

การพัฒนาวิชวลไลเซชันเพื่อแนะนำท่าโยคะ
บรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุ
DEVELOPMENT OF DATA VISUALIZATION ABOUT YOGA POSES
TO RELIEVE PAIN RECOMMENDATION FOR ELDERLY

ญาณิศา ตะนุสะ
YANISA TANUSA

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ปีการศึกษา พ.ศ. 2563
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีปทุม

การพัฒนาการวิจัยไลเซนส์เพื่อแนะนำทำโยคะ
บรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุ

ญาณิศา ตะนุสะ

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ปีการศึกษา พ.ศ. 2563
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีปทุม

DEVELOPMENT OF DATA VISUALIZATION ABOUT YOGA POSES
TO RELIEVE PAIN RECOMMENDATION FOR ELDERLY

YANISA TANUSA

A THEMATIC SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER
OF SCIENCE IN INFORMATION TECHNOLOGY
SCHOOL OF INFORMATION TECHNOLOGY
SRIPATUM UNIVERSITY
ACADEMIC YEAR 2020
COPYRIGHT OF SRIPATUM UNIVERSIT

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาการวิช่วลไลเซชันเพื่อแนะนำท่าโยคะ
บรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุ
DEVELOPMENT OF DATA VISUALIZATION
ABOUT YOGA POSES TO RELIEVE PAIN
RECOMMENDATION FOR ELDERLY

ชื่อนักศึกษา

ญาณิศา ตะนุสะ รหัสประจำตัว 63503297

หลักสูตร

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะ

เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปรีชา ตั้งเกรียงกิจ

คณะกรรมการการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทศนัย ชุ่มวัฒนะ)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา ตั้งเกรียงกิจ)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนา สุขวารี)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรศักดิ์ มั่งสิงห์)

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

คณบดี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ



.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนา สุขวาริ)

วันที่ 13 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2564

หัวข้อสารนิพนธ์	การพัฒนาการวิจัยวไลเซนเพื่อแนะนำท่าโยคะ บรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุ
คำสำคัญ	โยคะ, ผู้สูงอายุ, วิชวลไลเซน
ชื่อนักศึกษา	ญาณิศา ตะนุสะ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปรีชา ตั้งเกรียงกิจ
หลักสูตร	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะ	เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
พ.ศ.	2564

บทคัดย่อ

กลุ่มผู้สูงอายุมักจะมีปัญหาอาการปวดเมื่อยตามกล้ามเนื้อซึ่งเกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น เกิดจากการทำงาน การยกของหนัก ท่ายืน และท่านั่งที่ไม่ถูกต้องสะสมเป็นเวลานาน ทำให้เกิดอาการหดเกร็งตัวของกล้ามเนื้อและเส้นเอ็นตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย อาการเหล่านี้สามารถป้องกันได้ด้วยการทำงานด้วยท่าทางที่เหมาะสม ออกกำลังกาย และการยืดเหยียดกล้ามเนื้ออย่างสม่ำเสมอ โยคะเป็นศาสตร์ที่รวมทั้งการออกกำลังกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อด้วยกัน รวมทั้งยังเป็นการออกกำลังกายที่ไม่หนักเกินไป ทำให้ผู้สูงอายุสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย นอกจากนี้แนวโน้มการใช้เทคโนโลยีของผู้สูงอายุมีเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง งานวิจัยนี้จึงทำการการศึกษาและรวบรวมองค์ความรู้โยคะที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ ซึ่งผ่านกระบวนการคัดเลือกข้อมูล การทำความเข้าใจข้อมูล และจัดเก็บในคลังข้อมูลและพัฒนาวิจัยวไลเซนในการวิเคราะห์ข้อมูลและแสดงผล

คำสำคัญ: โยคะ, ผู้สูงอายุ, วิชวลไลเซน

THESIS TITLE	DEVELOPMENT OF DATA VISUALIZATION ABOUT YOGA POSES TO RELIEVE PAIN RECOMMENDATION FOR ELDERLY
KEYWORD	YOGA, ELDERLY, DATA VISUALIZATION
STUDENT	YANISA TANUSA
ADVISOR	ASSISTANT PROFESSOR DR. PREECHA TANGKRAINGKLI
LEVEL OF STUDY	MASTER OF SCIENCE INFORMATION TECHNOLOGY
FACULTY	SCHOOL OF INFORMATION TECHNOLOGY SRIPATUM UNIVERSITY
YEAR	2021

ABSTRACT

The elderly usually have muscle aches which could be caused by many reasons such as working, heavy lifting, incorrect standing posture, incorrect sitting posture, have accumulated over time. Causing spasm in muscles and tendons in various parts of the body. These pains can be prevented by working in proper posture, exercise, and stretching. Yoga is a combination of strengthening and stretching; moreover, it is not too heavy exercise, making it easy for the elderly to follow. The rising of using the technology of the elderly continually, lead researchers to study and gather knowledge of yoga that suitable for the elderly which processed the data selection, data cleaning, and storage in the data warehouse. Then develop data visualization to analyze the data.

Keywords: YOGA, ELDERLY, DATA VISUALIZATION

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี และได้รับความอนุเคราะห์จากหลายๆ ท่าน ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปรีชา ตั้งเกรียงกิจ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ให้คำปรึกษาในการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ทุกท่านที่มอบความรู้ให้ ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยศรีปทุม ที่ให้โอกาสได้เข้าศึกษา ซึ่งเป็นที่ให้การศึกษานั้นสามารถสำเร็จ การศึกษาในระดับมหาบัณฑิต

ขอขอบคุณ Pei-Ying Chou ผู้เชี่ยวชาญด้านโยคะที่ให้ความช่วยเหลือ แนะนำ และอนุญาต ให้ทำการถ่ายทำวิดีโอ จนนงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณผู้มีพระคุณ ได้แก่ บิดา มารดา คณาจารย์ทุกท่าน และเพื่อนๆ นักศึกษาทุกๆ ท่าน ที่ให้การสนับสนุน ตลอดจนถึงอำนวยความสะดวก ให้ความช่วยเหลือและคอยเป็นกำลังใจให้ สามารถผ่านอุปสรรคต่าง ๆ มาได้ด้วยดี

ญาณิศา ตะนุสะ

สิงหาคม 2564

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญภาพ	VII

บทที่

1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 คำถามการวิจัย.....	1
1.4 สมมุติฐานการวิจัย	2
1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย	2
1.6 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.8 นิยามศัพท์.....	3
2 ทฤษฎี และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 โยคะ	5
2.2 การจัดการความรู้ (Knowledge Management, KM)	7
2.3 วิชวลไลเซชัน (Data Visualization).....	8
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
3 วิธีการดำเนินการวิจัย	14
3.1 การศึกษาและรวบรวมข้อมูล	14
3.2 การเตรียมข้อมูลและจัดเก็บข้อมูล.....	15
3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลและออกแบบวิชวลไลเซชัน	19

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3.4 การทดสอบและประเมินผล	20
3.5 การสรุปผลวิจัย	22
3.6 แผนการดำเนินงาน	23
4 ผลการวิจัย.....	24
4.1. การออกแบบวิซวลไลเซชันแนะนำทำโยคะบรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุ	24
4.2 ผลการนำเสนอวิซวลไลเซชันเพื่อแนะนำทำโยคะบรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุ	28
4.3 การประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งานวิซวลไลเซชัน	33
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	35
5.1 สรุปผลการวิจัย	35
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	36
5.3 ข้อเสนอแนะ	36
บรรณานุกรม	37
ภาคผนวก	40
ภาคผนวก ก แบบสอบถามการพัฒนาวิซวลไลเซชันเพื่อแนะนำทำโยคะบรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุ	41
ภาคผนวก ข หนังสือตอบรับการนำเสนองานวิจัยและตีพิมพ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร	44
ภาคผนวก ค Source Code	46
ประวัติผู้วิจัย	48

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แผนการดำเนินงานของงานวิจัย.....	23
4.1 ผลการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งาน.....	34

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพประกอบที่	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดงานวิจัย.....	2
3.1 ขั้นตอนในการพัฒนาวิซวลไลเซชันเพื่อการแนะนำทำโยคะบรรเทาอาการปวดเพื่อ ผู้สูงอายุ.....	14
3.2 การจัดเก็บข้อมูลรายละเอียดของทำโยคะ.....	15
3.3 การคัดลอกลิงก์แบบฝังส่วนของชื่อวีดิทัศน์.....	16
3.4 การจัดเก็บข้อมูลลิงก์ของทำโยคะท่าต่างๆ.....	16
3.5 หน้าต่างโปรแกรมเครื่องมือวาดรูปสำหรับโปรแกรมแท็บโลว์.....	17
3.6 ข้อมูลพิกัดของรูปภาพ.....	18
3.7 ข้อมูลรายละเอียดของประโยชน์ด้านต่างๆ ของโยคะ.....	18
3.8 ข้อมูลของข้อควรรู้ก่อนการฝึกโยคะ.....	19
3.9 หน้าต่างการนำเข้าแหล่งข้อมูล.....	19
3.10 หน้าต่างการออกแบบและประมวลผลเชิงวิเคราะห์บนแผ่นงาน.....	20
4.1 หน้าจอหลักเพื่อเลือกหน้าต่างที่ผู้ใช้ต้องการ.....	24
4.2 ปุ่มกดสัญลักษณ์แทนความหมาย.....	25
4.3 หน้าจอวิซวลไลเซชันด้านโปรแกรมทำโยคะ (วีดิทัศน์).....	26
4.4 หน้าจอวิซวลไลเซชันด้านโปรแกรมทำโยคะ (แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล).....	26
4.5 หน้าจอวิซวลไลเซชันด้านประวัติความเป็นมา.....	27
4.6 หน้าจอวิซวลไลเซชันด้านข้อควรรู้ก่อนปฏิบัติโยคะ.....	27
4.7 วิซวลไลเซชันรายงานจำนวนทำโยคะในโปรแกรมทำโยคะ.....	28
4.8 วิซวลไลเซชันรายงานจำนวนทำโยคะในบริเวณส่วนของร่างกายที่ปวดเมื่อย.....	29
4.9 วิซวลไลเซชันของผลลัพธ์ทำโยคะและวีดิทัศน์ประกอบ.....	30
4.10 วิซวลไลเซชันด้านพลังงานที่ใช้ไปในหน่วยกิโลแคลอรีและเวลาที่ใช้ไปในแต่ละท่าของ โยคะ.....	31
4.11 วิซวลไลเซชันด้านพลังงานที่ใช้ไปในหน่วยกิโลแคลอรีและเวลาที่ใช้ไปในแต่ละท่าของ โยคะ.....	31
4.12 วิซวลไลเซชันจำนวนทำโยคะที่ผู้ที่มีโรค หรือที่มีความผิดปกติไม่สามารถทำได้.....	32

4.13 การแสดงข้อความรายละเอียดในกล่องข้อความ.....	33
4.14 วิชาลไลเซนส์ด้านประโยชน์ของโยคะ	33

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อาการปวดเมื่อยตามกล้ามเนื้อเป็นปัญหาที่พบบ่อยในกลุ่มผู้สูงอายุ ซึ่งเกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุ เช่น เกิดจากการทำงาน การยกของหนัก ทำยืน ทำนั่งที่ไม่ถูกต้อง สะสมเป็นระยะเวลาานทำให้เกิดอาการการหดเกร็งตัวของกล้ามเนื้อและเส้นเอ็นบริเวณส่วนแขน หัวไหล่ หลัง เอว ขา โดยทั่วไปแล้วอาการเหล่านี้ สามารถป้องกันได้ด้วยการทำงานด้วยท่าทางที่เหมาะสม หลีกเลี่ยงงานหนักมากๆ รวมถึงการออกกำลังกาย และการยืดเหยียดกล้ามเนื้ออย่างสม่ำเสมอซึ่งมีผลทำให้กระดูกและกล้ามเนื้อแข็งแรง การบริหารกล้ามเนื้อด้วยโยคะเป็นศาสตร์ที่รวมการออกกำลังกาย และยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ทำให้ผู้ที่ฝึกโยคะเป็นประจำอย่างต่อเนื่องสามารถลดอาการหดเกร็งตัวของกล้ามเนื้อและเส้นเอ็น รวมทั้งยังเสริมสร้างมวลกล้ามเนื้ออีกด้วย และเนื่องจากในปัจจุบันเทคโนโลยีก้าวหน้ามากขึ้น ทำให้กลุ่มผู้สูงอายุมีแนวโน้มใช้อินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีเพิ่มขึ้นโดยในปี 2558 กลุ่มนี้มีการใช้อินเทอร์เน็ต ร้อยละ 9.6 และในปี 2562 มีถึงร้อยละ 33.2 จากกลุ่มประชากรประเทศไทย ทำให้ผู้วิจัยตระหนักถึงปัญหาอาการปวดของผู้สูงอายุและแนวโน้มของการใช้เทคโนโลยีที่เพิ่มขึ้น (2562, สำนักงานสถิติแห่งชาติกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม) จึงนำมาสู่การรวบรวมองค์ความรู้ และพัฒนาวิซวลไลเซชันเพื่อแนะนำท่าโยคะบรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งาน

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อศึกษาและรวบรวมองค์ความรู้โยคะที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ
- 1.2.2 เพื่อพัฒนาวิซวลไลเซชันเพื่อแนะนำท่าโยคะบรรเทาอาการปวดที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ
- 1.2.3 เพื่อทดสอบความพึงพอใจของผู้ใช้งานวิซวลไลเซชันเพื่อแนะนำท่าโยคะบรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุ

1.3 คำถามการวิจัย

- 1.3.1 วิซวลไลเซชันเพื่อแนะนำท่าโยคะบรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุที่พัฒนาสามารถนำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่

1.3.2 ผู้ที่ใช้งานวิซวลไลเซชันแนะนำทำโยคะบรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุมีความพึงพอใจและชอบการแสดงผลนี้มากหรือไม่

1.4 สมมุติฐานการวิจัย

1.4.1 วิซวลไลเซชันเพื่อแนะนำทำโยคะบรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุ สามารถทำให้ผู้สูงอายุทำทำโยคะอย่างมีประสิทธิภาพและสามารถใช้งานได้ง่าย

1.4.2 ความพึงพอใจของผู้ใช้งานวิซวลไลเซชันเพื่อแนะนำทำโยคะบรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุ อยู่ในระดับดี

1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

งานวิจัยนี้ ได้การศึกษาทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีวิซวลไลเซชันรวมทั้งศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลของทำโยคะที่เหมาะสมต่อผู้สูงอายุ และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำองค์ความรู้ไปออกแบบ และพัฒนาเทคโนโลยีวิซวลไลเซชันให้เหมาะสมต่อการใช้งานของกลุ่มผู้ใช้งาน เมื่อพัฒนาเสร็จแล้วจะนำเทคโนโลยีวิซวลไลเซชันนี้ไปทดสอบเพื่อประเมินประสิทธิภาพการใช้งาน ดังแสดงในภาพประกอบที่ 1.1



ภาพประกอบที่ 1.1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

1.6 ขอบเขตของการวิจัย

1.6.1 ระยะเวลาในการทำงานวิจัย

ระยะเวลาในการดำเนินสารนิพนธ์ ใช้เวลา 1 ปีการศึกษา ตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2563 ถึง เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2564

1.6.2 เนื้อหาของการทำงานวิจัย

เป็นการนำวิซวลไลเซชันในการแนะนำท่าโยคะบรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุโดยใช้เทคโนโลยีวิซวลไลเซชันเพื่อทดสอบ โดยจะทำการประเมินวัดผลประสิทธิผล ประสิทธิภาพของระบบต้นแบบนี้ เพื่อตอบโจทย์สมมุติฐานของงานสารนิพนธ์ อันนำไปสู่การประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุในอนาคตต่อไป

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 วิซวลไลเซชันที่พัฒนาขึ้นมาจะทำให้การฝึกท่าโยคะเพื่อบรรเทาอาการปวดตามร่างกายสำหรับผู้สูงอายุมีประสิทธิภาพมากขึ้นเพราะมีการนำเทคโนโลยีวิซวลไลเซชันสมัยใหม่มาประยุกต์ใช้ในการแนะนำท่าโยคะซึ่งจะทำให้ผู้สูงอายุเข้าใจได้ง่าย และทำท่าโยคะที่เหมาะสมกับอาการปวดได้มากขึ้น

1.7.2 ได้รับองค์ความรู้ในการพัฒนาวิซวลไลเซชันในการแนะนำท่าโยคะบรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุ และมีโอกาสได้เผยแพร่เทคโนโลยีนี้ไปสู่สาธารณะชนได้วิซวลไลเซชันมากขึ้น

