



คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์
Faculty of Liberal Arts and Sciences

STJS

Science and Technology Journal of Sisaket Rajabhat University

วารสาร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

ISSN 2730-3977

ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2564
Vol.1 No.1 January - June 2021



เจ้าของ	คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ	
คณะที่ปรึกษา	อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ	มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ
	รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ	มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ
	คณบดีคณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์	มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ
	รองคณบดีคณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์	มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ
	ผู้ช่วยคณบดีคณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์	มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ
	หัวหน้าสำนักงานคณบดี	
	คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์	มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ
บรรณาธิการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เดชภณ ทองเต็ม	คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ
กองบรรณาธิการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัชรพรรณ ลิทธิศาสตร์	คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์
	อาจารย์ ดร.กนิษฐา อินธิจิต	คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์
	อาจารย์ ดร.อนุวัฒน์ ศรีสุวรรณ	คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์
	นางอำพร ไกรกลาง	คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์
บรรณาธิการผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Reviewers)	ศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา ประเทพา	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
	ศาสตราจารย์ ดร.สิงหนาท พวงจันทร์แดง	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
	ศาสตราจารย์ ดร.ศิริธร ศิริอมรรณ	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
	รองศาสตราจารย์ ดร.สุพล แสนสุข	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
	รองศาสตราจารย์ ดร.นนทพงษ์ พลพวก	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โซชน ศรีเกตุ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรฯ
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรอนงค์ ภูสีฤทธิ	มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นรพล รามฤทธิ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพศาล ดาแร่	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
	อาจารย์ ดร.ชญาณนธ์ แสงมณี	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
	อาจารย์ ดร.กาญจนา ดงสงคราม	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
	อาจารย์ ดร.หทัยรัตน์ หอมไกรลาส	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
	อาจารย์ ดร.ธารงค์ บุญพรหม	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
	อาจารย์ ดร.อนุพันธ์ สุวรรณพันธ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ
	อาจารย์ พิศาล สมบัติวงศ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ
วัตถุประสงค์	เพื่อส่งเสริมให้คณาจารย์ นักวิจัย นักวิชาการ นิสิตนักศึกษา และผู้สนใจทั่วไปได้เผยแพร่ผลงานวิชาการและผลงานวิจัย ตลอดจนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นทางวิชาการในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
ลิขสิทธิ์	กองบรรณาธิการวารสาร จะไม่รับพิจารณาบทความที่เป็นการละเมิดลิขสิทธิ์ ในกรณีที่มีการละเมิดลิขสิทธิ์ขึ้น ทางผู้เขียนเป็นผู้รับผิดชอบแต่เพียงฝ่ายเดียว	
หมายเหตุ	วารสารราย 6 เดือน เผยแพร่ทุก ๆ กลางเดือนมิถุนายน และธันวาคม บทความที่ตีพิมพ์ในวารสารเป็นทัศนะ ลิขสิทธิ์ และความรับผิดชอบของผู้เขียนเจ้าของผลงาน	



สารจากอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

การพัฒนาในปัจจุบัน เกิดการแข่งขันในภาคเศรษฐกิจเป็นอย่างสูง มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ ซึ่งเป็นสถาบันหนึ่งของภาครัฐ จึงถือเป็นผู้ที่มียุทธศาสตร์สำคัญในการขับเคลื่อนองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนสร้างต้นแบบนวัตกรรมใหม่ ๆ โดยมีบทบาทสำคัญในการวิจัยและพัฒนา ด้วยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากงานวิจัยของคณาจารย์ นักวิจัย นักวิชาการ นิสิตนักศึกษา ตลอดจนบุคคลทั่วไป อันจะช่วยให้เกิดการพัฒนามนุษชน ตลอดจนประเทศสามารถแข่งขันทางเศรษฐกิจกับประเทศอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี ด้วยเหตุนี้ งานวิจัย จึงเป็นส่วนสำคัญในการผลักดันให้ประเทศกำลังพัฒนาเปลี่ยนผ่านสู่ระบบเศรษฐกิจฐานความรู้ เป็นแหล่งเผยแพร่องค์ความรู้ให้เกิดประโยชน์ในวงกว้าง กับทั้งต่อผู้ที่สนใจงานวิจัยไปใช้ประโยชน์จริงหรือนำไปวิจัยต่อยอดในเชิงลึก

มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ ได้ตระหนักถึงความสำคัญดังกล่าว จึงได้จัดทำวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ (Science and Technology Journal of Sisaket Rajabhat University) ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 (มกราคม - มิถุนายน 2564) เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และทางด้านสุขภาพ ในการนี้ จึงขอชื่นชมผู้บริหารและบุคลากรของคณะ ศิลปศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ ตลอดจนผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ได้ตั้งใจทุ่มเทและมุ่งมั่นในการจัดทำวารสารฉบับนี้ออกมาได้เป็นอย่างดี และขอแสดงความยินดีในความสำเร็จแก่นักวิจัยทุกท่าน ที่ได้ส่งบทความวิจัยลงในวารสารฉบับนี้ อันจะเป็นประโยชน์ไปสู่การพัฒนาและการประยุกต์ เพื่อใช้ประโยชน์ต่อท้องถิ่น องค์กร สังคมและประเทศชาติ ต่อไป

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประกาศิต อานุภาพแสนยากร)

รักษาราชการแทน



สารจากคณบดีคณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

การวิจัย ถือเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาประเทศ ช่วยให้เกิดองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมใหม่ ๆ เกิดขึ้นมากมาย สามารถใช้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถูกต้องและยุติธรรม ตลอดจนช่วยให้เข้าใจปรากฏการณ์และพฤติกรรมต่าง ๆ ได้ดีขึ้น และสามารถใช้นำมาปรากฏการณ์และพฤติกรรมต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ สถาบันอุดมศึกษา ซึ่งประกอบด้วยอาจารย์ นักวิจัย นักวิชาการ นิสิตและนักศึกษา ถือว่าเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดงานวิจัย ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาในหน้าที่ของตนเอง รวมถึงการพัฒนาท้องถิ่น สังคมและประเทศชาติ อย่างไรก็ตามงานวิจัยเหล่านั้น จะเกิดประโยชน์สูงสุดก็ต่อเมื่อได้รับการเผยแพร่เพื่อไปสู่การนำไปใช้ประโยชน์อย่างแท้จริงหรือต่อยอดองค์ความรู้ในเชิงลึกต่อไป

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 (มกราคม-มิถุนายน 2564) จึงได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นการเผยแพร่แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และทางด้านสุขภาพ อีกทั้งถือเป็นการเตรียมความพร้อมเข้าสู่การประเมินคุณภาพวารสารวิชาการของศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (Thai-Journal Citation Index Centre : TCI)

ในการนี้ ขอขอบคุณเจ้าของงานวิจัยทุกท่าน ที่กรุณาให้เกียรติวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ เป็นเวทีหนึ่งในการเผยแพร่งานวิจัยของท่าน ขอชื่นชมและขอบพระคุณผู้รับผิดชอบงานวารสารทุกท่าน ที่ได้สละเวลาอันมีค่าจัดทำเล่มวารสาร ประสานงานและอำนวยความสะดวกกับผู้เขียนบทความ ตั้งแต่เริ่มต้นจนแล้วเสร็จ และขอเป็นกำลังใจให้ผู้รับผิดชอบงานวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ สามารถผลิตผลงานและบรรลุตามวัตถุประสงค์ทุกประการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชียวชาญ แสงทอง)

คณบดีคณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ



บทบรรณาธิการ

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ (Science and Technology Journal of Sisaket Rajabhat University) ฉบับนี้เป็นฉบับแรก โดยเป็นวารสารทางวิชาการของคณะศิลปศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ เผยแพร่ในรูปแบบวารสารอิเล็กทรอนิกส์ (Online) ซึ่งเป็นวารสารราย 6 เดือน เผยแพร่ทุก ๆ กลางเดือนมิถุนายน และธันวาคม มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ผลงานทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้เป็นที่ยอมรับในระดับชาติ และเพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อนักศึกษานักวิจัย และอาจารย์ ทั้งในด้านการศึกษาและการวิจัย โดยวารสารฉบับนี้ถือกำเนิดขึ้นในช่วงเปลี่ยนผ่านของสังคมไทย ทั้งจากสถานการณ์โรคติดเชื้อไวรัส โควิด 2019 (COVID-19) ระลอกใหม่และการเปลี่ยนผ่านของหลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ ระหว่างปี พ.ศ. 2560 และ 2563 ซึ่งประกาศ ก.พ.อ. ฉบับปัจจุบัน ได้เน้นบทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่มีคุณภาพมากขึ้นกว่าเดิม ดังนั้นวารสารฉบับนี้จึงถือกำเนิดขึ้น เพื่อเป็นแหล่งเผยแพร่ความรู้สู่ชุมชน และเพื่อรองรับการตีพิมพ์เผยแพร่ความรู้ให้กับนักศึกษา นักวิจัย และอาจารย์ทั่วประเทศอีกช่องทางหนึ่ง

วารสารนี้เกิดขึ้นได้ด้วยแรงผลักดันของคณาบดีคณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ผู้ช่วยคณบดี ฝ่ายวิจัยและพัฒนา และคณะกรรมการประจำพันธกิจวิจัย คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ โดยวารสารฉบับนี้เปิดรับบทความวิชาการและบทความวิจัย ทางด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแขนงต่าง ๆ ซึ่งถือเป็นบทความที่น่าสนใจทั้งสิ้น และสุดท้ายขอเชิญท่านที่สนใจ สามารถส่งบทความวิชาการ/บทความวิจัย เพื่อตีพิมพ์ในวารสารฉบับต่อไป

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เตชณ ทองเต็ม)

บรรณาธิการ

มิถุนายน 2564



สารบัญ

บทความวิจัย	หน้า
อิทธิพลของสารให้ความคงตัวต่อคุณภาพไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชนก อภิญญา ภูมิสายตอน พนอจิต นิตสุข สุภาพร พุ่มรื้อ พนิดา วงศ์ปรีดี จิระนันท์ วงศ์วัณญู และกนิษฐา ไชยเจริญ	1-9
ระบบการปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนโดยการฉีดสเปรย์น้ำที่แผงคอยล์ร้อน กันตภณ มะหาหมัด ปิ่นพงษ์ ยอดสะคุณ และวนิดา เพ็ชรลมูล	10-18
ความสามารถทางโฟโตคาตาไลติกของเคลือบแก้ว-เซรามิกสำหรับกระเบื้องเซรามิกแบบเผาเร็ว จิรัชญา อายะวรรณมา น้ำทิพย์ กิ่งน้อย ธิญญาพร วันเพ็ญ และศลิษา ไชยพุทธ	19-28
แอปพลิเคชันจองคิวร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษาร้าน AB Tattoo จังหวัดศรีสะเกษ สุพัฒตรา บุญเต็ม ยอแสง โคตรรวงค์ อรดา ไตรภูมิ และพนิดา พานิชกุล	29-38
การพัฒนาเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมทางวัดของอำเภอเมือง จังหวัดลำพูน มินทร์ตรา ฉัตรแก้ว วนิดา บุตรโชติ พิมาย วงศ์ทา และอารยา อริยา	39-47
การพัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยศิลปะการต่อสู้ประจำชาติไทยแบบดาบสองมือที่มีผลต่อคุณภาพชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ชนะ ฤทธิธรรม และนิรุทธิ์ สุขดี	48-60
ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหารตามหลักโภชนาการของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ศูนย์การศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม สุรีย์วรรณ สีสาดเลา ธรรมศักดิ์ สายแก้ว วรรณวิมล เมฆวิมล กิ่งแก้ว กล้าณรงค์ วงศ์พิทักษ์ และธัญญะ พรหมศร	61-72
บทความวิชาการ	
การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพสำหรับนักศึกษา ภายใต้การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อ ไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) พลากร นัคราบัณฑิต และจิระนันท์ แก้วมา	73-83



อิทธิพลของสารให้ความคงตัวต่อคุณภาพไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชนก

The Stabilizer Influence on Qualities of Mahachanok Mango (*Mangifera indica* L.)
Ice Creamอภิญญา ภูมิสายดอน^{1*}, พนอจิต นิติสุก¹, สุภาพร พุ่มรวิ¹, พนิดา วงศ์ปรีดี¹, จิระนันท์ วงศ์วัณญู²
และกนิษฐา ไชยเจริญ¹Apinya Bhumsaidon^{1*}, Panorjit Nitisuk¹, Supaporn Pumriw¹, Panida Wongpreedee¹,
Jeeranan Wongwatanyoo² and Kanitha Chaicharoen¹สาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์¹สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ²Department of Food Technology, Faculty of Agricultural Technology, Kalasin University¹Department of Food Science and Technology, Faculty of Liberal Arts and Sciences, Sisaket Rajabhat University²

*Corresponding Author: apinya.bhum@gmail.com

ข้อมูลบทความ	บทคัดย่อ
ประวัติบทความ: รับเพื่อพิจารณา: 4 พฤศจิกายน 2563 แก้ไข: 28 พฤศจิกายน 2563 ตอบรับ: 10 มกราคม 2564	สารให้ความคงตัวในไอศกรีม มีบทบาทสำคัญต่อคุณภาพที่ดีและสามารถเพิ่มความต้านทานของการละลาย ชะลอการโตของผลึกน้ำแข็งและปรับปรุงคุณลักษณะของเนื้อสัมผัสไอศกรีม จึงทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบชนิดของสารให้ความคงตัวต่อสมบัติทางกายภาพในไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชนก โดยการใช้สารให้ความคงตัวที่แตกต่างกัน 3 ชนิด คือ คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส คาร์ราจีแนน และผงบุก ปริมาณร้อยละ 0.3 ในสูตรไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชนก พบว่า การใช้คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส และผงบุก ให้ค่าการขึ้นโฟมของไอศกรีมสูงที่สุด ซึ่งมีค่าสูงถึงร้อยละ 36.12 และ 34.77 ตามลำดับ นอกจากนี้การใช้คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส ยังมีอัตราการละลายช้าที่สุดเท่ากับ 0.05 กรัมต่อนาที และมีลักษณะเนื้อสัมผัสที่มีความแข็งมากที่สุด (2,934.98 กรัม) รองลงมา คือ การเติมผงบุก และคาร์ราจีแนน เท่ากับ 2,190.48 และ 1,400.66 กรัม ตามลำดับ ในส่วนของค่าสีในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชนกให้ค่าความสว่าง (L*) ไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) แต่ค่าความเป็นสีแดง (a*) จะพบมากที่สุดไนไอศกรีมที่เติมคาร์ราจีแนน เท่ากับ 13.64 ส่วนค่าความเป็นสีเหลือง (b*) พบมากที่สุดไนไอศกรีมที่เติมผงบุก เท่ากับ 47.87 และจากการประเมินทางประสาทสัมผัส เมื่อเทียบกับตัวอย่างควบคุมโดยผู้บริโภคร่วมไป จำนวน 30 คน พบว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับโดยรวม ความชอบลักษณะปรากฏ ความชอบสี ความชอบกลิ่น ความชอบรสชาติ และความชอบด้านเนื้อสัมผัส ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) โดยทุกคุณลักษณะได้รับคะแนนความชอบอยู่ในเกณฑ์ชอบปานกลางถึงชอบมาก



Article Info	Abstract
Article History: Received: November 4, 2020 Revised: December 28, 2020 Accepted: January 10, 2021	Stabilizer in ice cream to have a key role in good quality and increased dissolution resistance, slow down the growth of ice crystals and improved the texture of ice cream. Therefore, this study was conducted to compare the stabilizer to physical properties in Mahachanok mango ice cream. Three different stabilizers were used: carboxymethyl cellulose (CMC), carrageenan, and konjac powder were 0.3% of the Mahachanok mango ice cream formula. It was found that the use of CMC and konjac powder had the highest % overrun value, were 36.12% and 34.77%, respectively. In addition, the melting rate of CMC which melts slowest was 0.05 g/min and the highest hardness (2,934.98g) was obtained. In the next order, used stabilizer of konjac powder and carrageenan were 2,190.48 and 1,400.66 g, respectively. In terms of color values in Mahachanok mango ice cream, the lightness (L*) was not significantly difference ($p>0.05$) but the redness value (a*) was found that the most in ice cream added carrageenan (13.64), while the yellowness value (b*) was found that the most in ice cream added konjac powder (47.87). The sensory evaluation from using untrained panel 30 consumers to evaluate their preferences compared from the control formula, was found that the consumer scored to accepted the overall, appearance, color, flavor, taste and texture preferences were not significantly difference ($p>0.05$). All characteristics preference score at the level of liking moderately to liking very much.
Keywords: Ice cream/ Mahachanok mango/ Stabilizer	

1. บทนำ

ปัจจุบันจังหวัดกาฬสินธุ์ เป็นแหล่งพื้นที่เพาะปลูกมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่สำคัญและมีศักยภาพ ทั้งในการพัฒนาและส่งออกของประเทศ โดยในพื้นที่อำเภอหนองกุงศรี จังหวัดกาฬสินธุ์ มีเกษตรกรหันมาปลูกมะม่วงพันธุ์มหาชนกมากขึ้น รวมเป็นพื้นที่ขณะนี้กว่า 1,000 ไร่ ส่งออกมะม่วงพันธุ์มหาชนกไปต่างประเทศมูลค่ากว่า 30 ล้านบาทต่อปี ซึ่งเกษตรกรส่งผลผลิตผ่านบริษัทเอกชนที่เข้ามารับซื้อ เพื่อส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่น จีน รัสเซีย และประเทศแถบยุโรป คิดเป็นปริมาณร้อยละ 90 ส่งออกยังต่างประเทศ ส่วนที่เหลือจำหน่ายในพื้นที่และนำมาแปรรูปหลากหลาย เช่น แยมมะม่วง น้ำมะม่วง มะม่วงกวน ข้าวเกรียบมะม่วง เป็นต้น [1]

มะม่วงพันธุ์มหาชนกเป็นมะม่วงที่เกิดจากการผสมระหว่างพันธุ์ชั้นเซกกับพันธุ์หนังกลางวัน ซึ่งคุณสมบัติที่โดดเด่นของมะม่วงพันธุ์มหาชนกนี้ เหมาะต่อการส่งออกจำหน่ายต่างประเทศ เนื่องจากมีเปลือกหนา มีสีเปลือกของผลเหลืองสวยงาม สามารถวางจำหน่ายได้เป็นเวลานาน เมื่อสุกมีกลิ่นหอมเฉพาะตัว รสชาติหวานอมเปรี้ยว



นอกจากนี้ในมะม่วงพันธุ์มหาชนกในระยะผลสุก จะมีปริมาณสารแคโรทีนอยด์มากถึง 8.2 กรัมต่อ 100 กรัมของมะม่วง และยังพบปริมาณแอนโทไซยานิน เท่ากับ 0.23 มิลลิกรัม น้ำหนักสด ทั้งนี้ยังมีปริมาณร้อยละการยับยั้งอนุมูลอิสระ ในเนื้อมะม่วงระยะผลสุกมีค่าเท่ากับ ร้อยละ 20.30 [2]

อย่างไรก็ตามมะม่วงมหาชนก เป็นผลไม้ที่ต้องเก็บเกี่ยวตามฤดูกาล ซึ่งผลผลิตในช่วงเดือนเมษายนถึง พฤษภาคมออกพร้อมกัน จึงทำให้เกิดปัญหาล้นตลาด เกษตรกรจำหน่ายออกไม่ทัน รวมไปถึงราคาจำหน่ายตกต่ำอีกด้วย ซึ่งจากเดิมเกษตรกรจำหน่ายได้ในราคา 60-70 บาทต่อกิโลกรัม ในช่วงต้นฤดู (เดือนมีนาคมถึงกลางเดือนเมษายน) ลดลงเป็น 8-10 บาทต่อกิโลกรัม นอกจากนี้ยังรวมไปถึงผลที่ยังไม่ได้ขนาดตามมาตรฐาน การส่งออกก็จำหน่ายได้ราคาต่ำเช่นกัน ซึ่งปัญหาเหล่านี้ทำให้มะม่วง มีราคาตกต่ำ

ไอศกรีมชอร์เบต เป็นผลิตภัณฑ์ไอศกรีมชนิดหนึ่งที่ผู้บริโภคในปัจจุบันหันมาให้ความสนใจกันมากขึ้น เนื่องจากผู้บริโภคส่วนใหญ่หันมาใส่ใจในเรื่องสุขภาพกันมากขึ้น และด้วยไอศกรีมชอร์เบตมีส่วนผสมหลัก คือ ผลไม้และน้ำตาล แต่ไม่มีส่วนผสมของไขมันนมเลย อีกทั้งยังได้รับความนิยมในการบริโภคเพื่อดับร้อน ให้ความสดชื่น แก่กระหาย เนื่องจากสภาพอากาศที่ร้อนเกือบตลอดทั้งปีในประเทศไทย สามารถรับประทานได้ทุกเพศทุกวัย โดยมีมูลค่าทางการตลาดรวมของไอศกรีมในปี พ.ศ. 2563 มีมูลค่าอยู่ประมาณ 13,532 ล้านบาท เติบโตขึ้นร้อยละ 1.02 จากปีก่อนหน้า [3]

ดังนั้นเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่จำหน่ายได้ในราคาต่ำ และเพิ่มความหลากหลายให้ผลิตภัณฑ์ ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำมะม่วงพันธุ์มหาชนก ซึ่งอุดมไปด้วยคุณค่าทางโภชนาการดังกล่าวมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชนก เนื่องจากไอศกรีมที่มีคุณภาพดีนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อสัมผัสของไอศกรีม ซึ่งการใช้สารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์ไอศกรีม มีบทบาทสำคัญในการทำให้ไอศกรีมมีเนื้อเนียนละเอียด เพิ่มความต้านทานการละลาย ลดและชะลอการโตของผลึกของน้ำแข็งของไอศกรีมขณะเก็บรักษา เพื่อรอการจำหน่าย ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาชนิดของสารให้ความคงตัวที่ส่งผลต่อคุณภาพทางกายภาพ และการยอมรับของผู้บริโภคของไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชนก เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ไอศกรีมที่มีคุณภาพดีและผู้บริโภคให้การยอมรับ

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 การเตรียมเนื้อมะม่วง ใช้มะม่วงพันธุ์มหาชนกผลแก่จัดที่เก็บเกี่ยวในช่วงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2563 จากอำเภอนองบุ่งศรี จังหวัดกาฬสินธุ์ นำมาทดสอบความสุกแก่โดยการจุ่มและลอยในน้ำ เพื่อคัดเลือกมะม่วงที่แก่จัด คัดเลือกเฉพาะมะม่วงที่จมน้ำ ซึ่งเป็นมะม่วงที่มีความแก่จัดมาใช้ในการทดลอง จากนั้นเช็ดให้แห้ง นำมะม่วงที่จมน้ำมาปอกโดยวางเรียงกัน และคลุกกระสอบจนกระทั่งสุก โดยสังเกตจากสีเปลือกจากสีเขียวกลายเป็นสีเหลืองประมาณร้อยละ 70 หรือมีสีเหลืองอยู่ 2 ใน 3 ของเปลือก จากนั้นนำไปล้างด้วยน้ำสะอาด ทำการปอกเปลือก แยกเนื้อผลและเมล็ด โดยส่วนเนื้อผลที่จะใช้เป็นวัตถุดิบในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชนก จะถูกเก็บรักษาในถุงพลาสติกอลูมิเนียมฟอยล์แช่แข็งที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส ก่อนนำไปใช้ในขั้นตอนต่อไป

2.2 ศึกษาชนิดของสารให้ความคงตัวที่ใช้ในชอร์เบตมะม่วงพันธุ์มหาชนก ทำการศึกษาการแปรรูปผลิตภัณฑ์ไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชนกเบื้องต้นโดยการดัดแปลงจากสูตร และวิธีการของรายการ Food Travel TV Channel [4] ที่ใช้เนื้อมะม่วงมหาชนกจากข้อ 2.1 มาละลายชั่งปริมาณ 340 กรัม น้ำตาล 80 กรัม เกลือ 1 กรัม น้ำเปล่า 140 กรัม โดยนำส่วนผสมทุกอย่างมาปั่นรวมกันจนละเอียด นำไปพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที จากนั้นเทใส่ภาชนะปิดให้สนิท แล้วทำให้เย็นจนกระทั่งอุณหภูมิต่ำกว่า 30 องศาเซลเซียส นำไปแช่เย็นที่อุณหภูมิ 5-7 องศาเซลเซียส จากนั้นนำชอร์เบตมะม่วงที่มีปริมาณทั้งหมด 561 กรัม ไปปั่นด้วยเครื่องปั่นไอศกรีม นาน 1-2 ชั่วโมง (Nemo รุ่น Gelato pro 3000, อิตาลี)



เมื่อไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชนก มีลักษณะเนื้อสัมผัสที่แข็งตัวแล้ว ตักเนื้อไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชนกใส่ในภาชนะบรรจุ 50 กรัม ปิดฝาแล้วนำไปแช่ในช่องแช่แข็งอุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส ประมาณ 24 ชั่วโมง ซึ่งจากขั้นตอนการแปรรูปไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชนกนี้เป็นสูตรตัวอย่างควบคุม (Control)

จากนั้นทดลองการเติมสารให้ความคงตัว 3 ชนิด ได้แก่ คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส (Carboxy Methyl Cellulose; CMC) คาร์ราจีแนน (Carrageenan) และผงบุก (Konjac) เพื่อหาชนิดของสารให้ความคงตัวที่เหมาะสมทำให้ไอศกรีมที่ได้มีคุณภาพดีและผู้บริโภคให้การยอมรับ โดยเติมสารให้ความคงตัวลงไปในส่วนผสมของซอร์เบตมะม่วงพันธุ์มหาชนกจากขั้นตอนการแปรรูปปริมาณร้อยละ 0.3 ของส่วนผสมซอร์เบตมะม่วงพันธุ์มหาชนกทั้งหมด [5] หรือปริมาณ 1.7 กรัม ซึ่งเติมในขั้นตอนการละลายน้ำตาลและเกลือก่อนนำไปพาสเจอร์ไรส์ ซึ่งปริมาณส่วนผสมของไอศกรีมซอร์เบตมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ใช้สารให้ความคงตัวต่างชนิดกัน แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณส่วนผสมของไอศกรีมซอร์เบตมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ใช้สารให้ความคงตัวต่างชนิดกัน

สูตรไอศกรีม	เนื้อมะม่วง (กรัม)	น้ำตาล (กรัม)	เกลือ (กรัม)	น้ำเปล่า (กรัม)	สารให้ความคงตัว (กรัม)
สูตรตัวอย่างควบคุม	340	80	1	140	1.7
สูตรคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส	340	80	1	140	1.7
สูตรคาร์ราจีแนน	340	80	1	140	1.7
สูตรผงบุก	340	80	1	140	1.7

2.3 การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของไอศกรีมมะม่วงมหาชนก

1) การวัดค่าการขึ้นโฟมของไอศกรีม (% Overrun) ดำเนินการโดยดัดแปลงตามวิธีการของ Arbuckle, 1986 [6] นำตัวอย่างส่วนผสมพร้อมทำไอศกรีม มาบรรจุในภาชนะที่ทราบน้ำหนักที่แน่นอน แล้วชั่งน้ำหนักของส่วนผสมดังกล่าว จากนั้นนำส่วนผสมพร้อมทำไอศกรีมไปปั่นด้วยเครื่องผสมไอศกรีม (Nemo) หลังจากนั้นตักไอศกรีมที่ผ่านการปั่นมาบรรจุในภาชนะเดิม แล้วชั่งน้ำหนักของไอศกรีมที่ได้ แต่ละตัวอย่างทำการวัด 3 ซ้ำ และคำนวณค่าการขึ้นโฟมของไอศกรีม ดังสมการที่ 1

$$\% \text{Overrun} = \frac{\text{น้ำหนักต่อหน่วยปริมาตรของไอศกรีมเหลว} \times \text{น้ำหนักต่อหน่วยปริมาตรของไอศกรีมเหลว}}{\text{น้ำหนักต่อหน่วยปริมาตรของไอศกรีม}} \times 100 \quad (1)$$

2) อัตราการละลายของไอศกรีม ดำเนินการโดยดัดแปลงตามวิธีการของ Garcia et al., 1995 [7] นำไอศกรีมที่มีน้ำหนักประมาณ 50 กรัม และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 เซนติเมตร ชั่งน้ำหนักเริ่มต้นของไอศกรีมด้วยเครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง หลังจากนั้นวางไอศกรีมบนตะแกรงลวดขนาดรู ตะแกรงลวดเท่ากับ 25 มิลลิเมตร ซึ่งวางอยู่บนบีกเกอร์ที่ทราบน้ำหนักแน่นอนในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ (23 ± 1 องศาเซลเซียส) เริ่มจับเวลาเมื่อหยดแรกของไอศกรีมที่ละลายสัมผัสกับบีกเกอร์ ชั่งน้ำหนักทุก ๆ 10 นาที เป็นเวลา 90 นาที และคำนวณหาอัตราการละลายของไอศกรีมดังสมการที่ 2 ทำการวัด ตัวอย่างทั้งหมด 3 ซ้ำ

$$\text{ร้อยละการละลาย (\% Melting rate)} = \frac{\text{น้ำหนักไอศกรีมในส่วนที่ละลาย}}{\text{น้ำหนักไอศกรีมเริ่มต้น}} \times 100 \quad (2)$$



3) การวิเคราะห์ลักษณะเนื้อสัมผัสของไอศกรีม นำตัวอย่างไอศกรีมที่บรรจุในถ้วยพลาสติกปริมาณ 50 กรัม และเก็บไว้ที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำมาวิเคราะห์ลักษณะเนื้อสัมผัสแบบการวัดค่าความแข็งจำลองการกัดไอศกรีมของคน ด้วยเครื่องวิเคราะห์เนื้อสัมผัส (Stable Micro Systems Texture รุ่น TA-XT Plus, สหรัฐอเมริกา) ใช้หัววัดใบมีด (HDP/BS) [8]

4) วิเคราะห์ค่าสี นำตัวอย่างไอศกรีมที่บรรจุในถ้วยพลาสติกปริมาณ 50 กรัม นำไปวัดค่าสีด้วยเครื่องวัดค่าสี ในระบบ CIE Lab (L^* a^* b^*) ดำเนินการวัดค่าสีด้วยเครื่องวัดสี Hunter Lab (Easy Math QC รุ่น CQXE.US-PRO, สหรัฐอเมริกา)

2.4 การประเมินความชอบของผู้บริโภคต่อไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชนก ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชนกต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัส มีตัวอย่าง 4 ตัวอย่าง คือ ตัวอย่างควบคุม (ไม่ใส่สารให้ความคงตัว) คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส คาร์ราจีแนน และผงบุก โดยใช้ผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 30 คน [9] ใช้แบบทดสอบชนิด 9-Point Hedonic Scale เป็นสเกลในการให้คะแนนความชอบแบ่งเป็น 9 ระดับ ซึ่งมีระดับดังนี้ โดยคะแนน 1=ไม่ชอบมากที่สุด 2=ไม่ชอบมาก 3=ไม่ชอบปานกลาง 4=ชอบปานกลาง 5=ไม่แน่ใจว่าชอบหรือไม่ชอบ 6=ชอบเล็กน้อย 7=ชอบปานกลาง 8=ชอบมาก 9=ชอบมากที่สุด คุณลักษณะที่ตรวจสอบ ได้แก่ ความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และยอมรับโดยรวม

2.5 การออกแบบและวิเคราะห์ทางสถิติ วางแผนการทดลองการศึกษาชนิดของสารให้ความคงตัวต่อคุณภาพทางกายภาพของไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชนก โดยกำหนดปัจจัยในการศึกษาเป็น 1 ปัจจัย คือ ชนิดของสารให้ความคงตัว มีจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส คาร์ราจีแนน และผงบุก วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ส่วนการศึกษาผลของความชอบของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชนก ทำการวางแผนทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จากนั้นนำผลการทดลองที่ได้ คือ ค่าการขึ้นโฟม อัตราการละลาย ลักษณะเนื้อสัมผัส (ค่าความแข็ง) และค่าความชอบทางประสาทสัมผัส ที่ได้จากการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ใช้สารให้ความคงตัวที่แตกต่างกัน 3 ชนิด ไปวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย Duncan's New Multiple Range Test (DMR) วิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS จากการทำการทดลองทั้งหมด 3 ซ้ำ

3. ผลการวิจัย

3.1 ผลการศึกษาชนิดสารให้ความคงตัวที่ใช้ในไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชนก

3.1.1 ค่าการขึ้นโฟมของไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชนก (% Overrun) การใช้สารให้ความคงตัวทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส คาร์ราจีแนน และผงบุก ให้ร้อยละการขึ้นโฟมของไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชนก ดังตารางที่ 2 คือ เมื่อใช้คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสจะให้ค่าร้อยละการขึ้นโฟมที่มีค่าสูงสุดเท่ากับ 36.12 ± 1.99 รองลงมาเป็นผงบุกที่ให้ค่าร้อยละการขึ้นโฟม เท่ากับ 34.77 ± 7.30 ซึ่งทั้งสองสารมีค่าร้อยละการขึ้นโฟมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่า คาร์ราจีแนนมีค่าร้อยละการขึ้นโฟมน้อยที่สุด (21.43 ± 3.01) และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับไอศกรีมที่ใช้คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสและผงบุก ร้อยละ 0.3 เป็นสารให้ความคงตัว อีกทั้งยังให้ผลไม่แตกต่างจากตัวอย่างควบคุมที่ไม่เติมสารให้ความคงตัว ซึ่งมีค่าเท่ากับ 23.70 ± 7.44



3.1.2 ค่าอัตราการละลายของไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชน เมื่อพิจารณาอัตราการละลายจากตารางที่ 2 โดยการใช้สารให้ความคงตัวที่แตกต่างกัน 3 ชนิด พบว่า การเติมสารให้ความคงตัวทั้ง 3 ชนิด ให้อัตราการละลายต่ำกว่าในตัวอย่างควบคุม แต่สารคาร์ราจีแนนให้อัตราการละลาย (0.32 ± 0.09) เร็วที่สุด สารคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส จะให้อัตราการละลายต่ำสุด (0.05 ± 0.04 กรัมต่อนาที) รองลงมาคือ การใช้ผงบุก (0.21 ± 0.08 กรัมต่อวินาที) เมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อีกทั้งพบว่า การเติมสารคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสจะให้ค่าอัตราการละลายช้ากว่าการใช้ผงบุกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอีกด้วย

3.1.3 ค่าความแข็งของไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชน ในการเปรียบเทียบลักษณะเนื้อสัมผัสของไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชนที่ใช้ชนิดของสารให้ความคงตัวที่แตกต่างกัน โดยวัดค่าความแข็งซึ่งเป็นแรงที่ใช้ในการตัดไอศกรีม (จำลองการกัดของคน) ที่มีความสูง 2 เซนติเมตร พบว่าการเติมสารให้ความคงตัวทั้ง 3 ชนิด มีผลต่อค่าความแข็งของไอศกรีม ดังตารางที่ 2 การใช้สารคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส มีผลต่อค่าความแข็ง ($2,934.98 \pm 197.08$ กรัม) มากที่สุด รองลงมาคือ การใช้ผงบุก ($2,190.48 \pm 279.06$ กรัม) และคาร์ราจีแนน ($1,400.66 \pm 376.40$ กรัม) ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามพบว่า การใช้ผงบุกและคาร์ราจีแนนเป็นสารให้ความคงตัวมีค่าความแข็งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวอย่างควบคุม

ตารางที่ 2 ร้อยละของการขึ้นโฟม อัตราการละลายและค่าความแข็งของไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชน

ชนิดของสารให้ความคงตัว	ร้อยละของการขึ้นโฟม (%)	อัตราการละลาย (กรัมต่อนาที)	ค่าความแข็ง (กรัม)
ตัวอย่างควบคุม	23.70 ± 7.44^b	0.55 ± 0.15^a	$1,619.90 \pm 285.98^{bc}$
คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส	36.12 ± 1.99^a	0.05 ± 0.04^c	$2,934.98 \pm 197.08^a$
คาร์ราจีแนน	21.43 ± 3.01^b	0.32 ± 0.09^{ab}	$1,400.66 \pm 376.40^c$
ผงบุก	34.77 ± 7.30^a	0.21 ± 0.08^b	$2,190.48 \pm 279.06^b$

หมายเหตุ : a b c หมายถึง ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

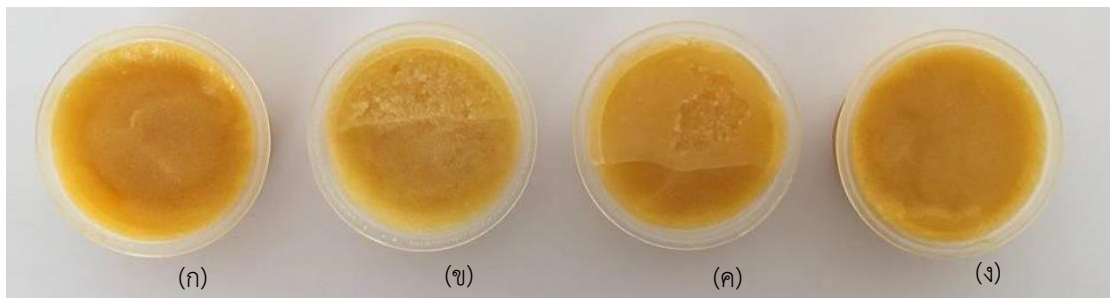
3.1.4 ค่าสีของไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชน จากผลการทดลองในตารางที่ 3 เป็นการเปรียบเทียบของค่าสี L^* a^* b^* ของไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชนที่เติมสารให้ความคงตัวที่แตกต่างกัน 3 ชนิด เปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม พบว่า ค่า L^* (ค่าความสว่าง) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 4 ตัวอย่าง อาจเนื่องจากว่าได้รับอิทธิพลมาจากสีเหลืองของมะม่วงพันธุ์มหาชน ซึ่งใช้เป็นวัตถุดิบหลัก ส่วนค่าความเป็นสีแดง (a^*) พบว่า การเติมคาร์ราจีแนนในไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชน ให้ค่าความเป็นสีแดงเท่ากับ 13.64 ± 0.27 ซึ่งให้ค่าความเป็นสีแดงไม่แตกต่างจากตัวอย่างควบคุมที่ a^* เท่ากับ 13.58 ± 0.75 แต่อย่างไรก็ตามการเติมผงบุก และคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสในไอศกรีมมะม่วง จะมีค่าความเป็นสีแดงลดลง ซึ่งมีค่า a^* เท่ากับ 12.13 ± 0.34 และ 11.41 ± 0.35 ตามลำดับ และทั้งสองสารก็ให้ค่าความเป็นสีแดงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การใช้ผงบุกเป็นสารให้ความคงตัวในไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชน ให้ค่าความเป็นสีเหลือง (b^*) มากที่สุด และไม่แตกต่างจากตัวอย่างควบคุม มีค่า b^* เท่ากับ 47.87 ± 3.35 และ 48.02 ± 1.71 ตามลำดับ ส่วนคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสและคาร์ราจีแนนให้สีค่า b^* ลดลงมา โดยมีค่า b^* เท่ากับ 45.53 ± 1.72 และ 44.68 ± 5.90 ตามลำดับ อย่างไรก็ตามค่าความเป็นสีแดง (a^*) และค่าความเป็นสีเหลือง (b^*) ที่มีความแตกต่างกัน อาจเนื่องมาจากสีเริ่มต้นของสารให้ความคงตัวที่ใช้ทดลอง โดยแสดงลักษณะปรากฏและสีของไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชน ดังแสดงในรูปที่ 1

ตารางที่ 3 ค่าสีของไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชนก

ชนิดของสารให้ความคงตัว	L ^{ns}	a [*]	b [*]
ตัวอย่างควบคุม	67.50±1.81	13.58±0.75 ^a	48.02±1.71 ^a
คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส	71.46±3.08	11.41±0.35 ^b	45.53±1.72 ^b
คาร์ราจีแนน	69.68±4.56	13.64±0.27 ^a	44.68±5.90 ^b
ผงบุก	67.12±0.34	12.13±0.34 ^b	47.87±3.35 ^a

หมายเหตุ: a b c หมายถึง ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)



รูปที่ 1 ไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ใช้สารให้ความคงตัวแตกต่างกัน (ก) ตัวอย่างควบคุม

(ข) คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส (ค) คาร์ราจีแนน (ง) ผงบุก

3.2 ผลการประเมินความชอบทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชนก

ผลการทดสอบทางคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของการศึกษาการเติมสารให้ความคงตัวที่แตกต่างกัน 3 ชนิด คือ คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส คาร์ราจีแนน และผงบุก ดังตารางที่ 4 โดยใช้ผู้บริโภคร่วมไป จำนวน 30 คน ทดสอบชิมไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชนกทั้งหมด 4 สูตร (รวมตัวอย่างควบคุม) พบว่า ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบ ด้านลักษณะปรากฏ ความชอบสี ความชอบกลิ่น ความชอบรสชาติ ความชอบเนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ซึ่งมีค่าคะแนนความชอบอยู่ในช่วงตั้งแต่ 7.40 ถึง 7.63, 7.30 ถึง 7.80, 7.43 ถึง 7.73, 7.30 ถึง 7.87, 7.17 ถึง 7.70 และ 7.73 ถึง 7.97 คะแนน ตามลำดับ ทั้งนี้ค่าคะแนนความชอบต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ชอบปานกลางถึงชอบมาก

ตารางที่ 4 คะแนนความชอบของผู้บริโภคต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสในไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชนก

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	ตัวอย่างควบคุม	คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส	คาร์ราจีแนน	ผงบุก
ลักษณะปรากฏ ^{ns}	7.40±0.93	7.60±0.86	7.63±0.81	7.47±1.11
สี ^{ns}	7.70±0.75	7.30±0.92	7.80±0.81	7.70±0.75
กลิ่น ^{ns}	7.73±1.08	7.47±0.98	7.70±0.92	7.53±0.82
รสชาติ ^{ns}	7.57±0.77	7.30±1.49	7.87±1.07	7.80±1.06
เนื้อสัมผัส ^{ns}	7.17±1.23	7.43±1.07	7.60±0.86	7.70±1.20
ยอมรับโดยรวม ^{ns}	7.87±0.94	7.73±1.01	7.86±0.73	7.97±0.85

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)



4. อภิปรายผลการวิจัย

การใช้สารคาร์ราจีแนนร้อยละ 0.3 เป็นสารให้ความคงตัวในไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชนก ให้ร้อยละของการขึ้นโฟมใกล้เคียงกับการศึกษาของนงเยาว์ ชูสุข และจันทิมา ภูงามเงิน [5] ที่ทำการศึกษาการใช้สารเพิ่มความคงตัวในการพัฒนาสูตรไอศกรีมหวานเย็นรสนมข้าวโพด ที่ใช้คาร์ราจีแนนร้อยละ 0.3 พบว่า ให้ค่าการขึ้นฟูของไอศกรีมเท่ากับร้อยละ 19.00 ± 0.8 ซึ่งในการศึกษาการขึ้นโฟมนี้ มีค่าต่ำกว่าการใช้โลกลิสปิน และกัวร์กัมเป็นสารให้ความคงตัวตามลำดับ โดยร้อยละการขึ้นโฟมที่ดีของไอศกรีม จะส่งผลต่อคุณภาพเนื้อสัมผัสด้านความนุ่มของไอศกรีม จากผลการทดลองดังกล่าว การใช้สารเพิ่มความคงตัวทั้ง 3 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.3 เท่ากัน พบว่า การใช้สารคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส และผงบุก มีค่าร้อยละการขึ้นโฟมดี ทั้งนี้เนื่องจากคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส จะช่วยจับอากาศของอากาศขนาดปั่นไอศกรีมได้ดี และทำให้ขนาดของฟองอากาศมีความสม่ำเสมอ ส่วนการใช้คาร์ราจีแนนจะทำให้เจลมีความแข็งมากขึ้น จึงทำให้ความสามารถในการจับอากาศของไอศกรีมทำได้ยากขึ้น จึงส่งผลต่อร้อยละของการขึ้นโฟมที่ต่ำ

อย่างไรก็ตามการเติมสารให้ความคงตัวทั้ง 3 ชนิด ให้อัตราการละลายต่ำกว่าในตัวอย่างควบคุม โดยการเติมสารคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสให้อัตราการละลายต่ำสุด ทั้งนี้อัตราการละลายต่ำแสดงถึงสารให้ความคงตัวน่าจะมีการอุ้มน้ำและกักเจลได้ดี จากโครงสร้างตาข่ายล้อมรอบของฟองอากาศ นอกจากนี้สารประกอบคาร์โบไฮเดรต จะช่วยในการสร้างพันธะไฮโดรเจนกับโมเลกุลของน้ำได้ ทำให้ด้านการละลายของไอศกรีมได้มากขึ้น [10] อีกประการหนึ่ง การที่น้ำเกิดพันธะกับสารให้ความคงตัวทำให้น้ำที่จะละลายเป็นน้ำแข็ง หรือน้ำที่อยู่ในรูปของน้ำเชื่อมมีปริมาณน้อยลง การนำความร้อนผ่านไอศกรีมจึงลดลงส่งผลให้อัตราการละลายช้าลง

สำหรับการใช้คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสเป็นสารเพิ่มความคงตัวในไอศกรีมที่ให้แรงกด (ค่าความแข็ง) สูงสุด และมากกว่าการใช้ผงบุกกับคาร์ราจีแนน อาจเนื่องมาจากว่าคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส เป็นอนุพันธ์ของเซลลูโลสที่มีโครงสร้างภายใน มีการเชื่อมต่อพันธะไฮโดรเจนระหว่างโมเลกุลของหน่วยย่อย ซึ่งเกิดขึ้นระหว่างหมู่ไฮดรอกซิล (-OH) ของคาร์บอนตำแหน่งที่ 3 กับออกซิเจนในวงของโมเลกุลหน่วยย่อยถัดไป ระหว่างเส้นสายของเซลลูโลสยังพบพันธะไฮโดรเจนเกิดขึ้น ทำให้เส้นสายของเซลลูโลสที่ขนานกันยึดเกาะเข้าด้วยกัน โดยที่พันธะดังกล่าวเกิดขึ้นระหว่างหมู่ไฮดรอกซิล (-OH) ของคาร์บอนตำแหน่งที่ 6 กับออกซิเจนที่เชื่อมต่อกับโมเลกุลของหน่วยย่อยของสายเซลลูโลสอีกสายหนึ่ง ซึ่งพันธะไฮโดรเจนดังกล่าวมีส่วนช่วยให้โครงสร้างของเซลลูโลสซับซ้อนและมั่นคง อีกทั้งยากต่อการย่อยสลายมากขึ้น ส่วนผงบุกและคาร์ราจีแนน จะให้โครงสร้างของเจลที่มีความแข็งแรงที่น้อยกว่า เนื่องจากมีการจับตัวกันด้วยแรงแวนเดอร์วาลส์ ซึ่งจัดเป็นแรงยึดเกาะระหว่างโมเลกุลที่มีความแข็งแรงน้อยกว่าพันธะไฮโดรเจน ที่มีคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส [11]

5. สรุปผลการวิจัย

การใช้สารให้ความคงตัว เพื่อปรับปรุงคุณภาพในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมชอร์เบทมะม่วงพันธุ์มหาชนก โดยการเติมคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส ร้อยละ 0.3 หรือการใช้ผงบุก ร้อยละ 0.3 ให้การขึ้นฟูของไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชนกได้ดีที่สุด และยังให้อัตราการละลายได้ช้าที่สุดอีกด้วย นอกจากนี้การใช้คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส จะให้ค่าความแข็งของเนื้อไอศกรีมมากที่สุด ส่วนการเติมคาร์ราจีแนนทำให้ไอศกรีมมีค่าความแข็งน้อยสุด ไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชนก ทั้ง 4 สูตร (รวมถึงสูตรควบคุม) มีความสว่าง (L^*) ไม่แตกต่างกัน แต่การเติมคาร์ราจีแนนจะมีค่าความเป็นสีแดง (a^*) ไม่แตกต่างจากตัวอย่างควบคุมมากกว่าการใช้คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสและผงบุก แต่กลับให้ค่าความเป็นสีเหลืองลดลงน้อยกว่าการใช้ผงบุก ซึ่งการใช้ผงบุกนั้นให้ค่า b^* ไม่ต่างตัวอย่างควบคุม ทั้งนี้ผู้บริโภคทั่วไปให้คะแนนความชอบในตัวอย่างไอศกรีมมะม่วงพันธุ์มหาชนกทั้ง 4 สูตร (รวมตัวอย่างควบคุม) ไม่แตกต่างกันในทุกคุณลักษณะ ซึ่งคะแนนอยู่ในเกณฑ์ชอบปานกลางถึงชอบมาก



6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ ที่สนับสนุนอุปกรณ์ เครื่องมือและสถานที่ในการทำงานวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] อภิญญา ภูมิสาyton. การเพิ่มผลผลิตของมะม่วงพันธุ์มหาชนกและเทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์สู่เชิงพาณิชย์ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนมะม่วงมหาชนก ตำบลหนองหิน อำเภอนองศรี จังหวัดกาฬสินธุ์ (รายงานผลการดำเนินงานโครงการยุวชนอาสา ระยะที่ 1 พื้นที่กาฬสินธุ์) กาฬสินธุ์: สาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์; 2563.
- [2] นวลอนงค์ ปุเรนเต. การเปลี่ยนแปลงปริมาณและชนิดของรงควัตถุและกิจกรรมต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันในเปลือกและเนื้อมะม่วงพันธุ์มหาชนก [ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต]. สมุทรปราการ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง; 2555.
- [3] สถาบันอาหาร. ตลาดไอศกรีมและบัตเตอร์เค้กแช่แข็งในประเทศไทย. [อินเทอร์เน็ต]. 2563 [สืบค้นเมื่อวันที่ 15 พฤษภาคม 2563] จาก: <http://fic.nfi.or.th/MarketOverviewDomesticDetail.php?id=304>
- [4] Food Travel TV Channel. ซอร์เบทมะม่วง-ไอศกรีมมะม่วง Mango Sorbet. [อินเทอร์เน็ต]. 2563 [สืบค้นเมื่อวันที่ 15 พฤษภาคม 2563] จาก: <http://youtu.be/5P6pVGtILck>
- [5] นงเยาว์ ชูสุข และจันทิมา งามเงิน. การใช้สารเพิ่มความคงตัวบางชนิดในการพัฒนาสูตรไอศกรีมหวานเย็นรสสมข้าวโพด. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 2553; 20(1): 106-113.
- [6] Arbuckle, WS. Ice Cream. 4th ed. New York: Van Nostrand Reinhold; 1986.
- [7] Garcia, RS., et al. Low fat ice creams from freeze-concentrated versus heat concentrated nonfat milk solids. J. Dairy Sci, 1995; 78(11): 2345-2351.
- [8] Stable Micro Systems. Confectionery Texture Measurement. [Internet]. 2020. [cited 17Jul 2020]. Availability from: <https://www.stablemicrosystems.com/ConfectioneryTesting.html>
- [9] Resurreccion Anna VA. Consumer sensory testing for product development. Aspen Publisher: Gaithersburg: Maryland. 1998.
- [10] Marshall, RT., Goff, HD. and Hartel, RW. Ice cream. 6th ed. New York: Kluwer Academic/Plenum; 2003.
- [11] Sasaki S, Naka M, Uematsu I. Elastic Moduli of Crystal Lattices of Poly (γ-benzyl glutamate) in the Direction Perpendicular to the Chain Axis. ใน: เกรียงศักดิ์ ศรีวิจิตรกมล. (2543). การเตรียมและศึกษาสมบัติบางประการของคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส. ปัญหาพิเศษ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.



ระบบการปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนโดยการฉีดสเปรย์น้ำ ที่แผงคอยล์ร้อน

The Efficiency Improvement System of Split Type Air Conditioners

กัณฑ์ณ มะหามัด^{1*}, ปิ่นพงษ์ ยอดสะคุน² และวนิดา เพ็ชรลมูล³

Kuntapon Mahamad^{1*}, Pinpong Yodsakun² and Wanida Petlamul³

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา¹

วิทยาลัยสารพัดช่างสงขลา²

วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา³

Faculty of Industrial Technology, Songkla Rajabhat University¹

Songkhla Polytechnic College²

College of Innovation and Management, Songkla Rajabhat University³

*Corresponding Author: kuntapon.ma@skru.ac.th

ข้อมูลบทความ	บทคัดย่อ
ประวัติบทความ: รับเพื่อพิจารณา: 15 พฤศจิกายน 2563 แก้ไข: 12 ธันวาคม 2563 ตอบรับ: 17 มกราคม 2564	การวิจัยนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองเกี่ยวกับการติดตั้งระบบสเปรย์น้ำที่แผงคอยล์ร้อน เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ชนิด 3 เฟส ขนาด 53,000 BTU/hr โดยเริ่มจากการออกแบบและติดตั้งระบบฉีดสเปรย์น้ำที่ด้านล่างแผงคอยล์ร้อน จำนวน 5 หัวฉีด จากนั้นทำการตรวจวัดการใช้พลังงานของเครื่องปรับอากาศด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าร่วมกับการแสดงผลด้วยโปรแกรมแลบวิว โดยเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการติดตั้งระบบฉีดสเปรย์น้ำ ผลการวิจัยพบว่า หลังการปรับปรุงระบบแล้ว เครื่องปรับอากาศมีความสามารถในการทำความเย็นเพิ่มขึ้นจาก 34,320 เป็น 44,400 BTU/hr คิดเป็น 1.3 เท่า หรือ 10,080 BTU/hr ประสิทธิภาพพลังงานเพิ่มขึ้นจาก 7.90 เป็น 11.15 คิดเป็น 1.57 เท่า และคอมเพรสเซอร์ใช้กำลังไฟฟาลดลง จาก 5.09 เป็น 4.77 kW คิดเป็น 1.07 เท่า หรือ 0.32 kW ระดับประสิทธิภาพการทำงานเพิ่มจากเบอร์ 2 เป็นเบอร์ 5 ผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่า เครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งระบบฉีดสเปรย์น้ำที่แผงคอยล์ร้อนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น และสามารถประหยัดค่าไฟฟ้าได้ 178.07 บาทต่อเดือน



Article Info

Abstract

Article History:

Received: November 15, 2020

Revised: December 12, 2020

Accepted: January 17, 2021

Keywords:

Air Conditioner/ Condenser/

Water Spray

This research is the experimental research on the installation of the water spray set onto condenser that is to improve the efficiency of 3 Phase split type air conditioner (53,000 BTU/HR). It starts from the design and installation of 5 water spray sets under the condenser. Then it was investigating the electrical energy usage of the air conditioner by electrical instrument and monitoring with a Lab VIEW program to compare pre and post-modification with the water spray set. The result showed that post-modification the ability of cooling capacity could be 34,320 to 44,400 BTU/hr (1.30 times or 10,080 BTU/hr) and increased its energy efficiency ratio from 7.90 to 11.15 (1.57 times). Its compressor gave the lower electric power usage from 5.09 to 4.77 kW (1.07 times or 0.32 kW) and the working efficiency level increased from level 2 to level 5. The results of this research indicate that the air conditioners equipped with water spraying system onto condenser have higher efficiency and can save 178.07 baht/month of electricity bills.

1. บทนำ

พลังงานไฟฟ้าเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำรงชีวิตประจำวันเป็นอย่างมาก และยังเป็นตัวแปรสำคัญในการเพิ่มผลผลิตในภาคเกษตร และภาคอุตสาหกรรมที่ทันสมัย เพื่อกระจายรายได้และสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจ ซึ่งเป็นเป้าหมายสำคัญในการพัฒนาประเทศ อย่างไรก็ตามการแสวงหาแหล่งเชื้อเพลิงที่มีอยู่จำกัด การพัฒนากระบวนการผลิต รวมทั้งการรับซื้อพลังงานไฟฟ้าจากต่างประเทศ ก็ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ในปัจจุบัน ซึ่งจากข้อมูลล่าสุด พบว่า ประเทศไทยมีอัตราการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปี พ.ศ. 2561 มีการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงสุด 28,338.10 เมกกะวัตต์ และเพิ่มขึ้นร้อยละ 8.88 ในปี พ.ศ. 2562 เป็น 30,853.20 เมกกะวัตต์ [1] ดังนั้นการลดการใช้พลังงานไฟฟ้า จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ทุกหน่วยงานต้องให้ความสำคัญอย่างจริงจัง ควบคู่ไปกับการพัฒนากระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ เพื่อรองรับความต้องการใช้พลังงาน โดยกระทรวงพลังงานมีเป้าหมายลดการใช้พลังงานลงร้อยละ 30 ในปี พ.ศ. 2580 ภายใต้กรอบแผนอนุรักษ์พลังงานในช่วงปี พ.ศ. 2561–2580 ครอบคลุมใน 5 สาขาเศรษฐกิจ ได้แก่ อุตสาหกรรม ธุรกิจการค้า ที่อยู่อาศัย เกษตรกรรม และขนส่ง ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศ หรือ PDP2018 และยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี โดยได้นำมาตรการต่าง ๆ ทั้งในเชิงนโยบาย การสนับสนุนค่าน้ำจืด ปรับปรุงผลิตภัณฑ์เพื่อลดการใช้พลังงาน [2] รวมทั้งการรณรงค์การอนุรักษ์พลังงานและการจัดการการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดในทุกภาคส่วนเพื่อลดพลังงานไฟฟ้า เป็นผลให้สามารถลดรายจ่ายค่าไฟฟ้าที่แต่ละหน่วยงานแบกรับภาระลงได้ด้วย ทั้งนี้จากสถิติรายจ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าทั่วประเทศ พบว่า



มีค่าเฉลี่ยต่อครัวเรือนที่สูงถึง 695 บาทต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 30.5 ของค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพลังงานทั้งหมด [3] โดยเครื่องปรับอากาศเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้พลังงานไฟฟ้าอยู่ในช่วง 650–7,000 วัตต์ต่อชั่วโมง ซึ่งสูงเป็นลำดับต้น ๆ เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดอื่น โดยเฉพาะสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงรุนแรง อุณหภูมิที่สูงขึ้นส่งผลให้มีการใช้เครื่องปรับอากาศเพื่อช่วยปรับลดอุณหภูมิกันมากขึ้น ปัจจุบันพบว่า เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีความจำเป็นต้องใช้ในชีวิตประจำวัน มีอัตราค่าไฟฟ้าประมาณร้อยละ 60 ของค่าไฟฟ้าในอาคารทั่วไป [4] และยังเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้งานต่อเนื่องทุกวันเป็นเวลานาน ไม่ว่าจะเป็นในภาคการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม อาคารสำนักงานของโรงงาน อาคารพาณิชย์ อาคารของส่วนราชการหรือตามบ้านเรือน โดยเฉพาะเครื่องปรับอากาศที่มีอายุการใช้งานมานาน ประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศนั้นจะลดลง ส่งผลให้กินกระแสไฟฟ้ามากขึ้น [4] จึงจำเป็นต้องมีวิธีการปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศให้ดีขึ้น เพื่อให้สามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศลงได้ เช่น การติดตั้งชุดแลกเปลี่ยนความร้อนชนิดแผ่นเพลทแบบเชื่อมติดระบายความร้อนด้วยน้ำ [5] การติดตั้งอุปกรณ์ลดอุณหภูมิอากาศที่ใช้ในการระบายความร้อนของคอนเดนเซอร์ซึ่งทำจากกระดาษเซลลูโลส และใช้น้ำจากฮีวพอเรเตอร์ในการหล่อเย็น ทำให้เปอร์เซ็นต์การใช้พลังงานไฟฟ้าลดลงจากเดิมร้อยละ 20.92 [6] การระเหยน้ำให้กับระบบระบายความร้อน สามารถลดอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าลงได้ร้อยละ 4.26-14.98 [7] การติดตั้งแผ่นช่วยประหยัดพลังงาน สามารถช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าลงได้ประมาณร้อยละ 10 ซึ่งประหยัดค่าใช้จ่ายได้ถึง 85.21 ต่อเดือนหรือ 1,022.52 ต่อปี [8]

ดังนั้นงานวิจัยนี้ จึงมุ่งเน้นการศึกษาผลการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนที่ได้รับการปรับปรุงประสิทธิภาพในการทำงาน โดยวิธีการลดความร้อนที่แผงคอยล์ร้อนด้วยการฉีดสเปรย์น้ำ เพื่อเป็นแนวทางหนึ่งที่น่าสนใจในการลดพลังงานไฟฟ้า และเพิ่มสมรรถนะในการทำงานของเครื่องปรับอากาศได้อย่างคุ้มค่า

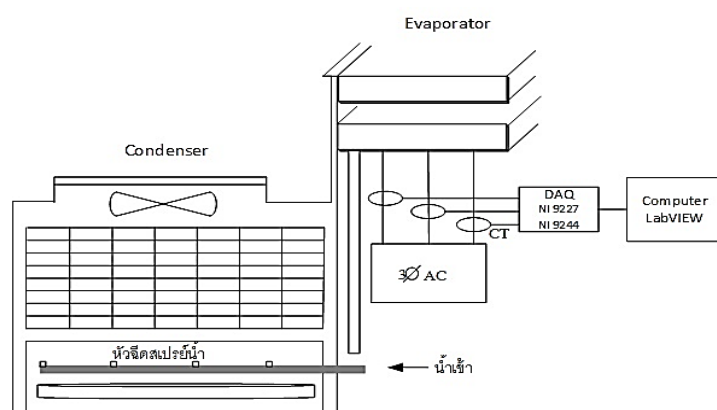
2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 การออกแบบชุดสาธิตระบบเครื่องปรับอากาศโดยการติดตั้งระบบฉีดสเปรย์น้ำที่แผงคอยล์ร้อน

การออกแบบชุดสาธิตระบบเครื่องปรับอากาศโดยการติดตั้งระบบฉีดสเปรย์น้ำที่แผงคอยล์ร้อน ดำเนินการตามมาตรฐานเครื่องปรับอากาศ ANSI/ASHRAE/IES Standard 90.1-2010 Section 6-6.1.1.3 โดยในส่วนของการปรับปรุง (Modified) เครื่องปรับอากาศนั้นจะต้องไม่ทำให้เครื่องปรับอากาศใช้พลังงานมากขึ้น [9] ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ได้นำเอาเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ชนิด 3 เฟส ขนาด 53,000 BTU/hr หรือ 4.4 TR มาติดตั้งระบบฉีดสเปรย์น้ำ จำนวน 5 หัวฉีด โดยเลือกใช้หัวสเปรย์แบบ Fog Mist Spray Nozzle หรือว่าหัวสเปรย์พ่นหมอกที่พ่นละอองน้ำที่มีความละเอียดขนาด 90-105 ไมครอน ให้อัตราการไหลที่ 35 ลิตร/5 หัวฉีด/ชั่วโมง ติดตั้งให้กระจายทั่วพื้นที่แผงคอยล์ร้อน ครอบคลุมเนื้อที่ของคอนเดนเซอร์ ในตำแหน่งด้านล่างแผงคอยล์ร้อน ให้มีระยะห่างจากแผงคอยล์ร้อน 15 เซนติเมตร ดังรูปที่ 1 โดยระบบการฉีดน้ำจะทำงานพร้อมกับคอมเพรสเซอร์ เพื่อให้สเปรย์น้ำสามารถแตกเป็นฝอย และฉีดพ่นไปตามทิศทางลมของพัดลมระบายความร้อนของแผงคอยล์ร้อน หัวฉีดสเปรย์น้ำจะรับน้ำจากมอเตอร์ปั๊มน้ำแบบจุ่ม ขนาด 1/3 แรงม้า ที่ทำงานพร้อมกับมอเตอร์พัดลมระบายความร้อนของแผงคอยล์ร้อน รวมทั้งได้ออกแบบโปรแกรมวัดค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ได้พัฒนาขึ้นจากโปรแกรมแลบวิว [10] สำหรับวัดค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ดังรูปที่ 2



รูปที่ 1 ตำแหน่งติดตั้งระบบสเปรย์น้ำ



รูปที่ 2 โครงสร้างชุดสาธิตระบบเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งระบบฉีดสเปรย์น้ำบริเวณแผงคอยล์ร้อน

2.2 การศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน

การศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ดำเนินการทดสอบการทำงานในห้องปฏิบัติการขนาด 6x8 เมตร ควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ตรวจสอบการใช้พลังงานและหาประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศด้วยเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ร่วมกับการแสดงผลด้วยโปรแกรมแล็บวิว โดยเปรียบเทียบการใช้พลังงานของเครื่องปรับอากาศในสภาพการทำงานปกติก่อนการติดตั้ง และหลังการติดตั้งระบบสเปรย์ฉีดน้ำที่แผงคอยล์ร้อนที่เปิดใช้งานเป็นระยะเวลา 8 ชั่วโมงต่อวัน ใช้โวลท์มิเตอร์สำหรับตรวจวัดค่าแรงดันไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ใช้แคลมป์มิเตอร์สำหรับตรวจวัดค่ากระแสไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ใช้เทอร์โมมิเตอร์และเครื่องวัดความชื้นสำหรับตรวจวัดค่าอุณหภูมิในห้อง ความชื้นสัมพัทธ์ทั้งทางด้านลมกลับและลมจ่าย ใช้เครื่องวัดความเร็วลมสำหรับตรวจวัดค่าความเร็วลมที่บริเวณหน้าคอยล์เย็น โดยวัดจำนวน 3 ครั้ง เพื่อใช้ค่าเฉลี่ยในการคำนวณ และใช้ตลับเมตรสำหรับวัดขนาดความกว้างและความยาวของช่องลมกลับ เพื่อใช้คำนวณหาขนาดพื้นที่หน้าตัดด้านลมจ่าย

ในการเปรียบเทียบค่าความสามารถในการทำความเย็น ความต้องการใช้กำลังไฟฟ้าของคอมเพรสเซอร์ ใช้เครื่องวิเคราะห์พลังงานไฟฟ้า (FLUKE 434) ร่วมกับการแสดงผลจากคอมพิวเตอร์ที่แสดงค่ากระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้าขณะใช้งานเครื่องปรับอากาศ และคำนวณค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency Ratio: EER) รวมทั้งคำนวณผลการประหยัดค่าไฟฟ้า สำหรับการเปรียบเทียบความสิ้นเปลืองพลังงานของเครื่องปรับอากาศตามระดับประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศ จำนวน 5 ระดับ อ้างอิงตามที่มีการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ได้กำหนดไว้ [11]



2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน

รวบรวมข้อมูลความเย็นที่ได้ต่อกำลังงานที่ให้กับระบบ เพื่อคำนวณหาสัมประสิทธิ์สมรรถนะ (COP: Coefficient of Performance) ซึ่งเป็นค่าที่ใช้แสดงประสิทธิภาพของการทำความเย็น ดังสมการที่ 1 [11] ข้อมูลความสามารถในการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ (BTU/hr) และพลังงานไฟฟ้า (W) สำหรับใช้วิเคราะห์อัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน (EER) ตามสมการที่ 2 รวบรวมข้อมูลค่าเฉลี่ยความเร็วลม (m/min) และพื้นที่หน้าตัดด้านลมกลับ (m²) สำหรับคำนวณหาปริมาณการไหลของอากาศ ตามสมการที่ 3 จากนั้นนำค่าปริมาณการไหลของอากาศที่คำนวณได้ มาวิเคราะห์หาค่ากำลังไฟฟ้าต่อตันความเย็น (CPH) ซึ่งเป็นค่าอัตราส่วนระหว่างกำลังไฟฟ้าที่ใช้สำหรับเครื่องปรับอากาศในการทำความเย็น (kW) และความสามารถในการทำความเย็น (TR หรือตันความเย็น) ตามสมการที่ 4

สมการที่ 1

$$COP = \frac{\text{ความเย็นที่ได้จากอีวาพอเรเตอร์ (WR)}}{\text{กำลังไฟฟ้าป้อนเข้าคอมเพรสเซอร์ (W)}} \quad (1)$$

สมการที่ 2

$$EER = \frac{\text{ความสามารถในการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ (BTU/hr)}}{\text{พลังงานไฟฟ้า (W)}} \quad (2)$$

สมการที่ 3

$$CMM = S \times A \quad (3)$$

โดยที่ S คือ การวัดความเร็วลม (m/min)

A คือ พื้นที่หน้าตัดด้านลมจ่าย (m²)

สมการที่ 4

$$CHP = \frac{P}{5.707 \times 10^{-3} \times CMM \times (hr - hs)} \quad (4)$$

โดยที่

P คือ กำลังไฟฟ้าที่จ่ายให้เครื่องปรับอากาศ (kW)

CMM คือ ปริมาณการไหลของอากาศ (m³/min)

hr คือ ค่าเอนทัลปีทางด้านลมดูดของเครื่องปรับอากาศ (kJ/kg)

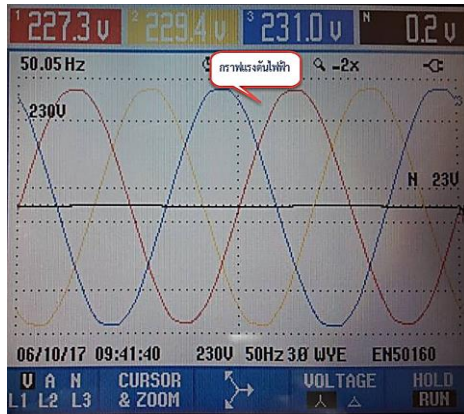
hs คือ ค่าเอนทัลปีทางด้านลมส่งของเครื่องปรับอากาศ (kJ/kg)

3. ผลการวิจัย

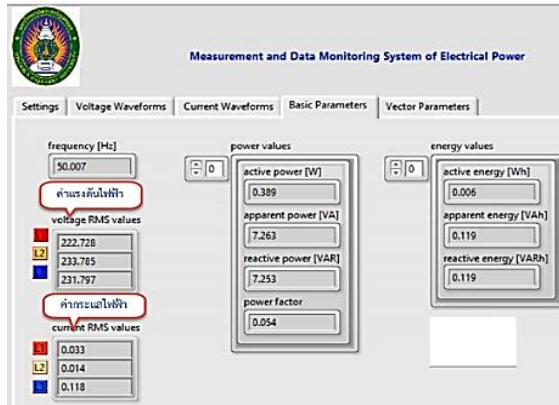
ผลดำเนินการปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนโดยการติดตั้งระบบสเปรย์น้ำที่แผงคอยล์ร้อน มีดังนี้

3.1 ผลการตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ และค่าพลังงานไฟฟ้าทั้งระบบ

ผลการตรวจวัดค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ที่วัดได้จากเครื่องวิเคราะห์พลังงานไฟฟ้า และแสดงผลจากคอมพิวเตอร์ผ่านโปรแกรมแลบวิว แสดงได้ดังรูปที่ 3 ซึ่งค่าที่วัดได้เปรียบเทียบกับระหว่างการทำงานของเครื่องปรับอากาศ ในสภาพการทำงานปกติก่อนติดตั้งระบบสเปรย์ฉีดน้ำกับชุดสาธิตเครื่องปรับอากาศที่ได้ติดตั้งระบบสเปรย์ฉีดน้ำที่แผงคอยล์ร้อนที่เปิดใช้งาน โดยแสดงได้ดังแผนภาพไฮโครเมตริก (รูปที่ 4)



(ก)

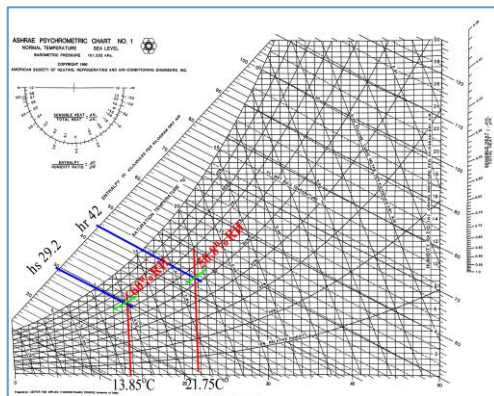


(ข)

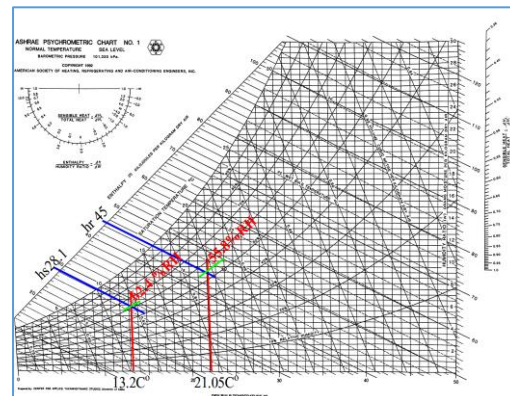
รูปที่ 3 ตัวอย่างการแสดงผลค่าปริมาณการใช้ไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ (ก)

วัดจากเครื่องวิเคราะห์พลังงานไฟฟ้า (ข) การแสดงผลจากคอมพิวเตอร์ผ่านโปรแกรมแลบวิว

จากรูปที่ 3 เห็นได้ว่า ค่าของการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศที่เกิดขึ้น สามารถตรวจวัดและแสดงผลด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านโปรแกรมแลบวิวได้ เพื่อความสะดวกในการอ่านและจัดเก็บข้อมูลได้ โดยพบว่า ระบบการตรวจวัดและแสดงผลสามารถอ่านค่าได้ต่อเนื่อง ตลอดการวัดและรวบรวมข้อมูลการทำงานของเครื่องปรับอากาศ ทั้งก่อนและหลังติดตั้งระบบสเปรย์น้ำ เพื่อใช้สำหรับการวิเคราะห์ผล



(ก)



(ข)

รูปที่ 4 แผนภาพไซโครเมตริก (ก) ก่อนฉีดสเปรย์น้ำ (ข) หลังฉีดสเปรย์น้ำ

จากรูปที่ 4 แสดงค่าเอนทัลปีที่อ่านได้จากแผนภาพไซโครเมตริก เปรียบเทียบระหว่างก่อนฉีดสเปรย์น้ำ และหลังฉีดสเปรย์น้ำ ซึ่งเห็นได้ว่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ที่วัดได้จากลมจ่ายและลมกลับก่อนฉีดสเปรย์น้ำ มีค่าเท่ากับ 13.85 องศาเซลเซียส และร้อยละ 60 และ 21.75 องศาเซลเซียส และร้อยละ 50.8 ตามลำดับ ซึ่งคำนวณได้ค่าเอนทัลปีของอากาศที่ลมกลับ (Hr) เท่ากับ 42 KJ/Kg และค่าเอนทัลปีของอากาศที่ลมจ่าย (Hs) เท่ากับ 29.2 KJ/Kg ขณะที่หลังติดตั้งระบบฉีดสเปรย์น้ำ พบว่า อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่วัดได้จากลมจ่ายและลมกลับก่อนฉีดสเปรย์น้ำ มีค่าเท่ากับ 13.20 องศาเซลเซียส และร้อยละ 62.4 และ 21.05 องศาเซลเซียส และร้อยละ 55.8 ตามลำดับ ซึ่งคำนวณได้ค่าเอนทัลปีของอากาศที่ลมกลับ (hr) เท่ากับ 45 KJ/Kg และค่าเอนทัลปีของอากาศที่ลมจ่าย (Hs) เท่ากับ 28.1 KJ/Kg สำหรับค่าพลังงานไฟฟ้า ความเร็วลม พื้นที่หน้าตัดด้านลมกลับ ปริมาณอัตราการไหลของอากาศ และความสามารถในการทำความเย็น แสดงได้ดังตารางที่ 1



ตารางที่ 1 ผลการทดสอบการทำงานของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนก่อน และหลังปรับปรุงด้วยระบบสเปรย์น้ำ

รายการ	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
การใช้พลังงานไฟฟ้า (kW)	4.3	3.98
การวัดความเร็วลม (m/min)	180.6	180.6
พื้นที่หน้าตัดด้านลมกลับ	0.218	0.218
ปริมาณการไหลของอากาศ	39.37	39.37
ความสามารถในการทำความเย็น	2.86	3.70

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า ค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าก่อนการปรับปรุงมีค่ามากกว่าหลังปรับปรุง ขณะที่ความสามารถในการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ก่อนการปรับปรุงมีค่าน้อยกว่าหลังปรับปรุง ซึ่งเห็นว่า การสเปรย์น้ำที่คอยล์ร้อนช่วยลดค่าการใช้พลังงานไฟฟ้า แต่ช่วยเพิ่มความสามารถในการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศส่งผลให้เครื่องปรับอากาศมีประสิทธิภาพในการทำงานที่สูงขึ้น

3.2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนโดยการติดตั้งระบบสเปรย์น้ำที่แผงคอยล์ร้อน

จากการวัดผลค่าการใช้พลังงานของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนขนาด 53,000 BTU/hr ก่อนและหลังการฉีดสเปรย์น้ำ พบว่า ประสิทธิภาพพลังงานของเครื่องทำความเย็นหลังการฉีดสเปรย์น้ำระบายความร้อนที่แผงคอยล์ร้อนมีค่าสูงขึ้นจากเดิม 34,320 เป็น 44,400 ซึ่งเห็นว่า เครื่องปรับอากาศมีความสามารถในการทำความเย็นเพิ่มขึ้นเท่ากับ 10,080 BTU/hr หรือ 0.84 TON โดยคอมเพรสเซอร์มีความต้องการกำลังไฟฟ้าลดลง 0.32 KW และทำให้ประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศสูงขึ้น จากเบอร์ 2 เป็นเบอร์ 5 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนระหว่างก่อนและหลังปรับปรุง

รายการ	ประสิทธิภาพ			
	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	การเปลี่ยนแปลง	หน่วย
พิกัด	53,000	53,000	ค่าพิกัดเครื่องคงที่	BTU/hr
ตรรกะวัด	34,320	44,400	เพิ่มขึ้น 10,080	BTU/hr
พิกัด	4.4	4.4	ค่าพิกัดเครื่องคงที่	TON
ค่ากำลังไฟฟ้าต่อตันความเย็น	1.50	1.04	ลดลง 0.46	KW/TON
EER	7.90	11.15	เพิ่มขึ้น 3.25	BTU/hr/W
COP	3.60	3.90	เพิ่มขึ้น 0.3	
เบอร์	2	5	เพิ่มขึ้น 3	ระดับ

จากตารางที่ 2 เห็นได้ว่า หลังใช้วิธีการฉีดสเปรย์น้ำระบายความร้อนที่แผงคอยล์ร้อนแล้ว ทำให้เครื่องปรับอากาศมีความสามารถในการทำความเย็นเพิ่มขึ้น 10,080 BTU/hr คอมเพรสเซอร์มีกำลังไฟฟ้าลดลง 0.32 KW สมรรถนะทำความเย็นลดลง 0.46 kW/TON ประสิทธิภาพพลังงานเพิ่มขึ้น 3.25 BTU/hr/W ระดับประสิทธิภาพการทำงานเพิ่มจากเบอร์ 2 เป็นเบอร์ 5 ซึ่งเห็นว่าเครื่องปรับอากาศมีประสิทธิภาพสูงขึ้น สอดคล้องกับการวิจัยของ Chan et. al. [12] ได้ศึกษาการระบายความร้อนของระบบเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ โดยใช้สเปรย์น้ำร่วมกับอากาศในการระบายความร้อนของแผงคอยล์ร้อน ที่สามารถทำให้เครื่องปรับอากาศมีประสิทธิภาพที่สูงขึ้นได้ และเจษฎา [13] ที่ใช้รูปแบบการระบายความร้อนด้วยน้ำกับเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนซึ่งทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศดีขึ้นได้



4. อภิปรายผลวิจัย

ผลการศึกษา การปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนด้วยการติดตั้งระบบสเปรย์น้ำที่คอยล์ร้อน แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศที่สูงขึ้น เนื่องจากหลังการปรับปรุง พบว่าเครื่องปรับอากาศให้ค่าความสามารถในการทำความเย็น และค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะเพิ่มขึ้น คอมเพรสเซอร์มีกำลังไฟฟ้าลดลง และค่ากำลังไฟฟ้าต่อตันความเย็นลดลง

เมื่อวิเคราะห์ผลการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในการปรับปรุงเครื่องปรับอากาศ ขนาด 53,000 BTU/hr หรือ 4.4 TR ที่เปิดใช้งาน 8 ชั่วโมงต่อวัน (8.30-16.30 น.) ทำงาน 7 วันต่อสัปดาห์ โดยมีช่วงทำความเย็นที่ร้อยละ 70 และคิดค่าไฟฟ้าที่หน่วยละ 7.24 บาท/กิโลวัตต์-ชั่วโมง เปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศโดยการฉีดสเปรย์น้ำที่แผงคอยล์ร้อน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศ

เปรียบเทียบค่าปริมาณทางไฟฟ้า				
รายการ	ประสิทธิภาพ			
	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	การเปลี่ยนแปลง	หน่วย
กำลังไฟฟ้า	5.09	4.77	ลดลง 0.32	กิโลวัตต์
พลังงานไฟฟ้ารวมต่อวัน	28.54	26.71	ลดลง 1.83	กิโลวัตต์-ชั่วโมง/วัน
พลังงานไฟฟ้าต่อเดือน	856.46	801.36	ลดลง 55.10	กิโลวัตต์-ชั่วโมง/เดือน
พลังงานไฟฟ้าต่อปี	10,420.31	9,749.88	ลดลง 670.43	กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี
คิดเป็นเงินต่อวัน	92.46	86.54	ลดลง 5.92	บาท/วัน
คิดเป็นเงินต่อเดือน	2,774.08	2,596.21	ลดลง 178.07	บาท/เดือน
คิดเป็นเงินต่อปี	33,289.05	31,154.54	ลดลง 2,134.51	บาท/ปี

จากตารางที่ 3 เห็นได้ว่า ผลการปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน สามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าลงได้ 55.10 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/เดือน หรือ 670.43 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี ซึ่งคิดเป็นเงิน 178.07 บาท/เดือน หรือ 2,134.51 บาท/ปี

5. สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ที่ได้ออกแบบระบบการปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศโดยการฉีดสเปรย์น้ำที่แผงคอยล์ร้อน ซึ่งเห็นว่า สามารถทำให้เครื่องปรับอากาศมีประสิทธิภาพที่สูงขึ้นได้ ส่งผลให้ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าลงได้ 55.10 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/เดือน หรือ 670.43 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี ซึ่งคิดเป็นเงิน 178.07 บาท/เดือน หรือ 2,134.51 บาท/ปี โดยวิธีการนี้สามารถทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนดีขึ้น อย่างไรก็ตาม สำหรับการติดตั้งเพื่อนำไปใช้กับเครื่องปรับอากาศทั่วไป ระบบนี้จำเป็นต้องใช้น้ำสำหรับการต่อเข้ากับหัวฉีดสเปรย์น้ำ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องติดตั้งท่อน้ำเพิ่มเติม นอกจากนั้นในการศึกษาเพื่อพัฒนาต่อไป ควรมีการศึกษาและเก็บข้อมูลระยะยาว เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการทำงานที่ต่อเนื่องในการใช้งานต่อไป



6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณการสนับสนุนเครื่องมือการวิจัยจากศูนย์เทคโนโลยีพลังงานทางเลือก คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

เอกสารอ้างอิง

- [1] การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. ความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด. [อินเทอร์เน็ต]. 2562 [สืบค้นเมื่อวันที่ 10 พฤษภาคม 2563] จาก: https://www.egat.co.th/index.php?option=com_content&view=article&layout=edit&id=353&Itemid=200.
- [2] กระทรวงพลังงาน. พพ. เปิดตัวที่รับฟังความคิดเห็น (ร่าง) แผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2561–2580 (EEP2018) พร้อมเพิ่มการมีส่วนร่วมทุกภาคส่วน. [อินเทอร์เน็ต]. 2563 [สืบค้นเมื่อวันที่ 10 พฤษภาคม 2563] จาก: https://www.dede.go.th/ewt_news.php?nid=52335&ilename=index
- [3] สำนักงานสถิติแห่งชาติ. การใช้พลังงานของครัวเรือน พ.ศ. 2561. [อินเทอร์เน็ต]. 2561 [สืบค้นเมื่อวันที่ 10 พฤษภาคม 2563] จาก: <http://www.nso.go.th/sites/2014/Pages/News/2562/N02-08-62-1.aspx>
- [4] วัชร มังวิฑิตกุล. การลดค่าใช้จ่ายพลังงาน. กรุงเทพฯ: ศูนย์อนุรักษ์พลังงานแห่งประเทศไทย; 2544.
- [5] ยุทธนา ศรีผา และคณะ. การเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน ด้วยชุดแลกเปลี่ยนความร้อนชนิดแผ่นเพลทแบบเชื่อมติดระบายความร้อนด้วยน้ำ (รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ. 2555.
- [6] อีรพงศ์ บริรักษ์ และพงษ์สวัสดิ์ คชภูมิ. การเพิ่มสมรรถนะเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนโดยการลดอุณหภูมิคอนเดนเซอร์. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย, 2556; 4: 57-64.
- [7] ถวิกา ผาดิคำ รงกุล และ จตุวัฒน์ วโรตมพันธ์. ประสิทธิภาพการใช้งานจริงของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนชนิดระบายความร้อนด้วยการระเหยน้ำ. วารสารวิจัยและสาระสถาปัตยกรรม/การผังเมือง, 2555; 9: 101-112.
- [8] เพ็ญจันทร์ โกญจนาท, สมพร พรหมดวง และสายสุนีย์ พงพัฒน์ศึกษา. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนที่ติดตั้งแผ่นช่วยประหยัดพลังงาน. ใน รายงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปี 2562. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรังสิต; 2562.
- [9] U.S. Department of Energy. (2014). ANSI/ASHRAE/IES Standard 90.1-2010. [Internet]. 2014. [cited 17Jul 2020]. Availability from: <https://www.energycodes.gov/training-courses/ansiashraeies-standard-901-2010>
- [10] National Instruments. LabVIEWTM Getting Started with LabVIEW. National Instruments Corporate Headquarters. Austin, Texas USA. 2013.
- [11] ศิริพรรณ ธงชัย และพิชัย อัษฎมงคล. การอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า. กรุงเทพฯ: ศูนย์พิมพ์ตำราเรียนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ; 2548.
- [12] Chan, K.T. Yang, J. and Yu. F.W. Energy Performance of Chillers with Water Mist Assisted Air-Cooled Condensers paper presented in 12th Conference of International Building Performance Simulation Association. Sydney Australia; 2011.
- [13] เจษฎา วิเศษมณี. รูปแบบการระบายความร้อนด้วยน้ำที่ส่งผลต่อสัมประสิทธิ์สมรรถนะของระบบเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน. วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร, 2559; 10(2): 125-134.



