

ส่งเสริม เผยแพร่ และแลกเปลี่ยนความรู้ด้านการวิจัย  
ระหว่าง คณาจารย์ นิสิต นักศึกษา นักวิชาการ และผู้สนใจทั่วไป



สถาบันวิจัยและพัฒนา



มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์  
1 หมู่ 20 กม.48 ถนนพหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 13180  
โทรศัพท์ : 0-2909-3036 โทรสาร : 0-2909-3036  
<http://rd.vru.ac.th>



วารสารวิจัยและพัฒนา  
วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์  
สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

VRU Research and Development Journal // ISSN 2351-0366

Science and Technology

ปีที่ 16 ฉบับที่ 2 (เดือนพฤษภาคม - เดือนสิงหาคม 2564)

Volume 16 Number 2 (May - August 2021)



### วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นสื่อกลางในการเผยแพร่ผลงานบทความวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แก่อาหาร วิทยาศาสตร์การแพทย์ และสุขภาพ วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ เกษตรศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิจัย นักวิชาการ และผู้สนใจทั่วไป
2. เพื่อเผยแพร่ผลงานบทความวิจัย เพื่อการพัฒนาพื้นที่ในระดับจังหวัด กลุ่มจังหวัด ตำบล หมู่บ้านหรือชุมชน แก่นักวิจัย นักวิชาการและบุคคลทั่วไปได้เสนองานผลงานวิจัยสู่สาธารณะ
3. เพื่อส่งเสริมความร่วมมือในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แก่ อาหาร วิทยาศาสตร์การแพทย์ และสุขภาพ วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ เกษตรศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมไปถึงประสบการณ์ในการวิจัยระหว่างสถาบัน

### เจ้าของ

สถาบันวิจัยและพัฒนา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
ในพระบรมราชูปถัมภ์

### กำหนดออกเผยแพร่

ปีละ 3 ฉบับ

ฉบับที่ 1 (มกราคม – เมษายน)

ฉบับที่ 2 (พฤษภาคม – สิงหาคม)

ฉบับที่ 3 (กันยายน – ธันวาคม)

### คณะที่ปรึกษา

ผศ.ดร.สุพจน์ ทรายแก้ว

รศ.ดร.นฤมล ธนานันต์

### บรรณาธิการ

ผศ.ดร.บุญยง นิลแสง

### รองบรรณาธิการ

อาจารย์กุลชาติ พันธธุรกุล

### คณะผู้จัดทำวารสารและเผยแพร่

ผศ.ดร.วีระวัฒน์ อุ๋นเสนาหา

อาจารย์ปวีช เรียงศิริ

น.ส.ปรียา ยอดจันทร์

น.ส.อัคราภรณ์ เอี่ยมสถาน

นางปิยนันท์ ลีละชาติ

### กองบรรณาธิการ

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1. ศ.ดร.สมจิตต์ สุพรรณทัศน์     | มหาวิทยาลัยมหิดล                                   |
| 2. รศ.ดร.ธีระชัย ธนานันต์       | มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์                              |
| 3. รศ.ดร.วุฒิชัย นาครักษา       | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า<br>คุณทหารลาดกระบัง |
| 4. รศ.ดร.สุทธิพันธุ์ แก้วสมพงษ์ | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์                             |
| 5. รศ.ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข      | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า<br>พระนครเหนือ     |
| 6. รศ.ดร.ชูลิทธิ ประดับเพ็ชร    | มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร<br>ศรีอยุธยา               |
| 7. รศ.ดร.ดวงใจ บุญกุศล          | มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี                           |
| 8. ผศ.ดร.ศุภกิตต์ สายสุนทร      | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์                             |
| 9. ผศ.ดร.เจษฎา มิ่งฉาย          | มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์                         |

### ติดต่อสอบถามรายละเอียดได้ที่

กองบรรณาธิการวารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์  
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์  
เลขที่ 1 หมู่ 20 ถนนพหลโยธิน กม.48 ปณจ.ประตูน้ำพระอินทร์  
ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี รหัสไปรษณีย์ 13180  
โทรศัพท์/โทรสาร 0 2909 3036

E-mail: rdi\_journalsci@vru.ac.th

Website: <http://rd.vru.ac.th>

### โรงพิมพ์

ศูนย์เรียนรู้การผลิตและจัดการธุรกิจสิ่งพิมพ์ดิจิทัล  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์  
เลขที่ 1 หมู่ 20 ถนนพหลโยธิน กม.48 ปณจ.ประตูน้ำพระอินทร์  
ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี รหัสไปรษณีย์ 13180  
โทรศัพท์ 0 2529 0674 7, 0 2909 1633

Website: [www.vru.ac.th](http://www.vru.ac.th)

จำนวน 40 เล่ม

ข้อความและบทความในวารสารนี้  
เป็นความคิดเห็นของผู้นิพนธ์โดยเฉพาะ  
กองบรรณาธิการไม่มีส่วนรับผิดชอบในเนื้อหา  
และข้อคิดเห็นนั้นๆ แต่อย่างใด

วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์  
สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
VRU Research and Development Journal  
Science and Technology

บทบรรณาธิการ

วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดทำขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นสื่อกลางในการเผยแพร่ผลงานบทความวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สู่นักวิจัยและผู้สนใจทั่วไป และเพื่อส่งเสริมความร่วมมือในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และประสบการณ์ในการวิจัยระหว่างสถาบัน ซึ่งได้รับการประเมินคุณภาพวารสารวิชาการจากศูนย์อ้างอิงดัชนีวารสารไทย (TCI) โดยถูกจัดให้เป็น วารสารกลุ่มที่ 2 สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีกำหนดออกเผยแพร่ปีละ 3 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 (เดือนมกราคม – เดือนเมษายน) ฉบับที่ 2 (เดือนพฤษภาคม – เดือนสิงหาคม) ฉบับที่ 3 (เดือนกันยายน – เดือนธันวาคม) สำหรับนักวิจัยที่มีความประสงค์จะส่งต้นฉบับเพื่อลงตีพิมพ์ในวารสารวิจัยและพัฒนา สามารถส่งบทความวิจัยดังกล่าวมายังกองบรรณาธิการได้โดยตรง ทั้งนี้บทความวิจัยที่เสนอขอตีพิมพ์จะต้องไม่เคยหรือได้อยู่ในระหว่างขอเสนอลงตีพิมพ์ในวารสารฉบับอื่นมาก่อน ซึ่งบทความวิจัยดังกล่าวจะต้องได้รับการอ่านและประเมินคุณภาพพร้อมได้รับความเห็นชอบให้ตีพิมพ์เผยแพร่จากผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Review) ในสาขาวิชานั้น ๆ ของวารสารวิจัยและพัฒนา อย่างน้อย 2 ท่านก่อนลงตีพิมพ์ บทความวิจัยที่ได้รับการพิจารณาตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิจัยและพัฒนา ถือเป็นกรรมสิทธิ์ของสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ห้ามนำข้อความทั้งหมดหรือบางส่วนไปพิมพ์ซ้ำ เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัยเป็นลายลักษณ์อักษรหรือมีการอ้างอิงอย่างถูกต้องชัดเจน โดยเนื้อหาต้นฉบับที่ปรากฏในวารสารวิจัยและพัฒนา เป็นความรับผิดชอบของผู้พิมพ์บทความวิจัยเอง ทั้งนี้ไม่รวมความผิดพลาดอันเกิดจากเทคนิคการพิมพ์

ปัจจุบันวารสารวิจัยและพัฒนา ปีที่ 16 ฉบับที่ 2 (เดือนพฤษภาคม – เดือนสิงหาคม 2564) ฉบับนี้ ได้รวบรวมบทความวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 9 เรื่อง เผยแพร่ผ่าน 3 ช่องทางได้แก่ การจัดพิมพ์เป็นรูปเล่มวารสาร การเผยแพร่ออนไลน์ผ่านทางเว็บไซต์ <http://rd.vru.ac.th> และเว็บไซต์ <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/vrurdistjournal/>

สุดท้ายนี้ ทางกองบรรณาธิการ ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้การสนับสนุนและส่งผลงานบทความวิจัยเข้าร่วมลงตีพิมพ์ในวารสารวิจัยและพัฒนา อย่างดีตลอดมา

บรรณาธิการ

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ  
ประจำวารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์  
สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 16 ฉบับที่ 2

รองศาสตราจารย์ ดร.กรินทร์	กาญจนานนท์
รองศาสตราจารย์ ดร.มนัญญา	คำวชิระพิทักษ์
รองศาสตราจารย์ ดร.ยุวดี	รอดจากภัย
รองศาสตราจารย์ ดร.วัชระ	เพิ่มชาติ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษฎาภรณ์	ศุภระมุข
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงพล	ต่อนี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศพร	ชูศักดิ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิทยา	ใจคำ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์	รักเหลือ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สันหวัช	ไชยวงศ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิตกัลยา	มฤครัฐอินแปลง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทรงพลธนฤทธ์	มฤครัฐอินแปลง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อมีนา	ฉายสุวรรณ
ดร.สินีนาด	สุขทนารักษ์
ดร.ไอลดา	อรุณศรี



## สารบัญ

	หน้า
องค์ประกอบทางเคมีของข้าวหมากจากข้าวมีสีพื้นฐ์พื้นเมืองโดยใช้ลูกแป้งจากแป้งข้าวเจ้าสำเร็จรูป	1
ดวงเดือน วัฒนานุกัษ	
การรับรู้เกี่ยวกับวัณโรคและพฤติกรรมป้องกันวัณโรคของผู้สัมผัสโรคร่วมบ้าน	15
อำเภอไพศาลี จังหวัดนครสวรรค์	
ทัศนพร ชูศักดิ์ นันทพร ภูมิแสนโคตร	
ความสัมพันธ์ระหว่าง ความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ.2ส. กับระดับดัชนีมวลกายของนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์	27
ปณิตทัต ตันธนปัญญากร นภัสรัญชน์ ฤกษ์เรืองฤทธิ์ นลพรรณรณ ชันติกุลานนท์ อารีย์ สงวนชื่อ	
การพัฒนากระบวนการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์	43
วุฒิพงษ์ ชินศรี วิไลลักษณ์ ตรีพิช	
การพัฒนาผลิตภัณฑ์บะหมี่เสริมผ้าอบแห้ง	57
กุลพร พุทธิมี วริศชนม์ นิลนนท์	
ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะน้ำหนักเกินในนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง จังหวัดปทุมธานี	71
นัชชา ยันติ กริช เรื่องไชย	
การพัฒนาเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืนชนิด DGBB 6205 – 2Z	87
อธิรัช ลีตระกูล เทียงธรรม สิทธิจันทเสน นิคม ลนขุนทด อัชฎา วรรณกายนต์	
การใช้ภูมิปัญญาพื้นบ้านในการบรรเทาความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูกของผู้สูงอายุ ตำบลมหาตไทย อำเภอเมืองอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง	103
ปฎิภาณี ชันธโภาค นพวรรณ ธีระพันธ์เจริญ อัมมันดา ไชยกาญจน์ ปวีณา รัตนเสนา ชลวิภา สุลักษณ์านุรักษ์ อุณ ตะสิงห์ เนตรนภา สาสังข์	
การศึกษาความผิดเพี้ยนเชิงฮาร์โมนิกของกระแสเอาท์พุทในวงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์ ควบคุมได้ 1 เฟสร่วมกับตัวเก็บประจุ	117
คมศักดิ์ หาดขุนทด	

## องค์ประกอบทางเคมีของข้าวหมากจากข้าวมีสีพื้นฐพื้นเมืองโดยใช้ลูกแป้ง จากแป้งข้าวเจ้าสำเร็จรูป

ดวงเดือน วัฒนานุกรษ์<sup>1\*</sup>

Received : December 13, 2020

Revised : June 11, 2021

Accepted : June 17, 2021

### บทคัดย่อ

ข้าวหมากเป็นอาหารหมักจากข้าวที่อุดมไปด้วยสารอาหาร ในกระบวนการหมักต้องอาศัยลูกแป้งที่ประกอบไปด้วยยีสต์ รา และสมุนไพร งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาการทำลูกแป้งจากแป้งข้าวเจ้าสำเร็จรูปและวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของข้าวหมาก ผลการทดลอง พบว่า เมื่อใช้น้ำต่อแป้งอัตราส่วน 85 ต่อ 100 จะได้ลูกแป้งที่มีลักษณะทางกายภาพที่ดี จากการศึกษาตัวอย่างสูตรลูกแป้งจำนวน 5 สูตรที่มีส่วนผสมของสมุนไพรที่แตกต่างกันพบว่า ข้าวหมากในแต่ละสูตรมีค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดแล็กติก ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด และปริมาณแอลกอฮอล์อยู่ในช่วง 3.62-3.70, ร้อยละ 0.49-0.54, 34.02-37.71 องศาบริกซ์ และร้อยละ 0.55-0.85 ตามลำดับ เมื่อนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยวิธี 9 – Point hedonic scale พบว่า ข้าวหมากที่หมักจากลูกแป้งสูตร 1 ที่ประกอบด้วยสมุนไพรต่อแป้ง 100 กรัม ได้แก่ ขิง ข่า ชะเอม และกระเทียม ชนิดละ 2.5 กรัม พริกไทย ดีปลี ชนิดละ 0.8 กรัม มีคะแนนความชอบโดยรวมสูงที่สุด โดยข้าวหมากจากข้าวเหนียวดำที่หมักจากลูกแป้งที่ใช้เชื้อบริสุทธิ์ มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด 36.6 องศาบริกซ์ ปริมาณแอลกอฮอล์ร้อยละ 0.4 ซึ่งไม่เกินมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน และมีคะแนนความชอบโดยรวมสูงที่สุด นอกจากนั้นพบว่า ข้าวหมากจากข้าวเหนียวดำมีองค์ประกอบทางเคมีมากกว่าข้าวหมากจากข้าวเหนียวข้าวขาว โดยองค์ประกอบทางเคมีของข้าวจะเพิ่มขึ้นภายหลังการหมัก ส่วนการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของข้าวหมากที่หมักจากข้าวมีสีพื้นฐพื้นเมืองต่าง ๆ ที่ปลูกในท้องถิ่น 10 ตัวอย่าง พบว่า มีองค์ประกอบทางเคมีใกล้เคียงกัน ซึ่งมีค่าของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เถ้า ความชื้น และใยอาหารอยู่ในช่วงร้อยละ 31.18-38.33, 3.50-4.87, 0.07-0.89, 0.22-0.89, 53.94-59.10 และ 2.02-3.97 โดยน้ำหนักตามลำดับ

**คำสำคัญ:** ข้าวมีสีพื้นฐพื้นเมือง ข้าวหมาก ลูกแป้ง

<sup>1</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หลักสูตรนวัตกรรมชีวผลิตภัณฑ์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี อีเมล: duangduan@vru.ac.th

\* ผู้นิพนธ์หลัก อีเมล: duangduan@vru.ac.th

## THE PROXIMATE COMPOSITION OF FERMENTED INDIGENOUS COLORED RICE (*KHAO-MAK*) USING *LOOK-PANG* FROM INSTANT RICE FLOUR

Duangduan Wattanuruk<sup>1\*</sup>

### Abstract

Sweet fermented rice (*Khao-Mak*) contains a lot of food nutrients. The traditional starter culture (*Look-Pang*) is composed of yeast, mold and herbs, which are used for fermentation. This research studied the production of *Look-Pang* by instant rice flour and the proximate composition of *Khao-Mak* was analyzed. The results showed that the water/flour ratios of 85:100 had a good physical quality. From the analysis of five formulas of *Look-Pang* mixed with different Thai herbs, it was found that their pH levels, percentages of the total lactic acid, degrees Brix, and percentages of the alcohol content were in the ranges of 3.62-3.70, 0.49-0.54, 34.02-37.71 and 0.55-0.85 respectively. The sensory evaluation was determined by means of 9-point hedonic scales. It was found that the first formula comprising 2.5 g of ginger, galangal, liquorices, garlic each and 0.8 g of black pepper, long pepper each per 100 g of flour had the highest sensory score. Moreover, the black glutinous rice *Khao-Mak* fermented with pure culture had 36.6 °Brix and the alcohol content of 0.4%, the level of which was within the community standard; it also had the highest sensory score. In addition, the proximate composition of black glutinous rice *Khao-Mak* was higher than Kiaw-ngu glutinous rice *Khao-Mak*. The results showed that the proximate composition of rice increased after fermentation. In addition, ten colored rice varieties (*Oryza sativa* L.) were used in this research. The results indicated that the proximate composition was found in all rice varieties. The proximate compositions including carbohydrate, protein, fat, ash, moisture and dietary fiber were around 31.18-38.33%, 3.50-4.87%, 0.07-0.89%, 0.22-0.89%, 53.94-59.10% and 2.02-3.97% (w/w) respectively.

**Keywords:** Indigenous colored rice, *Khao-Mak*, *Look-Pang*

---

<sup>1</sup> Assistant Professor, Department of Bioproducts Innovation, Faculty of Science and Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University Under the Royal Patronage, e-mail: duangduan@vru.ac.th

\* Corresponding author, e-mail: duangduan@vru.ac.th

## บทนำ

ข้าวหมากเป็นอาหารหมักพื้นบ้านของไทยส่วนใหญ่ทำมาจากข้าวเหนียว โดยการนำข้าวมาึ่งแล้วหมักกับลูกแป้งข้าวหมากหรือแป้งเชื้อ (Mold bran) เป็นเวลา 2-3 วัน เพื่อเปลี่ยนแปลงให้เป็นน้ำตาล เช่น กลูโคส กาแลคโตส และฟรุคโตส ข้าวหมากถือว่าเป็นอาหารหมักพื้นบ้านที่มีประโยชน์ต่อการส่งเสริมสุขภาพโดยเฉพาะการเป็นอาหารโพรไบโอติก (Probiotics foods) ซึ่งจะช่วยป้องกันจุลินทรีย์ที่ก่อโรคในทางเดินอาหารไม่ให้เจริญได้ง่าย ช่วยให้ระบบทางเดินอาหารทำงานปกติส่งผลทำให้การดูดซึมวิตามิน และสารอาหารต่าง ๆ มีประสิทธิภาพ (อรุณ ชาญชัยเชาว์วิวัฒน์ และสุซาร์ตน์ เกาะแก้ง, 2556) ข้าวหมากส่วนใหญ่ทำมาจากข้าวเหนียว อย่างไรก็ตามพบว่าข้าวเจ้าสามารถนำมาหมักเพื่อเป็นข้าวหมากได้ โดยเฉพาะในกลุ่มของข้าวพันธุ์พื้นเมืองที่เป็นข้าวมีสีที่มีสารสีแอนโทไซยานินที่พบมากบริเวณเยื่อหุ้มเมล็ด (Yawadio et al., 2007) ที่มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ ช่วยในการส่งเสริมสุขภาพ และการป้องกันโรค (Sutharut & Sudarat, 2012)

ข้าวพันธุ์พื้นเมืองเป็นพืชที่มีสมบัติทางพันธุกรรมเด่นในด้านของการต้านทานต่อแมลงศัตรูพืช โรคพืช และสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมเป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรในพื้นที่ที่ไม่สามารถปลูกข้าวพันธุ์ปรับปรุงหรือพันธุ์สมัยใหม่ได้ และเป็นฐานพันธุกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงพันธุ์ข้าวในอนาคต นอกจากนี้หลายพันธุ์ยังมีคุณค่าทางโภชนาการสูงอีกด้วย (นันทิยา พนมจันทร์ และวิจิตรา อมรรวิริยะชัย, 2554) โดยเป็นแหล่งของสารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพชนิดต่าง ๆ ได้แก่ กรดฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์ และ แอนโทไซยานิน (Tian et al., 2004; Zhou et al., 2004) ดังนั้น ในปัจจุบันจึงมีการนำข้าวพันธุ์พื้นเมืองของไทยมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่ช่วยส่งเสริมสุขภาพ โดยคุณภาพด้านประสาทสัมผัสของข้าวหมากนอกจากจะขึ้นกับพันธุ์ข้าวแล้วยังขึ้นอยู่กับแหล่งของลูกแป้งที่ใช้เป็นหัวเชื้อในการหมัก ซึ่งลูกแป้งของแต่ละท้องถิ่นจะแตกต่างกันตามชนิด และปริมาณของสมุนไพร เครื่องเทศ ตลอดจนสายพันธุ์ของจุลินทรีย์ในลูกแป้งที่เป็นเชื้อผสม (Mixed culture) ทั้งเชื้อรา ยีสต์ และแบคทีเรีย การใช้ลูกแป้งที่ดีเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ข้าวหมากมีคุณภาพดี รสชาติอร่อย มีกลิ่นรสที่ดี และเมื่อเชื้อจุลินทรีย์ในลูกแป้งเจริญบนข้าวจะผลิตสารที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกาย ในกระบวนการผลิตลูกแป้งแบบดั้งเดิมทำได้โดยการนำข้าวสารมาบด และนำมานวด จากนั้นจะนำไปหมักเป็นเวลา 2-3 วันก่อนนำมาผสมกับสมุนไพร ซึ่งกระบวนการดังกล่าวอาจทำให้เกิดลูกแป้งที่มีคุณภาพไม่ดีจากการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการ (อรอง จันทรประสาทสุข, 2559)

งานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาการผลิตลูกแป้งจากแป้งข้าวเจ้าสำเร็จรูปเพื่อใช้ในการผลิตหัวเชื้อในการทำข้าวหมากจากข้าวพันธุ์พื้นเมือง และองค์ประกอบทางเคมีของข้าวแต่ละพันธุ์ นอกจากนี้ยังเป็นการใช้ประโยชน์จากข้าวพันธุ์พื้นเมืองของไทย ตลอดจนเป็นการสืบทอดภูมิปัญญาการทำข้าวหมากที่มีมาแต่โบราณให้ผลิตภัณฑ์มีมูลค่าเพิ่มมากขึ้น

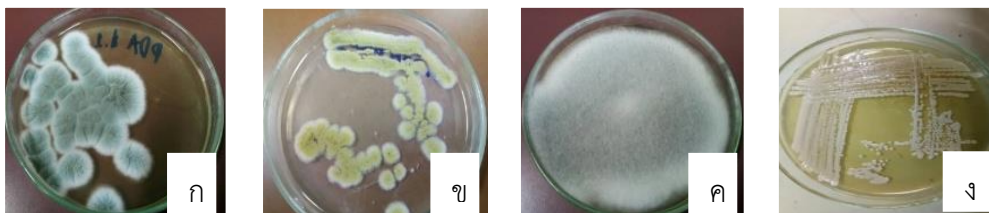
## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการทำลูกแป้งจากแป้งข้าวเจ้าสำเร็จรูป ตลอดจนคัดเลือกสูตรลูกแป้งที่มีความเหมาะสมในการหมักข้าวหมาก นอกจากนั้นได้ทำการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของข้าวหมากที่ใช้ข้าวมีสีพันธุ์พื้นเมืองที่แตกต่างกัน ตลอดจนนำไปเผยแพร่ความรู้สู่ชุมชนในรูปแบบการบริการวิชาการด้วยการอบรมเชิงปฏิบัติการ

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. การคัดแยกรา และยีสต์เพื่อใช้เป็นหัวเชื้อในการหมักข้าวหมาก

นำลูกแป้งจากจาก 2 แหล่ง ได้แก่ จากตลาดไท จังหวัดปทุมธานี และจากตลาดประตูน้ำพระอินทร์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา มาคัดแยกราตามวิธีของ สมลลิกา โมรากุล (2545) โดยนำตัวอย่างที่เจือจางมาเพาะเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Dichloran Rose-Bengal Chloramphenicol Agar ด้วยวิธีสเปรดเพลตและแยกเป็นเชื้อบริสุทธิ์ในอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar คัดแยกยีสต์ตามวิธีของ Dung et al., (2005); สมลลิกา โมรากุล (2545) โดยนำตัวอย่างที่เจือจางมาเพาะเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Malt Extract Agar ซึ่งทำการคัดเลือกยีสต์ที่มีลักษณะโคโลนีที่แตกต่างกัน 3 สายพันธุ์ และยีสต์ 1 สายพันธุ์ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 เชื้อรา (ก-ค) และยีสต์ (ง) ที่ใช้เป็นหัวเชื้อที่แยกจากลูกแป้งเก่า

### 2. การศึกษาปริมาณน้ำที่เหมาะสมในการทำลูกแป้ง

นำแป้งข้าวเจ้าสำเร็จรูป ปริมาณ 100 กรัม ผสมกับสมุนไพรร ไต้แก่ ขิง ข่า ขะเอม และกระเทียม บดละเอียดชนิดละ 2.5 กรัม พริกไทย และดีปลี บดละเอียดชนิดละ 0.8 กรัม (ดัดแปลงจาก สิรินทรเทพ ภัคดีศุภผล, 2523) เติมหัวเชื้อผสมราในรูปโคจิจและเซลล์แขวนลอยยีสต์ที่คัดแยกได้ ในอัตราส่วน 1 ต่อ 1 ปริมาณ 15 มิลลิลิตร (อรุณ ชายชัยขาววิวัฒน์ และคณะ, 2560) โดยศึกษาปริมาณน้ำต่อแป้ง (ร้อยละ) ดังนี้ 50 ต่อ 100, 65 ต่อ 100, 75 ต่อ 100, 85 ต่อ 100 และ 95 ต่อ 100 ตามลำดับ ทำการนวดส่วนผสมและปั้นเป็นก้อนครึ่งวงกลมขนาดประมาณ 3-4 เซนติเมตร นำไปใส่ถาด คลุมด้วยผ้าขาวบาง และนำไปผึ่งในที่อากาศถ่ายเท ประมาณ 5-7 วัน สังเกต สี กลิ่น ความแห้ง และความเรียบของผิวลูกแป้ง

### 3. การศึกษาสูตรของลูกแป้งที่เหมาะสมในการทำข้าวหมาก

นำแป้งข้าวเจ้าสำเร็จรูป 100 กรัม ผสมสมุนไพรร (ดัดแปลงจาก สิรินทรเทพ ภัคดีศุภผล, 2523) และหัวเชื้อลูกแป้งจากลูกแป้งที่มีคุณภาพที่ดีจากการศึกษาในข้อ 2 (ตารางที่ 1) เติมน้ำในปริมาณที่ได้จากการศึกษาในข้อ 2 จากนั้นทำการนวดส่วนผสม และปั้นเป็นก้อนครึ่งวงกลมขนาดประมาณ 3-4 เซนติเมตร นำไปใส่ถาด คลุมด้วยผ้าขาวบาง และนำไปผึ่งในที่อากาศถ่ายเท ประมาณ 5-7 วัน เพื่อใช้เป็นหัวเชื้อในการทำข้าวหมาก โดยนำข้าวเหนียวดำมาล้าง และแช่น้ำประมาณ 3-4 ชั่วโมง ทำการนึ่งให้สุกด้วยไอน้ำเดือดนาน

30-40 นาที รอข้าวให้เย็น ล้างยางข้าวเหนียวออกให้หมดด้วยน้ำสะอาด เติมหิวเชื้อลูกแป้งในแต่ละสูตรร้อยละ 0.4 ต่อน้ำหนักข้าว (จิราภรณ์ ยอดเดือน, 2554) คลุกเคล้าส่วนผสมแล้วบรรจุใส่ขวดโหลที่สะอาด บ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 3 วัน วิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ด้วยเครื่อง pH meter รุ่น pH 700 ยี่ห้อ Eutech ประเทศ Singapore ตามวิธีการของ Benjakul et al. (1997) วิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์, °Brix) ด้วย Hand refractometer (ปริมาณน้ำตาลคิดเป็นกรัมของน้ำตาลซูโครส ต่อ 100 มิลลิลิตร) วิเคราะห์หาปริมาณกรดแล็กติกทั้งหมดในรูปของกรดแล็กติกด้วยวิธีการไตเตรทตามวิธีการของ Zoeklein et al. (1995) วิเคราะห์ปริมาณร้อยละแอลกอฮอล์ โดยวิธี Ebulliometric analysis ด้วยเครื่อง Ebulliometer ตามวิธีของ คณิต วิชิตพันธุ์ (2548) และทดสอบคุณภาพด้านประสาทสัมผัส

ตารางที่ 1 ส่วนผสมของลูกแป้งแต่ละสูตร

ส่วนประกอบ (กรัม)	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4	สูตร 5
ชะเอม	2.5	2.4	1.5	1.6	-
พริกไทย	0.8	0.6	1.5	0.24	0.5
ดีปัส	0.8	0.6	0.5	0.24	1
กระเทียม	2.5	2.4	1.5	1.6	3.5
ข้า	2.5	-	1.5	0.8	0.5
ขิง	2.5	0.6	1.5	1.6	1
ลูกแป้ง	1	1	1	1	1

#### 4. การศึกษาชนิดของลูกแป้งที่เหมาะสมในการทำข้าวหมาก

ทำการศึกษาลูกแป้งจาก 3 แหล่ง ได้แก่ ลูกแป้ง 1 จากตลาดไท จังหวัดปทุมธานี ลูกแป้ง 2 จากตลาดประตูน้ำพระอินทร์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และลูกแป้งจากเชื้อบริสุทธิ์ที่ได้จากการศึกษาในข้อ 2 และข้อ 3 เพื่อนำมาเป็นหัวเชื้อในการทำข้าวหมากจากข้าวเหนียวดำ วิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง วิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด วิเคราะห์หาปริมาณกรดทั้งหมดที่ไตเตรทได้ในรูปกรดแล็กติก วิเคราะห์หาปริมาณแอลกอฮอล์ และทดสอบด้านประสาทสัมผัส

#### 5. การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของข้าวหมากก่อน และหลังหมัก

นำข้าวเหนียวเจี๊ยวงู และข้าวเหนียวดำมาทำข้าวหมากโดยใช้หัวเชื้อลูกแป้งที่เหมาะสมที่ได้จากการศึกษาในข้อ 3 เก็บตัวอย่างก่อนการหมัก และหลังการหมัก เพื่อนำมาวิเคราะห์ปริมาณองค์ประกอบทางเคมีพื้นฐาน (Proximate analysis) ได้แก่ การวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เส้นใย เถ้า และคาร์โบไฮเดรต (AOAC, 1990)



## 6. การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของข้าวหมากจากข้าวพื้นเมืองพันธุ์ต่างๆ

ทำข้าวหมากโดยใช้หัวเชื้อลูกแป้งที่เหมาะสมจากข้าวพื้นเมืองที่เป็นข้าวเจ้า ได้แก่ ข้าวมะลิชนิด (จังหวัดสุรินทร์) ข้าวสุตบุตร (จังหวัดเชียงราย) ข้าวหอมนิลจักรพรรดิ (จังหวัดอุบลราชธานี) ข้าวไรซ์เบอร์รี่ (จังหวัดปทุมธานี) ข้าวสังข์หยด (จังหวัดพัทลุง) ข้าวทับทิมชุมแพ (จังหวัดขอนแก่น) และข้าวเหนียว ได้แก่ ข้าวก่ำดอย (จังหวัดพะเยา) ข้าวเหนียวแดง (จังหวัดเลย) ข้าวเหนียวดำหมอ (จังหวัดพัทลุง) และข้าวเหนียวลิ้มผัว (จังหวัดตาก) เก็บตัวอย่างหลังการหมัก เพื่อนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี (AOAC, 1990)

## 7. การทดสอบทางประสาทสัมผัส

ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ข้าวหมาก โดยการประเมินความชอบต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบทั่วไปจำนวน 30 คน ซึ่งไม่ได้ผ่านการฝึกฝนในการทดสอบด้านประสาทสัมผัส ทดสอบด้วยวิธี 9 – Point hedonic scale (1 = ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 = ชอบมากที่สุด) (Watts et al., 1989)

## 8. การวิเคราะห์ทางสถิติ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) ผลการวิเคราะห์แสดงในรูปของค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean±SD) ทำ 3 ซ้ำ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance ; ANOVA) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 95

## 9. การเผยแพร่ความรู้สู่ชุมชน

เผยแพร่ความรู้สู่ชุมชนในรูปแบบการบริการวิชาการด้วยการอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่องการทำลูกแป้งจากแป้งข้าวเจ้าสำเร็จรูปแก่ผู้สนใจ 20 คน ในโครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากผลผลิตทางการเกษตรในท้องถิ่น ณ หมู่ 8 ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

## ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการศึกษาลักษณะทางกายภาพของลูกแป้งที่มีอัตราส่วนของน้ำต่อแป้งข้าวเจ้าที่แตกต่างกันในระยะเวลา 7 วัน จากผลการทดลองพบว่า อัตราส่วนที่มีความเหมาะสมมากที่สุด คือ 85 ต่อ 100 โดยมีลักษณะก้อนแป้งสีขาว เบา ไม่มีรอยแตก ไม่มีกลิ่นอับ และไม่มีกลิ่นขึ้น โดยอัตราส่วนที่ 50 ต่อ 100 และ 65 ต่อ 100 พบว่า เกิดรอยแตกของแป้งตั้งแต่วันที่ 1-2 ส่วนอัตราส่วนที่ 75 ต่อ 100 เริ่มเกิดรอยแตกในวันที่ 3 ขณะที่อัตราส่วนที่ 95 ต่อ 100 พบการเจริญของราในวันที่ 6 และมีกลิ่นอับขึ้น (ภาพที่ 2) จากรายงานของ ปราโมทย์ธรรมรัตน์ (2533) พบว่า ปริมาณน้ำมีความสำคัญมากในการควบคุมความชื้นของลูกแป้ง ถ้ามีความชื้นสูงไปจะทำให้ลูกแป้งเปรี้ยว และเสียได้ หรือถ้าแห้งจนเกินไปจะทำให้ลูกแป้งแตกหรือราเจริญในลูกแป้งได้ไม่ดี ถ้าความชื้นในลูกแป้งเหมาะสมจะทำให้เก็บรักษาจุลินทรีย์ในลูกแป้งให้เก็บได้นานยิ่งขึ้น และแป้งที่นำมาใช้ผลิตลูกแป้งควรใช้แป้งข้าวเจ้า จะมีคุณภาพดีกว่าลูกแป้งที่ผลิตจากแป้งข้าวเหนียว ซึ่งลูกแป้งที่ดีควรมีลักษณะโปร่งเบา สีขาวนวล ไม่มีรอยแตกร้าว ก้อนแป้งเป็นรูพวงซึ่งเกิดจากการฟูของแป้งขณะบ่ม เมื่อบู่จะอยู่เป็นผงละเอียด ไม่มีกลิ่นเหม็นเปรี้ยว (นภา โล่ห์ทอง, 2535)



**ภาพที่ 2** ลักษณะทางกายภาพของลูกแป้งที่มีอัตราส่วนของน้ำต่อแป้งข้าวเจ้าที่แตกต่างกัน ได้แก่ ก หมายถึง 50 ต่อ 100 ข หมายถึง 65 ต่อ100 ค หมายถึง 75 ต่อ 100 ง หมายถึง 85 ต่อ 100 และ จ หมายถึง 95 ต่อ 100

จากการศึกษาตัวอย่างสูตรลูกแป้งจำนวน 5 สูตร ซึ่งแต่ละสูตรมีชนิด และปริมาณสมุนไพรมันที่แตกต่างกันโดยสมุนไพรมันเหล่านี้จะทำหน้าที่คัดเลือกจุลินทรีย์บางชนิดให้สามารถเจริญได้ และสามารถยับยั้งแบคทีเรียปนเปื้อนในระหว่างการหมัก จากผลการทดลองพบว่า ข้าวหมากจากข้าวเหนียวดำที่หมักโดยลูกแป้งในทุกสูตร ภายหลังจากการหมักมีค่าความเป็นกรด-ด่างลดลง เนื่องจากการสร้างกรดของจุลินทรีย์ โดยปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดแล็กติกมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น แต่มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) โดยมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดจากการเปลี่ยนแป้งให้เป็นน้ำตาลจากเชื้อราในลูกแป้งที่พบว่าทุกสูตรมีค่าอยู่ในช่วง 34.0-37.7 องศาบริกซ์ ซึ่งยีสต์ในลูกแป้งจะใช้น้ำตาลเป็นแหล่งคาร์บอนเพื่อเปลี่ยนเป็นแอลกอฮอล์ในช่วงร้อยละ 0.55-0.85 โดยน้ำหนัก (ตารางที่ 2) แบคทีเรียที่ผลิตกรดแล็กติก ได้แก่ สกุล *Pediococcus* และ *Lactobacillus* (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนานพนนท์, 2553) ส่วนรา และยีสต์ที่พบในลูกแป้ง ได้แก่ สกุล *Rhizopus*, *Mucor*, *Aspergillus*, *Saccharomyces* และ *Hansenula* (Blandino et al., 2003) จากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่าข้าวหมากแต่ละสูตรมีคะแนนการยอมรับโดยรวมใกล้เคียงกัน เนื่องจากกลิ่น และรสชาติของข้าวหมากขึ้นอยู่กับจุลินทรีย์ที่อยู่ในลูกแป้ง ได้แก่ รา ยีสต์ และแบคทีเรียสร้างกรดแล็กติก โดยสูตรที่ 1 มีคะแนนความชอบโดยรวมมากที่สุด คือ 6.90

**ตารางที่ 2** คุณภาพทางด้านเคมีของข้าวหมากที่ทำจากลูกแป้งสูตรที่แตกต่างกัน

สูตรที่	ค่า pH	ปริมาณกรดทั้งหมด (ร้อยละ)	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์)	ปริมาณแอลกอฮอล์ (ร้อยละ)
1	3.68±0.04 <sup>a</sup>	0.54±0.07 <sup>a</sup>	37.71±0.25 <sup>b</sup>	0.55±0.35 <sup>a</sup>
2	3.62±0.01 <sup>a</sup>	0.49±0.04 <sup>a</sup>	34.02±0.40 <sup>a</sup>	0.85±0.01 <sup>c</sup>
3	3.70±0.04 <sup>a</sup>	0.49±0.04 <sup>a</sup>	34.34±2.30 <sup>a</sup>	0.80±0.23 <sup>c</sup>
4	3.68±0.01 <sup>a</sup>	0.54±0.00 <sup>a</sup>	35.63±1.30 <sup>a</sup>	0.65±0.07 <sup>b</sup>
5	3.70±0.01 <sup>a</sup>	0.51±0.02 <sup>a</sup>	34.91±0.79 <sup>a</sup>	0.80±0.40 <sup>c</sup>

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 3 คะแนนความชอบจากการทดสอบด้านประสาทสัมผัสของข้าวหมากจากลูกแป้งสูตรที่แตกต่างกัน

ปัจจัยคุณภาพ	สูตรข้าวหมาก				
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4	สูตรที่ 5
สี	7.00±1.36 <sup>a</sup>	7.10±1.47 <sup>a</sup>	6.86±1.22 <sup>a</sup>	6.30±1.51 <sup>ab</sup>	5.93±1.69 <sup>b</sup>
กลิ่นรส	5.93±1.70 <sup>a</sup>	6.06±1.61 <sup>a</sup>	5.76±2.12 <sup>a</sup>	5.70±1.96 <sup>a</sup>	5.36±1.79 <sup>a</sup>
รสชาติ	6.56±1.45 <sup>a</sup>	5.63±1.90 <sup>a</sup>	6.00±1.83 <sup>a</sup>	6.16±1.78 <sup>a</sup>	6.36±1.86 <sup>a</sup>
เนื้อสัมผัส	5.06±1.94 <sup>a</sup>	5.00±2.25 <sup>a</sup>	5.23±2.17 <sup>a</sup>	4.80±2.10 <sup>a</sup>	5.10±1.97 <sup>a</sup>
ความชอบโดยรวม	6.90±1.24 <sup>a</sup>	6.40±1.52 <sup>a</sup>	6.46±1.47 <sup>a</sup>	6.63±1.51 <sup>a</sup>	6.40±1.69 <sup>a</sup>

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแนวนอนเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ )

ผลการศึกษาชนิดหัวเชื้อของลูกแป้งในการทำข้าวหมาก พบว่า ข้าวหมากที่ใช้หัวเชื้อลูกแป้งในแต่ละแหล่งมีค่าความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณกรดทั้งหมดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ ) แต่ข้าวหมากที่ใช้หัวเชื้อลูกแป้งจากเชื้อบริสุทธิ์ที่ได้จากการศึกษาพบว่า มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดเท่ากับ 36.6 องศาบริกซ์ และมีปริมาณแอลกอฮอล์ร้อยละ 0.4 (ตารางที่ 4) ซึ่งมีค่าไม่เกินมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน คือร้อยละ 0.5 (มผช.162/2546; สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2546) เนื่องจากความแตกต่างของลูกแป้งจากแหล่งต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับสมุนไพร ชนิด และปริมาณของจุลินทรีย์โดยเฉพาะรา และยีสต์ในลูกแป้งที่มีส่วนสำคัญของกิจกรรมทางเมแทบอลิซึมของเอนไซม์ที่จุลินทรีย์สร้างขึ้น (จุดพัฒนา สมบัติโต และคณะ, 2562) จากการทดสอบด้านประสาทสัมผัส พบว่า ข้าวหมากที่ใช้ลูกแป้งสูตรที่ต่างกันมีผลความชอบโดยรวมใกล้เคียงกัน แต่ข้าวหมากที่ใช้ลูกแป้งจากเชื้อบริสุทธิ์จากการศึกษา มีคะแนนความชอบโดยรวมมากที่สุดคือ 6.66 (ตารางที่ 5) เนื่องจากมีลักษณะของข้าวหมากที่ดีคือ มีปริมาณแอลกอฮอล์น้อย แต่มีความหวานมากกว่า และมีความเปรี้ยวเล็กน้อย

ตารางที่ 4 คุณภาพทางเคมีของข้าวหมากที่ทำจากหัวเชื้อลูกแป้งที่ต่างกัน

หัวเชื้อ	ค่า pH	ปริมาณกรดทั้งหมด (ร้อยละ)	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (องศาบริกซ์)	แอลกอฮอล์ (ร้อยละ)
ลูกแป้งจากเชื้อบริสุทธิ์	3.82±0.03 <sup>a</sup>	0.46±0.05 <sup>a</sup>	36.6±5.77 <sup>a</sup>	0.40 <sup>a</sup>
ลูกแป้ง 1	3.59±0.02 <sup>a</sup>	0.63±0.07 <sup>a</sup>	32.9±0.15 <sup>b</sup>	0.75 <sup>b</sup>
ลูกแป้ง 2	3.64±0.01 <sup>a</sup>	0.51±0.02 <sup>a</sup>	31.5±0.05 <sup>b</sup>	0.75 <sup>b</sup>

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในคอลัมน์เดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 5 คะแนนความชอบจากการทดสอบด้านประสาทสัมผัสของข้าวหมากจากหัวเชื้อในลูกแป้งที่แตกต่างกัน