1.8 นิยามศัพท์

1.8.1 การจัดการความรู้ (Knowledge Management, KM) เป็นกระบวนการการพัฒนาและการจัดเก็บความรู้ในด้านต่างๆ และถ่ายทอดความรู้นั้นๆ สู่คนภายในองค์กร หรือสู่สาธารณะ องค์ความรู้ก็จะประกอบด้วยความรู้ สองประเภท คือ ความรู้ที่ฝังในตัวคน (Tacit Knowledge) และความรู้ที่ชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) โดยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ด้วยกระบวนการจัดการความรู้ (KM Process Model) โดยเป็นเป็นกระบวนการแบบหนึ่งที่จะช่วยให้เกิดพัฒนาการของความรู้

1.8.2 วิซวลไลเซชัน (Data Visualization) คือ การถ่ายทอดข้อมูลในเชิงปริมาณที่มีความซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความชัดเจน (Clarity), มีความแม่นยำ (Precision), และมีความประสิทธิภาพ (Efficiency) หากไม่มีวิซวลไลเซชันแล้ว อาจทำให้เราไม่สามารถค้นพบนัยยะของข้อมูลในแง่ของแนวโน้ม รูปแบบพฤติกรรม และความสัมพันธ์เชื่อมโยงได้ โดยสามารถทำการวิเคราะห์ให้แสดงผลให้มีความสอดคล้อง ชัดเจน และเข้าใจงานมากขึ้น โดยสามารถเปลี่ยนจากข้อมูลดิบ เป็น

กราฟ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิวงกลม สี พิกัด รูป หรือวิธีทัศน์ที่ช่วยอธิบายปริมาณ ตัวเลข และข้อมูล
ต่างๆ

บทที่ 2

ทฤษฎี และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาแนวคิดและทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ และรวบรวมข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัยนี้ของผู้วิจัย โดยเนื้อหาจะมีดังต่อไปนี้

2.1 โยคะ

โยคะมาจากรากศัพท์ ยุก ในภาษาสันสกฤต แปลว่า รวม องค์กรวม หรือ เต็ม หมายถึง การสร้างความสมดุลของร่างกายจิตใจ และจิตวิญญาณ โดยรวมให้เป็นหนึ่งเดียว การฝึกโยคะจึงเป็นกระบวนการสำหรับฝึกกาย ฝึกการหายใจ และฝึกจิตให้มีความจดจ่อกับเรื่องลมหายใจเข้าออก อันนำไปสู่การมีสุขภาพและสมาธิที่ดีขึ้น

2.1.1 ความเป็นมาของโยคะ

โยคะ คือ ภูมิปัญญาอันนิรันดร์ของอินเดีย มีหลักฐานเกี่ยวกับโยคะตั้งแต่สมัยอารยธรรมลุ่มน้ำสินธุ เมื่อราว 2,000 ปี ในหนังสือโยคะ สัตระ (Yoga Sutra) ซึ่งเขียนโดยศิ ปตันจลี (Patanjali) หนังสือเป็นเสมือนคัมภีร์เล่มแรกที่จารึกเรื่องราวเกี่ยวกับโยคะโดยละเอียด ทำให้คนรุ่นหลังได้มีโอกาสศึกษาโยคะกันอย่างเป็นระบบมากขึ้น โดยปตันจลีได้กล่าวถึงโยคะว่า เป็นวิธีการควบคุมจิตใจที่โดยปกติแล้วไม่อยู่นิ่งให้สงบลง ทำให้เลือดลมหรือพลังงานไหลเวียนไปได้ทั่วร่างกายโดยไม่ติดขัด กระบวนการฝึกโยคะเพื่อทำจิตให้สงบลงนั้น ได้รับการจัดระบบไว้ 8 ขั้นตอน หรือเรียกว่า มรรค 8 ของโยคะ ซึ่งก็คือองค์ประกอบ 8 ประการของการฝึกโยคะ ซึ่งมีความสำคัญและมีความเชื่อมโยงกัน ดังนั้น การฝึกโยคะที่ครบสมบูรณ์ควรควบคุมการฝึกมรรคที่ 8 ดังนี้

- 1) ยามะหรือศีล 5 คือ ศีลธรรมและจริยธรรมซึ่งช่วยให้คนในสังคมอยู่ร่วมกันได้อย่างมีความสุข ไม่เบียดเบียนซึ่งกันและกัน องค์ประกอบของยามะได้แก่ การแก้ปัญหาโดยไม่ใช้ความรุนแรง ไม่พูดปด ไม่ลักทรัพย์ ประพฤติพรหมจรรย์ และไม่ถือครองวัตถุเกินความจำเป็น
- 2) นิยามะหรือวินัย 5 คือ การสร้างวินัยในตนเอง นิยามะ มีอยู่ด้วยกัน 5 ข้อ ได้แก่ ชำระกายใจให้บริสุทธิ์ พยายามในสิ่งที่ตนเองมีอยู่ อดทน อดกลั้น หมั่นศึกษาตนเอง และมีศรัทธา
- 3) อาสนะ คือ ท่าโยคะ เป็นท่าสำหรับการบริหารกาย เป็นการฝึกยืดเหยียดกล้ามเนื้อ กระตุ้นการทำงานของประสาทและต่อมต่างๆ อาสนะทำให้ร่างกายอยู่นิ่ง เป็นผลดี

ต่อสุขภาพ อาสนะเป็นวิธีการในการฝึกฝนร่างกาย จิตใจและวิญญาณให้รวมกันเป็นหนึ่งเดียว

- 4) พรานายามะหรือปราณ คือ การฝึกกำหนดลมหายใจอย่างเป็นระบบ เนื่องจาก พรานา แปลว่า การหายใจ ลมหายใจหรือชีวิต ส่วน อยามะ หมายถึงการยืดออก การทำให้ยาวหรือกลั่นเอาไว้ เมื่อนำทั้งสองคำรวมกันเป็น พรานายามะ จึงหมายถึง การฝึกการหายใจ มีองค์ประกอบหลักอยู่ 2 ประการ คือ ฝึกการหายใจเข้า การหายใจออก และการกลั่นหายใจ
- 5) พรายาหาระ คือ การควบคุมความรู้สึก ความอยากได้ ความต้องการในวัตถุที่มา ล่อตา ล่อใจ เมื่อสามารถควบคุมความอยากได้ต่างๆ จิตใจไม่ถูกรบกวนงัดด้วยวัตถุหรือความเศร้าหมอง เมื่อควบคุมจิตของตนเองได้ดี ก็จะสามารถมีความสุขได้กับการมีชีวิตอยู่อย่างเรียบง่าย
- 6) ธารณะ คือ ความนิ่ง การจดจ่ออยู่กับสิ่งที่กำลังปฏิบัติ เมื่อกายนิ่งอยู่ในท่าโยคะ จิตและประสาทรับความรู้สึกต่างๆ ถูกควบคุมให้จดจ่ออยู่กับลมหายใจเข้าออกเพียงอย่างเดียว โดยปกติจิตทำหน้าที่เฝ้าการคิด การที่จะทำให้จิตจดจ่อและหยุดคิดจึงไม่ใช่เรื่องง่าย ต้องอาศัยการฝึกอย่างจริงจัง
- 7) ธยานะ คือ จิตที่เพ่งจนเกิดสมาธิ เมื่อความจดจ่อ สภาพความนิ่งเกิดขึ้นติดต่อกัน ทำให้จิตมีสมาธิ ซึ่งแตกต่างจากความนิ่งในขั้นที่ 6 หรือธารณะ คือ เมื่อเปลี่ยนท่าโยคะจากท่าหนึ่งไปสู่อีกท่าหนึ่ง ผู้ฝึกก็สามารถดำรงสภาวะจิตเอาไว้ได้
- 8) สมาธิหรือฌาน คือ เป้าหมายสูงสุดของการฝึกโยคะ การฝึกจิตจนถึงขั้นที่เกิดสมาธิหรือฌานนั้น จะทำให้ร่างกายและจิตใจอยู่ในสภาวะพัก มีความสงบนิ่ง สมดุลและเกิดความสงบเย็นอย่างแท้จริง

2.1.2 ประโยชน์ของโยคะ

โยคะมีประโยชน์ต่อจิตใจและร่างกายของผู้ฝึกหลายด้าน ดังนี้

- 1) ระบบไหลเวียนเลือด โดยช่วยเพิ่มการไหลเวียนของเลือด ปรับระดับความดันเลือดให้เป็นปกติ บำบัดโรคที่เกี่ยวข้องกับเลือดไม่ดี ทั้งยังช่วยให้สมองปลอดโปร่ง ไม่มีน้ีรชะงาย
- 2) ด้านกายภาพบำบัด โดยกล้ามเนื้อ ข้อต่อ และเอ็นจะมีความยืดหยุ่นมากขึ้น ทำให้การเดินคล่องขึ้น การทรงตัวดีขึ้น กระดูกสันหลังถูกปรับให้เข้าสภาพปกติ ป้องกันอาการปวดหลัง ปวดต้นคอ หรือ ปวดศีรษะ และปรับรูปร่างให้สมดุล กระดูกไม่งอ ไหล่ไม่เอียงอีกทั้งทำบริหารโยคะบางท่าถูกดัดแปลงใช้กับผู้สูงอายุ และคนพิการ เพื่อสามารถฝึกบนเตียง หรือ บนรถเข็นได้

- 3) กระตุ้นสมอง ทำให้มีความจำดีขึ้น และเป็นการผ่อนคลายสมอง หลังการฝึกทำให้เกิดคลื่นอัลฟา มีผลต่อการผ่อนคลายต่อสมอง รวมทั้งคลายความเครียด และบรรเทาโรคนอนไม่หลับ
- 4) นวดอวัยวะภายในให้แข็งแรงขึ้น เช่น หัวใจ มดลูก กระเพาะอาหาร ตับ ไต เป็นต้น ทำให้ระบบย่อยอาหารดีขึ้น เลือดไปที่ไตล่างไตให้สะอาดขึ้น ระบบการหายใจจะโล่งขึ้น ทำให้การเผาผลาญแคลอรีในร่างกายเพิ่มขึ้น ได้พลังงานเสริมความแข็งแรง
- 5) รูปร่างดีขึ้น ใบหน้าดูอ่อนเยาว์ร่างกายมีสัดส่วนดีขึ้นช่วยควบคุมน้ำหนักได้อย่างดี
- 6) ด้านจิตบำบัด เพราะทำให้จิตสงบและมีสมาธิมากขึ้น ลดความวิตกกังวลและอาการที่ตื่นกลัว
- 7) เพศสัมพันธ์บรื่อง สามารถบรรเทา หรือ แก้ไขได้ด้วยท่าโยคะหลากหลายท่า

2.2 การจัดการความรู้ (Knowledge Management, KM)

การจัดการความรู้ เป็นกระบวนการการพัฒนาและการจัดเก็บความรู้ในด้านต่างๆ และถ่ายทอดความรู้นั้นๆ สู่คนภายในองค์กร หรือสู่สาธารณะ องค์ความรู้ก็จะประกอบด้วยความรู้ สองประเภท คือ

- 1) ความรู้ที่ฝังในตัวคน (Tacit Knowledge) ซึ่งเป็นความรู้ที่เกิดจากสัญชาตญาณ หรือความรู้ที่เกิดจากตัวบุคคลนั้นๆ อาจจะอยู่ในใจ (ความเชื่อ ค่านิยม) อยู่ในสมอง (เหตุผล) อยู่ในมือและส่วนอื่นๆ ของร่างกาย (ทักษะ) เกิดจากประสบการณ์การเรียนรู้ หรือพรสวรรค์ต่างๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับบริบทใดบริบทหนึ่งโดยเฉพาะ สื่อสารหรือถ่ายทอดในรูปของตัวเลข สูตร หรือลายลักษณ์อักษรได้ยาก สามารถพัฒนาและแบ่งปันกันได้
- 2) ความรู้ที่ชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) เป็นความรู้ที่เป็นเหตุเป็นผล ผ่านการวิเคราะห์สังเคราะห์จนเป็นหลักทั่วไป ไม่ขึ้นอยู่กับบริบทใดโดยเฉพาะ สามารถรวบรวมและถ่ายทอดออกมาในรูปแบบต่างๆ ได้ เช่น หนังสือ คู่มือ เอกสารและรายงานต่างๆ ซึ่งทำให้สามารถเข้าถึงได้ง่าย

2.2.1 กระบวนการจัดการความรู้ (KM Process Model)

กระบวนการจัดการความรู้ เป็นกระบวนการแบบหนึ่งที่จะช่วยให้เกิดพัฒนาการของความรู้ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน (Igbinovia, 2018) ดังนี้

- 1) การสร้างและแสวงหาความรู้ เป็นการสร้างความรู้ใหม่ แสวงหาความรู้จากภายนอก รักษาความรู้เดิม แยกความรู้ที่ใช้ไม่ได้แล้วออกไป

- 2) การแสวงหาความรู้ด้านเครื่องมือ เป็นการหาความรู้ขององค์ประกอบ หรือ เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการความรู้ โดยเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง 2 ชนิด คือ
 - a. เทคโนโลยี เป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้การจัดเก็บข้อมูล และการเผยแพร่ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
 - b. การวางแผนเชื่อมโยง เป็นเครื่องมือที่จะช่วยในการเข้าถึงความรู้ โดยแสดง ถึงความสัมพันธ์ระหว่างคลังความรู้
- 3) การจัดความรู้ให้เป็นระบบ เป็นการวางโครงสร้างความรู้ แบ่งชนิด ประเภท เช่น กฎระเบียบ ขั้นตอนการทำงาน ฯลฯ กำหนดวิธีการจัดเก็บและค้นคืน เพื่อให้สืบค้น เรียกคืนและนำไปใช้ได้สะดวก
- 4) การจัดเก็บข้อมูลเป็นการทำให้ผู้ใช้ความรู้นั้นเข้าถึงความรู้ที่ต้องการได้ง่ายและ สะดวกด้วยวิธีและนวัตกรรมใหม่ เช่น ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) Web board บอร์ดประชาสัมพันธ์ เป็นต้น
- 5) การแบ่งปันแลกเปลี่ยนความรู้ เป็นการนำความรู้ที่ได้จากมาแลกเปลี่ยนเคล็ดลับ หรือปรับปรุงให้ดีขึ้น อาจจัดทำเป็น เอกสารฐานความรู้ เทคโนโลยีสารสนเทศ ฐานข้อมูล (Data warehouse)
- 6) การเรียนรู้ เป็นการนำความรู้ที่ได้จากการแบ่งปันแลกเปลี่ยนหรือสืบค้นไปใช้ ประโยชน์ ไม่ว่าจะบุคคลทั่วไป องค์กร หรือสถาบันต่างๆ

โดยประโยชน์ที่ได้จากกระบวนการจัดการความรู้มาใช้ คือ ทำให้เกิดการตัดสินใจที่ดีและ เร็วกว่าเดิม ง่ายที่จะพบข้อมูล ลดการทำงานซ้ำ ทำให้ไม่เกิดปัญหา ประหยัดเวลา และทำให้เกิด ความก้าวหน้า อีกทั้งยังได้รับประโยชน์จากความรู้จากข้อมูลที่รวบรวมและประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับจุดประสงค์ของตนเอง อีกทั้งยังสามารถนำไปปรับปรุงให้ เหมาะแก่การใช้งานแต่ละจุดประสงค์

2.3 วิชวลไลเซชัน (Data Visualization)

วิชวลไลเซชันเป็นการแสดงข้อมูล หรือ ผลลัพธ์ และการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์และ ผู้ใช้งานในรูปแบบของภาพ หรือภาพเคลื่อนไหว โดยผู้ใช้สามารถเรียนรู้และจดจำข้อมูลผ่านการมอง ได้มากกว่าการใช้ประสาทสัมผัสอื่นๆ หรือ อีกความหมายหนึ่งวิชวลไลเซชัน คือการสร้างมโนภาพของ สิ่งต่าง ๆ ที่เราสนใจขึ้นมาในใจ โดยนำวิชวลไลเซชันที่ถูกนำเสนอไปใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจ ซึ่งข้อดีของวิชวลไลเซชัน ได้แก่ ช่วยในการแสดงข้อมูลที่มีปริมาณสูง ช่วยในการรับรู้หรือคาดคะเนสิ่ง ที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต วิชวลไลเซชันไม่เพียงแต่แสดงรายละเอียดข้อมูลในตัวเองเท่านั้นยังสามารถ แสดงปัญหาที่เกิดขึ้นได้ด้วย ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจ หรือ วิเคราะห์ข้อมูลได้สะดวกขึ้นโดยขอบเขต

ข้อมูลนั้นจะมีขนาดใหญ่หรือเล็กก็ได้ และช่วยให้ผู้ใช้สามารถสันนิษฐานข้อมูลได้สะดวก (Ware, 2004) โดยการนำเสนอข้อมูลอาจจะเป็นการแสดงผลของรูปภาพ กราฟ แผนที่ หรือ แผนภาพ โดยที่ผลลัพธ์ของวิซวลไลเซชัน คือการนำข้อมูลต่างๆ ที่ซ่อนเร้นอยู่ที่ผู้ใช้ไม่ทันสังเกตออกมาให้เห็นเป็นรูปธรรม เป็นการลดช่องว่างระหว่างผู้ใช้และตัวข้อมูล และยังช่วยให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย

