตรงข้ามเป็นทีมที่ครอบครองบอล การสกัดบอล การยิงประตูในกรอบเขตโทษ และได้จำนวนการฟาวล์ นี่ก็หมายความว่าปัจจัยที่ 2 มีต่อผลรวมที่แตกต่างกันของคะแนนหรืออันดับ เมื่อสิ้นสุดฤดูกาล

โดยสรุป ตัวแปรประสิทธิภาพทางเทคนิคและยุทธวิธีมักจะเชื่อมโยงกับความสำเร็จของทีมในทั้งสองลีก และข้อมูลประสิทธิภาพการวิ่งในการแข่งขัน ได้สนับสนุนโดยให้มุ่งเน้นกับการฝึกการครอบครองบอล วิ่งไปกับลูกบอล และการเล่นเกมรับ โดยจะเน้นไปที่การฝึกที่มีความหนักระดับสูง เพื่อป้องกันคู่ต่อสู้ในการทำเกมรุก

Aquino et al. (2021) [3] ได้ศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการแข่งขันระหว่างอันดับล่างและอันดับบนของทีมในนักฟุตบอลอาชีพในฤดูกาล 2020 ของลีกดิวิชั่น 2 บราซิล นอกจากนี้ได้ศึกษาผลของตำแหน่งการเล่นและปัจจัยตามบริบทในการวิ่งผลลัพธ์ระหว่างทีมเหล่านี้

วิธีการศึกษา: นักฟุตบอลชายมืออาชีพจำนวน 48 คนเข้าร่วมในการศึกษานี้ (ทีมที่มีอันดับสูงสุด $n=24$; ทีมอันดับล่างสุด $n=24$) การวัดระยะทางและอัตราการเร่ง ได้บันทึกไว้ในระหว่างการแข่งขัน 69 นัดโดยใช้ระบบพิกัดบนพื้นโลก (10 Hz)

ผลลัพธ์: ทีมอันดับสูงสุดมีระยะทางรวมที่มาก อยู่ที่ 10,330 เมตร และอัตราการเร่งความเร็ว สูงกว่าทีมอันดับล่างสุด 97.0 เมตร ในเกมเหย้าและเยือน ซึ่งตำแหน่งกองกลางของทีมอันดับสูงสุดครอบคลุมระยะทางรวมที่สูงกว่า การวิ่งด้วยความเร็วสูง (>18 km/h) อัตราการเร่งสูง (≥ 3 m/s) การชะลอความเร็วสูง (≤ -3 m/s) และประสิทธิภาพการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด (>25 km/h) เมื่อเปรียบเทียบกับกองกลางของทีมอันดับล่างสุด ($p<0.05$) การแข่งขันกับคู่ต่อสู้ระดับบน จะมีความต้องการของค่าอัตราการเร่งสูงและจำนวนการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดสำหรับทีมอันดับสูงสุดเท่านั้น ($p<0.05$) โดยวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าผลการแข่งขัน (แพ้ vs เสมอ vs ชนะ) ไม่ได้ส่งผลต่อประสิทธิภาพการวิ่งสำหรับทั้งทีมอันดับล่างและอันดับสูงสุด ($p>0.05$) อย่างไรก็ตาม ทีมอันดับสูงสุดจะมีมากกว่าคือ ระยะทางทั้งหมด อัตราการเร่ง การชะลอความเร็ว เมื่อเปรียบเทียบกับทีมอันดับล่างสุด ($p<0.05$)

Andrzejewski et al. (2022) [4] มีวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ เพื่อพิจารณาเทคนิคการแข่งขันและประสิทธิภาพการวิ่งที่ต้องการโดยทีมที่แตกต่างกันตามตำแหน่งการจัดอันดับในลีกฟุตบอลอาชีพ และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความสำเร็จของทีมเมื่อสิ้นสุดฤดูกาลกับตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคและประสิทธิภาพการวิ่ง

วิธีการ: ข้อมูลถูกรวบรวมระหว่างการแข่งขันทั้งหมด 612 นัดในบุนเดสลีกาเยอรมัน อันดับและคะแนนรวมที่ได้รับโดยแต่ละทีมเมื่อสิ้นสุดฤดูกาลทีมได้รับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความสำเร็จและผลงานของทีม