ปัจจัยคุณภาพ	หัวเชื้อ		
	ลูกแป้งจากการวิจัย	ลูกแป้ง 1	ลูกแป้ง 2
สี	5.90±1.98 <sup>a</sup>	6.26±1.68 <sup>a</sup>	6.03±2.28 <sup>a</sup>
กลิ่นรส	5.76±2.12 <sup>a</sup>	6.10±2.15 <sup>a</sup>	5.70±2.13 <sup>a</sup>
รสชาติ	6.46±2.27 <sup>a</sup>	6.26±1.85 <sup>a</sup>	4.50±2.34 <sup>b</sup>
เนื้อสัมผัส	6.06±2.21 <sup>a</sup>	6.40±1.63 <sup>a</sup>	4.86±2.31 <sup>b</sup>
ความชอบโดยรวม	6.66±1.70 <sup>a</sup>	6.33±1.80 <sup>a</sup>	5.50±2.25 <sup>b</sup>

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ที่แตกต่างกันในแนวนอนเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ )

จากการเปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมีของข้าวหมากที่หมักจากข้าวเหนียวเขี้ยวงู และข้าวเหนียวดำก่อน และหลังหมัก พบว่าข้าวหมากที่ผ่านการหมักทั้งสองพันธุ์มีองค์ประกอบทางเคมีเพิ่มมากขึ้น ส่วนคาร์โบไฮเดรตมีปริมาณลดลง โดยข้าวหมากที่หมักโดยใช้ข้าวเหนียวดำมีองค์ประกอบทางเคมีมากกว่าข้าวหมากที่หมักจากข้าวเหนียวเขี้ยวงู โดยเฉพาะปริมาณของเส้นใยอาหารในข้าวเหนียวดำหลังการหมักเท่ากับร้อยละ 2.95 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนหมักที่มีปริมาณร้อยละ 1.84 (ตารางที่ 6) เนื่องจากการสร้างโพลีเมอร์โดยจุลินทรีย์ในลูกแป้งซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อนุสรณ์ ทองใหญ่ และคณะ (2555) นอกจากนั้นจุลินทรีย์ในลูกแป้งจะสร้างเอนไซม์ในการสลายองค์ประกอบทางเคมีของข้าวทำให้สารพฤกษเคมี (Phytochemicals) รวมทั้งสารอาหารที่มีประโยชน์ที่พบในส่วนต่าง ๆ ของเมล็ดข้าวเพิ่มมากขึ้นทำให้ข้าวที่ผ่านการหมักมีคุณค่าทางโภชนาการสูงขึ้น (Zhai et al., 2015; Plaitho et al., 2013; Michela et al., 2019) นอกจากนั้นปริมาณสารอาหารเหล่านี้ยังขึ้นอยู่กับพันธุ์ และการขัดสีข้าว โดยพันธุ์ข้าวกล้องมีสีเข้มจะมีองค์ประกอบทางเคมีสูงกว่าข้าวที่มีการขัดสี (ปิ่นธิดา ณ ไธสง และคณะ, 2560)

ตารางที่ 6 องค์ประกอบทางเคมีของข้าวหมากก่อนและหลังการหมัก

ตัวอย่างข้าวหมาก	องค์ประกอบทางเคมีในข้าวหมาก (ร้อยละ)					
	โปรตีน	ไขมัน	คาร์โบไฮเดรต	เถ้า	ความชื้น	เส้นใย
ข้าวเหนียวเขี้ยวงูก่อนหมัก	2.37±0.24 <sup>a</sup>	0.11±0.15 <sup>a</sup>	38.71±0.24 <sup>a</sup>	0.48±0.03 <sup>a</sup>	57.18±0.01 <sup>b</sup>	1.15±0.02 <sup>a</sup>
ข้าวเหนียวเขี้ยวงูหลังหมัก	3.16±0.02 <sup>b</sup>	0.15±0.10 <sup>a</sup>	35.83±0.02 <sup>b</sup>	0.58±0.03 <sup>a</sup>	58.84±0.21 <sup>b</sup>	1.35±0.01 <sup>a</sup>
ข้าวเหนียวดำก่อนหมัก	3.01±0.01 <sup>b</sup>	0.98±0.01 <sup>b</sup>	39.41±0.01 <sup>b</sup>	0.55±0.04 <sup>a</sup>	54.21±0.11 <sup>a</sup>	1.84±0.21 <sup>b</sup>
ข้าวเหนียวดำหลังหมัก	3.68±0.04 <sup>c</sup>	1.21±0.01 <sup>c</sup>	35.97±0.01 <sup>a</sup>	0.73±0.12 <sup>b</sup>	55.10±0.21 <sup>a</sup>	2.95±0.32 <sup>c</sup>

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ )

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของข้าวหมากจากข้าวมีสีพันธุ์ต่าง ๆ ของไทย พบว่ามีองค์ประกอบทางเคมีใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 7) โดยพบว่า โปรตีนในข้าวจะมีปริมาณน้อยกว่าในธัญพืชชนิดอื่น และมีปริมาณแตกต่างกันขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าว ซึ่งพบในชั้นเปลือกหุ้มเมล็ด และเนื้อเมล็ดด้านนอกแทรกอยู่ระหว่างเม็ดแป้งโดยอาจทำให้เม็ดแป้งทำให้ไม่เสียรูปขณะพองตัวเมื่อได้รับความร้อนและ โมเลกุลของอะไมโลสซึมผ่านยากส่งผลต่อเนื้อสัมผัสของข้าวหุงสุก ซึ่งพบว่าในข้าวเหนียวจะมีปริมาณโปรตีนมากกว่าข้าวเจ้าซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าเมื่อนำข้าวไปหุงสุกจะได้ข้าวที่มีความเหนียว และนุ่มมากกว่า (วาสิณี พงษ์ประยูร และอดิกร ปัญญา, 2559) นอกจากนี้ข้าวเหนียวจะมีปริมาณอะไมโลสต่ำกว่าข้าวเจ้า (Widiastuti et al., 2015) ดังนั้นข้าวหมากส่วนใหญ่จึงนิยมใช้ข้าวเหนียวมากกว่าข้าวเจ้าเนื่องจากข้าวหมากที่ได้จะมีความนิ่ม เนื้อสัมผัสไม่แข็งกระด้างเท่ากับข้าวเจ้า ส่วนไขมันพบมากบริเวณเยื่อหุ้มเมล็ด โดยกรดไขมันที่มีประโยชน์ที่พบในข้าวหมาก เช่น กรดแกมมาไลโนเลอิก (Gamma linolenic acid) และกรดไลโนเลอิก (Linoleic acid) เป็นต้น (Manosroi et al., 2011)

ตารางที่ 7 องค์ประกอบทางเคมีของข้าวหมากจากข้าวมีสีพันธุ์ต่าง ๆ

ตัวอย่างข้าวหมาก	องค์ประกอบทางเคมี (ร้อยละ)					
	โปรตีน	ไขมัน	คาร์โบไฮเดรต	เถ้า	ความชื้น	เส้นใย
ข้าวมะลิชนิด	3.58±0.21 <sup>a</sup>	0.18±0.31 <sup>a</sup>	36.40±0.54 <sup>a</sup>	0.85±0.02 <sup>b</sup>	56.21±0.05 <sup>b</sup>	2.78±0.04 <sup>a</sup>
ข้าวสุตบุตร	3.64±0.32 <sup>a</sup>	0.27±0.25 <sup>a</sup>	38.33±0.23 <sup>a</sup>	0.85±0.02 <sup>b</sup>	54.02±0.32 <sup>a</sup>	2.89±0.34 <sup>a</sup>
ข้าวหอมนิลจักรพรรดิ	3.68±0.01 <sup>a</sup>	0.58±0.01 <sup>a</sup>	37.98±0.07 <sup>a</sup>	0.63±0.18 <sup>b</sup>	53.94±0.41 <sup>a</sup>	3.19±0.31 <sup>b</sup>
ข้าวไรซ์เบอร์รี่	3.50±0.07 <sup>a</sup>	0.89±0.01 <sup>a</sup>	37.96±0.02 <sup>a</sup>	0.41±0.02 <sup>b</sup>	55.03±0.21 <sup>a</sup>	2.21±0.14 <sup>a</sup>
ข้าวสังข์หยด	3.51±0.25 <sup>a</sup>	0.15±0.02 <sup>a</sup>	38.51±0.14 <sup>a</sup>	0.22±0.14 <sup>a</sup>	54.77±0.01 <sup>a</sup>	2.84±0.02 <sup>a</sup>
ข้าวทิพย์ชุมแพ	3.37±0.04 <sup>a</sup>	0.11±0.02 <sup>a</sup>	37.44±0.51 <sup>a</sup>	0.52±0.32 <sup>b</sup>	56.35±0.31 <sup>b</sup>	2.21±0.52 <sup>a</sup>
ข้าวกำดอย	3.74±0.25 <sup>a</sup>	0.07±1.05 <sup>a</sup>	37.76±0.02 <sup>a</sup>	0.35±0.24 <sup>a</sup>	55.54±0.02 <sup>a</sup>	2.54±0.21 <sup>a</sup>
ข้าวเหนียวแดง	3.59±0.02 <sup>a</sup>	0.12±1.01 <sup>a</sup>	37.10±0.05 <sup>a</sup>	0.89±0.02 <sup>a</sup>	56.28±0.04 <sup>b</sup>	2.02±0.32 <sup>a</sup>
ข้าวเหนียวดำหมอ	4.07±0.01 <sup>b</sup>	0.08±0.04 <sup>a</sup>	34.41±0.02 <sup>b</sup>	0.82±0.01 <sup>b</sup>	57.75±0.24 <sup>b</sup>	3.14±0.24 <sup>b</sup>
ข้าวเหนียวลิ้มผิว	4.87±0.02 <sup>b</sup>	0.56±0.02 <sup>a</sup>	31.18±0.31 <sup>b</sup>	0.32±0.01 <sup>a</sup>	59.10±0.21 <sup>b</sup>	3.97±0.01 <sup>b</sup>

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

โดยทั่วไปข้าวมีสีอุดมด้วยสารต้านอนุมูลอิสระ (พรพาซีน ชูเชิต และคณะ, 2560) เนื่องจากประกอบด้วยสารสีแอนโทไซยานินซึ่งเป็นสารประกอบฟีนอลชนิดหนึ่งในปริมาณสูงเช่น Cyaniding-3-glycoside และ Peonidin-3- glucoside (Chen et al., 2005) เป็นรงควัตถุที่ให้สีแดง ดำ หรือม่วง ซึ่งสะสมอยู่ในส่วนของเยื่อหุ้มเมล็ดของเมล็ดข้าวบริเวณเยื่อหุ้มเมล็ดชั้นนอกจนถึงเยื่อหุ้มเมล็ดชั้นใน (สัญชัย ยอดมณี, 2552)

องค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยในการลูกแป้งจากแป้งข้าวเจ้าสำเร็จรูปได้ทำการเผยแพร่สู่ชุมชนซึ่งชุมชนได้นำไปต่อยอดในเชิงพาณิชย์ โดยการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวหมากสมุนไพรเพื่อสร้างรายได้ เช่น ข้าวหมากอัญชัน ข้าวหมากขมิ้น และข้าวหมากกระเจียบ เป็นต้น (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 การอบรมเชิงปฏิบัติการทำลูกแป้งจากแป้งข้าวเจ้าสำเร็จรูป ณ หมู่ 8 ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

### สรุป

จากผลการทดลอง พบว่า อัตราส่วนของน้ำต่อแป้งข้าวเจ้าที่มีความเหมาะสมมากที่สุดคือ 85 ต่อ 100 ซึ่งจะได้ลูกแป้งที่มีลักษณะทางกายภาพที่ดีที่สุด จากการศึกษาตัวอย่างสูตรลูกแป้งจำนวน 5 สูตร ที่มีชนิดและ ปริมาณสมุนไพรที่แตกต่างกันในการทำข้าวหมากข้าวเหนียวดำ พบว่า ข้าวหมากจากลูกแป้งทุกสูตรมีค่าความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดแล็กติกมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดอยู่ในช่วง 34.91-37.71 องศาบริกซ์ และมีแอลกอฮอล์อยู่ในช่วงร้อยละ 0.55-0.85 โดยสูตร 1 มีคะแนนความชอบโดยรวมมากที่สุดคือ 6.90 ผลการศึกษาชนิดหัวเชื้อของลูกแป้งในการทำข้าวหมาก พบว่า ข้าวหมากที่ใช้หัวเชื้อลูกแป้งในแต่ละแหล่งมีค่าความเป็นกรด-ด่างและปริมาณทั้งหมดไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ข้าวหมากที่ใช้หัวเชื้อลูกแป้งจากเชื้อบริสุทธิ์ที่ได้จากการศึกษามีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 36.6 องศาบริกซ์ และมีปริมาณแอลกอฮอล์ร้อยละ 0.4 ซึ่งมีค่าไม่เกินมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน และมีความชอบโดยรวมมากที่สุดคือ 6.66 จากการเปรียบเทียบขององค์ประกอบทางเคมีของข้าวหมากที่หมักจากข้าวเหนียวเขี้ยวงู และข้าวเหนียวดำก่อน และหลังหมัก พบว่า ข้าวที่ผ่านการหมักทั้งสองพันธุ์มีองค์ประกอบทางเคมีเพิ่มมากขึ้น โดยข้าวหมากที่หมักโดยใช้ข้าวเหนียวดำมีองค์ประกอบทางเคมีมากกว่าข้าวหมากที่หมักจากข้าวเหนียวเขี้ยวงู ส่วนการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของข้าวหมากที่หมักจากข้าวมีสีพันธุ์ต่าง ๆ พบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน



## เอกสารอ้างอิง

- คณิต วิชิตพันธ์. (2548). การวิเคราะห์ปริมาณแอลกอฮอล์. เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่องหลัก และเทคนิค  
เหมาะสมในกระบวนการผลิตสุรากลั่นจากข้าว. ขอนแก่น.
- จตุพัฒน์ สมป์ปิโต, จิตตะวัน กุโบล่า, เพียรพรรณ สุภะโคตร, กลมพร สิทธิไตรย์, อมรัตน์ นะรานรัมย์, และ  
สุนันท์ ซ่อมแก้ว. (2562). การศึกษาการผลิตข้าวหมากจากข้าวเหนียวดำโดยการใช้ลูกแป้งข้าว  
หมากจากแหล่งต่าง ๆ ในจังหวัดบุรีรัมย์. การเกษตรราชภัฏ, 18(1), 47-55.
- จิราภรณ์ ยอดเลื่อน. (2554). การพัฒนาเครื่องต้มน้ำข้าวหมาก. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ).  
กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นันทิยา พนมจันทร์, และวิจิตรา อมรวริยะชัย. (2554). ความหลากหลายทางพันธุกรรมของข้าวพันธุ์พื้นเมือง  
บริเวณลุ่มน้ำ ทะเลน้อย จังหวัดพัทลุง โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเมล็ด. วารสารหาดใหญ่  
วิชาการ, 9(1), 25-31.
- นภา โล่ห์ทอง. (2535). กล้าเชื้ออาหารหมักและเทคโนโลยีการผลิต. กรุงเทพฯ: ฟันนี่ พับบลิชซิ่ง.
- ปราโมทย์ ธรรมรัตน์. (2533). การควบคุมขบวนการหมักส่ำข้าวและส่ำแดง. ใน การสัมมนา และควบคุมการ  
หมักและการวิเคราะห์เครื่องต้มที่มีแอลกอฮอล์กรรมสรรมิต. กรุงเทพฯ: กระทรวงการคลัง.
- ปิ่นธิดา ณ ไชยสง, สุวิมล กะตากุล, จิตารัตน์ โตกมลธรรม, และณัฐธิดา ทวีสง. (2560). การวิเคราะห์หา  
องค์ประกอบทางเคมีและสารต้านอนุมูลอิสระของข้าวพันธุ์พื้นเมืองใน หมู่บ้านทิพเย อำเภอกองคา  
จังหวัด กาญจนบุรี. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 25(5), 805-812.
- พรพาสัน ชูเชิด, ศิริพร เรียบร้อย คิม, และอัญชนีย์ อุทัย พัฒนาชีพ. (2560). การเปรียบเทียบปริมาณ  
สารสำคัญในข้าวเหนียวดำ 6 สายพันธุ์. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. ธัญบุรี, 7(2),  
271-279.
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์, และนิธิยา รัตนาปนนท์. (2563). ลูกแป้ง. สืบค้นจาก  
<http://www.foodnetworksolution.com>.
- วาสนี พงษ์ประยูร, และอดิกร ปัญญา. (2559). ลักษณะทางสัณฐานวิทยา กายวิภาคศาสตร์และคุณค่าทาง  
โภชนาการของเมล็ด ข้าวขึ้นน้ำและข้าวน้ำลึกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. (รายงานการวิจัย).  
ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สิรินทรเทพ ภักดีศุภผล. (2523). การหมักข้าวหมากด้วยเชื้อบริสุทธิ์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สุมลลิกา โมรากุล. (2545). การพัฒนากรรมวิธีการผลิตไวน์ข้าว. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ).  
กรุงเทพฯมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- สัจชัย ยอดมณี. (2552). **คุณภาพของข้าวพื้นเมืองมีสีภาคใต้ของประเทศไทย**. (วิทยานิพนธ์ปริญญา  
มหาบัณฑิต). สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2546). **มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนข้าวหอม**. สืบค้นจาก  
[http://158.108.94.117/koha\\_ku/opac-detail.php?bib=4154&ans=%E0%B8%A1%E0%B8%9C%E0%B8%8A.162%2F2546&img=](http://158.108.94.117/koha_ku/opac-detail.php?bib=4154&ans=%E0%B8%A1%E0%B8%9C%E0%B8%8A.162%2F2546&img=)
- อรอง จันทรประสาทสุข. (2559). **การคัดแยกและจำแนกจุลินทรีย์จากลูกแบ่งเป็นกล้าเชื้อ สำหรับการผลิต  
ผลิตภัณฑ์ข้าวหมัก**. (รายงานการวิจัย). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- อนุสรณ์ ทองใหญ่, ศิริพร เรียบร้อย, ศุภศิลา มณีรัตน์, น่องนุช ศิริวงศ์, และสิริพันธุ์ จุลรังคะ. (2555).  
**การเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะทางเคมีฟิสิกส์และประสาทสัมผัสระหว่างการหมักข้าวหอมจากข้าว  
เหนียวดำ**. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 50 (หน้า 82-89). กรุงเทพฯ:  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อรุณ ชาญชัยเขาวีวัฒน์, ณัฐดนัย สิงห์คสิวรรณ, และสุวินัย เกิดทับทิม. (2560). **การสร้างตู้บ่มลูกแบ่งและ  
การแปรรูปกัมมีเยลลี่จากข้าวหอมผสมสมุนไพร เพื่อเป็นขนมเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการและใช้เป็น  
ผลิตภัณฑ์ชุมชน**. (รายงานการวิจัย). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา.
- อรุณ ชาญชัยเขาวีวัฒน์, และสุชารัตน์ เกาะแก้ง. (2556). การยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคทางเดินอาหารด้วยสาร  
สกัดสมุนไพรที่ใช้ในการทำลูกแบ่งข้าวหอม. **วารสารวิจัย มสส (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)**, 6(2),  
11-25.
- AOAC (Association of official Analytical Chemists). (1990). **Official Methods of Analysis**.  
Association of Official Analytical Chemists, Arlington. VA.
- Benjakil, S., Seymour T.A., Morrissey M.T. & An H. (1997). Physicochemical changes in Pacific  
whiting muscle proteins during iced storage. **Journal of Food Science**, 62, 729-733.
- Blandino, A., Al-Aseeri M.E., Pandiella S.S., Cantero D. & Webb C. (2003). Cereal-based  
fermented foods and beverages. **Food Research International**, 36, 527-543.
- Chen, N., Chu, S.C., Chiou, H.L., Chiang, C.L., Yang, S.F., & Hsieh, Y.S. (2005). Cyanidin 3-glucoside  
and peonidin 3-glucoside inhibit tumor cell growth and induce apoptosis in vitro and  
suppress tumor growth in vivo. **Nutrition and Cancer**, 53, 232-243.
- Dung, N.T.P., Rombouts, F.M., & Nout, M.J.R. (2005). Functionality of selected strains of moulds  
and yeasts from Vietnamese rice wine starters. **Food Microbiology**, 23, 331-340.
- Plaitho, Y., Kangsadalampai, K., & Sukprasansap, M. (2013). The protective effect of Thai  
fermented pigmented rice on urethane induced somatic mutation and recombination  
in *Drosophila melanogaster*. **Journal of Medicinal Plant Research**, 7, 98-91

- Manosroi, A., Ruksiriwanich W., Kietthankorn B., Manosroi W., & Manosroi J. (2011). Relationship between biological activities and bioactive compounds in the fermented rice sap. **Food Research International**, 44, 2757-2765.
- Michela, V., Carlo, G.R., & Rossana, C. (2019). Fermentation Biotechnology Applied to Cereal Industry By-Products: Nutritional and Functional Insights. **Frontiers in Nutrition**, 6(42), 1-13.
- Sutharut, J., & Sudarat, J. (2012). Total anthocyanin content and antioxidant activity of germinated colored rice. **International Food Research Journal**, 19(1), 215-221.
- Tian, S., Nakamura, K., & Kayahara, H. (2004). Analysis of phenolic compounds in white rice, brown rice, and germinated brown rice. **Journal Agricultural and Food Chemistry**, 52, 4808-4813.
- Watts, B. M., Yumaki, C. L., Jeffery, L. E., & Elais, L. G. (1989). **Basic sensory methods for food evaluation**. The International Development Research Centre. Ottawa: Canada.
- Widiastuti, S., Nikmatul, H., Irfan, E.S., & Miguel, P.L. (2015). **Study of Glutinous and Non-Glutinous Rice (Oryza Sativa) Varieties on Their Antioxidant Compounds**. In International Conference on Plant, Marine and Environmental Sciences (PMES-2015) (page 27-31), Kuala Lumpur: Malaysia.
- Yawadio, R., Tanimori, S., & Morita, N. (2007). Identification of phenolic compounds isolated from pigmented rices and their aldose reductase inhibitory activities. **Food Chemistry**, 101(4), 1616-1625.
- Zhou, Z., Robards, K., Helliwelland, S., & Blanchard, C. (2004). The distribution of phenolic acids in rice. **Food Chemistry**, 87, 401-406.
- Zhai, F.H., Wang, Q., & Han, J.R. (2015). Nutritional components and antioxidant properties of seven kinds of cereals fermented by the basidiomycete *Agaricus blazei*. **Journal of Cereal Science**, 65, 202-208.
- Zoecklein, B.W., Fugelsang, K.C., Gump, B. H., & Nury, F.S. (1995). **Wine Analysis and Production**. New York: Chapman & Hall.

## การรับรู้เกี่ยวกับวัคซีนโรคและพฤติกรรมการป้องกันโรคของผู้สัมผัสโรคร่วมบ้าน อำเภอไพศาลี จังหวัดนครสวรรค์

ทัศนพร ชูศักดิ์<sup>1\*</sup> นันทพร ภูมิแสนโคตร<sup>2</sup>

Received : September 1, 2020

Revised : June 16, 2021

Accepted : June 18, 2021

### บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงสำรวจแบบภาคตัดขวางนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อศึกษาการรับรู้เกี่ยวกับวัคซีนโรคและพฤติกรรมการป้องกันโรคของผู้สัมผัสโรคร่วมบ้าน อำเภอไพศาลี จังหวัดนครสวรรค์ กลุ่มเป้าหมายเป็นผู้สัมผัสโรคร่วมบ้าน อำเภอไพศาลี จังหวัดนครสวรรค์ โดยอาศัยอยู่ร่วมกับผู้ป่วย วัคซีน อย่างน้อยเป็นเวลา 6 เดือน และมีอายุไม่ต่ำกว่า 12 ปี มีจำนวน 110 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาเป็นแบบสอบถามที่มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับ เท่ากับ 0.91 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษา พบว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิง ร้อยละ 55.5 มีอายุต่ำสุด 12 ปี อายุสูงสุด 82 ปี สถานภาพสมรสคู่และอยู่ด้วยกัน ร้อยละ 69.1 จบการศึกษาระดับประถมศึกษา ร้อยละ 78.2 ประกอบอาชีพเกษตรกร ร้อยละ 54.5 มีรายได้ต่ำสุด 700 บาท มีรายได้สูงสุด 25,000 บาท มีความสัมพันธ์โดยเป็นสามี/ภรรยาของผู้ป่วยโรค ร้อยละ 34.5 ส่วนใหญ่คิดว่าการใกล้ชิด/สัมผัสกับผู้ป่วยเป็นเรื่องปกติ ร้อยละ 79.1 กลุ่มตัวอย่างมีการรับรู้เกี่ยวกับวัคซีนระดับปานกลาง ร้อยละ 49.1 ด้านการรับรู้ความรุนแรงต่อการเกิดโรค วัคซีน ระดับปานกลาง ร้อยละ 55.4 ด้านการรับรู้โอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรค วัคซีน ระดับปานกลาง ร้อยละ 62.4 ด้านการรับรู้ประโยชน์ในการปฏิบัติเพื่อป้องกันโรค วัคซีน ระดับปานกลาง ร้อยละ 52.3 และด้านการรับรู้อุปสรรคในการปฏิบัติเพื่อป้องกันโรค วัคซีน ระดับปานกลาง ร้อยละ 56.2 และมีพฤติกรรมป้องกันโรค ระดับต่ำ ร้อยละ 51.8

**คำสำคัญ:** การรับรู้เกี่ยวกับวัคซีนโรค จังหวัดนครสวรรค์ ผู้สัมผัสโรคร่วมบ้าน พฤติกรรมป้องกันโรค

<sup>1</sup> อาจารย์ สาขาวิชาการจัดการสถานพยาบาล คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี อีเมล: tsp2548@hotmail.com

<sup>2</sup> พยาบาลวิชาชีพ ชำนาญการ โรงพยาบาลไพศาลี จังหวัดนครสวรรค์ อีเมล: nan\_chichi@hotmail.com

\* ผู้มีพันธหลัก อีเมล: tsp2548@hotmail.com

## PERCEPTION OF TUBERCULOSIS AND TUBERCULOSIS PREVENTION BEHAVIORS OF HOUSEHOLD CONTACTS IN PHISALEE DISTRICT, NAKORN SAWAN PROVINCE

Thassaporn Chusak<sup>1\*</sup> Nanthaporn Phumsentkot<sup>2</sup>

### Abstract

The aim of cross-sectional survey was to determine perception of tuberculosis and tuberculosis prevention behaviors of household contacts in Phisalee district, Nakorn Sawan Province. A sample group included 110 household contacts, aged 12 and over, who have close contact with tuberculosis patients for at least 6 months. The research instrument was a questionnaire with reliability of the whole questionnaire of 0.91. Statistical analysis was performed by using frequency, percentage, average and standard deviation.

The results showed that the majority of the samples were female (55%), aged between 12 to 82 years old, married and lived together (69.1%), graduated from primary school (78.2%), worked in agriculture (54.5%), earned 700 -25,000 baht and was spouse of tuberculosis patients (34.5%). Most of the samples thought that being in close contact with patients is normally acceptable (79.1%). The samples had perception of tuberculosis at a moderate level (49.1%). They had perceived severity of tuberculosis at a moderate level (55.4%), perception of risk of tuberculosis was at a moderate level (62.4%), perceived benefits of practice tuberculosis preventive behavior was at a moderate level (52.3%), and perceived barriers to prevent tuberculosis was at a moderate level (56.2%). The samples had a moderate level of tuberculosis prevention behaviors (51.8%).

**Keyword:** Perception of tuberculosis, Nakorn Sawan Province, Household contacts, Tuberculosis prevention behaviors

---

<sup>1</sup> Lecturer of Hospital Management Program, Faculty of Public Health, Valaya Alongkorn Rajabhat University Under the Royal Patronage, e-mail: tsp2548@hotmail.com

<sup>2</sup> Registered nurse, Phisalee hospital, e-mail: nan\_chichi@hotmail.com

\* Corresponding author, e-mail: tsp2548@hotmail.com

## บทนำ

วัณโรคเป็นโรคติดเชื้อทางระบบทางเดินหายใจที่เป็นปัญหาสาธารณสุขในระดับสากล โดยองค์การอนามัยโลกได้ประกาศให้วัณโรคอยู่ในภาวะฉุกเฉินสากลตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ.2536 จากการคาดประมาณขององค์การอนามัยโลก ระหว่างปี พ.ศ.2545-2563 จะมีผู้ติดเชื้อ รายใหม่ประมาณ 1,000 ล้านคน และจะมีผู้ป่วยประมาณ 150 ล้านคน เสียชีวิตประมาณ 36 ล้านคน และในทุกปี ประชากรจำนวน 8 ล้านคนต้องป่วยด้วยวัณโรค สถานการณ์วัณโรคของโลกในปัจจุบัน พบว่า 1 ใน 3 ของประชากรทั่วโลกติดเชื้อวัณโรค และพบผู้ป่วยวัณโรคประมาณ 16-20 ล้านคน ซึ่งเกือบครึ่งหนึ่ง (8-10 ล้านคน) เป็นผู้ป่วยวัณโรคระยะแพร่เชื้อ (Infectious cases) โดยร้อยละ 95 อาศัยอยู่ในประเทศที่กำลังพัฒนา และมีผู้ป่วยเสียชีวิตประมาณปีละ 1.9 ล้านคน ในทวีปเอเชีย ประเทศที่มีผู้ป่วยวัณโรค มากที่สุด 3 ประเทศแรก ได้แก่ ประเทศอินเดีย จีน และอินโดนีเซีย (World Health Organization, 2006)

สำหรับประเทศไทยจัดอยู่ในอันดับที่ 18 ของโลก โดยคาดประมาณอัตราการอุบัติการณ์ของผู้ป่วยวัณโรคเสมหะพบเชื้อ คิดเป็น 63 ต่อประชากรแสนคน และอุบัติการณ์ของผู้ป่วยวัณโรคทุกประเภท (Incidence of all TB cases) คิดเป็น 142 ต่อประชากรแสนคน และประมาณอัตราการตายในผู้ป่วยวัณโรค 19 ต่อประชากรแสนคน จากอัตราการอุบัติการณ์ดังกล่าวเมื่อเปรียบเทียบจำนวนประชากรของประเทศไทยจำนวน 64.2 ล้านคน พบว่าจำนวนผู้ป่วยวัณโรครายใหม่ชนิดเสมหะพบเชื้อประมาณ 40,500 รายต่อปี และคิดรวมเป็นผู้ป่วยวัณโรคทุกประเภทจะมีประมาณ 94,200 รายต่อปี และมีการเสียชีวิตประมาณ 12,200 ราย ต่อปี (World Health Organization, 2006)

การที่วัณโรคกลับมาเป็นปัญหาอีกนั้น มีทั้งเกิดจากการที่ผู้ป่วยรายเดิมกลับมาติดเชื้อใหม่อีกครั้ง (Re-infection) และการก่อโรคของเชื้อเดิมที่มีอยู่ในร่างกาย ซึ่งสาเหตุหลักที่สำคัญคือ มีการติดต่อของเชื้อระหว่างบุคคล โดยการหายใจเอาละอองของเชื้อโรคที่ปะปนอยู่ในอากาศเข้าไปในร่างกายทั้งจากผู้ป่วยที่มีอาการป่วยเป็นวัณโรคอยู่แล้วแต่ไม่รู้ตัวเองว่าป่วย และทั้งจากผู้ป่วยที่ไม่ป้องกันการแพร่กระจายไปยังผู้อื่น โดยเฉพาะผู้ป่วยวัณโรคปอดที่มีผลการตรวจเสมหะพบเชื้อซึ่งเป็นผู้ที่สามารถแพร่กระจายเชื้อไปยังผู้อื่นได้มาก และผู้ที่มีความเสี่ยงที่จะได้รับเชื้อมากที่สุดคือผู้สัมผัสร่วมบ้านกับผู้ป่วยวัณโรค ซึ่งเคยมีการศึกษาเกี่ยวกับการแพร่กระจายของเชื้อระหว่างผู้ป่วยกับผู้สัมผัสร่วมบ้านเดียวกัน โดยการตรวจเชื้อเพื่อพิสูจน์ สายพันธุ์ของเชื้อพบว่า เป็นเชื้อตัวเดียวกันทั้งผู้แพร่เชื้อและผู้รับเชื้อ ความสามารถในการแพร่เชื้อสัมพันธ์กับปริมาณเชื้อในเสมหะของผู้ป่วยและความเสี่ยงต่อการได้รับเชื้อของผู้สัมผัสโรค โดยผู้สัมผัสใกล้ชิดกับผู้ป่วยมีโอกาสได้รับเชื้อสูงกว่าบุคคลทั่วไป 3.8 เท่า (กรมควบคุมโรค, 2556) และเคยมีการศึกษาในกลุ่มเด็กซึ่งมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับผู้ใหญ่ที่ร่วมอาศัยอยู่ในบ้านเดียวกันเพราะพบว่าบุคคลเหล่านี้มีโอกาสรับเชื้อมากกว่าบุคคลทั่วไปถึง 75 เท่า และจากการศึกษาการติดเชื้อวัณโรคในกลุ่มผู้สัมผัสร่วมบ้านทั่วประเทศไทย โดยการตรวจเสมหะนั้น พบว่า มีอัตราการติดเชื้อ ร้อยละ 0.193 และการศึกษาการติดเชื้อในกลุ่มผู้มีอายุน้อยกว่า 15 ปี และเป็นผู้สัมผัสร่วมบ้านผู้ป่วยในกรุงเทพมหานคร พบอุบัติการณ์ของโรคถึงร้อยละ 47.8 (กระทรวงสาธารณสุข, 2556) จากอัตราเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรคที่สูงในกลุ่มนี้ จึงพบว่าการสัมผัสต่อเชื้อวัณโรคของคนที่อยู่ร่วมบ้านกับผู้ป่วย เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้วัณโรคยังเป็นปัญหาอยู่ในขณะนี้

อำเภอไพศาลี จังหวัดนครสวรรค์ เป็นพื้นที่ที่มีปัญหาการแพร่ระบาดของโรควัณโรคอย่างต่อเนื่อง มาโดยตลอด ซึ่งในปี 2556-2560 นั้นพบจำนวนผู้ป่วยที่ขึ้นทะเบียนทั้งสิ้น จำนวน 56 ราย, 83 ราย, 64 ราย,



74 ราย และ 70 ราย ตามลำดับ โดยคิดเป็นอัตราป่วยต่อประชากรแสนคน ตั้งแต่ปี 2556- 2560 ดังนี้ ปี 2556 มีอัตราป่วย 81.2 ต่อแสนประชากร ปี 2557 มีอัตราป่วย 115.5 ต่อแสนประชากร ปี 2558 มีอัตราป่วย 88.7 ต่อแสนประชากร ปี 2559 มีอัตราป่วย 100.6 ต่อแสนประชากร และปี 2560 มีอัตราป่วย 95.3 ต่อแสนประชากร

จากสภาพสังคมและวิถีชีวิตของประชาชนในอำเภอไพศาลี ซึ่งส่วนใหญ่จะอาศัยอยู่รวมกันเป็นครอบครัวขยาย มีความใกล้ชิดกันทั้งในระดับครอบครัวและระดับชุมชน มีการใช้ชีวิตร่วมกันและทำกิจกรรมร่วมกันอยู่ตลอด ซึ่งจะทำให้ผู้สัมผัสร่วมบ้านกับผู้ป่วยวัณโรคปอดนั้น มีโอกาสเสี่ยงที่จะติดเชื้อวัณโรคจากการไอของผู้ป่วยวัณโรคปอดในระยะแพร่เชื้อ โดยเฉพาะผู้สัมผัสร่วมบ้านเดียวกันที่มีพฤติกรรมในการป้องกันการติดเชื้อวัณโรคที่ไม่ถูกต้องแล้ว จะยิ่งเพิ่มความเสี่ยงในการติดเชื้อมากขึ้น ซึ่งจะทำให้อัตราการป่วยด้วยโรควัณโรคของประชาชนในอำเภอไพศาลีสูงขึ้น

ผู้วิจัยจึงได้นำแบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพ (Health belief model) ซึ่งเป็นแบบแผนที่อธิบายได้ว่าบุคคลนั้นจะแสวงหาแนวทางที่จะปฏิบัติตามคำแนะนำเพื่อการป้องกันโรคตราบเท่าที่การป้องกันโรคนั้นเป็นสิ่งที่มีความคุ้มค่ามากกว่าความลำบากที่จะเกิดขึ้นและยังต้องรู้สึกกลัวการคุกคามของโรคและมีความรู้สึกที่ตนเองมีพลังในการต่อต้านโรคอีกด้วย (Bandara, 1986) ซึ่งความเชื่อด้านสุขภาพในงานวิจัยนี้เป็นการรับรู้เกี่ยวกับวัณโรค ซึ่งประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ด้านการรับรู้ความรุนแรงต่อการเกิดวัณโรค ด้านการรับรู้โอกาสเสี่ยงต่อการเกิดวัณโรค ด้านการรับรู้ประโยชน์ในการปฏิบัติเพื่อป้องกันวัณโรค และด้านการรับรู้อุปสรรคในการปฏิบัติเพื่อป้องกันวัณโรค (ธารารัตน์ ดวงแข, 2551)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการรับรู้เกี่ยวกับวัณโรคและพฤติกรรมการป้องกันวัณโรคของผู้สัมผัสโรคร่วมบ้าน อำเภอไพศาลี จังหวัดนครสวรรค์ ซึ่งผลการศึกษานี้จะได้ข้อมูลสำคัญเพื่อให้บุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุขใช้เป็นแนวทางในการวางแผนและกำหนดกลวิธีในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมสุขภาพของผู้สัมผัสโรคร่วมบ้านต่อไป เพราะหากผู้สัมผัสวัณโรคนั้นมีความเชื่อด้านสุขภาพที่ถูกต้องและมีพฤติกรรมในการป้องกันโรคที่ดีแล้วจะช่วยลดการติดเชื้อและลดการแพร่ระบาดของโรคลงได้

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการรับรู้เกี่ยวกับวัณโรคของผู้สัมผัสโรคร่วมบ้าน อำเภอไพศาลี จังหวัดนครสวรรค์
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการป้องกันวัณโรคของผู้สัมผัสโรคร่วมบ้าน อำเภอไพศาลี จังหวัดนครสวรรค์

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional survey research) กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา เป็นผู้สัมผัสโรคร่วมบ้านกับผู้ป่วยวัณโรครายใหม่ที่ขึ้นทะเบียน ณ โรงพยาบาลไพศาลี อำเภอไพศาลี จังหวัดนครสวรรค์ ในปีงบประมาณ 2558 (ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2557 – 30 กันยายน 2558) และทำหน้าที่เป็นผู้ดูแลหรืออาศัยอยู่รวมบ้านกับผู้ป่วยวัณโรคอย่างน้อย 6 เดือน และมีอายุไม่ต่ำกว่า 12 ปี จำนวน 110 คน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากวิทยานิพนธ์ปริญญาโทของ ธีระพงษ์ จำพุลี (2553) และปิยวรรณ สิงห์คำปอง (2554) โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

**ส่วนที่ 1** แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป จำนวน 12 ข้อ ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบสำรวจรายการ (Check List) และเติมคำในช่องว่าง ประกอบด้วย เพศ อายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ ความสัมพันธ์กับผู้ป่วยโรคหัวใจ การมีโรคประจำตัวเกี่ยวกับโรคระบบทางเดินหายใจ ประวัติการป่วยเป็นโรคหัวใจ การสัมผัสใกล้ชิดกับผู้ป่วยโรคหัวใจและการป่วยด้วยโรคหัวใจ

**ส่วนที่ 2** แบบสอบถามการรับรู้เกี่ยวกับโรคหัวใจจำนวน 30 ข้อ ประกอบไปด้วยด้านการรับรู้ ความรุนแรงต่อการเกิดโรค จำนวน 10 ข้อ ด้านการรับรู้โอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรค จำนวน 10 ข้อ ด้านการรับรู้ประโยชน์ในการปฏิบัติเพื่อป้องกันโรค จำนวน 5 ข้อ และด้านการรับรู้อุปสรรคในการปฏิบัติเพื่อป้องกันโรค จำนวน 5 ข้อ แบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 3 ระดับ คือ เห็นด้วย ไม่แน่ใจ และไม่เห็นด้วย โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

เลือกตอบ	ข้อความทางบวก	ข้อความทางลบ
เห็นด้วย	3	1
ไม่แน่ใจ	2	2
ไม่เห็นด้วย	1	3

การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย โดยใช้เกณฑ์ของเบสต์ (Best, 1977) คือ

2.34 – 3.00 หมายถึง ผู้สัมผัสโรคร่วมบ้านมีการรับรู้เกี่ยวกับโรคอยู่ในระดับสูง

1.67 – 2.33 หมายถึง ผู้สัมผัสโรคร่วมบ้านมีการรับรู้เกี่ยวกับโรคอยู่ในระดับปานกลาง

1.00 – 1.66 หมายถึง ผู้สัมผัสโรคร่วมบ้านมีการรับรู้เกี่ยวกับโรคอยู่ในระดับต่ำ

**ส่วนที่ 3** แบบสอบถามพฤติกรรมกรรมการป้องกันโรค จำนวน 15 ข้อ แบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 3 ระดับ คือ ทำเป็นประจำ ทำเป็นบางครั้ง และไม่ได้ทำเลย โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

เลือกตอบ	ข้อความทางบวก	ข้อความทางลบ
ทำเป็นประจำ	3	1
ทำเป็นบางครั้ง	2	2
ไม่ได้ทำเลย	1	3

การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย โดยใช้เกณฑ์ของเบสต์ (Best, 1977) คือ

2.34 – 3.00 หมายถึง ผู้สัมผัสโรคร่วมบ้านมีพฤติกรรมกรรมการป้องกันโรค อยู่ในระดับสูง

1.67 – 2.33 หมายถึง ผู้สัมผัสโรคร่วมบ้านมีพฤติกรรมกรรมการป้องกันโรค อยู่ในระดับปานกลาง

1.00 – 1.66 หมายถึง ผู้สัมผัสโรคร่วมบ้านมีพฤติกรรมกรรมการป้องกันโรค อยู่ในระดับต่ำ

### การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

1. นำแบบสอบถามไปตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้และประสบการณ์ จำนวน 3 ท่าน ช่วยพิจารณาตรวจสอบความตรงของแบบสอบถาม จากการตรวจสอบค่าความตรงตามเนื้อหาในแต่ละข้อ (Index of Item Objective Congruence: IOC) พบว่าข้อคำถามแต่ละข้อ มีค่าคะแนนอยู่ในระหว่าง 0.67-1.00