2.3.1 ขั้นตอนการออกแบบวิซวลไลเซชัน

แนวทางการออกแบบวิซวลไลเซชันที่เป็นกระบวนการที่ระเบียบสามารถแบ่งออกเป็นขั้นตอนต่างๆ (Chittaro, 2006) ประกอบด้วยขั้นตอน 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- 1) การวางแผนเชื่อมโยง (Mapping) หมายถึง การวางแผนทำให้ข้อมูลเปลี่ยนแปลงมาสู่รูปแบบวิซวลไลเซชันต่างๆ ที่เหมาะสมต่อข้อมูล การวางแผนเชื่อมโยงที่ดีจะได้ผลลัพธ์ที่แม่นยำและบรรลุความสัมพันธ์ที่ถูกต้องระหว่างข้อมูลและวิซวลไลเซชัน
- 2) การเลือก (Selection) หมายถึง การเลือกข้อมูลจากข้อมูลที่เป็นไปได้ ให้เป็นไปตามเป้าหมายผลลัพธ์ ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดเพราะข้อมูลที่ผัดนำไปสู่การตัดสินใจที่สำคัญผิดของผู้ใช้งาน อีกทั้งยังสามารถทำให้เกิดความเสียหายขนาดใหญ่ เช่น การตัดสินใจทางการเงิน การตัดสินใจด้านเวลา เป็นต้น นอกจากนี้ควรหลีกเลี่ยงข้อมูลที่ไม่สำคัญด้วย โดยการเลือกจะมีขั้นตอนย่อยๆ อยู่ 2 ขั้นตอน ได้แก่
 - a. การเก็บและรวบรวมข้อมูล (Data acquisition) คือการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เช่น
 - i. รวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง
 - ii. ดาวน์โหลดจากแหล่งข้อมูล
 - iii. ชื้อข้อมูลจากผู้ให้บริการ
 - iv. การดึงข้อมูลเฉพาะส่วนที่สนใจออกจากแหล่งข้อมูล
 - v. ขอข้อมูลจากเจ้าของข้อมูล
 - b. การเตรียมข้อมูล (Data preparation) คือการเตรียมข้อมูล และปรับโครงสร้างข้อมูลให้เหมาะสมกับการจัดทำวิซวลไลเซชัน เช่น
 - i. ตรวจสอบแหล่งที่มาและรูปแบบของข้อมูล โดยข้อมูลที่ดีควรเป็นข้อมูลที่คอมพิวเตอร์สามารถอ่านได้ เช่น ข้อมูลในรูปแบบไฟล์ .xls, .csv แต่ข้อมูลส่วนใหญ่ที่เผยแพร่ มักจะอยู่ในรูปแบบไฟล์.pdf ซึ่งในกรณีนี้จำเป็นต้องนำพิมพ์เข้าให้อยู่ในรูปแบบที่คอมพิวเตอร์สามารถอ่านได้

- ii. ทำความสะอาดและปรับโครงสร้างของข้อมูล ได้แก่ การตัดรูปแบบ (Format) เพื่อการตกแต่งออกให้เหลือเพียงข้อมูล การปรับชื่อหัวคอลัมน์ให้สื่อและมีความจำเพาะเจาะจง การแก้ไขความผิดพลาดจากการแปลงข้อมูล การตรวจสอบแก้ไขการสะกดคำ ในกรณีของการพิมพ์ผิดหรือข้อมูลเดียวกันที่สะกดไม่เหมือนกัน เช่น คำว่า นางสาว กับ น.ส. เติมข้อมูลส่วนที่ขาดหายให้สมบูรณ์ การตัดส่วนที่ไม่เกี่ยวข้อง เช่น หัวเรื่อง หมายเหตุ คำอธิบายที่มา บรรทัดแสดง ผลรวม
 - iii. ปรับโครงสร้างตาราง เช่น บางคอลัมน์ที่มีข้อมูลมากกว่า 1 เรื่อง ก็ควรแตกออกเป็นคอลัมน์เฉพาะของแต่ละเรื่อง หรือบางคอลัมน์เกิดจากการคำนวณข้อมูลของคอลัมน์อื่นก็ควรตัดออก
 - iv. ตรวจสอบข้อมูลซ้ำเพื่อความถูกต้อง
 - v. รูปแบบข้อมูลดี คือ ข้อมูลเป็นตาราง มีแถว/คอลัมน์ แต่ละแถวเป็นข้อมูลแต่ละตัว แต่ละคอลัมน์คือคุณสมบัติแต่ละอย่างของข้อมูล แต่ละคอลัมน์ต้องเป็นข้อมูลชนิดเดียวกัน และแต่ละคอลัมน์จะมีข้อมูลเพียงชิ้นเดียว
- 3) การนำเสนอ (Presentation) หมายถึง การจัดการข้อมูลให้มีประสิทธิภาพบนพื้นที่บนหน้าจอการแสดงผล สิ่งที่สำคัญในการจัดการการนำเสนอให้คุณค่าที่เพิ่มขึ้นและอยู่ในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่าย ซึ่งแต่ละข้อมูลก็จะมีวิธีการที่ช่วยในการจัดการแสดงผลข้อมูลที่หลากหลาย (อาทิตย์ สิทธิบรรเจิด, 2553) เช่น
- a. ประเภทที่แสดงเป็น 2D/3D เช่น แผนภูมิแท่ง และ แผนภูมิ xy
 - b. ประเภทที่แสดงข้อมูลในลักษณะภูมิศาสตร์ เช่น Parallel Coordinates และ ภาพ Landscape
 - c. ประเภทที่แสดงเป็น Icon-Base เช่น Needle Icon และ Star Icon
 - d. ประเภทที่แสดงข้อมูลแบบ Dense Pixel เช่น Recursive Pattern และ Circle Segment
 - e. ประเภทที่แสดงข้อมูลแบบสแตก (stack) เช่น Tree Stamp และ Dimension Stacking
- 4) ปฏิสัมพันธ์ (Interactivity) หมายถึง การโต้ตอบการจัดเรียง จัดการ และสำรวจในวิซวลไลเซชันและวิเคราะห์ข้อมูล ให้วิซวลไลเซชันแสดงความสัมพันธ์ข้อมูล และ

วิซวลไลเซชันอื่นๆ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจ และตีความข้อมูลที่ซ่อนเร้น ที่สามารถเปลี่ยนไปตามวัตถุประสงค์ที่ผู้ใช้เลือก ซึ่งแนวความคิดจะเป็นการแสดงข้อมูลที่มีระดับสูงในข้อมูลที่สนใจและแสดงรายละเอียดอื่นในระดับต่ำกว่า

- 5) ปัจจัยมนุษย์ (Human factor) หมายถึง ปัจจัยของมนุษย์เกี่ยวข้องกับสองประเภทกว้างๆ คือ ปัจจัยการใช้งาน และความสามารถในการเข้าถึง วิซวลไลเซชันต้องเป็นเรื่องง่ายเพื่อใช้สำหรับผู้ใช้ปลายทางและผู้ที่มีความต้องการพิเศษก็ควรใช้ได้เช่นกัน ความรู้เกี่ยวกับการรับรู้ภาพ และความรู้ความเข้าใจแ่งมุมของผู้ใช้ทำให้ง่ายต่อการออกแบบที่มีประสิทธิภาพการสร้างภาพ ปัจจัยเหล่านี้เป็นเรื่องธรรมดาของปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์
- 6) การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง เมื่อสร้างวิซวลไลเซชันที่สามารถใช้งานได้แล้ว ต้องประเมินประสิทธิผลว่าบรรลุเป้าหมายหรือไม่ เพื่อที่จะได้ไปแก้ไขและพัฒนาต่อไป

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จันทร์ดา บุญประเสริฐ และคณะ (2559) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องผลของการออกกำลังกายแบบหฐะโยคะต่อสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุ จำนวน 52 ราย ที่อาศัยอยู่ในตำบลสันทรายงาม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดขอนแก่น ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึง พฤษภาคม พ.ศ. 2556 คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มอย่างง่าย แบ่งเป็นกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 26 ราย โดยมีความคล้ายคลึงกันด้านเพศ อายุ ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ และความทนทานของปอดและหัวใจ กลุ่มทดลองมีการออกกำลังกายแบบหฐะโยคะ ครั้งละ 50 นาที สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ติดต่อกันเป็นเวลา 12 สัปดาห์ ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้ออกกำลังกายแบบหฐะโยคะ ผลการศึกษาพบว่า สมรรถภาพทางกายด้านความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ และความทนทานของปอดและหัวใจภายหลังการออกกำลังกายแบบหฐะโยคะของกลุ่มทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$)

อังคนารัตน์ แก้วแสงใส และคณะ (2559) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องผลการออกกำลังกายแบบไอเอนกะโยคะต่อความรุนแรงของโรคข้อเข่าเสื่อมในผู้สูงอายุโดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุอายุโรคข้อเข่าเสื่อมที่มีรักษา ณ แผนกผู้ป่วยนอกออร์โธปิดิกส์ของโรงพยาบาลในจังหวัดร้อยเอ็ด ระหว่างเดือนมกราคม ถึง เดือนเมษายน พ.ศ. 2557 สุ่มได้โรงพยาบาลเมืองสรวงเป็นกลุ่มทดลอง และโรงพยาบาลโพหนองเป็นกลุ่มควบคุมสุ่มกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์กำหนดเข้ากลุ่มทดลอง 19 คน กลุ่มควบคุม 19 คน รวมจำนวน 38 คน กลุ่มทดลองออกกำลังกายแบบไอเอนกะโยคะนานครั้งละ 60 นาที สัปดาห์ละ 3 ครั้งเป็นเวลา 12 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมให้ออกกำลังกายตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า

- 1) คะแนนเฉลี่ยความรุนแรงของโรคข้อเข่าเสื่อมในผู้สูงอายุภายหลังการออกกำลังกายแบบไอเอนกะ

โยคะลดลงกว่าก่อนการออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) และ 2) คะแนนเฉลี่ย ความรุนแรงของโรคข้อเข่าเสื่อมในผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายแบบไอเอนกะโยคะลดลงกว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) แสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายแบบไอเอนกะโยคะสามารถลดความรุนแรงของโรคข้อเข่าเสื่อมในผู้สูงอายุได้ จึงควรนำการออกกำลังกายแบบไอเอนกะโยคะไปใช้กับผู้สูงอายุโรคข้อเข่าเสื่อมเพื่อช่วยลดความรุนแรงของโรคและสร้างเสริมสุขภาพร่างกายให้สมบูรณ์แข็งแรง

Sirapong Sooktawee (2015) ได้ทำการวิจัยตรวจสอบคุณภาพอากาศในภาคเหนือของประเทศไทยที่มีหมอกควันซึ่งมีความสัมพันธ์กับความเข้มข้นของอนุภาคในอากาศที่น้อยกว่า 10 ไมครอน (PM10) โดยการตรวจสอบคุณภาพอากาศโดยรอบจะให้ข้อมูลที่น่าเสนอเป็นเวอร์ชวลไลเซชัน โดยนำเสนอความเข้มข้นของ PM10 ในรูปแบบปฏิทินซึ่งเป็นวิธีที่ผู้ใช้งานคุ้นเคยในการระบุแนวโน้มคุณภาพอากาศในช่วงเวลาต่างๆ เป็นรายวัน รายสัปดาห์ หรือรายเดือน และนำเวอร์ชวลไลเซชันแบบปฏิทินนี้ไปทดลองโดยนำข้อมูลของความเข้มข้นของกรมควบคุมมลพิษ 13 สถานี ความเข้มข้น PM 10 เฉลี่ยรายชั่วโมง ผลการทดลองพบว่าแต่ละสถานีสามารถแสดงผลภาพหมอกควันได้อย่างชัดเจน และช่วยให้เปรียบเทียบ PM10 ระหว่างปี ได้ง่ายยิ่งขึ้น

ณัฐโชติพรหมฤทธิ์ และอนิราชมิ่งขวัญ (2553) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการสืบสวนผู้ใช้บริการด้วยวิซวลไลเซชันโทมแมชชีนสำหรับนิติวิทยาศาสตร์ สำหรับเครือข่ายใช้ประโยชน์จากข้อมูล Logs และ Network traffic เพื่อศึกษาและแสดงพฤติกรรมการใช้งานเครือข่ายและตรวจจับผู้ใช้งานที่มีการละเมิดนโยบายความปลอดภัยผู้วิจัยจึงนำเสนอ Model เพื่อตรวจจับพฤติกรรมการใช้งานเครือข่ายโดยใช้เทคนิค Parallel coordinates ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ด้วยตัวแปรต่างๆ ได้แก่ User, SourceIP Address, Time, Destination IP Address, Destination service และ Domain name โดยแสดงด้วยวิซวลไลเซชันแบบอัตโนมัติและนำเสนอเทคนิคการสืบสวนสอบสวนแบบ Timeline ซึ่งสามารถแสดงพฤติกรรมของผู้ใช้งานปกติผู้ต้องสงสัยและ Host ที่เกี่ยวข้อง

Francesca Conte et al (2018) ได้ศึกษาวิธีการที่องค์กรด้านสุขภาพได้พยายามเผยแพร่ความยั่งยืนในสภาพแวดล้อมดิจิทัลและโซเซียลมีเดีย โดยแสดงให้เห็นว่าองค์ประกอบทางสังคมความยั่งยืนมีชัยเหนือปัญหาสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจแม้ว่าจะดูเหมือนไม่เป็นเช่นนั้นก็ตาม สร้างการมีส่วนร่วมของผู้บริโภคที่เพิ่มขึ้นในแง่ของการขอความคิดเห็นปฏิกิริยา ฯลฯ ของผู้ใช้ วิซวลไลเซชันได้รับการพัฒนาเพื่อช่วยจัดการ และการประเมิน ซึ่งทำให้องค์กรสามารถเพิ่มอัตราการตอบสนองและการมีส่วนร่วมของสาธารณชนบนโซเซียลมีเดีย

รัตนา สุวรรณวิชณี (2560) ได้พัฒนาระบบรายงานรูปแบบหลายมิติเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ โดยพัฒนารายงานรูปแบบหลายมิติตามฟิลด์ เช่น จำแนกตามปี แหล่งทุน กระทรวง หน่วยงาน นโยบายและกลยุทธ์ศาสตร์การวิจัย และ

ประเด็นวิจัย เป็นต้น อีกทั้งยังนำเสนอรายงานลักษณะวิซวลไลเซชัน สนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบายของเจ้าหน้าที่และผู้บริหาร

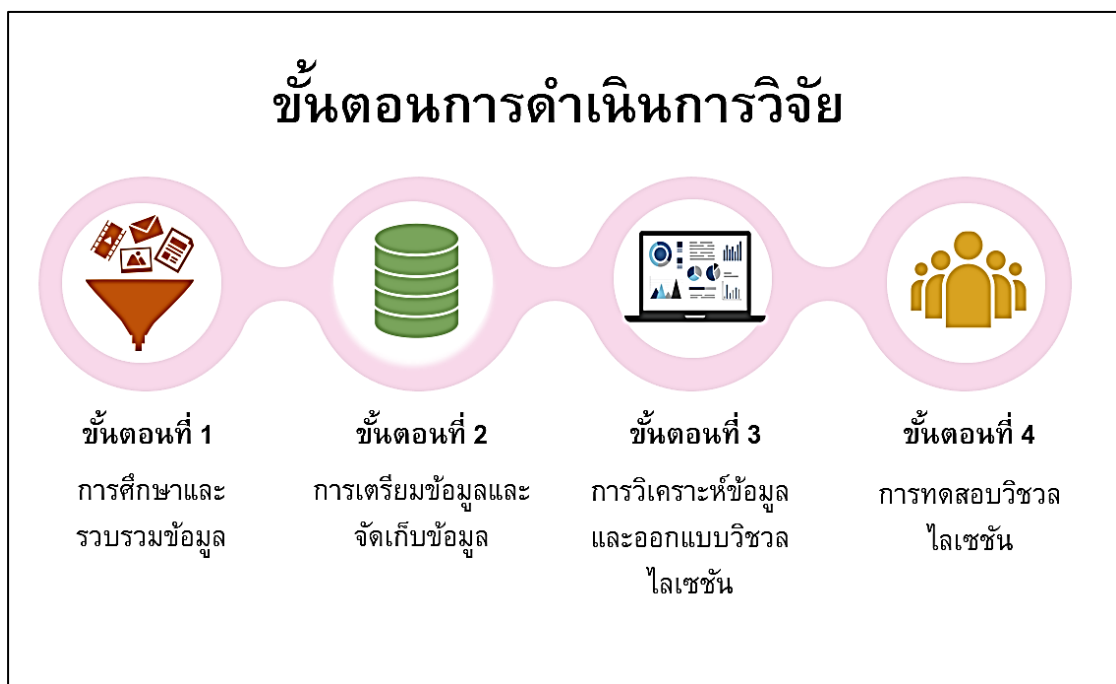
อาทิตย์ สิทธิบรรเจิด (2553) ศึกษาเกี่ยวกับการนำกระบวนการวิซวลไลเซชันไปประยุกต์ใช้กับการแสดงข้อมูลบนระบบการจัดการข้อมูล ในการศึกษา ได้ทดลองพัฒนาโปรแกรมต้นแบบในการค้นหาข้อมูลโดยประยุกต์เข้ากับวิซวลไลเซชัน แล้วเปรียบเทียบความพึงพอใจกับผู้ใช้งานทดลองใช้ Wiki ที่ไม่ได้นำกระบวนการวิซวลไลเซชันมาประยุกต์ใช้ พร้อมทำแบบสอบถามเพื่อวัดความพึงพอใจ โดยจากการทดสอบ ผู้ใช้งานมีระดับความพึงพอใจโดยเฉลี่ยอยู่ที่ระดับ 3.69 อันดับที่มีระดับคะแนนความพึงพอใจน้อยที่สุดคือ ปริมาณข้อมูลที่แสดงผลในระบบ มีอัตราเฉลี่ยอยู่ที่ระดับ 3.41 ระดับความพึงพอใจจากแบบสอบถามที่มีมากที่สุดโดยมีระดับความพึงพอใจมากที่สุดสองอันดับแรกคือ ความง่ายในการใช้งานระบบค้นหา และความพึงพอใจโดยรวม โดยมีอัตราเฉลี่ยอยู่ที่ระดับ 3.88 ซึ่งมีอัตราเฉลี่ยเท่ากัน