ผลลัพธ์: การศึกษาแสดงให้เห็นว่า ระหว่างตำแหน่งการจัดอันดับและประสิทธิภาพทางเทคนิค ประสิทธิภาพในการวิ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตาม การทำประตู การป้องกันการยิงประตูโดยผู้รักษาประตู การส่งบอลเพื่อยิงประตู อนุญาตให้ยิงเข้าประตู, เสียประตู, อัตราในการครอบครองบอล และการส่ง

บอลสำเร็จจากการเข้าทำประตูแบบอิสระ ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด ($r>0.7$; $p\leq 0.01$) โดยมีคะแนนรวมที่สูงเมื่อสิ้นสุดฤดูกาล

Lepschy, Woll and Wäsche. (2021) [5] ได้การศึกษานี้เพื่อหาปัจจัยด้านความสำเร็จของทีมในฟุตบอลโลกปี 2014 และปี 2018 ซึ่งงานวิจัยนี้ศึกษาทั้งหมด 128 แมตช์การแข่งขัน โดยการศึกษาครั้งนี้ทั้งหมด 29 ตัวแปร สรุปผลการศึกษา การผิดพลาดของเก็บบอล ประสิทธิภาพการยิงประตู การเลี้ยงบอลผ่านคู่ต่อสู้ การสกัดบอลสำเร็จ การยิงประตูจากการสวนกลับเร็ว การเปิดลูกโด้งจากด้านข้าง ส่งผลกับทีมที่ประสบความสำเร็จ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการครอบครองบอล ระยะทางรวมการวิ่งทั้งหมด และมูลค่าการตลาดของทีม ไม่ส่งผลต่อทีมที่ประสบความสำเร็จ ซึ่งปัจจัยความสำเร็จสำคัญและส่งผลต่อการชนะนั้น คือการป้องกันเก็บบอล นอกจากนี้ผลการเล่นแบบไดเรกเพลย์ (direct play) และการกดดันเร็ว (pressing) มีผลต่อการเล่นมากกว่าการเล่นแบบครอบครองบอล โดยการศึกษานี้มีส่วนช่วยให้เข้าใจถึงปัจจัยความสำเร็จได้ดี และสามารถปรับปรุงการฝึกซ้อมเพื่อเตรียมการแข่งขันต่อไป

Modric et al. (2023) [6] ได้การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบผลของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการแข่งขันที่แตกต่างกันต่อการแข่งขันประสิทธิภาพการวิ่งในฟุตบอลชั้นเลิศ โดยการศึกษานี้มีผู้เล่นจำนวน 244 คน ได้รับการรวบรวมระหว่างการแข่งขันรายการยูฟ่าแชมเปียนส์ รอบแบ่งกลุ่มลีกในฤดูกาล 2020–21 ข้อมูลทั้งหมดถูกรวบรวมโดยระบบกึ่งอัตโนมัติระบบออปติคอล InStat Fitness (InStat Limited, Limerick, Republic of Ireland) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการแข่งขันรวมการแข่งขันด้วยผลลัพธ์ คุณภาพทีม สถานที่แข่งขัน คุณภาพของคู่ต่อสู้ และความแตกต่างในคุณภาพทีม โดยการวัดสัมพัทธ์ของระยะทางรวม (TD) การวิ่งที่มีความเข้มข้นต่ำ (LIR) (≤ 4 เมตร/วินาที) การวิ่งที่มีความเข้มข้นปานกลาง (MIR) (4–5.5 m/s) และการวิ่งที่มีความเข้มข้นสูง (HIR) (≥ 5.5 m/s) โดยสรุปผลคือ การแข่งขันครั้งนั้นผลลัพธ์สัมพันธ์กับ HIR ที่ลดลง ($d = -0.38$, $p = 0.04$) ตำแหน่งการจับคู่สัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้น TD และ LIR ($d = 0.54-0.87$, p ทั้งหมด < 0.01) ผลลัพธ์เหล่านี้แสดงให้เห็นว่า 1. การชนะ UCL นั้นไม่ส่งผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้เล่น 2.การแข่งขัน UCL ทีมเยือนมีลักษณะพิเศษคือจังหวะการแข่งขันที่ช้าลงและปริมาณการแข่งขันที่มากขึ้น และ 3.ประสิทธิภาพทางกายภาพของผู้เล่นใกล้เคียงกัน โดยจากการศึกษานี้อาจช่วยให้ผู้ฝึกสอนทีมฟุตบอลในการเตรียมร่างกายของผู้เล่นในฟุตบอลชั้นเลิศ

3. วิธีการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. กลุ่มประชากร เป็นนักกีฬาฟุตบอลชาย ทีมมินบุรีซิตี เป็นทีมระดับสมัครเล่น ที่เข้าร่วมการแข่งขันช้างเอเฟอ คัพ 2022/23 และไทยแลนด์เอมิโปร ลีก 2023 ที่มีอายุ 18 – 25 ปี จำนวน 30 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักกีฬาฟุตบอลชาย ทีมมินบุรีซิตี เป็นทีมระดับสมัครเล่น ที่เข้าร่วมการแข่งขันช้างเอเฟอ คัพ 2022/23 และไทยแลนด์เอมิโปร ลีก 2023 ที่ได้จากการรับอาสาสมัคร และพิจารณาให้เป็นไปตามเกณฑ์การคัดเลือก โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง ที่มีอายุ 18 – 25 ปี จำนวน 15 คน

เกณฑ์การคัดเลือก

1. ไม่มีอาการบาดเจ็บกล้ามเนื้อ ข้อต่อต่างๆ โดยได้รับการประเมินจากนักกายภาพของสโมสร
2. ต้องเป็นผู้เล่นที่มีสมรรถภาพที่อยู่ในเกณฑ์ที่ดีจากการทดสอบ Multistage fitness test

3. เป็นผู้เล่นที่ได้ลงสนามในการแข่งขันแข่งขันช้างเอฟเอ คัพ 2022/23 และไทยแลนด์เซมิโปร ลีก 2023 ทั้งตัวจริงและสำรองเท่านั้น

4. มีการฝึกซ้อมทั้งหมด 5 ครั้งต่อสัปดาห์ และ 1 แมทช์การแข่งขันอย่างเป็นทางการ เกมการแข่งขันคัดออก

1. มีอาการบาดเจ็บไม่สามารถ ทำการแข่งขันได้

2. ไม่ยินยอมในการให้ใส่เครื่องวัดการวิเคราะห์การเคลื่อนที่โดยใช้ระบบพิกัดบนพื้นโลก

3. ตำแหน่งผู้รักษาประตู

3.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรทำนาย ได้แก่ ระยะทางทั้งหมด การวิ่งแบบความเข้มข้นสูง จำนวนครั้งของการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ การวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด

3.3 เครื่องมือการวิจัย

1. แบบบันทึกการเคลื่อนที่ของนักฟุตบอล ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยประยุกต์จากงานวิจัยของ Oliva-Lozano et al. (2020) [7] ผ่านการพิจารณารับรอง จากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน และนำไปทดลองใช้ในการแข่งขันกีฬาฟุตบอลอย่างเป็นทางการ

2. การวิเคราะห์การเคลื่อนที่โดยใช้ระบบพิกัดบนพื้นโลก (global positioning system method: GPS) ยี่ห้อ PLAYERDATA รุ่น EDGE ซึ่งมีค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์อยู่ที่ 0.601 [8]

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษาหาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับข้อมูล หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแข่งขันกีฬาฟุตบอล การวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด จำนวนครั้งของการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด การวิ่งแบบความเข้มข้นสูงในกีฬาฟุตบอล

2. สร้างแบบบันทึกการเก็บข้อมูลการเคลื่อนที่ของนักฟุตบอล แล้วทำการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือจากผู้ทรงคุณวุฒิ หรือผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับกีฬาฟุตบอล จำนวน 3 ท่าน