2. หาความเที่ยง (Reliability) ของแบบสอบถามโดยการนำแบบสอบถามที่ผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่านแล้วไปทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษา ที่อำเภอหนองบัว จำนวน 30 คน แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นด้วยวิธีของ Alpha Coefficient ของ Cronbach แบบสอบถามการรับรู้เกี่ยวกับวัณโรค มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.84 แบบสอบถามพฤติกรรมการป้องกันวัณโรค มีค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.93 โดยแบบสอบถามทั้งฉบับ มีค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.91

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ประสานงานเพื่อขอความร่วมมือจากผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) ทุกแห่งในอำเภอไพศาลีและผู้รับผิดชอบงานวัณโรคของโรงพยาบาลไพศาลีเพื่อประชุมชี้แจงรายละเอียดการเก็บข้อมูล

2. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการรับรู้และพฤติกรรมป้องกันโรควัณโรคในกลุ่มเป้าหมาย ด้วยการสัมภาษณ์ตามแบบสอบถามโดยเจ้าหน้าที่สาธารณสุขผู้รับผิดชอบงานวัณโรคของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) แต่ละแห่ง และของโรงพยาบาลไพศาลีที่เป็นตัวแทนเข้าร่วมประชุมชี้แจง

3. ประสานงานกับเจ้าหน้าที่สาธารณสุขของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) แต่ละแห่ง และของโรงพยาบาลไพศาลีผู้เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อขอรับแบบสอบถามคืนพร้อมทั้งตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้องของแบบสอบถามทุกฉบับ

### การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

เมื่อผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลตามแบบสอบถามได้ครบถ้วนตามจำนวนแล้วได้นำแบบสอบถามมาทำการตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์พร้อมกับลงรหัสแล้วนำข้อมูลไปประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูปโดยสถิติที่ใช้มีดังนี้ คือ 1) วิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถาม ด้วยการแจกแจงความถี่ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย 2) วิเคราะห์การรับรู้เกี่ยวกับวัณโรคและพฤติกรรมการป้องกันโรควัณโรค ด้วยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

### การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ต่อกลุ่มตัวอย่าง โดยกลุ่มตัวอย่างมีสิทธิที่จะตอบรับหรือปฏิเสธในการเข้าร่วม หากกลุ่มตัวอย่างต้องการออกจากกลุ่มวิจัย สามารถกระทำได้ตลอดเวลาโดยไม่มีผลกระทบใดต่อกลุ่มตัวอย่าง การเก็บรวบรวมข้อมูลจะไม่ระบุชื่อหรือที่อยู่ของกลุ่มตัวอย่าง โดยจะนำเสนอในภาพรวมและจะถือเป็นการลับ

## ผลการวิจัยและอภิปรายผล

### ผลการวิจัย

ผู้สัมผัสโรคร่วมบ้านกับผู้ป่วยวัณโรคส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 55.5 มีอายุระหว่าง 40-59 ปี ร้อยละ 41.8 โดยอายุต่ำสุด 12 ปีและอายุสูงสุด 82 ปี จบการศึกษาระดับประถมศึกษา ร้อยละ 78.2 ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม (ทำนา/ทำไร่/เลี้ยงสัตว์) ร้อยละ 54.5 สถานภาพสมรสคู่และอยู่ด้วยกัน ร้อยละ 69.1 มีรายได้ต่อเดือนระหว่าง 1,000 – 4,999 บาท ร้อยละ 45.5 รายได้ต่อเดือนต่ำสุดเท่ากับ 700 บาท และสูงสุดเท่ากับ 25,000 บาท ส่วนใหญ่อยู่ด้วยกัน 2 คน ร้อยละ 42.7 โดยมีความสัมพันธ์เป็นสามี/ภรรยา

กับผู้ป่วยวัณโรค ร้อยละ 34.5 มีโรคประจำตัวเกี่ยวกับโรคระบบทางเดินหายใจ (หอบหืด ถุงลมโป่งพอง ปอดอุดกั้นเรื้อรัง) ร้อยละ 8.2 เคยป่วยเป็นวัณโรคมาก่อน ร้อยละ 10.9 และยังสัมผัสใกล้ชิดกับผู้ป่วยวัณโรคเหมือนปกติ ร้อยละ 79.1 และปัจจุบันผู้สัมผัสโรคร่วมบ้านกับผู้ป่วยวัณโรคได้ป่วยเป็นวัณโรคด้วย ร้อยละ 11.8

ผู้สัมผัสโรคร่วมบ้านกับผู้ป่วยวัณโรค มีการรับรู้เกี่ยวกับวัณโรคอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 49.1 มีการรับรู้เกี่ยวกับวัณโรคอยู่ในระดับสูง ร้อยละ 33.6 และมีการรับรู้เกี่ยวกับวัณโรคอยู่ในระดับต่ำ ร้อยละ 17.3 ตารางที่ 1 ผู้สัมผัสโรคร่วมบ้านกับผู้ป่วยวัณโรคมีพฤติกรรมการป้องกันวัณโรค อยู่ในระดับต่ำ ร้อยละ 51.8 มีพฤติกรรมการป้องกันวัณโรค อยู่ในระดับสูง ร้อยละ 24.6 และมีพฤติกรรมการป้องกันวัณโรค อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 23.6 ตารางที่ 2

**ตารางที่ 1** จำนวนและร้อยละจำแนกตามระดับการรับรู้เกี่ยวกับวัณโรคของผู้สัมผัสโรคร่วมบ้าน อำเภอไพศาลี จังหวัดนครสวรรค์ (n=110)

การรับรู้เกี่ยวกับวัณโรค	ผู้สัมผัสโรคร่วมบ้านกับผู้ป่วยวัณโรค	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ระดับต่ำ	19	17.3
ระดับปานกลาง	54	49.1
ระดับสูง	37	33.6
รวม	110	100.0

**ตารางที่ 2** จำนวนและร้อยละจำแนกตามระดับพฤติกรรมการป้องกันวัณโรคของผู้สัมผัสโรคร่วมบ้าน อำเภอไพศาลี จังหวัดนครสวรรค์ (n=110)

พฤติกรรมการป้องกันวัณโรค	ผู้สัมผัสโรคร่วมบ้านกับผู้ป่วยวัณโรค	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ระดับต่ำ	57	51.8
ระดับปานกลาง	26	23.6
ระดับสูง	27	24.6
รวม	110	100.0

### อภิปรายผลการวิจัย

ผู้สัมผัสโรคร่วมบ้านกับผู้ป่วยวัณโรค อำเภอไพศาลี จังหวัดนครสวรรค์ อายุต่ำสุด 12 ปีและอายุสูงสุด 82 ปี ซึ่งมีความแตกต่างกันมากเนื่องจากผู้สัมผัสร่วมบ้านมีความสัมพันธ์กับผู้ป่วยทั้งเป็นบิดา มารดา ลูกหลาน ลุง ป้า น้า อา ปู่ ย่า ตา ยาย รวมทั้งมีพื้นฐานการศึกษาที่ต่างกัน ดังนั้นการรับรู้เกี่ยวกับโรควัณโรคและพฤติกรรมการป้องกันโรควัณโรคย่อมมีความแตกต่าง อีกทั้งยังมีผู้สัมผัสโรคร่วมบ้านกับผู้ป่วยวัณโรคจำนวนหนึ่งที่มีโรคประจำตัวเกี่ยวกับโรคระบบทางเดินหายใจ เช่น หอบหืด ถุงลมโป่งพอง ปอดอุดกั้นเรื้อรัง เคยป่วยเป็น

วัดโรคมาก่อน ร้อยละ 10.9 และยังสัมผัสใกล้ชิดกับผู้ป่วยวัดโรคเหมือนปกติ ร้อยละ 79.1 นอกจากนี้ยังพบว่าผู้สัมผัสโรคร่วมบ้านกับผู้ป่วยวัดโรคได้ป่วยเป็นวัดโรคด้วย ร้อยละ 11.8 จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าผู้สัมผัสโรคร่วมบ้านกับผู้ป่วยวัดโรค อำเภอไพศาลี เป็นกลุ่มที่ต้องให้ความรู้ความเข้าใจและมีการติดตามการปฏิบัติตัวอย่างสม่ำเสมอเนื่องจากมีพฤติกรรมเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัดโรคจากผู้ป่วยได้ง่าย และผู้สัมผัสบางรายเคยป่วยหรือป่วยเป็นวัดโรคด้วย

การรับรู้ความรุนแรงต่อการเกิดโรควัดโรคของผู้สัมผัสร่วมบ้านกับผู้ป่วยวัดโรคอำเภอไพศาลี จังหวัดนครสวรรค์ ประเด็นที่ควรให้ความรู้ความเข้าใจเพื่อให้เกิดการรับรู้และนำไปสู่การปฏิบัติโดยเร่งด่วน เนื่องจากกลุ่มเป้าหมายดังกล่าวมีการรับรู้ที่ไม่ถูกต้อง คือ 1) ผู้ป่วยวัดโรคถ้าไม่รักษาจะทำให้เสียชีวิตได้ 2) ถ้าเด็กป่วยเป็นวัดโรคสามารถทำให้เสียชีวิตได้ง่าย และ 3) ถ้าป่วยเป็นวัดโรค ท่านจะขาดการติดต่อพบปะสังสรรค์กับบุคคล จากประเด็นดังกล่าวจะเห็นได้ว่าผู้สัมผัสร่วมบ้านกับผู้ป่วยวัดโรคกลุ่มเป้าหมายมีการรับรู้อยู่ในระดับต่ำ (มีค่าเฉลี่ย 1.45 - 1.78) และประเด็นเหล่านี้กลุ่มเป้าหมายดังกล่าวมีการรับรู้ที่ถูกต้อง เพียงร้อยละ 20 โดยส่วนใหญ่มีความเข้าใจว่าผู้ป่วยวัดโรคถ้าไม่รักษาแล้วจะทำให้เสียชีวิตได้โดยเฉพาะเด็ก ถ้าเกิดการเจ็บป่วยจะเสียชีวิตง่ายขึ้น และถ้าป่วยเป็นวัดโรคไม่จำเป็นต้องระวังเรื่องการติดต่อพบปะสังสรรค์กับบุคคลอื่นเพื่อป้องกันการแพร่กระจายเชื้อไปสู่บุคคลเหล่านั้น

การรับรู้โอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรควัดโรคของผู้สัมผัสโรคร่วมบ้านกับผู้ป่วยวัดโรค อำเภอไพศาลี จังหวัดนครสวรรค์ ประเด็นที่ควรให้ความรู้ความเข้าใจเพื่อให้เกิดการรับรู้และนำไปสู่การปฏิบัติโดยเร่งด่วน เนื่องจากกลุ่มเป้าหมายดังกล่าวมีการรับรู้ที่ไม่ถูกต้อง คือ 1) ถ้าเคยป่วยเป็นวัดโรค มีโอกาสเป็นวัดโรคซ้ำได้ 2) วัดโรคเป็นโรคที่สามารถติดต่อไปยังบุคคลอื่นได้ง่าย และ 3) ผู้ที่อยู่ร่วมบ้านกับผู้ป่วยวัดโรคมีโอกาสป่วยเป็นวัดโรคได้ จากประเด็นดังกล่าวจะเห็นได้ว่าผู้สัมผัสร่วมบ้านกับผู้ป่วยวัดโรคกลุ่มเป้าหมายมีการรับรู้ในระดับปานกลาง (มีค่าเฉลี่ย 2.13 - 2.23) และประเด็นเหล่านี้กลุ่มเป้าหมายดังกล่าวมีการรับรู้ที่ถูกต้อง เพียงร้อยละ 13.6 - 21.8 โดยส่วนใหญ่มีการรับรู้ว่าผู้ป่วยวัดโรคเมื่อเป็นแล้วจะไม่ใช่เป็นซ้ำและสามารถติดต่อไปยังบุคคลอื่นได้ง่ายโดยเฉพาะผู้ที่อยู่ร่วมบ้าน

การรับรู้ประโยชน์ในการปฏิบัติเพื่อป้องกันโรควัดโรคของผู้สัมผัสโรคร่วมบ้านกับผู้ป่วยวัดโรค อำเภอไพศาลี จังหวัดนครสวรรค์ ประเด็นที่ควรให้ความรู้ความเข้าใจเพื่อให้เกิดการรับรู้และนำไปสู่การปฏิบัติโดยเร่งด่วน เนื่องจากกลุ่มเป้าหมายดังกล่าวมีการรับรู้ที่ถูกต้องเพียงร้อยละ 8.2 คือ การป้องกันไม่ให้ติดเชื้อเอ็ดส์เป็นหนทางหนึ่งในการป้องกันการป่วยเป็นวัดโรคได้ด้วย โดยกลุ่มเป้าหมายดังกล่าวไม่ทราบว่าการเกิดอุบัติการณ์ที่สูงขึ้นของโรคเอ็ดส์ในปัจจุบันจะทำให้เกิดอัตราป่วยด้วยโรควัดโรคที่สูงขึ้นตามมา เนื่องจากวัดโรคเป็นโรคแทรกซ้อนของผู้ป่วยโรคเอ็ดส์ ดังนั้นถ้าป้องกันและควบคุมโรคเอ็ดส์ได้ก็จะเป็นหนทางหนึ่งในการป้องกันการเจ็บป่วยด้วยโรควัดโรคได้

การรับรู้อุปสรรคในการปฏิบัติเพื่อป้องกันโรควัดโรคของผู้สัมผัสร่วมบ้านกับผู้ป่วยวัดโรค อำเภอไพศาลี จังหวัดนครสวรรค์ ประเด็นที่ควรให้ความรู้ความเข้าใจเพื่อให้เกิดการรับรู้และนำไปสู่การปฏิบัติโดยเร่งด่วน เนื่องจากกลุ่มเป้าหมายดังกล่าวมีการรับรู้ที่ถูกต้องเพียงร้อยละ 14.5 คือ ผู้สัมผัสใกล้ชิดผู้ป่วยวัดโรคปอดสามารถป้องกันโรคได้โดยการออกกำลักร่างกาย รับประทานอาหารที่มีประโยชน์และพักผ่อนให้เพียงพอ โดยกลุ่มเป้าหมายดังกล่าวไม่ทราบว่าการป้องกันการติดต่อจากวัดโรคนั้นสามารถปฏิบัติได้ง่ายๆ โดยยึดหลักการส่งเสริมสุขภาพขั้นพื้นฐานคือ หลัก 3 อ. คือ การออกกำลักร่างกาย การรับประทานอาหารที่มีประโยชน์

และครบถ้วน และการจัดการอารมณ์โดยการพักผ่อนนอนหลับหรือวิธีอื่นๆ ซึ่งหลักการหรือกลยุทธ์เหล่านี้จะเป็นแนวทางการสร้างเสริมสุขภาพที่จะทำให้ร่างกายแข็งแรง มีสุขภาพดีเกิดภูมิคุ้มกันในการป้องกันโรคต่างๆ ได้

พฤติกรรมกรรมการป้องกันวัณโรคของผู้สัมผัสโรคร่วมบ้านกับผู้ป่วยวัณโรค อำเภอไพศาลี จังหวัดนครสวรรค์ โดยรวมอยู่ในระดับต่ำ สูงถึงร้อยละ 51.8 ประเด็นที่ควรติดตามและกระตุ้นให้กลุ่มเป้าหมายดังกล่าวมีการปฏิบัติและมีพฤติกรรมที่ถูกต้อง คือ 1) ทานแยกของใช้ส่วนตัว เช่น เสื้อผ้า ผ้าเช็ดตัว ไม้ต่างหาก ไม่ให้ปะปนกับผู้ป่วยวัณโรค 2) ทานรับประทานอาหารร่วมกับผู้ป่วยวัณโรคโดยใช้ช้อนกลาง และ 3) ทานแยกเครื่องใช้ในการรับประทานอาหาร เช่น จาน ชาม แก้วน้ำ จากผู้ป่วยวัณโรค จากประเด็นดังกล่าวจะเห็นว่า ผู้สัมผัสโรคร่วมบ้านกับผู้ป่วยวัณโรคกลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่มีพฤติกรรมกรรมการป้องกันอยู่ในระดับต่ำ (มีค่าเฉลี่ย 1.89 - 1.99) และประเด็นเหล่านี้กลุ่มเป้าหมายดังกล่าวมีพฤติกรรมกรรมการป้องกันที่ถูกต้องเพียงร้อยละ 2.7 - 9.1 โดยส่วนใหญ่มีพฤติกรรมไม่ถูกต้องโดยรับประทานอาหารร่วมกับผู้ป่วยวัณโรคโดยไม่ใช้ช้อนกลาง ไม่ได้แยกของใช้ส่วนตัว เช่น เสื้อผ้า ผ้าเช็ดตัว และเครื่องใช้ในการรับประทานอาหาร เช่น จาน ชาม แก้วน้ำ จากผู้ป่วยวัณโรค นอกจากนี้ยังพบว่า ผู้สัมผัสโรคร่วมบ้านกับผู้ป่วยวัณโรคได้นำภาชนะที่ผู้ป่วยใช้วันละหลาย/น้ำลายไปเผาหรือฝัง เพียงร้อยละ 10.9 และมีการแสวงหาความรู้ข่าวสารเกี่ยวกับการป้องกันโรควัณโรคเพียง ร้อยละ 13.6

## สรุป

จากการศึกษานี้ พบว่า ผู้สัมผัสโรคร่วมบ้านกับผู้ป่วยวัณโรค ส่วนใหญ่มีการรับรู้เกี่ยวกับวัณโรคอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 49.1 โดยด้านการรับรู้ความรุนแรงต่อการเกิดวัณโรค อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 48.3 ด้านการรับรู้โอกาสเสี่ยงต่อการเกิดวัณโรค อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 47.6 และด้านการรับรู้ประโยชน์ในการปฏิบัติเพื่อป้องกันวัณโรค อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 45.4 และด้านการรับรู้อุปสรรคในการปฏิบัติเพื่อป้องกันวัณโรค อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 44.2 และมีพฤติกรรมกรรมการป้องกันวัณโรค อยู่ในระดับต่ำ ร้อยละ 51.8 จากข้อมูลดังกล่าวควรต้องดำเนินการทำความเข้าใจกับผู้สัมผัสโรคร่วมบ้านกับผู้ป่วยวัณโรค และมีการติดตามการปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องโดยเฉพาะเครือข่ายบริการสุขภาพอำเภอไพศาลี ซึ่งประกอบไปด้วยโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) ในสังกัด คลินิกวัณโรคโรงพยาบาลไพศาลี และกลุ่มภาคีเครือข่าย ทีมหมอครอบครัว (Family care team) ชมรมอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) ควรดำเนินการสร้างแนวทางหรือสร้างรูปแบบเพื่อวางระบบการดูแลผู้ป่วยวัณโรคและผู้สัมผัสโรคร่วมบ้านที่สอดคล้องกับบริบทและก่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อไป

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรจัดทำคู่มือการป้องกันวัณโรคสำหรับผู้สัมผัสโรคร่วมบ้านเพื่อส่งเสริมความรู้ความเข้าใจได้ด้วยตนเอง โดยใช้ภาษาและรูปภาพที่น่าสนใจ เพื่อกระตุ้นต่อการเรียนรู้
2. สถานบริการสาธารณสุขต้องเร่งดำเนินการตรวจคัดกรองวัณโรคในกลุ่มผู้สัมผัสโรคร่วมบ้านทุกราย เพื่อเป็นการค้นหาผู้ป่วยใหม่โดยเร็วและนำเข้าสู่ระบบการรักษาก่อนจะแพร่กระจายเชื้อในชุมชน



3. จัดระบบที่เลี้ยงหรือระบบเพื่อนช่วยเพื่อนให้แก่ผู้สัมผัสร่วมบ้านโดยอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) แกนนำชุมชน ทีมหมอครอบครัว เพื่อช่วยให้คำแนะนำในการป้องกันโรคและจัดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้/ประสบการณ์ในการป้องกันโรค

4. หน่วยงานสาธารณสุขควรมีการปฏิบัติงานแบบเชิงรุกเพิ่มขึ้นในการค้นหาผู้ป่วยวัณโรครายใหม่ในชุมชนรวมทั้งสร้างความตระหนักแก่ผู้สัมผัสโรคร่วมบ้านในการดูแลสุขภาพตนเอง การป้องกันตนเองในการอยู่ร่วมกันกับผู้ป่วยวัณโรค และการจัดการสิ่งแวดล้อมในบริเวณบ้านเรือน

5. ชุมชนควรมีการให้การช่วยเหลือ แนะนำสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อการดูแลสุขภาพตนเอง หลักการป้องกันตนเองในการสัมผัสใกล้ชิดผู้ป่วยวัณโรคและการจัดการสิ่งแวดล้อมในบริเวณบ้านเรือน เช่น การประชาสัมพันธ์ตามหอกระจายข่าว เสียงตามสาย

6. ผู้สัมผัสโรคร่วมบ้านควรใส่ใจในการดูแลสุขภาพและป้องกันตนเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่มีอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป หรือผู้ที่มีโรคประจำตัว เนื่องจากกลุ่มนี้มีภูมิคุ้มกันโรคต่ำจึงมีโอกาสเสี่ยงสูงในการติดต่อจากผู้ป่วยวัณโรคได้ง่าย

#### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการศึกษาการมีส่วนร่วมและบทบาทของสมาชิกในครัวเรือนของผู้ป่วยวัณโรคในการดูแลสุขภาพตนเอง การจัดการสิ่งแวดล้อมบริเวณบ้านผู้ป่วย หรือการศึกษาประสิทธิผลโปรแกรมการเยี่ยมบ้านของเจ้าหน้าที่สาธารณสุขกับการป้องกันวัณโรคในผู้สัมผัสโรคร่วมบ้าน

2. ควรมีการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพเกี่ยวกับประสิทธิภาพของเครือข่ายผู้สัมผัสโรคร่วมบ้านกับผู้ป่วยวัณโรคและการมีส่วนร่วมของชุมชนในการป้องกันและเฝ้าระวังโรควัณโรค

3. ทำการศึกษาเชิงทดลองหรือเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับรูปแบบการป้องกันวัณโรคในกลุ่มผู้สัมผัสโรคร่วมบ้าน

#### กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย และขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงพยาบาลไพศาลี และสาธารณสุขอำเภอไพศาลีที่ส่งเสริมและสนับสนุนให้ทำการวิจัยครั้งนี้และขอขอบคุณคณะเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) ทุกแห่ง ที่ช่วยดำเนินการเก็บข้อมูลในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ท้ายที่สุดผู้วิจัยขอขอบคุณผู้สัมผัสโรคร่วมบ้าน อำเภอไพศาลีทุกท่านที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัยครั้งนี้และได้ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามเป็นอย่างดี

#### เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมโรค. (2556). แนวทางการดำเนินงานควบคุมวัณโรคแห่งชาติ. กรุงเทพมหานคร:

สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ.

กระทรวงสาธารณสุข. (2556). แนวทางปฏิบัติในการสอบสวนกรณีสงสัยการระบาดของวัณโรค.

พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึกในพระบรมราชูปถัมภ์.

ธารารัตน์ ดวงแข. (2551). ความสัมพันธ์ระหว่างแบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพกับการปฏิบัติตนเพื่อ

ป้องกันการติดต่อโรคของสมาชิกในครัวเรือนผู้ป่วยวัณโรค. วิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาล

ศาสตรมหาบัณฑิตบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.

- ธีระพงษ์ จำพูลี. (2553). **พฤติกรรมการป้องกันวัณโรคในผู้สัมผัสร่วมบ้านกับผู้ป่วยวัณโรคปอดอำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ปิยวรรณ สิงห์คำป้อง. (2554). **ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดวัณโรคปอดในผู้สัมผัสร่วมบ้านที่อาศัยอยู่ร่วมกับผู้ป่วยวัณโรค จังหวัดกาฬสินธุ์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Bandara, A. (1986). **Social Foundations of Thought and Action**. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Best, J. (1977). **Research in Education**. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- World Health Organization (2006). **Treatment of Tuberculosis Guidelines for National Programmes**. 3<sup>rd</sup> ed. Italy: Jotto Associati s.a.s.



ความสัมพันธ์ระหว่าง ความรู้ ทักษะคิด และพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ.2ส. กับระดับดัชนีมวลกาย  
ของนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

ปณิณทัต ดันธนปัญญากร<sup>1\*</sup> นภัสสรณ์ ฤกษ์เรืองฤทธิ์<sup>2</sup> นลพรรณ ชันติกุลานนท์<sup>3</sup> อารีย์ สงวนชื่อ<sup>4</sup>

Received : December 27, 2020

Revised : August 20, 2021

Accepted : August 23, 2021

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ทักษะคิด และพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ. 2ส. กับดัชนีมวลกายของนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ จำนวน 194 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสอบถาม ระหว่างเดือนสิงหาคม ถึง เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2561 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม ประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์ข้อมูลส่วนบุคคล แบบวัดความรู้ ทักษะคิด และพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ. 2ส. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และสถิติการทดสอบไคสแควร์ ผลการศึกษา พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีดัชนีมวลกายระดับปกติ (ร้อยละ 56.7) รองลงมาคือ ดัชนีมวลกายเกินเกณฑ์ (ร้อยละ 22.7) และ ดัชนีมวลกายต่ำกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 20.6) ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับดัชนีมวลกาย ได้แก่ ภาวะน้ำหนักเกินของบุคคลในครอบครัว ( $\chi^2 = 7.377$ ,  $df = 2$ ,  $p = 0.025$ ) ระดับชั้นปี ( $\chi^2 = 22.35$ ,  $df = 6$ ,  $p = 0.001$ ) รายรับต่อเดือน ( $\chi^2 = 8.900$ ,  $df = 4$ ,  $p = 0.001$ ) ความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมสุขภาพ ( $\chi^2 = 9.954$ ,  $df = 4$ ,  $p = 0.041$ ) และ พฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ. 2ส. ( $\chi^2 = 10.68$ ,  $df = 4$ ,  $p = 0.030$ ) ผลจากการศึกษาในครั้งนี้ จะเป็นข้อมูลสำหรับการนำไปใช้ในการวางแผนและส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษาสาธารณสุขศาสตร์ โดยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมตามหลัก 3อ. 2ส. เพื่อป้องกันการเกิดภาวะน้ำหนักเกินและภาวะอ้วนของนักศึกษาในอนาคตต่อไป

คำสำคัญ: ดัชนีมวลกาย พฤติกรรมสุขภาพ ภาวะน้ำหนักเกิน

<sup>1</sup> อาจารย์ประจำหลักสูตรสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี อีเมล: phannathat.tan@vru.ac.th

<sup>2</sup> อาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสุขภาพและความงาม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี อีเมล: naphatsaran@vru.ac.th

<sup>3</sup> อาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี อีเมล: nonlapan.kh@gmail.com

<sup>4</sup> อาจารย์ประจำหลักสูตรสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี อีเมล: aree.sa@vru.ac.th

\* ผู้นิพนธ์หลัก อีเมล: phannathat.tan@vru.ac.th

THE RELATIONSHIP BETWEEN KNOWLEDGE, ATTITUDE, AND HEALTH BEHAVIORS BASED ON THE PRINCIPLE OF 3E. 2S. WITH BODY MASS INDEX LEVEL AMONG STUDENTS IN FACULTY OF PUBLIC HEALTH, VALAYA ALONGKORN RAJABHAT UNIVERSITY UNDER THE ROYAL PATRONAGE

Phannathat Tanthanapanyakorn<sup>1\*</sup> Naphatsaran Roekruangrit<sup>2</sup>  
Nonlapan Khantikulanon<sup>3</sup> Aree Sanguanchue<sup>4</sup>

**Abstract**

The study was a cross-sectional study aimed to investigate the relationship between knowledge, attitude and health behaviors based on the principle of 3E. 2S. and the body mass index level among students in Faculty of Public Health, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage. The sample consisted of 194 students who were enrolled in the Faculty of Public Health. The subjects were recruited by stratified random sampling and data were collected by interviewing between August to November 2018. The instruments were consisted of the demographical data form and the evaluation form for the knowledge, attitude about health behaviors based on the principle of 3E. 2S. The data were analyzed by using descriptive statistics and the Chi-square test. The result showed that majority of the samples had a normal level of body mass index (56.7%), followed by overweight (22.7%) and underweight (20.6%). Factors which remained significantly associated with body mass index level were the history of family obese ( $\chi^2 = 7.377$ ,  $df = 2$ ,  $p = 0.025$ ), grade ( $\chi^2 = 22.35$ ,  $df = 6$ ,  $p = 0.001$ ), monthly income ( $\chi^2 = 8.900$ ,  $df = 4$ ,  $p = 0.001$ ), knowledge about health behaviors based on the principle of 3E. 2S. ( $\chi^2 = 9.954$ ,  $df = 4$ ,  $p = 0.041$ ) and health behaviors based on the principle of 3E. 2S. ( $\chi^2 = 10.68$ ,  $df = 4$ ,  $p = 0.030$ ). The findings can be used as the data to develop the plan and promote the health behaviors among students by enhancing health behaviors based on the principle of 3E. 2S. to prevent the overweight and obesity among students in the future.

**Keywords:** Body Mass Index, Health Behavior, Overweight

---

<sup>1</sup> Lecturer, Department of Public Health, Faculty of Public Health, Valaya Alongkorn Rajabhat University Under the Royal Patronage, e-mail: phannathat.tan@vru.ac.th

<sup>2</sup> Lecturer, Department of Health and Aesthetic, Faculty of Public Health, Valaya Alongkorn Rajabhat University Under the Royal Patronage, e-mail: naphatsaran@vru.ac.th

<sup>3</sup> Lecturer, Department of Environmental Health, Faculty of Public Health, Valaya Alongkorn Rajabhat University Under the Royal Patronage, e-mail: nonlapan.kh@gmail.com

<sup>4</sup> Lecturer, Department of Public Health, Faculty of Public Health, Valaya Alongkorn Rajabhat University Under the Royal Patronage, e-mail: aree.sa@vru.ac.th

\* Corresponding Author, e-mail: phannathat.tan@vru.ac.th

## บทนำ

จากรายงานสถานการณ์ปัจจุบันเกี่ยวกับภาวะน้ำหนักเกิน พบว่า ประชากรไทยมีภาวะน้ำหนักเกินเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2552 จากรายงานการสำรวจสุขภาพประชากรไทยโดยการตรวจร่างกายครั้งที่ 5 พ.ศ. 2557 พบว่า ค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกาย (Body Mass Index: BMI) ของประชากรชายและหญิงไทยที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไป เท่ากับ 23.6 และ 24.6  $\text{kg./m}^2$  ตามลำดับ นอกจากนี้พบว่า ประชากรไทยอายุ 15 ปีขึ้นไปมีแนวโน้มของภาวะน้ำหนักเกินสูงขึ้นอย่างชัดเจน โดยเพิ่มจากร้อยละ 40.7 เป็นร้อยละ 41.8 ส่วนในผู้ชายและเพิ่มจากร้อยละ 28.4 เป็นร้อยละ 32.9 ในผู้หญิง เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกายพบว่า มักจะเพิ่มขึ้นตามอายุ จนมีค่าสูงสุดในกลุ่มอายุ 30-59 ปี หลังอายุ 60 ปีขึ้นไป ดัชนีมวลกายจะลดลงและต่ำสุดเมื่ออายุ 80 ปีขึ้นไป พิจารณาค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกายตามภาค พบว่า คนที่อยู่ในกรุงเทพฯ และภาคกลาง มีดัชนีมวลกายสูงที่สุดเมื่อพิจารณากลุ่มอายุ 15-29 ปี พบค่าเฉลี่ยของ BMI เท่ากับ 22.6  $\text{kg/m}^2$  โดยเพศชายมีภาวะน้ำหนักเกินร้อยละ 16.6 และเพศหญิง ร้อยละ 15.6 (Aekplakorn, 2016) ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนในวัยรุ่นและวัยผู้ใหญ่ตอนต้นยังเป็นปัญหาสาธารณสุขสำคัญของประเทศที่มี แนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นกัน (Chaisri, 2014) วัยรุ่นและวัยผู้ใหญ่ตอนต้นปัจจุบันมีวิถีชีวิตที่แตกต่างไปจากในอดีต เช่น การรับประทานอาหารฟาสต์ฟู้ด การเล่นเกมคอมพิวเตอร์เป็นเวลานาน ๆ และการใช้ลิฟท์แทนการเดินขึ้นลงบันได เป็นต้น ซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีใหม่ ๆ และการเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมของประเทศตะวันตก รวมทั้งความไม่สมดุลระหว่างปริมาณแคลอรีที่ได้รับและปริมาณแคลอรีที่ใช้ในการเผาผลาญอาหารที่เกิดขึ้นในร่างกายและการเคลื่อนไหวออกแรง (Pulgaron, 2013) จึงส่งผลให้เกิดภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนได้

ดัชนีมวลกาย (Body mass index: BMI) เป็นเกณฑ์มาตรฐานสากล ในการจำแนกน้ำหนักของร่างกายและภาวะน้ำหนักเกิน/โรคอ้วน ของผู้ใหญ่ที่ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกนิยมนำไปใช้ เนื่องจากวิธีการประเมินไม่ยุ่งยาก และเป็นการวัดปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกายทั้งหมด โดยจะเห็นว่า ภาวะน้ำหนักเกินจึงเป็นปัญหาในประชากรในประเทศไทยอย่างมากเนื่องจากเป็นปัจจัยที่นำไปสู่ภาวะเสี่ยงทางสุขภาพและโรคเรื้อรังหลายอย่าง เช่น ภาวะไขมันในเลือดสูง โรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง และโรคหัวใจและหลอดเลือด เป็นต้น (ชื่นฤทัย กาญจนจิตรา, 2557) สาเหตุและปัจจัยเสี่ยงของภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนไม่ได้เกิดจากสาเหตุหรือปัจจัยเดียว ๆ แต่เกิดจากสาเหตุหรือปัจจัยที่เกี่ยวข้องกันหลายปัจจัย (Gurnani, 2015) ซึ่งประกอบไปด้วยปัจจัยเสี่ยงด้านพันธุกรรม เป็นความผิดปกติของยีนบางชนิดที่สัมพันธ์กับการเกิดภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน ปัจจัยเสี่ยงด้านพฤติกรรม ประกอบด้วย การมีพฤติกรรมรับประทานอาหารเช้าที่ไม่ดี พฤติกรรมรับประทานอาหารเช้าที่สัมพันธ์กับภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน การมีพฤติกรรมนั่งหรือพฤติกรรมที่มีการเคลื่อนไหวร่างกายน้อย การนอนหลับ ความเครียด การสูบบุหรี่ การดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ เป็นต้น ปัจจัยเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อมและสังคม เช่น การมีเศรษฐกิจต่ำ ภาวะเศรษฐกิจ การรับรู้ของครอบครัวต่ออาหารและสภาพแวดล้อม ยากในการเข้าถึงแหล่งอาหาร และการอาศัยในสังคมเมือง เป็นต้น (กัลยาณี โนอินทร์, 2560)

ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนในวัยรุ่นและวัยผู้ใหญ่ตอนต้น ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม นักศึกษาในมหาวิทยาลัย จึงเป็นกลุ่มเยาวชนที่มีการปรับตัวผ่านจากช่วงวัยรุ่นเข้าสู่ผู้ใหญ่ตอนต้น เป็นช่วงที่มีการเรียนรู้มีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม รูปแบบวิถีการดำเนินชีวิต โดยอาจจะมีพฤติกรรมเสี่ยงต่อการเกิดภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนได้ ถ้าได้รับอิทธิพลจากปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ ในขณะเดียวกันก็เป็นวัยที่ควรส่งเสริมให้มีพฤติกรรมสุขภาพที่ดี ดังนั้นการมีน้ำหนักเกินทำให้เกิดผลต่อสุขภาพทั้งในระยะสั้นและระยะยาว วัย และมีความสัมพันธ์กับอัตราป่วยและอัตราการตายก่อนวัยอันควรในวัยผู้ใหญ่ (Reilly, 2011) ผลกระทบของภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนมีหลายประการ ได้แก่ กลุ่มอาการเมตาบอลิก (Metabolic syndrome) ความดันโลหิตสูง เบาหวาน ภาวะไขมัน

ในเลือดผิดปกติ และโรคหลอดเลือดหัวใจ ปัญหาระบบหายใจ เช่น ภาวะหยุดหายใจขณะนอนหลับ ปัญหา ระบบกระดูกและข้อ นิ้วในอุ้งน้ำดี และผลกระทบต่อด้านจิตใจ ได้แก่ โรคสมาธิสั้น ใจไม่มั่นใจในรูปร่างของตนเอง

ในปี พ.ศ. 2561 นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ทั้งหมด จำนวน 472 คน (สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน, 2561) ฉะนั้นการศึกษาในระดับอุดมศึกษาเป็นช่วงชีวิตที่สำคัญของบุคคลที่มีโอกาสได้ศึกษาในมหาวิทยาลัย และ นักศึกษาเหล่านี้ถือว่าเป็นทรัพยากรบุคคลที่สำคัญของประเทศ ซึ่งการที่นักศึกษาจะสามารถเรียนและใช้ชีวิตได้อย่างมีความสุขนั้น ปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งก็คือ การมีสุขภาพดี และปราศจากภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเรียนรู้ในทุก ๆ ด้านในรั้วมหาวิทยาลัย โดยนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา ส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงวัยรุ่นตอนปลาย (17-21 ปี) และวัยผู้ใหญ่ตอนต้น (21-25 ปี) ซึ่งเป็นวัยที่มีการเปลี่ยนแปลง ในหลาย ๆ ด้าน ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และด้านสังคม ดังนั้นพฤติกรรมสุขภาพ ในช่วงนี้อาจส่งผลต่อภาวะ สุขภาพต่อเนื่องถึงวัยผู้ใหญ่ การที่นักศึกษามีภาวะน้ำหนักเกินโดยมีระดับดัชนีมวลกายเกินกว่าเกณฑ์เป็นปัจจัย เสี่ยงที่นำไปสู่โรคไม่ติดต่อเรื้อรัง โดยเฉพาะนักศึกษาสาธารณสุขศาสตร์ที่เป็นผู้นำทางสุขภาพในอนาคต การมีภาวะน้ำหนักเกินจะเป็นภาพลักษณ์ที่ไม่ดีในการควบคุมน้ำหนักและการดูแลสุขภาพ นอกจากนี้ที่ตั้งของ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ เป็นเขตเมืองที่มีความสะดวกสบายในการเข้าถึงแหล่ง อาหาร อยู่ใกล้ตลาดใหญ่ และนักศึกษาส่วนใหญ่มีพฤติกรรมบริโภคอาหารที่ไม่เหมาะสม รับประทานอาหาร ไม่มีประโยชน์ เช่น อาหารสำเร็จรูป อาหารฟาสต์ฟู้ด เป็นต้น ขาดการออกกำลังกาย จึงทำให้นักศึกษามีการ บริโภคที่มากกว่าปกติ เกินกว่าปริมาณที่ร่างกายต้องใช้ในการเผาผลาญสารอาหาร ทำให้เกิดการสะสมและมี น้ำหนักตัวมากกว่าเกณฑ์ ดังนั้นเพื่อเป็นฐานข้อมูลที่ดีต่อการลดปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาดังกล่าว วัยนี้ควร ได้รับการส่งเสริมให้มีพฤติกรรมสุขภาพที่ดี ซึ่งเป็นพื้นฐานพฤติกรรมสุขภาพในวัยผู้ใหญ่ นอกจากนี้นักศึกษาเป็น กลุ่มเยาวชนที่มาจากต่างจังหวัดทั่วประเทศ การใช้ชีวิตความเป็นอยู่ในมหาวิทยาลัย และปัจจัยพื้นฐานเดิมส่วน บุคคลอาจทำให้นักศึกษามีพฤติกรรมสุขภาพที่ไม่เหมาะสมได้ ดังนั้น จากสถานการณ์ที่ได้กล่าวมาทั้งหมด ชี้ให้เห็นว่าปัญหาภาวะน้ำหนักเกินและภาวะอ้วน อาจเกิดผลกระทบต่อสุขภาพของนักศึกษาในระยะยาว พฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ.2ส. เป็นนโยบายในการป้องกันการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรังที่กระทรวงสาธารณสุข ให้ความสำคัญ และเป็นประเด็นที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเรื้อรังในอนาคต ซึ่งประกอบไปด้วย อาหาร ออกกำลังกาย อารมณ์ การสูบบุหรี่ ดื่มสุรา ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาเพื่อประเมิน ดัชนีมวลกาย ความรู้ ทักษะคิดและพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ.2ส. และทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ทักษะคิด และพฤติกรรม 3อ.2ส. กับระดับดัชนีมวลกายของนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราช ภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ เพื่อส่งเสริมแนวทางในการดูแลสุขภาพของนักศึกษาคณะสาธารณสุข ศาสตร์ให้เป็นต้นแบบด้านสุขภาพที่ดี (Role model) ซึ่งเป็นแบบอย่างที่ดีให้กับนักศึกษาคณะอื่น ๆ ได้

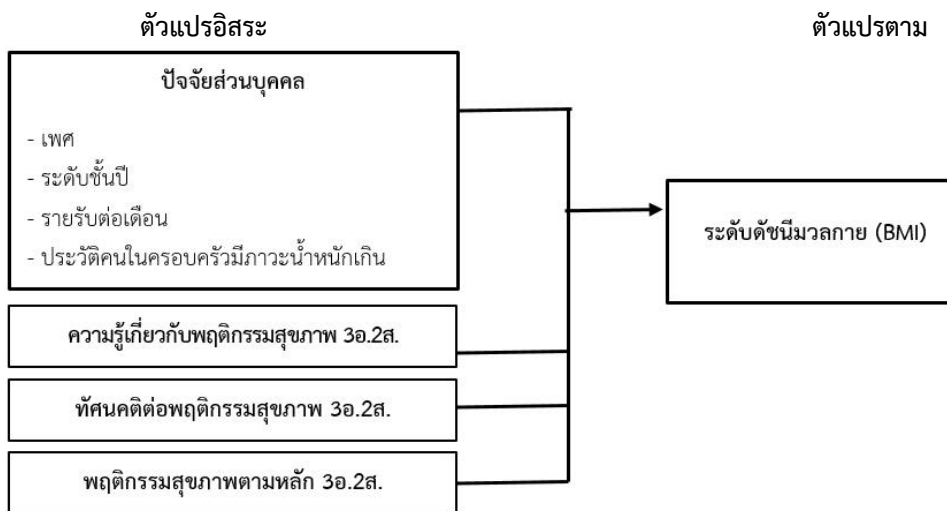
### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อประเมินดัชนีมวลกายของนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
2. เพื่อประเมินความรู้ ทักษะคิด และพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ. 2ส. ของนักศึกษา คณะ สาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
3. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ทักษะคิด และพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ.2ส. ต่อระดับดัชนีมวลกายของนักศึกษา คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