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาวิซวลไลเซชันเพื่อการแนะนำท่าโยคะบรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุเพื่อนำมาใช้ในการบริหารร่างกาย โดยขั้นตอนต่างๆ ในงานวิจัยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 3.1 การศึกษาและรวบรวมข้อมูล
- 3.2 การเตรียมข้อมูลและจัดเก็บข้อมูล
- 3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลและออกแบบวิซวลไลเซชัน
- 3.4 การทดสอบและประเมินผล
- 3.5 การสรุปผลการวิจัย



ภาพประกอบที่ 3.1 ขั้นตอนในการพัฒนาวิซวลไลเซชันเพื่อการแนะนำท่าโยคะบรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุ

3.1 การศึกษาและรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยจะทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลท่าโยคะบรรเทาอาการปวดต่างๆ ที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุจากหนังสือที่เกี่ยวข้อง และสัมภาษณ์สอบถามผู้เชี่ยวชาญโดยตรง ส่วนรายละเอียดที่ต้องการ

ค้นหาข้อมูลประกอบด้วยข้อมูลดังนี้ 1) ท่าโยคะที่บรรเทาปวดตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย ได้แก่ คอ แขนและข้อมือ หลัง สะโพกและเอว ขาและข้อเข่า และเท้าที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุซึ่งต้องไม่อันตรายจนเกินไป ข้อควรพึงระวังสำหรับผู้ที่มีโรคประจำตัวและมีอาการผิดปกติทางด้านร่างกายว่า ควรหลีกเลี่ยงท่าใด จากนั้นขอความร่วมมือจากผู้เชี่ยวชาญด้านโยคะทำการถ่ายทำวีดิทัศน์ท่าโยคะที่ได้รวบรวมมา และอัปโหลดวีดิทัศน์บนเว็บไซต์ยูทูป (Youtube) 2) ข้อควรรู้ก่อนการฝึกโยคะ ก่อนปฏิบัติโยคะควรเตรียมพร้อมอย่างไร

3.2 การเตรียมข้อมูลและจัดเก็บข้อมูล

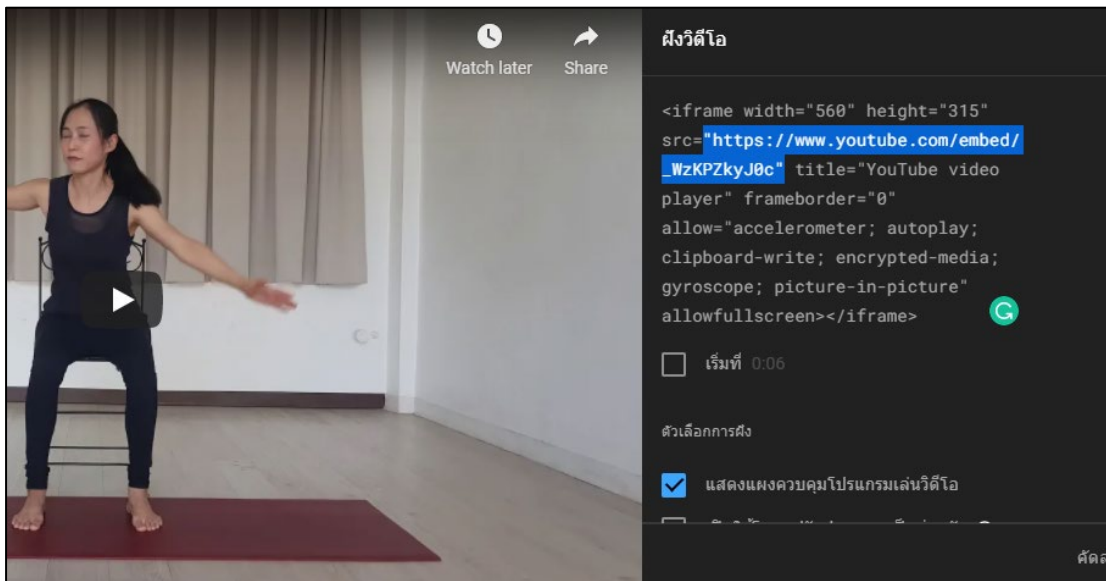
หลังจากได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลท่าโยคะ ข้อมูลดิบจะถูกนำมาคัดเลือกข้อมูล (Data Selection) ทำการเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโยคะสำหรับผู้สูงอายุเท่านั้นและเลือกข้อมูลที่มาจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ และจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือ และเป็นที่ยอมรับ ต่อมาทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleaning) เพื่อนำไปใช้ในการจัดทำวิซวลไลเซชันโดยจะปรับชื่อหัวข้อถ้อยคำให้มีความจำเพาะเจาะจง แก้ไขความผิดพลาดจากการเก็บข้อมูล ตรวจสอบการสะกดคำให้ถูกต้อง ลดข้อมูลที่ซ้ำซ้อน เติมส่วนของข้อมูลที่หาย และตัดเรคคอร์ดข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องและไม่สมบูรณ์ออก จัดเก็บเป็นคลังข้อมูล (Data Warehouse) ในโปรแกรมไมโครซอฟต์เอ็กเซล (Microsoft excel) โดยมีการจัดเก็บท่าโยคะ ตำแหน่งที่ปวด กิริยาบท เพศหญิงสามารถทำท่าโยคะนี้ได้หรือไม่ ฟังผ่าตัดมาสามารถทำท่าโยคะนี้ได้หรือไม่ โรค อาการผิดปกติทางร่างกายสามารถทำท่าโยคะนี้ได้หรือไม่ แสดงดังภาพประกอบที่ 3.2

ท่าโยคะ	position	กิริยาบท	เพศหญิง	โปรดเลือก:มี/ไม่มีผ่าตัดมาหรือไหม	โรค,อาการผิดปกติ	โรค,อาการผิดปกติ	โรค,อาการผิดปกติ
ท่าแมว	หลัง	หัน		ใช่			
ท่ายกแขนสอดแขน	หลัง	หัน	มี	ใช่	กระดูกสันหลังทับเส้นประสาท กระดูกผิดรูป	กระดูกสันหลังผิดรูป	ความดันโลหิตสูง
ท่ายืดขาและงอขา	หลัง	หัน	มี	ใช่	กระดูกสันหลังทับเส้นประสาท	กระดูกสันหลังผิดรูป	
ท่าสุนัขเหยียดลง	หลัง	หัน	มี	ใช่	กระดูกสันหลังทับเส้นประสาท	กระดูกสันหลังผิดรูป	ความดันโลหิตสูง
ท่าเด็ก	หลัง	หัน		ใช่			
ท่ากล้วยหอม	หลัง	หัน	มี	ใช่	กระดูกสันหลังทับเส้นประสาท	กระดูกสันหลังผิดรูป	
ท่าเก้าอี้แบบนั่ง	หลัง	เก้าอี้		ใช่			
ท่าก้มตัว1	หลัง	เก้าอี้	มี	ใช่	กระดูกสันหลังทับเส้นประสาท	กระดูกสันหลังผิดรูป	ความดันโลหิตสูง
ท่าบิดตัว	หลัง	เก้าอี้	มี	ใช่	กระดูกสันหลังทับเส้นประสาท	กระดูกสันหลังผิดรูป	
ท่าก้มบิดตัว	หลัง	เก้าอี้		ใช่	กระดูกสันหลังทับเส้นประสาท	กระดูกสันหลังผิดรูป	ความดันโลหิตสูง

ภาพประกอบที่ 3.2 การจัดเก็บข้อมูลรายละเอียดของท่าโยคะ

นำวีดิทัศน์ท่าโยคะจากการถ่ายทำกับผู้เชี่ยวชาญที่ได้อัปโหลดบนเว็บไซต์ยูทูป (Youtube) แล้วมาจัดเก็บในโปรแกรมไมโครซอฟต์เอ็กเซล ในรูปแบบของลิงก์แบบฝัง (Embed link) ของท่าโยคะท่าต่างๆ โดยคัดลอกเพียงลิงก์ส่วนที่ต้องการฝัง แสดงดังภาพที่ 3.3 จากนั้นให้พิมพ์โค้ดเพิ่มเติม

ต่อจากลิงก์ที่คัดลอกมาเพื่อกำหนดให้วิดีโอเป็นไปตามความประสงค์ โดยมีกำหนดให้มี 4 พารามิเตอร์ ดังนี้ 1) การเล่นอัตโนมัติ (Auto Play) 2) แผงควบคุมหน้าจอก่อนเล่นวิดีโอ (Control Player) 3) การโชว์รูปแบบเอกลักษณ์ของเว็บไซต์ยูทูป (Modest Branding) 4) คุณภาพของวิดีโอ (Video Quality, vq) และนำไปจัดเก็บในโปรแกรมไมโครซอฟต์เอ็กเซล ดังภาพประกอบที่ 3.4



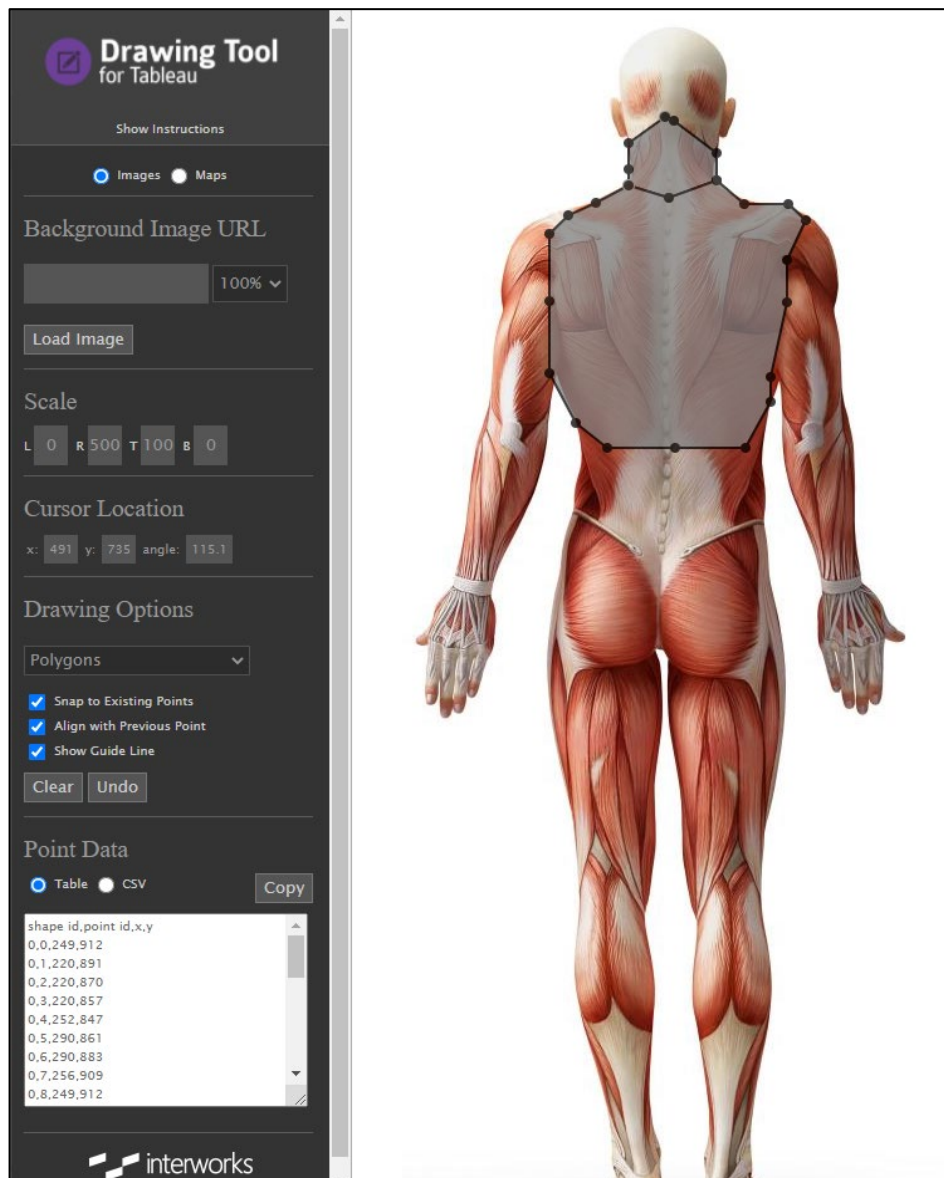
ภาพประกอบที่ 3.3 วิวทั่วโลกเซชันด้านประโยชน์ของโยคะ

ทำโยคะ	link
ท่าแมว	https://www.youtube.com/embed/yQCad6S7O4Y?autoplay=1&controls=0&modestbranding=1&vq=hd720
ท่ายกเขนสอดเขน	https://www.youtube.com/embed/2XBG2eQUK5s?autoplay=1&controls=0&modestbranding=1&vq=hd720
ท่ายืนขาและงอขา	https://www.youtube.com/embed/B9AnHvvpNk?autoplay=1&controls=0&modestbranding=1&vq=hd720
ท่าสุนัขเหยียดลง	https://www.youtube.com/embed/6p1-INGUwgs?autoplay=1&controls=0&modestbranding=1&vq=hd720
ท่าเด็ก	https://www.youtube.com/embed/FekyldOGLdQ?autoplay=1&controls=0&modestbranding=1&vq=hd720
ท่ากล้วยหอม	https://www.youtube.com/embed/Fvg2BPFY-k?autoplay=1&controls=0&modestbranding=1&vq=hd720
ท่าเก้าอี้แบบนั่ง	https://www.youtube.com/embed/llvw1wmU6BA?autoplay=1&controls=0&modestbranding=1&vq=hd720
ท่าก้มตัว1	https://www.youtube.com/embed/nCP7Js6-aQc?autoplay=1&controls=0&modestbranding=1&vq=hd720
ท่าบิดตัว	https://www.youtube.com/embed/mN89VkkzO0?autoplay=1&controls=0&modestbranding=1&vq=hd720
ท่าก้มยืดตัว	https://www.youtube.com/embed/ZbfGpVoEDCI?autoplay=1&controls=0&modestbranding=1&vq=hd720
ท่ามือและปลายเท้า	https://www.youtube.com/embed/WzKPZkyJ8c?autoplay=1&controls=0&modestbranding=1&vq=hd720
ท่ากล้วยหอม	https://www.youtube.com/embed/5LwTFNnT4d0?autoplay=1&controls=0&modestbranding=1&vq=hd720
ท่าเอนตัวและก้ม	https://www.youtube.com/embed/DKvkaqKdfy?autoplay=1&controls=0&modestbranding=1&vq=hd720
ท่าผีเสื้อ	https://www.youtube.com/embed/e4TYIm7DoS4?autoplay=1&controls=0&modestbranding=1&vq=hd720
ท่างู	https://www.youtube.com/embed/39PQMcBa3Lg?autoplay=1&controls=0&modestbranding=1&vq=hd720
ท่ากระต่าย	https://www.youtube.com/embed/dzZGwePhJ3Y?autoplay=1&controls=0&modestbranding=1&vq=hd720
ท่าเหยียดต้นขาและสะโพก	https://www.youtube.com/embed/XwxlbXZeRRg?autoplay=1&controls=0&modestbranding=1&vq=hd720
ท่าผีเสื้อแบบนอน	https://www.youtube.com/embed/PfubLMdevX4?autoplay=1&controls=0&modestbranding=1&vq=hd720
ท่าเข่าชิดอก	https://www.youtube.com/embed/j54x7yjsLk?autoplay=1&controls=0&modestbranding=1&vq=hd720
ท่าบิดตัว	https://www.youtube.com/embed/K_LCCsMJWjQ?autoplay=1&controls=0&modestbranding=1&vq=hd720
ท่ามดตรา	https://www.youtube.com/embed/i-EVfu-iGg?autoplay=1&controls=0&modestbranding=1&vq=hd720
ท่าสุนัขขึ้น	https://www.youtube.com/embed/qOb8FTx8ROM?autoplay=1&controls=0&modestbranding=1&vq=hd720
ท่าเอียงศีรษะ	https://www.youtube.com/embed/XHdf8se5j4?autoplay=1&controls=0&modestbranding=1&vq=hd720
ท่าหันศีรษะ	https://www.youtube.com/embed/sRfDRDjh3I?autoplay=1&controls=0&modestbranding=1&vq=hd720
ท่างอเข่าหน้า	https://www.youtube.com/embed/TGUCRx-ZGG0?autoplay=1&controls=0&modestbranding=1&vq=hd720
ท่าขยับปลายเท้า	https://www.youtube.com/embed/4Su1-V_btU?autoplay=1&controls=0&modestbranding=1&vq=hd720