3. ในวันแข่งขันอย่างเป็นทางการ สำหรับผู้เล่นตัวจริง นักกีฬาจะอบอุ่นร่างกาย 25 นาที โดยจะประกอบไปด้วย วิ่งเหยาะ การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหว เกมสนามเล็ก การวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดระยะสั้น ส่วนผู้เล่นสำรองจะอบอุ่นร่างกาย 5-10 นาที โดยจะประกอบไปด้วย วิ่งเหยาะ การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหว การวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดระยะสั้น

4. ในวันแข่งขันอย่างเป็นทางการ ผู้ช่วยผู้ฝึกสอนและนักวิทยาศาสตร์การกีฬาของทีมจะให้นักกีฬาฟุตบอลทุกคนที่ลงทำการแข่งขัน ทั้งผู้เล่นตัวจริงและผู้เล่นสำรอง ใส่การเคลื่อนที่โดยใช้ระบบพิกัดบนพื้นโลก (GPS) ยกเว้นตำแหน่งผู้รักษาประตู

5. การแข่งขันเริ่มขึ้น จะเปิดเครื่องให้ผู้เล่นที่ลงทำการแข่งขันก่อน หากมีการเปลี่ยนตัวผู้เล่นสำรอง จะทำการเปิดเครื่องของผู้เล่นสำรอง และปิดเครื่องของผู้เล่นที่ถูกเปลี่ยนตัวออกจากการแข่งขัน โดยค่าการวิ่งแบบความเข้มข้นสูงจะอยู่ที่ 18.0-24.9 กม./ชม. และการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดจะอยู่ที่ >25 กม./ชม. [3]

6. เมื่อจบการแข่งขัน บันทึกผลการแข่งขันและผลการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด จำนวนครั้งของการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด การวิ่งแบบความเข้มข้นสูงแต่ละบุคคล ในแต่ละแมทช์การแข่งขัน ซึ่งจะแยกผลของผู้เล่นตัวจริงและผู้เล่นตัวสำรองในแต่ละการแข่งขัน

7. เก็บรวบรวมข้อมูล สรุปผลการแข่งขันและผลการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด จำนวนครั้งของการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด การวิ่งแบบความเข้มข้นสูงแต่ละบุคคล ในแต่ละแมตช์การแข่งขัน จำนวน 4 แมตช์

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. คำนวณค่าเฉลี่ย (mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ผลการแข่งขัน ระยะทางทั้งหมด การวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด จำนวนครั้งของการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด การวิ่งแบบความเข้มข้นสูง

2. สร้างสมการเพื่อหาความสัมพันธ์ที่มีตัวแปรความเร็วในการเคลื่อนที่ ที่ทำนายระยะทางทั้งหมดของนักกีฬาฟุตบอลโดยใช้การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson correlation coefficient)

3. ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย (R^2) ของสมการถดถอยพหุคูณ โดยใช้ F-ratio

4. ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เพื่อเปรียบเทียบผลการแข่งขัน การวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด จำนวนครั้งของการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด การวิ่งแบบความเข้มข้นสูงของนักฟุตบอลทีมมินบุรี ซิตี้ ซึ่งเป็นนักฟุตบอลสมัครเล่น โดยอายุของกลุ่มตัวอย่างเฉลี่ยอยู่ที่ 20.8 ± 2.5 ปี น้ำหนักของกลุ่มตัวอย่างเฉลี่ยอยู่ที่ 63.8 ± 6.8 กิโลกรัม และส่วนสูงของกลุ่มตัวอย่างเฉลี่ยอยู่ที่ 173.0 ± 6.6 เซนติเมตร ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ในค่าเฉลี่ย(mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ของนักกีฬาฟุตบอล

อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ส่วนสูง (เซนติเมตร)
20.8 ± 2.5	63.8 ± 6.8	173.0 ± 6.6