**วิธีดำเนินการวิจัย**

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional study) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ทศนคติ และพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ. 2ส. กับดัชนีมวลกายของนักศึกษาของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ (ภาคปกติ) มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ทุกชั้นปี จำนวน 472 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาทั้งเพศชายและเพศหญิงที่กำลังศึกษาในคณะสาธารณสุขศาสตร์ (ภาคปกติ) ที่ลงทะเบียนเรียนในปีการศึกษา 2561 ซึ่งคำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตรที่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอน (Daniel, 1995) โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ค่าความคลาดเคลื่อนสามารถยอมรับได้เท่ากับ 0.03 ค่าสัดส่วนพฤติกรรมสุขภาพ เท่ากับ 0.07 (สำนักระบอบาติวิทยา, 2558) จะได้ขนาดตัวอย่างทั้งหมด 194 คน และในส่วนของเกณฑ์คัดออก คือ เป็นผู้สมัครใจในการเข้าร่วมการวิจัยในครั้งแรกแต่ต่อมาขอยกเลิกหรือถอนตัวจากการศึกษา สำหรับการสุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Cluster random sampling) โดยแบ่งเป็น ชั้นปีที่ 1 จำนวน 48 คน ชั้นปีที่ 2 จำนวน 53 คน ชั้นปีที่ 3 จำนวน 42 คน และชั้นปีที่ 4 จำนวน 51 คน

กรอบแนวคิดการวิจัยครั้งนี้ได้มาจากการทบทวนวรรณกรรม และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับภาวะน้ำหนักเกิน และภาวะอ้วน ซึ่งแสดงเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังภาพที่ 1



**ภาพที่ 1** กรอบแนวคิดในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถาม ซึ่งผู้วิจัยได้มาจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบสัมภาษณ์ข้อมูลส่วนบุคคล ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อบันทึกข้อมูลทั่วไปของผู้สูงอายุ ได้แก่ เพศ ระดับชั้นปี รายรับต่อเดือน ประวัติภาวะน้ำหนักเกินของบุคคลในครอบครัว ส่วนสูง น้ำหนัก และค่าดัชนีมวล มีข้อคำถามทั้งหมด 7 ข้อ

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามวัดความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ. 2ส. มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 2 ตัวเลือก คือ ใช่ และ ไม่ใช่ จำนวน 23 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนน ได้แก่ ตอบถูก ให้ 1 คะแนน และตอบผิดให้ 0 คะแนน ในการแปลผลระดับความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ. 2ส. โดยใช้เกณฑ์ของ



Bloom (1971) สามารถแบ่งเป็นออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้ 0-13 คะแนน (<60%) หมายถึง มีความรู้ระดับน้อย 14-18 คะแนน (<60-80%) หมายถึง มีความรู้ระดับปานกลาง และ 19-23 คะแนน (>80%) หมายถึง มีความรู้ระดับมาก

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับทัศนคติต่อพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ. 2ส. เป็นแบบสอบถามที่ประยุกต์มาจาก ฐาปนี สิริรุ่งเรือง (2559) มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่าแบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 18 ข้อ ซึ่งมีข้อคำถามทั้งด้านบวกและด้านลบ สำหรับข้อคำถามด้านบวกจะให้คะแนน 4, 3, 2 และ 1 คะแนน และข้อคำถามเชิงลบจะให้คะแนน 1, 2, 3 และ 4 คะแนน ผู้ตอบแบบสอบถามจะต้องเลือกตอบคำถามแต่ละข้อเพียง 1 คำตอบเท่านั้น คะแนนเฉลี่ยของ ทัศนคติต่อพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ. 2ส. ซึ่งผู้วิจัยใช้เกณฑ์ในการแบ่งระดับคะแนนของ Best (1977) แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ คะแนนเฉลี่ย 1.00-2.00 คะแนน หมายถึง มีทัศนคติอยู่ในระดับไม่ดี คะแนนเฉลี่ย 2.01-3.01 คะแนน หมายถึง มีทัศนคติอยู่ในระดับปานกลาง และ คะแนนเฉลี่ย 3.02-4.00 หมายถึง มีทัศนคติอยู่ในระดับดี

ส่วนที่ 4 แบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3 อ. 2 ส. เป็นแบบวัดมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) แบ่งออกเป็น 4 ระดับ คือ ปฏิบัติประจำ (7 วันต่อสัปดาห์) ปฏิบัติบ่อย (3-6 วันต่อสัปดาห์) ปฏิบัตินานๆครั้ง (1-2 ครั้งต่อสัปดาห์) และไม่เคยปฏิบัติเลย จำนวน 24 ข้อโดยมีเกณฑ์การแปลผลคะแนน 4, 3, 2 และ 1 คะแนน และสำหรับข้อคำถามเชิงลบจะให้คะแนนตรงกันข้าม การแปลผลคะแนนเกี่ยวกับพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ.2ส. โดยใช้เกณฑ์ของ Best (1977) ได้แก่ คะแนนเฉลี่ย 1.00-2.00 หมายถึง พฤติกรรมอยู่ในระดับไม่ดี คะแนนเฉลี่ย 2.01-3.01 หมายถึง พฤติกรรมอยู่ในระดับปานกลาง และ คะแนนเฉลี่ย 3.02-4.00 หมายถึง พฤติกรรมอยู่ในระดับดี

การทดสอบคุณภาพของเครื่องมือ สำหรับความตรงด้านเนื้อหา (Content validity) ได้รับการประเมินความเหมาะสมโดยจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เป็นผู้พิจารณาตรวจสอบความตรงของเนื้อหา วิเคราะห์ค่าความตรงตามของเนื้อหา (IOC) ได้ค่า ดัชนีความเที่ยงตรงของเนื้อหา มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปสำหรับความเชื่อมั่นของเครื่องมือ โดยการนำเครื่องมือไปทดลองใช้ (Try out) กับนักศึกษาสาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (Reliability) โดยหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นด้วยวิธีของ Cronbach's Alpha Coefficient ได้ค่าความเที่ยงของ แบบสอบถามวัดความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ. 2ส. เท่ากับ 0.86 0.92 และ 0.89 ตามลำดับ

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่างโดยอธิบายวัตถุประสงค์และแนวทางการปฏิบัติในการวิจัย ผู้ที่มีคุณสมบัติตามหลักเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างมีสิทธิ์ที่จะตอบรับหรือปฏิเสธการให้ข้อมูลโดยไม่เสียผลประโยชน์หรือได้รับผลกระทบใด ๆ จากการเข้าร่วมวิจัย ซึ่งในระหว่างการเก็บข้อมูลผู้วิจัยจะไม่ละเมิดความเป็นส่วนตัว ไม่มีการระบุชื่อ-สกุลของกลุ่มตัวอย่าง แต่จะนำเสนอโดยใช้รหัสแทน และข้อมูลที่ได้จะถูกเก็บเป็นความลับ และมีการนำเสนอข้อมูลในภาพรวมเท่านั้น

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยติดต่อประสานงานกับคณบดีคณะสาธารณสุขศาสตร์ อาจารย์ผู้สอนและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย หลังจากนั้นเลือกกลุ่มผู้สูงอายุดำเนินการคัดเลือกเข้าที่ได้กำหนดไว้จำนวน 194 คน เมื่อได้รับการยินยอมเข้าร่วมงานวิจัยจากกลุ่มตัวอย่างแล้ว ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยวิธีการสอบถาม โดยใช้แบบสอบถาม ซึ่งประกอบด้วย 4 ส่วน โดยก่อนดำเนินการสัมภาษณ์

ผู้วิจัยจะดำเนินการแจ้งการพิทักษ์สิทธิ์ และอธิบายวัตถุประสงค์และวิธีการสัมภาษณ์ก่อนเสมอ และเมื่อดำเนินการสัมภาษณ์เสร็จสิ้น ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความครบถ้วนสมบูรณ์ และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย พิสัย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติเชิงวิเคราะห์ ได้แก่ สถิติการทดสอบไคสแควร์ เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ทักษะและพฤติกรรมการสุขภาพตามหลัก 3อ. 2ส. กับระดับดัชนีมวลกายของนักศึกษา คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะสาธารณสุขศาสตร์ จำนวน 194 คน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป พบว่า อยู่ในระดับชั้นปีที่ 1 ร้อยละ 24.7 ชั้นปีที่ 2 ร้อยละ 27.3 ชั้นปีที่ 3 ร้อยละ 21.6 และชั้นปีที่ 4 ร้อยละ 26.4 ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 76.8) และมีรายรับต่อเดือน 4,000-5,999 บาท (ร้อยละ 46.4) นอกจากนี้ ร้อยละ 35.6 มีประวัติบุคคลในครอบครัวมีภาวะน้ำหนักเกิน กลุ่มตัวอย่างมีส่วนสูงเฉลี่ย 161.97 เซนติเมตร (S.D.= 8.03 เซนติเมตร) มีน้ำหนักเฉลี่ย 55.93 กิโลกรัม (S.D.= 11.46 กิโลกรัม) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (n=194)

ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	ร้อยละ
<b>เพศ</b>		
ชาย	45	23.2
หญิง	149	76.8
<b>ระดับชั้นปี</b>		
ปี 1	48	24.7
ปี 2	53	27.3
ปี 3	42	21.6
ปี 4	51	26.4
<b>ประวัติคนในครอบครัวมีภาวะน้ำหนักเกิน</b>		
ไม่มี	125	64.4
มี	69	35.6
<b>รายรับต่อเดือน (บาท)</b>		
<4,000 บาท	32	16.5
4,000-5,999 บาท	90	46.4
6,000 บาทขึ้นไป	72	37.1
<b>ส่วนสูง</b>		
Mean= 161.97 เซนติเมตร, Min-Max= 147-185 เซนติเมตร, S.D.= 8.03 เซนติเมตร		
<b>น้ำหนัก</b>		
Mean= 55.93 กิโลกรัม, Min-Max= 39-100 กิโลกรัม, S.D. = 11.46 กิโลกรัม		

จากการวิเคราะห์ระดับดัชนีมวลกายของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีระดับดัชนีมวลกายปกติ (ร้อยละ 56.7) รองลงมาคือ ระดับดัชนีมวลกายเกินเกณฑ์ (ร้อยละ 22.7) และดัชนีมวลกายต่ำกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 20.6) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของดัชนีมวลกายเท่ากับ  $21.18 \text{ kg/m}^2$  (S.D.= $3.7223 \text{ kg/m}^2$ ) ค่าต่ำสุด  $15.3 \text{ kg/m}^2$  ค่าสูงสุด  $40.1 \text{ kg/m}^2$  ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับดัชนีมวลกาย (n=194)

ระดับดัชนีมวลกาย	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ต่ำกว่าเกณฑ์ (< $18.5 \text{ kg/m}^2$ )	40	20.6
ปกติ ( $18.5 - 22.9 \text{ kg/m}^2$ )	110	56.7
เกินเกณฑ์ ( $23 \text{ kg/m}^2$ ขึ้นไป )	44	22.7
Mean = $21.18 \text{ kg/m}^2$ , Min-Max = $15.3-40.1 \text{ kg/m}^2$ , S.D. = $3.7223 \text{ kg/m}^2$		
<b>รวม</b>	<b>194</b>	<b>100.0</b>

เมื่อพิจารณาวิเคราะห์ความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ.2ส. พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความรู้มากที่สุดในประเด็น ควรรับประทานอาหารให้ครบ 5 หมู่ และมีปริมาณที่เหมาะสม (ร้อยละ 96.4) รองลงมาคือ ความเครียดเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อสุขภาพกาย สุขภาพจิต อารมณ์รวมไปถึงพฤติกรรมสุขภาพด้วย (ร้อยละ 95.9) และน้อยที่สุด คือ การรับประทานอาหารจำพวกแป้ง (ข้าว หมั่นโถว) ในปริมาณที่มากไม่มีผลต่อระดับน้ำตาลในเลือด (ร้อยละ 47.8 ) เมื่อจำแนกตามระดับความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ.2ส. พบว่า ส่วนใหญ่มีความรู้อยู่ในระดับมาก (ร้อยละ 72.6) รองลงมา คือ ระดับปานกลางและน้อย (ร้อยละ 22.2 และ 5.2 ตามลำดับ) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้เท่ากับ 19.33 คะแนน (S.D. = 2.86) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับของความรู้ เกี่ยวกับพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ. 2ส. (n=194)

ระดับความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ. 2ส.	จำนวน	ร้อยละ
<b>ความรู้</b>		
น้อย (0-13 คะแนน)	10	5.2
ปานกลาง (14-18 คะแนน)	43	22.2
มาก (19-23 คะแนน)	141	72.6
<b>รวม</b>	<b>194</b>	<b>100.0</b>
Mean = 19.33 คะแนน, Min-Max= 9-23 คะแนน, S.D.= 2.86 คะแนน		

เมื่อวิเคราะห์ทัศนคติต่อพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ.2ส. พบว่า กลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยอย่างยิ่งและเห็นด้วย มากกว่าร้อยละ 85 ในเรื่องของการทำกิจกรรมที่ชอบจะทำให้อารมณ์ดีขึ้น (ร้อยละ 97.5) การออกกำลังกายเป็นประจำนั้นดีต่อการควบคุมน้ำหนัก (ร้อยละ 94.4) การดื่มสุราหรือเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ทำให้เกิดอุบัติเหตุทางรถยนต์และรถจักรยานยนต์ (ร้อยละ 92.8) การตกอยู่ในสถานการณ์เร่งรีบจะทำให้เกิดอาการหงุดหงิดได้ง่าย (ร้อยละ 91.7) การออกกำลังกายจะทำให้ท่านเป็นคนรักสุขภาพมากยิ่งขึ้น (ร้อยละ 91.3) การ

ดื่มสุราหรือเครื่องดื่มแอลกอฮอล์เป็นประจำส่งผลเสียต่อสุขภาพ (ร้อยละ 89.7) การดื่มสุราหรือเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ทำให้อ้วนขึ้น (ร้อยละ 87.6) ตามลำดับ เมื่อจำแนกตามระดับทัศนคติต่อพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ.2ส. พบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง (ร้อยละ 58.8) รองลงมาคือ ระดับดี (ร้อยละ 41.2 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคะแนนทัศนคติ เท่ากับ 2.96 คะแนน (S.D. = 0.31) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับของทัศนคติ เกี่ยวกับพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ. 2ส. (n=194)

ระดับทัศนคติเกี่ยวกับพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ. 2ส.	จำนวน	ร้อยละ
<b>ทัศนคติ</b>		
ไม่ดี (1.00 – 2.00 คะแนน)	0	0.00
ปานกลาง (2.01 – 3.01 คะแนน)	114	58.8
ดี (3.02 – 4.00 คะแนน)	80	41.2
<b>รวม</b>	<b>194</b>	<b>100.0</b>
Mean = 2.96 คะแนน, Min = 2.33-3.72 คะแนน, S.D. = 0.31 คะแนน		

เมื่อวิเคราะห์พฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ.2ส. พบว่า สำหรับพฤติกรรมด้านอาหาร พบว่า กลุ่มตัวอย่างปฏิบัติเป็นประจำในเรื่องของการรับประทานอาหารครบ 3 มื้อมากที่สุด (ร้อยละ 33.0) รองลงมาคือ ดื่มน้ำอัดลม/น้ำหวาน (ร้อยละ 22.7) และ รับประทานอาหารเนื้อสัตว์ติดมันหรืออาหารที่มีไขมันสูง (ร้อยละ 15.5) สำหรับพฤติกรรมด้านอารมณ์ พบว่า กลุ่มตัวอย่างปฏิบัติเป็นประจำในเรื่องของเมื่อเกิดความเครียด/วิตกกังวล/หงุดหงิด การพักผ่อนทำให้ผ่อนคลายลงได้ (ร้อยละ 30.4) รองลงมาคือ นอนไม่หลับเพราะคิดมาก/กังวลใจ (ร้อยละ 8.8) สำหรับพฤติกรรมด้านการออกกำลังกาย พบว่า กลุ่มตัวอย่างปฏิบัติเป็นประจำในเรื่องของ การเดินไปซื้อของในระยะทางที่ไกลแทนการใช้รถยนต์หรือรถจักรยานยนต์ (ร้อยละ 20.6) รองลงมา คือ มีการบริหารร่างกายก่อนออกกำลังกาย (ร้อยละ 17.0) และการเคลื่อนไหวออกแรงจากการทำงานบ้าน (ร้อยละ 14.4) สำหรับพฤติกรรมด้านการสูบบุหรี่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างปฏิบัติเป็นประจำในเรื่องของการสูบบุหรี่ในที่สาธารณะ และการสูบบุหรี่เพื่อคลายเครียด (ร้อยละ 5.2) รองลงมาคือ สูบบุหรี่หลังตื่นนอนตอนเช้า (ร้อยละ 3.6) สำหรับพฤติกรรมด้านการดื่มสุรา พบว่า กลุ่มตัวอย่างปฏิบัติเป็นประจำในเรื่องของ การดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ตามการชักชวนของเพื่อนหรือคนรู้จัก (ร้อยละ 8.8) รองลงมาคือ ดื่มสุราหรือแอลกอฮอล์ในสถานบันเทิงและ การดื่มสุราและเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ในหอพัก (ร้อยละ 6.7) เมื่อจำแนกระดับพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ. 2ส. พบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง (ร้อยละ 54.7) รองลงมาคือ ระดับมากและระดับน้อย (ร้อยละ 44.3 และ ร้อยละ 1.0) ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับของพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ. 2ส. (n=194)

ระดับทัศนคติเกี่ยวกับพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ. 2ส.	จำนวน	ร้อยละ
<b>พฤติกรรม</b>		
ไม่ดี (1.00 – 2.00 คะแนน)	2	1.0
ปานกลาง (2.01 – 3.01 คะแนน)	106	54.7
ดี (3.02 – 4.00 คะแนน)	86	44.3
<b>รวม</b>	<b>194</b>	<b>100.0</b>
Mean = 2.43 คะแนน, Min-Max= 1.88-3.67 คะแนน, S.D. = 0.38 คะแนน		

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล ความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ. 2ส. ทัศนคติต่อพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ. 2ส. และพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ. 2ส. กับระดับดัชนีมวลกายของนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ โดยใช้สถิติการทดสอบไคสแควร์ พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับดัชนีมวลกาย ได้แก่ ระดับชั้นปี ประวัติบุคคลในครอบครัวมีภาวะน้ำหนักเกิน ความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก ตามหลัก 3อ. 2ส. และพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ. 2ส. ( $p < 0.05$ ) ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์หาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับดัชนีมวลกายของนักศึกษา คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ฯ (n=194)

ปัจจัยที่ศึกษา	ระดับดัชนีมวลกาย (BMI)			$\chi^2$	df	p
	ต่ำกว่าเกณฑ์	ปกติ	เกินเกณฑ์			
<b>เพศ</b>						
หญิง	5 (11.1)	26 (57.8)	14 (31.1)	4.417	2	0.110
ชาย	35 (23.5)	84 (56.4)	30 (20.1)			
<b>ระดับชั้นปี</b>						
ชั้นปีที่ 1	14 (29.2)	29 (60.4)	5 (10.4)	22.35	6	0.001*
ชั้นปีที่ 2	4 (7.5)	39 (73.6)	10 (18.9)			
ชั้นปีที่ 3	10 (23.8)	23 (54.8)	9 (21.4)			
ชั้นปีที่ 4	12 (23.5)	19 (36.3)	20 (39.2)			
<b>ประวัติคนในครอบครัวมีภาวะน้ำหนักเกิน</b>						
ไม่มี	26 (21.0)	78 (62.9)	21 (16.1)	7.377	2	0.025*
มี	14 (20.3)	32 (46.4)	23 (33.3)			
<b>รายรับต่อเดือน (บาท)</b>						
<4,000 บาท	5 (15.6)	23 (71.9)	4 (12.5)	8.900	4	0.001*
4,000-5,999 บาท	24 (26.7)	52 (57.8)	14 (15.6)			

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์หาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับดัชนีมวลกายของนักศึกษา  
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ฯ (n=194) (ต่อ)

ปัจจัยที่ศึกษา	ระดับดัชนีมวลกาย (BMI)			$\chi^2$	df	p
	ต่ำกว่า เกณฑ์	ปกติ	เกินเกณฑ์			
6,000 บาทขึ้นไป	11 (15.7)	35 (50.0)	26 (31.2)			
<b>ความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ. 2ส.</b>						
น้อย	31 (22.1)	83 (58.6)	27 (19.3)	9.954	4	0.041*
ปานกลาง	9 (20.9)	23 (53.5)	11 (25.6)			
มาก	0 (0.0)	4 (40.0)	6 (60.0)			
<b>ทัศนคติต่อพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ. 2ส.</b>						
ไม่ดี	17 (21.5)	47 (58.2)	16 (20.3)	0.558	2	0.756
ปานกลาง	23 (20.2)	63 (55.3)	28 (24.6)			
<b>พฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ. 2ส.</b>						
ไม่ดี	21 (24.7)	49 (56.5)	16 (18.8)	10.68	4	0.030*
ปานกลาง	17 (16.0)	61 (57.5)	28 (26.4)			
ดี	2 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)			

\* Significant level 0.05

## สรุป

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ. 2ส. กับระดับดัชนีมวลกายของนักศึกษาสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ สำหรับดัชนีมวลกายพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีระดับดัชนีมวลกายปกติ (ร้อยละ 56.7) รองลงมาคือ ระดับดัชนีมวลกายเกินเกณฑ์ (ร้อยละ 22.7) และดัชนีมวลกายต่ำกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 20.6) การที่กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีระดับดัชนีมวลกายปกติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่ากลุ่มตัวอย่างมีช่วงอายุอยู่ในเกณฑ์ปกติในช่วงวัยรุ่น ซึ่งระบบเผาผลาญพลังงานยังดีกว่ากลุ่มช่วงอายุอื่น ซึ่งสอดคล้องกับ ฉัตรฤปติ สุบรรณ ณ อยุธยา และพรพิไล เต็มศิลป์สวัสดิ์ (2559) ศึกษาภาวะน้ำหนักเกินกับพฤติกรรมสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ปกติ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของ ดวงพร กตัญญูตานนท์ (2554) ศึกษาภาวะโภชนาการและพฤติกรรม 3 อ. 2ส. ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ พบว่า ดัชนีมวลกายของนักศึกษาชายส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ปกติ (ร้อยละ 56.0) โดยมีร้อยละ 20.0 มีภาวะน้ำหนักเกินสำหรับปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับดัชนีมวลกายของนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ ได้แก่ ระดับชั้นปีมีความสัมพันธ์กับระดับดัชนีมวลกายของนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ ( $p < 0.05$ ) สามารถอธิบายได้ว่า อาจเป็นเพราะว่าชั้นปีที่ศึกษามีความสัมพันธ์กับอายุ เพราะเมื่ออายุมากขึ้นจะมีการเผาผลาญพลังงานลดลงหรือเป็นเพราะเมื่อเรียนชั้นปีที่สูงขึ้น จะมีงานที่ต้องทำ เช่น รายงาน งานวิจัย กรณีศึกษา หรือเนื้อหาที่มีความจำเพาะหรือมีความยากมากขึ้น ทำให้ไม่ค่อยได้ทำกิจกรรมอื่น ๆ ที่ต้องใช้พลังงานมาก ๆ เช่น การออกกำลังกาย การซ้อมเชียร์ ตลอดจนการออกกำลังกาย ซึ่งจากการศึกษานี้ พบว่า มีเพียงร้อยละ 25.0 ที่ออกกำลังกาย

เป็นประจำ สอดคล้องกับการศึกษาของ สุทธิษา สายเมือง (2559) ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการเกิดภาวะอ้วน พบว่า ระดับชั้นปีมีความสัมพันธ์กับภาวะอ้วนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ประวัติของคนในครอบครัวที่มีภาวะน้ำหนักเกินมีความสัมพันธ์กับระดับดัชนีมวลกายของนักศึกษา คณะสาธารณสุขศาสตร์ ( $p < 0.05$ ) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนสามารถถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้ หรือพฤติกรรมการบริโภคที่อาหารจำนวนมากหรืออาหารไขมันสูงของพ่อแม่ก็จะก่อให้เกิดความคุ้นชินในการที่จะปฏิบัติกันในครอบครัว สอดคล้องกับการศึกษาของ นริสรา พิงโพธิ์สก (2551) ศึกษาปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะโภชนาการเกินของเด็กวัยเรียนในกรุงเทพมหานคร พบว่า ประวัติคนในครอบครัวมีภาวะน้ำหนักเกิน เด็กที่มีพ่อหรือแม่คนใดคนหนึ่งมีภาวะน้ำหนักเกินจะมีโอกาสมีภาวะน้ำหนักเกินมากกว่าคนที่พ่อแม่ไม่มีภาวะน้ำหนักเกิน 4 - 5 เท่า แต่ถ้าหากพ่อและแม่มีภาวะน้ำหนักเกินทั้งคู่โอกาสที่จะมีภาวะน้ำหนักเกินจะเพิ่มเป็น 13 เท่า

รายรับต่อเดือนมีความสัมพันธ์กับภาวะน้ำหนักเกินของนักศึกษา คณะสาธารณสุขศาสตร์ ( $p < 0.05$ ) สามารถอธิบายได้ว่า เมื่อนักศึกษามีรายรับต่อเดือนมากเท่าไร นักศึกษาก็สามารถที่จะกินอาหารจำพวกฟาสต์ฟู้ดหรืออาหารที่มีไขมันสูงได้มากขึ้นเท่านั้น ด้วยช่วงวัยของกลุ่มตัวอย่าง การรับประทานสิ่งต่างๆ มักจะมาจากความนิยม ความรวดเร็วหรือรสชาติมากกว่าคุณประโยชน์ของอาหาร ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ World Health Organization (2018) พบว่า เด็กที่มาจากครอบครัวที่มีรายได้ต่ำจะมีค่าเฉลี่ยความสูงและน้ำหนักต่ำกว่าเด็กปกติ ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจนถึงอิทธิพลของเศรษฐกิจต่อภาวะโภชนาการคือ ปัญหาภาวะโภชนาการของประเทศกำลังพัฒนาประเทศพัฒนาแล้ว พบว่า กลุ่มวัยรุ่นไม่ได้คำนึงถึงการรับประทานอาหารมากเท่าไร มักรับประทานอาหารที่ไม่มีประโยชน์ และมีคุณค่าไม่ครบตามหลักโภชนาการ และรับประทานอาหารไม่ครบ 3 มื้อและสภาพแวดล้อมอาจมีผลต่อการเลือกรับประทานอาหาร เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างสามารถเข้าถึงแหล่งอาหารที่หลากหลายซึ่งจากสภาพการอยู่อาศัยเป็นชุมชนเขตเมือง สอดคล้องกับการศึกษาของ จักรินทร์ ปริมาณนัท และคณะ (2561) ศึกษาเรื่องภาวะโภชนาการและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะโภชนาการ พบว่า ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ได้แก่ รายได้ของครอบครัว สถานะความมั่นคงของครอบครัว ซึ่งรายได้ของครอบครัวที่ไม่เพียงพอ หรือมีรายได้น้อยทำให้ความสามารถในการเข้าถึงแหล่งอาหารที่ครบถ้วนได้ยากกว่าครอบครัวที่มีรายได้เพียงพอหรือมีรายได้สูงและเชื่อมโยงส่งผลกระทบต่อภาวะดัชนีมวลกาย

ความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ. 2ส. มีความสัมพันธ์กับระดับดัชนีมวลกายของนักศึกษา คณะสาธารณสุขศาสตร์ ( $p < 0.05$ ) สามารถอธิบายได้ว่า เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีความรู้ที่อยู่ในระดับดีทำให้รู้ถึงประโยชน์ โทษของสิ่งต่าง ๆ ว่าพฤติกรรมแบบใดที่ส่งผลให้เกิดภาวะน้ำหนักเกิน หรือพฤติกรรมแบบใดที่เหมาะสม เช่นการกินอาหารประเภทใดก่อความอ้วน หรือการออกกำลังกายแบบใดเหมาะสมที่จะลดน้ำหนัก ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อระดับดัชนีมวลกาย ดังนั้นความรู้เกี่ยวกับหลัก 3อ.2ส. จึงมีความสำคัญที่จะเน้นหรือส่งเสริมให้นักศึกษามีความรู้ในเกณฑ์ที่เหมาะสม และเกิดความตระหนักต่อพฤติกรรมของตนเองที่อาจส่งผลกระทบต่อระดับดัชนีมวลกาย สอดคล้องกับการศึกษาของสมศักดิ์ ถิ่นขจี (2555) ศึกษาพฤติกรรมการลดความอ้วนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี จังหวัดนนทบุรี พบว่า ความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ. 2ส. มีความสัมพันธ์กับภาวะน้ำหนักเกิน

พฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ. 2ส. มีความสัมพันธ์กับระดับดัชนีมวลกายของนักศึกษา คณะสาธารณสุขศาสตร์ ( $p < 0.05$ ) สามารถอธิบายได้ว่า จากการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีพฤติกรรมเกี่ยวกับ 3อ. 2ส. อยู่ในระดับปานกลาง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการที่มีพฤติกรรมที่ดีในเรื่องการออกกำลังกาย การกินอาหารจะทำให้กลุ่มตัวอย่างรู้จักที่จะปฏิบัติตนให้ถูกต้องตามหลัก 3อ. 2ส. ซึ่งเมื่อปฏิบัติตนถูกต้องตามหลัก

3อ.2ส. แล้วก็จะมีความดัชนีมวลกายที่ปกติตามเกณฑ์ สอดคล้องกับการศึกษาของจิรัชญา สุปินราชภูร์ (2557) ศึกษาพฤติกรรมการบริโภคที่มีความเสี่ยงที่มีผลต่อภาวะน้ำหนักเกิน พบว่า การควบคุมอาหารตามหลักโภชนาการ เป็นสิ่งจำเป็นมากต่อการดูแลรักษาสุขภาพร่างกาย รวมไปถึง การควบคุมน้ำหนัก ดังนั้นแล้วจึงสามารถสรุปได้ว่า หากกลุ่มตัวอย่างไม่มีการควบคุมอาหารตามหลักโภชนาการ และขาดการออกกำลังกายที่เหมาะสม หรือมีภาวะเครียด จะส่งผลให้นักศึกษาประสบปัญหาภาวะน้ำหนักเกิน สอดคล้องกับการศึกษาของสุตารัตน์ วาเรศ (2556) ศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยการเดินที่มีต่อดัชนีมวลกายและเปอร์เซ็นต์ไขมัน พบว่า การออกกำลังกายสามารถช่วยลดระดับดัชนีมวลกายได้ ดังนั้นการส่งเสริมให้นักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ. 2ส. และนำไปสู่การมีพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ. 2ส. ในเกณฑ์ที่เหมาะสมอย่างต่อเนื่อง ควรมีการจัดกิจกรรมหรือร่วมกันสร้างแนวทางในการส่งเสริมสุขภาพตามหลัก 3อ. 2ส. ผ่านการจัดกิจกรรมในการเรียนการสอนหรือสอดแทรกกิจกรรมผ่านทางแกนนำของนักศึกษา เพื่อให้เกิดการรวมกลุ่มและมีความตระหนักต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่ดีต่อไป

### ข้อเสนอแนะ

ผลจากการศึกษาครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า หน่วยงานทางสุขภาพ คณะและมหาวิทยาลัย ควรมีการให้ความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรม 3อ. 2ส. แก่นักศึกษาผ่านการจัดกิจกรรมหรือบูรณาการกับการเรียนการสอนเพื่อให้นักศึกษาที่มีภาวะน้ำหนักเกินเข้าใจถูกต้องเกี่ยวกับพฤติกรรมตามหลัก 3อ. 2ส. สร้างความตระหนักและสร้างพฤติกรรมที่ดีตามหลัก 3อ. 2ส. เพื่อป้องกันการเกิดภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนของนักศึกษาในอนาคต นอกจากนี้คณะเองควรมีการบูรณาการแผนงาน/โครงการทั้งระยะสั้น และระยะยาวร่วมกับสถานบริการสาธารณสุข (เช่น โรงพยาบาล และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล) องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เพื่อจัดการหรือแก้ไขภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนในนักศึกษาโดยให้สอดคล้องกับบริบทของมหาวิทยาลัยและสิ่งแวดล้อมที่เป็นชุมชนกึ่งเมืองกึ่งชนบท นอกจากนี้ควรมีการทำวิจัยในรูปแบบวิจัยกึ่งทดลอง ในการลดระดับดัชนีมวลกายของนักศึกษา โดยให้นักศึกษา อาจารย์และมหาวิทยาลัย เข้ามามีส่วนร่วมในการกำหนดปัญหา การวางแผนและการประเมินผล ซึ่งเป็นการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างหลายภาคส่วน เพื่อหารูปแบบการส่งเสริมสุขภาพตามหลัก 3อ. 2ส. ที่เหมาะสมสามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้จริง

### กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะผู้บริหารระดับหลักสูตร คณะ และมหาวิทยาลัยที่ให้ความช่วยเหลือและอนุเคราะห์ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย และขอขอบคุณกลุ่มตัวอย่างทุกท่านที่ยินดีและให้ความร่วมมือในการวิจัยเป็นอย่างดี

### เอกสารอ้างอิง

- กัลยาณี โนอินทร์. (2560). ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนในวัยเรียนและวัยรุ่นไทย. *วารสารพยาบาลทหารบก*, 18(2), 1-8.
- จักรินทร์ ปริมาณนท์, และคณะ. (2561). ภาวะโภชนาการและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะโภชนาการในเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี: การทบทวนวรรณกรรม. *วารสารเครือข่ายวิทยาลัยพยาบาลและการสาธารณสุขภาคใต้*, 5(1), 329-342.



- จิรัชญา สุปินราชภูรี. (2557). พฤติกรรมการบริโภคที่มีความเสี่ยงที่มีผลต่อภาวะน้ำหนักเกินของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดเชียงใหม่. เชียงใหม่.
- ชื่นฤทัย กาญจนจิตรา. (2557). รายงานสุขภาพคนไทย 2557, สืบค้นจาก <http://www.thaihealth.or.th>
- ฉัตรฤปติ สุบรรณ ณ อยุธยา, และพรพีโล เต็มศิลป์สวัสดิ์. (2559). ภาวะน้ำหนักเกินกับพฤติกรรมสุขภาพของนักศึกษาและบุคลากรมหาวิทยาลัยราชชมงคลพระนครมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ. กรุงเทพ.
- ธูปินี สิริรุ่งเรือง. (2559). รายงานการวิจัยความรู้เจตคติและพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3อ.2ส. ของพนักงานบริษัทเบทาโก จำกัด. มหาวิทยาลัยเกริก.
- ดวงพร กตัญญูตานนท์. (2554). ภาวะโภชนาการและพฤติกรรม 3อ.2ส. ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ. วารสาร มฉก.วิชาการ, 14(28), 67-84.
- นริศรา พึ่งโพธิ์สภ. (2551). ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะโภชนาการเกินของเด็กวัยเรียนในกรุงเทพมหานคร. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพ.
- สมศักดิ์ ถิ่นขจี. (2555). พฤติกรรมการลดความอ้วนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี จังหวัดนนทบุรี. วิทยาลัยราชพฤกษ์. นนทบุรี.
- สุดารัตน์ วาเรศ. (2556). ผลการออกกำลังกายด้วยการเดินที่มีผลต่อระดับดัชนีมวลกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันของนักเรียน. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพ.
- สุทธิสา สายเมือง. (2559). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการเกิดภาวะอ้วนในกลุ่มเด็กระดับประถมศึกษาตอนต้น อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร. การประชุมวิชาการระดับชาตินเรศวรวิจัย ครั้งที่ 12. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- สำนักกระบวนวิชา. (2558). สรุปรายงานเฝ้าระวังโรคประจำปี. สืบค้นจาก <http://www.boe.moph.go.th>
- สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน. (2558). สถิติและจำนวนนักศึกษาปีการศึกษา 2561. มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์. ปทุมธานี.
- Aekplakorn, W. (2016). National Health Examination Survey V report. Nonthaburi: Graphigo System.
- Bloom. (1971). Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning. New York: McGraw-Hill.
- Best, J.W. (1997). Research in Education. New Jersey: Prentice hall Inc.
- Chaisri, J. (2014). Clinical Nursing Practice Guideline for Management of Obesity in Children. Journal of the Royal Thai Army Nurses, 15(2), 360-367.
- Daniel, W.W. (1995). Biostatistics: A foundation for analysis in the health sciences. New York: Wiley & Sons.
- Gurnani, M. (2015). Childhood Obesity: Causes, Consequences, and Management. Pediatric Clinics of North America, 62(4), 821-840.
- Pulgaron, E.R. (2013). Childhood obesity: a review of increased risk for physical and psychological comorbidities. Clinical Therapeutics, 35(1), 18-32.

Reilly, J.J. (2011). Long-term impact of overweight and obesity in childhood and adolescence on morbidity and premature mortality in adulthood: systematic review. *Int J Obes*, 35(7), 891-898.

World Health Organization. (2018). **WHO Report on the Global Tobacco Epidemic**. Retrieved from <http://www.who.int/tobacco>



## การพัฒนากระบวนการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์

วุฒิปงษ์ ชินศรี<sup>1\*</sup> วิไลลักษณ์ ตรีพีช<sup>2</sup>

Received : December 27, 2020

Revised : August 19, 2021

Accepted : August 23, 2021

## บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาระบบบริหารการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์ 2) เพื่อประเมินผลการใช้งานระบบบริหารการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์ โดยระบบที่พัฒนาขึ้นนั้น แบ่งผู้ใช้งานเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มของผู้เข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งสามารถใช้งานหน้าจอลงทะเบียน ข้อมูลนักเรียน หน้าจอการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรม และหน้าจอการรับเกียรติบัตร สำหรับกลุ่มของเจ้าหน้าที่ที่ดูแลกิจกรรมจะสามารถใช้งานในส่วนของการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรม โดยผู้วิจัยพัฒนาระบบในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน จากนั้นนำไปลงทะเบียนกับไลน์ เพื่อใช้งานรูปแบบของลิฟต์แอปพลิเคชัน สำหรับใช้ในไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์ ในส่วนของการประเมินผลการใช้งาน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบประเมินผลการใช้งานระบบบริหารการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์และระบบบริหารการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์ทำการประเมินโดยนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม จำนวน 30 คน โดยผลการประเมินในภาพรวมผู้ประเมินมีความรู้สึกดีหรือมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.58, S.D.=0.50$ ) ซึ่งหากพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่ได้รับผลการประเมินสูงสุดคือ ผู้ประเมินมีความรู้สึกสะดวกในการใช้ไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์เพื่อขอรับเกียรติบัตรอิเล็กทรอนิกส์ ( $\bar{X} = 4.73, S.D. = 0.45$ ) ส่วนด้านที่ได้รับผลการประเมินต่ำสุดคือ ความรู้สึกสะดวกในการใช้ไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์เพื่อกรอกข้อมูลส่วนตัวเข้าร่วมกิจกรรม ( $\bar{X} = 4.30, S.D. = 0.53$ )

**คำสำคัญ:** การเข้าร่วมกิจกรรม ระบบบริหารจัดการ ลิฟต์ ไลน์

<sup>1</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยนวัตกรรมการดิจิทัลเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยรังสิต จังหวัดปทุมธานี  
อีเมล: wutthipong.c@rsu.ac.th

<sup>2</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยนวัตกรรมการดิจิทัลเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยรังสิต จังหวัดปทุมธานี  
อีเมล: wilailak.t@rsu.ac.th

\* ผู้มีพันธหลัก อีเมล: wutthipong.c@rsu.ac.th

## DEVELOPMENT OF ACTIVITY ATTENDANCE MANAGEMENT SYSTEM THROUGH LINE OFFICIAL ACCOUNT

Wutthipong Chinnasri<sup>1\*</sup> Wilailak Treepuech<sup>2</sup>

### Abstract

The objectives of this research were to 1) develop the activity attendance management system through LINE Official Account and 2) evaluate the use of the activity attendance management system through LINE Official Account. The system that has been developed divided the users into 2 groups: 1) participants who can use the e-Profile screen, e-Pass screen, and e-Certificate screen and 2) staffs who can use the QR Scanner Screen for record participant attendance. The researcher developed the system as a web application, then registered with LINE for converting it into LIFF Application for using on the LINE Official Account. The tools used in this research were the evaluation form for the activity attendance management system through LINE Official Account and the activity attendance management system through LINE Official Account. The evaluation was evaluated by 30 students who participated in this activity. In the overall assessment results, the assessors had a good feeling or satisfaction at the highest level ( $\bar{X} = 4.58$ , S.D. = 0.50). Considering in each issue, it has been found that the issue that received the most evaluation result was the assessors feel comfortable using LINE Official Account to receive an electronic certificate ( $\bar{X} = 4.73$ , S.D. = 0.45). The issue that received the lowest evaluation result was the assessors feel comfortable using LINE Official Account to fill in personal data to participate in activities ( $\bar{X} = 4.30$ , S.D. = 0.53).