ภาพประกอบที่ 3.4 การจัดเก็บข้อมูลลิงก์ของท่าโยคะท่าต่างๆ

จากนั้นทำการเตรียมและจัดเก็บข้อมูลของรูปภาพที่ต้องนำมาตัดแปลงเป็นแผนที่แบบกำหนดเองบนโปรแกรมแท็บโบลว์ ให้บอกตำแหน่งพื้นที่ด้วยพิกัด xy ด้วยโปรแกรมเครื่องมือวาดรูป

สำหรับโปรแกรมแท็บโลว์ (Drawing for tableau) โดยการนำเข้าสู่รูปภาพที่ต้องการ และเลือกโพลีกอน (Polygon) เพื่อให้สามารถนำมาวาดเป็นพื้นที่ แสดงดังภาพประกอบที่ 3.4



ภาพประกอบที่ 3.5 หน้าต่างโปรแกรมเครื่องมือวาดรูปสำหรับโปรแกรมแท็บโลว์

เมื่อวาดพื้นที่เรียบร้อยแล้ว จึงทำการคัดลอกข้อมูลตารางพิกัด xy ของรูปภาพ และนำเข้าไปยังไมโครซอฟท์เอ็กเซล เพื่อจัดเก็บเป็นคลังข้อมูลโดยเพิ่มคอลัมน์ของตำแหน่งที่พิกัดในการกำหนดที่เป็นข้อความ แสดงดังภาพประกอบที่ 3.5

position	shape id	point id	x	y
คอ	0	0	217	900
คอ	0	1	220	888
คอ	0	2	225	870
คอ	0	3	221	860
คอ	0	4	252	841
คอ	0	5	286	858
คอ	0	6	286	878
คอ	0	7	293	898
คอ	0	8	257	923
คอ	0	9	217	900
ไหล่, แขน	1	0	215	855
ไหล่, แขน	1	1	183	840
ไหล่, แขน	1	2	159	834
ไหล่, แขน	1	3	139	826
ไหล่, แขน	1	4	126	803
ไหล่, แขน	1	5	116	770
ไหล่, แขน	1	6	119	761
ไหล่, แขน	1	7	113	738
ไหล่, แขน	1	8	113	710

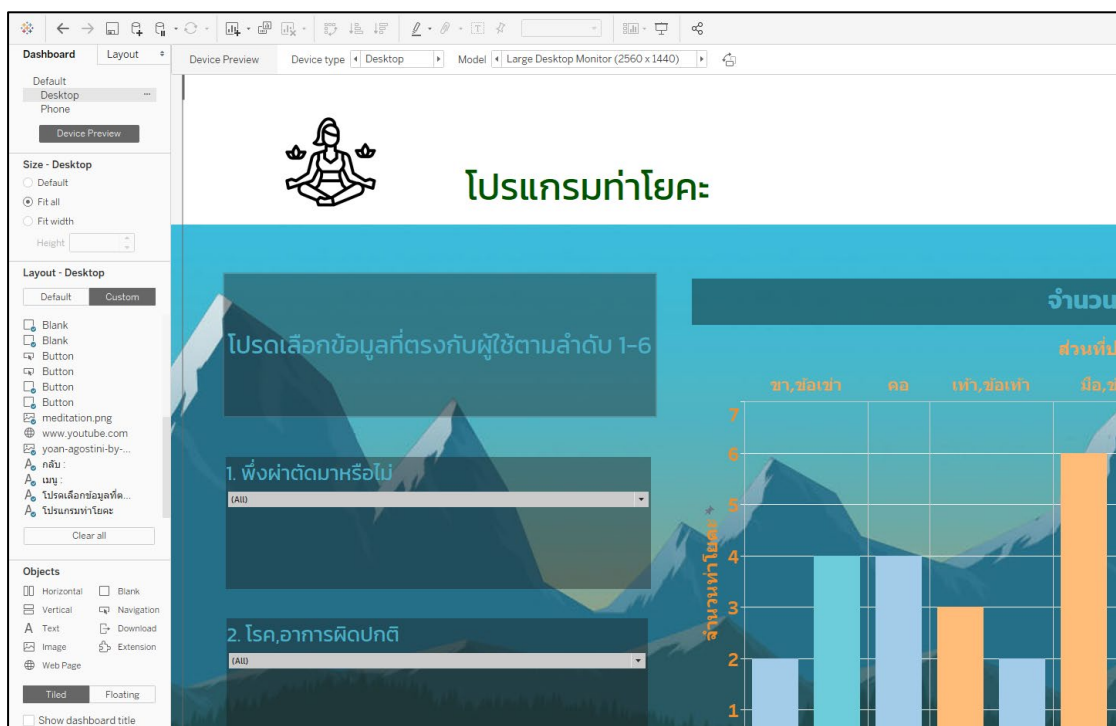
ภาพประกอบที่ 3.5 ข้อมูลพิกัดของรูปภาพ

นำเข้าข้อมูลของประโยชน์ทำโยคะมายังโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล ว่ามีประโยชน์ในด้านใด รายละเอียดของประโยชน์ในด้านต่างๆ และจำนวนอักขระของรายละเอียดประโยชน์ในด้านต่างๆ เพื่อแสดงให้เห็นทราบว่าประโยชน์ด้านต่างๆ นั้นมีข้อมูลรายละเอียดมากเท่าใด ดังภาพประกอบที่ 3.6

ประโยชน์ด้าน	รายละเอียด	จำนวน char
ระบบย่อยอาหาร	เนื่องจากระบบย่อยอาหาร ธรรมชาติได้จัดกลไกที่ขนาดอวัยวะในระบบย่อย	376
ระบบไหลเวียนเลือด	เนื่องจากอวัยวะสำคัญของระบบนี้คือ หัวใจ ด้วยการหดและคลายตัวของ	166
ระบบหายใจ	สุขภาพของปอดขึ้นเ็นการความยืดหยุ่นของเนื้อปอดและถุงลมจ้ที่ประกอ	307
ระบบฮอร์โมน	โยคะช่วยระบบไทรอยด์ พิทูอิตารี ต่อมไพเนียล ต่อมอดินาล อัณฑะ รังไข่	84
ระบบขับถ่าย	เกี่ยวข้องกับการขับของเสียออกจากร่างกาย ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์	322
ระบบประสาท	การฝึกโยคะเป็นกระตุ้นระบบประสาท ทั้ง สมอง แกนประสาท และเส้นประ	65
กล้ามเนื้อ	การฝึกโยคะช่วยพัฒนากล้ามเนื้อทุกส่วนของร่างกาย ช่วยเสริมสร้างและ	107
สมาธิ	เป็นการฝึกกำหนดจิตให้นิ่ง มีสติกับสิ่งที่ทำ เพราะต้องจัดร่างกายให้อยู่ใ	108
ง่ายต่อการฝึก	การฝึกโยคะ เป็นกิจกรรมที่ใช้พื้นที่การฝึกน้อย แม้แต่ห้องเล็กๆก็สามารถ	75

ภาพประกอบที่ 3.6 ข้อมูลรายละเอียดของประโยชน์ด้านต่างๆ ของโยคะ

เมื่อนำเข้าข้อมูลจากคลังข้อมูลมายังโปรแกรมแท็บโบลว จากนั้นทำการวิเคราะห์ให้ได้ข้อมูลผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์เพื่อสร้างการออกแบบและประมวลผลเชิงวิเคราะห์บนแผ่นงาน (Worksheet) ดึงภาพประกอบที่ 3.8 แล้วรวบรวมมาแสดงผลในรูปแบบของแดชบอร์ด (Dashboard) ในหัวข้อต่างๆ และทำการประกาศ (Publish) แดชบอร์ดที่เสร็จแล้วไปยังเครื่องมือที่ชื่อว่าแท็บโบลวออนไลน์ (Tableau Online) เพื่อให้ผู้ใช้งานระบบสามารถประมวลผล และเรียกดูรายงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ตด้วยเว็บเบราว์เซอร์ ที่เชื่อมต่อกับบริการของแท็บโบลว (Tableau Server)



ภาพประกอบที่ 3.9 หน้าต่างการออกแบบและประมวลผลเชิงวิเคราะห์บนแผ่นงาน

3.4 การทดสอบและประเมินผล

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบวิซวลไลเซชันแนะนำทำโยคะบรรเทาอาการปวดสำหรับ ผู้สูงอายุขึ้นมาแล้ว ผู้วิจัยนำวิซวลไลเซชันที่พัฒนาขึ้นมาี้ นำมาแสดงผลลัพธ์ และวิเคราะห์ผลของ ข้อมูลความพึงพอใจด้านการทำงานของวิซวลไลเซชันเพื่อแนะนำทำโยคะบรรเทาอาการปวดสำหรับ ผู้สูงอายุและความพึงพอใจด้านคุณภาพของตัวแบบ มีรูปแบบการวิเคราะห์ทางสถิติ ดังนี้

การกำหนดระดับค่าคะแนนของแบบสอบถาม ระดับคะแนนของมาตราส่วนประมาณค่า กำหนดระดับค่าคะแนนในการตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านการทำงานของวิซวลไล-

เซชันและความพึงพอใจด้านคุณภาพของวิซวลไลเซชัน แบ่งออกเป็น 5 ระดับ (Rating Scale) ตามแบบลิเคิร์ต (Likert's Scale) ดังนี้

ระดับมากที่สุด	ให้น้ำหนักคะแนนเป็น	5	คะแนน
ระดับมาก	ให้น้ำหนักคะแนนเป็น	4	คะแนน
ระดับปานกลาง	ให้น้ำหนักคะแนนเป็น	3	คะแนน
ระดับพอใช้	ให้น้ำหนักคะแนนเป็น	2	คะแนน
ระดับปรับปรุง	ให้น้ำหนักคะแนนเป็น	1	คะแนน

เกณฑ์การวัดประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ และให้คะแนนแต่ละระดับตั้งแต่ค่าคะแนนน้อยที่สุด คือ 1 ถึงค่าคะแนนมากที่สุดคือ 5 มีดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.50 – 5.00	หมายถึง มีระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.50 - 4.49	หมายถึง มีระดับมาก
ค่าเฉลี่ย	2.50 - 3.49	หมายถึง มีระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50 - 2.49	หมายถึง มีระดับพอใช้
ค่าเฉลี่ย	1.00 - 1.49	หมายถึง มีระดับปรับปรุง

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

1. หาค่าเฉลี่ยของคะแนน โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ	\bar{x}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

เมื่อ	$S.D.$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	x_i	แทน	ค่าของข้อมูลแต่ละตัว
	\bar{x}	แทน	ค่าเฉลี่ยของข้อมูล
	n	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.5 การสรุปผลวิจัย

การสรุปผลการวิจัยในด้านประสิทธิภาพในวิซวลไลเซชันขั้นตอนนี้ผู้วิจัยจะรวบรวมข้อมูลที่ได้วิเคราะห์มาแล้วในขั้นตอน 3.4 นำมาสรุปการวิจัยตามข้อสันนิษฐานในการวิจัยดังที่กล่าวไปแล้วในบทที่ 1 ว่าการพัฒนาวิซวลไลเซชันเพื่อการแนะนำท่าโยคะบรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่คาดหวังไว้หรือไม่

บทที่ 4 ผลการวิจัย

การศึกษาและวิจัยในครั้งนี้เป็นการพัฒนา วิชวลไลเซชันเพื่อนำท่าโยคะบรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุ โดยใช้โปรแกรม แทบโบลวโดยนำข้อมูลมากลั่นกรองและวิเคราะห์ เพื่อสังเคราะห์รูปแบบข้อมูลขึ้นมาใหม่ ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ข้อมูลและแสดงผล และลดช่องว่างระหว่างข้อมูลและผู้ใช้งาน โดยมีผลการวิจัยดังนี้

4.1. การออกแบบวิชวลไลเซชันแนะนำท่าโยคะบรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุ

การออกแบบส่วนหน้าจอการแสดงผล เพื่อให้ผู้ใช้งานที่เป็นกลุ่มผู้สูงอายุสามารถใช้งานได้ง่ายและสะดวก โดยใช้รูปสัญลักษณ์เพื่อแทนความหมายที่มีขนาดใหญ่ให้เห็นชัดในการนำทางไปสู่หน้าจอต่อไป พร้อมกับกำกับข้อความไว้ข้างๆ รูปสัญลักษณ์เพื่อให้เข้าใจความหมายมากขึ้น โดยเริ่มจากหน้าจอหลัก แสดงดังภาพประกอบที่ 4.1.



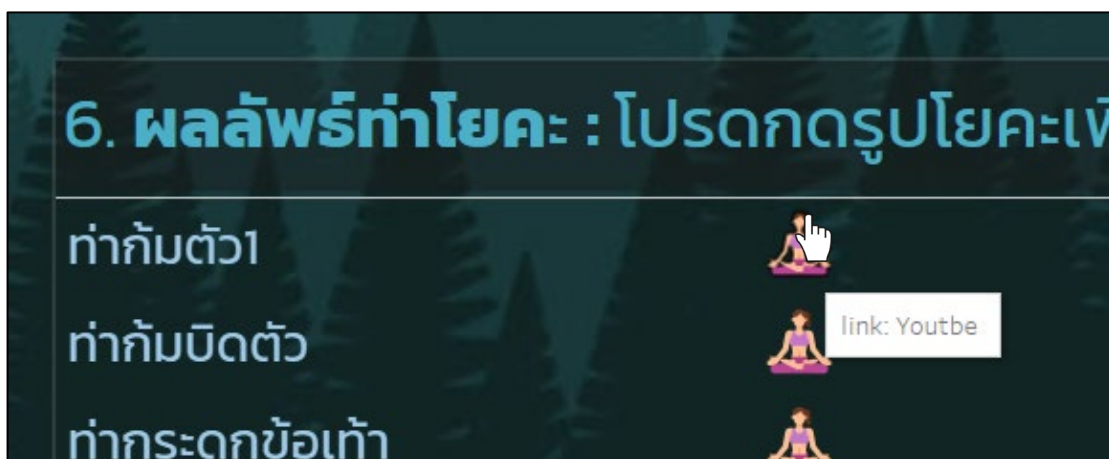
ภาพประกอบที่ 4.1 หน้าจอหลักเพื่อเลือกหน้าที่ผู้ใช้งานต้องการ

จากภาพประกอบที่ 4.1 เป็นหน้าจอหลักประกอบไปด้วยหัวข้อของวิชวลไลเซชันด้านบนคือ วิชวลไลเซชันโยคะสำหรับผู้สูงอายุ และรูปภาพประกอบ ข้อความต้อนรับที่อธิบายความสำคัญของการทำโยคะโดยข้อความแสดงดังนี้ การฝึกโยคะเป็นการรวมกายและใจเข้าด้วยกัน โดยเป็นการบริหารร่างกายที่รวมการออกกำลังกาย และการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเข้าด้วยกัน ในขณะเดียวกันยังไม่ได้ทำให้เหนื่อยมากเกินไป ซึ่งเหมาะสำหรับผู้สูงอายุ ยิ่งฝึกเป็นประจำ ช่วยให้ร่างกายจิตใจ นิ่ง

สงบ และแข็งแรงมากขึ้น ด้านล่างของข้อความต้อนรับ มีปุ่มนำทางโดยใช้รูปสัญลักษณ์เพื่อนำไปยังหน้าจออื่นและข้อความด้านข้างเพื่อกำกับความหมายของรูปสัญลักษณ์ โดยมีหัวข้อย่อยดังนี้