ความสามารถทางโฟโตคาตาลิติกของเคลือบแก้ว-เซรามิกสำหรับกระเบื้องเซรามิก แบบเผาเร็ว

Photocatalytic Activity of Glass-Ceramic Glaze for Fast Firing Ceramic Tiles

จิรัชญา อายะวรรณ^{1*}, นันทิพย์ กิ่งน้อย¹, ธัญญาพร วันเพ็ญ¹ และ สลิษา ไชยพุทธ²

Jiratchaya Ayawanna^{1*}, Namthip Kingnoi¹, Thanyapon Wanpen¹ and Salisa Chaiyaput²

สาขาวิศวกรรมเซรามิก สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี¹

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง²

Ceramic Engineering, Institute of Engineering; Suranaree University of Technology¹

Civil Engineering, Department of Faculty of Engineering, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang²

*Corresponding Author: jiratchaya@sut.ac.th

ข้อมูลบทความ	บทคัดย่อ
ประวัติบทความ: รับเพื่อพิจารณา: 20 พฤศจิกายน 2563 แก้ไข: 24 ธันวาคม 2563 ตอบรับ: 22 มกราคม 2564	งานวิจัยนี้ มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลการเติมสารเร่งปฏิกิริยา TiO_2 และสารผสม $\text{TiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ ต่อความสามารถทางโฟโตคาตาลิติกของเคลือบแก้ว-เซรามิก บนกระเบื้องเซรามิกแบบเผาเร็ว เพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์กระเบื้องเคลือบแก้ว-เซรามิกที่สามารถทำความสะอาดผิวตัวเองได้ โดยไม่จำเป็นต้องมีการเคลือบทับชั้น TiO_2 ที่ผิวของกระเบื้องเคลือบเซรามิกอีกครั้ง เพื่อลดขั้นตอนและค่าใช้จ่ายด้านวัตถุดิบและพลังงานในการผลิตกระเบื้องเคลือบ แต่สามารถเพิ่มประโยชน์ในการใช้งานรวมทั้งเพิ่มความแข็งแรงทนทานของกระเบื้อง โดยศึกษาผลของปริมาณของสารเร่งปฏิกิริยา TiO_2 และสารผสม $\text{TiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ ตลอดจนอุณหภูมิและอัตราในการเผาที่มีผลต่อความสามารถทางโฟโตคาตาลิติกของเคลือบแก้ว-เซรามิก ที่ใช้ฟritแก้วเป็นวัตถุดิบ ผลการศึกษาพบว่า การเติมสารเร่งปฏิกิริยา TiO_2 เพียงอย่างเดียวโดยไม่มีการเติม Al_2O_3 ในเคลือบฟrit และเคลือบแก้ว-เซรามิก ส่งผลให้ TiO_2 เปลี่ยนโครงสร้างผลึกจาก Anatase ไปเป็น Rutile ทั้งหมดหลังจากเผาเคลือบที่อุณหภูมิ 1200°C ซึ่งมีสมบัติโฟโตคาตาลิติกต่ำมาก ส่วนการเติมสารผสม $\text{TiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ ในสัดส่วน 52/48 จนถึง 48/52 โดยน้ำหนัก ในเคลือบฟrit ไม่พบเฟสเดี่ยวของ Rutile TiO_2 แยกออกมา แต่ TiO_2 จะรวมตัวกับ BaO ในฟrit เกิดสารประกอบ Barium Titanium Oxide (BaTiO_x) ซึ่งเป็นเฟสที่มีความสามารถด้านโฟโตคาตาลิติกได้ดีกว่าเฟส Rutile TiO_2 เคลือบฟrit ผสม $\text{TiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ เเผาเคลือบที่อุณหภูมิ 1200°C พบปริมาณการสลายเมทิลีนบลู กว่า 44% จากการทดสอบต่อเนื่อง 60 นาที



Article Info

Article History:

Received: November 20, 2020

Revised: December 24, 2020

Accepted: January 22, 2021

Keywords:

Ceramic tile/ Ceramic glaze/
Photocatalysis/ Glass-ceramic
glaze/ Fast firing

Abstract

This research aims to study the additions of the TiO_2 and the mixed $\text{TiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ photocatalysts on the photocatalytic capability of the glass-ceramic glaze on the fast-firing ceramic tiles for developing the self-cleaning glass-ceramic glazed tiles without coating the TiO_2 layer on the outer surface of the glazed-ceramic tiles. In addition, the self-cleaning glass-ceramic glazed tiles can reduce the manufacturing process and cost, while enhancing the utility and durability of the ceramic tiles. This work was conducted by studying the content and the particle size of the TiO_2 and the mixed $\text{TiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ photocatalysts, the firing temperature, and the firing rate on the photocatalytic capability of the glass-ceramic glaze on the fast-firing ceramic tiles prepared from glass frit raw material. The results of the study showed that adding solely TiO_2 without Al_2O_3 in frit or glass-ceramic glazes were resulted in the transformation of TiO_2 from anatase to rutile phase after firing at 1200°C , in which the photocatalytic activity was very low. Additionally, adding the mixed $\text{TiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ (52/48 up to 48/52 by weight) in the frit glaze, no segregation of the single rutile TiO_2 was observed. TiO_2 reacted with BaO in the frit, and form barium titanium oxide (BaTiO_x), which had better photocatalytic activity than rutile TiO_2 . The mixed $\text{TiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ in frit glaze and firing at 1200°C exhibited the degradation of methylene blue more than 44% from the continual test for 60 min.

1. บทนำ

ปัจจุบันเรามักได้ยินคำว่า “Self-cleaning” มากับผลิตภัณฑ์ในชีวิตประจำวันหลายประเภท รวมถึงวัสดุสำหรับการปลูกสร้างพวกกระเบื้องเซรามิกชนิดต่าง ๆ ซึ่งก็หมายถึงได้มีการพัฒนาคุณสมบัติ โดยการติดตั้งส่วนประกอบพิเศษให้กระเบื้องเซรามิก สามารถทำความสะอาดหรือฆ่าเชื้อโรคได้ เมื่อมีของเหลวไหลผ่านหรือมีอากาศสัมผัสกับพื้นผิวของส่วนประกอบพิเศษนั้น ทำให้สามารถรักษาความสะอาดของผิวกระเบื้องเซรามิก ยืดอายุการใช้งานและทำให้พื้นที่ที่มีการติดตั้งกระเบื้องเซรามิกชนิดนี้ดูใหม่อยู่เสมอ

ไททาเนียมไดออกไซด์ (TiO_2) เป็นสารกึ่งตัวนำ (Semiconductor) ที่มีความสามารถในการกำจัดสารอินทรีย์หรือสารอนินทรีย์ที่ปนเปื้อนในน้ำหรืออากาศ โดยกระบวนการใช้แสงอัลตราไวโอเล็ต หรือแสงยูวีฉายลงไปยังพื้นผิว



ไททาเนียมออกไซด์ เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาโฟโตคาตาลิติก (Photocatalytic reaction) ของอิเล็กตรอนและโฮลในไททาเนียมออกไซด์กับออกซิเจนและโมเลกุลของน้ำ ทำให้เกิดอนุมูลของออกไซด์และไฮโดรเจนที่มีประจุ ซึ่งเป็นตัวออกซิแดนท์ที่สามารถย่อยสลายสารอินทรีย์ต่าง ๆ ได้ [1] อย่างไรก็ตามในการสร้างระบบพื้นผิว ที่สามารถฆ่าเชื้อโรคหรือทำความสะอาดตัวเองบนพื้นฐานของอนุภาคไททาเนียมไดออกไซด์ ในปัจจุบันทำได้โดยการสร้างชั้นบาง ๆ ของอนุภาคไททาเนียมไดออกไซด์ ลงบนผิวเคลือบด้านนอกของกระเบื้องเซรามิก หรือผิวนอกสุดของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่จะสามารถรับแสงที่มากกระทบได้เต็มที่ วิธีการนี้แม้ว่าจะเป็นการเพิ่มพื้นที่การรับแสงยูวีที่มากกระตุ้น แต่ในกระบวนการผลิตก็จำเป็นต้องมีการเพิ่มขั้นตอนและค่าใช้จ่ายในส่วนดังกล่าว [2-3] นอกจากนี้ชั้นฟิล์มบางไททาเนียมไดออกไซด์ ยังมีข้อจำกัดในการใช้งานกับกระเบื้องที่ติดตั้งภายในอาคาร เพราะปฏิกิริยาโฟโตคาตาลิติกของไททาเนียมไดออกไซด์ จำเป็นต้องถูกกระตุ้นจากแสงยูวี ซึ่งมีความยาวคลื่นน้อยกว่า 400 นาโนเมตร เพื่อให้มีพลังงานอย่างน้อยเท่ากับช่องว่างพลังงานในไททาเนียมไดออกไซด์ และพอที่จะกระตุ้นให้เกิดคู่อิเล็กตรอนและโฮล สำหรับปฏิกิริยาโฟโตคาตาลิติก [2]

มีงานวิจัยจำนวนหนึ่งที่พยายามพัฒนาประสิทธิภาพ และปรับปรุงวิธีการเคลือบสารไททาเนียมไดออกไซด์บนผิวของกระเบื้องเซรามิกในรูปแบบที่ต่างออกไปจากเดิม โดยการเติมสารไททาเนียมไดออกไซด์ลงไปผสมในน้ำเคลือบที่ใช้เคลือบกระเบื้อง แทนการเคลือบชั้นอนุภาคไททาเนียมไดออกไซด์ทับอีกครั้ง หลังการเผาเคลือบกระเบื้องเซรามิก แต่กลับพบว่ากระเบื้องเซรามิกดังกล่าว ไม่สามารถแสดงปฏิกิริยาทางโฟโตคาตาลิติกได้อย่างชัดเจน เนื่องจากเกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างผลึกของไททาเนียมไดออกไซด์ จากแบบอนาเทสไปเป็นแบบรูไทล์ ซึ่งมีคุณสมบัติทางโฟโตคาตาลิติกต่ำกว่า [4] ทั้งนี้เป็นผลมาจากการเผาเคลือบกระเบื้องเซรามิกที่ต้องใช้อุณหภูมิสูงกว่า 600 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างผลึกดังกล่าว [5] อย่างไรก็ตามงานวิจัยที่ผ่านมา เป็นเพียงการศึกษาผลของอุณหภูมิการเผาเคลือบเท่านั้น ในขณะที่ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถทางโฟโตคาตาลิติก ยังขึ้นกับปริมาณของสารไททาเนียมไดออกไซด์ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงรูปผลึกของไททาเนียมไดออกไซด์ในชั้นเคลือบ โดยในปัจจุบันยังไม่พบงานวิจัยชิ้นใดที่มีการศึกษาปัจจัยดังกล่าว รวมถึงการหาวิธีที่จะตรึงโครงสร้างของไททาเนียมไดออกไซด์ให้อยู่ในรูปผลึก ที่มีความสามารถทางโฟโตคาตาลิติกสูง แม้จะผ่านอุณหภูมิสูงกว่า 600 องศาเซลเซียส ในการเผาเคลือบเซรามิก

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาความสามารถ ในการทำความสะอาดตัวเองของผิวเคลือบกระเบื้องเซรามิก โดยให้ความสนใจในการนำเคลือบแก้ว-เซรามิก (Glass-ceramic glaze) มาใช้และมีการเติมสารไททาเนียมไดออกไซด์หรือสารผสมระหว่างไททาเนียมไดออกไซด์-อะลูมิเนียมออกไซด์ ($\text{TiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$) ลงในเคลือบ เพื่อเป็นสารเร่งปฏิกิริยาโฟโตคาตาลิติกของกระเบื้องเคลือบแก้ว-เซรามิกหลังเผา และศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถทางโฟโตคาตาลิติก ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดความสามารถในการทำความสะอาดตัวเองของผิวเคลือบกระเบื้อง จากงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่า การเติมอะลูมิเนียมออกไซด์ลงในไททาเนียมไดออกไซด์ มีผลในการขัดขวางการเกิดโครงสร้างผลึกแบบรูไทล์ในไททาเนียมไดออกไซด์ ซึ่งมีคุณสมบัติโฟโตคาตาลิติก ต่ำกว่าโครงสร้างผลึกแบบอนาเทส [6] นอกจากนี้การเติมอะลูมิเนียมออกไซด์ ยังส่งผลต่อการลดลงของช่องว่างพลังงาน (Band gap) ในไททาเนียมไดออกไซด์ ทั้งในรูปผลึกแบบอนาเทสและรูไทล์ ส่งผลให้สามารถขยายการตอบสนองต่อพลังงานแสงจากช่วงยูวี ไปสู่แสงในช่วงที่ตามองเห็น (Visible light) ซึ่งมีความยาวคลื่นในช่วง 400-700 นาโนเมตร ในการกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาโฟโตคาตาลิติก [7]

เคลือบแก้ว-เซรามิก (Glass-ceramic glaze) ที่นำมาใช้เป็นเคลือบที่มีการพัฒนาต่อมาจากเคลือบฟริต (Frit glaze) เพื่อปรับผิวเคลือบให้มีตำหนิพูนลดลง เพิ่มความความแข็งแรงทนทานต่อการขัดสี และความทนทานต่อสารเคมีมากขึ้น โดยในเคลือบแก้วเซรามิกจะมีส่วนของผลึก (Crystalline phase) กระจายตัวอย่างสม่ำเสมอในเนื้อแก้ว (Glass matrix) [8] ซึ่งการทำให้เกิดผลึกในชั้นเคลือบแก้ว-เซรามิก มีความเหมาะสมอย่างมากกับเทคโนโลยีการเผาเร็ว



(Fast firing) ที่ใช้ในอุตสาหกรรมกระเบื้อง เนื่องจากกระบวนการเผาเร็วจะเป็นการควบคุมการตกผลึกในเนื้อเคลือบ รวมทั้งความสามารถในการไหลตัวของเคลือบ [9-10] เมื่อเทียบกับกระเบื้องเคลือบแบบดั้งเดิม ผลิตภัณฑ์กระเบื้องเคลือบแก้ว-เซรามิก จึงมีข้อได้เปรียบในเรื่องของความทนทานต่อสารเคมีต่าง ๆ และความแข็งแรงเชิงกล นอกจากนี้แล้วในด้านการผลิต ยังสามารถลดค่าใช้จ่ายด้านวัตถุดิบและพลังงาน เนื่องจากสามารถทำให้เกิดผลึกในเคลือบแก้ว-เซรามิก โดยกระบวนการเผาเร็ว จึงไม่จำเป็นต้องใช้สารก่อผลึกที่ทำให้เคลือบมีความทึบแสง (Opacifier) [11] ดังนั้นการใช้เคลือบแก้ว-เซรามิก ในการผลิตกระเบื้องด้วยกระบวนการเผาเร็ว จึงถูกคาดหวังว่า จะสามารถควบคุมการเกิดผลึกในชั้นเคลือบที่มีการเติมสารไททาเนียมไดออกไซด์ และสารผสมไททาเนียมไดออกไซด์-อะลูมิเนียมออกไซด์ ($\text{TiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$) ลงไปเป็นส่วนผสมในน้ำเคลือบ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางโฟโตคาตาไลติก

งานวิจัยชิ้นนี้ จึงมีจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลการเติมสารเร่งปฏิกิริยาไททาเนียมไดออกไซด์ และสารผสมไททาเนียมไดออกไซด์-อะลูมิเนียมออกไซด์ ต่อความสามารถทางโฟโตคาตาไลติกของเคลือบแก้ว-เซรามิก บนกระเบื้องเซรามิกแบบเผาเร็ว เพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์กระเบื้องเคลือบแก้ว-เซรามิก ที่สามารถทำความสะอาดตัวเองได้ โดยไม่จำเป็นต้องมีการเคลือบทับชั้นไททาเนียมไดออกไซด์ที่ผิวหน้าของกระเบื้องเคลือบเซรามิกอีกครั้ง จึงเป็นการลดขั้นตอนและค่าใช้จ่ายด้านวัตถุดิบและพลังงานในการผลิตกระเบื้องเคลือบ แต่สามารถเพิ่มประโยชน์ในการใช้งาน รวมทั้งเพิ่มความแข็งแรงทนทานของกระเบื้องในงานวิจัยนี้ จะทำการศึกษาผลของปริมาณและขนาดอนุภาคของสารเร่งปฏิกิริยาไททาเนียมไดออกไซด์ และสารผสมไททาเนียมไดออกไซด์-อะลูมิเนียมออกไซด์ ตลอดจนอุณหภูมิและอัตราในการเผา ที่มีผลต่อความสามารถทางโฟโตคาตาไลติกของเคลือบแก้ว-เซรามิก เพื่อเป็นประโยชน์ในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้านเทคโนโลยีเซรามิก เพื่อผลักดันให้นักวิจัยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในอุตสาหกรรม

2. วิธีดำเนินการวิจัย

ในขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ เศษแก้วจะถูกบดแบบเปียกเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นเศษแก้วหลังบดจะถูกนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 150 °C เป็นเวลา 4 ชั่วโมง แล้วร่อนผ่านตะแกรงคัดขนาดเบอร์ 325 mesh ในส่วนของฟrit จะถูกบดแบบแห้งเป็นเวลา 30 ชั่วโมง จากนั้นจึงนำมาร่อนผ่านตะแกรงคัดขนาดเบอร์ 325 mesh เศษแก้วและฟrit หลังการบดจะตรวจสอบองค์ประกอบทางเคมีด้วยเทคนิคเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์ (Energy dispersive X-ray fluorescence หรือ ED-XRF Horiba XGT-5200 X-ray Analytical Microscope) การศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเนื่องจากความร้อน เศษแก้วหลังบดจะถูกผสมด้วย Propanol ให้เข้ากันจนมีความเหนียวพอเหมาะ โดยใช้โกร่งบดสาร จากนั้นนำไปขึ้นรูปด้วยการอัดให้มียาว 5 cm. พื้นที่หน้าตัด 1 cm² ชิ้นงานจะถูกนำไปเผาที่อุณหภูมิ 1000 °C แล้วจึงนำมาขัดให้มีขนาดความยาวประมาณ 3-5 cm. พื้นที่หน้าตัดประมาณ 0.5-0.8 cm² โดยขัดพื้นผิวหน้าชิ้นงานให้เรียบ จากนั้นจึงนำไปทดสอบด้วยเครื่อง Dilatometer ในการเตรียมดิน จะใช้ดินปั้นสำเร็จรูป (Compound clay) มารีดด้วยเครื่องอัดรีด (Extrude) ชิ้นงานจะถูกขึ้นรูปแล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 100 °C จากนั้นจึงนำไปเผาที่อุณหภูมิ 800 °C โดยใช้อัตราการขึ้นอุณหภูมิ 5 °C/นาที ยืนไฟเป็นเวลา 2 ชั่วโมง

ขั้นตอนการเตรียมเคลือบฟrit และเคลือบแก้ว-เซรามิก แสดงได้ในตารางที่ 1 และ 2 ตามลำดับ โดยส่วนผสมในแต่ละสูตรจะถูกบดเป็นเวลา 10 นาที ด้วยโกร่งบดขนาดเล็ก จากนั้นขึ้นงานดินหลังเผาที่ 800 °C จะถูกนำไปชุบเคลือบเป็นเวลา 5 วินาที ในขั้นตอนการเผาเคลือบจะเลือกอุณหภูมิการเผาที่ 1100-1200 °C โดยจะยืนไฟเป็นเวลา 30 นาที



ตารางที่ 1 ตารางแสดงส่วนผสมของเคลือบฟritte

สูตร	Total 65 wt%			สารช่วยกระจายตัว	น้ำ
	Frit	Mixed 30 wt%			
		TiO ₂	Al ₂ O ₃		
1F	70	100	0	CMC (binder) 0.1 wt% Na ₃ PO ₄ (dispersant) 0.3 wt%	35 wt%
2F	70	52	48		
3F	70	48	52		
4F	70	0	100		

ตารางที่ 2 ตารางแสดงส่วนผสมของเคลือบแก้ว-เซรามิก

สูตร	Total 65 wt%				สารช่วยกระจายตัว	น้ำ
	Frit	เศษแก้ว	Mixed 30 wt%			
			TiO ₂	Al ₂ O ₃		
1G	40	30	100	0	CMC (binder) 0.1 wt% Na ₃ PO ₄ (dispersant) 0.3 wt%	35 wt%
2G	40	30	52	48		
3G	40	30	48	52		
4G	40	30	0	100		

ชิ้นงานเคลือบหลังเผาจะถูกนำไปวิเคราะห์โครงสร้างผลึกด้วยเทคนิค X-ray Diffraction โดยมี Cu-K α เป็นแหล่งกำเนิด โดยจะวิเคราะห์ในช่วง 2 θ เท่ากับ 20-80° การศึกษาลักษณะโครงสร้างทางจุลภาคของชิ้นงานหลังการเผาเคลือบ ต้องเตรียมให้มีขนาดไม่เกิน 1 cm x 1 cm ชิ้นงานจะถูกนำไปแช่ในกรด Hydrofluoric (HF) 5% vol. เป็นเวลา 5 นาที ล้างน้ำสะอาดแล้วอบให้แห้ง แล้วนำชิ้นงานไปติดบนฐานด้วยเทปคาร์บอนก่อนทำการเคลือบทอง (Au-sputtering) เป็นเวลา 3 นาที ด้วยเครื่อง Au-sputter แล้วจึงนำไปวิเคราะห์ลักษณะโครงสร้างทางจุลภาคด้วยเทคนิคจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด Scanning Electron Microscope with Energy Dispersive X-ray Spectrometer (SEM/EDX) การทดสอบความสามารถทางไฟฟ้าคาตาไลติก ภายใต้แสงยูวีและแสงในช่วงที่ตามองเห็น ต้องเตรียมสารละลายเมทิลีนบลู (Methylene blue: MB) ที่ความเข้มข้น 10 ppm ของเคลือบทุกสูตร โดยการแช่ในสารละลายเมทิลีนบลู 50 ml เป็นเวลา 15 30 45 และ 60 นาที ภายใต้การให้แสงยูวีและแสงในช่วงที่ตามองเห็น เพื่อวิเคราะห์การสลายตัวของสารละลายเมทิลีนบลูด้วย UV-Vis Spectrophotometer ภายใต้ความยาวคลื่น 200-700 นาโนเมตร

3. ผลการวิจัย

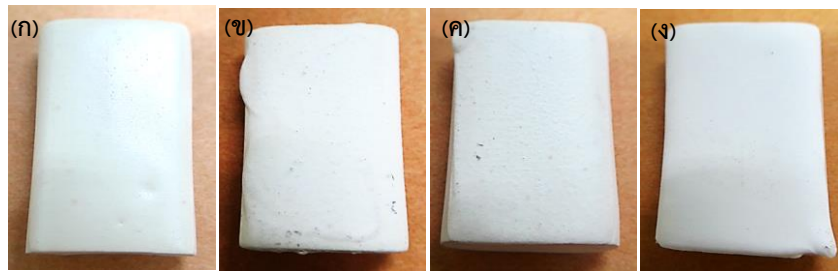
จากตารางที่ 3 สรุปได้ว่า ฟritte และเศษแก้ว มี SiO₂ และ CaO เป็นออกไซด์องค์ประกอบหลักเหมือนกัน แต่ฟritte จะมี BaO และ ZnO เพิ่มขึ้นมา ขณะที่ในเศษแก้วจะมี Na₂O และ MgO ซึ่งไม่พบในฟritte

ตารางที่ 3 ผลขององค์ประกอบทางเคมีของฟritte และเศษแก้ว (Cullet)

ออกไซด์ (wt%)	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	CaO	MgO	ZnO	K ₂ O	BaO	Others
Frit	67.809	-	-	6.689	-	18.719	3.137	3.178	0.468
เศษแก้ว	72.118	0.557	15.819	7.208	3.411	-	0.114	-	0.773

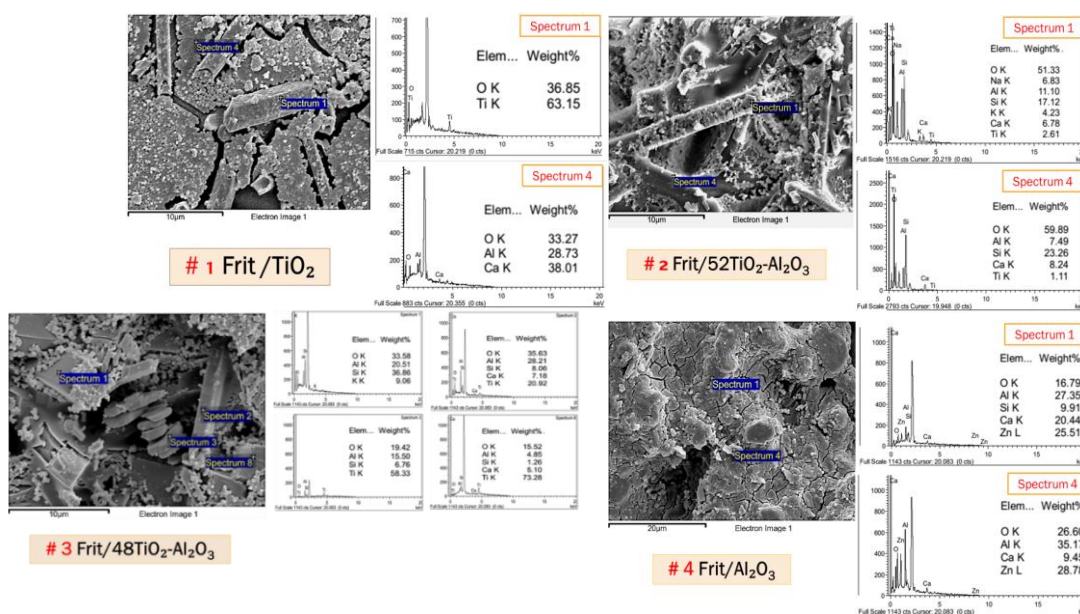


รูปที่ 1 แสดงชิ้นงานเคลือบฟritเผาที่อุณหภูมิ 1200 °C พบว่า สูตรที่ไม่มี Al_2O_3 ในส่วนผสมจะทำให้ผิวเคลือบมีความมัน แสดงให้เห็นถึงการหลอมอันเป็นผลมาจากองค์ประกอบของเคลือบฟrit โดยที่ TiO_2 ที่เติมลงไปไม่มีผลต่อความมันของผิวเคลือบ ในขณะที่สูตรที่ 2F 3F และ 4F ที่มี Al_2O_3 ในส่วนผสม พบว่า ผิวเคลือบจะมีความต้านมากขึ้นตามอัตราส่วนของ Al_2O_3 ที่เพิ่มขึ้น แต่ยังคงความขาวของผิวเคลือบ ทั้งนี้เนื่องจาก Al_2O_3 เป็นวัตถุดิบที่มีความทนไฟ เมื่อเทียบกับ TiO_2 และออกไซด์องค์ประกอบอื่น ๆ ในฟrit



รูปที่ 1 พื้นผิวชิ้นงานเคลือบฟritหลังเผาที่ 1200 °C

จากผลวิเคราะห์ทางโครงสร้างจุลภาคของเคลือบฟrit ในรูปที่ 2(ก)–2(ง) สามารถสรุปความแตกต่างของสัณฐานผลึก ที่พบและธาตุองค์ประกอบในเคลือบทั้ง 4 สูตร ได้ดังตารางที่ 4 โดยพบว่า สูตรที่ 1F ซึ่งมี Frit และ TiO_2 พบผลึกของ TiO_2 ซึ่งคาดว่าจะจะเป็นในรูปผลึกแบบ Rutile จากผลการวิเคราะห์เฟสปรากฏในตารางที่ 5 ขณะที่สูตรที่ 2F ซึ่งมี Frit และ $52TiO_2-48Al_2O_3$ ไม่พบผลึก TiO_2 ในรูปแบบ Rutile แต่พบผลึก TiO_2 ในกลุ่มของสารประกอบอะลูมิเนียมซิลิเกต สูตรที่ 3F ซึ่งมี Frit และ $48Al_2O_3-52TiO_2$ ไม่พบโครงสร้างผลึก TiO_2 ในรูปแบบ Rutile แต่พบผลึก TiO_2 ในกลุ่มของสารประกอบอะลูมิเนียมซิลิเกต เช่นเดียวกับผลึกในสูตรที่ 2F ส่วนในสูตรที่ 4F ซึ่งมี Frit และ Al_2O_3 ไม่พบสัณฐานผลึกที่มีลักษณะแตกต่างกัน แต่จะพบเป็นโครงสร้างทางจุลภาคที่มีลักษณะเป็นแผ่น ๆ ของสารประกอบแบเรียมอะลูมิเนียมซิลิเกต



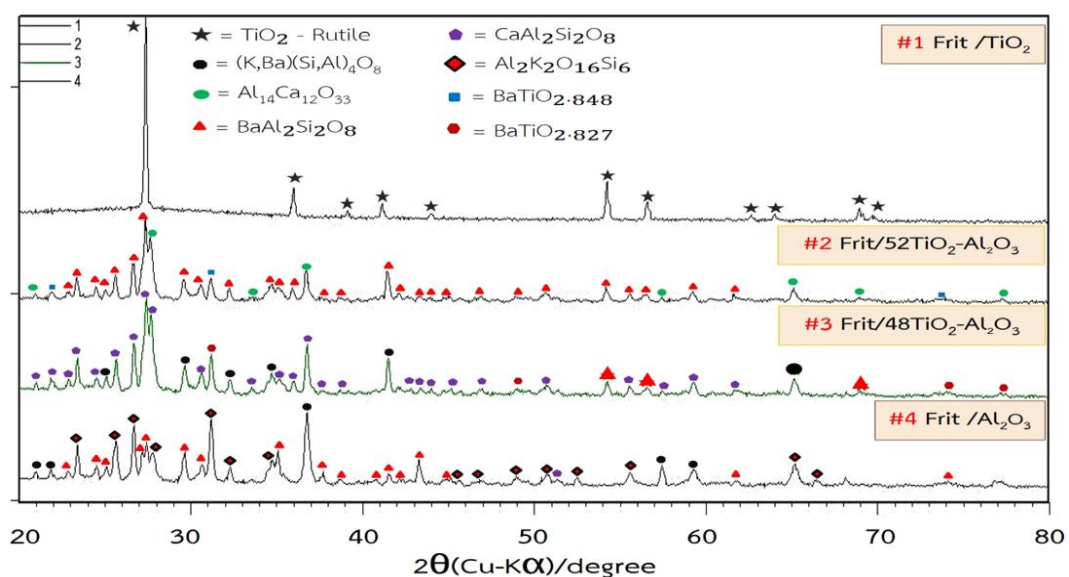
รูปที่ 2 แสดงโครงสร้างทางจุลภาคของเคลือบฟrit (ก) สูตรที่ 1F (2F) สูตร 2(ค) สูตรที่ 3 และ (ง) สูตรที่ 4 หลังเผา 1200 °C ที่กำลังขยาย 2500 เท่า พร้อมด้วยธาตุองค์ประกอบจากการวิเคราะห์ EDX ที่ตำแหน่ง Spectrum 1 และ 4



ตารางที่ 4 สรุปความแตกต่างของสัณฐานผลึกที่พบและธาตุองค์ประกอบในเคลือบฟritทั้ง 4 สูตร

สูตร	ลักษณะสัณฐานผลึกและธาตุองค์ประกอบที่พบในผลึก			
#1F	Ti ₂ O ₃			O, Al >> Ca
#2F		O, Si > Al, Ca > Ti		O, Si > Al > Ca, K >> Ti
#3F		Al, Ti, O >> Ca, Si	Si, O > Al > K	O, Al, Si > Ca
#4F			O, Al > Ca > Si > Zn	

ผลจากการตรวจสอบองค์ประกอบของเฟสในเคลือบฟritหลังเผาในรูปที่ 3 สามารถสรุปเฟสของสูตรเคลือบแต่ละสูตรได้ดังตารางที่ 5 โดยพบว่า สูตรที่ 1 ประกอบด้วย Frit และ TiO₂ จะเกิดเฉพาะเฟสของ TiO₂ ในรูปแบบ Rutile ขณะที่สูตรที่ 2 ซึ่งประกอบด้วย Frit และ 52%TiO₂ และ 48% Al₂O₃ จะมีเฟสใหม่เกิดขึ้นมาหลายเฟส ได้แก่ เฟส Celsian, Meyenite และ Barium Titanium Oxide ส่วนในสูตรที่ 3 ประกอบด้วย Frit และ 48% TiO₂ และ 52% Al₂O₃ ก็จะมีเฟสใหม่เกิดขึ้นมาหลายเฟส ได้แก่ Anorthite, Hyalophane รวมถึง Celsian และ Barium Titanium Oxide เช่นเดียวกับในสูตรที่ 2 ขณะที่ในสูตรที่ 4 ซึ่งประกอบด้วย Frit และ Al₂O₃ จะไม่พบเฟสใด ๆ ที่มีส่วนผสมของ TiO₂



รูปที่ 3 แสดงองค์ประกอบเฟสเคลือบแต่ละสูตรหลังเผาที่ 1200°C

ตารางที่ 5 สรุปองค์ประกอบเฟสของเคลือบทั้ง 4 สูตรหลังเผาที่ 1200 °C

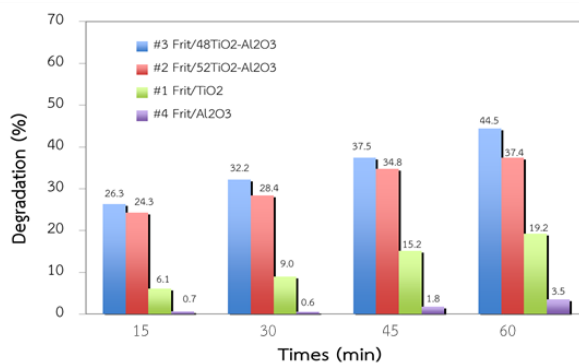
สูตรเคลือบ	เฟสที่พบ
#1 Frit/TiO ₂	-TiO ₂ (Rutile)
#2 Frit/52TiO ₂ -Al ₂ O ₃	- Celsian - Meyenite - Barium titanium oxide
#3 Frit/48TiO ₂ -Al ₂ O ₃	- Anorthite - Hyalophane - Celsian - Barium titanium oxide
#4 Frit/Al ₂ O ₃	- Microcline - Anorthite - Hyalophane - Celsian



จากข้างต้นกล่าวได้ว่า TiO_2 ซึ่งก่อนเผาจะมีโครงสร้างผลึก Anatase จากการวิเคราะห์เบื้องต้นก่อนทำการทดลองนี้ เมื่อไม่มีการเติม Al_2O_3 เป็นองค์ประกอบในเคลือบฟริต โครงสร้างผลึก Anatase จะเปลี่ยนไปเป็น Rutile ทั้งหมดหลังจากเผาเคลือบที่อุณหภูมิ 1200°C ซึ่งการเติม Al_2O_3 และ TiO_2 ในเคลือบฟริต ไม่พบเฟสใหม่จากการรวมตัวของออกไซด์ทั้ง 2 ชนิด และไม่พบการมีเฟสเดี่ยวของ Rutile TiO_2 แยกออกมา โดยพบว่า Al_2O_3 ที่เติมในเคลือบฟริต สามารถไปเกิดสารประกอบพวก Barium/Calcium Aluminum silicate ร่วมกับออกไซด์องค์ประกอบในฟริต ในขณะที่ TiO_2 แยกไปเกิดสารประกอบ Barium Titanium Oxide (BaTiO_x) กับ BaO ในฟริตเช่นเดียวกัน ซึ่ง Barium Titanium Oxide (BaTiO_x) เป็นเฟสที่มีความสามารถด้านโพโตคาตาลิติกได้ดีกว่าเฟส Rutile TiO_2

ตารางที่ 6 แสดงค่า Absorbance (A) และปริมาณการสลาย (%Degradation) ของเมทิลีนบลู หลังทดสอบสมบัติโพโตคาตาลิติก ของเคลือบฟริตที่เวลาต่าง ๆ

#1 Frit/ TiO_2					
Times	A0	At	At/A0	1-(At/A0)	%Degradation
15min	3.150	2.959	0.939	0.061	6.1
30min	3.150	2.867	0.910	0.090	9.0
45min	3.188	2.705	0.848	0.152	15.2
60min	3.188	2.575	0.808	0.192	19.2
#2 Frit/52 TiO_2 - Al_2O_3					
Times	A0	At	At/A0	1-(At/A0)	%Degradation
15min	2.060	1.560	0.757	0.243	24.3
30min	1.960	1.404	0.716	0.284	28.4
45min	2.060	1.344	0.652	0.348	34.8
60min	2.060	1.289	0.626	0.374	37.4
#3 Frit/48 TiO_2 - Al_2O_3					
Times	A0	At	At/A0	1-(At/A0)	%Degradation
15min	1.084	0.799	0.737	0.263	26.3
30min	1.084	0.735	0.678	0.322	32.2
45min	1.084	0.678	0.625	0.375	37.5
60min	1.084	0.602	0.555	0.445	44.5
#4 Frit/ Al_2O_3					
Times	A0	At	At/A0	1-(At/A0)	%Degradation
15min	3.424	3.400	0.993	0.007	0.70
30min	3.449	3.430	0.994	0.006	0.55
45min	3.424	3.363	0.982	0.018	1.78
60min	3.424	3.303	0.965	0.035	3.53



รูปที่ 4 กราฟแสดงค่าปริมาณการสลาย (%Degradation) ของเมทิลีนบลู
หลังทดสอบสมบัติโฟโตคาตาไลติกของเคลือบฟริตที่เวลาต่าง ๆ

จากตารางที่ 6 แสดงผลของค่า Absorbance (A) และปริมาณการสลาย (% Degradation) ของเมทิลีนบลู หลังทดสอบสมบัติโฟโตคาตาไลติกของเคลือบฟริตทั้ง 4 สูตร ที่เวลาต่าง ๆ สามารถสรุปได้ดังกราฟรูปที่ 4.6 ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น ปริมาณการสลายตัวของเมทิลีนบลูในสารละลายก็จะเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน การสลายตัวสูงสุดจึงเกิดขึ้นที่เวลา 60 นาที โดยพบว่า การสลายตัวของเมทิลีนบลูพบมากในเคลือบที่มี TiO₂/Al₂O₃ ผสมอยู่ กล่าวคือ ในเคลือบสูตรที่ 2 และ 3 โดยปริมาณการสลายสูงสุด พบในเคลือบสูตรที่ 3 ในปริมาณกว่า 44% จากการทดสอบต่อเนื่อง 60 นาที รองลงมาเป็นเคลือบสูตรที่ 2 ซึ่งพบว่า สามารถสลายสารเมทิลีนบลู อยู่ที่ประมาณ 37% ขณะที่เคลือบสูตรที่ 1 มีการสลายของเมทิลีนบลู ประมาณ 19% และสุดท้าย คือ เคลือบสูตรที่ 4 ซึ่งไม่มี TiO₂ ผสมอยู่เลยพบว่า มีการสลายตัวน้อยมาก ประมาณ 3.5% และเป็นไปได้ว่าจะเป็นการสลายอันเกิดจากการการฉายแสงมากกว่า การเกิดปฏิกิริยาโฟโตคาตาไลติก

4. สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาผลการเติมสารเร่งปฏิกิริยา TiO₂ และสารผสม TiO₂/Al₂O₃ ต่อความสามารถทางโฟโตคาตาไลติก ของเคลือบแก้ว-เซรามิกบนกระเบื้องเซรามิกแบบเผาเร็ว เพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์กระเบื้องเคลือบแก้ว-เซรามิก ที่สามารถทำความสะอาดผิวตัวเองได้ โดยไม่จำเป็นต้องมีการเคลือบทับชั้น TiO₂ ที่ผิวนอกของกระเบื้องเคลือบเซรามิกอีกครั้ง สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ในการเตรียมเคลือบแก้ว-เซรามิก ที่สามารถทำความสะอาดผิวตัวเองได้ สำหรับกระเบื้องเซรามิก แบบเผาเร็ว การเติมสารเร่งปฏิกิริยา TiO₂ เพียงอย่างเดียว ไม่มีการเติม Al₂O₃ เป็นองค์ประกอบในเคลือบฟริต
2. การเติมสารผสม TiO₂/Al₂O₃ ในสัดส่วน 52/48 จนถึง 48/52 โดยน้ำหนักในเคลือบฟริต ไม่พบการมีเฟสเดี่ยวของ Rutile TiO₂ แยกออกมา แต่ TiO₂ จะรวมตัวกับ BaO ในฟริตเกิดสารประกอบ Barium Titanium oxide (BaTiO_x) ซึ่งเป็นเฟสที่มีความสามารถด้านโฟโตคาตาไลติกได้ดีกว่าเฟส Rutile TiO₂
3. เคลือบฟริตผสม TiO₂/Al₂O₃ เผาเคลือบที่อุณหภูมิ 1200 °C พบปริมาณการสลายเมทิลีนบลู กว่า 44% จากการทดสอบต่อเนื่อง 60 นาที

5. กิตติกรรมประกาศ : ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในการสนับสนุนทุนวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- [1] Banerjee, S., Dionysiou, DD. And Pillai, SC. Self-cleaning applications of TiO₂ by photo-induced hydrophilicity and photocatalysis. Applied Catalysis B: Environmental, 2015; 176–177: 396–428.