ในการแข่งขันฟุตบอลแมตช์อย่างเป็นทางการของนักฟุตบอลทีมมินบุรี ซิตี้ซึ่งเป็นนักฟุตบอลสมัครเล่น การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนาย 3 ตัว ได้แก่ การวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด จำนวนครั้งของการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด การวิ่งแบบความเข้มข้นสูงในนักกีฬาฟุตบอล กับระยะทางทั้งหมดของนักฟุตบอล จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ 0.364 ถึง 0.549 ซึ่งจัดอยู่ในระดับความสัมพันธ์ที่ระดับน้อย ($.30 \leq r \leq .60$) โดยตัวแปรทำนายที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับตัวแปรระยะทางทั้งหมดของนักฟุตบอล คือ ตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด ($r = 0.364$) ตัวแปรจำนวนครั้งของการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด ($r = 0.451$) ตัวแปรการวิ่งแบบความเข้มข้นสูง ($r = 0.549$) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลความสัมพันธ์ระหว่าง 3 ตัวแปร ได้แก่ การวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด จำนวนครั้งของการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด การวิ่งแบบความเข้มข้นสูงในนักกีฬาฟุตบอล

ตัวแปร	ระยะทางทั้งหมด	วิ่งด้วยความเร็ว สูงสุด	จำนวนครั้งของการ วิ่งด้วยความเร็ว สูงสุด	วิ่งแบบความเข้มข้น สูง
ระยะทางทั้งหมด	1.000	.364*	.371*	.549**
วิ่งด้วยความเร็ว สูงสุด	.364*	1.000	.914**	.865**
จำนวนครั้งของการ วิ่งด้วยความเร็ว สูงสุด	.371*	.914**	1.000	.837**
วิ่งแบบความเข้มข้น สูง	.549**	.865**	.837**	1.000

* มีความสัมพันธ์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

** มีความสัมพันธ์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณระหว่างตัวแปรทำนายทั้ง 3 ตัวแปรกับตัวแปรระยะทางทั้งหมดของนักฟุตบอล ผลปรากฏว่าตัวแปรทั้ง 3 ตัวแปร ได้แก่ การวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด จำนวนครั้งของการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด การวิ่งแบบความเข้มข้นสูงในนักกีฬาฟุตบอล สามารถอธิบายความแปรปรวนของการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดได้ร้อยละ 35 และผลการทดสอบด้วยค่าสถิติทดสอบ F ได้ค่า $F = 7.386$, $p < .05$ จึงแสดงว่าตัวแปรทั้ง 3 ตัวแปรสามารถนำมาใช้ในการทำนายตัวแปรระยะทางทั้งหมดได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และค่า $ES = 0.351$ ซึ่งมีค่าอยู่ในระดับน้อย โดยที่มีตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางทั้งหมดกับตัวแปรการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด จำนวนครั้งของการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด การวิ่งแบบความเข้มข้นสูงในนักกีฬาฟุตบอล ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

ตัวแปรทำนาย	b	SE b	β
Constant	4.488	.665	
การวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด	-.010	.009	-.417
จำนวนครั้งของการวิ่ง ด้วยความเร็วสูงสุด	-.011	.113	-.031
การวิ่งแบบความเข้มข้น สูง	.013	.004	.936