4.1.1 หน้าจอด้านโปรแกรมท่าโยคะ

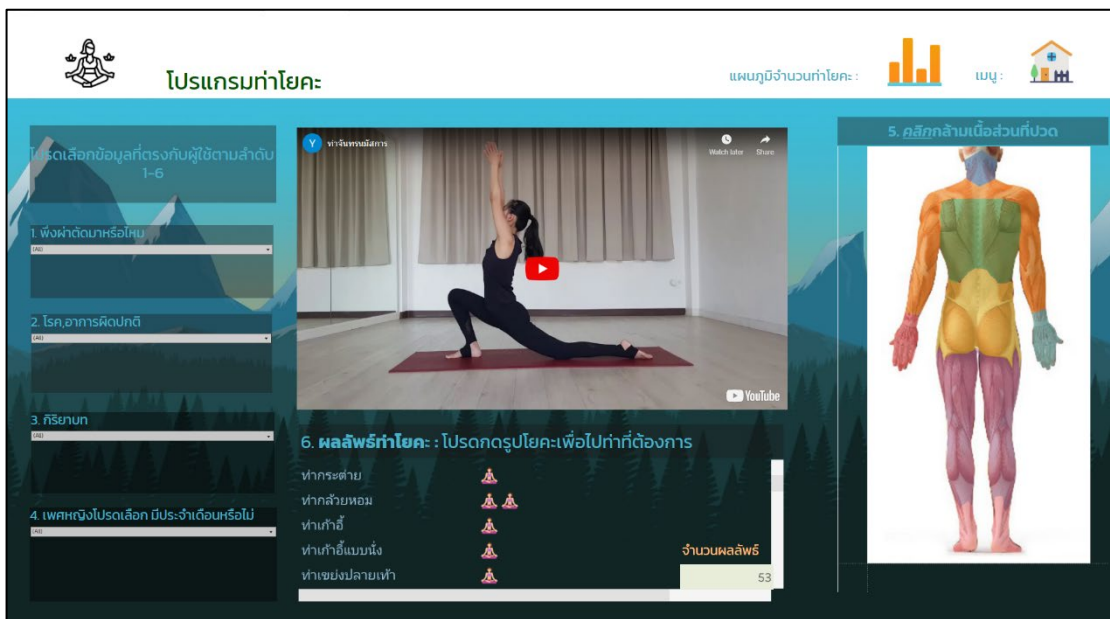
เป็นส่วนที่แสดงให้เห็นผลวิเคราะห์ท่าโยคะ โดยออกแบบให้มีการเลือกเงื่อนไขต่างๆ โดยให้ผู้ใช้งานทำการเลือกเงื่อนไขที่ตรงกับตนเอง โดยมีเงื่อนไขให้เลือกดังนี้ 1) พึงผ่าตัดมาหรือไม่ 2) โรคและอาการผิดปกติ 3) กิริยาบทที่ผู้ต้องการ คือ นั่งเก้าอี้ นั่งพื้น หรือยืน 4) ถ้าเป็นเพศหญิงโปรดเลือกว่ามีประจำเดือนหรือไม่ โดยตัวเลือกเหล่านี้จะให้เลือกในรูปแบบ ตัวเลือกเดี่ยวแบบลงด้านล่าง (Single-drop down list) 5) เลือกกล้ามเนื้อส่วนที่ปวด ออกแบบโดยดัดแปลงมาจากการกราฟแผนภูมิ โดยออกแบบให้มีรูปร่างเป็นลำตัวของมนุษย์และแสดงกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ คือ คอ หลัง แขน ข้อมือ ขา ข้อเท้า เพื่อให้ผู้ใช้งานกดเลือกกล้ามเนื้อส่วนที่ปวดบริเวณร่างกาย 6) ผลลัพธ์ท่าโยคะ เป็นผลจากการที่ซอฟต์แวร์ทำการกรองผลลัพธ์ท่าโยคะที่เหมาะสมต่อผู้ใช้จะลิสต์ออกมา เมื่อผู้ใช้ต้องการเลือกท่าที่สนใจ ผู้ใช้สามารถเลือกท่าที่ผู้ต้องการฝึกได้โดยการกดปุ่มสัญลักษณ์รูปโยคะท่านั่งขัดสมาธิที่ได้มีการออกแบบให้มีรูปสัญลักษณ์ที่สอดคล้องกับโยคะในการออกแบบ แสดงดังภาพประกอบที่ 4.2



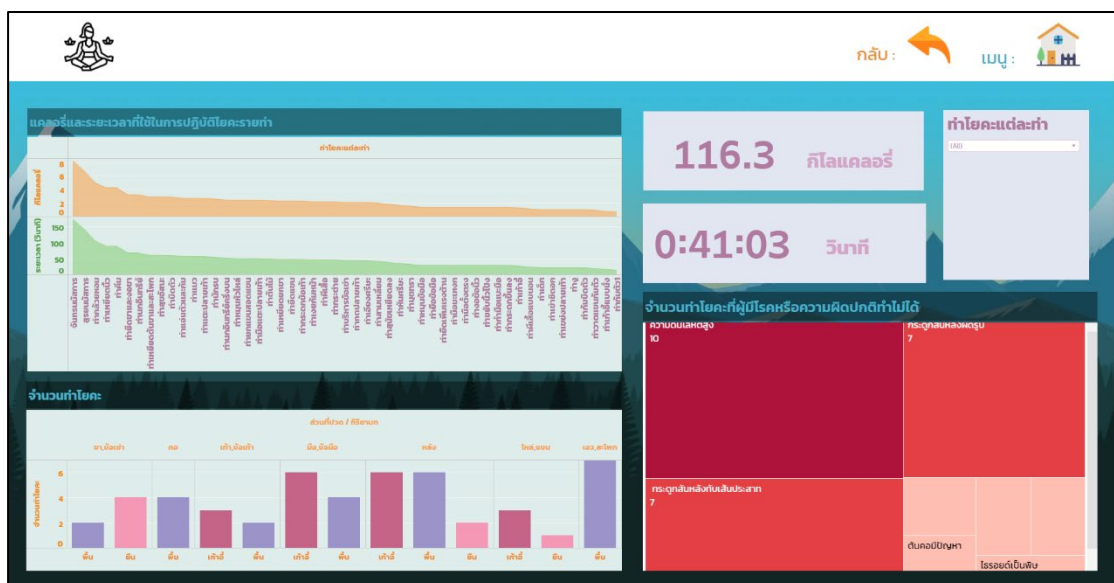
ภาพประกอบที่ 4.2 ปุ่มกดสัญลักษณ์แทนความหมาย

โดยมีการเชื่อมต่อกับวิดีโอที่ค้นบนเว็บไซต์ยูทูป (Youtube) ให้เล่นอัตโนมัติอยู่กลางหน้าจอ เพื่อให้มีลักษณะเด่นที่สุด และสามารถปฏิบัติตามได้สะดวก ดังภาพประกอบที่ 4.3 พร้อมทั้งรายงานแผนภูมิแสดงข้อมูลท่าโยคะที่ถูกประมวลผลทั้งหมดในโปรแกรมท่าโยคะนี้ ประกอบไปด้วย 1) วิชาลไลเซชันพลังงานในหน่วยกิโละแคลอรีและเวลาที่ใช้ไปในแต่ละท่าของโยคะ 2) วิชาลไลเซชันแสดงข้อมูลจำนวนท่าโยคะในโปรแกรมท่าโยคะ 3) วิชาลไลเซชันจำนวนท่าโยคะที่ผู้ที่มีโรค หรือ ที่มี

ความผิดปกติไม่สามารถทำได้ 4) วิชวลไลเซชันพลังงานในหน่วยกิโลแคลอรีและเวลาที่ใช้ไปของท่าโยคะที่เลือก ดังภาพประกอบที่ 4.4 โดยในหน้าต่างของวีดิทัศน์จะเป็นหน้าแรกเมื่อเข้าปุมนำทางนำเข้ามาในหน้าต่างโปรแกรมท่าโยคะ ส่วนหน้าต่างแสดงผลรายงานแผนภูมิแสดงจำนวนท่าโยคะมีปุมนำทางเป็นรูปสัญลักษณ์เป็นรูปภาพของแท่งแผนภูมิและมีข้อความกำกับไว้ด้านบนของหน้าต่างเมื่ออยากกลับหน้าวีดิทัศน์จะมีรูปสัญลักษณ์ลูกศรเพื่อนำทางกลับสู่หน้าเดิมโดยมีข้อความกำกับไว้เช่นกัน โดยออกแบบให้รูปสัญลักษณ์นี้อยู่ตำแหน่งเดียวกันและสีเดียวกันเพื่อให้สามารถสังเกตและจดจำได้ง่าย



ภาพประกอบที่ 4.3 หน้าจอวิชวลไลเซชันด้านโปรแกรมท่าโยคะ (วีดิทัศน์)



ภาพประกอบที่ 4.4 หน้าจอวิชวลไลเซชันด้านโปรแกรมท่าโยคะ (แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล)

4.1.2 หน้าจอด้านประวัติความเป็นมา แสดงข้อมูลของความเป็นมาของโยคะ และรูปภาพที่เกี่ยวข้องเป็นสไลด์โชว์เพื่อให้ผู้ใช้งานรู้จักโยคะได้ลึกซึ้งมากขึ้น และประยุกต์ใช้กล่องแนะนำ ให้แสดงความหมายของโยคะบนข้อความโยคะอันใหญ่พร้อมกับรูปประกอบ แสดงดังภาพประกอบที่ 4.5



ภาพประกอบที่ 4.5 หน้าจอวิช่วลไลเซชันด้านประวัติความเป็นมา

4.1.3 หน้าจอด้านข้อควรรู้ก่อนปฏิบัติโยคะด้านประโยชน์ของโยคะ แสดงข้อมูลข้อควรรู้ก่อนฝึกโยคะเป็นหัวข้อๆ โดยใช้การสร้างภาพเคลื่อนไหว เพื่อเปลี่ยนหัวข้อได้อัตโนมัติ หรือเลือกหัวข้อเฉพาะได้ตามที่ผู้ใช้งานต้องการ โดยมีทั้งหมด 12 ข้อด้วยกัน แสดงดังภาพประกอบที่ 4.6

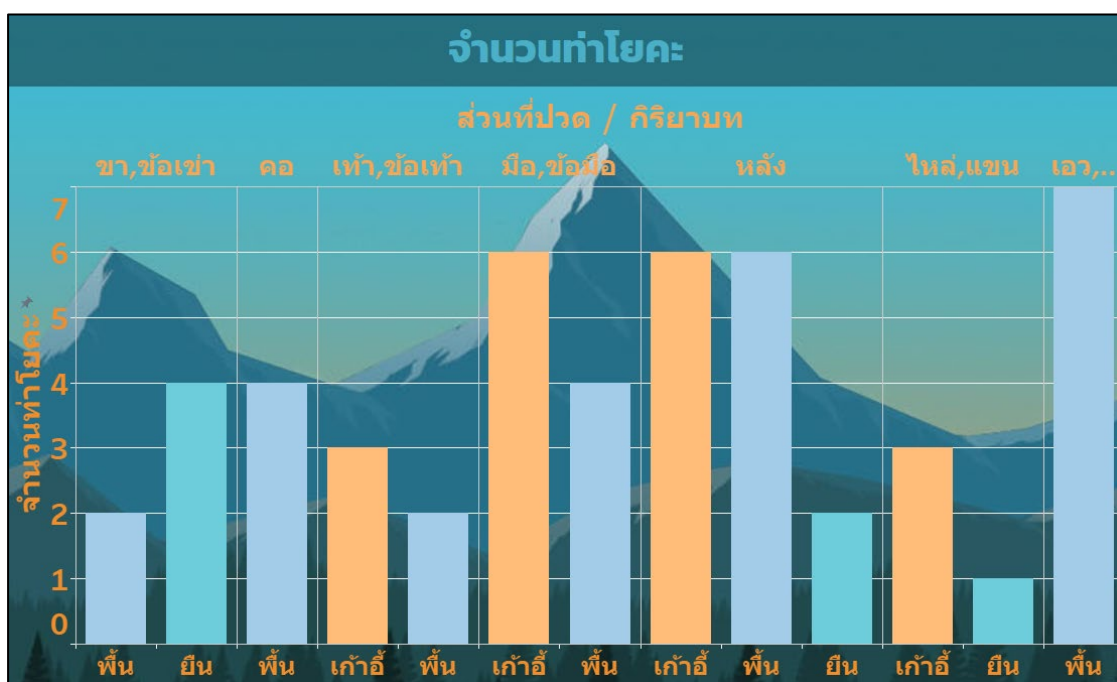


ภาพประกอบที่ 4.6 หน้าจอวิช่วลไลเซชันด้านข้อควรรู้ก่อนปฏิบัติโยคะ

4.2 ผลการนำเสนอวิซวลไลเซชันเพื่อแนะนำท่าโยคะบรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุ

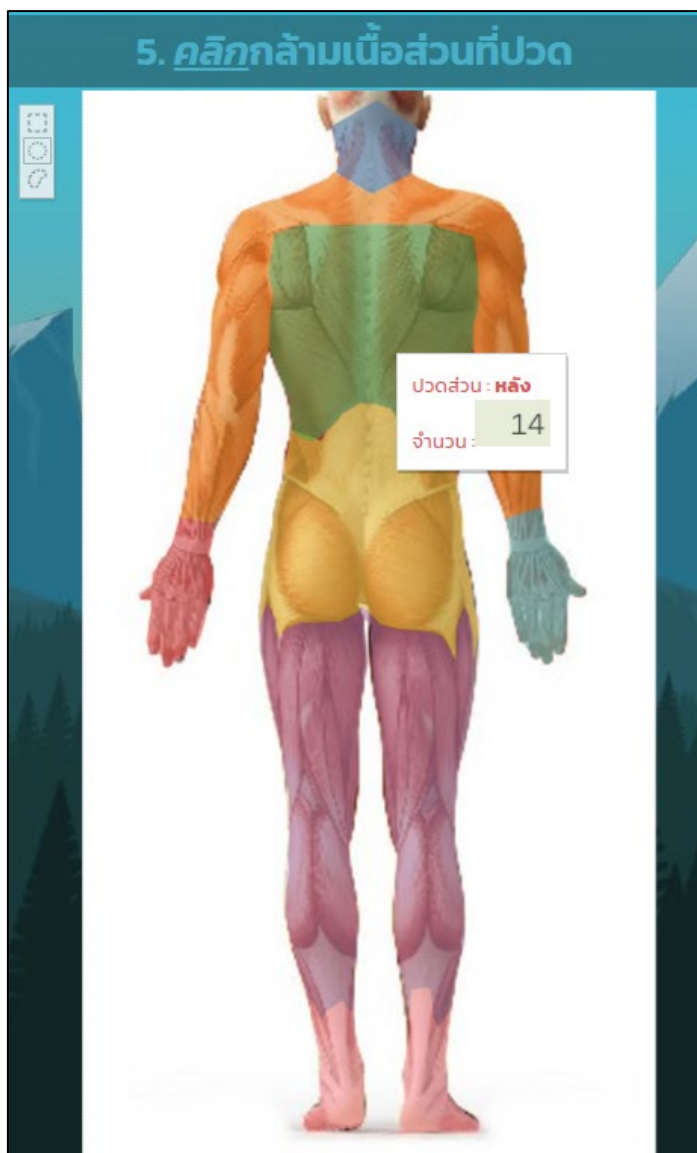
การนำเสนอข้อมูลรายงานในรูปแบบแดชบอร์ด สามารถเลือกข้อมูลเฉพาะได้ รวมถึงการ แสดงข้อมูลรายงานในรูปแบบ ตารางข้อมูล แผนภาพ แผนภูมิ การเปรียบเทียบข้อมูล ซึ่งสามารถเห็น ความแตกต่างอย่างชัดเจน

4.2.1 วิซวลไลเซชันรายงานจำนวนท่าโยคะในโปรแกรมท่าโยคะ แสดงข้อมูลจำนวนท่าโยคะ ที่บรรเทาอาการปวดในรูปแบบของกราฟแท่งบริเวณต่างๆ ได้แก่ ทั้งหมด ขาหรือข้อเข่า คอ เท้าหรือ ข้อเท้า หลัง ไหล่หรือแขน และเอวหรือสะโพก ในแต่ละกิจกรรมที่ต่างกันออกไป คือ ยืน นั่งเก้าอี้ และอยู่ที่พื้น เพื่อเปรียบเทียบจำนวนท่าโยคะที่อยู่ในโปรแกรมท่าโยคะ ดังภาพประกอบที่ 4.7




ภาพประกอบที่ 4.7 วิซวลไลเซชันรายงานจำนวนท่าโยคะในโปรแกรมท่าโยคะ

4.2.2 วิซวลไลเซชันรายงานบริเวณส่วนของร่างกายที่ปวดเมื่อยและจำนวนท่าโยคะในบริเวณ นั้น จากการออกแบบใช้กราฟแผนภูมิตัดแปลงเป็นรูปร่างของบริเวณส่วนกล้ามเนื้อของร่างกายมนุษย์ โดยแบ่งเป็นกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ เมื่อนำเมาส์ไปวางที่ส่วนของร่างกาย จะแสดงจำนวนท่าโยคะ หรือ คลิปวีดิทัศน์ที่บรรเทาอาการปวดของบริเวณนั้นๆ ดังภาพประกอบที่ 4.8 เช่น เมื่อนำเมาส์ไว้ที่หลัง จะแสดงจำนวนคลิปเป็นจำนวน 14 คลิป เป็นต้น












ภาพประกอบที่ 4.8 วิซวลไลเซชันรายงานจำนวนท่าโยคะในบริเวณส่วนของร่างกายที่ปวดเมื่อย