- [2] Murugan, K., Subasri, R., Rao, TN., Gandhi, AS., and Murty, BS. Synthesis, characterization and demonstration of self-cleaning TiO₂ coatings on glass and glazed ceramic tiles. *Progress in Organic Coatings*, 2013; 76: 1756–1760.
- [3] Shen, W., Zhang, C., Li, Q., Zhang, W., Cao, L., and Ye, J. Preparation of titanium dioxide nano particle modified photocatalytic self-cleaning concrete. *Journal of Cleaner Production*, 2015; 87: 762-765.
- [4] Tezza, VB., Scarpato, M., Oliveira, LFS., and Bernardin, AM. Effect of firing temperature on the photocatalytic activity of anatase ceramic glazes. *Powder Technology*, 2015; 276: 60–65.
- [5] Celik, E., Keskin, I., Kayatekin, I., Azem, F., and Özkan, E. Al₂O₃–TiO₂ thin films on glass substrate by sol–gel technique, *Materials Characterization*, 2007; 58, 349–357.
- [6] Mostaghimie, ME. Contreras-Garcia. Photocatalytic activity of Al₂O₃-doped TiO₂ thin films activated with visible light on the bacteria *Escherichia coli*. *Materials Science and Engineering B*, 2010; 174: 74–79.
- [7] Barajas-Ledesma, E., Garcia-Benjume, ML., Espitia-Cabrera, I., Ortiz-Gutierrez, M., Espinoza-Beltran, FJ. Mostaghimie, J., and Contreras-Garcia, ME. Determination of the band gap of TiO₂–Al₂O₃ films as a function of processing parameters. *Materials Science and Engineering B*, 2010; 174: 71–73.
- [8] Strnad, Z. *Glass-Ceramic Materials*. Elsevier Science Publishers Amsterdam: 9; 1986.
- [9] Manfredini, V. Ceramic tile glazes: design, trends and application. 7th Conference of the European Ceramic Society, 2001; 2031-2034.
- [10] Banijimali, S. Preparation of glass-ceramic glazes for fast firing applications by CaF₂ substitution with B₂O₃ in the CaO–CaF₂–Al₂O₃–SiO₂ system. *Ceramics International*, 2013; 39: 8815-8822.
- [11] Casasola, R., Ma Rincon, J. and Romero, M. Glass-ceramic glazes for ceramic tiles: a review, *Journal of Materials Science*, 2012; 47: 553-582.
- [12] Midtdal, K., & Jelle, BP. Self-cleaning glazing products: A state-of-the-art review and future research pathways. *Solar Energy Materials & Solar Cells*, 2013; 109: 126-141.
- [13] Fujishima, A., Zhang, X., and Tryk, DA. TiO₂ photocatalysis and related surface phenomena. *Surface Science Reports*, 2008; 63: 515–582.
- [14] ฉลาด บรรเทา และชูสิทธิ์ ศรีสุทธิกุล. กระบวนการโฟโตแคตตาไลติก. 2548.
- [15] ขวีสร์ กรณ์ย์เมธากุล. การปรับแต่งผิวหน้าของไททาเนียมไดออกไซด์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในกระบวนการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต]. กรุงเทพมหานคร: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ; 2549.
- [16] Surekha, K. & Sundararajan, S. “Self-cleaning glass” Anti-Abrasive Nanocoatings. Elsevier Ltd.: South Africa; 2015.
- [17] วรพงษ์ เทียมสอน. กระเบื้องเซรามิก เซรามิกเพื่อการก่อสร้าง และเซรามิกเพื่องานเทคนิค. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ โอเดียนสโตร์; 2555.
- [18] Hanaor, DAH. & Sorrell, CC. Review of the anatase to rutile phase transformation”. *Journal of Materials Science*, 2011; 46: 855–874.
- [19] Kumar, KNP., Keizer, K. and Burggraaf, AJ. Textural stability of titania-alumina composite membranes. *Journal of Materials Chemistry*, 1993; 3: 917-922.
- [20] Shirley, R., Inderwildi, OR. and Kraft, M. Electronic and optical properties of aluminium-doped anatase and rutile TiO₂ from ab initio calculations. United Kingdom: Cambridge Centre for Computational Chemical Engineering, Department of Chemical Engineering, University of Cambridge; 2009.
- [21] Akhtar, MK. & Pratsinis SE. Dopants in vapor-phase synthesis of titania powders. *Journal of the American Ceramic Society*, 1992: 75; 3408-3416.



การพัฒนาแอปพลิเคชันจองคิวร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษาร้าน AB Tattoo จังหวัดศรีสะเกษ

Development of the Queue Booking Application of Tattoo Shop on Android
Operating System, Case Study of AB Tattoo Shop, Sisaket Province.

สุพัตรา บุญเต็ม¹, ยอแสง โคตรวงศ์¹, อรดา ไตรภูมิ¹ และ พนิดา พานิชกุล^{1*}

Supattra Boonterm¹, Yorsang Kotwong¹, Ailada Traipoom¹ and Panida Panichkul^{1*}

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจและการบัญชี มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ¹

Business Computer Program, Faculty of Business Administration and Accounting Sisaket Rajabhat University¹

*Corresponding Author : panida.pa@gmail.com

ข้อมูลบทความ	บทคัดย่อ
ประวัติบทความ: รับเพื่อพิจารณา: 25 พฤศจิกายน 2563 แก้ไข: 26 ธันวาคม 2563 ตอบรับ: 29 มกราคม 2564	การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแอปพลิเคชันจองคิวร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษา ร้าน AB Tattoo จังหวัดศรีสะเกษ และ 2) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันจองคิวร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษา ร้าน AB Tattoo จังหวัดศรีสะเกษ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แอปพลิเคชันจองคิวร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันจองคิวร้านสัก กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ใช้บริการร้าน AB tattoo จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 30 คน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติ ประกอบด้วย ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) แอปพลิเคชันจองคิวร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษา ร้าน AB Tattoo จังหวัดศรีสะเกษ ประกอบไปด้วย การทำงาน 2 ส่วน คือ ส่วนหน้าบ้านสำหรับผู้ใช้งาน และหลังบ้านสำหรับผู้ดูแลระบบ ผู้ใช้สามารถจองคิวร้านสักในแอปพลิเคชันได้ สามารถเลือกดูลายสักได้และเขียนรีวิวร้านได้ ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการข้อมูลหลักของระบบได้ 2) ผลการประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.00$, S.D.=0.60) และ 3) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันจองคิวร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษา ร้าน AB tattoo จังหวัดศรีสะเกษ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.23$, S.D.=0.62) ผู้ใช้ส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่าแอปพลิเคชันใช้งานได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว และมีความถูกต้อง เพิ่มความสะดวกสบายให้กับผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน



Article Info

Article History:

Received: November 25, 2020

Revised: December 26, 2020

Accepted: January 29, 2021

Keywords:

Application, Booking/ Tattoo/

Android Operating System

Abstract

The purposes of the research were to 1) develop Queue Booking Application on an Andriod Operating System for AB Tattoo Shop in Sisaket province and 2) assess user satisfaction of the Queue Booking Application. The tools used in this research including the Queue Booking Application on an Andriod Operating System, and the user satisfaction evaluation questionnaire. The sample groups used in this research were the 30 users sampling using the purposive sampling method. The statistics used in this research were frequency, percentage, mean, and standard deviation. The research finding showed that 1) an application consists of two components: front-end for the users and back-end for an administrator that users can book a queue, view tattoo pattern, select tattoo pattern, and write a review, 2) a result of the efficiency evaluation was in the most level ($\bar{X}=4.00$, S.D.=0.60), and 3) the result of the satisfaction evaluation was in a good level ($\bar{X}=4.23$, S.D.=0.62). Most of the users commented that the application is easy to use, convenient, fast, and accurate. These increase the convenience for users, who use the application.

1. บทนำ

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้มนุษย์สามารถทำงานและติดต่อสื่อสารกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ สมาร์ทโฟน (Smartphone) เป็นอุปกรณ์ชนิดหนึ่งที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้งานในปัจจุบันสามารถดำเนินธุรกรรมต่าง ๆ ได้อย่างสะดวกสบาย ผู้คนในยุคนี้นอกจากใช้สมาร์ทโฟนเพื่อสื่อสารพูดคุยแล้ว ยังใช้เพื่อเข้าถึงเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ตลอด 24 ชั่วโมง ภาคธุรกิจปรับตัวให้การบริการและประชาสัมพันธ์ สามารถเข้าถึงลูกค้าได้จากสมาร์ทโฟน โดยการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับสมาร์ทโฟน (Mobile Application) ขึ้นมาใช้เพื่อรองรับผู้บริโภคกลุ่มนี้ที่นับวันมีจำนวนเพิ่มขึ้น แอปพลิเคชันจึงช่วยให้ผู้บริโภคเข้าถึงสินค้าและบริการของภาคธุรกิจ รวมถึงภาครัฐได้ตลอดเวลาและทุกสถานที่ [1] จึงได้มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดังกล่าวกับงานต่าง ๆ ขององค์กร เพื่อลดปัญหาความล่าช้า ความซ้ำซ้อน และช่วยตอบสนองความต้องการในการเรียกดูข้อมูลต่าง ๆ ย้อนหลังได้ เช่น รัชชัย สุวรรณเวก, (2557) ได้พัฒนาระบบสำรองคิวข้างติดตั้งเครือข่ายสายสัญญาณ ให้กับบริษัทอินเตอร์ลิงค์คอมมิวนิเคชั่น จำกัด เพื่อลดขั้นตอนการจองคิวที่ไม่จำเป็นลง ซึ่งพบว่า ระบบสามารถลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นลงได้และทำให้การสำรองคิวทำได้สะดวกและรวดเร็ว [2]

การสักลาย (Tattoo) เป็นอีกอาชีพหนึ่งที่มีสถานประกอบการ ที่ให้บริการสักลายเกิดขึ้นจำนวนมากในประเทศไทย ซึ่งจะพบมากในจังหวัดที่เป็นแหล่งท่องเที่ยวและเมืองใหญ่ เช่น กรุงเทพมหานคร ภูเก็ต พัทยา หัวหิน เป็นต้น [3] การสักรูปลงบนผิวหนังของมนุษย์นั้นได้เกิดขึ้นมาเป็นเวลายาวนาน ซึ่งจะมีความมุ่งหมายแตกต่างกันไป



ในแต่ละสังคม บ้างก็กระทำเพื่อพิธีการทางศาสนาหรือขนบธรรมเนียมประเพณี หรือเพื่อความขลัง ความศักดิ์สิทธิ์ แตกต่างกันไปตามสังคมแต่ละท้องถิ่น แต่ไม่ว่าการสักจะเป็นไปตามความมุ่งหมายใดก็ตาม รูปสลายสักจะแฝงไว้ด้วยความงามในแง่ทัศนศิลป์ เพื่อให้เกิดความสวยงามเป็นที่ต้องตาต้องใจของผู้ที่พบเห็นและผู้ที่เป็นเจ้าของรอยสักนั้นด้วย [4] การสักได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามยุคสมัย และไม่เพียงแต่ความนิยมในกลุ่มผู้ชายเท่านั้น ผู้หญิงได้ให้ความสนใจในการสักเพิ่มมากขึ้นด้วยเช่นกัน ดังจะเห็นได้จากปัจจุบันที่พบว่าผู้หญิงนิยมสักมากขึ้น

ในปัจจุบันพบว่า ในแต่ละจังหวัดมีสถานประกอบการบริการสักลายด้วยเช่นกัน เนื่องจากความชอบในการสักลายมีเพิ่มมากขึ้น ช่างสักลายจึงเพิ่มจำนวนมากขึ้นด้วย โดยนายณทิววัฒน์ จันทระประสิทธิ์ เลขานุการชมรมช่างสักและผู้ประกอบการร้านสักแห่งประเทศไทย ได้ระบุว่าปัจจุบันช่างสักในประเทศไทยมีมากกว่า 5,000 ราย เฉพาะในกรุงเทพฯ มีมากถึง 1,000 ราย [5] การให้บริการสักลายขึ้นอยู่กับชนิดของลาย เนื่องจากมีความยากง่ายต่างกัน การให้บริการของร้านสักลายคล้ายกับการให้บริการของธุรกิจบริการประเภทอื่น คือใช้เวลานาน เจ้าของสถานประกอบการ จะต้องมีการบริหารจัดการคิวให้กับลูกค้าผู้มารับบริการ

ในจังหวัดศรีสะเกษ มีร้านที่ให้บริการสักลายหลายร้านเช่นกัน เช่นร้าน AB Tattoo ซึ่งเป็นร้านที่ให้บริการสักลายร้านหนึ่งที่ดำเนินธุรกิจมาได้ 19 ปี ให้บริการสักลายในลวดลายต่าง ๆ มากมายทั้งลายขนาดเล็กและขนาดใหญ่ กลุ่มลูกค้าที่สนใจส่วนใหญ่ คือ วัยรุ่นและผู้ใหญ่บางส่วนที่ต้องการสักลาย โดยปกติลูกค้าจะใช้วิธีการโทรศัพท์โทรมาสอบถามหรือเข้ามาที่ร้านเพื่อที่จะเลือกลายและจองคิว รวมถึงนัดวันและเวลาที่จะสัก แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นของร้าน คือ ลูกค้าไม่ได้วันและเวลา แต่เข้ามาที่ร้านเพื่อเลือกลายแล้วตัดสินใจที่จะสักในช่วงเวลานั้นเลย แต่เนื่องจากการสักลายต้องใช้เวลา ทางร้านจึงไม่สามารถให้บริการลูกค้าที่เข้ามาในร้านในช่วงเวลานั้นได้ ทำให้ลูกค้าต้องเสียเวลาเดินทางมาที่ร้าน

ดังนั้น ผู้วิจัยเห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนาแอปพลิเคชันจองคิวร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษา AB tattoo จังหวัดศรีสะเกษ เพื่ออำนวยความสะดวก สะดวกให้แก่ลูกค้า โดยลูกค้าสามารถเลือกลายสัก จองคิว นัดวันและเวลาผ่านแอปพลิเคชันได้เลย โดยไม่ต้องเดินทางมาที่ร้าน

2. วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย มีดังนี้

- 1) ศึกษาปัญหาและความต้องการของระบบโดยการสัมภาษณ์ สังเกต และศึกษาจากเอกสาร
- 2) วิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยการวิเคราะห์ส่วนประกอบต่าง ๆ ได้แก่ ส่วนนำเข้าระบบ ส่วนที่เป็นขั้นตอนการทำงานของระบบ ส่วนผลลัพธ์ของระบบ รูปแบบการแสดงผลข้อมูล และออกแบบหน้าจอแสดงผลรวมถึงฐานข้อมูล
- 3) พัฒนาแอปพลิเคชันตามโครงสร้างที่ออกแบบไว้
- 4) ประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันโดยผู้เชี่ยวชาญคอมพิวเตอร์ จำนวน 5 คน
- 5) ทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายซึ่งเป็นลูกค้าที่ร้าน AB Tattoo จำนวน 30 คน
- 6) วิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย

เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบไปด้วย

- 1) แอปพลิเคชันจองคิวร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษา AB Tattoo จังหวัดศรีสะเกษ
- 2) แบบประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันจองคิวร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษา AB tattoo จังหวัดศรีสะเกษ



3) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้

กลุ่มเป้าหมาย/ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ ลูกค้าของร้าน AB Tattoo จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 30 คน สุ่มตัวอย่างด้วยวิธีตามสะดวก (Convenience Sampling)

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าสถิติ โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน [8] ดังนี้

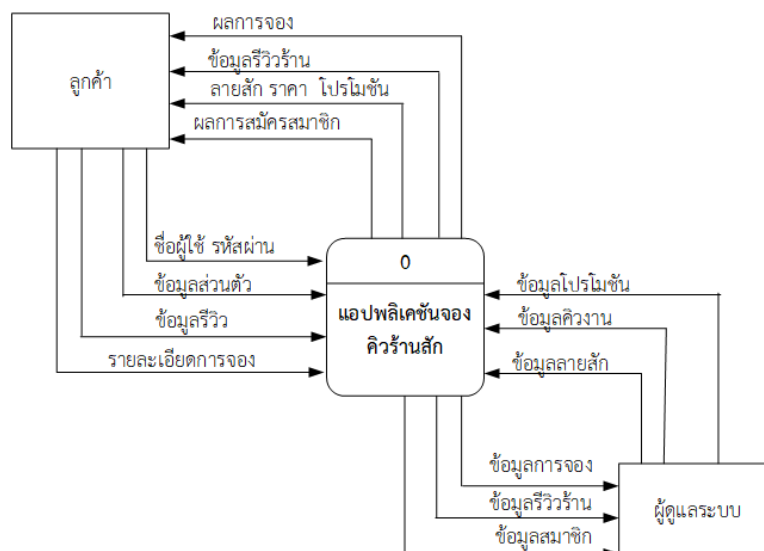
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50–5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50–4.49 หมายความว่า ระดับมาก
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50–3.49 หมายความว่า ระดับปานกลาง
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50–2.49 หมายความว่า ระดับน้อย
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00–1.49 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

3. ผลการวิจัย

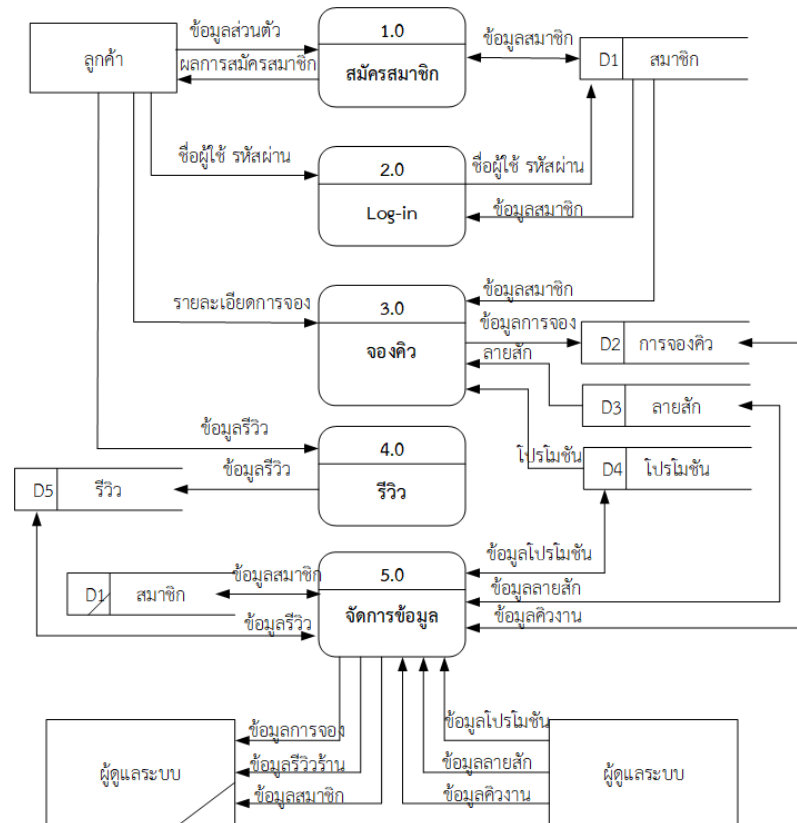
จากการวิจัย เรื่องแอปพลิเคชันจองคิวร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษา ร้าน AB Tattoo จังหวัดศรีสะเกษ ผลการวิจัยพบว่า

3.1 ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันจองคิวร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษา ร้าน AB Tattoo จังหวัดศรีสะเกษ

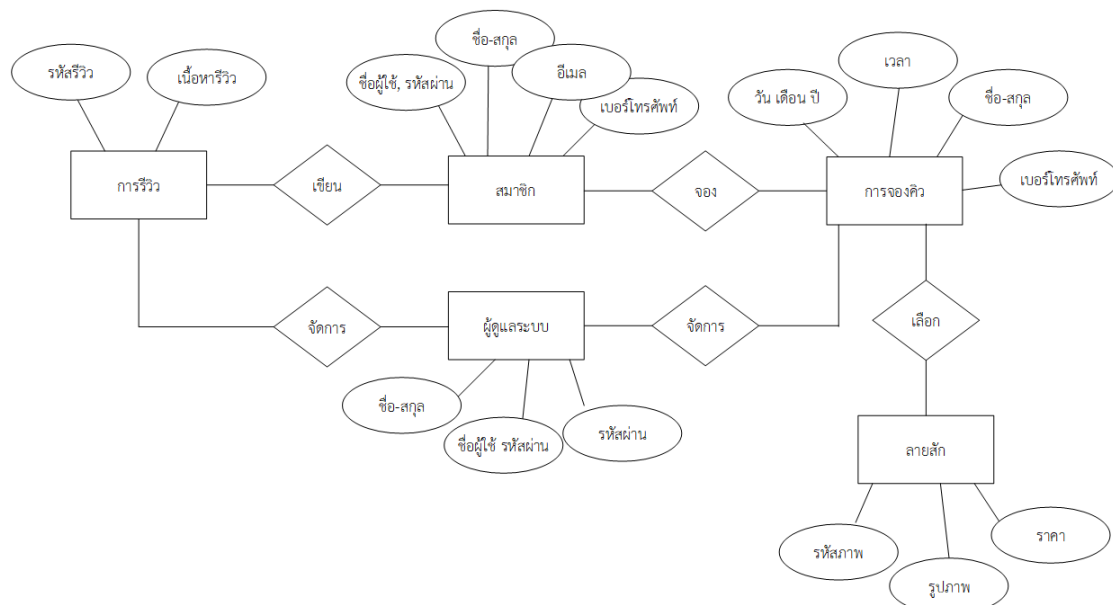
ผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหาและความต้องการของระบบ พบว่า ระบบแบ่งออกเป็น 2 ส่วน สำหรับผู้ใช้ 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มลูกค้า และผู้ดูแลระบบ ซึ่งสามารถวิเคราะห์และออกแบบระบบได้ดังภาพต่อไปนี้



รูปที่ 1 Context Diagram แอปพลิเคชันจองคิวร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
กรณีศึกษา ร้าน AB Tattoo จังหวัดศรีสะเกษ



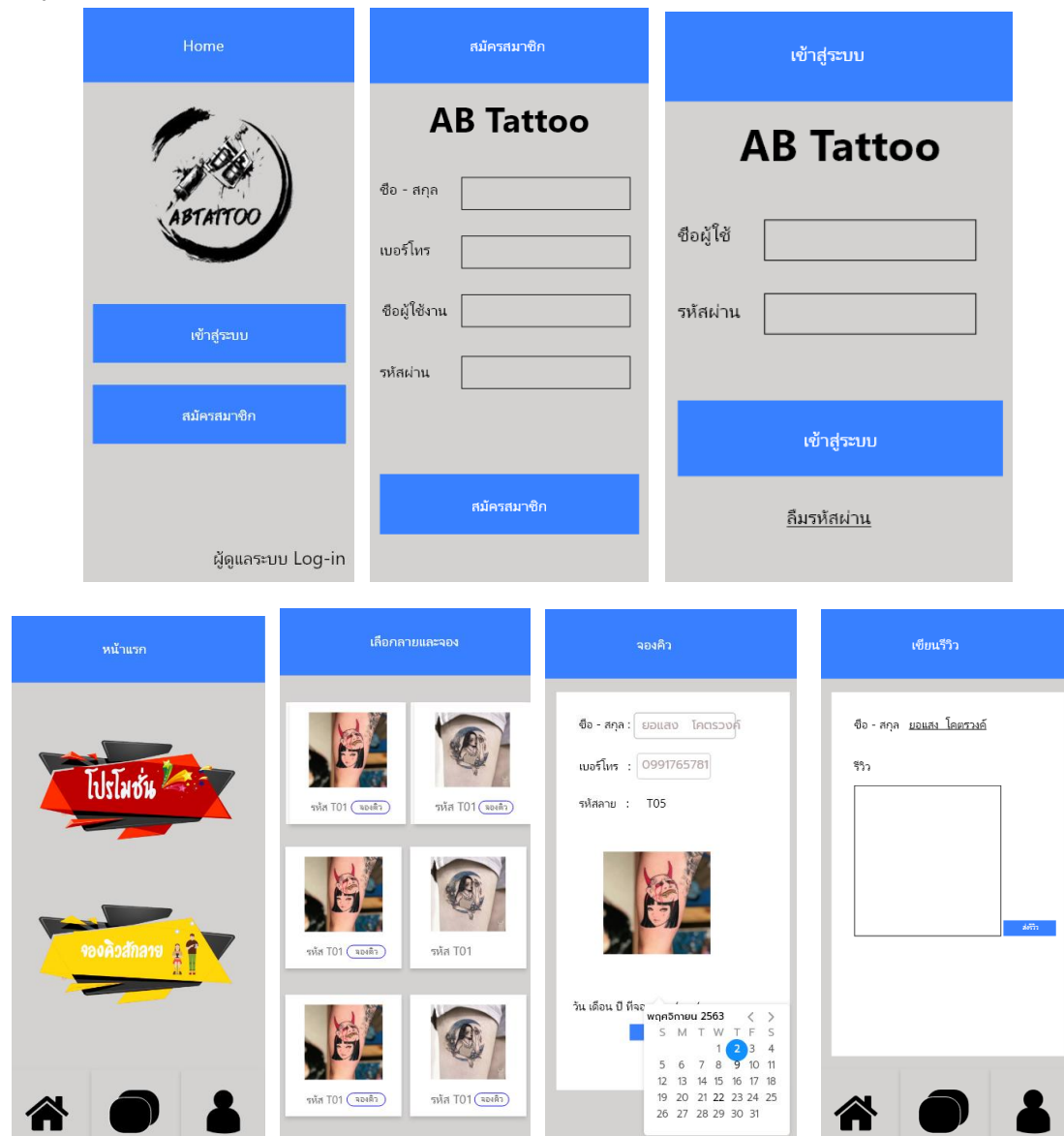
รูปที่ 2 Data Flow Diagram แอปพลิเคชันจองคิวร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
กรณีศึกษา ร้าน AB Tattoo จังหวัดศรีสะเกษ



รูปที่ 3 Entity Relationship Diagram แอปพลิเคชันจองคิวร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
กรณีศึกษา ร้าน AB Tattoo จังหวัดศรีสะเกษ



ผู้วิจัยได้นำข้อมูลการวิเคราะห์ระบบมาพัฒนาแอปพลิเคชันด้วย ionic framework ได้ผลการพัฒนา ดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 4 องค์ประกอบของแอปพลิเคชันจองคิวร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
กรณีศึกษา ร้าน AB Tattoo จังหวัดศรีสะเกษ

จากรูปที่ 4 พบว่า ระบบแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนของลูกค้าและส่วนของผู้ดูแลระบบ โดยลูกค้าสามารถสมัครสมาชิกและล็อกอินเข้าดูลายสัก จองคิว และเขียนรีวิวร้านได้



รูปที่ 5 องค์ประกอบของแอปพลิเคชันจองคิวร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
กรณีศึกษา ร้าน AB Tattoo จังหวัดศรีสะเกษ

จากรูปที่ 5 พบว่า ส่วนผู้ดูแลระบบสามารถจัดการข้อมูลหลักทั้งหมดของระบบได้ ได้แก่ ข้อมูลสมาชิก ข้อมูลลายสัก ข้อมูลโปรโมชั่น และตรวจสอบการจองคิวได้

3.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันจองคิวร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
กรณีศึกษา ร้าน AB Tattoo จังหวัดศรีสะเกษ

หลังจากพัฒนาแอปพลิเคชันแล้ว ผู้วิจัยได้นำแอปพลิเคชันจองคิวร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
กรณีศึกษา ร้าน AB Tattoo จังหวัดศรีสะเกษไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ประเมินประสิทธิภาพ พบว่าผลการประเมิน
มีดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของการพัฒนาแอปพลิเคชันจองคิวร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
กรณีศึกษาร้าน AB tattoo จังหวัดศรีสะเกษ

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ประสิทธิภาพด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ (Functional Requirement Test)	3.93	0.46	มาก
2. ประสิทธิภาพด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบ (Function Test)	3.98	0.85	มาก
3. ประสิทธิภาพด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ (Usability Test)	4.07	0.50	มาก
เฉลี่ย	3.99	0.60	มาก



จากตารางที่ 1 พบว่า โดยรวมผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบทั้ง 3 ด้าน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.99$, S.D.=0.60) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ประสิทธิภาพด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.93$, S.D.=0.46) ประสิทธิภาพด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.98$, S.D.=0.85) ประสิทธิภาพด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.07$, S.D.=0.50) ตามลำดับ

3.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันจองคิวร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษา ร้าน AB Tattoo จังหวัดศรีสะเกษ

ผู้วิจัยได้นำแอปพลิเคชันจองคิวร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษา ร้าน AB Tattoo จังหวัดศรีสะเกษ ไปให้ลูกค้าของร้าน AB Tattoo จำนวน 30 คน ใช้งานเพื่อสอบถามความพึงพอใจ พบว่า ผลการประเมิน มีดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจ ของผู้ใช้แอปพลิเคชันจองคิวร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษาร้าน AB tattoo จังหวัดศรีสะเกษ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ความยากง่ายในการใช้งานของแอปพลิเคชัน	4.07	0.45	มาก
2. การออกแบบแอปพลิเคชันให้มีความน่าสนใจ	4.00	0.37	มาก
3. ความครบถ้วนสมบูรณ์ของเนื้อหา	4.00	0.65	มาก
4. ความเป็นปัจจุบันของข้อมูลในแอปพลิเคชัน	4.07	0.59	มาก
5. ความเหมาะสมของรูปแบบที่ใช้ในแอปพลิเคชัน	4.13	0.51	มาก
6. ความน่าเชื่อถือของข้อมูลในแอปพลิเคชัน	4.27	0.70	มาก
7. ความสะดวกในการใช้งานของแอปพลิเคชัน	4.07	0.59	มาก
8. ความสวยงามและความน่าสนใจของแอปพลิเคชัน	4.00	0.65	มาก
9. ความหลากหลายของแอปพลิเคชัน	4.27	0.59	มาก
10. แอปพลิเคชันมีประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน	4.40	0.50	มาก
11. ภาษาที่ใช้มีความถูกต้อง สามารถสื่อความให้ เข้าใจได้ถูกต้อง	4.13	0.51	มาก
12. การแสดงผลข้อมูลรวดเร็ว ถูกต้อง	4.13	0.51	มาก
13. แอปพลิเคชันช่วยลดระยะเวลาในการเดินทาง	4.13	0.51	มาก
14. แอปพลิเคชันใช้งานได้ราบรื่น เมนูต่าง ๆ ในแอปพลิเคชัน ใช้งานง่าย	4.20	0.56	มาก
15. โดยรวม ข้าพเจ้ามีความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชันจองคิวร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษา ร้าน AB tattoo จังหวัดศรีสะเกษ	4.20	0.56	มาก
เฉลี่ย	4.23	0.62	มาก



จากตารางที่ 2 พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันจองคิวร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษาร้าน AB tattoo จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 30 คน โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.23$, S.D.=0.62) จำแนกเป็นรายข้อ พบว่า ผู้ใช้พึงพอใจต่อแอปพลิเคชันเนื่องจากแอปพลิเคชัน มีประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน มีค่าเฉลี่ยสูงสุด อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.40$, S.D.=0.50) รองลงมาคือ ความน่าเชื่อถือของข้อมูลในแอปพลิเคชัน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.27$, S.D.=0.70) ความหลากหลายของแอปพลิเคชัน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.27$, S.D.=0.59) ลำดับถัดไป คือ แอปพลิเคชันใช้งานได้ราบรื่น เมนูต่าง ๆ ในแอปพลิเคชันใช้งานง่าย อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.20$, S.D.=0.56) และผู้ใช้มีความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชันจองคิวร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษาร้าน AB tattoo จังหวัดศรีสะเกษ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.20$, S.D.=0.56)

4. อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัย เรื่องแอปพลิเคชันจองคิวร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษาร้าน AB Tattoo จังหวัดศรีสะเกษ ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

แอปพลิเคชันจองคิวร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษาร้าน AB Tattoo จังหวัดศรีสะเกษ สามารถใช้งานได้ 2 ส่วน คือ ผู้ใช้ที่เป็นลูกค้าซึ่งสามารถเลือกสาย จองคิว ดูโปรโมชั่น และเขียนรีวิวร้านได้ นอกจากนี้ ผู้ดูแลระบบสามารถเข้าไปจัดการกับข้อมูลหลักของระบบได้ ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลสายที่สามารถเพิ่มเติมได้ จัดการคิวและโปรโมชั่นได้ ทำให้ลูกค้าและเจ้าของร้านได้รับความสะดวกมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ประภัศร ศรีเผด็จ และคณะ [6] ที่ได้ทำงานวิจัยเรื่องการพัฒนาเว็บจองคิวบนสมาร์ตโฟน กรณีศึกษาร้านสัก โดยพบว่า แอปพลิเคชันช่วยให้ลูกค้าสามารถจองคิว ดูโปรโมชั่น และดูรูปภาพลายสักผ่านสมาร์ตโฟนได้ นับได้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นนี้มีประสิทธิภาพและตอบสนองการใช้งานของกลุ่มลูกค้าในปัจจุบัน นอกจากนี้ งานวิจัยครั้งนี้ยังพบว่า ผู้ใช้แอปพลิเคชันมีความพึงพอใจในระดับมาก โดยผู้ใช้ให้ความเห็นว่าแอปพลิเคชันมีประโยชน์ต่อผู้ใช้งานค่าเฉลี่ยมากที่สุด ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า ผู้ใช้ส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับการใช้ประโยชน์ของแอปพลิเคชันมากกว่าประเด็นอื่น สอดคล้องกับงานวิจัยของสุทธิดา คิตรมัย และมัชนิมา คะเรรัมย์ [7] ที่ได้ศึกษาเรื่อง ระบบการจองคิวออนไลน์กรณีศึกษาร้านชาบู ซึ่งเมื่อผู้ใช้ได้ทดลองใช้ระบบแล้ว พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับมาก และระบุว่าระบบมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้

5. สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาแอปพลิเคชันจองคิวร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษาร้าน AB Tattoo จังหวัดศรีสะเกษ สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.1 การทำงานของแอปพลิเคชัน แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนของลูกค้า และส่วนของผู้ดูแลระบบ โดยลูกค้าสามารถสมัครสมาชิกและล็อกอินเข้าดูลายสัก จองคิว ดูโปรโมชั่น และเขียนรีวิวร้านได้ ส่วนผู้ดูแลระบบสามารถจัดการข้อมูลหลักทั้งหมดของระบบได้ ได้แก่ ข้อมูลสมาชิก ข้อมูลลายสัก ข้อมูลโปรโมชั่น ตรวจสอบและยืนยันการจองคิวได้

5.2 ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันที่ประเมินจากผู้เชี่ยวชาญพบว่าอยู่ในระดับมาก โดยแอปพลิเคชันมีความง่ายต่อการใช้งานระบบ (Usability Test) มากที่สุด รองลงมาคือ ทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบ (Function Test) และตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ (Functional Requirement Test)



5.3 ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันอยู่ในระดับมาก โดยพบว่า ผู้ใช้ส่วนใหญ่เห็นว่าแอปพลิเคชันมีประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน รองลงมาคือ ข้อมูลในแอปพลิเคชันมีความน่าเชื่อถือ มีความหลากหลาย ใช้งานได้ราบรื่น และเมนูต่าง ๆ ในแอปพลิเคชันใช้งานง่าย

แอปพลิเคชันจองคิวร้านสักบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษา ร้าน AB Tattoo จังหวัดศรีสะเกษ มีความเหมาะสมในการใช้งาน ช่วยให้ลูกค้าและเจ้าของร้านสะดวกสบายขึ้นตามความเป็นจริง

เอกสารอ้างอิง

- [1] โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม). กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น; 2560.
- [2] ธงชัย สุวรรณเวก. การพัฒนาระบบสำรองคิวข้างตึกตั้งเครื่องขายสายสัญญาณ กรณีศึกษา บริษัทอินเตอร์ลิงค์คอมมิวนิคชั่น จำกัด (สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต; 2557.
- [3] สุธิตา แซ่อึ้ง. การสื่อสารความหมายผ่านรอยสักของวัยรุ่นไทย (การค้นคว้าอิสระนิเทศศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยกรุงเทพ; 2558.
- [4] นรินทร์ วิจารณ์สกุล และโสวัตร ฌ กลาง. ภาพลักษณ์การสักเพื่อความสวยงามในความคิดเห็นของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี. วารสารสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์, 2553; 36(1): 98-111.
- [5] ช่างสักขอ “ใบประกอบวิชาชีพ” เผยทั่วปท.มี5พันราย กทม. เผยขึ้นทะเบียนถูกกม.แค่ 50 ร้าน. [อินเทอร์เน็ต]. 2564 [สืบค้นเมื่อวันที่ 12 มกราคม 2564] จาก: https://www.matichon.co.th/local/quality-life/news_1117730.
- [6] ประภัศร ศรีเผด็จและคณะ. การพัฒนาระบบจองคิวบนสมาร์ตโฟน กรณีศึกษาร้านสัก. เอกสารนำเสนอในการประชุม: การประชุมมหาดไทยวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 7; 23 มิถุนายน 2559; มหาวิทยาลัยมหาดไทย. 1397-1408.
- [7] สุทธิดา คิตรีมย์ และมัทธมา คะเรรัมย์. ระบบจองคิวออนไลน์กรณีศึกษาร้านชาบู (โครงการบริหารธุรกิจบัณฑิต). บุรีรัมย์: มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์; 2562.
- [8] พิสุทธิ อาธิราชภูรี. การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา. มหาสารคาม: อภิชาติ การพิมพ์; 2550.



การพัฒนาเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม

กรณีศึกษาวัดของอำเภอเมือง จังหวัดลำพูน

Develop a Cultural Tourism Promote Website, Case Study of Temples of Muang District, Lamphun Province

มินทร์ตรา ฉัตรแก้ว¹, วณิดา บุตรโชติ¹, พิมาย วงศ์ท่า¹ และ อารยา อริยา²

Mintra Chatkaew¹, Wanida Butchot¹, Phimine Wongtha¹, and Araya Ariya²

สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง¹

สาขาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจและภาครัฐ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง²

Business Computer, Faculty of Management Science, Lampang Rajabhat University¹

Business and Public Sector Economics, Faculty of Management Science, Lampang Rajabhat University²

*Corresponding Author: pmy999@gmail.com

ข้อมูลบทความ	บทคัดย่อ
ประวัติบทความ: รับเพื่อพิจารณา: 30 พฤศจิกายน 2563 แก้ไข: 27 ธันวาคม 2563 ตอบรับ: 31 มกราคม 2564	การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อการพัฒนาเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม กรณีศึกษาวัดของอำเภอเมือง จังหวัดลำพูน โดยมีการพัฒนาระบบตามขั้นตอนของ SDLC Model (System Development Life Cycle) กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ใช้เว็บไซต์ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสัมภาษณ์ และแบบสอบถามความพึงพอใจ เครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล ได้แก่ MySQL โปรแกรม Sublime Text3 ภาษา PHP ภาษา Java สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า ระบบที่พัฒนาประกอบด้วย 2 ส่วน คือ 1) ผู้ดูแลระบบ 2) ผู้ใช้ทั่วไป ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการข้อมูลวัด จัดการข้อมูลการประชาสัมพันธ์ จัดการปฏิทินกิจกรรมและการแสดงผลรายงาน และส่วนของผู้ใช้ทั่วไปสามารถดูข้อมูลเกี่ยวกับวัด การประชาสัมพันธ์ และปฏิทินกิจกรรม การทดลองใช้ระบบมีผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$ =3.32, S.D.=0.62)



Article Info

Abstract

Article History:

Received: November 30, 2020

Revised: December 27, 2020

Accepted: January 31, 2021

Keywords:

Website Development/

Cultural Tourism/ Temple

This research aimed to develop a website to promote cultural tourism, a case study of temples of Mueang District, Lamphun Province with the system development according to the steps of the SDLC Model (System Development Life cycle). The Sample group was 30 website users. The tools used were interview form and satisfaction questionnaire. Database management tools included Sublime Text 3 program, PHP, Java and MySQL. The statistics used were mean and standard deviation.

The research results show that the developed system consists of two parts: 1) system administrator 2) general users. Administrators can manage temple data, manage public relations information, manage event calendars and display reports. General users can view information about temples, public relations and event calendar. The system testing had a moderate level of user satisfaction evaluation ($\bar{X}=3.32$, $SD=0.62$).

1. บทนำ

จังหวัดลำพูน เป็นจังหวัดในภาคเหนือมีประวัติศาสตร์เก่าแก่ยาวนาน เคยเป็นที่ตั้งของนครหริภุญชัย ในสมัยพระนางจามเทวี เดิมชื่อเมืองหริภุญไชย เป็นเมืองโบราณมีอายุประมาณ 1,343 ปี ซึ่งมีความเจริญรุ่งเรืองทางพระพุทธศาสนาเป็นอย่างมาก โดยสืบต่อกันมาตามพงศาวดารโยนกที่เล่าถึงการสร้างเมืองหริภุญชัย เช่น วัดพระธาตุหริภุญชัย ซึ่งพระธาตุหริภุญชัย จังหวัดลำพูน เป็นปูชนียสถานที่สำคัญยิ่งอีกแห่งหนึ่งของดินแดนล้านนาไทยมาแต่โบราณกาลประมาณหนึ่งพันปี วัดมหาวันวาราม เป็นวัดสำคัญเก่าแก่ที่สร้างมาตั้งแต่ครั้งพระนางจามเทวีขึ้นครองนครหริภุญชัย เมื่อประมาณปี พ.ศ. 1200 เศษ และได้อัญเชิญพระพุทธรูปนาคปรกหรือพระศิวะจากเมืองละโว้ มาไว้ที่วัดนี้ ชาวเมืองเรียกกันว่า พระรอดหลวงหรือพระรอดลำพูน วัดดอยติ เป็นวัดมีอนุสาวรีย์ครูบาศรีวิชัยองค์ใหญ่ไว้ที่ตีนดอยสุเทพอย่างโดดเด่น วัดพระยืนในอดีตเคยรุ่งเรืองมีความสำคัญต่อประวัติศาสตร์ของเมืองหริภุญชัย วัดสันป่ายางหลวง ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน เป็นวัดเก่าแก่อีกวัดของจังหวัดลำพูน บรรจุพระอัฐิธาตุของพระสารีบุตรและพระโมคคัลลาน วัดสันป่ายางหลวง เดิมเป็นศาสนสถานของพราหมณ์ ต่อมาเมื่อพระเถระจากประเทศพม่า จำนวน 3 รูป คือ พระกัมทโว พระโสภโณ พระอุตตโม เข้ามาจำพรรษาเผยแผ่แสดงธรรมจนเป็นที่เลื่อมใสแก่ข้าบ-กุม้า เป็นอีกหนึ่งในสิ่งศักดิ์สิทธิ์สำคัญคู่บ้านคู่อำเภอเมืองลำพูน ที่มาพร้อมกับตำนานอัศจรรย์อันน่าตื่นตาตื่นใจซึ่งเกี่ยวพันกับพระนางจามเทวี ปฐมกษัตริย์แห่งนครหริภุญไชย อันเป็นหนึ่งในวีรสตรีแห่งสยามประเทศ ที่ผู้คนต่างให้ความเคารพนับถือในคุณงามความดีและวีรกรรมที่ท่านได้สร้างไว้สำหรับตำนานข้าบ-กุม้า วัดอุโมงค์ สร้างเมื่อ พ.ศ. 2285 สังกัดคณะสงฆ์มหานิกาย สถานที่ตั้งของวัดอุโมงค์ เดิมเป็นวัดร้างมาก่อน ต่อมาในปี พ.ศ. 2285 วัดมหาวัน



วนาราม และวัดอื่นในจังหวัดลำพูน ซึ่งเป็นเมืองที่เหมาะสมแก่การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม และการท่องเที่ยวที่ได้รับ ความสนใจจากคนในประเทศและต่างชาติ คือ การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมที่เป็นรูปแบบการท่องเที่ยวอีกทางเลือก ที่ตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยว ที่ได้ทั้งความรู้ ประสบการณ์และความประทับใจ ทั้งยังเป็นการท่องเที่ยว เพื่อศึกษาวัฒนธรรมประเพณี ชีวิตความเป็นอยู่ที่ทรงเอกลักษณ์เฉพาะถิ่น และร่วมกันอนุรักษ์ความเป็นเอกลักษณ์ ความเป็นไทยของวัดทางภาคเหนือ การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมเกิดจากการท่องเที่ยวโดยชุมชนที่เน้นเอาทุนทางวัฒนธรรม มาใช้พัฒนาเศรษฐกิจและเพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยว รวมถึงกระแสความต้องการประชาชนทั่วโลก นักท่องเที่ยวและคน ในท้องถิ่น ที่เห็นถึงประโยชน์จากการท่องเที่ยวในเชิงนิเวศและวัฒนธรรม จนได้พัฒนามาเป็นการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม ในปัจจุบัน (สำนักงานจังหวัดลำพูน) [1] และการเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ได้สะดวก คือ เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต ซึ่งปัจจุบัน การใช้งานอินเทอร์เน็ตขององค์กรหรือหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งทางด้านประชาสัมพันธ์ติดต่อสื่อสารหรือทำธุรกิจผ่านเว็บไซต์ ซึ่งถือได้ว่าเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับการประชาสัมพันธ์ แหล่งท่องเที่ยวในปัจจุบันนั้น ส่วนใหญ่สามารถรองรับอุปกรณ์การสื่อสารได้ทั้งหมด ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพการเข้าถึง ข้อมูลต่าง ๆ ของผู้ใช้งานที่ใช้ และการนำเสนอข้อมูลผ่านเว็บไซต์ จะช่วยให้นักท่องเที่ยวสามารถเข้าเว็บไซต์ได้ด้วย อุปกรณ์ที่มีความแตกต่างกันได้ เพราะเว็บไซต์จะมีลักษณะ Responsive Web Design มีปฏิสัมพันธ์กับนักท่องเที่ยว โดยใช้งานได้ง่ายที่สุด เว็บไซต์นอกจากต้องมีเนื้อหาที่ดี มีการวางโครงสร้าง และการออกแบบที่เหมาะสมแล้ว ยังต้อง ได้รับการโฆษณา และส่งเสริมให้เป็นที่ยอมรับในกลุ่มผู้ชมเป้าหมายหรือในวงกว้าง [2]

ดังนั้นจึงได้มีแนวคิดในการพัฒนาเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม กรณีศึกษาวัดของ อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน เพื่อประชาสัมพันธ์และดึงดูดนักท่องเที่ยวให้มาเที่ยวในจังหวัดลำพูนมากขึ้น และเป็นการเพิ่ม รายได้ให้กับคนในท้องถิ่น เพื่ออนุรักษ์การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมให้คงอยู่

2. วิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องมือการวิจัย

1. แบบสัมภาษณ์การพัฒนาเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม กรณีศึกษาวัดของ อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน เป็นแบบไม่มีโครงสร้าง
2. แบบสอบถามความพึงพอใจ ต่อทดลองใช้งานเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม กรณีศึกษาวัดของอำเภอเมือง จังหวัดลำพูน

กลุ่มตัวอย่าง

ผู้ใช้งานทั่วไป เว็บไซต์ประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม กรณีศึกษาวัดของอำเภอเมือง จังหวัด ลำพูน จำนวน 30 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Sample Random Sampling)

ระยะที่ 1 การศึกษาปัญหาและความต้องการ รวบรวม และวิเคราะห์ออกแบบระบบ

1. ศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลและรายละเอียดของแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม
2. ศึกษาเอกสาร หลักการ ทฤษฎี บทความวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และศึกษาความเป็นไปได้ ของฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบ และข้อมูลเกี่ยวกับการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม โดยใช้หลัก ทฤษฎีวงจรการพัฒนาแบบ (System Development Life Cycle : SDLC)
3. ศึกษาความต้องการและปัญหา การพัฒนาเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม กรณีศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน โดยศึกษาจากการประชาสัมพันธ์แบบเดิมและการสัมภาษณ์
4. วิเคราะห์ระบบและออกแบบระบบ



5. สรุปผลการผลการวิเคราะห์ระบบและออกแบบฐานข้อมูล

ระยะที่ 2 การพัฒนาระบบ

1. ออกแบบฐานข้อมูลเป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และการพัฒนาระบบโดยใช้โปรแกรม Sublime Text 3 ใช้ภาษา PHP และ Java ในการเขียนโปรแกรมและใช้ MySQL เป็นเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูลและทดสอบโปรแกรม และตรวจสอบข้อผิดพลาด และปรับปรุงแก้ไข
2. การทดสอบการทำงานของระบบและตรวจสอบความถูกต้องของระบบ ปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นให้ถูกต้อง และประเมินผลความเหมาะสมของระบบ
3. จัดทำคู่มือการใช้งานการพัฒนาเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม
4. นำไปทดลองใช้ และประเมินความพึงพอใจผู้ต่อระบบการพัฒนาเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม
5. นำผลการประเมินมาวิเคราะห์และสรุป และจัดทำรายงานผล

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน [3] โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน 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

3. ผลการวิจัย

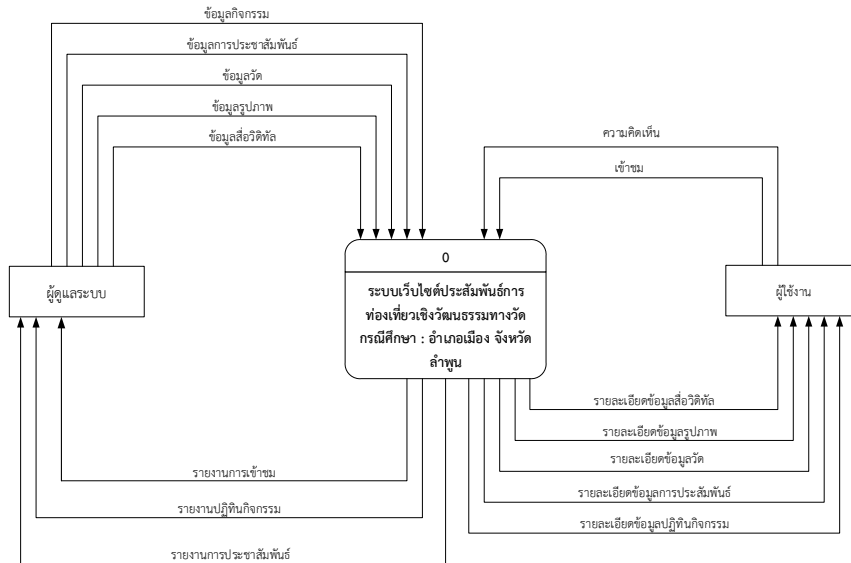
3.1 ผลการพัฒนาเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม กรณีศึกษาวัดของอำเภอเมือง จังหวัดลำพูน

ผลการสัมภาษณ์ ประกอบด้วย ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับวัดที่สำคัญ กิจกรรมทางวัฒนธรรมของแต่ละวัด มีปฏิทินจัดกิจกรรม และมีภาพประกอบที่สวยงาม ซึ่งการจัดกิจกรรมไม่ได้รับการปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัย ต้องการให้ข้อมูลรายละเอียด และภาพประกอบที่สวยงาม และมีระบบนำทาง (GPS) ส่วนด้านผู้ใช้งาน มี 2 ส่วน คือ ผู้ใช้ทั่วไป และผู้ดูแลระบบ

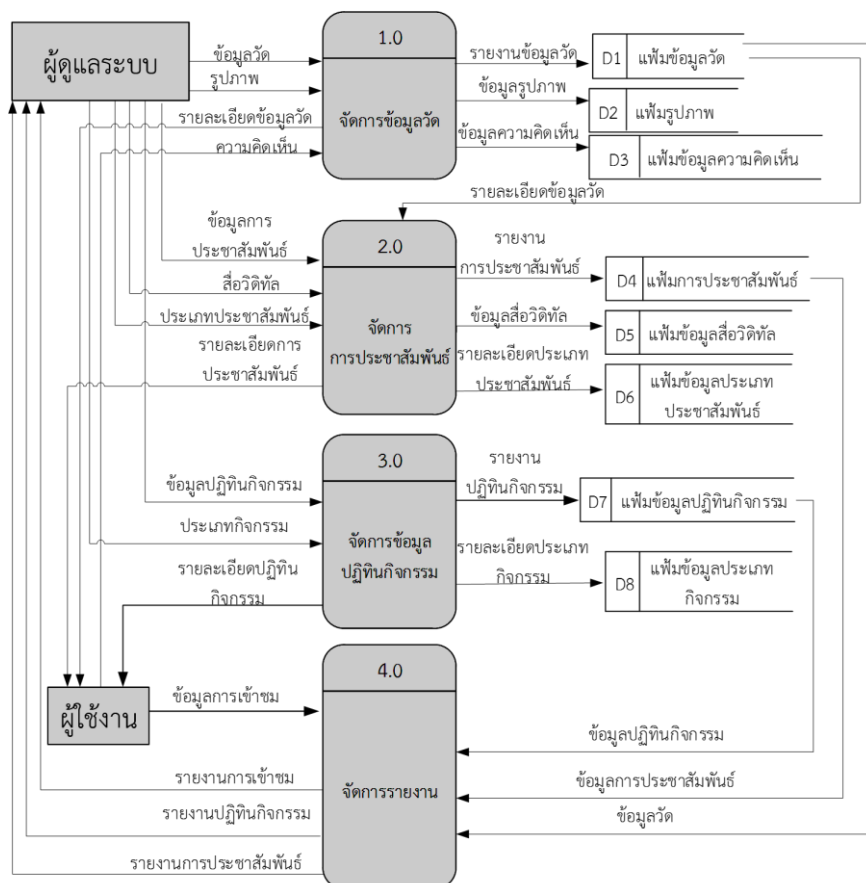
3.1.1 ผลการวิเคราะห์การพัฒนาเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม กรณีศึกษาวัดของอำเภอเมือง จังหวัดลำพูน พบว่า มีองค์ประกอบ 2 ส่วน คือ 1) ผู้ดูแลระบบ 2) ผู้ใช้ทั่วไป

ผู้ดูแลระบบ สามารถเข้าจัดการข้อมูลเกี่ยวกับวัด ข้อมูลความคิดเห็น ข้อมูลการประชาสัมพันธ์ วัด ข้อมูลสื่อ ข้อมูลปฏิทินกิจกรรม และข้อมูลรายงาน

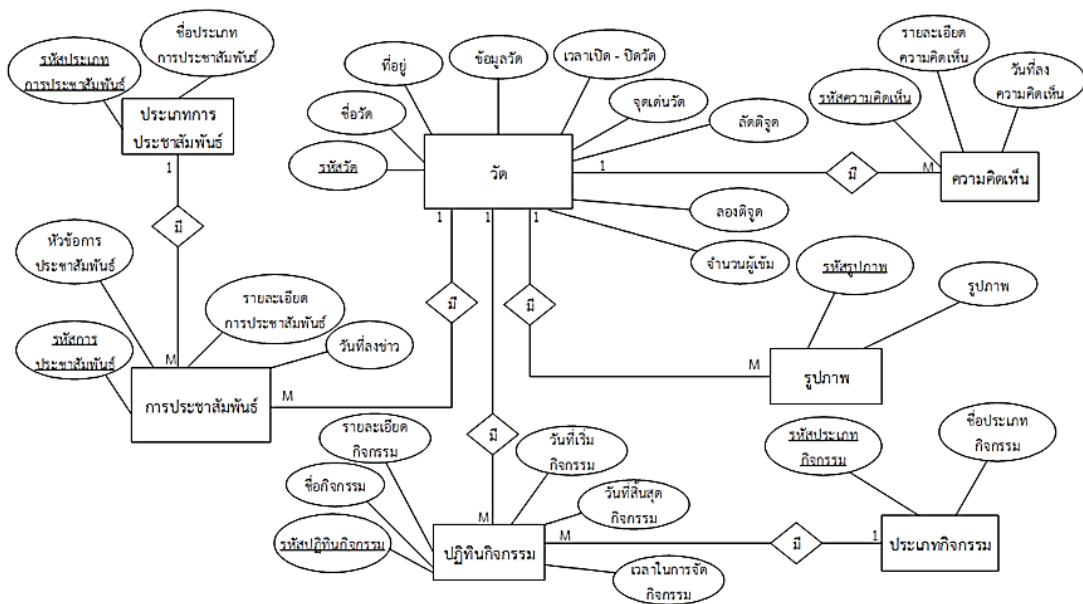
ผู้ใช้ทั่วไป สามารถดูข้อมูลเกี่ยวกับวัด ข้อมูลเกี่ยวกับการประชาสัมพันธ์ ข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรม และเข้าไปแสดงความคิดเห็นต่าง ๆ



รูปที่ 1 แผนผังบริบท (Context Diagram) เว็บไซต์ประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม ภูมิศึกษาวัดของอำเภอเมือง จังหวัดลำพูน



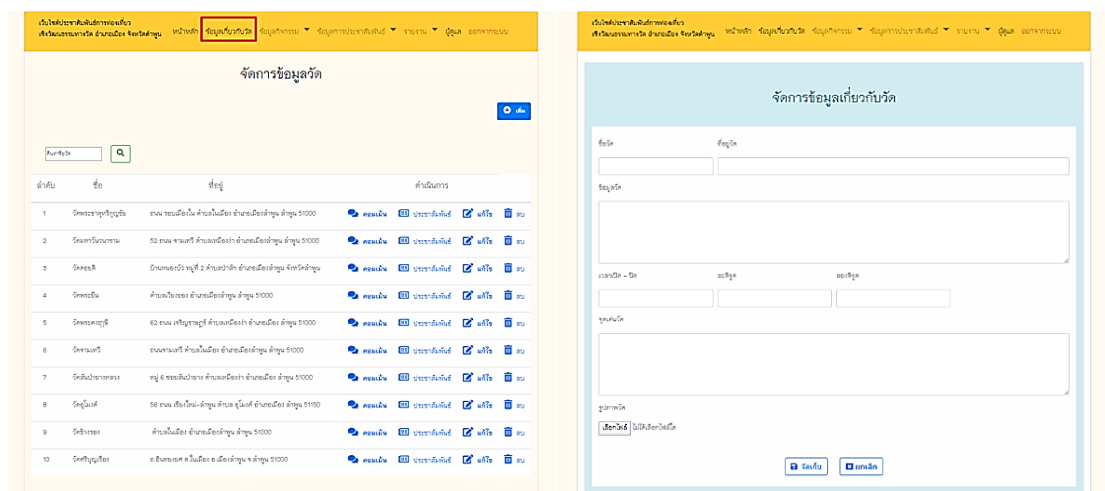
รูปที่ 2 แผนผังกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram (DFD) Level 0) เว็บไซต์ประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม ภูมิศึกษาวัดของอำเภอเมือง จังหวัดลำพูน



รูปที่ 3 แสดงแผนผังความสัมพันธ์ของข้อมูล (ER-Diagram) เว็บไซต์ประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม กรณีศึกษาวัดของอำเภอเมือง จังหวัดลำพูน

3.1.2 ผลการพัฒนาเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม กรณีศึกษาวัดของอำเภอเมือง จังหวัดลำพูน

1) ผู้ดูแลระบบ สามารถจัดการ จัดการข้อมูลเกี่ยวกับวัดคือชื่อวัด ที่อยู่ ข้อมูลรายละเอียด เวลาเปิด ปิด วัด พิกัดที่ตั้งละติจูด ลองติจูด จุดเด่นของวัด และไฟล์รูปภาพ ข้อมูลการประชาสัมพันธ์วัด คือ หัวข้อ การประชาสัมพันธ์ วันที่ ข้อมูลรายละเอียด ประเภทการประชาสัมพันธ์ ชื่อวัด และไฟล์รูปภาพ ข้อมูลสื่อ ข้อมูลปฏิทินกิจกรรม คือชื่อกิจกรรม ประเภทกิจกรรม วันที่เริ่ม วันที่สิ้นสุด เวลาจัดกิจกรรม รายละเอียดจัดกรรม วัดและไฟล์รูปภาพ ข้อมูลรายงาน และข้อมูลความคิดเห็น แสดงดังรูปที่ 4-5



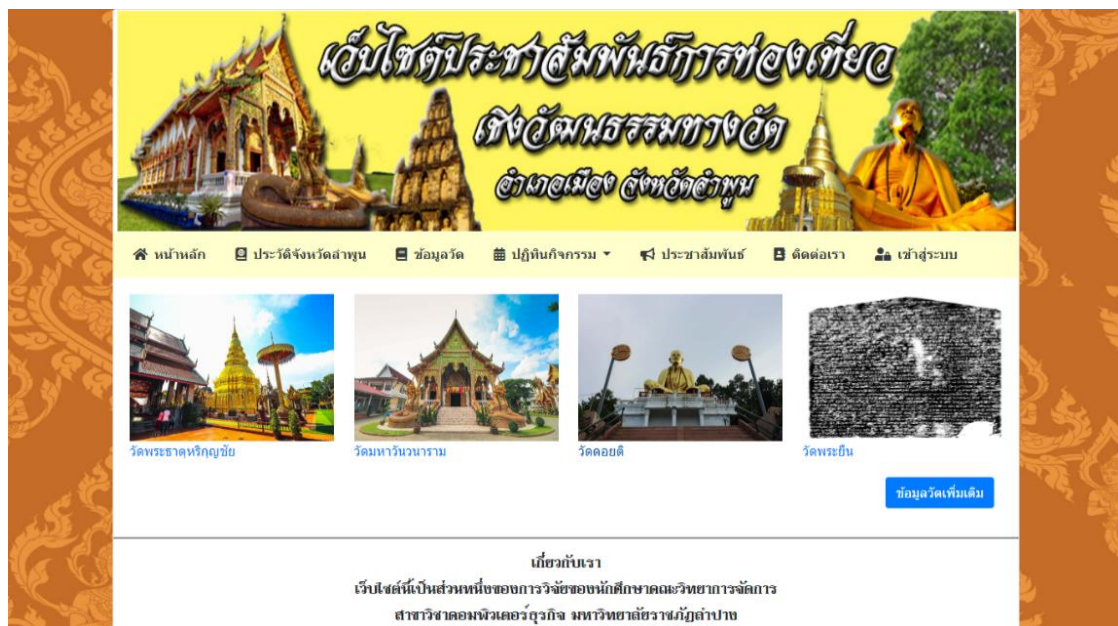
รูปที่ 4 หน้าการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับวัด



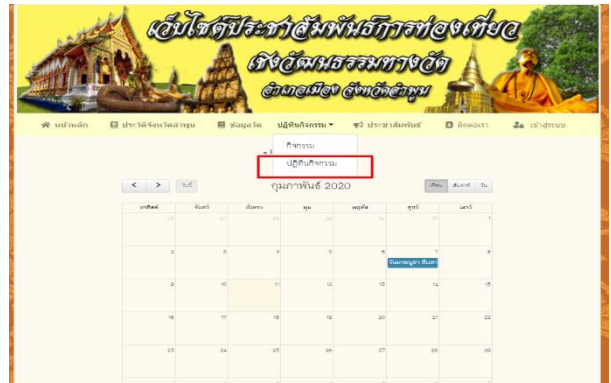
ลำดับ	ชื่อวัด	ชื่อกิจกรรม	ประเภท	วันเริ่ม	วันสิ้นสุด	เวลา	ดำเนินการ
1	วัดพระธาตุขี้เหล็ก	ทำบุญ	พระธาตุขี้เหล็ก	2019-10-19	2019-10-19	18:30	แก้ไข ลบ
2	วัดสุคันธี	โศก	พระธาตุขี้เหล็ก	2019-11-28	2019-11-28	08:00	แก้ไข ลบ
3	วัดพระธาตุขี้เหล็ก	ทอดผ้าป่าสามัคคี เพื่อสร้างพระธาตุ ขี้เหล็ก ๑๐๐ ปี เนื่องในวโรกาส วันคล้ายวัน สถาปนาโรงเรียน ราชภัฏศรีสะเกษ	พระธาตุขี้เหล็ก	2019-11-01	2019-11-30	08:00-00:00	แก้ไข ลบ

รูปที่ 5 หน้าการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับปฏิทินกิจกรรม

2) ผู้ใช้ทั่วไป สามารถดูรายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับวัด ข้อมูลความคิดเห็น ข้อมูลการประชาสัมพันธ์วัด ข้อมูลสื่อ ข้อมูลปฏิทินกิจกรรม และแสดงความคิดเห็นข้อมูลต่าง ๆ แสดงดังรูปที่ 6-7



รูปที่ 6 หน้าเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม กรณีศึกษาวัดของอำเภอเมือง จังหวัดลำพูน
ของการใช้งานของผู้ใช้ทั่วไป



รูปที่ 7 หน้าเว็บไซต์ของการใช้งานของผู้ใช้ทั่วไป รายละเอียดข้อมูลวัด ประวัติของวัด เวลาเปิด-ปิดของวัด จุดเด่น และแผนที่ของวัด ปฏิทินกิจกรรม และรายละเอียดกิจกรรม

3.2 ผลการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้เว็บไซต์ประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม กรณีศึกษาวัดของอำเภอเมือง จังหวัดลำพูน แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม กรณีศึกษาวัดของอำเภอเมือง จังหวัดลำพูน

รายการการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการใช้งาน	3.23	0.68	ปานกลาง
2. ด้านการออกแบบ	3.22	0.57	ปานกลาง
3. ด้านคุณภาพการใช้งานของโปรแกรม	3.50	0.60	ปานมาก
เฉลี่ย	3.32	0.62	ปานกลาง

จากตารางที่ 1 พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.32$, S.D.=0.62) เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน ดังนี้ ด้านคุณภาพการใช้งานของโปรแกรมมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}=3.50$, S.D.=0.60) ด้านการใช้งานมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}=3.23$, S.D.=0.68) ด้านการออกแบบมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}=3.22$, S.D.=0.57) ตามลำดับ



4. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการพัฒนาเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม กรณีศึกษาวัดของอำเภอเมือง จังหวัดลำพูน พบว่า มีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ 1) ผู้ดูแลระบบ 2) ผู้ใช้ทั่วไป โดยผู้ดูแลระบบสามารถเข้าไปจัดการข้อมูลเกี่ยวกับวัด ข้อมูลความคิดเห็น ข้อมูลการประชาสัมพันธ์ ข้อมูลสื่อ ข้อมูลปฏิทินกิจกรรม และข้อมูลรายงาน และส่วนของ ผู้ใช้ทั่วไป สามารถดูข้อมูลเกี่ยวกับวัด ข้อมูลเกี่ยวกับการประชาสัมพันธ์ ข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรม และเข้าไปแสดงความคิดเห็นต่าง ๆ เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาเอกสาร งานวิจัย บทความ และเอกสาร ที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการพัฒนาเว็บไซต์ประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม และสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้อง สอดคล้องกับงานวิจัยของกนกวรรณ แก้วเกาะสะบ้า และณอม ห่อวงศ์สกุล [4] การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อส่งเสริม การท่องเที่ยวในพื้นที่อ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยการมีส่วนร่วมของชุมชน โดยใช้ภาษา PHP ในการ พัฒนาระบบ และแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1) สำหรับนักท่องเที่ยว ประกอบด้วย ข้อมูลแหล่งท่องเที่ยว ที่พัก ร้านอาหาร และส่วนที่ 2) สำหรับผู้ดูแลระบบ ส่วนของการจัดการข้อมูลอัลบั้มรูป ข้อมูลอำเภอ แหล่งท่องเที่ยว ที่พัก ร้านอาหาร

ผลการใช้งานระบบ ผู้ทดสอบมีความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจปานกลาง มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.32 โดยแบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ด้านคุณภาพการใช้งานของโปรแกรมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.50 ด้านการใช้งานอยู่ในระดับพึงพอใจปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.23 และด้านการออกแบบอยู่ในระดับ พึงพอใจปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.22 ตามลำดับ สอดคล้องกับงานวิจัยของนวรรตน์ วัฒนา และคณะ [5] การพัฒนา เว็บไซต์ต้นแบบแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมอาหารพื้นบ้านในจังหวัดนราธิวาส ผลประเมินความพึงพอใจที่มีต่อเว็บไซต์ พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด คือ ด้านภาพ ด้านเนื้อหา ด้านตัวอักษร ด้านเว็บไซต์และการออกแบบ และด้านประโยชน์จากเว็บไซต์

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานจังหวัดลำพูน. ประวัติจังหวัดลำพูน. [อินเทอร์เน็ต]. 2563 [สืบค้นเมื่อวันที่ 2 พฤษภาคม 2563] จาก www.lamphun.go.th.
- [2] สุมณา บุชบก, ปวันนพัสตร์ ศรีทรงเมือง, อาณัติ รัตนธิกุล และวรราช พรหมศิลป์. การพัฒนาเว็บไซต์และสื่อมัลติมีเดียเพื่อเผยแพร่ ข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวโดยชุมชนอำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา (รายงานวิจัย). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลสุวรรณภูมิ; 2562.
- [3] พิสุทธา อารีราษฎร์. การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา. มหาสารคาม: อภิชาติการพิมพ์. 2551.
- [4] กนกวรรณ แก้วเกาะสะบ้า และณอม ห่อวงศ์สกุล. การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวในพื้นที่อ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี. วารสารราชภัฏสุราษฎร์ธานี, 2562; 6(1): 213-230.
- [5] นวรรตน์ วัฒนา, อีระเดช รักไทย และกนกศักดิ์ เตื้ออัสระวิมล. การพัฒนาเว็บไซต์ต้นแบบแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมอาหาร พื้นบ้านในจังหวัดนราธิวาส. วารสารวิชาการ เทคโนโลยี พลังงานและสิ่งแวดล้อม, 2560; 4(1): 35-50.



การพัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยศิลปะการต่อสู้ประจำชาติไทยแบบดาบสองมือ ที่มีผลต่อคุณภาพชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

The Development of Exercise Program by using Thai Martial Arts with Two-
Handed Sword to Effect on Quality of Life in Upper High School Student

ชนะ ฤทธิธรรม¹ และนิรุต์ สุชาติ^{1*}

Chana Ritthitham¹ and Nirut Sukdee^{1*}

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี¹

Faculty of Education, Thailand National Sports University Udon thani Campus¹

*Corresponding Author: Ter_chula@hotmail.com

ข้อมูลบทความ	บทคัดย่อ
ประวัติบทความ: รับเพื่อพิจารณา: 6 ธันวาคม 2563 แก้ไข: 8 มกราคม 2564 ตอบรับ: 5 กุมภาพันธ์ 2564	การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) การพัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยศิลปะการต่อสู้ประจำชาติไทยแบบดาบสองมือ ที่มีผลต่อคุณภาพชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย 2) เพื่อศึกษาผลของการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยศิลปะการต่อสู้ประจำชาติไทยแบบดาบสองมือ ที่มีผลต่อคุณภาพชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 60 คน แบ่งเป็น กลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม จำนวน 30 คน กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม จำนวน 30 คน โดยการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มแบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) เครื่องมือวิจัย ประกอบด้วย 1) แบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามทั้งโครงสร้าง 2) โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยศิลปะการต่อสู้ประจำชาติไทยแบบดาบสองมือ ที่มีผลต่อคุณภาพชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย 3) แบบทดสอบคุณภาพชีวิต (WHOQOL-BREF-THAI) ดำเนินการทดลอง 8 สัปดาห์ สัปดาห์ ๆ ละ 3 ครั้ง รวมทั้งสิ้น 24 ครั้ง ๆ ละ 60 นาที ทำการทดสอบก่อนการทดลองและหลังการทดลอง นำผลที่ได้มาวิเคราะห์และทำการทดสอบ โดยใช้สถิติทดสอบ Independent Sample t-test และ Paired Sample t-test เพื่อทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการวิจัยพบว่า 1) โปรแกรมการออกกำลังกายที่ได้พัฒนาขึ้น ซึ่งประกอบด้วย 3 กิจกรรม คือ กิจกรรมเตรียมความพร้อมและสร้างความคุ้นเคย กิจกรรมออกกำลังกายด้วยดาบสองมือแบบเดี่ยว ความคุ้นเคย กิจกรรมออกกำลังกายด้วยดาบสองมือแบบคู่ และกิจกรรมผ่อนคลายด้วยดาบสองมือ จำนวน 16 ท่า และขั้นตอนการออกกำลังกาย 3 ขั้นตอน โดยมีดัชนีความสอดคล้อง 0.80 และ 2) ผลการใช้โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยศิลปะการต่อสู้ประจำชาติไทย



แบบดาบสองมือ ที่มีผลต่อคุณภาพชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า 2.1) หลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีคุณภาพชีวิตเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลอง พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 และ 2.2) หลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีคุณภาพชีวิตที่ดีกว่ากลุ่มควบคุมเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

Article Info	Abstract
Article History: Received: December 6, 2020 Revised: January 8, 2021 Accepted: February 5, 2021	
Keywords: Thai Martial Arts/ Quality of life/ Upper High School Student	The purposes of this research are to 1) developing the exercise program using Thai martial arts with two-handed sword affecting the quality of life in upper high school students, and 2) studying the effect of practicing an exercise program with the Thai national martial arts using two-handed sword style on the quality of life of high school students. The sample groups used in this study were 60 high school students, divided into 1 group of 30 people, 1 control group of 30 people. The method, which was used to select the sample group, was the Stratified Random Sampling. The research instruments consisted of 1) interview form and semi-structured questionnaire 2) Two-handed sword style exercise program of the Thai national martial arts affecting the quality of life of high school students, and 3) the Quality of life test (WHOQOL- BREF-THAI). The experiment was conducted for 8 weeks, 3 times a week, 60 minutes a time, 24 times in total. The pre-test and post-test were used for collecting the experimental results. The results were analysed and tested using the Independent Sample t-test and Paired Sample t-test to test statistical significance at 0.05 levels. The results of the research were as follows: 1) the developed exercise programs, which consists of 3 activities including preparation and familiarization activities, single-handed and two-handed sword exercises, and relaxation activities with 16 styles using two-handed swords and a 3-step exercise routine. All exercises have a conformity index of 0.80. 2) The result of using the Thai national martial arts



exercise program using two-handed sword techniques on the quality of life of high school students found that 2.1) after the experiment, the quality of life of the experimental group was increased. The result compared between the pre-test and post-test was significantly different of 0.05 and 2.2) after the experiment, the experimental group had a better quality of life than the control group. When compared the results between the experimental group and the control group, it was found that the difference was statistically significant at 0.05.