* มีความสัมพันธ์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

5. อภิปรายผลและข้อเสนอแนะการวิจัย

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อผลการแข่งขันกีฬาฟุตบอลของนักกีฬาฟุตบอลสมัครเล่น ผลการศึกษาพบว่า เมื่อมีการเปรียบเทียบผลชนะโดยระยะทางรวมอยู่ที่ 7.34 ± 1.5 กิโลเมตร การวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด 106.96 ± 52.45 เมตร จำนวนครั้งของการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด 8.56 ± 3.82 ครั้ง การวิ่งแบบความเข้มข้นสูง 306.5 ± 98.2 เมตร และผลแพ้โดยระยะทางรวมอยู่ที่ 7.69 ± 1.69 กิโลเมตร การวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด 139.03 ± 75.43 เมตร จำนวนครั้งของการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด 8.8 ± 4.13 ครั้ง การวิ่งแบบความเข้มข้นสูง 375.53 ± 126.73 เมตร เมื่อแสดงผลทางสถิติในการทดสอบระดับความสัมพันธ์ ตรวจสอบความสอดคล้องของ Model ด้วย -2 Log Likelihood มีค่าเท่ากับ 26.856 เมื่อพิจารณาจากค่า Cox & Snell และ Nagelkerke R Square นั้นมีค่าเท่ากับ 0.388 และ 0.517 หรือร้อยละ 38.8 และร้อยละ 51.7 ตามลำดับ สรุปปัจจัยที่มีผลการแข่งขันของนักฟุตบอลที่มีต่อการเคลื่อนที่ต่างๆ ของนักฟุตบอลสมัครเล่น ดังนี้ ปัจจัยที่มีอิทธิพลเชิงบวกคือ การวิ่งแบบความเข้มข้นสูง โดยการวิ่งแบบความเข้มข้นสูงมีค่าอยู่ที่ 0.026 มีความสัมพันธ์ผลการแข่งขันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวว่าการวิ่งแบบความเข้มข้นสูงที่มากขึ้น มีโอกาสที่ผลการแข่งขันจะได้ผลแพ้ก็เพิ่มมากขึ้น ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลเชิงลบคือ จำนวนครั้งของการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด โดยจำนวนครั้งของการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดอยู่ที่ -1.226 มีความสัมพันธ์ผลการแข่งขันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวว่าการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดที่น้อยลง มีโอกาสที่ผลการแข่งขันจะได้ผลชนะก็เพิ่มมากขึ้น ซึ่งอาจจะเป็นเพราะทีมคู่ต่อสู้มีความแข็งแกร่งมากกว่าและมีเทคนิคดีกว่าในการครอบครองบอล จนทำให้นักฟุตบอลต้องมีการเคลื่อนที่ในความหนักระดับสูงเพิ่มขึ้น เพิ่มกดดันและแย่งบอลกลับมาครอบครองเป็นเกมรุกบ้าง [9] สอดคล้องกับการศึกษาของ Lago et al.(2010) [10] ได้ศึกษาผลของสถานการณ์การแข่งขันที่ส่งผลต่อระยะทางและความเร็วของนักฟุตบอล ซึ่งผลการศึกษาได้สรุปว่าสำหรับทีมที่มีผลการแข่งขันชนะ จะมีการเคลื่อนที่แบบความหนักระดับสูงน้อยกว่าเปรียบเทียบกับทีมที่มีผลการแข่งขันแพ้ และทีมที่มีผลการแข่งขันชนะ จะมีการเคลื่อนที่ความหนักระดับต่ำ เช่น การเดิน การวิ่งเหยาะ มีค่าที่สูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับทีมที่มีผลการแข่งขันแพ้อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 โดย Oliva-Lozano et al. (2023) [11] กล่าวว่า ในการแข่งขัน ทีมต่างๆควรมีการเล่นเกมรุกควรมีการครอบครองบอลและเคลื่อนที่ไปอย่างรวดเร็ว เพื่อทำประตูคู่ต่อสู้ ส่วนการเล่นเกมรับก็ต้องมีการป้องกันไม่ให้เสียประตู จึงทำให้เกมปัจจุบันมีความหนักระดับสูงมากขึ้นเพื่อนำบอลไปทำประตูอย่างรวดเร็ว และป้องกันหรือไม่เสียบอลในการทำประตูของคู่ต่อสู้ รวมถึงการโต้กลับอย่างรวดเร็ว โดยการวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านี้ของนักฟุตบอลในทีม จะช่วยส่งเสริมให้นักกีฬามีแรงกระตุ้นในการพัฒนาตนเองเพื่อสู่นักกีฬาอาชีพ และเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับผู้ฝึกสอนสำหรับการเลือกกลยุทธ์ วิธีการในการเคลื่อนที่ในลักษณะต่างๆในความหนักระดับสูงเพิ่มขึ้น เพื่อประสบความสำเร็จต่อไป [12]

สรุปผลการวิจัย

ผลการแข่งขัน ตัวแปรความเร็วในการเคลื่อนที่ ที่ทำนายระยะทางทั้งหมดของนักกีฬาฟุตบอลสมัครเล่นชาย ซึ่งจัดอยู่ในระดับความสัมพันธ์ที่ระดับน้อย ($0.30 \leq r \leq 0.60$) โดยตัวแปรทำนายที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับตัวแปรระยะทางทั้งหมดของนักฟุตบอล คือ ตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด ($r = 0.364$) ตัวแปรจำนวนครั้งของการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด ($r = 0.451$) ตัวแปรการวิ่งแบบความเข้มข้นสูง ($r = 0.549$) ในนักกีฬาฟุตบอลสมัครเล่น โดยสรุปว่า การเคลื่อนที่ด้วยความเร็วแบบต่างๆนั้น มีความสัมพันธ์กับระยะทางทั้งหมดของนักฟุตบอลระดับสมัครเล่น