**Keywords:** Activity Attendance, Management System, LIFF, LINE

---

<sup>1</sup> Assistant Professor, Department of Information Technology, College of Digital Innovation Technology, Rangsit University, e-mail: wutthipong.c@rsu.ac.th

<sup>2</sup> Assistant Professor, Department of Information Technology, College of Digital Innovation Technology, Rangsit University, e-mail: wilailak.t@rsu.ac.th

\* Corresponding author, e-mail: wutthipong.c@rsu.ac.th

## บทนำ

กิจกรรมโอเพ่นเฮาส์ (Open house) เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นทุกปี คณะวิชาต่าง ๆ จะมีการจัดกิจกรรมของแต่ละหลักสูตรเพื่อนำเสนอให้นักเรียนที่มาร่วมกิจกรรมได้รับทราบเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนและผลงานของหลักสูตร ซึ่งการติดตามการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน หากทางคณะวิชาสามารถเก็บข้อมูลและตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมได้จะช่วยให้สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อติดตามนักเรียนที่สนใจในแต่ละคณะวิชาได้ แต่การตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียนนั้น มีกระบวนการหลายขั้นตอนและต้องใช้เวลาพอสมควร โดยอาจเริ่มตั้งแต่การลงทะเบียนข้อมูลนักเรียน จากนั้นเมื่อนักเรียนไปเข้าร่วมกิจกรรมของแต่ละหลักสูตร ทางหลักสูตรจะทำการบันทึกว่านักเรียนคนใดบ้างที่มาร่วมกิจกรรม ซึ่งโดยทั่วไปจะไม่ได้บันทึกระยะเวลาในการเข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งจุดนี้สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ว่านักเรียนมีความสนใจในหลักสูตรมากน้อยเพียงใด เพราะนักเรียนที่มาร่วมกิจกรรมจะใช้เวลาร่วมกิจกรรมในแต่ละหลักสูตรต่างกัน และเมื่อเข้าร่วมกิจกรรมครบทุกหลักสูตรของคณะวิชา ทางคณะวิชาจะมีของที่ระลึกหรือเกียรติบัตรเข้าร่วมงานให้กับนักเรียน ซึ่งขั้นตอนนี้จะใช้เวลาและค่าใช้จ่ายพอสมควร เนื่องจากต้องระบุชื่อนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม

ผู้วิจัยได้สังเกตเห็นว่าการนำไลน์ออฟฟิเชียลแอคเคาท์ (LINE Official Account) มาประยุกต์ใช้จะสามารถช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวได้ เนื่องจากปัจจุบันมีผู้ใช้งานแอปพลิเคชันไลน์ในประเทศไทย ไม่น้อยกว่า 47 ล้านคน (LINE Corporation, 2563) นักเรียนส่วนใหญ่ใช้ไลน์ในการติดต่อสื่อสารกันโดยปกติอยู่แล้ว ทำให้การประยุกต์ใช้ไลน์มาทำระบบบริหารการเข้าร่วมกิจกรรม เกิดความสะดวกในการใช้งานเนื่องจากนักเรียนไม่จำเป็นต้องติดตั้งแอปพลิเคชันเพิ่มเติม สามารถใช้งานได้ทั้งบนระบบปฏิบัติการ Android และ iOS รวมถึงนักเรียนมีความคุ้นเคยกับการใช้ไลน์อยู่แล้ว ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาระบบบริหารการเข้าร่วมกิจกรรมในรูปแบบของไลน์ออฟฟิเชียลแอคเคาท์มาทดลองใช้ในกิจกรรมโอเพ่นเฮาส์ของ วิทยาลัยนวัตกรรมการผลิตเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยรังสิต ในวันที่ 17 ตุลาคม 2563 ซึ่งช่วยให้เกิดความสะดวกในการบริหารจัดการได้เป็นอย่างดี

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบบริหารการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านไลน์ออฟฟิเชียลแอคเคาท์
2. เพื่อประเมินผลการใช้งานระบบบริหารการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านไลน์ออฟฟิเชียลแอคเคาท์

## วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขอบเขตของการวิจัย
  - 1.1 ระบบบริหารการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านไลน์ออฟฟิเชียลแอคเคาท์ ครอบคลุมการใช้งานเฉพาะหลักสูตรที่ร่วมจัดงานในกิจกรรมโอเพ่นเฮาส์ของ วิทยาลัยนวัตกรรมการผลิตเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยรังสิต ในวันที่ 17 ตุลาคม 2563 จำนวน 5 หลักสูตร
  - 1.2 นักเรียนที่เชื่อมต่อกับไลน์ออฟฟิเชียลแอคเคาท์ เพื่อใช้งานต้องอนุญาตให้เข้าถึงข้อมูลส่วนตัว

1.3 การประเมินผลการใช้งานระบบบริหารการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์ จะให้นักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมโอเพ่นเฮาส์ของ วิทยาลัยนวัตกรรมดิจิทัลเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยรังสิต ในวันที่ 17 ตุลาคม 2563 จำนวน 184 คน และได้ทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยการสุ่มแบบบังเอิญจำนวน 30 คน ในการทำแบบสอบถามการใช้งานระบบบริหารการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์ ในงาน DIT OpenHouse 2020

1.4 ระบบบริหารการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์ จะมีผู้ใช้งาน 2 ส่วน  
1) ส่วนของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม 2) ส่วนของเจ้าหน้าที่ประจำหลักสูตร

## 2. ขั้นตอนการวิจัย

ผู้วิจัยขอเสนอการพัฒนากระบวนการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์ ตามวงจรการพัฒนาระบบ (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2555) ตั้งแต่ขั้นตอนการวิเคราะห์ ขั้นตอนการออกแบบ และขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

### 2.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์

จากการวิเคราะห์ พบว่ากระบวนการในการติดตามการเข้าร่วมกิจกรรมโอเพ่นเฮาส์ในรูปแบบปกติที่ไม่มีระบบหรือเทคโนโลยีเข้ามาช่วยบริหารจัดการ จะแบ่งเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

2.1.1 ลงทะเบียนข้อมูลนักเรียน ซึ่งโดยปกติจะกรอกข้อมูล เช่น ชื่อ นามสกุล โรงเรียน ช่องทางการติดต่อสื่อสาร ซึ่งทางคณะวิชาจะนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ในการติดต่อสื่อสารกับนักเรียนในอนาคต โดยข้อมูลที่จัดเก็บไม่ได้เชื่อมโยงกับการเข้าร่วมกิจกรรมของแต่ละหลักสูตร

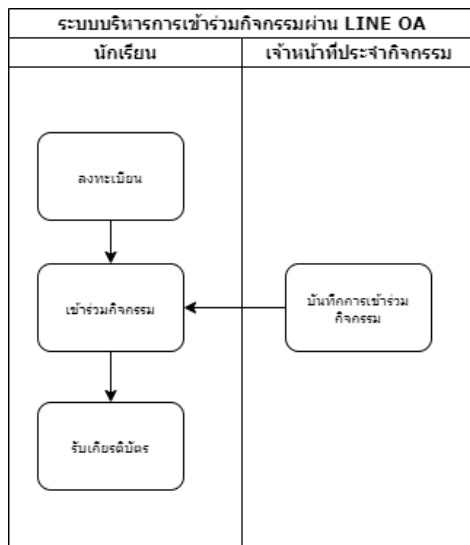
2.1.2 การตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรม ส่วนใหญ่จะใช้กระดาษที่จัดทำขึ้นเพื่อให้นักเรียนนำติดตัวไปเมื่อเข้าร่วมกิจกรรมของแต่ละหลักสูตรแล้ว เจ้าหน้าที่ประจำหลักสูตรจะทำการบันทึกว่านักเรียนมาเข้าร่วมกิจกรรมของหลักสูตรแล้ว แต่ไม่ได้ระบุเกี่ยวกับเวลาในการเข้าร่วมกิจกรรมในแต่ละหลักสูตร

2.1.3 เมื่อเข้าร่วมกิจกรรมครบแล้ว นักเรียนจะนำกระดาษที่บันทึกการเข้าร่วมกิจกรรม มารับของที่ระลึกหรือเกียรติบัตร ซึ่งหากเป็นเกียรติบัตรที่ระบุชื่อนักเรียนแต่ละคน จะต้องใช้เวลาในการดำเนินการพอสมควร

### 2.2 ขั้นตอนการออกแบบ

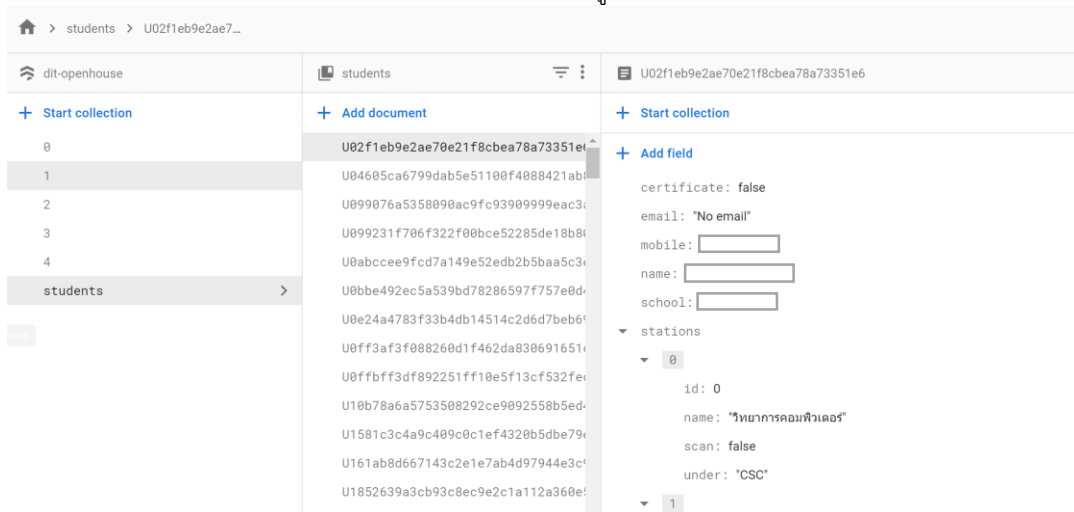
เมื่อผู้วิจัยทราบกระบวนการในการติดตามการเข้าร่วมกิจกรรมโอเพ่นเฮาส์แล้ว จึงออกแบบระบบโดยประยุกต์ใช้ไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์มาใช้ โดยในแต่ละกระบวนการ จะทำการพัฒนาระบบเพื่อใช้งานในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน จากนั้นนำไปลงทะเบียนกับไลน์เพื่อใช้งานรูปแบบของลิฟแอปพลิเคชัน ที่สามารถเปิดใช้งานในหน้าจอของไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์ได้ทันที โดยการแสดงผลของลิฟแอปพลิเคชันสามารถแสดงผลได้ 3 ขนาด (LINE Corporation, 2020A) ซึ่งผู้วิจัยจะเลือกขนาดในการแสดงผลให้เหมาะสมกับข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ โดยการเปิดหน้าจอแต่ละหน้าจะเกิดจากการเลือกไอคอน ได้แก่ ข้อมูลส่วนบุคคล เก็บดาวกิจกรรม และเกียรติบัตร ที่นำเสนอในส่วนของริชเมนู (Rich Menu)

สำหรับการจัดเก็บข้อมูล ผู้วิจัยได้เลือกใช้ Firebase cloud firestore ซึ่งจะทำการจัดเก็บในรูปแบบของ Document-oriented database ลักษณะการใช้งานเป็นแบบ NoSQL และสามารถใช้งานในรูปแบบ Realtime ได้ (Google, 2020) โดยกระบวนการทำงานในภาพรวมแสดงดังภาพที่ 1 สำหรับหน้าจอและการเก็บข้อมูลในกระบวนการต่าง ๆ มีรายละเอียด ดังนี้



ภาพที่ 1 แผนภาพแสดงการทำงานของระบบโดยรวม

2.2.1 หน้าจอลงทะเบียนข้อมูลนักเรียน (e-Profile) จะให้นักเรียนกรอก ชื่อ นามสกุล ข้อมูลโรงเรียน และช่องทางการติดต่อสื่อสาร สำหรับการจัดเก็บข้อมูลจะจัดเก็บตามโครงสร้าง ดังภาพที่ 2



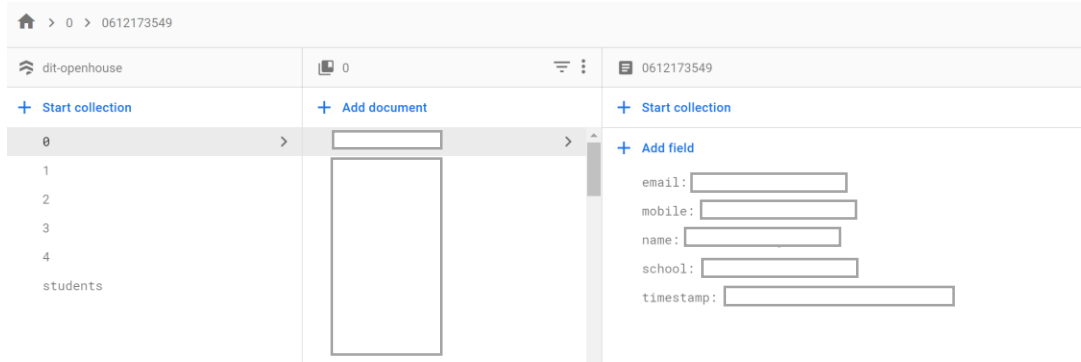
ภาพที่ 2 โครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลสำหรับหน้าจอการลงทะเบียนข้อมูลนักเรียน

2.2.2 หน้าจอการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรม (e-Passport) ซึ่งจะแสดง QR Code ที่สร้างมาจาก Document ID ที่สร้างขึ้นจากขั้นตอนการลงทะเบียน และแสดงรายชื่อฐานกิจกรรมหรือชื่อหลักสูตรที่จัดกิจกรรม ซึ่งจะระบุสถานะได้ว่านักเรียนแต่ละคนเข้าร่วมหรือยัง ซึ่งจะนำข้อมูลมาจาก Field: stations ซึ่งจะมี Field ย่อยชื่อว่า scan เป็นตัวกำหนดสถานการณเข้าร่วม ดังภาพที่ 2

โดยในส่วนของเจ้าหน้าที่ประจำกิจกรรม จะมีหน้าจอสำหรับเปิดกล้องเพื่อใช้ในการ Scan QR Code ของนักเรียน เมื่อ Scan แล้วจะทำการปรับเปลี่ยนข้อมูลของนักเรียนใน Field ย่อยชื่อว่า scan เป็น true



ซึ่งขั้นตอนนี้ในหน้าจอของนักเรียนที่แสดงสถานะของกิจกรรมที่เข้าร่วมจะเกิดการเปลี่ยนแปลงทันที เพราะผู้วิจัยใช้คุณสมบัติของ Firebase cloud firestore ซึ่งทำงานแบบ Realtime จากนั้นจะทำการบันทึกข้อมูลของนักเรียนลงไปในแต่ละกิจกรรมซึ่งมีการจัดเก็บข้อมูลนักเรียนที่เข้าร่วม ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 โครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลนักเรียนที่เข้าร่วมในแต่ละกิจกรรม

2.2.3 หน้าจอการรับเกียรติบัตร (e-Certificate) ซึ่งในหน้าจอนี้จะตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียนตามเงื่อนไข เช่น เข้าร่วมครบทุกกิจกรรมจะได้รับเกียรติบัตร ดังนั้นเมื่อนักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมครบจะมีปุ่มให้กดเพื่อขอรับเกียรติบัตร โดยระบบจะจำข้อมูล ชื่อ นามสกุล ที่นักเรียนกรอกไว้ มาใช้ในการสร้างเกียรติบัตรอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งนักเรียนสามารถดาวน์โหลดได้จากหน้าจอไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์ที่ทันที ซึ่งในขั้นตอนนี้จะใช้ Firebase cloud storage ในการจัดเก็บเกียรติบัตรอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้น ทำให้นักเรียนสามารถกลับมาดาวน์โหลดใหม่ได้ตลอดเวลา

### 2.3 ขั้นตอนการพัฒนา

ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาระบบบริหารการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์โดยใช้ภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) และ ซีเอสเอส (CSS) ในการสร้างเว็บไซต์ สำหรับในส่วนของการเขียนโปรแกรมผู้วิจัยใช้ภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) และใช้ลิฟต์แอปพลิเคชันสำหรับดึงข้อมูลผู้ใช้งานจากไลน์มาใช้ในการขึ้นตอนต่าง ๆ รวมถึง หน้าจอการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมของเจ้าหน้าที่ประจำหลักสูตรที่จะทำการเปิดกล่องเรียกใช้งาน QR Scanner ในส่วนของการจัดเก็บข้อมูลใช้ Firebase cloud firestore การจัดเก็บเกียรติบัตรใช้ Firebase storage ซึ่งเมื่อพัฒนาเสร็จแล้วได้ทำการทดสอบด้วยผู้พัฒนาเองเนื่องจากเป็นระบบที่มีขนาดไม่ใหญ่มาก เมื่อทดสอบเรียบร้อยแล้วทำการอัปโหลดเว็บแอปพลิเคชันไว้ที่ Firebase hosting

### 3. การประเมินผลการใช้งานระบบบริหารการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์

ผู้วิจัยจะทำการประเมินผลการใช้งานระบบบริหารการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการประเมิน สำหรับรายละเอียดหลักๆ ของแบบสอบถาม จะสอบถามเกี่ยวกับความรู้สึกที่มีต่อการใช้งานระบบบริหารการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์ในกระบวนการต่าง ๆ สำหรับเกณฑ์การให้คะแนนเพื่อประเมิน ผู้วิจัยได้ทำการแบ่งคะแนนเป็น 5 ระดับ ตามมาตรวัดของลิเคิร์ต (Likert scale)

ผู้ประเมินจะเป็นนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมโอเพ่นเฮาส์ของ วิทยาลัยนวัตกรรมการศึกษาเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยรังสิต ในวันที่ 17 ตุลาคม 2563 จำนวน 30 คน จากนั้นผู้วิจัยจะใช้หลักทางสถิติช่วยในการสรุปผลโดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ยในแต่ละด้าน ซึ่งผลที่ได้จะช่วยให้สามารถสรุปความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อระบบ

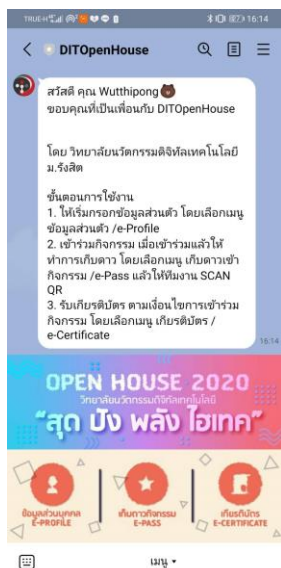
บริหารการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์ได้ โดยในส่วนของ การพิจารณาคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินหรือการแปลผล ผู้วิจัยได้ทำการแบ่งคะแนนเฉลี่ยออกเป็น 5 ระดับ ตามเกณฑ์ของเบสท์ (Best, 1997)

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผู้วิจัยขอแนะนำเสนอผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ดังต่อไปนี้

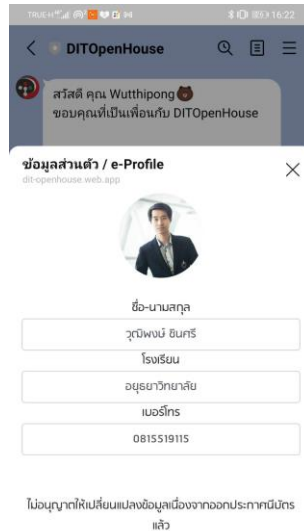
1. ผลการพัฒนาระบบบริหารการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์

ในส่วนของหน้าจอผู้ใช้งานหรือนักเรียนจะอยู่ภายใต้หน้าจอของไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์ ชื่อว่า DITOpenHouse ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 หน้าจอของไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์ชื่อว่า DITOpenHouse

จากภาพที่ 4 หน้าจอนี้จะแสดงริชเมนู (Rich menu) เพื่อสร้างความสะดวกให้กับผู้ใช้ จำนวน 3 เมนู ได้แก่ ข้อมูลส่วนบุคคล (e-Profile) เก็บดาวเข้ากิจกรรม (e-Pass) และ เกียรติบัตร (e-Certificate) เมื่อผู้ใช้ทำการเพิ่มไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์ดังกล่าวจะแสดงคำอธิบายวิธีการใช้งานในเบื้องต้นให้ผู้ใช้ทราบ ซึ่งเมื่อกดที่เมนูข้อมูลส่วนบุคคลจะปรากฏหน้าจอสำหรับบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล แต่ในส่วนของภาพจะนำมาจากภาพโปรไฟล์ของไลน์ ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 หน้าจอข้อมูลส่วนบุคคล (e-Profile)

สำหรับในส่วนของเมนูเก็บดาวเข้ากิจกรรม (e-Pass) จะแสดง QR-Code ที่สร้างขึ้นจาก ID ที่สร้างขึ้นในระบบพร้อมกับแสดงสถานการณ์เข้าร่วมกิจกรรม ดังภาพที่ 6

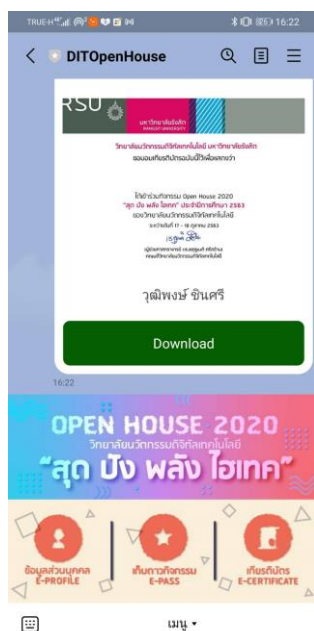


ภาพที่ 6 หน้าจอเก็บดาวเข้ากิจกรรม (e-Pass)

สำหรับในส่วนของเมนูเกียรติบัตร (e-Certificate) จะแสดงปุ่มขอรับเกียรติบัตรหากมีการเข้าร่วมกิจกรรมครบแล้ว ดังภาพที่ 7 ซึ่งเมื่อกดปุ่มขอรับเกียรติบัตรแล้วจะมีการส่งภาพเกียรติบัตรพร้อมปุ่มดาวน์โหลดเพื่อให้ผู้ใช้สามารถดาวน์โหลดเกียรติบัตรอิเล็กทรอนิกส์ได้ ดังภาพที่ 8

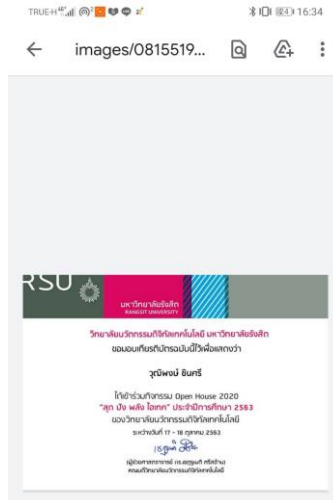


ภาพที่ 7 หน้าจอเกียรติบัตร (e-Certificate) ที่แสดงปุ่มขอรับเกียรติบัตร

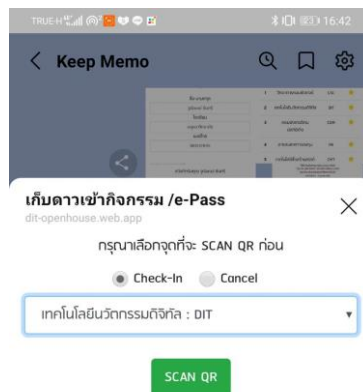


ภาพที่ 8 หน้าจอเกียรติบัตร (e-Certificate) ที่แสดงภาพและปุ่มดาวน์โหลดเกียรติบัตร ซึ่งเมื่อกดปุ่มดาวน์โหลดจะปรากฏเกียรติบัตรอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งนักเรียนสามารถบันทึกเก็บไว้ได้ ดังภาพที่ 9

สำหรับในส่วนของผู้ใช้ที่ประจำหลักสูตรที่จะทำการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรม เมื่อเข้าลิฟต์แอปพลิเคชัน จะต้องทำการเลือกรฐานกิจกรรมหรือหลักสูตรที่จะทำการบันทึกกิจกรรมให้นักเรียน จากนั้นกดปุ่ม Scan QR ระบบจะเปิดกล้องขึ้นมาสําหรับใช้ในการ Scan QR Code ของนักเรียน ดังภาพที่ 10



ภาพที่ 9 เกียรติบัตรอิเล็กทรอนิกส์



ภาพที่ 10 หน้าจอสำหรับบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรม

2. ผลการประเมินผลการใช้งานระบบบริหารการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์

ผู้วิจัยจะนำเสนอผลการประเมินในแต่ละข้อและในภาพรวม โดยรายงานคะแนนเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากผู้ประเมิน ซึ่งเป็นนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมโอเพ่นเฮาส์ของ วิทยาลัยนวัตกรรมดิจิทัลเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยรังสิต จำนวน 30 คน ซึ่งสามารถการประเมินผลการใช้งานระบบบริหารการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์ โดยรวมได้ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินผลการใช้งานระบบบริหารการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	ระดับ
1. ท่านรู้สึกสะดวกในการใช้ไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์เพื่อเข้าร่วมกิจกรรมเพราะไม่ต้องติดตั้งแอปพลิเคชันเพิ่มเติม	4.70	0.47	สูงมาก
2. ท่านรู้สึกสะดวกในการใช้ไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์เพื่อกรอกข้อมูลส่วนตัวเข้าร่วมกิจกรรม	4.30	0.53	สูงมาก
3. ท่านรู้สึกสะดวกในการใช้ไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์เพื่อแสดง QR Code ให้ Staff ทำการ Scan เพื่อบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรม	4.57	0.50	สูงมาก
4. ท่านรู้สึกสะดวกในการใช้ไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์เพื่อขอรับเกียรติบัตรอิเล็กทรอนิกส์	4.73	0.45	สูงมาก
5. ท่านรู้สึกว่า การใช้ไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์เพื่อเข้าร่วมกิจกรรมสามารถทำได้ง่ายโดยไม่ต้องเรียนรู้หรืออ่านคู่มือการใช้งานเพิ่มเติม	4.50	0.51	สูงมาก
6. ท่านรู้สึกว่า การใช้ไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์เพื่อเข้าร่วมกิจกรรมช่วยลดเวลาในการดำเนินการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	4.57	0.50	สูงมาก
7. ท่านรู้สึกว่า การใช้ไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์เพื่อเข้าร่วมกิจกรรมเป็นแนวทางที่เหมาะสมกับกิจกรรมดังกล่าว	4.67	0.48	สูงมาก
8. ท่านอยากให้กิจกรรมอื่นๆ ที่มีการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมในรูปแบบนี้ ใช้ไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์ในการบริหารจัดการ	4.60	0.50	สูงมาก
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>4.58</b>	<b>0.50</b>	<b>สูงมาก</b>

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินผลการใช้งานระบบบริหารการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์ภาพรวมคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.58$ , S.D. = 0.50) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ผู้ประเมินมีความรู้สึกดีหรือมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน โดยเฉพาะมีความรู้สึกสะดวกในการใช้ไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์เพื่อขอรับเกียรติบัตรอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.73 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 สำหรับประเด็นเกี่ยวกับความรู้สึกสะดวกในการใช้ไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์เพื่อกรอกข้อมูลส่วนตัวเข้าร่วมกิจกรรม มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 4.30 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53

## สรุป

ผู้วิจัยขอสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. การพัฒนาระบบบริหารการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์ระบบที่พัฒนาขึ้นนั้น แบ่งผู้ใช้งานเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มของผู้เข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งสามารถใช้งานหน้าจอลงทะเบียนข้อมูลนักเรียน หน้าจอการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรม และหน้าจอการรับเกียรติบัตร สำหรับกลุ่มของเจ้าหน้าที่ที่ดูแลกิจกรรม จะสามารถใช้งานในส่วนของการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรม โดยผู้วิจัยพัฒนาระบบในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน จากนั้นนำไปลงทะเบียนกับไลน์เพื่อใช้งานรูปแบบของลิฟต์แอปพลิเคชัน สำหรับใช้ในไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์ โดยระบบที่พัฒนาขึ้น สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งช่วยสร้างความสะดวกสบายให้กับทั้งนักเรียนที่มาร่วมงานและเจ้าหน้าที่ประจำหลักสูตรที่ดูแลกิจกรรม เหมาะสำหรันำมาใช้กับผู้ใช้งานทุกเพศทุกวัย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่องคุณสมบัติของในไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์ที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้ (สุธาธินันท์ ช่างทำ, 2558) นอกจากนี้ นอกจากนี้ เมื่อจบกิจกรรม ทางคณะวิทยายังสามารถติดต่อสื่อสารกับนักเรียนที่เข้าร่วมงานได้โดยการส่งข้อความหรือรูปภาพ ดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 หน้าจอแสดงการส่งข้อความหรือรูปภาพไปให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมภายหลัง

สำหรับในกรณีที่นักเรียนต้องการติดต่อมาหาคณะวิชาจะสามารถทำได้เช่นกัน โดยการส่งข้อความมายังไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์ตามปกติ ระบบบริหารการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์จึงสามารถช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับกระบวนการติดตามการเข้าร่วมกิจกรรมได้เป็นอย่างดี ซึ่งหากในอนาคตมีการเพิ่มส่วนของการประเมินการเข้าร่วมงานในระบบดังกล่าวเป็นเงื่อนไขในการรับเกียรติบัตร จะช่วยให้ทราบความคิดเห็นจากผู้เข้าร่วมในทันที

2. การประเมินผลการใช้งานระบบบริหารการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์ในส่วนของการประเมินผลการใช้งาน ทำการประเมินโดยนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม จำนวน 30 คน โดยผลการประเมินในภาพรวมผู้ประเมินมีความรู้สึกดีหรือมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.58$ , S.D. = 0.50) ซึ่งหาก

พิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่ได้รับผลการประเมินสูงสุดคือ ผู้ประเมินมีความรู้สึกสะดวกในการใช้ไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์เพื่อขอรับเกียรติบัตรอิเล็กทรอนิกส์ ( $\bar{X} = 4.73$ , S.D. = 0.45) ซึ่งผู้วิจัยมีความเห็นว่าการบวนการรับเกียรติบัตรแบบปกติ หากนักเรียนที่เข้าร่วมต้องรอรับจะค่อนข้างใช้เวลาในการรอ หรือหากทางผู้จัดจะจัดส่งให้ภายหลังทางอีเมลหากมีข้อผิดพลาดหรือไม่ได้รับ การติดต่อเพื่อแก้ไขมักเกิดความไม่สะดวก การขอรับเกียรติบัตรอิเล็กทรอนิกส์จึงเป็นสิ่งที่ผู้ประเมินให้ความพึงพอใจมากที่สุด เพราะสามารถขอรับได้ทันทีหากเกิดข้อผิดพลาดสามารถติดต่อกับผู้จัดกิจกรรมได้เลย และการออกเกียรติบัตรหรือประกาศนียบัตรในปัจจุบันได้รับความนิยมมากขึ้น เช่น ThaiMOOC เมื่อผู้เรียน เรียนจบหลักสูตรแล้วจะสามารถขอรับประกาศนียบัตรออนไลน์ได้ (ThaiMOOC, 2561) สำหรับด้านที่ได้รับผลการประเมินต่ำสุดคือ ความรู้สึกสะดวกในการใช้ไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์เพื่อกรอกข้อมูลส่วนตัวเข้าร่วมกิจกรรม ( $\bar{X} = 4.30$ , S.D. = 0.53) ในประเด็นนี้ ผู้วิจัยมีความเห็นว่า ปัจจุบันข้อมูลส่วนบุคคลเป็นเรื่องสำคัญ ซึ่งประเทศไทยได้มีการประกาศใช้พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 ทำให้คนส่วนใหญ่ให้ความสนใจในเรื่องดังกล่าวยิ่งขึ้น (กิตติพงศ์ กมลธรรมวงศ์, 2563) ผู้คนจึงมีความระมัดระวังและใส่ใจเกี่ยวกับการกรอกข้อมูลส่วนบุคคลมากขึ้น ทางผู้วิจัยเองได้คิดถึงประเด็นดังกล่าวเอาไว้ จึงได้ออกแบบให้มีการจัดเก็บข้อมูลเฉพาะเท่าที่จำเป็นต้องใช้งานเท่านั้น ทำให้ระดับความรู้สึกสะดวกในการใช้ไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์เพื่อกรอกข้อมูลส่วนตัวเข้าร่วมกิจกรรมยังอยู่ในระดับมากที่สุด

### ข้อเสนอแนะ

ในส่วนของผู้ใช้ประจำหลักสูตรที่ทำการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมจำเป็นต้องใช้สมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการ Android เท่านั้น เนื่องจากลิฟแอปพลิเคชัน ไม่สามารถใช้งาน QR Scanner บนระบบปฏิบัติการ iOS ได้ (LINE Corporation, 2020B) หากต้องการให้ใช้งาน QR Scanner ได้ จำเป็นต้องพัฒนาในส่วนดังกล่าวเอง

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ดร.ศศิธรา พิชัยชาญณรงค์ ที่ให้การสนับสนุนแนวคิดในการพัฒนาระบบบริหารการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์และทดลองใช้ในกิจกรรมโอเพ่นเฮาส์ ของวิทยาลัยการท่องเที่ยวและการบริการ มหาวิทยาลัยรังสิต และขอขอบคุณ รศ.ดร.เชษฐเนติ ศรีสอาน ที่อนุญาตให้ทดลองใช้ระบบบริหารการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านไลน์ออฟฟิเชียลแอดเคาท์ในกิจกรรมโอเพ่นเฮาส์ ของวิทยาลัยนวัตกรรมดิจิทัลเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยรังสิต



## เอกสารอ้างอิง

- กิตติพงศ์ กมลธรรมวงศ์. (2563). ประสบการณ์ของกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลในประเทศไทย. *วารสารสังคมวิจัยและพัฒนา*, 2(2), 7-29.
- สิงคโปร์ : บทเรียนสำหรับประเทศไทย. *วารสารสังคมวิจัยและพัฒนา*, 2(2), 7-29.
- สุธาฉินันท์ ช่างทำ. (2558). **คุณสมบัติของ Line Official Account ที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้**. การค้นคว้าอิสระ บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2555). **การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม)**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- LINE Corporation. (2563). **LINE Official Account**. Retrieved from <https://lineforbusiness.com/th/service/line-oa-features>
- ThaiMOOC. (2561). **ใบประกาศนียบัตร (Certificate)**. สืบค้นจาก <https://support.thaimooc.org/help-center/categories/6/certificate>
- Best, J. W. (1997). **Research in education**. Englewood Cliffs, NJ. Prentice-Hall.
- Google. (2020). **Cloud Firestore**. Retrieved from <https://firebase.google.com/docs/firestore>
- LINE Corporation. (2020A). **LINE Front-end Framework**. Retrieved from <https://developers.line.biz/en/docs/liff/overview/>
- LINE Corporation. (2020B). **LIFF v2 API reference**. Retrieved from <https://developers.line.biz/en/reference/liff/#scan-code>

## การพัฒนาผลิตภัณฑ์บะหมี่เสริมผ้าอบแห้ง

กุลพร พุทธิมี<sup>1\*</sup> วริตชนม์ นิลนนท์<sup>2</sup>

Received : January 6, 2021

Revised : August 20, 2021

Accepted : August 23, 2021

## บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณผ้าที่เหมาะสมต่อการเสริมในบะหมี่สด ระยะเวลาที่เหมาะสมในการทำแห้งบะหมี่ผ้า และคุณภาพหลังการต้ม โดยศึกษาการยอมรับของผู้ทดสอบที่มีต่อบะหมี่เสริมผ้า และศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของบะหมี่เสริมผ้าเปรียบเทียบกับบะหมี่สูตรพื้นฐาน โดยศึกษาการเสริมผ้าผงในบะหมี่ 4 ระดับ คือ ร้อยละ 0, 5, 10 และ 15 ของน้ำหนักแป้งสาลี พบว่าผลิตภัณฑ์บะหมี่เสริมผ้าร้อยละ 10 ของน้ำหนักแป้งสาลี ได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสจากผู้ทดสอบมากที่สุด โดยคะแนนความชอบด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม อยู่ในระดับชอบปานกลาง เมื่อนำบะหมี่สูตรพื้นฐานและบะหมี่เสริมผ้าร้อยละ 10 มาทำการศึกษาองค์ประกอบทางเคมี พบว่า บะหมี่เสริมผ้าร้อยละ 10 มีคุณค่าทางโภชนาการมากกว่าบะหมี่สูตรพื้นฐาน โดยมีปริมาณความชื้นร้อยละ 25.80 โปรตีนร้อยละ 9.87 ไขมันร้อยละ 2.98 เถ้าร้อยละ 0.53 เส้นใยร้อยละ 2.02 และคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 58.80 โดยน้ำหนัก อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งบะหมี่ผ้า คือ 70 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 2 ชั่วโมง บะหมี่ผ้ามีปริมาณความชื้นเท่ากับ ร้อยละ 9.88 และค่า  $a_w$  เท่ากับ 0.49 เป็นไปตามมาตรฐานกำหนดในประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 210 (2543) เรื่อง อาหารกึ่งสำเร็จรูป ที่กำหนดให้มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 13 และ  $a_w$  ไม่เกิน 0.6 บะหมี่ผ้าอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 และ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง มีเวลาที่เหมาะสมในการต้มบะหมี่ให้สุก (Cooking time) คือ 4.53 และ 3.77 นาที ตามลำดับ มีปริมาณของแข็งที่สูญเสียระหว่างการต้ม (Cooking loss) และน้ำหนักที่ได้หลังการต้ม (Cooking yield) ไม่แตกต่างกัน

คำสำคัญ: บะหมี่อบแห้ง ผ้า

<sup>1</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
อีเมล: kun290@hotmail.com

<sup>2</sup> รองศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏ  
รำไพพรรณี อีเมล: waritchon\_n@hotmail.com

\*ผู้เขียนหลัก อีเมล: kun290@hotmail.com

## DEVELOPMENT OF DRIED ALKALINE NOODLE PRODUCT SUPPLEMENTED WITH WATER MEAL

Kunlaporn Puttame<sup>1\*</sup> Waritchon Ninlanon<sup>2</sup>

### Abstract

The objective of this research was to determine the appropriate content of water meal in fresh alkaline noodle, the optimal time for drying the noodles, and the quality of the noodles after cooked. Sensory evaluation and chemical composition of fresh alkaline noodle supplement by water meal were studied. The wheat flour was added by water meal in 4 different quantities : 0 (control), 5, 10, 15 % by weight. The results showed that the fresh alkaline noodle added with 10 % water meal gained the highest acceptable level. The preference scores of color, odor, flavor, texture and overall acceptance were at the moderately level. Its nutrition value were increased when compared with the control formulation the chemical properties of fresh alkaline noodle with 10 % water meal with 25.80% of moisture, 9.87 %(w/w) of protein, 2.98 %(w/w) of fat, 0.53 %(w/w) of ash, 2.02 %(w/w) of fiber, and 58.80 %(w/w) of carbohydrate. The optimum temperature and time for drying the noodles is 70 ° C, duration 2 hours. The dried alkaline noodles were composed of 9.88 % of moisture and 0.49 of  $a_w$  value according to the Thai Community Product Standard of instant food (TCPS 210/2543). Its moisture content is not more than 13% and the  $a_w$  is not more than 0.6. The noodles were dried at a temperature of 70 and 80 ° C for 2 hours have optimum cooking time was 4.53 and 3.77 minutes, respectively, and the cooking loss and cooking yield were not different.