1. บทนำ

ประเทศจะสามารถพัฒนาและเจริญก้าวหน้าไปได้ จะต้องอาศัยศักยภาพของคนในประเทศ ประชาชนจะต้องมีบทบาทและหน้าที่ของตนเองที่มีสถานภาพแตกต่างกันออกไป ซึ่งทุก ๆ คน ล้วนแล้วมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเยาวชนซึ่งถือได้ว่าเป็นทรัพยากรที่เป็นอนาคตของประเทศและสังคมนั้น ๆ เนื่องจากในอนาคตกลุ่มเยาวชนจะต้องก้าวขึ้นมาเป็นแกนหลักในการพัฒนาประเทศและสังคม ให้สามารถก้าวหน้าต่อไปและยั่งยืนในโลกแห่งยุคดิจิทัล ซึ่งสามารถเข้าถึงทุก ๆ อย่างได้อย่างง่ายดายนั้น ส่งผลให้เยาวชนในรุ่นถัด ๆ ไป จึงมีโอกาสนในการพัฒนาศักยภาพและเพิ่มขีดความสามารถของตนเองให้สูงขึ้นไป รัฐบาลไทยได้เล็งเห็นความสำคัญของเยาวชนไทย จึงได้กำหนดเป็นแผนยุทธศาสตร์ในการพัฒนาประเทศ ยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560–2564 ในยุทธศาสตร์ที่ 1 โดยมีเป้าหมายหลักในการพัฒนาศักยภาพคนในประเทศให้มีความรู้ ทักษะ และมีความสามารถในการดำรงชีวิตอย่างมีคุณค่า ส่งเสริมให้เด็กและเยาวชนมีทักษะทางสมอง ทักษะทางสังคมและส่งเสริมสุขภาวะที่ดี ลดปัจจัยเสี่ยงด้านสุขภาพ และเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการในระบบสุขภาพ เพื่อให้ประชาชนชนมีสุขภาพและศักยภาพในการนำประเทศให้ก้าวหน้าต่อไป [1] จะเห็นได้ว่าการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้และการพัฒนาทั้งในด้านคุณธรรม จริยธรรม สมรรถภาพทางกาย จิตใจ สังคมและอารมณ์ ให้กับเยาวชนนั้นมีความสำคัญอย่างมาก เพื่อให้เยาวชนได้เพิ่มศักยภาพตนเองไปในแนวทางที่ถูกต้อง

การเล่นกีฬาและการออกกำลังกาย เป็นกิจกรรมหนึ่งที่สามารถช่วยส่งเสริมให้เยาวชนได้เกิดการพัฒนาทั้งในรูปแบบของสมรรถภาพทางกาย ภาวะอารมณ์ ความรู้ ทักษะการเล่นกีฬา ความมีน้ำใจนักกีฬาและมีสุขภาพที่ดี ปราศจากจากโรคภัยต่าง ๆ ซึ่งล้วนแล้วแต่มีความสำคัญในการพัฒนาคนแต่ละคนให้มีศักยภาพที่สูงขึ้นไป ในการนี้ กระทรวงศึกษาธิการก็เล็งเห็นความสำคัญในกีฬาและการออกกำลังกาย จึงได้มีการกำหนดเป็นหนึ่งในสาระการเรียนรู้ ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปี 2551 ในสาระที่ 5 สุขศึกษาและพลศึกษา: ความรู้ ทักษะและเจตคติ ในการสร้างเสริมสุขภาพพลานามัยของตนเองและผู้อื่น การป้องกันและปฏิบัติต่อสิ่งต่าง ๆ ที่มีผลต่อสุขภาพอย่างถูกวิธี และทักษะในการดำเนินชีวิต และได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนพลศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายไว้ว่า สามารถออกกำลังกาย เล่นกีฬา เข้าร่วมกิจกรรมนันทนาการ กิจกรรมสร้างเสริมสมรรถภาพเพื่อสุขภาพ โดยนำหลักการของทักษะกลไกมาใช้ได้อย่างถูกต้อง สม่าเสมอ ด้วยความชื่นชมและสนุกสนาน และตัวชี้วัดของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายไว้ว่า สามารถวิเคราะห์ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวรูปแบบต่าง ๆ ในการเล่นกีฬา ใช้ความสามารถของตนเองเพื่อเพิ่มศักยภาพของทีม คำนึงถึงผลที่เกิดต่อผู้อื่นและสังคม สามารถเล่นกีฬาไทย



กีฬาสากลประเภทบุคคล/คู่ กีฬาประเภททีมได้อย่างน้อย 1 ชนิด แสดงการเคลื่อนไหวได้อย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเข้าร่วมกิจกรรมนันทนาการนอกโรงเรียน และนำหลักการ แนวคิด ไปปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพชีวิตของตนเองและสังคม [2]

ศิลปะการต่อสู้ประจำชาติไทย เป็นอีกชนิดของการต่อสู้ที่ได้สืบสานจากบรรพบุรุษจากรุ่นสู่รุ่นจนถึงปัจจุบัน ต่อมาได้มีการนำมาประยุกต์ใช้เป็นในรูปแบบของกีฬาไทย ในการนำมาเป็นสื่อกลางของการเรียนการสอน และการออกกำลังกาย เพื่อช่วยให้เด็กและเยาวชนได้ฝึกฝนเพื่อสุขภาพร่างกายที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกายและจิตใจ การพัฒนาคุณภาพชีวิตให้มีความปลอดภัยจากภัยอันตรายต่าง ๆ ในการป้องกันตัว รวมทั้งช่วยอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมให้สืบคู่กับสังคมไทยต่อไป สถาบันการพลศึกษา ซึ่งถือได้ว่าเป็นสถาบันด้านกีฬาโดยตรง จึงเล็งเห็นความสำคัญของกีฬาไทย โดยได้กำหนดให้เป็นยุทธศาสตร์ของสถาบันในยุทธศาสตร์ที่ 5 ไว้ว่า การส่งเสริมและสนับสนุนการทะนุบำรุง ศิลปวัฒนธรรม การละเล่นพื้นบ้านและกีฬาไทย เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ พื้นฟู อนุรักษ์ สืบสาน พัฒนาและเผยแพร่ ศิลปวัฒนธรรม การละเล่นพื้นบ้านและกีฬาไทยอย่างต่อเนื่อง [3] จะเห็นได้ว่าการศึกษาศึกษาถึงประโยชน์และรูปแบบ การนากีฬาไทยที่เป็นศิลปะการต่อสู้ ที่ส่งผลต่อเยาวชนในแบบที่แตกต่างกันออกไป แต่อย่างไรก็ตามจากการศึกษา ในข้างต้น ยังไม่ครอบคลุมถึงการศึกษาค้นคว้าที่ได้จากการฝึกศิลปะการต่อสู้ ที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของเยาวชนไทย ซึ่งถือได้ว่าทั้งสองสิ่งนี้เป็นพื้นฐานและเป็นปัจจัยที่สำคัญในการดำรงชีวิตในยุคปัจจุบัน

ดาบสองมือ เป็นอีกรูปแบบของศิลปะการต่อสู้ประจำชาติไทยและเป็นอีกหนึ่งวัฒนธรรมของชาติ ที่มีมาช้านาน ตั้งแต่สมัยสุโขทัยจนถึงปัจจุบัน เพราะนอกจากจะเป็นการฝึกโดยใช้อาวุธดาบด้วยมือทั้งสองข้าง เพื่อใช้ในการป้องกันตัว และปกป้องประเทศชาติจากการถูกรุกรานจากศัตรูแล้ว ยังเป็นการละเล่น การแสดงถึงศิลปะป้องกันตัวด้วยอาวุธไทย ซึ่งมีมาตั้งแต่สมัยโบราณ แต่ในปัจจุบันโลกได้มีการเปลี่ยนแปลงตามยุคตามสมัย ซึ่งจะเห็นได้ว่าดาบสองมือจะมีการ นำมาฝึกเพื่อป้องกันประเทศนั้นได้มีลดน้อยลง ดาบสองมือสามารถใช้อาวุธทั้งในด้านรุก รับ ใช้ทั้งมัด เท้า เข่า ศอก นำไปสู่การรวมกันของทัศนคติ ความเชื่อและค่านิยมของคนไทย ซึ่งเป็นสิ่งที่สืบทอดกันมาจากบรรพบุรุษ อันแสดงถึง ความเพียบพร้อมสมบูรณ์ตามลักษณะของวัฒนธรรมไทย ดังนั้นดาบสองมือจึงเป็นวัฒนธรรมการต่อสู้ประจำชาติไทย อันล้ำค่า ที่ควรแก่การอนุรักษ์ ทำนุบำรุงและส่งเสริมให้อยู่คู่ชาติไทยตลอดไป ในด้านของประโยชน์จากการฝึกดาบสองมือนั้น สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกกำลังกาย เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นได้ โดยคุณภาพชีวิตเป็นสิ่งที่ได้ให้เห็นถึงภาวะความสมบูรณ์ในทุก ๆ ด้านของเยาวชนที่จะประกอบกิจกรรมทางกายต่าง ๆ ในด้านการเคลื่อนไหว ได้อย่างต่อเนื่อง มีประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและมีพลังงานเหลือไว้ใช้ในสภาวะที่จำเป็น รวมทั้งการเตรียมความพร้อม ของตนให้มีความกระฉับกระเฉง คล่องแคล่วว่องไวของร่างกายในการก้าวสู่วัยแห่งการเรียนรู้ อันเป็นพื้นฐานที่จำเป็น ต่อการดำเนินงานที่กระทำให้ประสบความสำเร็จได้ เพราะหากว่าเยาวชนในชาติเป็นผู้มีคุณภาพชีวิตที่ดี ก็จะสามารถ ประกอบอาชีพของตนได้อย่างมีประสิทธิภาพส่งผลต่อผลผลิตของชาติเพิ่มขึ้นได้ ประเทศชาติก็เจริญก้าวหน้า การพัฒนา ประเทศก็ดำเนินไปได้ด้วยดี ประเทศเกิดความมั่นคง มั่งคั่งและยั่งยืนอีกด้านหนึ่ง ถ้าเยาวชนมีประสิทธิภาพทางกายที่ดี ประกอบกับมีความสามารถทางด้านกีฬาประเภทต่าง ๆ เมื่อมีการแข่งขันกีฬาระหว่างประเทศ ก็ยังสามารถเข้าร่วม การแข่งขันและมีโอกาสได้รับชัยชนะ พร้อมทั้งสร้างชื่อเสียงให้แก่ประเทศชาติได้ คุณภาพชีวิต เป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึง ความสุขของบุคคลในสังคม ซึ่งจะประกอบไปด้วย ความสุขทางด้านร่างกาย ด้านจิตใจ สังคมและเศรษฐกิจ เพราะหากว่า ประชากรในประเทศมีคุณภาพชีวิตที่ดี ก็จะส่งผลต่อการพัฒนาประเทศได้เดินก้าวหน้าได้อย่างมั่นคง

ด้วยเหตุผลที่ได้กล่าวมาในข้างต้น ก็ได้ทำให้ทราบถึงความจำเป็นอย่างยิ่งในการส่งเสริมพัฒนาคุณภาพ ชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อช่วยให้เด็กกลุ่มนี้ได้เกิดความพร้อมที่จะก้าวสู่วัยแห่งการเรียนรู้และ การทำงานต่อไป ดาบสองมือ ถือได้ว่าเป็นกีฬาหรือการละเล่นประจำชาติไทย ที่สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตให้กับผู้เล่นได้ นอกจากนี้ทางกระทรวงศึกษาธิการ ได้ให้ความสำคัญในการจัดการเรียนการสอนด้านการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทย



และการละเล่นด้วยดาบสอง มือก็ถือว่าเป็นหนึ่งในศิลปวัฒนธรรมไทย ที่ควรแก่การส่งเสริมให้มีการสืบทอดคู่แผ่นดินไทยต่อไป จากที่ได้กล่าวมานี้ จะเห็นได้ว่าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยศิลปะการต่อสู้ประจำชาติไทยดาบสองมือ เป็นหนึ่งในกีฬาไทยที่ควรแก่การนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนและการออกกำลังกาย เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย อันจะนำไปสู่ความพร้อมของร่างกายกับเด็กกลุ่มนี้ ซึ่งเป็นกำลังหลักในการพัฒนาประเทศชาติแล้ว ยังเป็นการช่วยอนุรักษ์วัฒนธรรมและค่านิยมของชาติให้อยู่คู่บ้านคูเมืองต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยศิลปะการต่อสู้ประจำชาติไทยดาบสองมือ ที่มีต่อคุณภาพชีวิตของเด็กนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกและคุณภาพชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ขอบเขตการวิจัย

1. การวิจัยในครั้งนี้ ศึกษาโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสังกัดคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน อำเภอเมืองอุตรธานี จังหวัดอุตรธานี
2. การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้อง 2 กลุ่ม ประกอบด้วย ตัวแปรอิสระ 1 ตัว คือ การออกกำลังกายด้วยศิลปะการต่อสู้ประจำชาติไทยดาบสองมือ และตัวแปรตาม 1 ตัว คุณภาพชีวิตของเด็กนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในด้านสุขภาพกาย ด้านจิตใจ ด้านสัมพันธภาพทางสังคมและด้านสิ่งแวดล้อม

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research & Development) เพื่อศึกษาโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยศิลปะการต่อสู้ประจำชาติไทยแบบดาบสองมือ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของเด็กนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อให้การวิจัยบรรลุวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยได้แบ่งระยะในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยศิลปะการต่อสู้ประจำชาติไทยแบบดาบสองมือ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของเด็กนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ระยะที่ 2 การใช้โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยศิลปะการต่อสู้ประจำชาติไทยแบบดาบสองมือ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของเด็กนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ระยะที่ 3 การประเมินผลการใช้โปรแกรม การออกกำลังกายด้วยศิลปะการต่อสู้ประจำชาติไทยแบบดาบสองมือเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของเด็กนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ เด็กนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ที่มีอายุ 16-18 ปี สังกัดคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน อำเภอเมืองอุตรธานี จังหวัดอุตรธานี

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ เด็กนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนอุตรพิชัยรักษ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรธานี โดยมีจำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง 30 คน และกลุ่มควบคุม 30 คน โดยได้จากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยแบ่งตามเขตการศึกษาแล้วทำการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เพื่อทำการเลือกโรงเรียนและเลือกกลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน (Random Assignment)



เครื่องมือการวิจัย

1. แบบสัมภาษณ์ แบบสอบถามกึ่งโครงสร้าง โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยศิลปะการต่อสู้ประจำชาติไทยแบบดาบสองมือ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของเด็กนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยศิลปะการต่อสู้ประจำชาติไทยแบบดาบสองมือ ที่มีผลต่อคุณภาพชีวิตของเด็กนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
3. แบบทดสอบคุณภาพชีวิต (WHOQOL-BREF-THAI) [4]
4. นำโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยศิลปะการต่อสู้ประจำชาติไทยแบบดาบสองมือ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของเด็กนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปหาความตรงเชิงเนื้อหาด้วยดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) ด้วยผู้ทรงคุณวุฒิที่ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5–1.0 พบว่ามีค่าความสอดคล้อง 0.80 และแบบสัมภาษณ์ มีความตรงเชิงเนื้อหาด้วยค่าความสอดคล้อง 0.65 ขึ้นไป ทุกข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยทำหนังสือรับรองการวิจัย เพื่อแนะนำตัวผู้วิจัยและคณะผู้วิจัยจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี เพื่อขออนุญาตในการเก็บข้อมูลวิจัย และสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder) ของผู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็กนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) และการสนทนากลุ่ม (Group Interview)
2. ผู้ดำเนินการวิจัยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์จากโรงเรียนอุดรพิชัยรักษ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ที่ออกโดยคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี เพื่อขอเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้
3. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยศิลปะการต่อสู้ประจำชาติไทยแบบดาบสองมือ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของเด็กนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกับกลุ่มตัวอย่าง 30 คน สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ๆ ละ 60 นาที ระยะเวลา 8 สัปดาห์
4. ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลองใช้ในข้อที่ 3 รวมทั้งสรุปเป็นผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ใช้สถิติเชิงบรรยาย (Descriptive Statistic) ในข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สถิติที่ใช้ ได้แก่ ความถี่ และร้อยละ
2. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของคุณภาพชีวิตของเด็กนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย หลังการทดลองระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยการทดสอบค่าที (Independent Sample t-test) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05
3. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของคุณภาพชีวิตของเด็กนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ก่อนทดลองและหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลอง โดยการทดสอบค่าที (Paired Sample t-test) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

3. ผลการวิจัย

การพัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยศิลปะการต่อสู้ประจำชาติไทยแบบดาบสองมือ ที่มีผลต่อคุณภาพชีวิตของเด็กนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย 3 กิจกรรม คือ กิจกรรมเตรียมความพร้อมและสร้างความคุ้นเคย กิจกรรมออกกำลังกายด้วยดาบสองมือแบบเดี่ยว ความคุ้นเคย กิจกรรมออกกำลังกายด้วยดาบ



สองมือแบบคู่ และกิจกรรมผ่อนคลายด้วยตาบสองมือ จำนวน 16 ท่า ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 ครั้ง รวมทั้งสิ้น 24 ครั้ง ๆ 60 นาที และขั้นตอนการออกกำลังกาย 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมความพร้อมร่างกาย (Warm Up) ขั้นตอนที่ 2 ออกกำลังกาย (Training Zone Exercise) ขั้นตอนที่ 3 การคลายอุ่น (Cool Down) การวิเคราะห์ผลการทดลองใช้โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยศิลปะการต่อสู้ประจำชาติไทยแบบตาบสองมือ ที่มีผลต่อคุณภาพชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนคุณภาพชีวิตก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

คุณภาพชีวิต	กลุ่มทดลอง n=30		กลุ่มควบคุม n=30		p<0.05
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
ด้านสุขภาพกาย	2.30	0.54	2.32	0.51	2.74
ด้านจิตใจ	2.34	0.56	2.57	1.20	2.86
ด้านสัมพันธภาพทางสังคม	2.33	0.68	2.34	0.51	2.56
ด้านสิ่งแวดล้อม	2.32	0.51	2.21	0.48	4.02
เฉลี่ย	2.32	0.51	2.36	0.76	2.08

จากตารางที่ 1 ได้แสดงให้เห็นถึงคะแนนของคุณภาพชีวิต ก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งสามารถจำแนกรายด้าน ได้ดังนี้

ด้านที่ 1 ด้านสุขภาพกายก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม อยู่ในระดับปรับปรุง โดยกลุ่มทดลอง มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}=2.30$) และกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}=2.32$) เมื่อเปรียบเทียบก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ด้านที่ 2 ด้านจิตใจก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอยู่ในระดับปรับปรุง โดยกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}=2.34$) และกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}=2.57$) เมื่อเปรียบเทียบก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ด้านที่ 3 ด้านสัมพันธภาพทางสังคมก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม อยู่ในระดับปรับปรุง โดยกลุ่มทดลอง มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}=2.33$) และกลุ่มควบคุม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}=2.34$) เมื่อเปรียบเทียบก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ด้านที่ 4 ด้านสิ่งแวดล้อมก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอยู่ในระดับปรับปรุง โดยกลุ่มทดลอง มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}=2.32$) และกลุ่มควบคุม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}=2.21$) เมื่อเปรียบเทียบก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คะแนนเฉลี่ยรวม คุณภาพชีวิตทุกด้านระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม อยู่ในระดับปรับปรุง กลุ่มทดลอง มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}=2.32$) และกลุ่มควบคุม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}=2.36$) เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยรวม คุณภาพชีวิตทุกด้านก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



ดังนั้น คะแนนเฉลี่ยรวมของคุณภาพชีวิตทุกด้านก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนคุณภาพชีวิตหลังการทดลอง กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

คุณภาพชีวิต	กลุ่มทดลอง n=30		กลุ่มควบคุม n=30		p<0.05
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
ด้านสุขภาพกาย	3.59	0.87	2.33	0.68	8.87*
ด้านจิตใจ	3.19	0.48	2.57	0.20	8.72*
ด้านสัมพันธภาพทางสังคม	3.84	1.48	2.48	0.68	8.78*
ด้านสิ่งแวดล้อม	2.42	0.86	2.39	0.82	2.04
เฉลี่ย	3.26	1.74	2.44	0.69	8.64*

จากตารางที่ 2 ได้แสดงให้เห็นถึงคะแนนของคุณภาพชีวิตหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งสามารถจำแนกรายด้าน ได้ดังนี้

ด้านที่ 1 ด้านสุขภาพกายก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลอง โดยกลุ่มทดลองอยู่ในระดับดี มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}=3.59$) และกลุ่มควบคุมอยู่ในระดับปรับปรุง มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}=2.33$) เมื่อเปรียบเทียบก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ด้านที่ 2 ด้านจิตใจก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลอง โดยกลุ่มทดลองอยู่ในระดับดี มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}=3.19$) และกลุ่มควบคุมอยู่ในระดับปรับปรุง มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}=2.57$) เมื่อเปรียบเทียบก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ด้านที่ 3 ด้านสัมพันธภาพทางสังคมก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มทดลอง โดยกลุ่มทดลองอยู่ในระดับดี มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}=3.84$) และกลุ่มควบคุมอยู่ในระดับปรับปรุง มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}=2.48$) เมื่อเปรียบเทียบก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ด้านที่ 4 ด้านสิ่งแวดล้อมก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มทดลอง โดยกลุ่มทดลองอยู่ในระดับปรับปรุง มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}=2.42$) และกลุ่มควบคุมอยู่ในระดับปรับปรุง มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}=2.39$) เมื่อเปรียบเทียบก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คะแนนเฉลี่ยรวมคุณภาพชีวิตทุกด้าน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม อยู่ในระดับปรับปรุง กลุ่มทดลอง มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}=3.26$) และกลุ่มควบคุม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}=2.44$) เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยรวมคุณภาพชีวิตทุกด้าน ก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ดังนั้น คะแนนเฉลี่ยรวมของคุณภาพชีวิตทุกด้านก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่ม ควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนคุณภาพชีวิตก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มทดลอง

คุณภาพชีวิต	กลุ่มทดลอง n=30		กลุ่มควบคุม n=30		p<0.05
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
ด้านสุขภาพกาย	2.30	0.54	3.59	0.87	8.70*
ด้านจิตใจ	2.34	0.56	3.19	1.48	9.56*
ด้านสัมพันธภาพทางสังคม	2.33	0.68	3.84	1.48	8.86*
ด้านสิ่งแวดล้อม	2.32	0.51	2.42	0.86	4.62
รวมค่าเฉลี่ย	2.32	0.51	3.26	1.74	9.62*

จากตารางที่ 3 ได้แสดงให้เห็นถึงคะแนนของคุณภาพชีวิตก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มทดลอง ซึ่งสามารถจำแนกรายด้านได้ดังนี้

ด้านที่ 1 ด้านสุขภาพกายก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มทดลอง โดยก่อนทดลองอยู่ในระดับปรับปรุง มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}=2.30$) และหลังอยู่ในระดับดี มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}=3.59$) เมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มทดลอง พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ด้านที่ 2 ด้านจิตใจก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มทดลอง โดยก่อนทดลองอยู่ในระดับปรับปรุง มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}=2.34$) และหลังอยู่ในระดับดี มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}=3.19$) เมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มทดลอง พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ด้านที่ 3 ด้านสัมพันธภาพทางสังคมก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มทดลอง โดยก่อนทดลองอยู่ในระดับปรับปรุง มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}=2.33$) และหลังอยู่ในระดับดี มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}=3.84$) เมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มทดลอง พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ด้านที่ 4 ด้านสิ่งแวดล้อมก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มทดลอง โดยก่อนทดลองอยู่ในระดับปรับปรุง มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}=2.32$) และหลังอยู่ในระดับปรับปรุง มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}=2.42$) เมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มทดลอง พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คะแนนเฉลี่ยรวมคุณภาพชีวิตทุกด้านระหว่างก่อนทดลองอยู่ในระดับปรับปรุง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}=2.32$) และหลังทดลองอยู่ในระดับดี มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}=3.26$) เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยรวมคุณภาพชีวิตทุกด้านก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มทดลอง พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ดังนั้น คะแนนเฉลี่ยรวมของคุณภาพชีวิตทุกด้านก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยศิลปะการต่อสู้ประจำชาติไทยแบบดาบสองมือ ที่มีผลต่อคุณภาพชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยศิลปะการต่อสู้ประจำชาติไทยแบบดาบสองมือ ที่มีผลต่อคุณภาพชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นโปรแกรมการออกกำลังกายที่ได้พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยส่งเสริมคุณภาพชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยประยุกต์ใช้หลักการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับวัย ซึ่งเป็นอีกวิธีหนึ่ง



ที่สามารถช่วยส่งเสริมคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น อันเป็นพื้นฐานของการมีคุณภาพชีวิตที่ดี และลดภาวะเสี่ยงการเกิดโรคร้ายไข้เจ็บต่าง ๆ ในทุก ๆ ด้านที่ดีขึ้น ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์สังคม สติปัญญา มีคุณภาพชีวิตที่ดี ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของของนักวิชาการ [5] ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบกิจกรรมการออกกำลังกายโดยใช้ศิลปะมวยไทย เพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิตของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินผลของรูปแบบกิจกรรมการออกกำลังกาย เพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิตของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 5 กิจกรรม ได้แก่ มาชยับจับมวย รำไหว้ครู ทุ่มตีด้วยมวยไทย เสริมความปลอดภัยและตรึมทิม 2) ประสิทธิภาพของรูปแบบกิจกรรมที่พัฒนาขึ้น ส่งผลให้คุณภาพชีวิตด้านร่างกายในส่วนของเปอร์เซ็นต์ไขมัน ความอ่อนตัว ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและการหายใจ ด้านจิตใจ ด้านสังคม และด้านความปลอดภัย ของกลุ่มทดลองแตกต่างจากก่อนทดลอง และแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงรูปแบบกิจกรรมการออกกำลังกายโดยใช้ศิลปะมวยไทย ส่งผลให้คุณภาพชีวิตของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายดีขึ้น [6] การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมการเล่นพื้นบ้านไทย ที่มีผลต่อสุขสมรรถนะของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาพลศึกษา โดยใช้เกมการเล่นพื้นบ้านไทย กับกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้พลศึกษาตามปกติ ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบสุขสมรรถนะก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จากผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้พลศึกษาโดยใช้เกมการเล่นพื้นบ้านไทย มีสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ระบบไหลเวียนโลหิต ความอ่อนตัวและความทนทานของกล้ามเนื้อ มีความแตกต่างจากกลุ่มที่ไม่ได้รับการจัดการเรียนรู้พลศึกษา โดยใช้เกมการเล่นพื้นบ้านไทยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 [7] การศึกษาเกี่ยวกับการประเมินผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกเป็นระยะ ๆ 6 สัปดาห์ต่อความสามารถในการใช้ออกซิเจน ความเหนื่อยล้าของกล้ามเนื้อ และคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยเบาหวานที่ถูกเผาไหม้: การศึกษาแบบสุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า ข้อมูลเริ่มต้นแสดงให้เห็นว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ($p>0.05$) การเปรียบเทียบผลลัพธ์ก่อนและหลังการทดลอง พบว่า VO_{2max} ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ความสามารถในการสลายตัวของกล้ามเนื้อ และคุณภาพชีวิต QoL ในกลุ่มทดลอง หลังการออกกำลังกายแบบแอโรบิก 6 สัปดาห์ ($p<0.05$) และไม่มีการเปลี่ยนแปลงในกลุ่มควบคุม ($p>0.05$) กลุ่มทดลองมีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมากกว่ากลุ่มควบคุมในผลลัพธ์ทุกด้าน ($p<0.05$) สรุปผลการวิจัย การออกกำลังกายแบบแอโรบิกเป็นระยะ ๆ 6 สัปดาห์ เป็นวิธีทางเลือกที่มีประสิทธิภาพในการเพิ่มความสามารถในการใช้ออกซิเจน ความเหนื่อยล้าของกล้ามเนื้อ และคุณภาพชีวิต QoL ใน DBP การปฏิบัติตามการออกกำลังกายแบบแอโรบิกเป็นระยะ ๆ ควรเป็นไปได้ในการทดลองทางคลินิกหลักสำหรับผู้เหล่านั้น

2. การประเมินประสิทธิภาพของการฝึก การพัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยศิลปะการต่อสู้ประจำชาติไทยแบบดาบสองมือ ที่มีผลต่อคุณภาพชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผลของการเข้าร่วมการพัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยศิลปะการต่อสู้ประจำชาติไทยแบบดาบสองมือ ที่มีผลต่อคุณภาพชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า 1) คุณภาพชีวิตของกลุ่มทดลอง ด้านสุขภาพกาย ด้านสัมพันธภาพทางสังคมและด้านจิตใจ ทำการเปรียบเทียบระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลอง พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 2) คุณภาพชีวิตของกลุ่มควบคุม ด้านสุขภาพกาย ด้านสัมพันธภาพทางสังคม ด้านจิตใจและด้านสิ่งแวดล้อม ทำการเปรียบเทียบระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลอง พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 3) คุณภาพชีวิตของกลุ่มทดลอง ด้านสุขภาพกาย ด้านสัมพันธภาพทางสังคมและด้านจิตใจ ทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า มีความแตกต่าง



อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 จากข้อมูลที่ได้นำเสนอในข้างต้นนี้ แสดงให้เห็นการศึกษาและพัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายที่มีคุณภาพและเหมาะสมกับวัยนั้น มีประโยชน์อย่างยิ่งในการสร้างคุณภาพชีวิตให้กับประชาชนทุกกลุ่มวัยให้มีความสุขของชีวิตในทุก ๆ ด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านสุขภาพ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญและเป็นพื้นฐานของการมีคุณภาพชีวิตที่ดี จากข้อมูลนี้ได้มีความสอดคล้องกับการศึกษา [8] การศึกษาผลของการให้ครูรำมวยไทยและโยคะต่อสมรรถภาพทางกาย เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกให้ครูรำมวยไทยและโยคะต่อสมรรถภาพทางกาย ผลการวิจัยพบว่า การฝึกให้ครูมวยไทย สามารถส่งผลให้สมรรถภาพทางกายเพิ่มมากขึ้นได้เหมือนกับการฝึกโยคะ ดังนั้นการฝึกให้ครูมวยไทย จึงสามารถใช้เป็นทางเลือกของการออกกำลังกายอีกวิธีหนึ่งในการเสริมสร้างสุขภาพ [9] การศึกษาประสิทธิผลของการออกกำลังกาย ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายและคุณภาพชีวิตของนักศึกษาพยาบาลในบาหลี ผลการวิจัยพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความยืดหยุ่นของคอ (8.10°) ไหล่ (4.07°) ข้อศอก (3.14°) และหัวเข่า (6.87°) ก่อนและหลังการทดลอง ($p < 0.05$) โปรแกรมการออกกำลังกายในระหว่างโปรแกรมพยาบาลของนักศึกษาที่เรียนพยาบาล พบว่า มีประสิทธิผลในการปรับปรุงสมรรถภาพทางกายและคุณภาพชีวิตของนักศึกษาพยาบาล โปรแกรมนี้เหมาะสำหรับความต้องการและลักษณะของผู้เข้าร่วม เป้าหมายที่มุ่งเน้นไปที่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของแต่ละบุคคล ตลอดจนปรับเปลี่ยนด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมของนักศึกษาพยาบาล [10] การศึกษานี้เพื่อประเมินอิทธิพลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบพิลาทิสที่มีต่อคุณภาพชีวิต (QOL) ของสตรีสูงอายุที่อยู่ประจำ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การใช้โปรแกรมพิลาทิสสามารถปรับปรุง QOL ของสตรีสูงอายุที่อยู่ประจำได้ และ [11] การศึกษาเกี่ยวกับผลของการทดลองออกกำลังกายแบบสุม ที่มีต่อกิจกรรมทางกาย ความหตู่และคุณภาพชีวิตในผู้สูงอายุ

5. สรุปผลการวิจัย

1. จากการศึกษาทำให้ทราบถึงสภาพ ปัญหา ความต้องการและความจำเป็นในโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยศิลปะการต่อสู้ประจำชาติไทยแบบดาบสองมือ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของเด็กนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาขึ้นนี้ สามารถนำไปจัดเป็นโปรแกรมการออกกำลังกาย เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของเด็กนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายได้ ซึ่งประกอบด้วย 3 กิจกรรม คือ กิจกรรมเตรียมความพร้อมและสร้างความคุ้นเคย กิจกรรมออกกำลังกายด้วยดาบสองมือแบบเดี่ยว ความคุ้นเคย กิจกรรมออกกำลังกายด้วยดาบสองมือแบบคู่และ กิจกรรมผ่อนคลายด้วยดาบสองมือ จำนวน 16 ท่า ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 ครั้ง รวมทั้งสิ้น 24 ครั้ง ๆ 60 นาที และขั้นตอนการออกกำลังกาย 3 ขั้นตอน โดยรายละเอียดได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมความพร้อมร่างกาย (Warm up) หรือการอบอุ่นร่างกาย เป็นกิจกรรมที่เป็นพื้นฐานของดาบสองมือมาใช้ในการอบอุ่นร่างกาย เพื่อเตรียมความพร้อมและสร้างความคุ้นเคยกับดาบ

ขั้นตอนที่ 2 ออกกำลังกาย (Training Zone Exercise) เป็นการใช้กิจกรรมที่ได้ผ่านการพัฒนาจากท่าต่าง ๆ ของดาบสองมือมาใช้ในการออกกำลังกาย เพื่อให้ร่างกายมีความแข็งแรง เกิดความสนุกสนานในการประกอบกิจกรรม ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวในทุก ๆ อัน จะส่งผลต่อสุขภาพกาย สุขภาพจิตและเกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มเพื่อนที่ออกกำลังกายด้วยกัน

ขั้นตอนที่ 3 การคลายอุ่น (Cool Down) เป็นการนำกิจกรรมที่เป็นพื้นฐานของดาบสองมือมาใช้ในการคลายอุ่นของร่างกายจากการออกกำลังกาย เพื่อให้ผ่อนคลายในร่างกายน้อย ๆ ลดลงกลับสู่สภาพปกติ ส่งผลให้ร่างกายไม่เกิดอาการเมื่อยล้า กล้ามเนื้อและระบบต่าง ๆ สามารถพัฒนาได้เต็มที่และป้องกันการบาดเจ็บจากการออกกำลังกายได้



ซึ่งได้ผ่านการหาคุณภาพของโปรแกรม โดยผ่านผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพ โดยการหาค่า IOC (Index of Item Objective Congruence) ในการหาความตรงเชิงเนื้อหาและนำข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิมาปรับปรุงและแก้ไข โดยมีค่าดัชนีของความสอดคล้อง (IOC) มีค่าเท่ากับ 0.85 หลังจากนั้นนำไปทดลองใช้โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยศิลปะการต่อสู้ประจำชาติไทยแบบดาบสองมือ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของเด็กนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ดังรายละเอียดในภาคผนวก พร้อมทั้งหาความเที่ยงของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยศิลปะการต่อสู้ประจำชาติไทยแบบดาบสองมือ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของเด็กนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับกลุ่มที่ใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.80

2. การนำโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยศิลปะการต่อสู้ประจำชาติไทยแบบดาบสองมือ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของเด็กนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ครั้งละ 60 นาที เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ และทำการทดสอบก่อนการทดลองและหลังเสร็จสิ้นการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยสามารถสรุปประสิทธิภาพโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยศิลปะการต่อสู้ประจำชาติไทยแบบดาบสองมือ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของเด็กนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ดังนี้

2.1 คุณภาพชีวิตของกลุ่มทดลอง ด้านสุขภาพกาย ด้านสัมพันธภาพทางสังคมและด้านสิ่งแวดล้อม ทำการเปรียบเทียบระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลอง พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

2.2 คุณภาพชีวิตของกลุ่มควบคุม ด้านสุขภาพกาย ด้านสัมพันธภาพทางสังคม ด้านจิตใจและด้านสิ่งแวดล้อม ทำการเปรียบเทียบระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลอง พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

2.3 คุณภาพชีวิตของกลุ่มทดลอง ด้านสุขภาพกาย ด้านสัมพันธภาพทางสังคม ด้านจิตใจและด้านสิ่งแวดล้อม ทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย พบว่า โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยศิลปะการต่อสู้ประจำชาติไทยแบบดาบสองมือที่มีผลต่อคุณภาพชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมานั้น สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตเด็กนักเรียนได้อย่างชัดเจนและผู้วิจัยได้มีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับงานวิจัย ดังนี้

1. การวิจัยในครั้งต่อไป ควรมีการพัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยศิลปะการต่อสู้ประจำชาติไทยแบบดาบสองมือ ที่มีผลต่อคุณภาพชีวิตกับกลุ่มตัวอย่างอื่น เช่น กลุ่มนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อช่วยให้กลุ่มเป้าหมายเหล่านี้ได้กล่าวมานี้ สามารถมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

2. ควรศึกษาและพัฒนากิจกรรมหรือโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยศิลปะการต่อสู้ประจำชาติไทยแบบดาบสองมือ ที่มีผลต่อคุณภาพชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายและทักษะในด้านอื่น ๆ เช่น ทักษะทางสังคม ทักษะด้านการคิดและทักษะการจัดการความเครียด ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็น

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุตรธานี ที่ได้ให้การสนับสนุนงบประมาณและอำนวยความสะดวกในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้ทรงคุณวุฒิทั้งการสัมภาษณ์และการตรวจเครื่องมือวิจัยทุกท่าน ที่ได้



ช่วยชี้แนะแนวทาง และการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการดำเนินการวิจัย และที่ขาดไม่ได้ คือ กลุ่มตัวอย่างที่ได้ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี ตลอดระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยจนสามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานรัฐมนตรี, สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560-2564. [อินเทอร์เน็ต]. 2560 [สืบค้นเมื่อวันที่ 2 ตุลาคม 2563] จาก: https://www.nesdc.go.th/ewt_dl_link.php?nid=6422
- [2] กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย; 2551.
- [3] สถาบันการพลศึกษา. ยุทธศาสตร์สถาบันการพลศึกษา. [อินเทอร์เน็ต]. 2560 [สืบค้นเมื่อวันที่ 2 ตุลาคม 2563] จาก: <http://www.ipe.ac.th>
- [4] กรมสุขภาพจิต. (2561). เครื่องมือวัดคุณภาพชีวิตขององค์กรอนามัยโลกชุดย่อ ฉบับภาษาไทย (WHOQOL-BREF-THAI). [อินเทอร์เน็ต]. 2560 [สืบค้นเมื่อวันที่ 2 ตุลาคม 2563] จาก: <https://www.dmh.go.th/test/whoqol/>
- [5] กิจจา ถนอมสิงห์ และจินตนา สราญพิทักษ์. การพัฒนารูปแบบกิจกรรมกาย ออกกำลังกายโดยใช้ศิลปะมวยไทยเพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิตของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา (OJED), 2560; 45(1): 1-17.
- [6] ปณิษฐา เรืองปัญญาภูมิ และสุธนะ ดิงศภักดิ์. ผลของการจัดการเรียนรู้วิชาพลศึกษาโดยใช้เกมการเล่นพื้นบ้านไทยที่มีต่อสุขสมรรถนะของนักเรียนประถมศึกษา. วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา (OJED), 2557; 9(2): 87-101.
- [7] Abdelbasset, W. K., & Abdelhalim, N. M. Assessing the effects of 6 weeks of intermittent aerobic exercise on aerobic capacity, muscle fatigability, and quality of life in diabetic burned patients : Randomized control study. Burns, 2020; 46(5): 1193-1200.
- [8] วาริ วิดจาया, ปัทชา กระแสเสียง, ศจีรา คุปพิทยานันท์ และณัฐภูมิ ธานี. ผลของการฝึกไหว้ครูรำมวยไทยและโยคะต่อสมรรถภาพทางกาย. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา, 2554; 11(2): 106-130.
- [9] Damayanti, M. R., Sudira, P. G., Karmany, N. P. G., and Kristianingsih, K. N. The effectiveness of exercise on the go program to nursing students' physical fitness and quality of life in Bali. Enfermeria clinica, 2020; 30: 90-94.
- [10] Liposcki, D. B., da Silva Nagata, I. F., Silvano, G. A., Zanella, K., and Schneider, R. H. Influence of a Pilates exercise program on the quality of life of sedentary elderly people: a randomized clinical trial. Journal of bodywork and movement therapies, 2019; 23(2): 390-393.
- [11] Awick, E. A., Ehlers, D. K., Aguiñaga, S., Daugherty, A. M., Kramer, A. F., & McAuley, E. Effects of a randomized exercise trial on physical activity, psychological distress and quality of life in older adults. General hospital psychiatry, 2017; 49: 44-50.



ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหารตามหลักโภชนาการของนักศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ศูนย์การศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม

Factors Relating Affect to Foods Nutrition Consumer Behavior of Bachelor's Degree Students Suan Sunandha Rajabhat University, Samut Songkhram Campus

สุรีย์วรรณ สีลาดเลา¹, ธรรมศักดิ์ สายแก้ว¹, วรรณวิมล เมฆวิมล กิ่งแก้ว¹, กล้าณรงค์ วงศ์พิทักษ์¹,
และ ธัญญะ พรหมศรี¹

Sureewan Siladlao^{1*}, Tammasak Saykaew¹, Wanwimon Mekwimon Kingkaew¹,
Klarnarong Wongpituk¹, and Thanya Promsorn¹

สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ วิทยาลัยสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา¹

Public Health Program, College of Allied Health Sciences, Suan Sunandha Rajabhat University¹

*Corresponding Author: sureewan.si@ssru.ac.th

ข้อมูลบทความ	บทคัดย่อ
ประวัติบทความ: รับเพื่อพิจารณา: 16 มกราคม 2564 แก้ไข: 24 กุมภาพันธ์ 2564 ตอบรับ: 11 มีนาคม 2564	การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการบริโภคอาหารตามหลักโภชนาการของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ศูนย์การศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม 2) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ศูนย์การศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ศูนย์การศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 290 คน โดยการคำนวณจากสูตรของ Taro Yamane และใช้วิธีการสุ่มแบบชั้นภูมิ ผู้วิจัยใช้แบบสอบถาม เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) t-test การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) ผลการวิจัยพบว่า ระดับความรู้เกี่ยวกับการบริโภคอาหารของนักศึกษาอยู่ในระดับสูง (ร้อยละ 87.2) เจตคติ อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.20$) พฤติกรรมการบริโภคอาหารอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=2.18$) การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับพฤติกรรมการบริโภคอาหาร พบว่า เพศ อายุ สาขาวิชาที่เรียน รายได้ ลักษณะที่พักอาศัย ค่าดัชนีมวลกาย ที่แตกต่างกัน มีพฤติกรรมการบริโภคอาหารไม่แตกต่างกัน สำหรับแหล่งข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอาหารและโภชนาการ การรับประทานอาหารเสริมที่แตกต่างกัน จะมีพฤติกรรมการบริโภคอาหารแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05



Article Info

Abstract

Article History:

Received: January 16, 2021

Revised: February 24, 2021

Accepted: March 11, 2021

Keywords:

Foods consumer behavior/

Food nutrition/

Factors Relating Affect to

Foods Nutrition

The objectives of the study are: 1) to study the factors relating affect to foods nutrition consumer behavior of the under graduated students, who are studying in Suan Sunandha Rajabhat University, Samut Songkhram Campus. And 2) to study the knowledge, attitude, and behavior affecting the foods nutrition consumer behavior of the under graduated students, who are studying in Suan Sunandha Rajabhat University, Samut Songkhram campus. The samples were the group of 290 students, which were selected according to the calculation formula of Taro Yamane and stratified random sampling. The data were collected by using questionnaires. The statistics used to analyze data were Percentage, Mean, Standard Deviation, t-test, and One-Way ANOVA. The results of the research showed that the level of knowledge about food intake of students is high (87.2 percent). Attitudes are at a moderate level ($\bar{x} = 3.20$). Food consumption behavior is moderate ($\bar{x} = 2.18$). When comparing the differences between personal factors and dietary behavior, it was found that gender, age, major study, income, accommodation characteristics and body mass index were not different. For the sources of information on food and nutrition, people, who eat different supplements will have different dietary habits significantly at a level of 0.05.

1. บทนำ

อาหารเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำรงชีวิต ร่างกายจะเจริญเติบโตมีสุขภาพที่สมบูรณ์ เมื่อได้รับอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการครบถ้วน ถูกลักษณะ และเพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย ไม่มีสารพิษหรือสิ่งเจือปนที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกาย ดังนั้นอาหารจึงเป็นรากฐานของมนุษย์ตั้งแต่วัยเด็กจนถึงวัยชรา และปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกบริโภคอาหาร ได้แก่ ปัจจัยด้านวัฒนธรรมเป็นสิ่งที่กำหนดความต้องการพื้นฐานและพฤติกรรมของบุคคล โดยบุคคลจะเรียนรู้เรื่องค่านิยม ทศนคติ ความชอบ การรับรู้ และมีพฤติกรรมอย่างไรรั้น จะต้องผ่านกระบวนการทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับครอบครัว และสถาบันต่าง ๆ ในสังคม ปัจจัยด้านสังคมเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน

ปัจจุบันการบริโภคอาหารของวัยรุ่นเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพสังคม เศรษฐกิจ การเมือง วัฒนธรรมและความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ข้อมูลข่าวสารที่ทันสมัยจึงต้องมีการปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตของตนเอง และการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การบริโภคอาหารของวัยรุ่น ส่งผลให้มีภาวะโภชนาการที่บกพร่อง เนื่องจากมีความเชื่อในเรื่องการบริโภคอาหารที่ผิด เลือกบริโภคอาหารที่มีแป้ง ไขมัน น้ำตาล ทำให้ได้รับสารอาหารไม่ครบ 5 หมู่ หากขาดสารอาหาร



ในระยะเวลาที่ยาวนานและต่อเนื่อง อาจส่งผลต่อสุขภาพร่างกายได้ จากสถิติคนไทยร้อยละของผู้เสียชีวิตจากโรคที่สำคัญในปี 2557 พบว่า โรคที่เกิดจากพฤติกรรมการบริโภคอาหารนั้น ติดอันดับ 1 ใน 10 ของผู้เสียชีวิต คือ โรคหัวใจและหลอดเลือดอันดับหนึ่ง (ร้อยละ 90.34) โรคหลอดเลือดสมอง (ร้อยละ 38.66) โรคหัวใจขาดเลือด (ร้อยละ 27.83) โรคเบาหวาน (ร้อยละ 17.53) และโรคความดันโลหิตสูง (ร้อยละ 10.95) (สำนักโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข, 2558) และจากข้อมูลด้านโภชนาการในปี 2559 ประชากรไทยอายุ 15 ปีขึ้นไป จำนวนทั้งหมด 41,719,677 คน เข้าร่วมประเมินภาวะอ้วน จำนวน 20,496,118 คน พบว่า มีภาวะอ้วน ร้อยละ 18 ภาวะอ้วนอันตราย ร้อยละ 5 และภาวะผอม ร้อยละ 8 ซึ่งมีแนวโน้มที่จะพบประชากร มีภาวะอ้วนและภาวะอ้วนอันตรายสูงขึ้นในทุก ๆ ปี (กระทรวงสาธารณสุข, 2559)

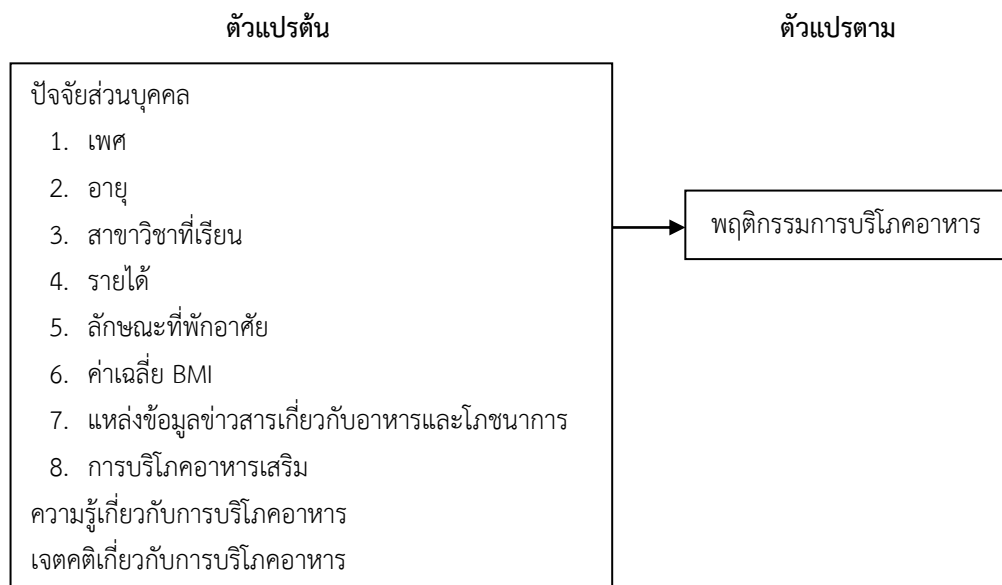
นักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ศูนย์การศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม มีจำนวนนักศึกษาทั้งหมด 882 คน แบ่งออกเป็น 4 สาขาวิชา ได้แก่ สาขาวิชาแพทย์แผนไทยประยุกต์ สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ และสาขาเลขานุการทางการแพทย์และสาธารณสุข โดยลักษณะทั่วไปของนักศึกษา มีความต้องการบริโภคอาหารที่สะดวกรวดเร็ว หาซื้อได้ง่ายและราคาประหยัด โดยไม่ได้คำนึงถึงคุณค่าทางสารอาหารและโภชนาการ จากสภาพแวดล้อมรอบหอพักนักศึกษาและวิทยาลัย พบว่า มีร้านอาหารตามสั่ง ร้านข้าวราดแกง ร้านค้าแผงลอยและร้านค้าสะดวกซื้อ จึงส่งผลให้นักศึกษามีพฤติกรรมการบริโภคที่เปลี่ยนไปจากเดิม จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ศูนย์การศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม เพื่อวางแผนในการส่งเสริมสุขภาพ และเป็นแนวทางในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษา ตลอดจนการเสริมสร้างพฤติกรรมสุขภาพที่เอื้อต่อการมีสุขภาพที่ดีตามศักยภาพ สามารถประกอบการงานที่เป็นประโยชน์ และช่วยลดปัญหาสาธารณสุขของประเทศได้อีกทางหนึ่งด้วย

แนวคิดและทฤษฎีความรู้ เจตคติและพฤติกรรมจากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า ทั้ง 3 แนวคิดนี้ มีความสัมพันธ์กันบางครั้งจะเรียกว่า แบบจำลอง KAP โดยความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ (Knowledge) เจตคติ (Attitude) และพฤติกรรม (Practice) มีนักวิชาการที่ศึกษาเรื่องนี้ คือ Schwartz, 1975 [1] ได้ศึกษาถึงรูปแบบความสัมพันธ์ของพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน คือ ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ เจตคติและพฤติกรรม ซึ่งสามารถสรุปรูปแบบของความสัมพันธ์ได้เป็น 4 ลักษณะ คือ

1. เจตคติเป็นตัวกลางที่ทำให้เกิดความรู้และการปฏิบัติ ดังนั้นความรู้ มีความสัมพันธ์กับเจตคติและเจตคติ มีผลต่อการปฏิบัติ
2. ความรู้และเจตคติมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ทำให้เกิดการปฏิบัติตามมา
3. ความรู้และเจตคติต่างกัน ทำให้เกิดการปฏิบัติได้โดยที่ความรู้และเจตคติไม่จำเป็นต้องสัมพันธ์กัน
4. ความรู้มีผลต่อการปฏิบัติทั้งทางตรงและทางอ้อม สำหรับทางอ้อมนั้น มีเจตคติเป็นตัวกลางทำให้เกิดการปฏิบัติตามมาได้

จากรูปแบบความสัมพันธ์ของพฤติกรรมการเรียนรู้ พบว่า พฤติกรรมแต่ละด้านส่งผลทำให้เกิดการปฏิบัติตามมา ในตอนสุดท้าย ซึ่งเป็นการกระทำของสิ่งมีชีวิตที่สามารถวัดได้หรือสังเกตได้นั่นเอง มนุษย์มีพฤติกรรมต่าง ๆ มากมาย พฤติกรรมที่นับได้ว่ามีความสำคัญอย่างหนึ่ง คือ พฤติกรรมการบริโภคอาหาร ซึ่งนับว่าเป็นการปฏิบัติของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับอาหาร เพื่อช่วยทำให้ร่างกายเจริญเติบโตช่วยให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีสุขภาพที่ดี

จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้สรุปเป็นแนวความคิดในการศึกษา กรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการบริโภคอาหารตามหลักโภชนาการของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ศูนย์การศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม
2. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับพฤติกรรม การบริโภคอาหารตามหลักโภชนาการของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ศูนย์การศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ศูนย์การศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ศูนย์การศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 290 คน โดยใช้การคำนวณ ขนาดตัวอย่างจากสูตร Taro Yamane, (1973) [2] และใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified Sampling) โดยมีเกณฑ์คัดเข้า คือ เป็นนักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 1–4 และยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยด้วยความสมัครใจ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ใช้เครื่องมือในการศึกษา คือ แบบสอบถามเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหารตามหลักโภชนาการของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ศูนย์การศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐานของนิสิต ประกอบด้วย เพศ อายุ สาขาวิชาที่เรียน ชั้นปีการศึกษา รายได้ ที่พักอาศัย ค่าเฉลี่ย BMI แหล่งข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอาหารและโภชนาการ การบริโภคอาหารเสริม โดยเลือกคำตอบจากตัวเลือก (Check List)

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการบริโภคอาหารตามหลักโภชนาการ จำนวน 10 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ



เกณฑ์การให้คะแนน

ตอบถูก = 1 คะแนน

ตอบผิด = 0 คะแนน

การแปลความหมายแบบวัดความรู้ด้านโภชนาการจะมี 3 ระดับ ตามเกณฑ์การประเมิน โดยอ้างอิงจากการประเมินแบบอิงเกณฑ์ของ Bloom, (1971) [3]

ระดับความรู้	ร้อยละ (ของคะแนนเต็ม)
ระดับความรู้สูง	>80
ระดับความรู้ปานกลาง	60-79
ระดับความรู้ต่ำ	<60

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามเจตคติต่อการบริโภคอาหารตามหลักโภชนาการ โดยแบ่งการให้คะแนนเป็น 5 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดเจตคติต่อการบริโภคอาหาร ได้กำหนดเป็น 5 ระดับ ต่อไปนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ค่าคะแนน 5
เห็นด้วย	ค่าคะแนน 4
ไม่แน่ใจ	ค่าคะแนน 3
ไม่เห็นด้วย	ค่าคะแนน 2
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ค่าคะแนน 1

การแปลความหมายแบบวัดเจตคติในการบริโภคอาหาร มี 3 ระดับ ดังต่อไปนี้ (Best, 1977) [3]

คะแนน 3.67–5.00	หมายถึง เจตคติดี
คะแนน 2.34–3.66	หมายถึง เจตคติด้านกลาง
คะแนน 1.00–2.33	หมายถึง เจตคติต่ำ

ส่วนที่ 4 แบบสอบถามพฤติกรรมการบริโภคอาหารตามหลักโภชนาการ ลักษณะของแบบสอบถามเป็นมาตราส่วน ประมาณค่า มี 3 ระดับ คือ

ปฏิบัติเป็นประจำ	ค่าคะแนน 3
ปฏิบัติเป็นบางครั้ง	ค่าคะแนน 2
ไม่เคยปฏิบัติเลย	ค่าคะแนน 1

การแปลความหมายคะแนนโดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้ [3]

คะแนน 2.34–3.00	หมายถึง มีพฤติกรรมการบริโภคอาหารอยู่ในระดับดี
คะแนน 1.67–2.33	หมายถึง มีพฤติกรรมการบริโภคอาหารอยู่ในระดับปานกลาง
คะแนน 1.00–1.66	หมายถึง มีพฤติกรรมการบริโภคอาหารอยู่ในระดับควรปรับปรุง

การทดสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เพื่อให้แบบสอบถามมีคุณภาพ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบคุณภาพของแบบสอบถามใน 2 ด้าน คือ ความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) และความน่าเชื่อถือ (Reliability) ของแบบสอบถามโดยดำเนินการ ดังนี้

1. การหาค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบเนื้อหาโครงสร้างแบบสอบถาม โดยนำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์สูง 3 ท่าน และปรับปรุงสำนวนภาษาที่ใช้ให้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย เหมาะสมและสมบูรณ์ และมีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ (IOC) เท่ากับ 0.8467



2. การหาความเชื่อมั่น (Reliability) นำแบบสอบถาม จำนวน 30 ชุด ไปทำการทดสอบก่อนที่จะนำไปใช้จริง และนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยการทดสอบความเชื่อมั่นโดยวิธีของ Cronbach's Alpha เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ Alpha Coefficient จากการทดสอบแบบสอบถาม ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.769

การวิเคราะห์ข้อมูล

ภายหลังรวบรวมแบบสอบถาม ทำการตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูล และนำข้อมูลที่ได้มาบันทึกลงในระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลตามสมมติฐานที่ตั้งไว้สถิติที่ตั้งไว้ใน การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

1. สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ใช้การแจกแจงความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล ระดับความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการบริโภคอาหารตามหลักโภชนาการ

2. วิเคราะห์ t-test ใช้สำหรับทดสอบความแตกต่างในกรณีที่ตัวแปรอิสระ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ เพศ

3. การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) ใช้ในกรณีที่ตัวแปรอิสระ มีตั้งแต่ 3 กลุ่มขึ้นไป ได้แก่ สาขาวิชาที่เรียน รายได้ ลักษณะที่พักอาศัยแหล่งข้อมูลข่าวสาร เกี่ยวกับอาหารและโภชนาการ การบริโภคอาหารเสริม

3. ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) มีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ศูนย์การศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม โดยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับดังนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ทั้งหมด 242 คน (ร้อยละ 83.4) และเพศชาย 48 คน (ร้อยละ 16.6) โดยส่วนใหญ่มีอายุตั้งแต่ 18-19 ปี จำนวน 183 คน (63.1) รองลงมาอายุตั้งแต่ 20-21 ปี จำนวน 101 คน (ร้อยละ 34.8) ปัจจุบันนักศึกษา ศึกษาอยู่ในสาขาวิชาแพทยแผนไทยประยุกต์ จำนวน 100 คน (ร้อยละ 34.48) รองลงมา คือ สาขาสาธารณสุขศาสตร์ จำนวน 85 คน (ร้อยละ 35.5) ส่วนใหญ่นักศึกษาศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 1 จำนวน 161 คน (ร้อยละ 55.5) รองลงมาคือ ชั้นปีที่ 2 จำนวน 84 คน (ร้อยละ 29.0) และโดยส่วนใหญ่มีรายได้ต่อเดือนอยู่ในช่วง 5,001-10,000 บาท/เดือน จำนวน 186 คน (ร้อยละ 64.1) รองลงมา มีรายได้ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 5,000 บาท/เดือน จำนวน 103 คน (ร้อยละ 35.5) ลักษณะที่พักอาศัยในระหว่างที่กำลังศึกษา ส่วนใหญ่เช่าหอพักในมหาวิทยาลัย คิดเป็นร้อยละ 88.6 รองลงมา เช่าหอพักนอกมหาวิทยาลัย คิดเป็นร้อยละ 9.3 ค่าดัชนีมวลกายส่วนใหญ่ มีดัชนีมวลกายอยู่ในช่วง 18.50-22.90 คิดเป็นร้อยละ 55.2 รองลงมา มีดัชนีมวลกายน้อยกว่า 18.50 คิดเป็นร้อยละ 26.9 การได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอาหาร ส่วนใหญ่ได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอาหารและโภชนาการจากอินเทอร์เน็ต คิดเป็นร้อยละ 51.0 รองลงมา ได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอาหารและโภชนาการจากสถาบันการศึกษา คิดเป็นร้อยละ 29.7 การรับประทานอาหารเสริม ส่วนใหญ่ไม่รับประทานอาหารเสริม คิดเป็นร้อยละ 84.5 รองลงมา รับประทานอาหารเสริม คิดเป็นร้อยละ 15.5

ผลการวิเคราะห์ระดับความรู้เกี่ยวกับการบริโภคอาหาร

จำนวนและร้อยละของความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษา พบว่า โดยรวม นักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับเรื่องพฤติกรรมการบริโภคอาหารอยู่ในระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 87.2 มีนักศึกษาที่ตอบ



คำถามถูกมากที่สุด คือ 10 ข้อ และนักเรียนที่ตอบถูกน้อยที่สุด คือ 5 ข้อ เมื่อพิจารณาเป็นสัดส่วน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม มีความรู้ในระดับสูงมากที่สุด (ร้อยละ 87.2) รองลงมาคือ มีความรู้ในระดับปานกลาง (ร้อยละ 11.8) และมีความรู้ระดับต่ำ (ร้อยละ 1.0) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงจำนวน ร้อยละ ระดับความรู้เกี่ยวกับการบริโภคอาหารของนักศึกษา

ระดับความรู้	จำนวน	ร้อยละ
ระดับความรู้สูง (>8 คะแนน)	243	87.2
ระดับความรู้ปานกลาง (6-7.9 คะแนน)	33	11.8
ระดับความรู้ต่ำ (<6 คะแนน)	4	1.0
รวม	279	100.0

ผลการวิเคราะห์ระดับเจตคติเกี่ยวกับการบริโภคอาหาร

เจตคติเกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภคอาหารโดยรวม เจตคติเกี่ยวกับการบริโภคอาหารอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.20$, S.D.=0.118) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า มีข้อที่คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดี จำนวน 5 ข้อ มีข้อคะแนนอยู่ในระดับปานกลาง จำนวน 7 ข้อ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เจตคติเกี่ยวกับการบริโภคอาหารของนักศึกษา

เจตคติเกี่ยวกับการบริโภคอาหาร	$\bar{X}$	S.D.	ระดับเจตคติ
1. การบริโภคอาหารให้อิ่มทุกมื้อจะทำให้ไม่ขาดสารอาหาร	4.04	0.946	ดี
2. การบริโภคอาหารหลากหลายชนิดช่วยให้ร่างกายแข็งแรง	4.06	0.756	ดี
3. การบริโภคอาหารฟาสต์ฟู้ดแบบชาวตะวันตกเป็นสิ่งที่ดี เพราะมีคุณค่าทางโภชนาการครบถ้วน	2.63	1.128	ปานกลาง
4. การดื่มน้ำผลไม้มีประโยชน์ต่อสุขภาพ	4.02	0.827	ดี
5. การรับประทานอาหารสำเร็จรูปเป็นการประหยัดและมีประโยชน์	2.63	2.63	ปานกลาง
6. วิตามินไม่จำเป็นต้องดื่มนมเพราะร่างกายเติบโตเต็มที่แล้ว	2.71	1.269	ปานกลาง
7. การรับประทานอาหารไม่ครบ 5 หมู่ จะทำให้ร่างกายไม่แข็งแรง	3.95	1.035	ดี
8. การบริโภคอาหารฟาสต์ฟู้ด ทำให้รู้สึกเป็นวัยรุ่นที่ทันสมัย	2.53	1.273	ปานกลาง
9. การรับประทานอาหารแช่แข็งและอุ่นด้วยไมโครเวฟเหมาะสมกับวิถีชีวิตในปัจจุบัน	2.66	1.084	ปานกลาง
10. การรับประทานอาหารและขนมที่มีรสหวานเป็นประจำ จะทำให้เป็นโรคอ้วน	4.08	0.992	ดี
11. การดื่มน้ำอัดลมทำให้สดชื่น กระปรี้กระเปร่า	2.50	1.101	ปานกลาง
12. การดื่มน้ำกาแฟจะทำให้อ่านหนังสือ/ทำงานได้นานขึ้น	2.62	1.156	ปานกลาง
เฉลี่ย	3.20	1.18	ปานกลาง



ผลการวิเคราะห์ระดับพฤติกรรมการบริโภคอาหาร

พฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษาโดยรวม อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=2.18$, S.D.=0.54) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า มีข้อที่คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดี จำนวน 2 ข้อ มีข้อที่คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง จำนวน 5 ข้อ มีข้อที่คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำ จำนวน 8 ข้อ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษา

พฤติกรรมการบริโภคอาหาร	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ พฤติกรรม
1. นักศึกษารับประทานข้าวเป็นอาหารหลัก สลับกับอาหารประเภทแป้งอื่น ๆ เป็นบางมื้อ	2.59	0.500	ดี
2. นักศึกษารับประทานเนื้อสัตว์ เช่น หมู ไก่ ปลา	2.52	0.527	ดี
3. นักศึกษารับประทานผลไม้ตามฤดูกาลทุกมื้ออาหาร	2.32	0.529	ปานกลาง
4. นักศึกษาดื่มนมอย่างน้อยวันละ 1-2 แก้ว	2.22	0.529	ปานกลาง
5. ในการเลือกกินอาหารนักศึกษาคำนึงถึงการได้รับสารอาหารครบ 5 หมู่	2.37	0.545	ดี
6. นักศึกษากินอาหารที่มีเส้นใยและกากอาหารมาก เช่น ผัก ผลไม้ ฯลฯ	2.43	0.542	ดี
7. นักศึกษารับประทานอาหารในแต่ละวันครบทั้ง 3 มื้อ	2.38	0.553	ดี
8. นักศึกษารับประทานอาหารเช้าทุกวัน	2.40	0.525	ดี
9. นักศึกษาดื่มน้ำสะอาดอย่างน้อยวันละ 6-8 แก้ว	2.35	0.558	ดี
10. นักศึกษารับประทานอาหารในแต่ละวันครบทั้ง 3 มื้อ	2.38	0.553	ดี
11. นักศึกษารับประทานอาหารเช้าทุกวัน	2.40	0.525	ดี
12. นักศึกษาดื่มน้ำสะอาดอย่างน้อยวันละ 6-8 แก้ว	2.35	0.558	ดี
13. นักศึกษารับประทานอาหารฟาสต์ฟู้ด เช่น แฮมเบอร์เกอร์ แซนวิช ฯลฯ	1.79	0.554	ปานกลาง
14. นักศึกษารับประทานอาหารประเภทขนมปังสำเร็จรูป/ไส้กรอกสำเร็จรูป	1.69	0.514	ปานกลาง
15. นักศึกษาทำงาน/เรียนจนลืมนับรับประทานอาหารเช้า	1.81	0.543	ปานกลาง
16. นักศึกษารับประทานอาหารที่มีไขมันสูง เช่น แกงกะทิ ต่าง ๆ	1.77	0.511	ปานกลาง
17. นักศึกษารับประทานอาหารมื้อเย็น หลังเวลา 20.00 น.	1.79	.596	ปานกลาง
18. ในแต่ละวันนักศึกษารับประทานอาหารครบ 5 หมู่	2.23	0.558	ปานกลาง
เฉลี่ย	2.18	0.54	ปานกลาง

ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับผลพฤติกรรมการบริโภคอาหาร

1. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษา จำแนกตามเพศ พบว่า เพศของนักศึกษาที่แตกต่างกัน จะมีพฤติกรรมการบริโภคอาหารไม่แตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 4



ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษา จำแนกตามเพศ

เพศ	N	$\bar{X}$	S.D.	F	Sig.
ชาย	48	2.19	0.175	3.726	0.723
หญิง	242	2.18	0.217		

2. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษา จำแนกตามสาขาวิชาที่เรียน พบว่า นักศึกษาที่อยู่ในกลุ่มสาขาวิชาที่เรียนที่แตกต่างกัน จะมีพฤติกรรมในการบริโภคอาหารไม่แตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษา จำแนกตามเพศ

สาขาวิชาที่เรียน	SS	Df	MS	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม	0.306	3	0.102	2.340	0.074
ภายในกลุ่ม	12.449	286	0.044		
รวม	12.754	289			

3. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษา จำแนกตามรายได้ พบว่า นักศึกษาที่อยู่ในกลุ่มรายได้ที่แตกต่างกัน จะมีพฤติกรรมในการบริโภคอาหารไม่แตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษา จำแนกตามรายได้

รายได้	SS	Df	MS	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม	0.208	2	0.104	2.382	0.094
ภายในกลุ่ม	12.546	287	0.044		
รวม	12.754	289			

4. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษา จำแนกตามลักษณะที่พักอาศัย พบว่า นักศึกษาที่อยู่ในกลุ่มที่พักอาศัยที่แตกต่างกัน จะมี พฤติกรรมในการบริโภคอาหารไม่แตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษา จำแนกตามลักษณะที่พักอาศัย

ลักษณะที่พักอาศัย	SS	Df	MS	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม	0.237	3	0.079	1.808	0.146
ภายในกลุ่ม	12.517	286	0.044		
รวม	12.754	289			



5. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษา จำแนกตามค่าดัชนีมวลกาย พบว่า นักศึกษาที่อยู่ในกลุ่มดัชนีมวลกายที่แตกต่างกัน จะมีพฤติกรรมในการบริโภคอาหารไม่แตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษา จำแนกตามค่าดัชนีมวลกาย

ดัชนีมวลกาย	SS	Df	MS	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม	0.101	4	0.025	0.570	0.684
ภายในกลุ่ม	12.653	285	0.044		
รวม	12.754	289			

6. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษา จำแนกตามแหล่งข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอาหารและโภชนาการ พบว่า นักศึกษาที่มีแหล่งข้อมูลข่าวสารที่แตกต่างกัน จะมีพฤติกรรมการเกี่ยวกับการบริโภคอาหารที่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษา จำแนกตามแหล่งข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอาหารและโภชนาการ

แหล่งข้อมูลข่าวสาร	SS	Df	MS	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม	0.779	4	0.195	4.637	0.001*
ภายในกลุ่ม	11.975	285	0.042		
รวม	12.754	289			

* มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

7. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษา จำแนกตามการรับประทานอาหารเช้า พบว่า นักศึกษาที่อยู่ในกลุ่มการรับประทานอาหารเช้าที่แตกต่างกัน จะมีพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ดังแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษา จำแนกตามการรับประทานอาหารเช้า

การรับประทานอาหารเช้า	N	$\bar{X}$	S.D.	F	Sig.
ไม่รับประทาน	245	2.16	0.214	4.814	0.009*
รับประทาน	45	2.25	0.172		
รวม	12.754	289			

* มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05



4. อภิปรายผลการวิจัย

ความรู้เกี่ยวกับการบริโภคอาหารของนักศึกษา ในภาพรวมของระดับความรู้อยู่ในระดับสูง โดยที่ความรู้เกี่ยวกับการบริโภคอาหารของนักศึกษาที่มีระดับความรู้สูง คือ สารอาหารประเภทโปรตีนมีประโยชน์ต่อร่างกาย ช่วยในการเจริญเติบโตและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ รองลงมาคือ อาหารชนิดที่เป็นแหล่งให้พลังงานหลักที่คนไทยบริโภคมากที่สุด คือ แป้ง ข้าว การศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของศลาสิน ดอกเข็ม [4] ได้ศึกษา เรื่องการบริโภคอาหารของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความรู้ที่ถูกต้องเกี่ยวกับการบริโภคอาหารอยู่ในระดับมาก/ดี จากผลการวิจัยมีข้อสังเกต คือ เนื่องด้วยนักศึกษาย่อยในสายที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สุขภาพ แม้นักศึกษามีความรู้ที่ถูกต้องเกี่ยวกับการบริโภคอาหาร แต่ไม่เห็นความสำคัญในการเลือกบริโภคอาหารที่มีประโยชน์และครบ 5 หมู่ จึงไม่เกิดการนำไปปฏิบัติจริง และพบว่า สิ่งที่นักศึกษาส่วนใหญ่มีความเข้าใจถูกต้องมากที่สุด คือ สารอาหารประเภทโปรตีนมีประโยชน์ต่อร่างกาย แต่ยังไม่มีความเข้าใจผิดเกี่ยวกับการรับประทานอาหารเพื่อให้มีภาวะโภชนาการที่ดี ว่าควรรับประทานอาหารประเภทโปรตีนมากกว่าหมู่อื่น ๆ ซึ่งแท้จริงแล้วการรับประทานอาหารเพื่อให้ มีภาวะโภชนาการที่ดีนั้น ควรรับประทานอาหารให้ครบทั้ง 5 หมู่ ในปริมาณที่พอเหมาะ

เจตคติเกี่ยวกับการบริโภคอาหารของในภาพรวมของระดับเจตคติอยู่ในระดับปานกลาง โดยที่เจตคติเกี่ยวกับการบริโภคอาหารที่มีระดับเจตคติดี คือ การรับประทานอาหารและขนมที่มีรสหวานเป็นประจำจะทำให้เป็นโรคอ้วน รองลงมา คือ การบริโภคอาหารหลากหลายชนิดช่วยให้ร่างกายแข็งแรง การศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ สุวรรณา เชียงขุนทด และคณะ [3] ได้ศึกษา เรื่องความรู้และพฤติกรรมการบริโภคอาหารของคนไข้เจริญ ผลการวิจัยพบว่า ส่วนของคะแนนเจตคติมีค่าเฉลี่ยส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง จากผลการวิจัยระดับเจตคติของนักศึกษาย่อยในสายที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สุขภาพ เนื่องจากสภาวะการณ์ของสิ่งแวดล้อมของนักศึกษาแต่ละคนอาจแตกต่างกัน จึงทำให้มีการเลือกบริโภคอาหารตามค่านิยมและตามความชอบของตนเองในการตัดสินใจ

พฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษา ภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยที่พฤติกรรมการบริโภคอาหารของที่มีระดับพฤติกรรมดี คือ นักศึกษารับประทานข้าวเป็นอาหารหลัก สลับกับอาหารประเภทแป้งอื่น ๆ เป็นบางมื้อ รองลงมาคือ นักศึกษารับประทานเนื้อสัตว์ เช่น หมู ไก่ ปลา การศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ ศิริโชติ [5] ได้ศึกษา เรื่องความรู้ ทัศนคติและพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ตามลักษณะของพฤติกรรมที่กำหนดขึ้นพบว่า นักศึกษามีพฤติกรรมการบริโภคอาหาร โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง สอดคล้องกับการศึกษาของ สุวรรณา เชียงขุนทด [3] ได้ศึกษา เรื่องความรู้และพฤติกรรมการบริโภคอาหารของคนไข้เจริญ ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมการบริโภคอาหารอยู่ในระดับปานกลาง มีพฤติกรรมที่ปฏิบัติ เป็นประจำมากที่สุดคือรับประทานผักและผลไม้ตามฤดูกาล ทุกมื้ออาหาร

การเปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ศูนย์การศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม พบว่า เมื่อจำแนกตามเพศ รายได้ สาขาวิชาที่เรียน ที่พักอาศัย ค่าดัชนีมวลกายที่แตกต่างกัน จะมีพฤติกรรมการบริโภคอาหารไม่แตกต่างกัน ส่วนแหล่งข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอาหารและโภชนาการที่แตกต่างกัน จะมีพฤติกรรมการบริโภคอาหารตามหลักโภชนาการแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 การวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับ ศิริโชติ [5] ได้ศึกษาเรื่องความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่มีข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล ในประเด็นขึ้นการศึกษา ภูมิลำเนาเดิม รายได้ต่อเดือนของนักศึกษาสาขาวิชาที่ศึกษา และภาวะโภชนาการที่ต่างกัน มีพฤติกรรมการบริโภคอาหารไม่แตกต่างกัน แต่นักศึกษาที่มีแหล่งความรู้เรื่องการบริโภคอาหารที่แตกต่างกัน มีพฤติกรรมการบริโภคอาหารแตกต่างกัน และสอดคล้องกับผลการวิจัยของจิราภรณ์ เรืองยิ่ง, สุจิตรา จรจิตร และ กานดา จันทรแยม [6] ได้ศึกษา เรื่องพฤติกรรมการบริโภคอาหารของวัยรุ่นในจังหวัดสงขลา ผลการวิจัยพบว่า รายได้ของครอบครัว และระดับการศึกษาที่แตกต่างกัน จะมีพฤติกรรมการบริโภคอาหารไม่แตกต่างกัน



5. สรุปผลการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิงทั้งหมด 242 คน (ร้อยละ 83.4) และเพศชาย 48 คน (ร้อยละ 16.6) นักศึกษาส่วนใหญ่ศึกษาอยู่ในสาขาวิชาแพทยแผนไทยประยุกต์ จำนวน 100 คน (ร้อยละ 34.48) รองลงมา คือ สาขาสาธารณสุขศาสตร์ จำนวน 103 คน (ร้อยละ 35.5) และโดยส่วนใหญ่มีรายได้ต่อเดือนอยู่ในช่วง 5,001-10,000 บาท/เดือน จำนวน 186 คน (ร้อยละ 64.1) รองลงมา มีรายได้ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 5,000 บาท/เดือน จำนวน 103 คน (ร้อยละ 35.5) ลักษณะที่พักอาศัยในระหว่างที่กำลังศึกษา ส่วนใหญ่เช่าหอพักในมหาวิทยาลัย คิดเป็นร้อยละ 88.6 ค่าดัชนีมวลกายส่วนใหญ่มีดัชนีมวลกาย อยู่ในช่วง 18.50–22.90 คิดเป็นร้อยละ 55.2 การได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอาหาร ส่วนใหญ่ได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอาหารและโภชนาการจากอินเทอร์เน็ต คิดเป็นร้อยละ 51.0 การรับประทานอาหารเสริม ส่วนใหญ่ไม่รับประทานอาหารเสริม คิดเป็นร้อยละ 84.5

2. ความรู้เกี่ยวกับการบริโภคอาหารของของนักศึกษา พบว่า โดยรวมนักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับการบริโภคอาหาร อยู่ในระดับสูง มีความรู้ในระดับสูงมากที่สุด (ร้อยละ 87.2) รองลงมาคือ มีความรู้ในระดับปานกลาง (ร้อยละ 11.8) และมีความรู้ระดับต่ำ (ร้อยละ 1.0)

3. เจตคติเกี่ยวกับการบริโภคอาหารเจตคติ เกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษา ในภาพรวมระดับเจตคติ อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.20$, S.D.=0.118)

4. ระดับพฤติกรรมการบริโภคอาหาร พฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษา ภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=2.18$, S.D.=0.54)

5. การเปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษา พบว่า เพศ สาขาวิชาที่เรียน รายได้ ที่พักอาศัย ดัชนีมวลกาย ที่แตกต่างกัน จะมีพฤติกรรมการบริโภคอาหาร ไม่แตกต่างกัน ส่วนแหล่งข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอาหารและโภชนาการ การรับประทานอาหารเสริมที่แตกต่างกัน จะมีพฤติกรรมการบริโภคอาหารแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

เอกสารอ้างอิง

- [1] Schwart, Nance E. Nutrition knowledge attitude and practice of high school graduated. Journal of The America Dietetic Association, 1975; 66: 28-31.
- [2] Taro Yamane. Statistics: An Introductory Analysis. 3rd Ed. New York: Harper and Row Publications; 1973.
- [3] สุวรรณา เชียงขุนทด และคณะ. ความรู้และพฤติกรรมการบริโภคอาหารของคนภาคอีสาน กรุงเทพมหานคร (รายงานการวิจัย). นนทบุรี: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข; 2557.
- [4] ศลาสิน ดอกเข็ม. การบริโภคอาหารของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานคร [ปริญาวิทยาสตรมหาบัณฑิต]. ขอนแก่น: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2554.
- [5] ทศนา ศิริโชติ. ทศนคติและพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษา (รายงานผลการวิจัย). สงขลา: มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา; 2557.
- [6] จิราภรณ์ เรืองยิ่ง, สุจิตรา จรจิตร, กานดา จันทน์แย้ม. พฤติกรรมการบริโภคอาหารของวัยรุ่นในจังหวัดสงขลา: การสังเคราะห์องค์ความรู้และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหาร. วารสารศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2559; 8(1): 245-264.



การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพสำหรับนักศึกษา ภายใต้การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19)

The Health-Related Physical Fitness Improvement for Undergraduate Students Amidst the COVID-19 Pandemic

พลากร นัคราบัณฑิต¹ และจีรนนท์ แก้วมา^{2*}

Palakorn Nakarnbundit¹ and Jeeranan Kaewma^{2*}

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา¹

วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา²

Faculty of Education, Songkhla Rajabhat University¹

College of Innovation and Management, Songkhla Rajabhat University²

*Corresponding Author: kuntapon.ma@skru.ac.th

ข้อมูลบทความ	บทคัดย่อ
ประวัติบทความ: รับเพื่อพิจารณา: 12 ธันวาคม 2563 แก้ไข: 28 กุมภาพันธ์ 2564 ตอบรับ: 5 มีนาคม 2564	สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ มีส่วนสำคัญที่ส่งเสริมความสามารถของร่างกายในการทำงานและใช้ชีวิตประจำวัน เมื่อร่างกายมีการเคลื่อนไหวหรือออกกำลังกายอย่างถูกต้อง จะเป็นการสร้างเสริมให้สมรรถภาพทางกายดีเพิ่มมากขึ้น กลุ่มนักศึกษาเป็นช่วงวัยที่มีการเจริญเติบโตเข้าสู่วัยผู้ใหญ่ จึงควรมีสมรรถภาพทางกายที่ดี ปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกที่ช่วยลดการใช้แรง และลดการมีกิจกรรมทางกาย นอกจากนี้ภายใต้การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 นักศึกษาได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์อยู่ในที่พัก ทำให้ลดกิจกรรมทางกายในการเดินทางไปสถานศึกษา จึงอาจส่งผลต่อการถดถอยของสมรรถภาพทางกาย การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพสำหรับนักศึกษา ภายใต้การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ควรปฏิบัติตามหลัก ลด เลี่ยง ดูแล ของกระทรวงสาธารณสุข ปฏิบัติดังกล่าว จะเป็นการสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพสำหรับนักศึกษา ภายใต้การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

คำสำคัญ:

สมรรถภาพร่างกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ/
นักศึกษา/การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019



Article Info

Article History:

Received: December 12, 2020

Revised: February 28, 2021

Accepted: March 5, 2021

Keywords:

Health-Related Physical Fitness/
Undergraduate Students/COVID-
19 Pandemic

Abstract

Health-related physical fitness is important for promoting the ability of the body to works and uses in daily life. When the body is properly moved or exercised, it will enhance the physical performance. The undergraduate students are the age of growing up into adulthood; they should have good physical fitness. However, they decrease their work and physical activity in daily life because of technology and facility. Moreover, amidst the Coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic the undergraduate students were educated by online study at home. Therefore, the physical activity is decreased and may have an effect on degradation of physical fitness. The health-related physical fitness improvement for undergraduate students amidst the COVID-19 pandemic should be in compliance with the “Decrease, Avoid and Care” principle published by the Ministry of Public Health. The guidelines above should promote health related physical fitness for undergraduate students amidst the COVID-19 Pandemic.