4.2.3 วิซวลไลเซชันของผลลัพธ์ท่าโยคะ เป็นการแสดงข้อมูลท่าโยคะทั้งหมด และจำนวนท่าโยคะ ที่ผู้ใช้งานสามารถปฏิบัติตามได้ จากการเลือกเงื่อนไขของผู้ใช้ผ่านตัวกรอง คือ 1) ฟังก์ชันตัดมาหรือไม่ 2) โรคและอาการผิดปกติ 3) กิริยาบทที่ผู้ใช้ต้องการ คือ นั่งเก้าอี้ นั่งพื้น หรือยืน 4) ถ้าเป็นเพศหญิงโปรดเลือกว่ามีประจำเดือนหรือไม่ 5) เลือกกล้ามเนื้อส่วนที่ปวด เมื่อกรุปสัญลักษณ์จะขึ้น วิดีทัศน์ทำนั้นๆ ขึ้น ดังภาพประกอบที่ 4.9

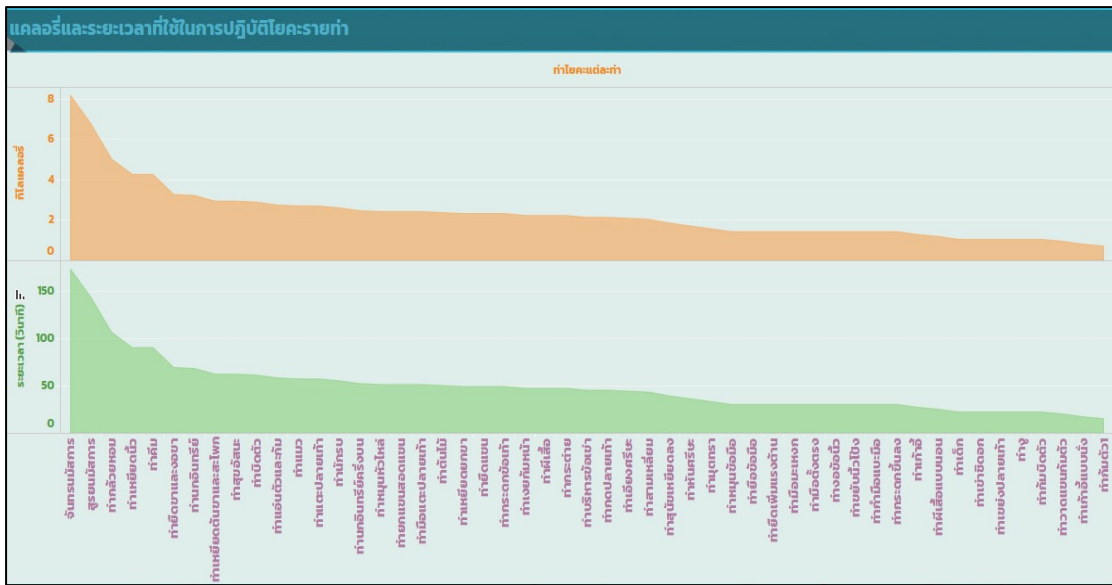


6. ผลลัพธ์ทำโยคะ : โปรดกดยุโยคะเพื่อไปทำที่ต้องการ จำนวนผลลัพธ์

ท่าก้มตัว		14
ท่าก้มบิดตัว		
ท่ากัวยหอม	 	
ท่าเก้าอี้แบบนั่ง		
ท่าเด็ก		
ท่าบิดตัว	 	
ท่ามือแตะปลายเท้า		

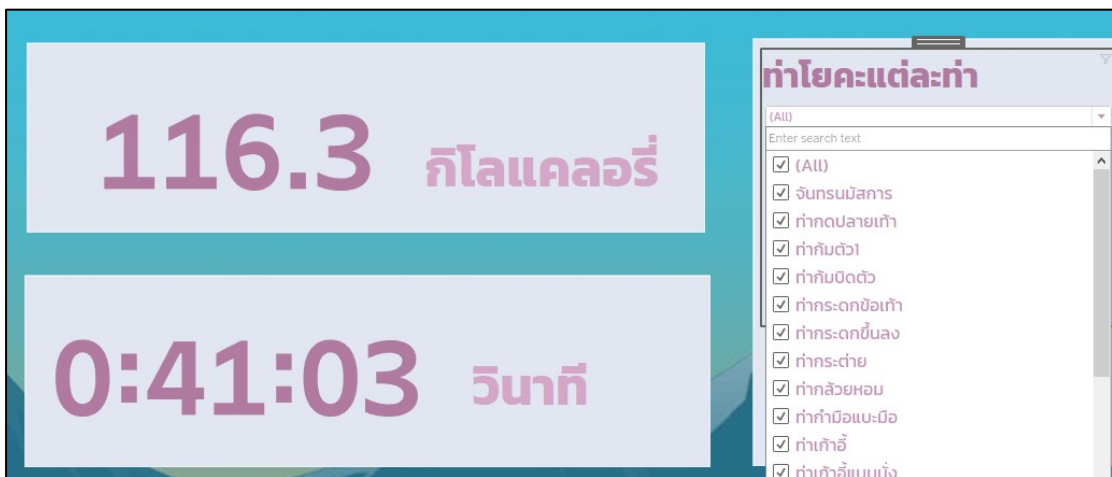
ภาพประกอบที่ 4.9 วิวสไลด์เชชันของผลลัพธ์ทำโยคะและวีดิทัศน์ประกอบ

4.2.4 วิวสไลด์เชชันด้านพลังงานที่ใช้ไปในหน่วยกิโลแคลอรีและเวลาที่ใช้ไปในแต่ละท่าของโยคะในรูปแบบแผนภูมิพื้นที่ แสดงข้อมูลพลังงานของผู้ปฏิบัติโยคะในหน่วยแคลอรีแต่ละท่าของโยคะที่ได้ปฏิบัติ และแสดงข้อมูลเวลาที่ใช้ไปในแต่ละท่าของโยคะเปรียบเทียบกันเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของทั้ง 2 ข้อมูล โดยเรียงลำดับปริมาณพลังงานและเวลาที่ใช้ไปจากมากไปน้อย ดังภาพประกอบที่ 4.10



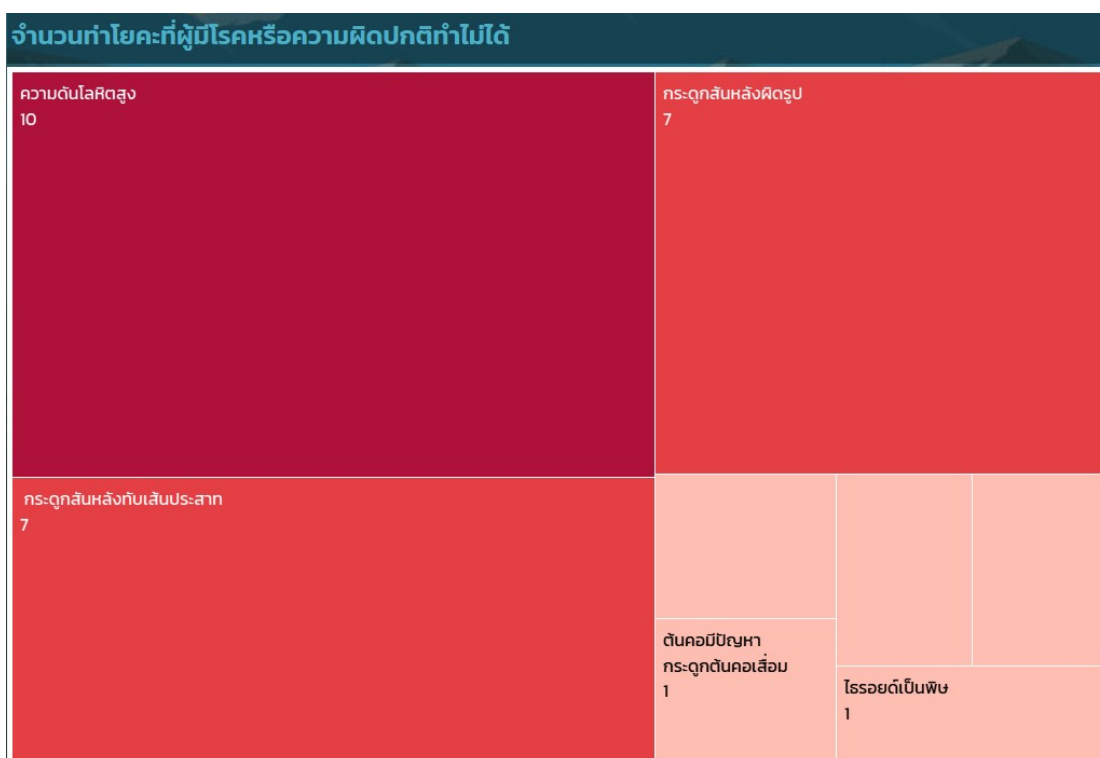
ภาพประกอบที่ 4.10 วิววลไลเซชันด้านพลังงานที่ใช้ไปในหน่วยกิโลแคลอรีและเวลาที่ใช้ไปในแต่ละท่าของโยคะ

4.2.5 วิววลไลเซชันด้านพลังงานที่ใช้ไปในหน่วยกิโลแคลอรีและเวลาที่ใช้ไปในแต่ละท่าของโยคะในรูปแบบของตัวเลข แสดงข้อมูลพลังงานและเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติโยคะในรูปแบบของตัวเลข เพื่อให้ทราบข้อมูลที่ละเอียดมากยิ่งขึ้น โดยสามารถรองท่าโยคะว่าปฏิบัติโยคะท่าใดบ้าง เพื่อให้วิววลไลเซชันแสดงผลเป็นตัวเลขดังภาพประกอบที่ 4.11



ภาพประกอบที่ 4.11 วิววลไลเซชันด้านพลังงานที่ใช้ไปในหน่วยกิโลแคลอรีและเวลาที่ใช้ไปในแต่ละท่าของโยคะ

4.2.6 วิชวลไลเซชันด้านจำนวนทำโยคะที่ผู้ที่มีโรค หรือ ที่มีความผิดปกติไม่สามารถทำได้ เป็นการแสดงข้อมูลทำโยคะที่ผู้ที่มีข้อจำกัดด้านร่างกาย เช่น โรค และความผิดปกติของร่างกาย ไม่สามารถปฏิบัติได้มีจำนวนเท่าใด โดยแสดงเป็นแผนภูมิทรีแมป (Treemap) ยิ่งรูปสี่เหลี่ยมใดมีขนาดใหญ่ ยิ่งมีจำนวนทำโยคะที่ข้อจำกัดนั้นๆ ไม่สามารถทำได้มากกว่ารูปสี่เหลี่ยมที่มีขนาดเล็ก แสดงดังภาพประกอบที่ 4.12



ภาพประกอบที่ 4.12 วิชวลไลเซชันจำนวนทำโยคะที่ผู้ที่มีโรค หรือที่มีความผิดปกติไม่สามารถทำได้

4.2.7 วิชวลไลเซชันด้านประโยชน์ของโยคะ แสดงข้อมูลประโยชน์ของโยคะเป็นแผนภาพวงกลมบับเบิล เมื่อนำตัวชี้ตำแหน่ง ไปวางบริเวณวงกลม จะแสดงกล่องแนะนำ เป็นการแสดงข้อความรายละเอียดของข้อมูลประโยชน์โยคะด้านนั้นๆ แสดงดังภาพประกอบที่ 4.13 ข้อมูลของประโยชน์ที่เยอะก็จะมีบับเบิลขนาดใหญ่ ข้อมูลของประโยชน์ของข้อมูลได้น้อย บับเบิลก็จะมีขนาดเล็ก แสดงดังภาพประกอบที่ 4.14



ภาพประกอบที่ 4.13 การแสดงข้อความรายละเอียดในกล่องข้อความ



ภาพประกอบที่ 4.14 วิชาลไลเซนชันด้านประโยชน์ของโยคะ

4.3 การประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งานวิชาลไลเซนชัน

ผลการทดสอบประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้งานวิชาลไลเซนชัน เพื่อแนะนำทำโยคะบรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้นำ วิชาลไลเซนชัน เพื่อแนะนำทำโยคะบรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุ ในกับผู้สูงอายุทำการประเมินจำนวน 10 ท่าน ผลการประเมิน วิชาลไลเซนชันเพื่อแนะนำทำโยคะบรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุ ได้ผลการประเมินดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งาน

เรื่องที่ประเมินผล	Mean	S.D.	ระดับ
ความง่ายในการใช้งาน	3.80	0.79	ดี
ปริมาณข้อมูลที่แสดงผล	4.30	0.67	ดี
ความละเอียดในการแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล	4.50	0.70	ดี
รูปแบบในการแสดงผลของข้อมูลเหมาะสมกับข้อมูล	4.30	0.82	ดี
ความเหมาะสมในการใช้งานโปรแกรมข้อมูลตอบสนองต่อความต้องการผู้ใช้งาน	3.90	1.00	ดี
รวม	4.16	0.82	ดี

ผลการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งาน วิชวลไลเซชันเพื่อแนะนำท่าโยคะบรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุ พบว่าความง่ายในการใช้งานอยู่ในระดับที่ดี โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.79 ปริมาณข้อมูลที่แสดงผลอยู่ในระดับที่ดี โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.30 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67 ความละเอียดในการแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลอยู่ในระดับที่ดี โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.70 รูปแบบในการแสดงผลของข้อมูลเหมาะสมกับข้อมูลอยู่ในระดับที่ดี โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.82 ความเหมาะสมในการใช้งานโปรแกรม ข้อมูลตอบสนองต่อความต้องการผู้ใช้งาน ดี โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.90 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.00 และเมื่อสรุปผลการประเมินความพึงพอใจเฉลี่ย มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.16 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.82 อยู่ในระดับดี

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ปัญหาอาการปวดเมื่อยตามร่างกายเป็นปัญหาที่อยู่คู่กับผู้สูงอายุเป็นเวลานาน เพื่อแก้ไขปัญหานี้ การใช้เทคโนโลยีในการอำนวยความสะดวกให้ผู้สูงอายุที่มีสติการใช้งานเทคโนโลยีสูงขึ้นทุกปีถึงเป็นทางเลือกที่มีประสิทธิภาพ ใช้ได้อย่างสะดวก ง่าย และไม่มีข้อจำกัดในการเดินทาง การพัฒนาวิซวลไลเซชันแนะนำท่าโยคะเพื่อบรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุจำเป็นต้องใช้ข้อมูลที่เหมาะสมเฉพาะเจาะจง ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแนะนำท่าโยคะในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ด้านประวัติความเป็นมา ด้านโปรแกรมเพื่อแนะนำท่าโยคะ ด้านข้อควรระวังก่อนปฏิบัติโยคะ ด้านประโยชน์ของโยคะ เพื่อให้ได้มุมมองข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อผู้สูงอายุ รวมถึงบุคคลอื่นๆ ที่สนใจข้อมูลนี้ เพื่อให้สามารถปฏิบัติตามได้ เห็นภาพรวมและมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอการพัฒนาวิซวลไลเซชันเพื่อบรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุ โดยใช้เทคนิคการจัดการความรู้ในการจัดการข้อมูลท่าโยคะสำหรับผู้สูงอายุและวิซวลไลเซชันในการออกแบบหน้าจอ และวิเคราะห์ข้อมูล จากการทดลองทำการออกแบบหน้าจอ วิเคราะห์ท่าโยคะบรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุบนโปรแกรมแท็บเล็ตและทำการวัดประสิทธิภาพด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ย พบว่า โปรแกรมแท็บเล็ตสามารถออกแบบหน้าจอได้อย่างหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการใช้ข้อความเพื่ออธิบายข้อมูล การใช้รูปภาพในการสื่อความหมายใช้ชัดเจนและการใช้สัญลักษณ์เพื่อแทนความหมาย และได้ออกแบบให้มีขนาดใหญ่ชัดเจนซึ่งเหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ ทำให้เกิดความสวยงาม นำใช้งานและเข้าถึงผู้ใช้งานมากขึ้น ผลเพื่อนำเสนอการวิเคราะห์วิซวลไลเซชันในรูปแบบแดชบอร์ด โดยได้แสดง 1) วิซวลไลเซชันจำนวนข้อมูลท่าโยคะบรรเทาอาการปวดทั้งหมดที่ได้ทำการรวบรวมมาว่าแต่ละบริเวณและแต่ละกิริยาบทมีจำนวนเท่าไร 2) วิซวลไลเซชันตัวเลือกบริเวณกล้ามเนื้อส่วนที่ปวดเมื่อยว่ามีจำนวนท่าโยคะกี่ท่า 3) วิซวลไลเซชันผลลัพธ์ท่าโยคะเป็นการแสดงผลท่าโยคะที่ผู้ใช้งานสามารถปฏิบัติตามได้ผ่านการเลือกเงื่อนไขของผู้ใช้ผ่านตัวกรอง 4) วิซวลไลเซชันพลังงานในหน่วยกิโลแคลอรีและเวลาที่ใช้ไปในแต่ละท่าของโยคะ 5) วิซวลไลเซชันแสดงข้อมูลจำนวนท่าโยคะในโปรแกรมท่าโยคะ 6) วิซวลไลเซชันจำนวนท่าโยคะที่ผู้ที่มีโรค หรือ ที่มีความผิดปกติไม่สามารถทำได้ 7) วิซวลไลเซชันพลังงานในหน่วยกิโลแคลอรีและเวลาที่ใช้ไปของท่าโยคะที่เลือก