ข้อเสนอแนะ

ควรรศึกษาที่มีความสัมพันธ์กับผลการแข่งขัน กับการเคลื่อนที่ต่างๆของนักกีฬาฟุตบอลชายในระดับสมัครเล่น เป็นนักฟุตบอลอาชีพ เพื่อจะได้ผลที่มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ต้องขอขอบพระคุณ อาจารย์สุกัญญา เจริญวัฒนะ และอาจารย์กนก พานทอง ที่คอยให้คำปรึกษางานวิจัย ที่คอยดูแลงานวิจัย ให้คำแนะนำต่างๆ และขอขอบคุณอาจารย์ทุกท่านในคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต ขอขอบคุณประธานสโมสร ผู้จัดการทีม ทีมมินบุรี ชิตี ที่สนับสนุนในการเก็บข้อมูลในการวิจัย

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] Dolci, F., Hart, N. H., Kilding, A. E., Chivers, P., Piggott, B., & Spiteri, T. Physical and energy demand of soccer: A brief review. *Strength and Conditioning Journal*, Early View, Online First. 2020.
- [2] Oliva-Lozano JM, Martínez-Puertas H, Fortes V. When and how do professional soccer players experience maximal intensity sprints in La Liga?. *Sci Med Football*. Aug; 2023a. 7(3):288-296.
- [3] Aquino, R., Gonçalves, L. G., Galgaro, M., Maria, T. S., Rostaiser, E., Pastor, A., Nobari, H., Garcia, G. R., Moraes-Neto, M. V., & Nakamura, F. Y. Match running performance in Brazilian professional soccer players: comparisons between successful and unsuccessful teams. *BMC Sports Science, Medicine & Rehabilitation*, 2021. 13(1), 93.
- [4] Andrzejewski, José M Oliva-Lozano, Paweł Chmura, Jan Chmura, Sławomir Czarniecki, Edward Kowalczyk, Andrzej Rokita, José M Muyor, Marek Konefal. Analysis of team success based on match technical and running performance in a professional soccer league. *BMC Sports Sci Med Rehabilitation*. 2022, May 5;14(1):82.
- [5] Lepschy, Woll and Wäsche. Success Factors in the FIFA 2018 World Cup in Russia and FIFA 2014 World Cup in Brazil. *Front. Psychol*. 2021.
- [6] Modric T, Versic S, Stojanovic M et al. Factors affecting match running performance in elite soccer: Analysis of UEFA Champions League matches. *Biol Sport*. 2023;40(2):409–416.
- [7] Oliva-Lozano JM, Maraver EF, Fortes V, Muyor JM. Effect of playing position, match half, and match day on the trunk inclination, g-forces, and locomotor efficiency experienced by elite soccer players in match play. *Sensors*.; 2020, 20(20):5814
- [8] FIFA. (2023). FIFA TEST REPORT/Electronic Performance & Tracking Systems. FIFA.
- [9] Yi Q, Gómez M-Á, Liu H, Gao B, Wunderlich F and Memmert D. Situational and Positional Effects on the Technical Variation of Players in the UEFA Champions League. *Front. Psychol*. 2020, 11:1201

- [10] Lago Carlos e, Casais, Luis, Dominguez, Eduardo and Sampaio, Jaime. The effects of situational variables on distance covered at various speeds in elite soccer, European Journal of Sport Science, 2010, 10: 2, 103 — 109.
- [11] Oliva-Lozano JM, Martínez-Puertas H, Fortes V. Is there any relationship between match running, technical-tactical performance, and team success in professional soccer? A longitudinal study in the first and second divisions of LaLiga. Biol Sport. 2023, 40(2):587–594.
- [12] Harrop K, Nevill A. Performance indicators that predict success in an English professional League One soccer team. Int J Perform Anal Sport.; 2014, 14(3):907-920.