**Keywords:** Dried Alkaline Noodle, Water meal

---

<sup>1</sup> Assistant Professor of Food Science and Technology, Faculty of Agricultural Technology, Rambhai Barni Rajabhat University, e-mail: kun290@hotmail.com

<sup>2</sup> Associate Professor Dr. of Food Science and Technology, Faculty of Agricultural Technology, Rambhai Barni Rajabhat University, e-mail: waritchon\_n@hotmail.com

\*Corresponding author, e-mail: kun290@hotmail.com

## บทนำ

ฝำ (*Wolffia arrhiza* (L.) Wimm.) มีชื่อภาษาไทยอีกหลายชื่อ โดยเรียกแตกต่างกันไปตามภูมิภาค เช่น ไข่ฝำ ไข่หน้า ไข่แหวน หรือลูกฝำ ฝำมีลักษณะเป็นเม็ดกลมรี ขนาดประมาณ 0.1-0.2 มิลลิเมตร ถือเป็นพืชดอกที่มีขนาดเล็กที่สุดในโลก ฝำไม่มีราก ไม่มีใบ และมีฟองอากาศแทรกอยู่ตรงกลาง จึงลอยอยู่บนผิวน้ำ มีโปรตีนสูงถึงร้อยละ 40 ของน้ำหนักแห้งโดยปริมาตร แต่ปริมาณโปรตีนจะไม่สม่ำเสมอขึ้นกับแหล่งที่อยู่ โดยจะแปรผันไปตามปัจจัยแวดล้อมที่เจริญเติบโต ในฝำ 100 กรัม ให้พลังงานต่อร่างกาย 9 กิโลแคลอรี เส้นใย 0.3 กรัม แคลเซียม 59 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 25 มิลลิกรัม เหล็ก 6.6 มิลลิกรัม วิตามินเอ 535 มิลลิกรัม และ วิตามินซี 11 มิลลิกรัม (กองโภชนาการ, 2544) คลอโรฟิลล์ในฝำเป็นสารสีเขียวที่พบในพืช โครงสร้างมีลักษณะคล้ายฮีม (Heme) ที่อยู่ในฮีโมโกลบิน (Hemoglobin) ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในเลือด มีรายงานการวิจัยถึงฤทธิ์ทางเภสัช อาทิ ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ รักษาอาการท้องผูก มีเส้นใยอาหารที่ดีต่อระบบย่อยอาหาร ฤทธิ์ต้านการติดเชื้อ และช่วยรักษาภาวะซีดในคนที่เป็โรคโลหิตจาง ช่วยในการซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอในร่างกาย ฝำยังมีแคลเซียมช่วยให้กระดูกแข็งแรง (พิพัฒน์พงษ์ วงศ์ใหญ่ และศศิธร ชาววัลจันติก, 2554) จึงจัดได้ว่ามีคุณค่าทางอาหารสูง ทำให้ถูกนำไปปรุงเป็นอาหาร เช่น ไข่เจียวฝำ คั่วฝำ อ่อมหรือส้มตำ นอกจากนี้ยังมีการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร เช่น ลูกชิ้นหมูใส่ฝำ (เตือนใจ ศิริพาหนะกุล และคณะ, 2551) แต่ยังไม่พบว่ามีการนำฝำมาใช้เสริมในผลิตภัณฑ์บะหมี่

บะหมี่ เป็นผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเส้นที่ชาวจีนคิดค้นขึ้น มีส่วนประกอบของแป้งสาลี และน้ำเป็นส่วนประกอบเป็นส่วนใหญ่ อาจมีไข่ เกลือ และสารละลายต่างหรือสผสมอาหาร เพื่อปรับปรุงรสชาติและเนื้อสัมผัส โดยปกติแล้วบะหมี่สดจะมีอายุการเก็บรักษาที่สั้นสามารถเก็บได้ 2 สัปดาห์ที่อุณหภูมิตู้เย็น และเก็บได้ 3-7 วันที่อุณหภูมิปกติ เนื่องจากมีความชื้นสูง (กมลรัตน์ รักกิจศิริ, 2549) ถ้าเก็บในสภาพที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ทำให้ระยะเวลาการเก็บรักษาสั้น เนื่องจากเกิดการเปลี่ยนแปลงของบะหมี่มีลักษณะของการเกิดเมือก เชื้อรา สี กลิ่น และรสชาติเปลี่ยนแปลงไป ไม่เป็นที่ยอมรับ จึงมีการพัฒนากระบวนการผลิตบะหมี่ เช่น การทำแห้ง (รุ่งนภา วิสิฐอุตการ, 2540) เป็นการลดปริมาณน้ำในอาหารเพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ทุกชนิด เช่น รา (Mold) ยีสต์ (Yeast) แบคทีเรีย (Bacteria) ที่เป็นสาเหตุให้อาหารเสื่อมเสีย (Microbial spoilage) ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ (Enzyme) หรือชะลอปฏิกิริยาต่าง ๆ ทั้งทางเคมีและทางชีวเคมี ซึ่งมีน้ำเป็นส่วนร่วมและเป็นสาเหตุให้อาหารเสื่อมเสีย (Food spoilage) การทำแห้งจึงทำให้อาหารปลอดภัย

ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงสนใจที่จะนำฝำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมฝำ และศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการทำแห้งบะหมี่ฝำ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีคุณค่าทางโภชนาการเพิ่มขึ้น ช่วยยืดอายุการเก็บรักษา และยังเป็นทางเลือกในการนำฝำมาใช้ประโยชน์ในการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารแก่ผู้บริโภคด้วย

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของฝำ
2. เพื่อศึกษาปริมาณฝำที่เหมาะสมในการผลิตบะหมี่สด
3. เพื่อศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการทำแห้งบะหมี่ฝำ และคุณภาพหลังการต้ม

## วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาปริมาณฝำที่เหมาะสมต่อการเสริมในบะหมี่สด ระยะเวลาที่เหมาะสมในการทำแห้งบะหมี่ฝำ และคุณภาพหลังการต้ม โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัย 3 ส่วน ดังนี้

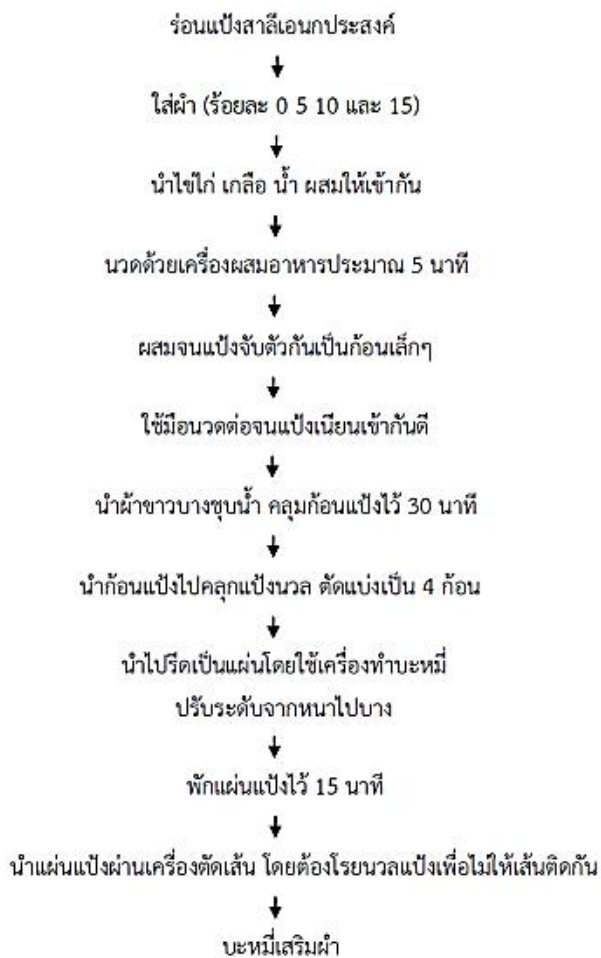
### ส่วนที่ 1 ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผ้าผอง

ผ้าที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้มาจาก สาขาวิชาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จ.จันทบุรี เตรียมผ้าสดที่ได้นำมาผ่านการล้างน้ำให้สะอาด พักให้สะเด็ดน้ำ บีบน้ำออกโดยใช้ผ้าขาวบาง ทำซ้ำ 2-3 ครั้ง จากนั้นนำไปคั่วประมาณ 1 ชั่วโมง 30 นาที ในกระทะทองเหลืองด้วยไฟอ่อนถึงปานกลางจนแห้งเป็นผงละเอียดแล้วบรรจุใส่ถุงพลาสติกปิดสนิทเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง นำผ้าผองมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่

- 1.1 ปริมาณความชื้น ตามวิธีการของ AOAC (2000)
- 1.2 ปริมาณโปรตีน ตามวิธีการของ AOAC (1995)
- 1.3 ปริมาณไขมัน ตามวิธีการของ AOAC (2000)
- 1.4 ปริมาณเส้นใย ตามวิธีการของ AOAC (2000)
- 1.5 ปริมาณเถ้า ตามวิธีการของ AOAC (2000)
- 1.6 ปริมาณคาร์โบไฮเดรต ตามวิธีการของ AOAC (1990)

### ส่วนที่ 2 การศึกษาปริมาณผ้าที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์บะหมี่สด

นำผ้าที่เตรียมได้จากส่วนที่ 1 มาเติมในบะหมี่ โดยแปรปริมาณผ้า 4 ระดับ คือร้อยละ 0, 5, 10 และ 15 โดยน้ำหนักแป้งสาลี ทำการผลิตบะหมี่ตามขั้นตอนดังภาพที่ 1 ร่อนแป้งสาลี ใส่ผ้าในปริมาณร้อยละ 0, 5, 10 และ 15 นำแป้งสาลี 120 กรัม ไข่ไก่ 1 ฟอง เกลือ 3 กรัม น้ำ 1 กรัม จากนั้นผสมให้เข้ากัน โดยนวดด้วยเครื่องผสมอาหารประมาณ 5 นาที ผสมจนแป้งจับตัวกันเป็นก้อนเล็ก ๆ ใช้มีอนวดต่อจนแป้งเนียนเป็นก้อนเข้ากันดี นำผ้าขาวบางชุบน้ำ คลุมก้อนแป้งไว้ 30 นาที นำก้อนแป้งไปคลุกแป้งนวล ตัดแบ่งเป็น 4 ก้อน นำไปรีดเป็นแผ่น จากหนาไปบาง โดยใช้เครื่องทำบะหมี่และต้องโรยแป้งนวล เพื่อไม่ให้แป้งติดกับเครื่อง พักแผ่นแป้งไว้ 15 นาที นำแผ่นแป้งผ่านเครื่องตัดเส้นด้วยเครื่องทำบะหมี่ นำผลิตภัณฑ์บะหมี่เสริมผ้าไปทดสอบทางประสาทสัมผัส และวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ดังข้อ 2.1 และ 2.2



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการผลิตบะหมี่เสริมผ้า

## 2.1 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผ้า

นำผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผ้ามาทดสอบการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัสประเมินผลความชอบแบบ 9-point Hedonic Scale (1=ไม่ชอบมากที่สุด 9=ชอบมากที่สุด) โดยให้คะแนนความชอบของบะหมี่สดเสริมผ้าในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม เสนอตัวอย่างบะหมี่ผ้าพร้อมน้ำซุปร่วมกับแบบแบบทดสอบ ใช้ผู้บริโภคทั้งหมดจำนวน 50 คน เพื่อคัดเลือกปริมาณผ้าที่เหมาะสมต่อการผลิตบะหมี่ที่ผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุด ไปศึกษาองค์ประกอบทางเคมีในขั้นตอนต่อไป

## 2.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

ทำการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์บะหมี่สูตรพื้นฐานและผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผ้าที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุด จากข้อ 2.1 มาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ดังนี้

2.2.1 ปริมาณความชื้น ตามวิธีการของ AOAC (2000)

2.2.2 ปริมาณโปรตีน ตามวิธีการของ AOAC (1995)

2.2.3 ปริมาณไขมัน ตามวิธีการของ AOAC (2000)

2.2.4 ปริมาณเส้นใย ตามวิธีการของ AOAC (2000)

2.2.5 ปริมาณเถ้า ตามวิธีการของ AOAC (2000)

2.2.6 ปริมาณคาร์โบไฮเดรต ตามวิธีการของ AOAC (1990)

### ส่วนที่ 3 การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งบะหมี่เสริมผ้า

นำบะหมี่สดเสริมผ้ามาแบ่งเป็นก้อน น้ำหนักก้อนละ 20 กรัม นำไปเจลาตีไนซ์ โดยการต้มที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 นาที จากนั้นนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 60, 70 และ 80 องศาเซลเซียส บันทึกการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักบะหมี่ และปริมาณความชื้นของตัวอย่างระหว่างการอบแห้ง ในตู้อบลมร้อน สร้างกราฟการอบแห้ง จากปริมาณความชื้นในแต่ละช่วงเวลากการอบแห้ง และหาเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้ง แต่ละอุณหภูมิ โดยเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานกำหนดตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 210 พ.ศ. 2543 เรื่องอาหารกึ่งสำเร็จรูป คือ ความชื้นไม่เกินร้อยละ 13 และค่า  $a_w$  ไม่เกิน 0.6

#### 3.1 การวิเคราะห์คุณภาพของบะหมี่เสริมผ้าอบแห้ง

3.1.1 การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น ตามวิธีของ AOAC (2000)

3.1.2 การวิเคราะห์ค่า  $a_w$  (Water activity) ด้วยเครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ Water Activity

รุ่น MS1 ยี่ห้อ Novasina

#### 3.2 การวิเคราะห์คุณภาพหลังการต้มของบะหมี่เสริมผ้าอบแห้ง

นำบะหมี่เสริมผ้าอบแห้งที่มีปริมาณความชื้น ไม่เกินร้อยละ 13 และมีค่า  $a_w$  ไม่เกิน 0.6 ตามมาตรฐาน (กระทรวงสาธารณสุข, 2543) จากข้อ 3.1 มาวิเคราะห์คุณภาพหลังต้ม ตามวิธีของ AACC (2000) ดังนี้

3.2.1 การวิเคราะห์หาระยะเวลาที่เหมาะสมในการต้มบะหมี่ให้สุก (Cooking time)

3.2.2 การวิเคราะห์หาปริมาณของแข็งที่สูญเสียระหว่างการต้ม (Cooking loss)

3.2.3 การวิเคราะห์หาน้ำหนักที่ได้หลังการต้ม (Cooking yield)

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้ง และการวิเคราะห์คุณภาพหลังต้มของบะหมี่เสริมผ้าอบแห้ง วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block design (RCBD) วิเคราะห์ความแปรปรวนใน Analysis of Variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

#### 1. ผลการศึกษาขององค์ประกอบทางเคมีของผ้าผง

ผลการศึกษาขององค์ประกอบทางเคมีของผ้าผง ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน เส้นใย เถ้า และคาร์โบไฮเดรต แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของฝำผง

องค์ประกอบทางเคมี	ปริมาณ (ร้อยละ)
ความชื้น	5.87±0.08
โปรตีน	11.22±0.10
ไขมัน	2.25±0.37
เส้นใย	18.19±1.21
เถ้า	4.82±0.04
คาร์โบไฮเดรต	57.65±1.80

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของฝำผง พบว่า ฝำผงมีปริมาณความชื้นร้อยละ 5.87 โปรตีน ร้อยละ 11.22 ไขมันร้อยละ 2.25 เส้นใยร้อยละ 18.19 เถ้าร้อยละ 4.82 และคาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 57.65 จากการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของฝำผงจากการทดลองนี้กับผลงานวิจัยของเตื่อนใจ ศิริพานะกุล และคณะ (2551) ที่ได้ศึกษาการใช้ประโยชน์จากฝำในการแปรรูปอาหาร ซึ่งพบว่า ฝำผงมีปริมาณ โปรตีนร้อยละ 3.10-3.14 ปริมาณไขมันร้อยละ 3.69-3.71 และปริมาณเส้นใยร้อยละ 22.1 ดังนั้นจะเห็นได้ว่าผลการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนของฝำผงจากการทดลองนี้มีค่าสูงกว่างานวิจัยของเตื่อนใจ ศิริพานะกุล และคณะ (2551) แต่มีปริมาณไขมันและเส้นใยน้อยกว่า ทั้งนี้คุณค่าทางโภชนาการของฝำที่แตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับปัจจัยสภาพแวดล้อม การเพาะเลี้ยง และฤดูกาล

## 2. ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมฝำ

จากการศึกษาผลของปริมาณฝำผงต่อค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบด้านคุณภาพทางประสาทสัมผัส บะหมี่สดเสริมฝำผง โดยเสริมฝำในปริมาณ 4 ระดับ คือ ร้อยละ 0, 5, 10 และ 15 ของน้ำหนักแป้งสาลีแสดงดัง ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมฝำผง

บะหมี่เสริมฝำ (ร้อยละ)	คุณลักษณะ				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
0 (สูตรพื้นฐาน)	7.00±0.99 <sup>a</sup>	5.67±1.19 <sup>b</sup>	5.97±1.16 <sup>bc</sup>	5.98±1.11 <sup>b</sup>	5.66±1.28 <sup>b</sup>
5	6.02±1.45 <sup>b</sup>	5.29±1.21 <sup>b</sup>	5.58±1.37 <sup>c</sup>	4.93±1.71 <sup>c</sup>	4.47±1.24 <sup>c</sup>
10	7.02±1.27 <sup>a</sup>	7.04±0.85 <sup>a</sup>	7.50±0.86 <sup>a</sup>	7.30±1.14 <sup>a</sup>	7.48±0.89 <sup>a</sup>
15	6.40±1.30 <sup>b</sup>	5.37±1.42 <sup>b</sup>	6.21±0.71 <sup>b</sup>	5.93±0.82 <sup>b</sup>	6.02±0.68 <sup>b</sup>

หมายเหตุ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ( $p \leq 0.05$ )



ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่า การเสริมผงในผลิตภัณฑ์บะหมี่สดมีผลต่อการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยความชอบด้านสี พบว่าผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผงร้อยละ 10 ได้รับความชอบด้านสีมากที่สุด อยู่ในระดับชอบปานกลาง ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) กับผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผงร้อยละ 0 (สูตรพื้นฐาน) แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P\leq 0.05$ ) กับผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผงร้อยละ 5 และ 15 ซึ่งได้รับความชอบด้านสีอยู่ในระดับชอบเล็กน้อย ทั้งนี้ผู้บริโภคให้ข้อมูลว่าผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผงร้อยละ 15 มีสีเข้มมากเกินไป ไม่น่ารับประทานและไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค จึงทำให้ผู้บริโภคให้คะแนนผลิตภัณฑ์บะหมี่สดที่เสริมผงร้อยละ 10 สูงที่สุด

ความชอบด้านกลิ่น พบว่า ผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผงร้อยละ 10 ได้รับความชอบด้านกลิ่นมากที่สุด อยู่ในระดับชอบปานกลาง ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P\leq 0.05$ ) กับผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผงร้อยละ 0 (สูตรพื้นฐาน) 5 และ 15 ซึ่งได้รับความชอบด้านกลิ่นอยู่ในระดับเฉยๆ ทั้งนี้ผู้บริโภคให้ข้อมูลว่าผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผงร้อยละ 0 (สูตรพื้นฐาน) มีกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นคาวของไข่ไก่ในผลิตภัณฑ์บะหมี่สูตรพื้นฐาน แต่เมื่อมีการใส่ผงลงไป ปริมาณที่พอเหมาะสามารถช่วยลดกลิ่นคาวของไข่ไก่ได้ แต่ถ้าใส่ในปริมาณที่มากเกินไป จะทำให้มีกลิ่นเหม็นเขียวซึ่งเป็นกลิ่นที่ผู้บริโภคไม่พึงประสงค์ ดังนั้นผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผงร้อยละ 10 จึงได้รับความชอบด้านกลิ่นมากที่สุด

ความชอบด้านรสชาติ พบว่า ผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผงร้อยละ 10 ได้รับความชอบด้านรสชาติมากที่สุด อยู่ในระดับชอบปานกลาง ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P\leq 0.05$ ) กับผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผงร้อยละ 0 (สูตรพื้นฐาน) 5 และ 15 ซึ่งได้รับความชอบด้านรสชาติอยู่ในระดับเฉยๆ ถึงชอบเล็กน้อย เนื่องจากการเติมผงในปริมาณน้อยส่งผลทำให้รสชาติของบะหมี่ มีความกลมกล่อมน้อยกว่าบะหมี่ที่มีปริมาณผงมากกว่า จึงทำให้ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบบะหมี่สดเสริมผงร้อยละ 10 สูงที่สุด

ความชอบด้านเนื้อสัมผัส พบว่า ผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผงร้อยละ 10 ได้รับความชอบด้านเนื้อสัมผัสมากที่สุด อยู่ในระดับชอบปานกลาง ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P\leq 0.05$ ) กับผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผงร้อยละ 0 (สูตรพื้นฐาน) 5 และ 15 ซึ่งได้รับความชอบด้านเนื้อสัมผัสอยู่ในระดับเฉยๆ เนื่องจากการเติมผงในปริมาณมาก ส่งผลให้เนื้อสัมผัสของบะหมี่สดมีเนื้อสัมผัสที่หยาบ และแข็ง ดังนั้นบะหมี่สดเสริมผงร้อยละ 10 จึงได้รับความชอบด้านเนื้อสัมผัสมากที่สุด เพราะเนื้อสัมผัสของเส้นมีความนุ่ม

ความชอบโดยรวม พบว่า ผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผงร้อยละ 10 ได้รับความชอบด้านความชอบโดยรวมมากที่สุด อยู่ในระดับชอบปานกลาง ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P\leq 0.05$ ) กับผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผงร้อยละ 0 (สูตรพื้นฐาน) 5 และ 15 ซึ่งได้รับความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบเล็กน้อย เนื่องจากการเติมผงจะทำให้คุณลักษณะ ด้านสี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผงมีการเปลี่ยนแปลงทุกด้าน การเติมผงในปริมาณมากจะทำให้เพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้แก่ผลิตภัณฑ์บะหมี่สด แต่มีผลทำให้เนื้อสัมผัสของเส้นบะหมี่จะมีลักษณะหยาบ แข็ง สีของเส้นบะหมี่มีสีที่เข้มเกินไป อีกทั้งยังทำให้มีกลิ่นเหม็นเขียว ซึ่งจัดเป็นกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ในผลิตภัณฑ์อาหาร ดังนั้นบะหมี่สดเสริมผงที่ระดับร้อยละ 10 จึงเป็นปริมาณที่เหมาะสมที่สุดในการผลิตบะหมี่สด

### 3. ผลการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์บะหมี่สูตรพื้นฐานและผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผง

องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์บะหมี่สูตรพื้นฐานและผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผงร้อยละ 10 แสดงดังตารางที่ 3

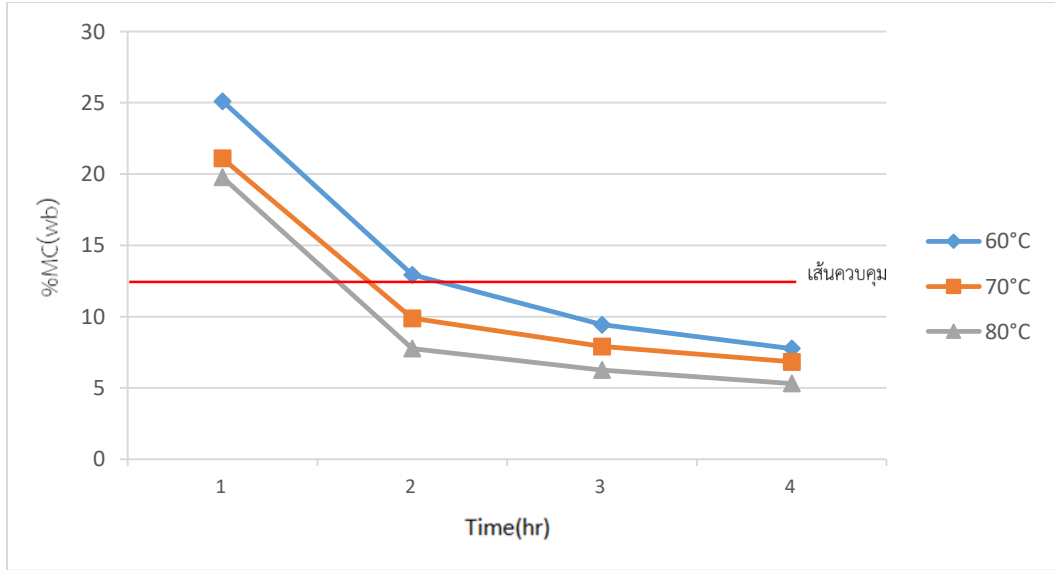
**ตารางที่ 3** ผลการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์บะหมี่สูตรพื้นฐานและผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผัก ร้อยละ 10

องค์ประกอบทางเคมี (ร้อยละ)	ผลิตภัณฑ์บะหมี่สูตรพื้นฐาน	ผลิตภัณฑ์บะหมี่เสริมผัก ร้อยละ 10
ความชื้น	24.59±0.14	25.80±0.06
โปรตีน	9.74±0.08	9.87±0.06
ไขมัน	2.88±0.12	2.98±0.15
เส้นใย	0.37±0.23	0.53±0.37
เถ้า	1.80±0.08	2.02±0.04
คาร์โบไฮเดรต	60.62±0.65	58.80±0.68

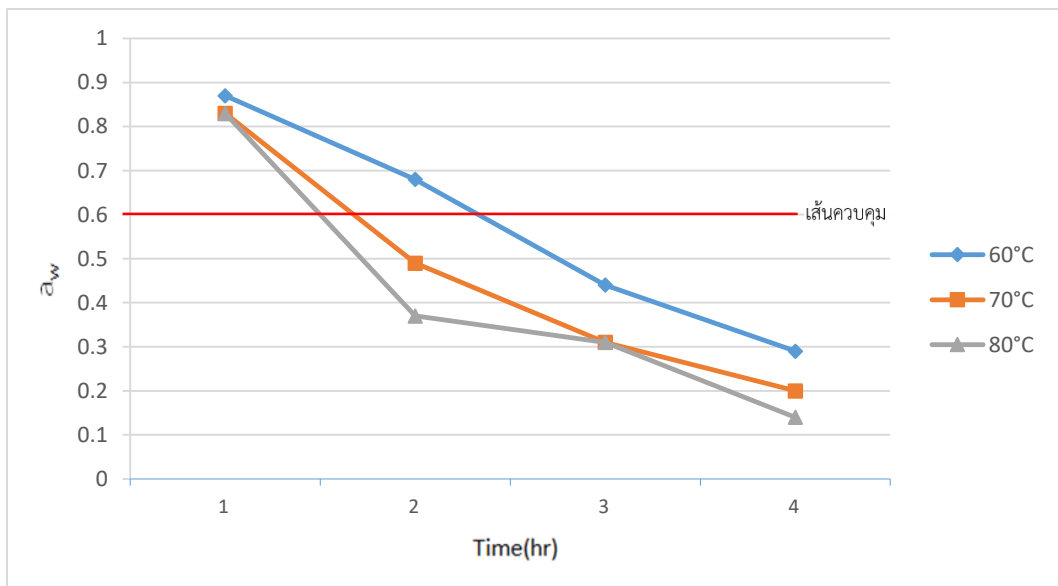
จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของบะหมี่สูตรพื้นฐาน และบะหมี่เสริมผัก ร้อยละ 10 พบว่า บะหมี่เสริมผัก ร้อยละ 10 มีปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เส้นใย และเถ้า มากกว่าบะหมี่สูตรพื้นฐาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นฤมล พงษ์รามัญ และคณะ (2554) ที่ได้ศึกษาผลของการเติมใบผักโขมผงต่อคุณภาพหลังการต้ม ลักษณะทางกายภาพ และลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์บะหมี่แห้ง ผลการเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของบะหมี่ที่เติมใบผักโขมผงกับบะหมี่ผงกับบะหมี่สูตรพื้นฐาน พบว่า บะหมี่ที่เติมใบผักโขมผงปริมาณร้อยละ 5 มีปริมาณเถ้า โปรตีน ไขมัน และเส้นใยสูงกว่าตัวอย่างสูตรพื้นฐาน การเสริมส่วนผสมที่มีคุณประโยชน์ลงในผลิตภัณฑ์อาหาร สามารถทำให้ผลิตภัณฑ์อาหารมีคุณค่าทางอาหารเพิ่มขึ้น ดังนั้นการเสริมผักในผลิตภัณฑ์บะหมี่สดช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีคุณค่าทางโภชนาการสูงขึ้น โดยเฉพาะโปรตีนและเส้นใยสูงขึ้นจากสูตรพื้นฐาน

#### 4. ผลการศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งบะหมี่เสริมผัก

จากการศึกษาระยะเวลาในการทำแห้งบะหมี่เสริมผัก โดยใช้อุณหภูมิในการทำแห้ง 3 ระดับ คือ 60, 70 และ 80 องศาเซลเซียส แล้วนำบะหมี่ไปวิเคราะห์คุณภาพปริมาณความชื้น และค่า  $a_w$  โดยเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานกำหนดตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 210 พ.ศ. 2543 เรื่องอาหารกึ่งสำเร็จรูป คือ ความชื้นไม่เกินร้อยละ 13 และค่า  $a_w$  ไม่เกิน 0.6 (กระทรวงสาธารณสุข, 2543) ได้ผลการทดลองดังภาพที่ 2 และ 3 ดังนี้



ภาพที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ของปริมาณความชื้น (% wb) กับ เวลาที่ใช้ในการอบแห้ง (hr) บะหมี่เสริมผ้า



ภาพที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ของค่า a<sub>w</sub> กับ เวลาที่ใช้ในการอบแห้ง (hr) บะหมี่เสริมผ้า

ผลการอบแห้งบะหมี่เสริมผ้าที่อุณหภูมิต่าง ๆ จากภาพที่ 2 แสดงปริมาณความชื้นที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วงระยะเวลาการอบแห้งที่สภาวะการอบแห้ง 3 อุณหภูมิ ได้แก่ 60, 70 และ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1, 2, 3 และ 4 ชั่วโมง พบว่า บะหมี่เสริมผ้า มีปริมาณความชื้นลดลงเมื่อระยะเวลาการอบแห้งเพิ่มขึ้น การอบแห้งโดยใช้อุณหภูมิทั้ง 3 ระดับ เป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง บะหมี่เสริมผ้ามีปริมาณความชื้นสูงกว่าที่มาตรฐานกำหนด จากภาพที่ 2 จะเห็นได้ว่าในช่วงแรกของการอบแห้งปริมาณความชื้นลดลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งการทดลอง

นี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุนัน ปานสาคร และคณะ (2561) ที่ได้ศึกษาผลของการอบแห้งต่อคุณสมบัติทางกายภาพ และเคมี ของเส้นก๋วยเตี๋ยวผลิตจากแป้งข้าวกล้องหอมนิลหนึ่งร่วมกับแป้งข้าวผสม รายงานว่าเส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีปริมาณความชื้นสูง จะทำให้การถ่ายเทมวลของน้ำจากภายในเส้นก๋วยเตี๋ยวไปยังผิวหน้าเกิดขึ้นได้ง่ายและรวดเร็ว และเมื่อระยะเวลาอบแห้งนานขึ้นความชื้นบริเวณผิว และภายในเส้นก๋วยเตี๋ยวจะมีความชื้นต่ำลง บะหมี่ที่ผ่านการอบด้วยอุณหภูมิ 70 และ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 2 ชั่วโมง มีปริมาณความชื้นเท่ากับ ร้อยละ 9.88 และ 7.76 ตามลำดับ เป็นไปตามข้อกำหนด ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 210 พ.ศ. 2543 (กระทรวงสาธารณสุข, 2543) เรื่องอาหารกึ่งสำเร็จรูป ที่กำหนดให้ปริมาณความชื้นไม่เกินร้อยละ 13

จากภาพที่ 3 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า  $a_w$  ของบะหมี่เสริมผ้าอบแห้ง ผลการทดลอง พบว่า ค่า  $a_w$  มีแนวโน้มลดลงเมื่อระยะเวลาทำแห้งเพิ่มขึ้น บะหมี่เสริมผ้าที่อบแห้งด้วยอุณหภูมิ 70 และ 80 องศาเซลเซียส ระยะเวลาตั้งแต่ 2 ชั่วโมง มีค่า  $a_w$  เท่ากับ 0.49 และ 0.37 ตามลำดับ เป็นไปตามข้อกำหนดของประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 210 พ.ศ. 2543 (กระทรวงสาธารณสุข, 2543) เรื่องอาหารกึ่งสำเร็จรูป ที่กำหนดให้มีค่า  $a_w$  ไม่เกิน 0.6 แต่บะหมี่เสริมผ้าอบแห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 2 ชั่วโมง ยังมีปริมาณความชื้น (ร้อยละ) และค่า  $a_w$  ที่มีค่าสูงกว่าค่าที่มาตรฐานกำหนดจึงไม่เหมาะสมที่จะนำมาศึกษาต่อ เพราะเป็นสาเหตุที่ทำให้อาหารเสื่อมเสีย สุนัน ปานสาคร และคณะ (2561) กล่าวว่า ค่า  $a_w$  บอกลถึงปริมาณน้ำในอาหารหากมีปริมาณไม่เหมาะสม ส่งผลให้เกิดการเสื่อมเสียได้ง่าย ทั้งนี้ น้ำที่มีอยู่ในอาหารแต่ละชนิดมีการยึดติดอยู่ในโครงสร้าง หรือโมเลกุลของสารอื่น ๆ ที่เป็นส่วนประกอบของอาหารในรูปแบบ และความแข็งแรงต่างกัน รวมถึงปริมาณน้ำในอาหารมีผลต่อการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์เนื่องจากจุลินทรีย์สามารถเจริญได้ดีในอาหารที่มีความชื้นสูง ค่า  $a_w$  กับปริมาณความชื้นที่มีค่าค่อนข้างสูงทำให้เกิดการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์ได้ง่ายและไม่เหมาะสมกับการเก็บรักษาเป็นเวลานาน

ดังนั้นจึงเลือกบะหมี่ที่อบด้วยอุณหภูมิ 70 และ 80 องศาเซลเซียส ที่ระยะเวลา 2 ชั่วโมง ไปทำการศึกษาต่อในขั้นตอนถัดไป

#### 5. ผลการวิเคราะห์คุณภาพหลังต้มของบะหมี่เสริมผ้าอบแห้ง

จากการศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งบะหมี่เสริมผ้า พบว่า อุณหภูมิที่เหมาะสม คือ 70 และ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง เมื่อนำมาวิเคราะห์คุณภาพหลังต้ม ได้ผลดังตารางที่ 4

**ตารางที่ 4** ผลการศึกษาเวลาที่เหมาะสมในการต้มสุกของบะหมี่เสริมผ้าอบแห้ง (Cooking time) ปริมาณของแข็งที่สูญเสียระหว่างการต้ม (Cooking loss) และน้ำหนักที่ได้หลังการต้ม (Cooking yield)

อุณหภูมิและเวลาที่ใช้ออบแห้งบะหมี่เสริมผ้า	คุณภาพหลังการต้ม		
	Cooking time (Min.) <sup>ns</sup>	Cooking loss (%) <sup>ns</sup>	Cooking yield (%) <sup>ns</sup>
70 °C, 2 hr.	4.53±0.40	4.68±0.61	262.78±3.94
80 °C, 2 hr.	3.77±0.40	3.85±0.83	263.53±5.87

หมายเหตุ ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนอนแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

( $P>0.05$ )

จากตารางที่ 4 พบว่า เวลาที่เหมาะสมในการต้มบะหมี่ให้สุก(Cooking time) ปริมาณของแข็งที่สูญเสียระหว่างการต้ม (Cooking loss) และน้ำหนักที่ได้หลังการต้ม (Cooking yield) ของบะหมี่เสริมผ้าอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 และ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) โดยเวลาที่เหมาะสมในการต้มบะหมี่ให้สุก คือ 4.53 และ 3.77 นาที ตามลำดับ จากตารางที่ 4 จะเห็นได้ว่าการเพิ่มอุณหภูมิในการอบแห้งบะหมี่เสริมผ้ามีผลทำให้เวลาที่เหมาะสมในการต้มบะหมี่ให้สุกและปริมาณของแข็งที่สูญเสียระหว่างการต้มมีแนวโน้มลดลง แต่น้ำหนักที่ได้หลังการต้มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

### สรุป

1. ผ่าผงมีองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ปริมาณความชื้นร้อยละ 5.87 โปรตีนร้อยละ 11.22 ไขมันร้อยละ 2.25 เส้นใยร้อยละ 18.19 เถ้าร้อยละ 4.82 และคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 57.65
2. ผลผลิตกัณฑ์บะหมี่สดเสริมผ้าร้อยละ 10 ได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสจากผู้ทดสอบมากที่สุด โดยได้คะแนนการยอมรับด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมสูงที่สุด อยู่ในระดับชอบปานกลาง บะหมี่สดเสริมผ้าผ่งที่ระดับร้อยละ 10 มีคุณค่าทางโภชนาการ ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน เส้นใย เถ้า และคาร์โบไฮเดรตเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับบะหมี่สูตรพื้นฐาน โดยมีองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เส้นใย เถ้า และคาร์โบไฮเดรตเท่ากับ ร้อยละ 25.80, 9.87, 2.98, 0.53, 2.02 และ 58.80 ตามลำดับ
3. อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งบะหมี่ผ้า คือ 70 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 2 ชั่วโมง บะหมี่ผ้ามีปริมาณความชื้น และค่า  $a_w$  เป็นไปตามมาตรฐานกำหนดในประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 210 (2543) เรื่องอาหารกึ่งสำเร็จรูป ที่กำหนดให้มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 13 และ  $a_w$  ไม่เกิน 0.6 บะหมี่ผ้าอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 และ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง มีเวลาที่เหมาะสมในการต้มบะหมี่ให้สุก (Cooking time) คือ 4.53 และ 3.77 นาที ตามลำดับ มีปริมาณของแข็งที่สูญเสียระหว่างการต้ม (Cooking loss) และน้ำหนักที่ได้หลังการต้ม (Cooking yield) ไม่แตกต่างกัน

### ข้อเสนอแนะ

1. ควรเปรียบเทียบผลประเมินทางประสาทสัมผัส คุณภาพ และคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์บะหมี่อบแห้ง กับบะหมี่สดเสริมผ้าผ่ง
2. ควรมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ เพื่อให้มีความเหมาะสม และช่วยยืดอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น เนื่องจากผลิตภัณฑ์เป็นของแห้งซึ่งสามารถดูดความชื้นได้ดี

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีที่สนับสนุนทุนดำเนินการวิจัย และคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ที่อนุเคราะห์ห้องปฏิบัติการในการทำวิจัย

## เอกสารอ้างอิง

- กมลรัตน์ รักกิจศิริ. (2549). การศึกษาคุณภาพและการยืดอายุการเก็บรักษาบะหมี่สดไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาตรมหาบัณฑิต คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กระทรวงสาธารณสุข. (2543). ประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 210 เรื่อง อาหารกึ่งสำเร็จรูป. สืบค้นจาก [http://food.fda.moph.go.th/law/data/announ\\_moph/P210.pdf](http://food.fda.moph.go.th/law/data/announ_moph/P210.pdf)
- กองโภชนาการ. (2544). ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย. กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข.
- เตือนใจ ศิริพาหนะกุล, โสภา ชงศิลา, และชนงศักดิ์ ธนุทอง. (2551). การใช้ประโยชน์จากผ้าในการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหาร. รายงานวิจัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.
- นฤมล พงษ์รามัญ, สิรินันท์ พันภัย, และกุลยา ลีมรุ่งเรืองรัตน์. (2554). ผลของการเติมผักโขมผงต่อคุณภาพของบะหมี่แห้ง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร, 42 (2), 477-480.
- พิพัฒน์พงษ์ วงศ์ใหญ่, และศศิธร ชาววัลจันติก. (2554). เกสซ์ มช.วิจัย "ผ้า" ซึ่สุดยอดแหล่งโปรตีนเพื่อสุขภาพ. สืบค้นจาก <https://www.thairath.co.th/content/224328>
- รุ่งนภา วิสิษฐอุตรการ. (2540). การประเมินอายุการเก็บของอาหาร. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุนัน ปานสาคร, จตุรงค์ ลังกาพินธุ์, อารีญา ไชยพล, และอภิสิทธิ์ สุขประसार. (2561). ผลของการอบแห้งต่อคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของเส้นก๋วยเตี๋ยวผลิตจากแป้งข้าวกล้องหอมนิลหนึ่งร่วมกับแป้งข้าวผสม. วารสารแก่นเกษตร, 46 (1), 117-128.
- AACC. (2000). American Association of Cereal Chemists. Approved methods of the American association of cereal chemistry. 10<sup>th</sup> Edition. American Association of Cereal Chemists, Minnesota, USA.
- AOAC. (1990). Official Methods of Analysis. 15<sup>th</sup> Edition, Association of Official Analytical Chemists Inc., Virginia, USA.
- AOAC. (1995). Official Method of the Association of Official Analytical Chemists. 16<sup>th</sup> Edition. Association Official Analytical Chemists, Washington DC.
- AOAC. (2000). Official Methods of the Association of Official Analytical Chemists. 17<sup>th</sup> Edition. Association Official Analytical Chemists, Washington DC.



## ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะน้ำหนักเกินในนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง จังหวัดปทุมธานี

นัชชา ยันติ<sup>1\*</sup> กริช เรืองไชย<sup>2</sup>

Received : November 16, 2020

Revised : August 20, 2021

Accepted : August 23, 2021

### บทคัดย่อ

การศึกษาวจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะน้ำหนักเกินในนักศึกษา มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง จังหวัดปทุมธานี กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 283 คน เก็บข้อมูล โดยใช้แบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ต่อภาวะน้ำหนักเกินที่ใช้เกณฑ์การคำนวณ อัตราส่วนน้ำหนักต่อ ส่วนสูงคิดเป็นค่าดัชนีมวลกาย (Body mass index: BMI) โดยการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกพหุ (Multiple logistic regressions) กำหนดระดับนัยสำคัญที่ 0.05 ผลการศึกษา พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่อาศัยอยู่ในหอพักจะ เสี่ยงต่อการมีน้ำหนักเกินมากกว่านักศึกษาที่อาศัยอยู่ที่บ้าน 4.07 เท่า (ORadj = 4.07, 95%CI = 1.59-10.40, p = 0.003) กลุ่มตัวอย่างที่ไม่ออกกำลังกายจะเสี่ยงต่อการมีน้ำหนักเกินมากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลังกาย 5.03 เท่า (ORadj = 5.03, 95%CI = 2.46-10.27, p = <0.001) กลุ่มตัวอย่างที่ดื่มแอลกอฮอล์จะเสี่ยงต่อการมี น้ำหนักเกินมากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่ไม่ดื่มแอลกอฮอล์ 3.10 เท่า (ORadj = 3.10, 95%CI = 1.36-7.06, p = 0.007) กลุ่มตัวอย่างที่มีพฤติกรรมการบริโภคอาหารในระดับปานกลางจะเสี่ยงต่อการมีน้ำหนักเกินมากกว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีพฤติกรรมการบริโภคอาหารในระดับดี 6.16 เท่า (ORadj = 6.16, 95%CI = 2.18-17.40, p < 0.001)

**คำสำคัญ:** นักศึกษา ปทุมธานี ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะน้ำหนักเกิน

<sup>1</sup> อาจารย์สาขาวิชาการจัดการสถานพยาบาล คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี อีเมล: Nadchar\_net@hotmail.com

<sup>2</sup> อาจารย์สาขาวิชาการจัดการสถานพยาบาล คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี อีเมล: krich.ken@gmail.com

\* ผู้มีพันธหลัก อีเมล: Nadchar\_net@hotmail.com



## FACTORS ASSOCIATED WITH OVERWEIGHT AMONG UNDERGRADUATE STUDENTS IN A UNIVERSITY IN PATHUMTHANI PROVINCE

Nadchar Yanti<sup>1\*</sup> Krich Ruangchai<sup>2</sup>

### Abstract

The purpose of this research was to study the factors associated with overweight of the students in a university in Phatum Thani Province. The samples were 283 undergraduate students. The data was collected by using the questionnaire. The data were analyzed by using the descriptive statistics including means, percentage, and standard deviation. The correlation among different variables on overweight was calculated with the ratio of weight and height in Body Mass Index (BMI) by using the multiple logistic regressions at the significance level of 0.05. The results of the study revealed that the sample students who lived in dormitories were at a high risk of overweight than the sample students who lived at home at 4.07 times (ORadj = 4.07, 95%CI = 1.59-10.40, and p = 0.003). The samples who did not do exercises were at a higher risk of overweight than the samples who did exercises at 5.03 times (ORadj = 5.03, 95%CI = 2.46-10.27, and p = <0.001). The samples who drink alcohol were at a higher risk of overweight more than the samples who do not drink alcohol at 3.10 times (ORadj = 3.10, 95%CI = 1.36-7.06, and p = 0.007). Finally, the samples of the moderate level consumption behavior were at a higher risk of overweight than the samples of the appropriate consumption behavior 6.16 times (ORadj = 6.16, 95%CI = 2.18-17.40, and p < 0.001).