ผลทดสอบประสิทธิภาพความพึงพอใจของผู้ใช้งานวิซวลไลเซชันบรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุ พบว่าความง่ายในการใช้งานอยู่ในระดับที่ดี โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.79 ปริมาณข้อมูลที่แสดงผลอยู่ในระดับที่ดี โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.30 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เท่ากับ 0.67 ความละเอียดในการแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลอยู่ในระดับที่ดี โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.70 รูปแบบในการแสดงผลของข้อมูลเหมาะสมกับข้อมูลอยู่ในระดับที่ดี โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.82 ความเหมาะสมในการใช้งานโปรแกรม ข้อมูลตอบสนองต่อความต้องการผู้ใช้งาน ดี โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.90 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.00 และเมื่อสรุปผลการประเมินความพึงพอใจเฉลี่ย มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.16 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.82 อยู่ในระดับดี

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาวิชาลไลเซนซ์เพื่อแนะนำท่าโยคะบรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุ โดยศึกษาขององค์ความรู้ด้านโยคะ โยคะเพื่อผู้สูงอายุ และการพัฒนาวิชาลไลเซนซ์ ซึ่งทำให้เกิดประโยชน์เป็นอย่างมากกับผู้สูงอายุ ให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับโยคะ เข้าถึงได้ง่ายสามารถใช้ได้ทุกที่ทุกเวลา จากการทดสอบ พบว่าระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานอยู่ในระดับดี เนื่องจากผลการพัฒนาวิชาลไลเซนซ์มีการนำเทคนิคการรวมข้อมูลให้อยู่ในมาตรฐานเดียวกันภายใต้คลังข้อมูลที่ออกแบบสำหรับประมวลผลเชิงวิเคราะห์โดยการนำเอาหลักการจัดการความรู้ มาประยุกต์ใช้กับกระบวนการของ วิชาลไลเซนซ์ จัดเป็นส่วนประกอบสำคัญในกระบวนการจัดการความรู้ ซึ่งเป็นส่วนในการแสดงข้อมูลหรือผลลัพธ์ท่าโยคะ และความรู้ที่เกี่ยวข้องกับโยคะระหว่างคอมพิวเตอร์และผู้ใช้ในรูปแบบของภาพ โดยผู้ใช้สามารถ เรียนรู้ และ จดจำข้อมูลผ่านการมองได้มากกว่าการใช้ประสาทสัมผัสอื่น ๆ หรือจะกล่าวว่า วิชาลไลเซนซ์ คือการสร้างมโนภาพของสิ่งต่างๆ ที่เราสนใจขึ้นมาในใจ ช่วยในการแสดงข้อมูลที่มีปริมาณสูงมาประมวลผลในรูปแบบของกราฟ แผนภูมิ แผนที่ และภาพ ซึ่งปัจจุบันองค์กรต่างๆ เริ่มมีการนำเสนอเรื่องราวโดยการนำข้อมูลแบบประยุกต์ด้วยภาพ ดังนั้นจึงเหมาะสมที่จะนำไปประกอบสร้างเป็นวิชาลไลเซนซ์เพื่อแนะนำท่าโยคะบรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุ จากผลการทดลองในงานวิจัยนี้ โดยสรุปว่าวิชาลไลเซนซ์เพื่อแนะนำท่าโยคะบรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุ นี้ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลท่าโยคะสำหรับผู้สูงอายุ เพื่อแนะนำท่าโยคะให้กับผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากวิชาลไลเซนซ์มีความน่าสนใจ แสดงข้อมูลในมิติและลักษณะที่หลากหลาย เห็นภาพรวมได้ง่ายและชัดเจน และสามารถปฏิบัติตามได้ตามความสามารถและข้อจำกัดด้านสุขภาพของผู้ใช้งาน และสามารถเผยแพร่ให้ใช้งานได้ง่าย

5.3 ข้อเสนอแนะ

เพิ่มการออกแบบการแนะนำหน้าต่างและวิธีใช้งานให้กับผู้ใช้งานเพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าใจได้ง่ายมากขึ้น เพิ่มขนาดของตัวอักษรให้ใหญ่ขึ้นในบางหน้าต่างเพื่อให้สามารถมองเห็นได้ชัดขึ้น เพิ่มเงื่อนไขการกรองเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ความละเอียดยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- กองสถิติเศรษฐกิจสำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2562). **สรุปผลที่สำคัญ สํารวจการมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในครัวเรือน พ.ศ. 2562**. กองสถิติพยากรณ์สำนักงานสถิติแห่งชาติ.
- จันทร์ดา บุญประเสริฐ. (2559). **ผลของการออกกำลังกายแบบหะฐะโยคะต่อสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุ**. พยาบาลสาร ปีที่ 43 ฉบับพิเศษ ธันวาคม 2559.
- ฉลองชัย ม่านโคกสูง. (2549). **การฝึกโยคะอาสนะ : วิธีแห่งการบริหารร่างกายและจิตใจมนุษย์**. วารสารศูนย์บริการวิชาการ ปีที่ 14 ฉบับที่ 2 ประจำเดือนเมษายน - มิถุนายน 2549.
- ธิดารัตน์ ลาลาด. (2558). **การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการบริหารร่างกายด้วยโยคะในผู้ที่มีภาวะปวดหลังส่วนล่าง**. วารสารการปฏิบัติการพยาบาลและการผดุงครรภ์ไทย ปีที่ 2 ฉบับที่ 2 เดือน กรกฎาคม - ธันวาคม 2558.
- นายแพทย์แพทย์พงษ์ วรงค์พิเชษฐ และแพทย์หญิงเสาวนีย์ กมลธรรม. (2561). **คู่มือ โยคะสำหรับผู้สูงอายุ**. กองการแพทย์ทางเลือกกรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก.
- ภาคินัย ชัยเจริญวุฒิ. (2563). **การประยุกต์ใช้ข้อมูลหลายปัจจัยเชิงพื้นที่และเวลา ร่วมกับข้อมูลจากสื่อสังคมออนไลน์ด้วยวิธีการแสดงผลข้อมูล สำหรับการจัดสรรจุดจอดรถพยาบาลฉุกเฉิน**. วารสารไทยการวิจัยดำเนินงาน ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม - มิถุนายน 2563.
- ยศพนธ์ ธรรมรงค์รักษ์ (2560). **การออกแบบแดชบอร์ดเพื่อการบริหารสถาบันการศึกษา**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะสถิติประยุกต์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำนักงานปลัดกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์. (2557). **ประชากรผู้สูงอายุไทย : ปัจจุบันและอนาคต**. เอกสารประมวลสถิติ ด้านสังคม 1/2558.
- สำนักสถิติเศรษฐกิจและสังคมสำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2559). **สรุปผลที่สำคัญ สํารวจการมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในครัวเรือน พ.ศ. 2559**. กองสถิติพยากรณ์สำนักงานสถิติแห่งชาติ.
- สิริพิมล อัญชลีสังเกศ. (2547). **โยคะเพื่อสุขภาพ**. วารสารการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก ปีที่ 2 ฉบับที่ 1 ตุลาคม 2546 - มกราคม 2547. พยาบาลสาร ปีที่ 43 ฉบับพิเศษ เดือน ธันวาคม 2559.

- อังคนารัตน์ แก้วแสงใส. (2563). ผลของการออกกำลังกายแบบไอเซนเกโยคะต่อความรุนแรงของโรคข้อเข่าเสื่อมในผู้สูงอายุ. พยาบาลสาร ปีที่ 47 ฉบับที่ 1 มกราคม - มีนาคม 2563.
- อาทิตย์ สิทธิบรรเจิด. (2553). การนำ Visualization ไปประยุกต์ใช้กับการแสดงข้อมูลบนระบบ Knowledge Management. วิทยาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

BIBLIOGRAPHY

- Conte, Francesca., Vitale ,Pierluigi., Vollero, Agostino. & Siano, Alfonso. (2018). **Designing a Data Visualization Dashboard for Managing the Sustainability Communication of Healthcare Organizations on Facebook.** Department of Social, Political and Communication Sciences, University of Salerno.
- Burigat S, Chittaro L (2006) **Visualizing Locations of Off-screen Objects on Mobile Devices: a Comparative Evaluation of Three Approaches.** In: Proc. Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services (MobileHCI 2006). ACM Press, New York pp. 239–246. Kelm Daniel A. & Sips, Mike. (2005). **Visual Data-Mining Techniques.** Hansen, Charles D. & Johnson, Chris R (Edited). The Visualization Handbook, 831-843. UK: Elsevier Butterworth–Heinemann.
- Igbinovia. Magnus O. & Ikenwe, Iguehi J. (2018). **Knowledge Management: Processes and Systems.** Journal of Information and Knowledge Management 2017, Vol. 8 (3) Pg. 26 – 38.
- Sadiku, Matthew N. O., Shadare Adebawale E. & Sarhan M. Musa. (2016). **Data visualization.** International Journal of Engineering Research and Advanced Technology (IJERAT) ISSN: 2454-6135 Volume 2 Issue.12, December 2016.
- Sirapong Sooktawee (2015). **Visualization and Interpretation of PM10 Monitoring Data Related to Causes of Haze Episodes in Northern Thailand.** App. Envi. Res. 37(2) (2015), pp. 33-48.
- Ware, Colin. (2004). **Information Visualization: Perception for Design.** Cerra, Diane. The Morgan Kaufmann Series in Interactive Technologies (2), Elsevier Inc.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบสอบถามการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อแนะนำทำโยคะ

บรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุ

แบบสอบถาม

การพัฒนาวิซวลไลเซชันเพื่อแนะนำทำโยคะบรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุ

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้ จัดทำเพื่อประเมินประสิทธิภาพการพัฒนาวิซวลไลเซชันเพื่อแนะนำทำโยคะบรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุ

2. แบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 แบบประเมินเกี่ยวกับการวิซวลไลเซชัน

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

3. การแสดงความคิดเห็นในการประเมินแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 5 ระดับ โดยกำหนดความหมายดังนี้

5 หมายถึง มีประสิทธิภาพมากที่สุด

4 หมายถึง มีประสิทธิภาพมาก

3 หมายถึง มีประสิทธิภาพปานกลาง

2 หมายถึง มีประสิทธิภาพน้อย

1 หมายถึง มีประสิทธิภาพน้อยที่สุด

ส่วนที่ 1 แบบประเมินเกี่ยวกับการใช้งานวิซวลไลเซชันเพื่อแนะนำทำโยคะบรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุ

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ลงในช่องผลการพิจารณาที่ตรงกับความต้องการการของท่าน

(5= มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด)

รายงานการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยสุด
	5	4	3	2	1
1. ความง่ายในการใช้งาน					
2. ปริมาณข้อมูลที่แสดงผล					
3. ความละเอียดในการแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล					

4. รูปแบบในการแสดงผลของข้อมูล เหมาะสมกับข้อมูล					
5. ความเหมาะสมในการใช้งาน โปรแกรม ข้อมูลตอบสนองต่อความ ต้องการผู้ใช้งาน					

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ข

หนังสือตอบรับการนำเสนองานวิจัยและตีพิมพ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

(The 12th National Science Research conference)



ที่ อว 0603.04/ว366

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
อำเภอเมืองฯ จังหวัดพิษณุโลก 65000

25 มีนาคม 2564

เรื่อง ตอบรับการนำเสนอผลงานวิจัย และตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการฯ (Proceedings Online)

เรียน นางสาวณัฏฐา ตะนุสะ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ตามที่ ท่านส่งผลงานวิจัยเพื่อเข้าร่วมนำเสนอผลงานในงานประชุมวิชาการระดับชาติ “วิทยาศาสตร์วิจัย” ครั้งที่ 12 ระหว่างวันที่ 6-7 พฤษภาคม 2564 ณ อาคารอุทยานองค์สมเด็จพระนเรศวรมหาราช มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ จังหวัดพิษณุโลก โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ชื่อผลงาน : การพัฒนาเวอร์ชวลไลเซชันเพื่อแนะนำท่าโยคะบรรเทาอาการปวดสำหรับผู้สูงอายุ
(DEVELOPMENT OF DATA VISUALIZATION ABOUT YOGA POSES TO RELIEVE PAIN RECOMMENDATION FOR ELDERLY)

ประเภทการนำเสนอผลงาน แบบ online

บัดนี้ คณะกรรมการกองบรรณาธิการประชุมวิชาการฯ ได้พิจารณาผลงานของท่านเรียบร้อยแล้ว มีความยินดีที่จะเรียนให้ท่านทราบว่าผลงานวิจัยของท่าน “ผ่านการพิจารณาคัดเลือกให้นำเสนอผลงานในรูปแบบ Oral Presentation และตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการฯ รูปแบบออนไลน์ฯ (Proceedings Online)” กำหนดเผยแพร่ในเดือนมิถุนายน 2564

จึงขอให้ท่านพิจารณาการดำเนินการ ดังนี้

1. ชำระเงินค่าลงทะเบียน ผ่านบัญชีออมทรัพย์ เลขบัญชี 857-0-67962-9 ชื่อบัญชี : โครงการบริการวิชาการ ประจำปีงบประมาณ 2563 ธนาคารกรุงไทย สาขามหาวิทยาลัยนครสวรรค์ และส่งหลักฐานการจ่ายเงินผ่านทางระบบการลงทะเบียน (ตามรายละเอียดในเว็บไซต์การประชุมวิชาการฯ) พร้อมทั้งตรวจสอบสถานะการชำระเงินในวันถัดไป
2. กรณีมีการแก้ไขผลงานวิจัยตามข้อเสนอแนะที่ได้รับจากผู้ทรงคุณวุฒิในการนำเสนอผลงานให้ครอบคลุมในทุกประเด็นและถูกต้องตามรูปแบบที่กำหนดอย่างเคร่งครัด และส่งต้นฉบับที่แก้ไขแล้วผ่านทางระบบ ส่งผลงานภายในวันที่ 29 มีนาคม 2564 (ขอยกหากท่านส่งผลงานเรียบร้อยแล้ว)
3. ระบุรายละเอียดการเข้าร่วมงานเลี้ยง/ประเภทอาหาร ดำเนินการตรวจสอบ ชื่อ-สกุล พร้อมทั้งรายละเอียดอื่นๆ ในระบบให้ครบถ้วนเพื่อความถูกต้องในการออกใบเสร็จค่าลงทะเบียน
4. ขอเชิญท่านเข้าร่วมการนำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการระดับชาติ “วิทยาศาสตร์วิจัย” ครั้งที่ 12 ในระหว่างวันที่ 6-7 พฤษภาคม 2564 ตามกำหนดการที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และทางคณะกรรมการจัดการประชุมขอขอบคุณท่านที่เข้าร่วมการประชุมวิชาการระดับชาติ “วิทยาศาสตร์วิจัย” ครั้งที่ 12 มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สัมพันธ์ ไม้พวง)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์



งานวิจัยและบริการวิชาการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

โทร. 0-5596-3171 โทรสาร 0-5596-3144

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์: src12@nu.ac.th Website: <https://src12.nu.ac.th/src12>

ภาคผนวก ค
Source Code

<Youtube>?autoplay=1&controls=0&modestbranding=1&vq=hd720

```
//Hours
STR(INT((SUM([ระยะเวลา (วินาที)])/60/60))

//Delimiter
+ ":" +

//Minutes with Leading 0
IF LEN(STR(INT((SUM([ระยะเวลา (วินาที)])/60%60)))=1 THEN
    "0" + STR(INT((SUM([ระยะเวลา (วินาที)])/1000)/60%60))
ELSE
    STR(INT((SUM([ระยะเวลา (วินาที)])/60%60))
END

//Delimiter
+ ":" +

//Seconds with Leading 0
IF LEN(STR(INT((SUM([ระยะเวลา (วินาที)]))%60)))=1 THEN
    "0" + STR(INT((SUM([ระยะเวลา (วินาที)]))%60))
ELSE
    STR(INT((SUM([ระยะเวลา (วินาที)]))%60))
END

//Delimiter
//+ "." +

//RIGHT(STR(SUM([time in second])),3)|
```

ประวัติผู้วิจัย



ชื่อ-สกุล	นางสาว ญาณิศา ตะนณะ
วัน เดือน ปีเกิด	7 พฤศจิกายน 2519
สถานที่เกิด	จังหวัดสมุทรปราการ
วุฒิการศึกษา	พ.ศ. 2558 วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต(วิศวกรรมเคมี) สาขาวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	นักวิเคราะห์ธุรกิจ (IT Business Analyst) บริษัท บิวท์ส์ รีเทล (ประเทศไทย) จำกัด