1. บทนำ

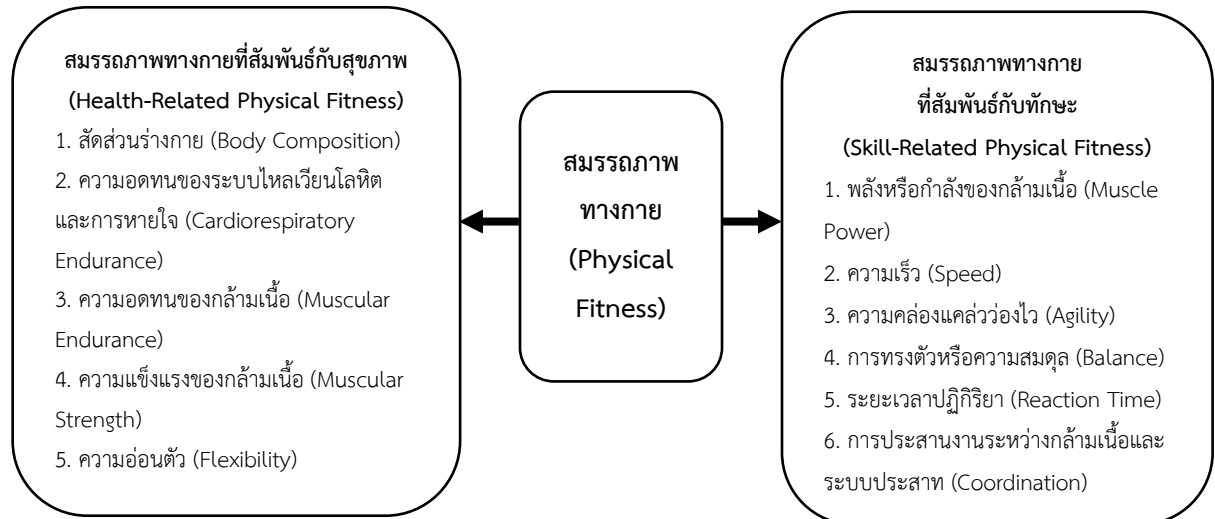
ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและสิ่งอำนวยความสะดวกในปัจจุบัน ทำให้นักศึกษามีเวลาในการทำกิจกรรมทางกาย ออกกำลังกาย และเล่นกีฬาน้อยลง [1]-[4] ส่งผลให้สมรรถภาพทางกายถดถอยลงด้วย [5]-[6] จึงควรมีการสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายให้เกิดขึ้นในทุกด้าน แต่ด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อโคโรนาไวรัส 2019 ซึ่งมีการแพร่ระบาดติดต่อกันจากคนสู่คนได้ผ่านทางสารคัดหลั่งที่มีเชื้อในสิ่งแวดล้อมทั่วไป [7] อาจเกิดการติดเชื้อโรคดังกล่าวในระหว่างการทำกิจกรรมที่สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายได้ บทความนี้จึงนำเสนอแนวทางในการสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพสำหรับนักศึกษา ภายใต้การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19)

2. ความสำคัญของสมรรถภาพทางกาย

สมรรถภาพทางกาย (Physical fitness) ถือเป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมความสามารถทางด้านร่างกาย [8]-[10] สำหรับบุคคลทั่วไปสมรรถภาพทางกายที่ดีจะช่วยให้สามารถปฏิบัติภารกิจต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน การออกกำลังกาย การเล่นกีฬา และแก้ไขสถานการณ์ต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี โดยสมรรถภาพทางกายสามารถจำแนกตามจุดมุ่งหมายได้เป็น 2 ประเภท [11] คือ 1) สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ (Health-Related Physical Fitness) สำหรับใช้ชีวิตประจำวัน อันประกอบด้วย สัดส่วนร่างกาย (Body Composition) ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและการหายใจ (Cardiorespiratory Endurance) ความอดทนของกล้ามเนื้อ



(Muscular Endurance) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) และความอ่อนตัว (Flexibility) และ 2) สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะ (Skill-Related Physical Fitness) สำหรับใช้เล่นหรือแข่งขันกีฬา ซึ่งประกอบด้วย พลังหรือกำลังของกล้ามเนื้อ (Muscle Power) ความเร็ว (Speed) ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) การทรงตัวหรือความสมดุล (Balance) ระยะเวลาปฏิกิริยา (Reaction Time) และการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและระบบประสาท (Coordination) ดังแสดงในแผนภาพที่ 1



ภาพที่ 1 องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย

สมรรถภาพทางกาย จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อร่างกายมีการเคลื่อนไหวหรือออกกำลังกายอย่างถูกต้องเหมาะสม ปลอดภัย และเพียงพอสำหรับแต่ละบุคคล ในบทความนี้จะนำเสนอประเด็นเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ เนื่องจากเป็นองค์ประกอบสำคัญในการดำเนินชีวิตประจำวัน ซึ่งในปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจ สังคม ตลอดจนความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์มากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด จากสภาพเศรษฐกิจที่มีการแข่งขันกันตลอดเวลาส่งผลให้มีการใช้ชีวิตอย่างเร่งรีบ การพัฒนาของเทคโนโลยีที่ทันสมัย ทำให้เกิดการสร้างสรรค์สิ่งอำนวยความสะดวกและสิ่งบันเทิงเพิ่มมากขึ้น เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้มนุษย์ลดการใช้กิจกรรมทางกาย ใช้แรงงาน ลดเวลาการออกกำลังกาย หรือให้ความสนใจกับการออกกำลังกายน้อยลง ส่งผลให้สมรรถภาพทางกายถดถอยหรือเสื่อมลง [12]

3. เครื่องมือประเมินสมรรถภาพทางกาย

จากความสำคัญของสมรรถภาพทางกายที่มีต่อการดำเนินชีวิต หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับงานด้านสุขภาพ การออกกำลังกายและกีฬา เล็งเห็นความสำคัญของสมรรถภาพทางกายและการประเมินสมรรถภาพทางกายของประชาชน จึงได้สร้างเครื่องมือสำหรับทดสอบและเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายขึ้นสำหรับวัดและแปลผลระดับสมรรถภาพทางกายให้เหมาะสมกับช่วงวัยต่าง ๆ โดยคาดว่า การประเมินสมรรถภาพทางกายด้วยแบบทดสอบที่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานและเหมาะสมตามวัย จะทำให้ทราบข้อมูลพื้นฐานด้านสมรรถภาพทางกาย และยังใช้เป็นข้อมูลในการส่งเสริมด้านสุขภาพและภาวะโภชนาการให้เหมาะสมตามวัยได้ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

คณะกรรมการนานาชาติเพื่อจัดทำมาตรฐานความสมบูรณ์ทางกาย (International Committee for the Standardization of the Physical Fitness Test: ICSPT) [13] ได้สร้างแบบทดสอบความสมบูรณ์ทางกาย



สำหรับบุคคลผู้มีสุขภาพดี อายุระหว่าง 6-32 ปี จำนวน 8 รายการทดสอบ ได้แก่ 1) วิ่งเร็ว 50 เมตร 2) ยืนกระโดดไกล 3) แร่งบีบมือ 4) ลูก-นั่ง 30 วินาที 5) ดึงข้อ สำหรับเพศชายอายุ 12 ปีขึ้นไป และงอแขนห้อยตัว สำหรับเพศชายอายุต่ำกว่า 12 ปี และเพศหญิงทุกอายุ 6) วิ่งเก็บของ 7) นั่งงอตัวไปข้างหน้า และ 8) วิ่งระยะไกล แบ่งเป็น ระยะ 1,000 เมตร สำหรับเพศชายอายุ 12 ปีขึ้นไป ระยะ 800 เมตร สำหรับเพศหญิงอายุ 12 ปีขึ้นไป และระยะ 600 เมตร สำหรับเพศชายและหญิงอายุต่ำกว่า 12 ปี

กองออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข [14] จัดทำคู่มือการทดสอบสมรรถภาพทางกายและการออกกำลังกาย สำหรับประชาชนและชมรมสร้างสุขภาพ ซึ่งได้กำหนดการทดสอบสมรรถภาพทางกายไว้ 4 รายการ ได้แก่ 1) ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง และวัดเส้นรอบเอว เพื่อวัดองค์ประกอบร่างกาย 2) นั่งงอตัวไปข้างหน้า เพื่อวัดความยืดหยุ่นหรือความอ่อนตัว 3) ดันพื้นหรือวิดพื้น เพื่อวัดความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อ และ 4) เดิน-วิ่ง 12 นาที เพื่อวัดสมรรถนะทางแอโรบิกหรือความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและการหายใจ

สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา [15] ได้จัดทำแบบทดสอบและเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายสำหรับประชาชน อายุ 19-59 ปี เพื่อเผยแพร่ให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปใช้ประโยชน์ เนื่องจากวัยทำงานเป็นวัยที่อยู่ในช่วงการประกอบอาชีพเลี้ยงดูตนเองและครอบครัว การเล่นกีฬาและการออกกำลังกาย เป็นการส่งเสริมระบบทำงานของร่างกาย รวมถึงการส่งเสริมสุขภาพจิตที่ดี โดยกำหนดรายการทดสอบสมรรถภาพทางกาย 6 รายการ ได้แก่ 1) ชั่งน้ำหนัก (Weight) 2) วัดส่วนสูง (Height) นำค่าน้ำหนักและส่วนสูงที่ได้มาคำนวณหาค่าดัชนีมวลกาย (Body Mass Index : BMI) สำหรับทดสอบองค์ประกอบด้านดัชนีมวลกาย 3) นั่งงอตัวไปข้างหน้า (Sit and Reach) สำหรับทดสอบด้านความอ่อนตัว 4) แร่งบีบมือ (Hand Grip Strength) สำหรับทดสอบด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ 5) ยืน-นั่ง บนเก้าอี้ 30 วินาที (30 Seconds Chair Stand) สำหรับทดสอบด้านความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อ และ 6) ยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที (3 Minutes Step Up and Down) สำหรับทดสอบด้านความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและการหายใจ

4. ความสำคัญของการสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพสำหรับนักศึกษา

ช่วงวัยของสถานภาพนักศึกษา เป็นช่วงที่ต่อจากสถานภาพนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป ซึ่งเป็นวัยรุ่นตอนปลายก้าวสู่ผู้ใหญ่ที่ร่างกายเติบโตเต็มวัยอย่างสมบูรณ์ อย่างไรก็ตามปัจจุบันการดำเนินชีวิตประจำวันของนักศึกษา มีสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ มากมาย ที่ช่วยลดกิจกรรมทางกายหรือลดการออกกำลังกาย [1] อาทิ การใช้เครื่องซักผ้าแทนการซักผ้าด้วยมือ การใช้น้ำประปาแทนการตักขึ้นจากแหล่งน้ำ การมีบริการซัก อบ รีด อยู่ใกล้หอพัก แทนการซักผ้า ตากผ้า และรีดผ้าด้วยตนเอง การใช้รถจักรยานยนต์และรถยนต์ เพื่อใช้ในการเดินทางแทนการเดินหรือปั่นจักรยาน ส่วนในอาคารเรียนก็มีการใช้ลิฟต์สำหรับขึ้น-ลง แทนการเดินขึ้น-ลงบันได นอกจากสิ่งอำนวยความสะดวกแล้ว ด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้ข้อมูลข่าวสารสื่อสารกันอย่างรวดเร็ว ส่งผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักศึกษาจำนวนหนึ่งที่ใช้เวลากับการเล่นเกม เล่นอินเทอร์เน็ต และเครือข่ายสังคมออนไลน์ต่าง ๆ มากเกินไป จนส่งผลกระทบต่อสุขภาพ [2] จากการศึกษาการใช้สื่อบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ของนักศึกษาในปี 2558 พบว่า ตัวอย่างนักศึกษามีพฤติกรรมการใช้สื่อบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ 4 ชั่วโมงขึ้นไปต่อวัน ในช่วงเวลา 16.01-22.00 น. โดยมีการใช้มากกว่า 6 ครั้งต่อสัปดาห์ ซึ่งจุดประสงค์หลักในการใช้สื่อบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ คือ ด้านความบันเทิง/แฟชั่น และเครือข่ายสังคมออนไลน์ที่นักศึกษาเลือกใช้งานมากที่สุด คือ Facebook สอดคล้องกับงานวิจัยในปี 2554 [3] ที่ศึกษาพฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ของวัยรุ่นในประเทศไทย กรณีศึกษา Facebook อายุระหว่าง 19-21 ปี มีการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า



พบว่า มีอัตราการใช้บริการ 1-5 ครั้งต่อสัปดาห์ และใช้เวลา 1-3 ชั่วโมงต่อครั้ง สำหรับการเล่นเกมออนไลน์ มีการศึกษาในปี 2560 [4] พบว่าตัวอย่างนักศึกษา ส่วนใหญ่ใช้เวลาในการเล่นเกมออนไลน์เฉลี่ย 2-6 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยเล่นเกมออนไลน์ ประมาณวันละ 2-3 ชั่วโมง และเล่นในช่วงเวลา 20.01-24.00 น. มากที่สุด และส่งผลกระทบต่อสุขภาพร่างกายของนักศึกษา [5]- [6] ทำให้ไม่มีเวลาในการออกกำลังกายหรือทำกิจกรรมทางกายหรือเล่นกีฬา ส่งผลให้สมรรถภาพทางกายลดต่ำลง นอกจากนี้ ยังส่งผลโดยตรงในการแสดงออกของอาการทางกายที่หาสาเหตุไม่ได้ เช่น ปวดศีรษะ ปวดหลัง ปวดท้อง เจ็บหน้าอก อ่อนเพลีย เป็นต้น แต่เมื่อหยุดเล่นเกมแล้ว อาการดังกล่าวจะหายไป โดยการเล่นเกมนั้น ทำให้หัวใจเต้นเร็วขึ้น ความดันโลหิตสูงขึ้น และยังสัมพันธ์กับโรคอ้วนในเด็กและวัยรุ่นที่เพิ่มมากขึ้นในปัจจุบันด้วย

นอกจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและสิ่งอำนวยความสะดวกแล้ว จากรายงานการศึกษาสมรรถภาพทางกายของนักศึกษาระดับมหาวิทยาลัย พบผลการศึกษาดังนี้ รายงานสมรรถภาพทางกายของนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ที่ลงทะเบียนเรียนนิเทศศาสตร์ ปีการศึกษา 2561 ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 60.6) มีสมรรถภาพทางกายอยู่ในระดับต่ำ [12] รายงานสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา ปีการศึกษา 2560 [16] พบว่า นักศึกษามีสมรรถภาพทางกายอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและแขน อยู่ในเกณฑ์พอใช้ ในด้านดัชนีมวลกาย ด้านความอ่อนตัว ความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อส่วนบน รายงานสมรรถภาพทางกายของนิสิตชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา ปีการศึกษา 2554 [17] พบว่า นิสิตชายมีสมรรถนะผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ในการทดสอบดึงข้อ การเดิน/วิ่ง 1 ไมล์ ดัชนีมวลกาย และการนั่งก้มตัวไปข้างหน้า โดยมีผลต่ำกว่าเกณฑ์ 1 รายการ คือ การลุก-นั่ง 1 นาที ส่วนนิสิตหญิง มีดัชนีมวลกายและการดึงข้อสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีการเดิน/วิ่ง 1 ไมล์ การนั่งก้มตัวไปข้างหน้า และการลุก-นั่ง 1 นาที ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน และรายงานสมรรถภาพทางกายของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต สาขาพลศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ปีการศึกษา 2562 [18] ที่พบว่า นักศึกษามีสมรรถภาพทางกาย ด้านความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อส่วนบน อยู่ในระดับต่ำ

จากปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของนักศึกษา และผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายของนักศึกษาที่ต่ำกว่าเกณฑ์ในบางสมรรถนะข้างต้น จึงมีความจำเป็นที่นักศึกษาต้องมีกิจกรรมทางกาย การออกกำลังกายหรือการเล่นกีฬา เพื่อสร้างเสริมความสมบูรณ์และแข็งแรงของร่างกาย อย่างน้อยก็เกินไปเพื่อการรักษาหรือคงไว้ซึ่งสมรรถภาพทางกาย สำหรับดำรงชีวิตประจำวันอย่างเป็นปกติสุข ซึ่งการสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย ทำได้โดยการมีกิจกรรมทางกาย เช่น การทำงานบ้าน การออกกำลังกายในชีวิตประจำวัน การออกกำลังกายและการเล่นกีฬา ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้เป็นขบวนการที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว สร้างเสริมร่างกายให้มีสมรรถภาพทางกายให้พร้อมที่จะทำงานต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ [12]

5. ความเป็นมาของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือโรคโควิด 19 (Coronavirus Disease 2019) เป็นโรคติดเชื้ออุบัติใหม่ (Emerging Infectious Disease) ที่มีการแพร่ระบาดไปยังหลายประเทศทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทย มีสาเหตุมาจากไวรัสโคโรนา (Coronavirus) ในช่วงปลายปี พ.ศ. 2562 มีการรายงานผู้ป่วยปอดอักเสบโดยไม่ทราบสาเหตุ ในเมืองอู่ฮั่น มณฑลหูเป่ย์ ประเทศจีน ตรวจพบว่าไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ (2019-nCoV) เป็นสาเหตุของอาการดังกล่าว [19] ต่อมาได้ระบาดไปยังหลายประเทศทั่วโลก (Pandemic) องค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) จึงประกาศให้เป็นภาวะฉุกเฉินด้านสาธารณสุขระหว่างประเทศ และกำหนดชื่อโรคอย่างเป็นทางการว่า



“Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)” สำหรับประเทศไทยเรียกว่า “โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือ โควิด 19” [20] โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 สามารถแพร่กระจายจากคนสู่คนผ่านทางไอ จาม สัมผัสโดยตรง กับสารคัดหลั่ง เช่น น้ำมูก น้ำลายของคน ผู้ติดเชื้อจะมีอาการหลายแบบ ตั้งแต่ติดเชื้อไม่มีอาการ อาการเล็กน้อย คล้ายเป็นไข้หวัดธรรมดา อาการปานกลางเป็นปอดอักเสบ และอาการรุนแรงมากจนอาจถึงขั้นเสียชีวิต [22] สถานการณ์ของโรคติดเชื้อโคโรนา 2019 ในหลายประเทศทั่วโลก (ข้อมูล ณ วันที่ 16 มกราคม 2564) พบว่ามีจำนวน ผู้ติดเชื้อมากกว่า 94,395,000 กว่าราย เสียชีวิตมากกว่า 2,000,000 ราย โดยสถานการณ์ในประเทศไทย (ข้อมูล ณ วันที่ 16 มกราคม 2564) พบผู้ติดเชื้อ จำนวน 11,680 ราย และมีผู้เสียชีวิต 70 ราย [21] การแพร่ระบาดของยวงกว้าง ไปยังพื้นที่ต่าง ๆ ตั้งแต่ระดับจังหวัด อำเภอ ตำบล จนถึงระดับหมู่บ้านหรือชุมชน ส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจ สังคม รวมทั้งระบบการศึกษาเป็นอย่างมาก

แนวปฏิบัติในการดำเนินชีวิตประจำวัน ภายใต้การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) นั้น หน่วยงานรับผิดชอบทางด้านสุขภาพและสาธารณสุขระดับประเทศ คือ กระทรวงสาธารณสุข [7] ได้จัดทำแนวทาง ปฏิบัติด้านสาธารณสุข เพื่อการจัดการภาวะระบาดของโรคติดเชื้อโคโรนาไวรัส (COVID-19) เพื่อให้หน่วยงาน บุคคล และประชาชนทั่วไปได้ใช้ประโยชน์ เพื่อการคุ้มครอง ป้องกันสุขภาพของประชาชน ตลอดจนการจัดการสภาพแวดล้อม ในสถานที่ต่าง ๆ เพื่อควบคุมป้องกันโรค มิให้แพร่กระจายไปสู่คนหมู่มาก และสถานการณ์การระบาดของโรคได้มีการ เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา จึงมีความจำเป็นที่จะต้องทบทวนและปรับเปลี่ยนคำแนะนำ แนวทางดำเนินงาน ให้สอดคล้องและทันเวลา โดยคำแนะนำในการปฏิบัติตนของบุคคลที่จัดทำขึ้นนี้ จัดทำเพื่อเป็นแนวทางการดำเนินงาน ปฏิบัติสำหรับบุคคลทั้งประชาชนทั่วไป และประชาชนกลุ่มเสี่ยงสูงต่อการติดเชื้อโรคโควิด 19 ได้แก่ หญิงตั้งครรภ์ กลุ่มเด็กเล็กที่มีอายุต่ำกว่า 5 ปีลงมา ผู้สูงอายุ และผู้ที่มีโรคประจำตัว เช่น โรคไม่ติดต่อเรื้อรังต่าง ๆ อาทิ โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคหลอดเลือดหัวใจและสมอง โรคระบบทางเดินหายใจ โรคภูมิแพ้ ซึ่งได้กำหนดแนวทางการปฏิบัติ ด้านสุขวิทยาส่วนบุคคลหรือการดูแลอนามัยส่วนบุคคล เพื่อป้องกันและลดการแพร่เชื้อโรคโควิด 19 ด้วยหลักการ 3 ล. คือ “ลด เลี่ยง ดูแล” ดังต่อไปนี้

1. ลดการสัมผัส มีวิธีการปฏิบัติ คือ

1.1 ล้างมือให้สะอาดด้วยสบู่และน้ำหรือเจลแอลกอฮอล์ทุกครั้ง ก่อนรับประทานอาหาร หลังใช้ส้วม หรือหลังจากไอ จามหรือสัมผัสจุดเสี่ยง ที่มีผู้ใช้งานร่วมกันในที่สาธารณะ เช่น กลอนหรือลูกบิดประตู ราวจับหรือ ราวบันได ปุ่มกดลิฟต์ เป็นต้น

1.2 ลดการปนเปื้อนและแพร่กระจายเชื้อโรค โดยเฉพาะเมื่อไอหรือจาม ควรใช้ผ้าหรือกระดาษทิชชู ปิดปาก จมูก แล้วนำไปทิ้งในถังขยะที่มีฝาปิด หากไม่มีให้จามใส่ข้อศอก โดยยกแขนข้างใดข้างหนึ่งมาจับไหล่ตัวเอง ฟังตรงข้าม และยกมุมข้อศอกปิดปากและจมูกตนเองก่อนไปจามทุกครั้ง เมื่อเจ็บป่วยให้ใช้หน้ากากอนามัย

2. เลี่ยงจุดเสี่ยง มีวิธีการปฏิบัติ คือ

2.1 หลีกเลี่ยงการเข้าไปในพื้นที่ที่มีคนหนาแน่น แออัดหรือพื้นที่ปิด โดยเฉพาะผู้สูงอายุ เด็กและ สตรีตั้งครรภ์ หากจำเป็นให้ใส่หน้ากากตามความเหมาะสม เช่น หน้ากากผ้าหรือหน้ากากอนามัย

2.2 หลีกเลี่ยงหรืออยู่ห่างจากผู้ที่มีการไอ จาม และมีความเสี่ยงว่าจะติดเชื้อระบบทางเดินหายใจ อย่างน้อย 1 เมตร

2.3 หลีกเลี่ยงการใช้มือสัมผัสใบหน้า ตา ปาก จมูก โดยไม่จำเป็น

2.4 ผู้ที่เป็นกลุ่มเสี่ยง ให้หลีกเลี่ยงการออกนอกบ้าน เว้นแต่จำเป็น ให้ออกนอกบ้านน้อยที่สุด ในระยะเวลาสั้นที่สุด

3. ดูแลสุขภาพตนเองและสังคม มีวิธีการปฏิบัติ คือ



3.1 ดูแลตัวเองด้วยการเลือกทานอาหารที่ร้อนหรือปรุงสุกใหม่ ๆ ออกกำลังกายสม่ำเสมอและพักผ่อนให้เพียงพอ

3.2 หากเดินทางกลับจากประเทศหรือพื้นที่ที่มีการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 ควรกักตัวเองที่บ้าน 14 วัน และปฏิบัติตามประกาศของกระทรวงสาธารณสุข

3.3 รักษาระยะห่างทางสังคม ด้วยการอยู่ที่บ้านหรือเลือกทำงานที่บ้าน หากออกนอกบ้านให้รักษาระยะห่างระหว่างบุคคล ไม่น้อยกว่า 1-2 เมตร ในทุกที่ทุกเวลา

6. แนวทางการสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพสำหรับนักศึกษา ภายใต้การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19)

ด้วยช่วงวัยของนักศึกษาที่อยู่ระหว่างวัยรุ่นตอนปลายหรือวัยผู้ใหญ่ตอนต้นที่มีการเจริญเติบโตของร่างกายเกือบเต็มที่ หากไม่มีโรคประจำตัวหรือภาวะทุพพลภาพอันเป็นปัญหาต่อการดำเนินชีวิตประจำวันอย่างเป็นปกติ วัยนี้จะมีพลังแข็งแรงและมีสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพอย่างดี และพร้อมสำหรับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ตลอดจนดำเนินชีวิตได้อย่างปกติสุข สำหรับในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) สถานศึกษาอาจมีการจัดการเรียนการสอนออนไลน์อย่างเต็มรูปแบบหรือบางส่วน เพื่อลดความเสี่ยงการติดเชื้อและแพร่กระจายเชื้อโรคต่อนักศึกษาและบุคลากรในชั้นเรียน ในสถานศึกษา และระหว่างการเดินทางเมื่อพิจารณาในด้านการมีกิจกรรมทางกายนั้น มีประเด็นที่น่าสนใจ คือ นักศึกษาเรียนออนไลน์ผ่านทางหน้าจอโทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนรู้อื่น ๆ จากที่พัก ทำให้นักศึกษามีกิจกรรมทางกายน้อยลง เมื่อเทียบกับการเดินทางไปสถานศึกษาและเข้าชั้นเรียน หากไม่มีกิจกรรมทางกายต่าง ๆ ในที่พักอาจส่งผลให้สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพลดลง

จากแนวปฏิบัติในการดำเนินชีวิตประจำวัน ภายใต้การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ข้างต้น ผู้เขียนได้นำมาเป็นหลักในการมาปรับใช้เป็นแนวทางการสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ เพื่อให้เกิดความปลอดภัย ลดความเสี่ยง และสอดคล้องไปในทางเดียวกันกับหลักปฏิบัติที่กำหนดโดยฝ่ายบริหารราชการประเทศ การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพในแต่ละองค์ประกอบ สำหรับนักศึกษาที่สามารถปฏิบัติได้อย่างง่ายขึ้น อาจใช้กิจกรรมทดสอบหรือการออกกำลังกายในวิธีการเดียวกับการทดสอบสมรรถภาพทางกายในองค์ประกอบด้านต่าง ๆ โดยยึดหลักการดูแลอนามัยส่วนบุคคลเพื่อป้องกันและลดการแพร่เชื้อโรคโควิด-19 ด้วยหลักการ 3 ล. คือ “ลด เลี่ยง ดูแล” ของกระทรวงสาธารณสุข [7] ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพสำหรับนักศึกษา ภายใต้การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19)

สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ	วิธีการทดสอบสมรรถภาพทางกาย	ตัวอย่างการสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ
1. สัดส่วนร่างกาย (Body Composition)	1.1 การชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง เพื่อหาค่าดัชนีมวลกาย[8]	ดัชนีมวลกาย เป็นดัชนีประมาณค่าที่ทำให้ทราบถึงเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักที่เป็นส่วนของไขมันที่มีอยู่ในร่างกาย ดังนั้นในการเสริมสร้างสมรรถภาพด้านสัดส่วน



สมรรถภาพทางกาย ที่สัมพันธ์กับสุขภาพ	วิธีการทดสอบ สมรรถภาพ ทางกาย	ตัวอย่างการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย ที่สัมพันธ์กับสุขภาพ
	1.2 การวัดสัดส่วน รอบเอวต่อรอบสะโพก [7], [8]	ของร่างกายจึงควรพิจารณาในด้านอาหารและการออกกำลังกายควบคู่กัน ดังนี้ 1. ควบคุมอาหารให้มีสัดส่วนที่เหมาะสมต่อความต้องการของร่างกาย โดยเน้นอาหารที่ปรุงสุกใหม่ ปราศจากการปนเปื้อนการปนเปื้อนเชื้อโรค 2. มีกิจกรรมทางกาย ออกแรงทำงาน ออกกำลังกาย หรือเล่นกีฬา เพื่อให้ร่างกายสามารถใช้พลังงาน โดยเน้นประเภทการออกกำลังกายคนเดียว หรือในพื้นที่ส่วนตัว เช่น ในบริเวณบ้าน ในห้องส่วนตัว หลีกเลี่ยงในที่สาธารณะที่มีคนพลุกพล่าน หรือศูนย์ออกกำลังกายส่วนรวม
2. ความอดทนของระบบ ไหลเวียนโลหิตและ การหายใจ (Cardiorespiratory Endurance)	2.1 วิ่งระยะไกล[6] 2.2 เดิน-วิ่ง 12 นาที[7] 2.3 ยืนยกเข่าขึ้นลง 3 นาที[8]	การสร้างเสริมความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและการหายใจ กระทำได้โดยการออกกำลังกายประเภทแอโรบิก ที่ทำให้ระบบไหลเวียนโลหิตและการหายใจได้ทำงานอย่างต่อเนื่องทำให้หัวใจแข็งแรง หายใจแรง มีวิธีการ ดังนี้ 1. การออกกำลังกายโดยการเดินเร็วหรือวิ่ง ใช้ระยะทางไกล หรือใช้ระยะเวลายาวนาน อาจต้องใช้พื้นที่กว้าง หากมีความจำเป็นต้องออกไปในที่สาธารณะ พึงคำนึงถึงการรักษาระยะห่างกับบุคคลอื่น ในระยะ 1-2 เมตร 2. การสวมใส่หน้ากากผ้าหรือหน้ากากอนามัยระหว่างการเดิน/วิ่งออกกำลังกาย มีผลทำให้ร่างกายรับออกซิเจนไม่เพียงพอ อาจเกิดอันตรายต่อชีวิตได้ นักวิชาการบางแห่งแนะนำให้ถอดออกกระหว่างที่ออกกำลังกาย อย่างไรก็ตามควรหลีกเลี่ยงการพูดคุยหรือสนทนาระหว่างพักโดยปราศจากการสวมใส่หน้ากากอนามัยหรือหน้ากากผ้า หรือเมื่อเสร็จภารกิจแล้วให้รีบกลับเข้าที่พัก 3. หลีกเลี่ยงการใช้มือสัมผัสใบหน้า ตา ปาก จมูก ขณะออกกำลังกาย โดยไม่จำเป็น 4. เมื่อกลับที่พัก หลังจากการเดิน/วิ่งออกกำลังกายข้างนอก ให้รีบอาบน้ำชำระร่างกายให้สะอาด เพื่อเป็นการลดการสัมผัสเชื้อโรค



สมรรถภาพทางกาย ที่สัมพันธ์กับสุขภาพ	วิธีการทดสอบ สมรรถภาพ ทางกาย	ตัวอย่างการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย ที่สัมพันธ์กับสุขภาพ
		5. เลือกกิจกรรมออกกำลังกายแอโรบิคอื่น ๆ แทน การเดินหรือวิ่งในที่สาธารณะ เช่น การกระโดดเชือก การ เต้นแอโรบิค อยู่ในที่พัก เป็นต้น
3. ความอดทนของ กล้ามเนื้อ (Muscular Endurance)	3.1 ลูก-นั่ง 30 วินาที[6] 3.2 ดึงข้อและงอแขน ห้อยตัว[6] 3.3 ดันพื้นหรือวิดพื้น [7] 3.4 ยืน-นั่งบนเก้าอี้ 30 วินาที	ความอดทนของกล้ามเนื้อ เป็นความสามารถของ กล้ามเนื้อในการออกแรงทำให้วัตถุเคลื่อนที่ติดต่อกันเป็น เวลานาน ๆ ส่วนความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เป็น ความสามารถของกล้ามเนื้อซึ่งทำให้เกิดความตึงตัวเพื่อใช้ แรงในการยกหรือดึงสิ่งของต่าง ๆ ในการสร้างเสริมความ อดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ กระทำได้โดยการ ออกกำลังกาย ประเภทใช้น้ำหนักหรือใช้แรงต้าน โดยมี วิธีการปฏิบัติ ดังนี้
4. ความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อ (Muscular Strength)	4.1 แร่งปีบมือ[6], [8] 4.2 ดันพื้นหรือวิดพื้น [7] 4.3 ยืน-นั่งบนเก้าอี้ 30 วินาที[8]	1. หากไม่มีอุปกรณ์สำหรับออกกำลังกาย พิจารณา ออกกำลังกายแบบใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้าน หรือ Body Weight Training เช่น แพลงก์ สควอช ดันพื้นหรือวิดพื้น เป็นต้น 2. หากต้องการออกกำลังกายโดยใช้อุปกรณ์ที่ สามารถดัดแปลงหรือประยุกต์ใช้เองที่บ้านได้ เช่น การ ยกน้ำหนักโดยใช้ขวดน้ำแทนดัมเบล การห้อยตัวโหนราว ที่แข็งแรงในบ้าน เป็นต้น 3. พิจารณาหลีกเลี่ยงแหล่งออกกำลังกายในที่ สาธารณะ เช่น ศูนย์ฟิตเนส ศูนย์ออกกำลังกายในร่ม ต่าง ๆ นั้น เนื่องด้วยมีอุปกรณ์ที่ต้องใช้ร่วมกับผู้อื่น อาจมี การแพร่กระจายของเชื้อโรคโควิด-19
5. ความอ่อนตัว (Flexibility)	5.1 นั่งงอตัวไป ข้างหน้า[6], [7], [8]	ความอ่อนตัวเป็นสามารถในการเคลื่อนไหวของ กล้ามเนื้อ เอ็น ข้อต่อต่าง ๆ ในปริมาณมุมที่มากกว่าปกติ การสร้างเสริมความอ่อนตัวสามารถกระทำได้ด้วยวิธีการยืด เหยียดกล้ามเนื้อ โยคะ ฤๅษีดัดตน พิลาทิส ซึ่งพิจารณา ปฏิบัติในที่พักเพื่อลดการติดเชื้อ

7. สรุป

แนวทางการสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ ภายใต้การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) สำหรับนักศึกษายังมีข้อจำกัด เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา แม้แต่แนวปฏิบัติในการดำเนินชีวิตประจำวัน ภายใต้การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019



(COVID-19) โดยกระทรวงสาธารณสุข ก็ยังมีความจำเป็นที่จะต้องทบทวนและปรับเปลี่ยนคำแนะนำ แนวทางดำเนินงาน ให้สอดคล้องและทันเวลา อย่างไรก็ตาม หลักการ 3 ล. คือ “ลด เลี่ยง ดูแล” ของกระทรวงสาธารณสุข ยังคงเป็นแนวทางที่ใช้ในการพิจารณาเลือกปฏิบัติ สำหรับการออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย ที่สัมพันธ์กับสุขภาพได้ สิ่งสำคัญที่ควรเน้น คือ การออกกำลังกายหรือมีกิจกรรมทางกายเพื่อให้ร่างกายแข็งแรง และสร้างเสริมการมีสมรรถภาพทางกาย เพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตประจำวันได้อย่างเป็นปกติสุข ลดความเสี่ยงของการเจ็บป่วยด้วยโรคต่าง ๆ ทั้งโรคติดต่อและโรคไม่ติดต่อ

เอกสารอ้างอิง

- [1] อรจิรา มะลิตอง. สมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดสงขลา. วารสารวิชาการสถาบันการพลศึกษา, 2561; 10(3): 271-284.
- [2] จิรภัทร เริ่มศรี. พฤติกรรมการใช้เฟซบุ๊ก (FACEBOOK) ที่มีผลกระทบต่อนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต]. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร; 2558.
- [3] ภาณุวัฒน์ กองราช. การศึกษาพฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์ของวัยรุ่นในประเทศไทย กรณีศึกษา Facebook [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต]. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์; 2554.
- [4] กฤตชัย แซ่อึ้ง, นรินทร์ รมณ์ชิต, พงศ์ศักดิ์ แก้วประทีป, วิทวัส กองจันทร์, วีรภูมิ นาคนวล และสหรัฐ บัตรพิมาย. การศึกษาพฤติกรรมการเล่นเกมออนไลน์ของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา (รายงานผลการวิจัย). นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา; 2560.
- [5] ชลลดา บุญโท. พฤติกรรมการเล่นเกมออนไลน์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีและผลกระทบจากเกมออนไลน์ [วิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี: ปทุมธานี; 2554.
- [6] สุภาวดี เจริญวานิช. พฤติกรรมการติดเกม: ผลกระทบและการป้องกัน. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557; 22(6 ฉบับพิเศษ): 871-879.
- [7] กระทรวงสาธารณสุข. แนวทางปฏิบัติด้านสาธารณสุข เพื่อการจัดการภาวะระบาดของโรคโควิด-19 ในข้อกำหนดออกตามความในมาตรา 9 แห่งพระราชกำหนดการบริหารราชการในสถานการณ์ฉุกเฉิน พ.ศ. 2558 (ฉบับที่ 1). [อินเทอร์เน็ต]. 2563 [สืบค้นเมื่อวันที่ 27 ตุลาคม 2563] จาก: https://ddc.moph.go.th/viralpneumonia/file/g_other/g_other02.pdf.
- [8] American College of Sports Medicine. ACSM fitness book. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 1998.
- [9] Hastad, DN. and Lacy, AC. Measurement and evaluation in physical education and exercise science. 3rd ed. Boston: Allyn and Bacon; 1998.
- [10] Shephard, RJ. and Lavallee, H. Physical fitness assessment: principles, practice, and application. Springfield, Ill.: Thomas; 1978.
- [11] Dwyer, GB. and Davis, SE. ACSM's health-related physical fitness assessment manual. 2nd ed. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
- [12] นกมล นิมสุวรรณ. สมรรถภาพทางกายและพฤติกรรมการออกกำลังกายของนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาน้ำ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี, 2563; 31(1): 110-122.
- [13] ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา. การกีฬาแห่งประเทศไทย. เกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายของประชาชนไทย. กรุงเทพมหานคร: การกีฬาแห่งประเทศไทย; 2543.
- [14] กรมอนามัย. การทดสอบสมรรถภาพทางกายและการออกกำลังกายสำหรับประชาชนและชมรมสร้างสุขภาพ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก; 2551.
- [15] สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา. แบบทดสอบและเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายของประชาชน อายุ 19-59 ปี. กรุงเทพมหานคร: สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา; 2562.



- [16] ชารี จันสุพรม, ณรงค์ จอมโคกกรวด และพรทิพย์ ฉัตรชูเกียรติกุล. สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของนักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา. วารสารวิจัยจำไพพรรณี, 2562; 13(2): 50-55.
- [17] นำโชค บัวดวง, น้อม สังข์ทอง และกิตติธัช คงชะวัน. สมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนิสิตระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา. วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์, 2556; 8(23): 75-90.
- [18] จิรนนท์ แก้วมา และพลากร นคราบัณฑิต. (2563). สมรรถภาพทางกายของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตพลศึกษา: กรณีศึกษา สาขาพลศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา. เอกสารนำเสนอในการประชุม: การประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาภาคใต้ ครั้งที่ 5 “วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมเพื่อสังคม”; 6-7 กุมภาพันธ์ 2563; มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดนครศรีธรรมราช. 248-258.
- [19] เอมอัชมา วัฒนบุรณนธ์ และปณณวิษณุ ปิยะอร่ามวงศ์. การจัดการเรียนรู้สุขศึกษาในโรงเรียนภายใต้การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19): แนวคิดและแนวปฏิบัติ. วารสารสถาบันบำราศนราดูร, 2563; 14(3): 192-202.
- [20] World Health Organization. Naming the coronavirus disease (COVID-19) and the virus that causes it. [Internet]. 2020. [cited 27 May 2020]. Availability from: [https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technicalguidance/naming-the-coronavirus-disease-\(covid-2019\)-and-the-virus-that-causes-it](https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technicalguidance/naming-the-coronavirus-disease-(covid-2019)-and-the-virus-that-causes-it).
- [21] Worldometer. COVID-19 coronavirus pandemic. [Internet]. 2021. [cited 16 Jan 2021]. Availability from: <https://www.worldometers.info/coronavirus/>.