**Keywords:** Undergraduate, Pathumthani, Factors related overweight

---

<sup>1</sup> Lecturer of Hospital Management Program, Faculty of Public Health, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage, e-mail: Nadchar\_net@hotmail.com

<sup>2</sup> Lecturer of Hospital Management Program, Faculty of Public Health, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage, e-mail: krich.ken@gmail.com

\* Corresponding author, e-mail: Nadchar\_net@hotmail.com

## บทนำ

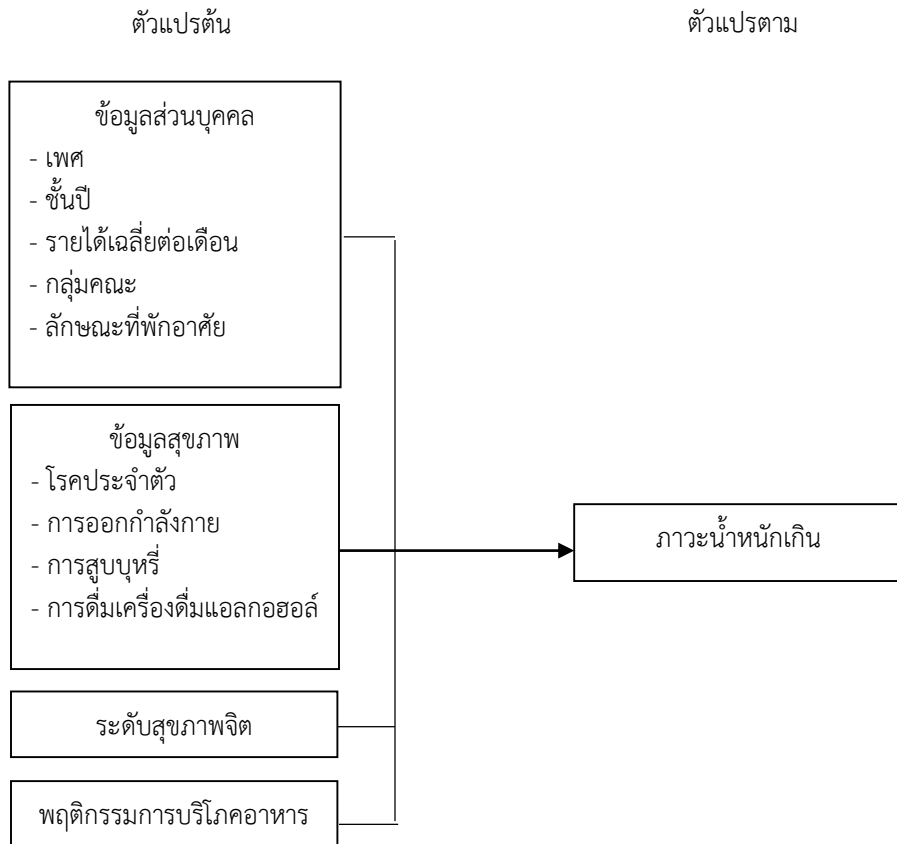
ภาวะน้ำหนักเกินเป็นปัญหาทางสุขภาพที่สำคัญ โดยเป็นภาวะที่ร่างกายได้รับพลังงานมากเกินความต้องการจนมีการเก็บสะสมพลังงานส่วนเกินในรูปแบบของไขมันเพิ่มขึ้นจนทำให้เกิดโรคอ้วน (Obesity) ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบทางด้านสุขภาพในภายหลัง องค์การอนามัยโลกได้แนะนำดัชนีชี้วัดภาวะน้ำหนักเกินจากการคำนวณค่าดัชนีมวลกาย (Body mass index: BMI) โดยคำนวณจากน้ำหนักต่อส่วนสูง สำหรับผู้ที่มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติจะมีค่า BMI อยู่ระหว่าง 18.50 – 24.99 กิโลกรัม/ตารางเมตร ผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินจะมีค่า BMI อยู่ระหว่าง  $\geq 25$  – 29.99 กิโลกรัม/ตารางเมตร และสำหรับผู้ที่มีค่า BMI  $\geq 30$  กิโลกรัม/ตารางเมตร จะอยู่ในเกณฑ์อ้วน (Jih et al., 2014; World Health Organization expert consultation, 2004) จากการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกาย พ.ศ. 2557 พบว่า ค่าเฉลี่ย BMI ของผู้ชายเท่ากับ 23.6 กิโลกรัม/ตารางเมตร และผู้หญิงเท่ากับ 24.6 กิโลกรัม/ตารางเมตร ผู้ชายที่มีภาวะน้ำหนักเกิน คิดเป็นร้อยละ 32.9 และผู้หญิงคิดเป็นร้อยละ 41.8 มีแนวโน้มที่สูงขึ้นจาก พ.ศ. 2552 ที่พบว่า ร้อยละของผู้ชายที่มีภาวะน้ำหนักเกิน เท่ากับ 28.4 และผู้หญิง คิดเป็นร้อยละ 40.7 และมากเป็น 2 เท่า หากเปรียบเทียบกับการรายงานร้อยละของประชาชนที่มีภาวะน้ำหนักเกินในประเทศไทยเมื่อ พ.ศ. 2534 (วิชัย เอกพลากร, 2557; สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล, 2557) และจากการศึกษาภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนในนักศึกษาปริญญาตรี ในมหาวิทยาลัยในจังหวัดเชียงใหม่ 7 แห่ง โดยวรรณภา เล็กอุทัย และคณะ (2554) พบว่า มีนักศึกษาที่มีน้ำหนักเกินอยู่ร้อยละ 29 ปัจจัยที่เชื่อว่ามีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะน้ำหนักเกิน แบ่งเป็นปัจจัยภายในของบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ โรคประจำตัว การสูบบุหรี่ การดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ พฤติกรรมการบริโภคอาหารที่มีพลังงานสูง ได้แก่ แป้ง น้ำตาล ไขมัน รวมไปถึงการขาดการออกกำลังกายเพื่อเผาผลาญพลังงานส่วนเกิน อีกทั้งภาวะความเครียดหรือปัญหาทางสุขภาพจิตอาจเป็นปัจจัยที่ส่งผลทำให้เกิดภาวะน้ำหนักเกินหรือโรคอ้วนได้ เนื่องกลไกการทำงานของร่างกายเมื่อเกิดภาวะความเครียดขึ้นจะไปกระตุ้นการสร้างฮอร์โมนคอร์ติซอลซึ่งเป็นฮอร์โมนแห่งความเครียด กระตุ้นความอยากรับประทานอาหารเพื่อนำไปสร้างพลังงานให้แก่ร่างกาย ส่งผลให้ไตรกลีเซอไรด์สะสมในเซลล์ไขมันมากขึ้นโดยเฉพาะบริเวณหน้าท้องเป็นสาเหตุของการอ้วนลงพุง (Dockray, 2009) สำหรับปัจจัยภายนอก ได้แก่ รายได้ ที่พักอาศัย ซึ่งมีความสัมพันธ์ต่อการเกิดภาวะน้ำหนักเกินเช่นกัน (สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล, 2557) ภาวะน้ำหนักเกินนั้นเป็นสาเหตุของการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (Non-communicable diseases: NCDs) ได้แก่ โรคหลอดเลือดสมอง โรคมะเร็ง โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง และโรคเบาหวาน (สำนักโรคไม่ติดต่อ กระทรวงสาธารณสุข, 2561) จากรายงานประเมินแผนงานควบคุมโรคไม่ติดต่อในประเทศไทย ปีงบประมาณ 2553-2557 พบว่าโรคความดันโลหิตมีอัตราเพิ่มมากขึ้น 3 เท่า จาก 4.54 ต่อแสนประชากรใน พ.ศ. 2552 เป็น 13.64 ต่อแสนประชากร โรคเบาหวานเพิ่มขึ้น 1.53 เท่า จาก 14.26 ต่อแสนประชากร เป็น 21.94 ต่อแสนประชากร (ภัทรธรรณ ชาญสุริยา, 2558)

จังหวัดปทุมธานี เป็นที่ตั้งของมหาวิทยาลัยจำนวนมากและส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในเขตเมือง อีกทั้งจังหวัดปทุมธานีเป็นจังหวัดที่อยู่ในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย ซึ่งมีรายงานว่าในพื้นที่ที่มีจำนวนผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินมากเป็นอันดับสองรองจากกรุงเทพมหานคร โดยเฉพาะในเขตเมืองที่มีจำนวนผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินมากกว่าเขตชนบท (สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล, 2557) กลุ่มนักศึกษาเป็นวัยที่กำลังอยู่ในช่วงเรียนรู้ทักษะการดำรงชีวิต ทักษะวิชาชีพ เพื่อเตรียมความพร้อมสู่วัยทำงาน เป็นวัยที่มีอิสระในการตัดสินใจและการมีพฤติกรรมทางสุขภาพที่ตรงกับความต้องการของตนเอง หากนักศึกษาเหล่านี้ประสบปัญหาภาวะน้ำหนักเกินก่อนที่จะเข้าสู่วัยทำงานจะส่งผลทำให้ลดน้ำหนักได้ยากเมื่อมีอายุมากขึ้น อาจเนื่องมาจากภาระการทำงานและการที่ร่างกายมีอัตราการเผาผลาญที่น้อยลง ส่งผลทำให้มีความเสี่ยงต่อการเป็นโรค NCDs เมื่ออายุเพิ่มขึ้น พฤติกรรมทางสุขภาพหลายอย่างที่มีผลต่อการมีภาวะน้ำหนักเกิน ทั้งพฤติกรรมการรับประทานอาหาร การมีกิจกรรมทางกายที่ไม่เพียงพอ ความเครียด การสูบบุหรี่ และการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ล้วนแล้วแต่เป็นปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลให้เกิดภาวะน้ำหนักเกิน การศึกษาวิจัยนี้จะทำให้ทราบถึงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะน้ำหนักเกินในนักศึกษา ผู้วิจัยสามารถนำข้อมูลที่ได้เหล่านี้ไปเป็นแนวทางการจัดกิจกรรมส่งเสริมพฤติกรรมทางสุขภาพในนักศึกษาอย่างเหมาะสม การจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์ให้เกิดความตระหนักในการมีพฤติกรรมเสี่ยงทางสุขภาพ เพื่อลดความเสี่ยงต่อการมีภาวะน้ำหนักเกินและส่งเสริมการมีสุขภาพที่ดีต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะน้ำหนักเกินในนักศึกษา มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง จังหวัดปทุมธานี

## กรอบแนวคิดการวิจัย



## วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวางเชิงวิเคราะห์ (Cross-sectional analysis study) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะน้ำหนักเกินโดยใช้เกณฑ์การคำนวณน้ำหนักต่อส่วนสูงคิดเป็นค่า BMI ในนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาคปกติ มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง ในจังหวัดปทุมธานี ระยะเวลาในการศึกษาวิจัยตั้งแต่วันที่ 1 พฤษภาคม - เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2562

## ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยคือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง จำนวน 6,614 คน การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างใช้สูตรการคำนวณขนาดตัวอย่างแบบการใช้ค่าสัดส่วนที่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอนของแดนเนิยล (Daniel, 1995 อ้างถึงใน บุญธรรม กิจปริดาบริสุทธ์, 2551) โดยใช้ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และค่าสัดส่วนของนักศึกษาที่มีน้ำหนักเกิน ร้อยละ 26 (วัชรินทร์ เสมามอญ, 2562) โดยคำนวณได้กลุ่มตัวอย่าง

จำนวน 283 คน ในการเลือกกลุ่มตัวอย่างผู้วิจัยใช้การเลือกตัวอย่างโดยการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified sampling) โดยแบ่งเป็นคณะและระดับชั้นปีของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 - 4 โดยการแบ่งออกเป็นชั้น ๆ แบบสัดส่วนได้ดังนี้

ตารางที่ 1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามคณะและวิทยาลัย (n = 283)

คณะ/วิทยาลัย	ชั้นปี				รวม
	ปี 1	ปี 2	ปี 3	ปี 4	
<b>กลุ่มครุศาสตร์</b>					
คณะครุศาสตร์	15	15	13	14	57
<b>กลุ่มมนุษยศาสตร์</b>					
วิทยาลัยนวัตกรรม	1	1	1	1	4
คณะวิทยาการจัดการ	13	18	14	26	71
คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	16	17	14	22	69
<b>กลุ่มวิทยาศาสตร์</b>					
คณะสาธารณสุขศาสตร์	5	5	4	6	20
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	6	10	7	11	34
คณะเทคโนโลยีการเกษตร	2	2	2	4	10
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	4	5	3	6	18
รวม			283		

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถามซึ่งผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วนำข้อมูลที่ได้ไปสร้างเป็นแบบสอบถาม ประกอบด้วย 4 ส่วนได้แก่

ส่วนที่ 1 เป็นแบบสอบถามข้อมูลลักษณะทั่วไป ประกอบไปด้วยคำถามจำนวน 5 ข้อ ได้แก่ เพศ ชั้นปี รายได้เฉลี่ยต่อเดือน คณะ และลักษณะที่พักอาศัย

ส่วนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสุขภาพ เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยคำถาม 6 ข้อ ได้แก่ น้ำหนักและส่วนสูง (นำมาคำนวณค่า BMI) โรคประจำตัว การออกกำลังกาย การสูบบุหรี่ การดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์

ส่วนที่ 3 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสุขภาพจิต โดยใช้แบบทดสอบดัชนีชี้วัดสุขภาพจิตคนไทยฉบับสั้น 15 ข้อ (Thai Mental Health Indicator Version 2007: TMHI-15) และเกณฑ์การแปลผลระดับสุขภาพจิตที่พัฒนาโดย อภิชัย มงคล และคณะ (2552) เป็นคำถามแบบเลือกตอบโดยมีส่วนของคำตอบเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ ได้แก่ ไม่เคย เล็กน้อย มาก และมากที่สุด มีคะแนนเต็ม 60 คะแนน ประเมินภาวะสุขภาพจิตของบุคคลทั่วไปโดยใช้การประเมินค่าเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน มีเกณฑ์การพิจารณาระดับภาวะสุขภาพจิตดังนี้

43 คะแนนหรือน้อยกว่า หมายถึง มีสุขภาพจิตต่ำกว่าคนทั่วไปหรือเสี่ยงมีปัญหาสุขภาพจิต

44-50 คะแนน หมายถึง มีสุขภาพจิตเท่ากับคนทั่วไป คืออยู่ในระดับปกติ

51-60 คะแนน หมายถึง มีสุขภาพจิตมากกว่าคนทั่วไป หรือมีสุขภาพจิตที่มีความสุข

ส่วนที่ 4 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภคอาหาร เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยคำถาม 15 ข้อ ที่มีทั้งข้อความเชิงบวกและเชิงลบ มีคำตอบให้เลือกทั้งหมด 5 ระดับ ดังนี้

ปฏิบัติเป็นประจำ	หมายถึง	ปฏิบัติเป็นประจำสม่ำเสมอ (ปฏิบัติทุกวัน)
ปฏิบัติค่อนข้างบ่อย	หมายถึง	ปฏิบัติเป็นประจำแต่ไม่สม่ำเสมอ (5-6 วันต่อสัปดาห์)
ปฏิบัติบ่อย	หมายถึง	ปฏิบัติบ่อยครั้ง (3-4 วันต่อสัปดาห์)
ปฏิบัติเป็นบางครั้ง	หมายถึง	ปฏิบัติเป็นบางครั้ง (1-2 วันต่อสัปดาห์)
ไม่เคยปฏิบัติเลย	หมายถึง	ไม่เคยปฏิบัติเลย

โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ข้อความเชิงบวก				ข้อความเชิงลบ			
ปฏิบัติเป็นประจำ	ให้	5	คะแนน	ปฏิบัติเป็นประจำ	ให้	1	คะแนน
ปฏิบัติค่อนข้างบ่อย	ให้	4	คะแนน	ปฏิบัติค่อนข้างบ่อย	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติบ่อย	ให้	3	คะแนน	ปฏิบัติบ่อย	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติเป็นบางครั้ง	ให้	2	คะแนน	ปฏิบัติเป็นบางครั้ง	ให้	4	คะแนน
ไม่เคยปฏิบัติเลย	ให้	1	คะแนน	ไม่เคยปฏิบัติเลย	ให้	5	คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมายพฤติกรรมการบริโภคอาหารแบ่งออกเป็น 3 ระดับ โดยใช้เกณฑ์ของเบสท์ (Best, 1977) ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	3.67-5.00	หมายความว่า	พฤติกรรมการบริโภคอาหารระดับดี
คะแนนเฉลี่ย	2.34-3.66	หมายความว่า	พฤติกรรมการบริโภคอาหารระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.00-2.33	หมายความว่า	พฤติกรรมการบริโภคอาหารระดับไม่ดี

### การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

นำแบบสอบถามไปตรวจสอบความตรงของเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความถูกต้องและความครอบคลุมของเนื้อหาและหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item- Objective Congruence: IOC) โดยข้อความที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปนั้นสามารถนำไปใช้ได้ และมีการปรับปรุงแก้ไขในข้อความที่ค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ มีผลการวิเคราะห์ IOC ของแบบสอบถามทั้งฉบับเท่ากับ 0.89 และนำเครื่องมือไปทดลองใช้ (Try out) กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 30 คน ใน มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง จังหวัดใกล้เคียง ทดสอบความเชื่อมั่นของเครื่องมือโดยใช้การทดสอบวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach Alpha Coefficient) ได้ค่าเท่ากับ 0.87

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บข้อมูลโดยผู้วิจัยนำแบบสอบถามมอบให้กลุ่มตัวอย่างที่พบในพื้นที่ของมหาวิทยาลัย อธิบายวัตถุประสงค์การวิจัย วิธีการตอบแบบสอบถาม เมื่อกลุ่มตัวอย่างยินยอมและอนุญาตด้วยวาจาให้ดำเนินการเก็บข้อมูลได้ ผู้วิจัยรับแบบสอบถามที่ตอบเสร็จเรียบร้อยและมีความครบถ้วนคืน หรือสามารถนัดหมายให้ไปรับแบบสอบถามตามวัน เวลาที่กลุ่มตัวอย่างกำหนดไว้ได้ เมื่อกลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบความครบถ้วนและความสมบูรณ์ของการตอบแบบสอบถาม และกล่าวขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้นั้นจะนำมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ กับภาวะน้ำหนักเกิน (BMI  $\geq 25 - 29.99$  กิโลกรัม/ตารางเมตร) โดยการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกพหุ (Multiple logistic regressions) ซึ่งเป็นสถิติที่ใช้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นที่มากกว่าหนึ่งตัวแปรกับตัวแปรตามหนึ่งตัวแปร ที่มีสองระดับ (Binary outcome) ได้แก่ ภาวะน้ำหนักปกติและภาวะน้ำหนักเกิน กำหนดระดับนัยสำคัญที่ 0.05 ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

### การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษานี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการศึกษาวิจัยทางด้านการแพทย์และสาธารณสุขในคน จังหวัดปทุมธานี หมายเลขรับรอง PPHO-REC 2562/010 ลงวันที่ 18 กรกฎาคม 2562 หากผู้เข้าร่วมวิจัยไม่ยินยอมหรือไม่สมัครใจเข้าร่วมการวิจัย ผู้เข้าร่วมการวิจัยสามารถปฏิเสธต่อผู้วิจัยได้ สำหรับผลที่ได้จากการวิจัยจะเก็บเป็นความลับ การเผยแพร่ข้อมูลโดยไม่เปิดเผยชื่อ สกุล รหัส การนำเสนอผลการวิจัยในภาพรวม ทำให้ไม่สามารถระบุตัวตนของผู้ตอบข้อมูลได้

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

กลุ่มตัวอย่างจำนวน 283 คนเป็นเพศหญิง ร้อยละ 74.2 อยู่ในช่วงอายุ 20 - 21 ปี ร้อยละ 46.3 ศึกษาอยู่ในกลุ่มคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ คณะวิทยาการจัดการ และวิทยาลัยนวัตกรรม ร้อยละ 50.9 ส่วนใหญ่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นปีที่ 4 ร้อยละ 31.8 มีรายได้น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10,000 บาทต่อเดือน ร้อยละ 84.8 อาศัยอยู่หอพักนักศึกษา ร้อยละ 36.0 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละจำแนกตามข้อมูลลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (n=283)

ข้อมูลลักษณะทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
<b>เพศ</b>		
หญิง	210	74.2
ชาย	73	25.8
<b>อายุ (ปี)</b>		
18 – 19 ปี	93	32.9
20 – 21 ปี	131	46.3
22 – 23 ปี	59	20.8
Max = 23 Min = 18 Mean = 20.28 S.D = 1.3		
<b>ชั้นปี</b>		
ชั้นปีที่ 1	62	21.9
ชั้นปีที่ 2	73	25.8
ชั้นปีที่ 3	58	20.5
ชั้นปีที่ 4	90	31.8
<b>รายได้เฉลี่ยต่อเดือน</b>		
≤ 10,000 บาท	240	84.8
> 10,000 บาท	43	15.2
<b>กลุ่มคณะ</b>		
กลุ่มครุศาสตร์	57	20.1
กลุ่มมนุษยศาสตร์	144	50.9
กลุ่มวิทยาศาสตร์	82	29.0
<b>ลักษณะที่พักอาศัย</b>		
บ้าน	94	33.2
อพาร์ทเมนต์/ทาวน์โฮม	87	30.8
หอพัก	102	36.0

สำหรับข้อมูลด้านสุขภาพ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีภาวะน้ำหนักตัวตามเกณฑ์ (BMI < 25) ร้อยละ 80.5 ไม่มีโรคประจำตัว ร้อยละ 91.5 มีการออกกำลังกาย ร้อยละ 67.1 กลุ่มตัวอย่างไม่สูบบุหรี่ ร้อยละ 94.3 ดื่มแอลกอฮอล์ ร้อยละ 59.4 ผลการศึกษาระดับสุขภาพจิตของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ส่วนมากอยู่ในระดับสุขภาพจิตมากกว่าคนทั่วไป ร้อยละ 55.5 มีพฤติกรรมการบริโภคอาหารอยู่ในระดับดีร้อยละ 47.0 ดังตารางที่ 3



ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละจำแนกตามข้อมูลด้านสุขภาพของกลุ่มตัวอย่าง (n=283)

ลักษณะข้อมูลด้านสุขภาพ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
<b>ภาวะน้ำหนักตัว (BMI)</b>		
ปกติ	228	80.5
น้ำหนักเกิน	55	19.5
<b>โรคประจำตัว</b>		
มี *	24	8.5
ไม่มี	259	91.5
<b>การออกกำลังกาย</b>		
ออกกำลังกาย $\geq 1$ ครั้งต่อสัปดาห์	190	67.1
ไม่ออกกำลังกาย	93	32.9
<b>การสูบบุหรี่</b>		
ไม่เคยสูบบุหรี่	267	94.3
สูบบุหรี่หรือเคยสูบบุหรี่	16	5.7
<b>ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์</b>		
ไม่เคยดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์	115	40.6
ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ $\geq 1$ ครั้งต่อสัปดาห์	168	59.4
<b>ระดับสุขภาพจิต</b>		
สุขภาพจิตต่ำกว่าคนทั่วไป	19	6.7
สุขภาพจิตเท่ากับคนทั่วไป	107	37.8
สุขภาพจิตมากกว่าคนทั่วไป	157	55.5
<b>ระดับพฤติกรรมการบริโภคอาหาร</b>		
พฤติกรรมการบริโภคอาหารระดับดี	133	47.0
พฤติกรรมการบริโภคอาหารระดับปานกลาง	112	39.6
พฤติกรรมการบริโภคอาหารระดับไม่ดี	38	13.4

\* ไมเกรน, ภูมิแพ้, ภาวะอาหาร

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ กับภาวะน้ำหนักเกิน โดยใช้สถิติไคสแควร์ พบว่า รายได้ ลักษณะที่พ่อกำตัย การออกกำลังกาย การสูบบุหรี่ การดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ และพฤติกรรมการบริโภคอาหาร มีความสัมพันธ์ต่อภาวะน้ำหนักเกิน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะน้ำหนักเกินวิเคราะห์โดยใช้สถิติไคสแควร์ (n=283)

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะน้ำหนักเกิน	ภาวะน้ำหนักเกิน		X <sup>2</sup>	p-value
	ปกติ จำนวน (ร้อยละ)	น้ำหนักเกิน จำนวน (ร้อยละ)		
<b>เพศ</b>			0.93	0.334
ชาย	56 (76.7)	17 (23.3)		
หญิง	172 (81.9)	38 (18.1)		
<b>ชั้นปี</b>			0.71	0.871
ชั้นปีที่ 1	52 (82.5)	11 (17.5)		
ชั้นปีที่ 2	56 (77.8)	16 (22.2)		
ชั้นปีที่ 3	48 (82.8)	10 (17.2)		
ชั้นปีที่ 4	72 (80.0)	18 (20.0)		
<b>รายได้เฉลี่ยต่อเดือน</b>			10.23	0.001*
≤ 10,000 บาท	201 (83.8)	39 (16.3)		
> 10,000 บาท	27 (62.8)	16 (37.2)		
<b>กลุ่มคณะ</b>			4.57	0.101
กลุ่มครุศาสตร์	44 (77.2)	13 (22.8)		
กลุ่มมนุษยศาสตร์	123 (85.4)	21 (14.6)		
กลุ่มวิทยาศาสตร์	61 (74.4)	21 (25.6)		
<b>ลักษณะที่พักอาศัย</b>			26.11	<0.001*
บ้าน	86 (91.5)	8 (8.5)		
อพาร์ทเมนต์/ทาวน์โฮม	76 (87.4)	11 (12.6)		
<b>โรคประจำตัว</b>			0.51	0.471
มี	18 (75.0)	6 (25.0)		
ไม่มี	210 (81.1)	49 (18.9)		
<b>การออกกำลังกาย</b>			29.30	<0.001*
ออกกำลังกาย	170 (89.5)	20 (10.5)		
ไม่ออกกำลังกาย	58 (62.4)	35 (37.6)		
<b>การสูบบุหรี่</b>			10.11	0.001*
ไม่สูบบุหรี่	220 (82.4)	47 (17.6)		
สูบบุหรี่	8 (50.0)	8 (50.0)		

ตารางที่ 4 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะน้ำหนักเกินวิเคราะห์โดยใช้สถิติโคสแควร์ (n=283) (ต่อ)

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะน้ำหนักเกิน	ภาวะน้ำหนักเกิน		X <sup>2</sup>	p-value
	ปกติ	น้ำหนักเกิน		
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)		
<b>การดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์</b>			12.05	0.001*
ไม่ดื่ม	104 (90.4)	11 (9.6)		
ดื่ม	124 (73.8)	44 (26.2)		
<b>ระดับสุขภาพจิตต่ำกว่าคนทั่วไป</b>	16 (84.2)	3 (15.8)		
<b>พฤติกรรมการบริโภคอาหาร</b>				
พฤติกรรมการบริโภคอาหารระดับดี	120 (90.2)	13 (9.8)	44.00	<0.001*
พฤติกรรมการบริโภคอาหารระดับปานกลาง	92 (82.1)	20 (17.9)		
พฤติกรรมการบริโภคอาหารอยู่ในไม่ดี	16 (42.1)	22 (57.9)		

\*p-value&lt;0.05

จากการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อน้ำหนักเกินใช้สถิติ Multiple logistic regression โดยการควบคุมตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ต่อน้ำหนักเกิน พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่อาศัยอยู่ในหอพักจะเสี่ยงต่อการมีน้ำหนักเกินมากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่อาศัยอยู่ที่บ้าน 4.07 เท่า (OR = 4.07, 95%CI = 1.59-10.40, p =0.003) กลุ่มตัวอย่างที่ไม่ออกกำลังกายจะเสี่ยงต่อการมีน้ำหนักเกินมากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลังกาย 5.03 เท่า (OR = 5.03, 95%CI = 2.46-10.27, p < 0.001) กลุ่มตัวอย่างที่ดื่มแอลกอฮอล์จะเสี่ยงต่อการมีน้ำหนักเกินมากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่ไม่ดื่มแอลกอฮอล์ 3.10 เท่า (OR =3.10, 95%CI = 1.36-7.06, p = 0.007) กลุ่มตัวอย่างที่มีพฤติกรรมการบริโภคอาหารในระดับปานกลางจะเสี่ยงต่อการมีน้ำหนักเกินมากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีพฤติกรรมการบริโภคอาหารในระดับดี 6.16 เท่า (OR = 6.16, 95%CI = 2.18-17.40, p < 0.001 ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะน้ำหนักเกินวิเคราะห์โดยใช้สถิติ multiple logistic regression (n=283)

ปัจจัย	Univariable analysis			Multivariable analysis		
	OR <sub>crude</sub>	95CI%	p-value	OR <sub>adj</sub>	95CI%	p-value
<b>เพศ</b>						
ชาย	1.00	Reference				
หญิง	0.72	0.38-1.39	0.334			

## ตารางที่ 5 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะน้ำหนักเกินวิเคราะห์โดยใช้สถิติ multiple logistic regression

(n=283) (ต่อ)

ปัจจัย	Univariable analysis			Multivariable analysis		
	OR <sub>crude</sub>	95CI%	p-value	OR <sub>adj</sub>	95CI%	p-value
<b>ชั้นปี</b>						
ชั้นปีที่ 1	0.84	0.37-1.95	0.693			
ชั้นปีที่ 2	1.14	0.54-2.44	0.730			
ชั้นปีที่ 3	0.83	0.35-1.96	0.676			
ชั้นปีที่ 4	1.00	Reference				
<b>รายได้เฉลี่ยต่อเดือน</b>						
≤ 10,000 บาท	1.00	Reference		1.00	Reference	
> 10,000 บาท	3.05	1.51-6.19	0.002*	1.977	0.81-4.84	0.136
<b>กลุ่มคณะ</b>						
กลุ่มครุศาสตร์		0.85	0.39-1.89	0.705		
กลุ่มมนุษยศาสตร์	0.49	0.25-0.98	0.043*			
กลุ่มวิทยาศาสตร์	1.00	Reference				
<b>ลักษณะที่พักอาศัย</b>						
บ้าน	1.00	Reference		1.00	Reference	
อพาร์ทเมนต์/ทาวน์โฮม	1.55	0.59-4.07	0.368	2.02	0.69-5.84	0.195
หอพัก	5.86	2.55-13.45	<0.001*	4.07	1.59-10.40	0.003*
<b>สุขภาพจิต</b>						
ระดับสุขภาพจิตมากกว่า คนทั่วไป	1.00	Reference				
ระดับสุขภาพจิตเท่ากับ คนทั่วไป	0.79	0.22-2.9	0.727			
ระดับสุขภาพจิตต่ำกว่า คนทั่วไป	1.09	0.59-2.02	0.771			

\*p-value&lt;0.05

จากการคำแนะนำขององค์การอนามัยโลกที่กำหนดให้ผู้ที่มียอดไขมันในร่างกายมากกว่าหรือเท่ากับ 25 กิโลกรัม/เมตร<sup>2</sup> เป็นบุคคลที่มีน้ำหนักเกิน (Jih et al., 2014; World Health Organization expert consultation, 2004) การวิจัย พบว่า มีกลุ่มตัวอย่างที่มีน้ำหนักเกินจำนวน 55 คน คิดเป็นร้อยละ 19.5 และมีน้ำหนักตัวอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานจำนวน 228 คน คิดเป็นร้อยละ 80.5 จากรายงานความชุกของผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินในประเทศไทยจะเป็นได้ว่ามีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ จาก พ.ศ. 2534 – พ.ศ. 2557 พบความชุกของภาวะน้ำหนักเกินสูงสุดในกลุ่มอายุ 45-59 ปี รองลงมาได้แก่ กลุ่มอายุ 30-44 ปี คิดเป็นร้อยละ 38.4 คิดเป็น

ร้อยละ 42.4 และกลุ่มอายุ 15-29 ปี คิดเป็นร้อยละ 19.5 โดยเฉพาะในเขตหญิงและอาศัยอยู่ในเขตเมือง (Teerawattananon & Luz, 2017)

เมื่อพิจารณาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อน้ำหนักเกิน พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีพฤติกรรมการบริโภคอาหารในระดับปานกลางจะเสี่ยงต่อการมีน้ำหนักเกินมากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีพฤติกรรมการบริโภคอาหารในระดับดี 6.16 เท่า (OR = 6.16, 95%CI = 2.18-17.40) การรับประทานอาหารที่มีพลังงานสูงส่งผลทำให้ร่างกายได้รับพลังงานส่วนเกินและนำไปเก็บสะสมในรูปแบบของไขมันทำให้เกิดภาวะน้ำหนักเกิน กลุ่มตัวอย่างที่อาศัยอยู่ในหอพักจะเสี่ยงต่อการมีน้ำหนักเกินมากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่อาศัยอยู่ที่บ้าน 4.07 เท่า (OR<sub>adj</sub> = 4.07, 95%CI = 1.59-10.40, p = 0.003) เนื่องจากหอพักเป็นแหล่งที่พักอาศัยของคนจำนวนมาก ทำให้เข้าถึงอาหารปรุงสำเร็จรูปและร้านค้าได้อย่างสะดวกสบาย อีกทั้งหอพักส่วนใหญ่ไม่ได้จัดหาหรือมีบริการเครื่องออกกำลังกายหรือมีบริเวณที่จัดไว้ให้สำหรับผู้พักอาศัยมาออกกำลังกาย ทั้งนี้ผลที่ได้จากการวิจัยไม่สอดคล้องกับการศึกษาของวรรณภา เล็กอุทัย และคณะ (2554) ที่พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่อาศัยอยู่บ้านมีแนวโน้มจะเป็นโรคอ้วนมากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่อาศัยอยู่หอพัก 1.8 เท่า เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ที่บ้านกับครอบครัวจะมีเงินสำหรับซื้ออาหารเพื่อรับประทานมากกว่าเนื่องจากไม่ต้องจ่ายค่าที่พักอาศัยอีกทั้งการรับประทานอาหารร่วมกับครอบครัวทำให้ได้รับปริมาณแคลอรีมากกว่าการรับประทานอาหารที่หอพัก

กลุ่มตัวอย่างที่ดื่มแอลกอฮอล์จะเสี่ยงต่อการมีน้ำหนักเกินมากกว่านักศึกษาที่ไม่ดื่มแอลกอฮอล์ 3.10 เท่า (OR<sub>adj</sub> = 3.10, 95%CI = 1.36-7.06, p = 0.007) จากรายงานสถานการณ์การบริโภคเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ในสังคมไทย พ.ศ. 2560 พบว่า กลุ่มอายุที่มีการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์มากที่สุดคือ อายุ 25-44 ปี คิดเป็นร้อยละ 35.61 รองลงมาได้แก่ อายุ 45-59 ปี คิดเป็นร้อยละ 27.18 กลุ่มอายุ 15-19 ปี และ 20-24 ปี มีสัดส่วนประมาณร้อยละ 8 ทั้งสองกลุ่มอายุ โดย พบว่า ดื่มเบียร์มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 47.43 รองลงมาได้แก่สุราขาว/สุรากลั่น คิดเป็นร้อยละ 26.64 (สาวิตตรี อัจฉนาภครชัย, 2562) การดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์เป็นพฤติกรรมเพื่อการพักผ่อนอย่างหนึ่งที่มีความนิยมอย่างมากและการรับพลังงานจากการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ส่งผลทำให้มีน้ำหนักเกินได้ โดยที่เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ 1 กรัมให้พลังงานประมาณ 7 กิโลแคลอรี หากดื่มมากเกินไปจะส่งผลให้อ้วนได้ (Traversy & Chaput, 2015) ปัจจัยที่ไม่มีความสัมพันธ์ต่อน้ำหนักเกิน ได้แก่ รายได้ โรคประจำตัว และการสูบบุหรี่ สอดคล้องกับการศึกษาของ ปุญญพัฒน์ ไชยเมล์ และสมเกียรติ วรเดช (2559) ที่พบว่า รายได้และการสูบบุหรี่ไม่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะอ้วนลงพุงของนิสิต มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง

## สรุป

การศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะน้ำหนักเกินในนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในจังหวัดปทุมธานี พบว่า ลักษณะการพักอาศัยอยู่ในหอพัก การไม่ออกกำลังกาย การดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ และพฤติกรรมการบริโภคอาหาร มีความสัมพันธ์ต่อภาวะน้ำหนักเกิน โดยจะเห็นได้ว่าปัจจัยดังกล่าว ล้วนเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับวิถีการดำเนินชีวิตของนักศึกษา ดังนั้น ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องควรดำเนินการส่งเสริมและสนับสนุนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพในกลุ่มนักศึกษาเพื่อลดความเสี่ยงในการมีภาวะน้ำหนักเกินและนำไปสู่การมีสุขภาพที่ดีต่อไป

## ข้อเสนอแนะ

1. สถาบันการศึกษา หน่วยงานภายในที่เกี่ยวข้อง เช่น งานส่งเสริมสุขภาพของมหาวิทยาลัย ควรจัดกิจกรรมการให้ความรู้และสร้างเสริมทัศนคติที่ดีในการรับประทานอาหารให้แก่นักศึกษาเป็นอันดับแรกนำไปสู่การมีพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่เหมาะสม เช่น การรับประทานอาหารให้ครบทุกมื้อ ลดการรับประทานอาหารหวาน มัน เค็ม รวมถึงการให้ความรู้ในการอ่านฉลากโภชนาการเพื่อนำไปใช้ในการเลือกซื้ออาหารอย่างเหมาะสม

2. ควรจัดกิจกรรมป้องกันภาวะน้ำหนักเกินโดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาที่อาศัยอยู่ในหอพัก เนื่องจากเสี่ยงต่อการมีน้ำหนักเกินมากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่อาศัยอยู่ที่บ้าน โดยเป็นการจัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้นักศึกษาเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสม เช่น การเลือกเมนูอาหารตามสั่งที่มีพลังงานน้อย หรือการสั่งเมนูเครื่องดื่มที่ลดปริมาณนมและน้ำตาล มีการแนะนำแนวทางการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับผู้ที่พักอาศัยในหอพัก ได้แก่ การออกกำลังกายที่มีแรงกระแทกต่ำ (Lower impact cardio exercise) และเวท เทรนนิ่ง (Weight training)

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยและขอขอบคุณนักศึกษาทุกท่านที่ให้ความร่วมมือเป็นกลุ่มตัวอย่างในการตอบแบบสอบถามเป็นอย่างดี

## เอกสารอ้างอิง

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2551). *ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ: จามจุรีโปรดักท์.

ปัญญาพัฒน์ ไชยเมล์, และเกียรติยศ วรเดช. (2559). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะอ้วนลงพุงในนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณวิทยาเขตพัทลุง. *วารสารสาธารณสุข มหาวิทยาลัยบูรพา*, 10(2), 55-65.

- ภัทรธรรมา โสภณศิริยา. 2558. รายงานประเมินแผนงานควบคุมโรคไม่ติดต่อในประเทศไทย ปีงบประมาณ 2553-2557 (รายงานผลการวิจัย). ขอนแก่น: คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วรรณภา เล็กอุทัย, ลีลี อิงศรีสว่าง, เนติ สุขสมบูรณ์ และยศ ตีระวัฒนานนท์. (2554). ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดโรคอ้วนในกลุ่มนักศึกษาในระดับปริญญาตรีในจังหวัดเชียงใหม่. *วารสารวิจัยระบบสาธารณสุข*, 4(3), 299-306.
- วัชรินทร์ เสมามอญ. (2562). ผลการใช้โปรแกรมการลดน้ำหนักสำหรับนักศึกษาที่มีภาวะน้ำหนักเกิน. *วารสาร มจร มนุษยศาสตร์ปริทรรศน์*, 5(2), 65-74.
- วิชัย เอกพลากร. (2557). รายงานการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกาย ครั้งที่ 5 พ.ศ. 2557. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์อักษรกราฟิกแอนดดีไซน์.
- สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล. (2557). *สุขภาพคนไทย 2557: ชุมชนท้องถิ่นจัดการตนเอง... คู่มือปฏิรูปประเทศจากรากฐาน*. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนดป์ับลิชชิ่ง.
- สาวิตรี อัจฉณวงศ์กรชัย. (2562). รายงานสถานการณ์ การบริโภคเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ในสังคมไทย ประจำปี พ.ศ. 2560. กรุงเทพฯ: สหมิตรพัฒนาการพิมพ์.
- สำนักโรคไม่ติดต่อ กระทรวงสาธารณสุข. (2561). สถานการณ์การดำเนินงานด้านการป้องกันควบคุมโรคไม่ติดต่อ (NCDs). สืบค้นจาก <http://www.thaincd.com /2016/media-detail.php?id=13232&gid=1-015-005>
- อภิชัย มงคล, ยงยุทธ วงศ์ภิรมย์ศานติ์, ทวี ตั้งเสรี, วัชณี หัตถพนม, ไพรวลัย รมชัย, และวรวรรณ จูทา. (2552). *การพัฒนาและทดสอบดัชนีชี้วัดสุขภาพจิตคนไทย (Version 2007)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร แห่งประเทศไทย จำกัด.
- Best, John. (1977). *Research in Education*. New Jersey:Prentice Hall, Inc.1977.
- Dockray, S., Susman, E. J., & Dorn, L. D. (2009). Depression, Cortisol Reactivity, and Obesity in Childhood and Adolescence. *Journal of Adolescent Health*, 45(4), 344–350.
- Jih, J., Mukherjea, A., Vittinghoff, E., Nguyen, TT., Tsoh, JY., Fukuoka, Y., ...Kanaya., AM. (2014). Using appropriate body mass index cut points for overweight and obesity among Asian Americans. *Prev Med*, 65, 1–6.
- Teerawattananon, Y., & Luz, A. (2017). Obesity in Thailand. *ADB Working Paper*, 703.
- Traversy, G., & Chaput, JP. (2015). Alcohol Consumption and Obesity: An Update. *Current Obesity Reports*, 4(1), 122–130.
- World Health Organization expert consultation. (2004). Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. *Lancet*, 363, 157-63

## การพัฒนาเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืนชนิด DGBB 6205 – 2Z

อริรัช ลีตระกูล<sup>1\*</sup> เทียงธรรม สิทธิจันทเสน<sup>2</sup> นิคม ลนขุนทด<sup>3</sup>อัษฎา วรรณภายนต์<sup>4</sup>

Received : July 20, 2020

Revised : August 23, 2021

Accepted : August 25, 2021

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนาเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืน 2) ทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืน และ 3) เพื่อประเมินคุณภาพเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืน ผลการวิจัยพบว่าเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืนสามารถหาค่าความเรียบผิวเสียหายที่เกิดจากรอยสึกหรือจากการทดสอบตลับลูกปืนชนิด DGBB 6205-2Z ที่ผ่านการวิเคราะห์ผลจากเครื่องวัดความเรียบผิว รุ่น SJ 310 จำนวน 30 ลูก ได้ค่าดัชนีความเรียบผิว Outer Ring (D) มีค่า Ra , Rz เฉลี่ยคือ 0.389, 2.444 ความเรียบผิว Inner Ring (d) มีค่า Ra , Rz เฉลี่ยคือ 0.536 , 3.742 ความเรียบผิว รางวิ่ง มีค่า Ra , Rz เฉลี่ยคือ 0.330 , 0.439 มีค่าเป็นไมครอน และประสิทธิภาพเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืน สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง มีค่าเวลาในการทดสอบเฉลี่ยที่ 10.53 ชั่วโมง ความเร็วรอบในการทดสอบเฉลี่ยที่ 2,953.63 รอบต่อนาที จำนวนรอบในการทดสอบเฉลี่ยที่ 1,889,488 รอบต่อชิ้นทดสอบ มีการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ ในภาพรวม ได้แก่ ด้านการออกแบบวัสดุ อุปกรณ์ ด้านการใช้งาน ด้านการประกอบติดตั้ง บำรุงรักษา และด้านความปลอดภัยจากผู้เชี่ยวชาญ และนำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด พบว่ามีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.70 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.46

**คำสำคัญ:** ความเรียบผิว ตลับลูกปืนแบบบอลแบร์ริง 6205 -2Z รอยสึกหรือ อายุการใช้งาน

<sup>1</sup> นักศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

อีเมล: Athiratch7743@gmail.com

<sup>2</sup> อาจารย์ประจำหลักสูตร หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

อีเมล: teangtums@gmail.com

<sup>3</sup> อาจารย์ประจำหลักสูตร หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

อีเมล: komsurin1@hotmail.com

<sup>4</sup> อาจารย์ประจำหลักสูตร หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

อีเมล: asada2518@hotmail.com

\* ผู้นิพนธ์หลัก อีเมล: Athiratch7743.@gmail.com



## DEVELOPMENT OF A TESTING MACHINE FOR QUANTIFYING THE LIFETIME OF DEEP-GROOVE BALL BEARING 6205-2Z

Athiratch Leetrakool<sup>1\*</sup> Teangtum Sittichantasen<sup>2</sup> Nikom Lonkuntosh<sup>3</sup>  
Asada Wannakayont<sup>4</sup>

### Abstract

This research aims to 1) design and develop for quantifying a testing machine for the life time of bearing 2) test the efficiency of testing machine, and 3) evaluate the quality of the testing machines. The research tools were the testing recording list and the quality evaluation form. The research used the technological process steps to apply for developing the testing machine and then its efficiency. The tested bearing were investigated for smooth surface damage values caused by wear marks. They were evaluated by experts. Next, the result were analyzed using the statistics, i.e. mean and standard deviation.

The research results showed that: 1) the testing machine for quantifying the life time of bearing was an engineering of material testing, which could be used to the reduce damage caused by machine working, and could detect the surface roughness value, caused by wear and tear. 2) the efficiency of the testing machine showed that it could work continuously with the average test times of 10.53 hours, with the average test speed was at 2,953.63 rpm and the number of test cycles at 1,889,488 round to piece. The tested bearing investigated the values caused by wear marks and found that the damage values at Outer ring (D), Inner ring (d), and Raceway average (Ra, Rz) were 0.389, 2.444 0.536, 3.742 0.330, 0.439 micron respectively. 3) The overall quality evaluation results was at the highest level with mean of 4.70 and standard deviation of 0.46.

**Keywords:** Surface Roughness, Deep Groove Ball Bearing 6205-2Z, Wear Marks, Life-Time

---

<sup>1</sup> Undergraduate student of Philosophy Program In Industrial Technology. Surindra Rajabhat University, e-mail: Athiratch7743@gmail.com

<sup>2</sup> Lecturer of Philosophy Program In Industrial Technology, Surindra Rajabhat University, e-mail: teangtums@gmail.com

<sup>3</sup> Lecturer of Philosophy Program In Industrial Technology, Surindra Rajabhat University, e-mail: komsurin1@hotmail.com

<sup>4</sup> Lecturer of Philosophy Program In Industrial Technology, Surindra Rajabhat University, e-mail: komsurin1@hotmail.com

\* Corresponding author, e-mail: Athiratch7743@gmail.com

## บทนำ

ตลาดลูกปืนเป็นชิ้นส่วนประกอบในการผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรกลที่สำคัญมีการแบ่งหน้าที่ของการทำงานออกเป็นหลายลักษณะ และในแต่ละลักษณะของการทำงาน ผู้ผลิตจึงมีการออกแบบการใช้งานตามหน้าที่ของการรับแรงต่าง ๆ ในการรับแรงของตลาดลูกปืนจะแบ่งเป็นการรับแรงตามแนวเส้นรอบวงและตามแนวแกน ซึ่งในการเลือกใช้ก็จะมีทรัพยากรเอาไว้เป็นการบอกถึงการนำไปใช้งานในลักษณะงานต่าง ๆ เช่น ชนิดบอลเบริง ทัชเบริง เทเปอร์เบริง เป็นต้น ตลาดลูกปืนที่ยืนยันจากข้อมูลของการส่งออกและใช้งานมากที่สุดในวงการอุตสาหกรรมจากการสัมภาษณ์ตัวแทนขายของบริษัท เอเอ็นเค สแปร์พาร์ท (รัฐศาสตร์ โทวารวิวัฒน์, 2562) พบว่าในการส่งสินค้าเบริงชนิด DGBB 6205-2Z อยู่ในระดับที่สูงมาก แต่ไม่สามารถเปิดเผยจำนวนเป็นตัวเลขได้ เพราะเป็นข้อมูลลับของบริษัท เนื่องการเข้าร่วมติดตั้งกับขนาดเพลลา 25 มิลลิเมตร มีความสะดวกและเหมาะสมกับการผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักร

ในปัจจุบันของการประกอบและติดตั้งเพลลาร่วมกับตลาดลูกปืนบนเครื่องจักรเราไม่สามารถคาดการณ์หรือประเมินได้ว่าอายุการใช้งานของตลาดลูกปืนที่มีการติดตั้งจากผู้ใช้งานมีความรู้มากน้อยเพียงใดเพราะแต่ละคนก็มีความชำนาญและมาตรฐานในการทำงานที่แตกต่างกันและเหตุผลนี้จึงทำให้อายุการใช้งานของตลาดลูกปืนที่ประกอบ มีอายุการใช้งานที่ต่างกัน ในกรณีที่มีการเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลาจะทำให้ชิ้นส่วนเครื่องจักรเกิดความเสียหาย ทั้งนี้อาจกล่าวได้ว่า ตลาดลูกปืนที่ผลิตจะผลิตได้อย่างไร ก็ไม่อาจจะระบุได้ว่า ค่าอายุการใช้งานของตลาดลูกปืนจะใช้ได้เต็มประสิทธิภาพหรือไม่ บริษัทผู้ผลิตตลาดลูกปืนและผู้ใช้งานมีความจำเป็นต้องรู้และทราบอายุการใช้งานตลาดลูกปืน เนื่องจากการใช้งานตลาดลูกปืนอาจจะมีการติดตั้งที่ไม่เหมาะสม เช่น การใช้เครื่องมือพิเศษในการถอดประกอบ ทำให้ตลาดลูกปืนมีลักษณะทางกายภาพและโครงสร้างเปลี่ยนไปจากการกระทำที่เป็นไปอย่างนี้ ก็อาจทำให้ตลาดลูกปืนมีอายุการใช้งานที่ลดลงได้ ซึ่งปัจจัยที่ส่งผลให้อายุการใช้งานของตลาดลูกปืนลดลงสามารถทำนายจากสมการทำนายอายุการใช้งานของตลาดลูกปืน (เฉลิมศักดิ์ ลีตระกูล, 2555) เพราะในการติดตั้งประมาณ 16% ของตลาดลูกปืน ที่เสียหายก่อนกำหนดมีสาเหตุมาจากการติดตั้งที่ไม่ถูกวิธี และการประกอบชิ้นส่วนเครื่องจักรกลต่าง ๆ จำเป็นต้องมีวิธีการติดตั้งที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพเฉพาะเช่นวิธีการทางกล ทางความร้อนหรือไฮดรอลิกส์ การเลือกใช้เทคนิคการติดตั้งที่เหมาะสมกับงาน จะช่วยยืดอายุการใช้งานของตลาดลูกปืน และลดค่าใช้จ่ายที่เป็นผลมาจากการที่ตลาดลูกปืนเสียหายก่อนกำหนด รวมทั้งลดโอกาสที่จะเกิดความเสียหายกับเครื่องจักรโดยรวม ยกตัวอย่างจากการสัมภาษณ์เช่นบริษัท Fujikura Electronics (Thailand) Ltd. ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงประกอบผิดพลาดโดยเฉพาะตลาดลูกปืนทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเป็นมูลค่าที่สูงมาก (เลิศศักดิ์ มูลสมบัติ, 2562) พบว่าตลาดลูกปืนจะเกิดความเสียหายที่ไม่เหมาะสม 60% และมีสิ่งแปลกปลอมเกินกว่า 30% (ณัฐวุฒิ ปิ่นแดง, 2562)

จากการศึกษาปัญหาและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะออกแบบและพัฒนาเครื่องทดสอบค่าอายุการใช้งานตลาดลูกปืนชนิด DGBB 6205-2Z และมีความต้องการที่จำเป็นต้องศึกษาและหาปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่ออายุการใช้งานของตลาดลูกปืนได้แก่พิกัดความคลาดเคลื่อน และความเรียบผิว จึงได้มีการ

ออกแบบและพัฒนาสร้างเครื่องทดสอบอายุการใช้งานของตลับลูกปืนให้สามารถทำการทดสอบความเรียบผิวของรอยสึกหรอ เพื่อทำการทดสอบหาค่าอายุการใช้งานตลับลูกปืนชนิด DGBB 6205-2Z เพื่อนำไปหาค่าที่มีผลต่ออายุการใช้งานของตลับลูกปืน ได้แก่ รอยสึกหรอและพิกัดความคลาดเคลื่อน ของ Inner Ring , Outer Ring และ Raceway ของตลับลูกปืนชนิด DGBB 6205-2Z และเพื่อเป็นการนำข้อมูลที่ได้ออกไปใช้ในการทำนายอายุการใช้งานของตลับลูกปืนที่ผ่านการใช้งานจากงานวิจัยสมการทำนายอายุการใช้งานของตลับลูกปืนหรือปรับเปลี่ยนการติดตั้งตลับลูกปืนให้ถูกวิธีทั้งนี้ยังนำไปทดสอบหาความเรียบผิวเสียหายร่วมกับเครื่องวัดความเรียบผิวในลักษณะบนความต้องการได้ โดยทั้งนี้ในการออกแบบและพัฒนาสร้างเครื่องทดสอบอายุการใช้งานของตลับลูกปืนผู้วิจัยได้ใช้หลักการออกแบบ 7 ขั้นตอน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561) มาเป็นแนวทางในการออกแบบ และนำไปหาประสิทธิภาพและคุณภาพ สร้างมูลค่าเพิ่มในการลดต้นทุนทางด้าน การซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล รวมไปถึงการได้เครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืนไปใช้ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีและการนำไปใช้เพื่อผลประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืนชนิด DGBB 6205-2Z
2. เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืน DGBB 6205-2Z
3. เพื่อประเมินคุณภาพเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืน DGBB 6205-2Z

### วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเรื่องการพัฒนาเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืนมีขั้นตอน ดังนี้

1. พัฒนาเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืน

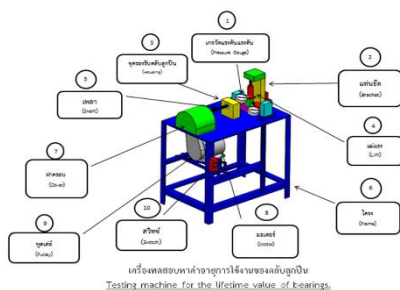
ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนกระบวนการเทคโนโลยี มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานตลับลูกปืน มีขั้นตอน ได้แก่

1.1 กำหนดปัญหาของการเพิ่มอุปกรณ์ในการตรวจสอบค่าวัดแรงกดจากงานวิจัยเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานตลับลูกปืน (เฉลิมศักดิ์ ลีตระกูล, 2554) และความต้องการให้กรพัฒนาเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานตลับลูกปืนเพื่อทำให้ทราบค่าแรงกดในแนวแกน X และแนวแกน Y ได้เนื่องจากอายุการใช้งานของตลับลูกปืนที่เกิดจากความเสียหายทำให้อายุการใช้งานลดลงเกิดจากการรับภาระทางไดนามิกส์ทั้งสองแนวของตลับลูกปืนที่เกิดจากความเสียหายทำให้อายุการใช้งานลดลงเกิดจากการรับภาระทางไดนามิกส์ทั้งสองแนว

1.2 รวบรวมข้อมูล (Collection) ปัญหาที่เกิดการทำงานของเครื่องจักร ที่ตลับลูกปืนมีอายุการใช้งานที่ลดลงจากสาเหตุต่างๆ

1.3 เลือกวิธี (Choose Method) ในการพัฒนาเครื่องทดสอบวัสดุทางด้านวิศวกรรมเพื่อทดสอบวัสดุของเครื่องจักรกลที่นิยมใช้และมีการเคลื่อนที่ทำให้ชิ้นงานเกิดความเสียหายและเกิดการสึกหรอของชิ้นส่วนเครื่องจักรกล

1.4 ออกแบบและปฏิบัติ (Design and Operate) เครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานตลับลูกปืน โดยมีขั้นตอนได้แก่ 1) ร่างแบบ (Sketch) เครื่องที่ต้องการโดยกำหนดรายละเอียดคร่าวๆถึงโครงสร้างและส่วนประกอบต่างๆ 2) ออกแบบ (Design) จากแบบที่ร่างไว้ และกำหนดสัดส่วนโครงสร้างส่วนประกอบของเครื่องด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการเขียนแบบทางวิศวกรรม 3) สร้างและผลิต (Making and Process) เครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานตลับลูกปืนโดยการกำหนดวัสดุ ประมาณการ จัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ เพื่อทำการประกอบชิ้นส่วนตามที่ได้ออกแบบไว้ 4) ประกอบ(Assembly) ชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกันตามที่ได้ออกแบบตามหลักการทางวิศวกรรม



(ก)



(ข)

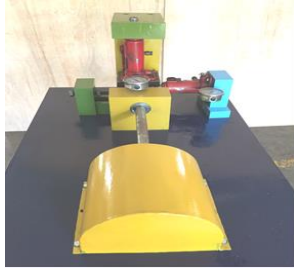
ภาพที่ 1 (ก) แบบเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานตลับลูกปืน

(ข) เครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืนที่ประกอบเสร็จ

1.5 ทดสอบ (Action) การทำงานของเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานตลับลูกปืน โดยการทดสอบเดินเครื่องในแบบที่มีภาระโหลดและไม่มีภาระโหลด โดยการนำตลับลูกปืนติดตั้งเข้ากับตัวรองรับตลับลูกปืน (Housing) โดยกำหนดและปรับตัวแปรที่ใช้ในการทดสอบดังนี้ ระยะเยื้องศูนย์กลาง แรงกดตามแนวแกน X และแกน Y เป็นระยะเวลา 2 วัน

1.6 ปรับปรุงแก้ไข (Improvement) ในกรณีที่มีข้อผิดพลาด เพื่อให้เครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานตลับลูกปืนมีความสมบูรณ์ดีขึ้น

1.7 ประเมินผล (Evaluation) เครื่องที่สร้างขึ้นได้แก่ ประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญทางวิศวกรรม



(ก)



(ข)

ภาพที่ 2 การทดสอบ (ก) ในแบบที่ไม่มีภาวะโหลด การทดสอบ (ข) ในแบบที่มีภาวะโหลด

## 2. การทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานตลับลูกปืน

การทดสอบประสิทธิภาพเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืน มีขั้นตอน ดังนี้

2.1 ผู้วิจัยเตรียมเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืน อุปกรณ์และตารางบันทึกผลการทดสอบ ในการทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องต้นแบบเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืน

2.2 ผู้วิจัยทำการ ทดสอบเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืน ดังนี้

1) ประกอบตลับลูกปืน DGBB เบอร์ 6205-2Z เข้ากับตัวรองรับตลับลูกปืน(Housing) ที่จะทำการทดสอบ และ ปรับระยะเยื้องตามที่กำหนดไว้ 10 ค่า จาก 0.05-0.50 mm.และแบ่งเป็น 3 กลุ่ม

2) ทำการเว้นระยะเยื้องศูนย์ด้วยนาฬิกาวัด (Dial Gauge)

3) ทำการอ่านค่าแรงกดที่ได้จากแกน X และ แกน Y

4) เดินเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืน ที่ความเร็วรอบ 3,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 8-12 ชั่วโมง

5) หยุดเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืนเพื่อตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องทดสอบ เมื่อครบเวลาที่กำหนด

6) ทำความสะอาดตลับลูกปืนที่ผ่านการทดสอบและแกะฝาครอบกันฝุ่นของตลับลูกปืนออก

7) วัดค่าระยะคลอน โดยใช้ Feeler Gauge ที่มีค่าวัด 0.02  $\mu\text{m}$

8) ทำการแกะรังผึ้งของตลับลูกปืนออกและกดเม็ดลูกปืนออกจากรางวิ่งของตลับลูกปืน

2.3 ผู้วิจัยทำการจดบันทึกผลการทดสอบประสิทธิภาพลงในตารางบันทึกผลการทดสอบ

2.4 ผู้วิจัยทำการสรุปผลการทดสอบประสิทธิภาพ เพื่อนำไปใช้ในการสรุปผลวิจัยและนำไปใช้ในการเสนอผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืน ต่อไป

2.5 เมื่อทดสอบเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานตลับลูกปืนเสร็จ ผู้วิจัยได้นำตลับลูกปืนที่ผ่านการทดสอบไปดำเนินการทดสอบหาความเรียบผิวของนอก (D) และผิวด้านใน (d) ของตลับลูกปืน ผิวด้านนอกเพื่อ นำไปวิเคราะห์และสรุปผลหาปัจจัยที่มีผลต่ออายุการใช้งานตลับลูกปืน จากหน่วยงานมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น มีขั้นตอน ดังนี้

2.5.1 ผู้วิจัยดำเนินการจัดเตรียมตลับลูกปืนที่ผ่านการทดสอบ

2.5.2 ผู้วิจัยดำเนินการติดต่อประสานงานกับรองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิจัย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น เพื่อดำเนินการขอเข้ารับการทดสอบหาค่าความเรียบผิวของรอยสึกหรอที่เกิดจากการทดสอบตลับลูกปืนจากเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืน

2.5.3 ผู้วิจัยดำเนินการนำตลับลูกปืน(ชิ้นที่ทดสอบ) ไปทำการทดสอบที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่นด้วยตนเอง มีขั้นตอนดังนี้

1) กำหนดจุดเพื่อที่จะวัดหาค่าความเรียบผิว ( $R_a, R_z$ ) ของ  $\varnothing D$  (ผิวนอกของตลับลูกปืน) โดยใช้เครื่องวัดค่าความเรียบผิว (Surface Roughness Tester)



ภาพที่ 3 การกำหนดจุดเพื่อที่จะวัดหาค่าความเรียบผิว ( $R_a, R_z$ ) ของ  $\varnothing D$ .

2) กำหนดจุดเพื่อที่จะวัดหาค่าความเรียบผิว ( $R_a, R_z$ ) ของ  $\varnothing d$ . (ความโตผิวนอกสุดของตลับลูกปืน) โดยใช้เครื่องวัดค่าความเรียบผิว (Surface Roughness Tester)



(ก)



(ข)

ภาพที่ 4 (ก) การวัดหาค่าความเรียบผิวของผิวด้านนอก (D) (ข) การวัดความเรียบผิวของผิวด้านใน (d)

3) วัดหาค่าความเรียบผิว ( $R_a, R_z$ ) ที่รางวิ่งของเม็ดลูกปืน จำนวน 4 จุด โดยใช้เครื่องวัดค่าความเรียบผิว (Surface Roughness Machine)

2.5.4 ผู้วิจัยรับผลการทดสอบและนำผลการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์ผลของความเรียบผิวของชิ้นทดสอบ อนึ่งในการกำหนดชิ้นทดสอบเป็นจำนวน 30 ชิ้นผู้วิจัยมีความต้องการให้มีความเชื่อมั่นในกระบวนการของเครื่องวัดผิวที่จะตรวจสอบรอยสึกหรอแล้วนำมาเฉลี่ยหาค่าความเรียบผิวที่เกิดขึ้น

3. การประเมินคุณภาพเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืน
  - 3.1 ดำเนินการติดต่อประสานงานผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรม เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการประเมินคุณภาพเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืน
  - 3.2 ผู้วิจัยทำเรื่องขออนุญาตหนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ จากสำนักงานบัณฑิตศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ ในการประเมินคุณภาพของเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืน
  - 3.3 เสนอผู้เชี่ยวชาญ นัดวัน เวลา และสถานที่ในการประเมินคุณภาพของเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืน
  - 3.4 ผู้วิจัยได้นำเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืน หรือวิดีโอ โดยได้ทำการสาธิตแนะนำและอธิบายวิธีการออกแบบและพัฒนาเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืน ให้ผู้เชี่ยวชาญได้เข้าใจ และตอบคำถามตามที่ผู้เชี่ยวชาญ ได้ซักถามกับผู้วิจัย
  - 3.5 ผู้เชี่ยวชาญทำการทดสอบการใช้งาน หรือสอบถามการทดสอบการใช้งานเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืน
  - 3.6 ผู้วิจัยแจกแบบประเมินคุณภาพของเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืน พร้อมอธิบายรายละเอียดในการประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญทราบ
  - 3.7 ผู้เชี่ยวชาญ ทำการประเมินคุณภาพของเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืน
  - 3.8 ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการประเมินคุณภาพของเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืน จากผู้เชี่ยวชาญมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
4. ผู้วิจัยได้นำผลจากการทดสอบประสิทธิภาพ และประเมินคุณภาพของเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืน มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติดังนี้
  - 4.1 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean :  $\bar{X}$ ) (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2549)
  - 4.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : *S.D.*) (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2549)

## ผลการวิจัยและอภิปรายผล

### 1. ผลการออกแบบและพัฒนาเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืน

1.1 ผลการออกแบบและพัฒนาเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืน พบว่าได้เครื่องทดสอบวัสดุทางด้านวิศวกรรมที่สามารถนำมาใช้ในการทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืนมีโครงสร้างที่เป็นทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ขนาด  $60 \times 80 \times 100$  เซนติเมตร ทำด้วยเหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง (St 50) และใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพหาซื้อได้ง่ายในประเทศและมีชุดส่งกำลังขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ขนาด 3 แรงม้า ความเร็วรอบ 2,960 รอบ / นาที กำลังไฟฟ้า 220/380V. 2 Pole 50 Hz. ที่สามารถรองรับการทดสอบตลับลูกปืนในรูปแบบ

ของการเดินเครื่องภายใต้ภาระโหลด 8-12 ชั่วโมง / 1 ครั้งทดสอบ กำหนดระยะเยื้องศูนย์กลางได้ 10 ค่า แรงกดตามแนวแกน X และ Y ได้ 10-15 บาร์ และ ความเร็วรอบที่ใช้ในการทดสอบอยู่ระหว่าง 2,500-3,000 รอบต่อนาที

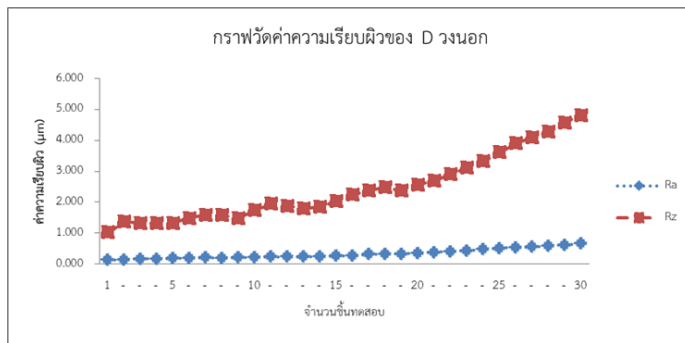
**2. ผลการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืนในการทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องทดสอบอายุการใช้งานของตลับลูกปืน** ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบหาประสิทธิภาพ โดยมีผลการทดสอบหาประสิทธิภาพ ดังนี้

**ตารางที่ 1** ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องทดสอบอายุการใช้งานของตลับลูกปืน

ตลับที่	ระยะเยื้องศูนย์กลาง (mm)	แรงกดที่แกนX (N)	แรงกดที่ แกนY (N)	ความเร็ว รอบที่ใช้ (rpm)	เวลาที่ใช้ ทดสอบ (hour)	จำนวนรอบที่ทดสอบ สะสม (รอบ)
1	0.05	5.8	6.0	2,960	12	2,131,200
2	0.10	6.0	6.2	2,958	12	2,129,760
3	0.15	6.2	6.5	2,956	12	2,128,320
4	0.20	6.4	6.7	2,955	12	2,127,600
5	0.25	6.6	6.9	2,954	12	2,126,880
6	0.30	6.8	7.1	2,959	11	1,952,940
7	0.35	7.0	7.3	2,958	11	1,952,280
8	0.40	7.2	7.5	2,956	11	1,950,960
9	0.45	7.4	7.6	2,954	10	1,772,400
10	0.50	7.6	7.8	2,953	10	1,771,800
11	0.05	7.8	8.0	2,959	12	2,130,480
12	0.10	8.0	8.1	2,957	12	2,793,600
13	0.15	8.2	8.3	2,958	12	2,129,760
14	0.20	8.4	8.5	2,951	12	2,124,720
15	0.25	8.6	8.7	2,956	12	2,128,320
16	0.30	8.8	8.9	2,952	11	1,948,320
17	0.35	9.0	9.1	2,950	11	1,947,000
18	0.40	9.2	9.3	2,949	11	1,946,340
19	0.45	9.4	9.4	2,959	10	1,775,400
20	0.50	9.6	9.5	2,951	10	1,770,600
21	0.05	9.8	9.6	2,950	10	1,770,000
22	0.10	10.0	9.7	2,948	10	1,768,800
23	0.15	10.2	9.8	2,954	10	1,772,400
24	0.20	10.4	10.0	2,958	9	1,597,320
25	0.25	10.6	10.1	2,952	9	1,594,080
26	0.30	10.8	10.2	2,953	9	1,594,620
27	0.35	11.0	10.3	2,951	9	1,593,540
28	0.40	11.2	10.4	2,958	8	1,419,840
29	0.45	11.4	10.5	2,953	8	1,417,440
30	0.50	11.6	10.6	2,954	8	1,417,920
ค่าเฉลี่ย		9.6	9.34	2,953.63	10.53	1,889,488



จากตารางที่ 1 ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องต้นแบบเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของ ตลับลูกปืน พบว่า ความเร็วรอบที่ใช้ทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืนมีค่าเฉลี่ย ที่ 2,953.63 รอบต่อนาที เวลาที่ใช้ทดสอบ ค่าเฉลี่ย ที่ 10.53 ชั่วโมง และมีจำนวนรอบที่ทดสอบสะสมเฉลี่ย 1,889,488 รอบ เมื่อทดสอบเครื่องต้นแบบเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานตลับลูกปืนเสร็จ ผู้วิจัยได้นำตลับลูกปืนที่ผ่านการทดสอบหาค่าอายุการใช้งานไปดำเนินการทดสอบหาความเรียบผิวด้านนอก ( $\varnothing D$ ) ผิวด้านใน ( $\varnothing d$ ) และผิวของ รางว้าง ของตลับลูกปืน ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น เพื่อนำไปวิเคราะห์ และสรุปผลหาปัจจัยที่มีผลต่ออายุการใช้งานตลับลูกปืน โดยมีผลการทดสอบค่าความเรียบผิวด้านนอก ( $\varnothing D$ ) ผิวด้านใน ( $\varnothing d$ ) และผิวของรางว้าง ของตลับลูกปืนดังแสดงผลใน ตารางที่ 2



ภาพที่ 4 ค่า ( $R_a$  ,  $R_z$ ) ของความเรียบผิวด้านนอก D ของตลับลูกปืน

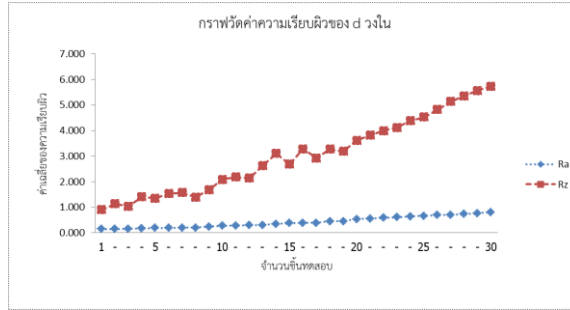
ตารางที่ 2 ผลการทดสอบค่าความเรียบผิว  $R_a$  ในส่วนของผิวด้านนอก ( $\varnothing D$ ) ผิวด้านใน ( $\varnothing d$ )และรางว้างของตลับลูกปืน

ตลับที่	ระยะเยื้องศูนย์ (mm)	แรงกดที่แกน X (N)	แรงกดที่แกน Y (N)	ความเร็วรอบ (rpm)	ความเรียบผิว $R_a$ ( $\mu m$ )		
					$\varnothing D$	$\varnothing d$	รางว้าง
1	0.05	5.8	6.0	2,960	0.403	0.150	0.018
2	0.10	6.0	6.2	2,958	0.134	0.151	0.022
3	0.15	6.2	6.5	2,956	0.164	0.180	0.024
4	0.20	6.4	6.7	2,955	0.172	0.175	0.027
5	0.25	6.6	6.9	2,954	0.175	0.190	0.028
6	0.30	6.8	7.1	2,959	0.193	0.192	0.029
7	0.35	7.0	7.3	2,958	0.198	0.201	0.036
8	0.40	7.2	7.5	2,956	0.200	0.246	0.038
9	0.45	7.4	7.6	2,954	0.205	0.274	0.039
10	0.50	7.6	7.8	2,953	0.225	0.291	0.040
11	0.05	7.8	8.0	2,959	0.231	0.296	0.040

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบค่าความเรียบผิว Ra ในส่วนของผิวด้านนอก ( $\varnothing D$ ) ผิวด้านใน ( $\varnothing d$ ) และ  
 รางวิ่งของตลับลูกปืน (ต่อ)

ตลับที่	ระยะเยื้อง ศูนย์ (mm)	แรงกด ที่แกนX (N)	แรงกด ที่แกนY (N)	ความเร็วรอบ (rpm)	ความ เรียบผิว Ra ( $\mu\text{m}$ )	ตลับที่	ระยะ เยื้อง ศูนย์ (mm)
12	0.10	8.0	8.1	2,957	0.235	0.306	0.050
13	0.15	8.2	8.3	2,958	0.236	0.350	0.051
14	0.20	8.4	8.5	2,951	0.239	0.383	0.054
15	0.25	8.6	8.7	2,956	0.261	0.389	0.059
16	0.30	8.8	8.9	2,952	0.271	0.388	0.059
17	0.35	9.0	9.1	2,950	0.307	0.450	0.059
18	0.40	9.2	9.3	2,949	0.319	0.449	0.060
19	0.45	9.4	9.4	2,959	0.324	0.532	0.062
20	0.50	9.6	9.5	2,951	0.352	0.556	0.066
21	0.05	9.8	9.6	2,950	0.381	0.587	0.069
22	0.10	10.0	9.7	2,948	0.402	0.614	0.074
23	0.15	10.2	9.8	2,954	0.431	0.642	0.082
24	0.20	10.4	9.9	2,958	0.474	0.655	0.092
25	0.25	10.6	10.0	2,952	0.511	0.663	0.521
26	0.30	10.8	10.1	2,953	0.542	0.694	0.552
27	0.35	11.0	10.2	2,951	0.554	0.701	0.583
28	0.40	11.2	10.3	2,958	0.592	0.734	1.201
29	0.45	11.4	10.4	2,953	0.621	0.772	1.241
30	0.50	11.6	10.5	2,954	0.653	0.814	1.284
ค่าเฉลี่ย		9.6	9.34	2,953.63	0.389	0.536	0.330

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบค่าความเรียบผิว Ra ในส่วนของผิวด้านนอก ( $\varnothing D$ ) ผิวด้านใน  $\varnothing d$  และรางวิ่ง  
 ของตลับลูกปืนพบว่า Ra ในส่วนของผิวด้านนอก ( $\varnothing D$ ) ผิวด้านใน  $\varnothing d$  และรางวิ่งของตลับลูกปืนมีค่า Ra เท่ากับ  
 0.389, 0.536, และ 0.330 ตามลำดับ



ภาพที่ 5 ค่า (Ra , Rz) ของความเรียบผิวด้านใน (∅d) ของตลับลูกปืน

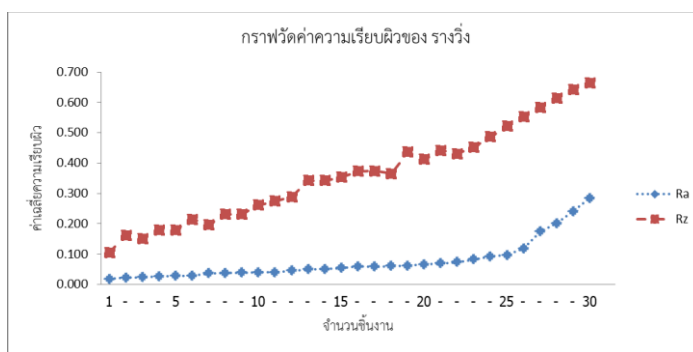
ตารางที่ 3 ผลการทดสอบค่าความเรียบผิว Rz ในส่วนของผิวด้านนอก (∅D) ผิวด้านใน ∅d และ รวงวีง ของตลับลูกปืน

ตลับที่	ระยะเอียง ศูนย์ (mm)	แรงกด ที่แกน X (N)	แรงกด ที่แกน Y (N)	ความเร็วรอบ (rpm)	ความเรียบผิว Rz (µm)		
					∅D	∅d	รวงวีง
1	0.05	5.8	6.0	2,960	1.027	0.901	0.018
2	0.10	6.0	6.2	2,958	1.364	1.134	0.022
3	0.15	6.2	6.5	2,956	1.323	1.042	0.024
4	0.20	6.4	6.7	2,955	1.315	1.408	0.027
5	0.25	6.6	6.9	2,954	1.324	1.353	0.028
6	0.30	6.8	7.1	2,959	1.494	1.534	0.029
7	0.35	7.0	7.3	2,958	1.575	1.577	0.036
8	0.40	7.2	7.5	2,956	1.592	1.391	0.038
9	0.45	7.4	7.6	2,954	1.494	1.683	0.039
10	0.50	7.6	7.8	2,953	1.737	2.083	0.040
11	0.05	7.8	8.0	2,959	1.945	2.177	0.040
12	0.10	8.0	8.1	2,957	1.880	2.144	0.050
13	0.15	8.2	8.3	2,958	1.794	2.633	0.051
14	0.20	8.4	8.5	2,951	1.853	3.109	0.054
15	0.25	8.6	8.7	2,956	2.031	2.689	0.059
16	0.30	8.8	8.9	2,952	2.405	3.281	0.059
17	0.35	9.0	9.1	2,950	2.391	2.928	0.059
18	0.40	9.2	9.3	2,949	2.484	3.274	0.060
19	0.45	9.4	9.4	2,959	2.367	3.184	0.062
20	0.50	9.6	9.5	2,951	2.571	3.614	0.066
21	0.05	9.8	9.6	2,950	2.691	3.820	0.069

**ตารางที่ 3** ผลการทดสอบค่าความเรียบผิว Rz ในส่วนของผิวด้านนอก (OD) ผิวด้านใน  $\varnothing d$  และ รวงวิ่ง ของตลับลูกปืน (ต่อ)

ตลับที่	ระยะเยื้อง ศูนย์ (mm)	แรงกด ที่แกนX (N)	แรงกด ที่แกนY (N)	ความเร็วรอบ (rpm)	ความ เรียบผิว Rz ( $\mu\text{m}$ )	ตลับที่	ระยะเยื้อง ศูนย์ (mm)
22	0.10	10.0	9.7	2,948	2.910	3.998	0.074
23	0.15	10.2	9.8	2,954	3.114	4.125	0.082
24	0.20	10.4	9.9	2,958	3.329	4.378	0.092
25	0.25	10.6	10.0	2,952	3.614	4.528	0.521
26	0.30	10.8	10.1	2,953	3.902	4.821	0.552
27	0.35	11.0	10.2	2,951	4.109	5.142	0.583
28	0.40	11.2	10.3	2,958	4279	5.356	0.614
29	0.45	11.4	10.4	2,953	4.580	5.563	0.642
30	0.50	11.6	10.5	2,954	4.819	5.729	0.663
ค่าเฉลี่ย		9.6	9.34	2,953.63	2.444	3.742	0.439

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบค่าความเรียบผิว Rz ในส่วนของผิวด้านนอก (OD) ผิวด้านใน  $\varnothing d$  และ รวงวิ่ง ของตลับลูกปืนพบว่า Rz ในส่วนของผิวด้านนอก (D) ผิวด้านใน  $\varnothing d$  และ รวงวิ่ง ของตลับลูกปืนมีค่า Rz เท่ากับ 2.444 , 3.742, และ 0.439 ตามลำดับ



**ภาพที่ 6** ค่า (Ra , Rz) ของความเรียบด้านใน รวงวิ่ง ของตลับลูกปืน

3. ผลการประเมินคุณภาพภาพเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืนจากผู้เชี่ยวชาญในภาพรวม มีระดับความคิดเห็น อยู่ในระดับที่มีคุณภาพมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ (ชัยพร คล้ายกมล, 2558) พบว่าการ ประเมินคุณภาพภาพในการใช้เครื่องมือวัดความแข็งของจาระบีมีคุณภาพอยู่ในระดับที่ดีมาก ( $\bar{X}$  = 4.57 และ SD. = 0.48) การพัฒนาเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืนสามารถลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรซึ่ง มีความสอดคล้องกับกรณีศึกษาระบบสนับสนุนการวางแผนการซ่อมบำรุงเครื่องจักร (เอกชัย พิจากรณ์ และ นารินทร์ เกิดแก้ว, 2554) พบว่า การออกแบบระบบบริหารจัดการซ่อมบำรุงเครื่องจักรโดยใช้การสนับสนุนวางแผนการซ่อม

บำรุงเครื่องจักรจะสามารถช่วยลดปัญหาที่เกิดขึ้น และเนื่องจากว่าผู้ใช้งานได้ทราบค่าต่างๆที่เป็นแนวทางและวิธีการของการใช้งานตลับลูกปืนที่ถูกต้องทำให้การปฏิบัติงานต่อตลับลูกปืนมีประโยชน์เอื้อต่อการลดต้นทุนในการประกอบติดตั้งและเป็นแนวทางต่อการพัฒนาต่อไป

#### ตารางที่ 4 ผลการประเมินคุณภาพเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืน ในภาพรวม

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านการออกแบบ	4.60	0.51	มากที่สุด
2. ด้านวัสดุอุปกรณ์	4.73	0.46	มากที่สุด
3. ด้านการใช้งาน	4.60	0.51	มากที่สุด
4. ด้านการประกอบติดตั้ง การบำรุงรักษา และความปลอดภัย	4.87	0.35	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.70	0.46	มากที่สุด

#### สรุป

การพัฒนาเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืน สามารถนำเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืนไปทดสอบร่วมกับตลับลูกปืนชนิด DGBB 6205 เพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่าง ๆ เนื่องจากเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืนได้ถูกออกแบบมาเพื่อทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืนซึ่งเกิดจากปัจจัยหรือองค์ประกอบทำให้ค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืนลดลง ดังนั้นการพัฒนาเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืนจึงถูกออกแบบมาเพื่อศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่ทำให้เกิดองค์ความรู้จากผลของการใช้งานตลับลูกปืนที่ผิดวิธีทำให้อายุการใช้งานของตลับลูกปืนลดลง จากกรณีของผู้ปฏิบัติงานได้ทราบถึงสาเหตุที่แท้จริงว่าถ้าติดตั้งผิดวิธีจะทำให้ตลับลูกปืนใช้งานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพของอายุการใช้งาน ทำให้เสียค่าใช้จ่ายที่มากในส่วนของการลงทุนการสร้างเครื่องต้นแบบอยู่ที่ 47,000 บาท โดยการสร้างเครื่องไม่มีความซับซ้อนมากแต่จะต้องสามารถปรับเยื้องศูนย์ได้ตามการออกแบบและได้กำหนดเป็นสมการในการทดสอบแล้ว ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืน ในภาพรวมที่ได้จากการทดสอบตลับลูกปืนชนิด DGBB 6205 – 2Z จำนวน 30 ลูก พบว่า ความเร็วรอบทดสอบมีค่าเฉลี่ยที่ 2,953.63 รอบต่อนาที เวลาที่ใช้ทดสอบ มีค่าเฉลี่ย ที่ 10.53 ชั่วโมง และมีจำนวนรอบที่ทดสอบสะสมเฉลี่ย 1,889,488 รอบ มีระดับความคิดเห็นของการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ ในภาพรวม ที่ระดับความคิดเห็น อยู่ในระดับที่มีคุณภาพมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.46

### ข้อเสนอแนะ

1. ควรคำนึงถึงองค์ประกอบอื่น ๆ เช่นวัสดุ การออกแบบและแนวทางของการใช้ระบบอัตโนมัติเข้ามาช่วยในการพัฒนาเครื่องทดสอบหาค่าอายุการใช้งานของตลับลูกปืน ในส่วนขององค์ประกอบต่าง ๆที่จะให้เกิดองค์ความรู้สามารถพัฒนาโดยใช้ระบบเซนเซอร์เข้ามาช่วยในการอ่านค่าหรือตรวจสอบ
2. ควรให้มีฟังก์ชันที่ตอบสนองความต้องการในภาคอุตสาหกรรมและการวิจัยที่เป็นประโยชน์อย่างสูงสุดได้
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบจากเครื่องทดสอบที่สร้างขึ้น สามารถนำเอาพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องมาทำวิจัยต่อไปได้

### กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.เที่ยงธรรม สิทธิจันทเสน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิคม ลนขุนทด และ อาจารย์ ดร.อัษฎา วรรณกายนต์ ที่ให้คำแนะนำในการทำวิจัย ขอขอบพระคุณท่านผู้เชี่ยวชาญในด้านต่าง ๆ ที่ได้ประเมินเครื่องมือในการวิจัย ให้คำแนะนำและเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนทำให้เครื่องมือในการวิจัย เสร็จสมบูรณ์ลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอพระขอบคุณเป็นอย่างสูง

### เอกสารอ้างอิง

- เฉลิมศักดิ์ ลีตระกูล. (2554). การศึกษาการเยื้องศูนย์แนวเพลลาที่มีผลต่อระยะเวลาให้ตัวของตลับลูกปืน. ปรินญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ชัยพร คล้ายกมล. (2558). การหาคุณภาพและความพึงพอใจในการใช้เครื่องมือวัดความแข็งจาระบี. บทความวิชาการ วิทยาลัยเทคนิคคูทัยธานี.
- ณัฐภูมิ ปิ่นแดง. ความเสียหายของงานตลับลูกปืน. (25 ตุลาคม 2562). สัมภาษณ์.
- ธานีรินทร์ ศิลป์จารุ. (2549). การวิจัยและวิเคราะห์ทางสถิติด้วย SPSS. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: วี.อินเตอร์ พรีนธ์.
- รัฐศาสตร์ ไตรวิวัฒน์. พนักงานขายบริษัทเอสเคเอฟ. (1 สิงหาคม 2562). สัมภาษณ์.
- เลิศศักดิ์ มูลสมบัติ. บริษัท Fujikura Electronics (Thailand) Ltd. (20 กันยายน 2562). สัมภาษณ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). คู่มือการออกแบบและเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ. เอกชัย พิจารณ์, และนารินทร์ เกิดแก้ว. (2554). ระบบสนับสนุนการวางแผนการซ่อมบำรุงเครื่องจักร
- กรณีศึกษา บริษัทอินเตอร์ไฮด์ จำกัด (มหาชน). สารนิพนธ์ สาขาวิชาบริหารธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ, มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.



การใช้ภูมิปัญญาพื้นบ้านในการบรรเทาความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูกของผู้สูงอายุ  
ตำบลมหาตไทย อำเภอมืองอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง

ปฎิภาณี ชันธโกก<sup>1\*</sup> นพวรรณ ธีระพันธ์เจริญ<sup>2</sup> อัมมมندا ไชยกาญจน์<sup>3</sup> ปวีณา รัตนเสนา<sup>4</sup>  
ชลวิภา สุกข์ขณานุกรักษ์<sup>5</sup> อนุ ตะสิงห์<sup>6</sup> เนตรนภา สาสังข์<sup>7</sup>

Received : January 28, 2021

Revised : August 26, 2021

Accepted : August 29, 2021

**บทคัดย่อ**

งานวิจัยเชิงคุณภาพนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้ภูมิปัญญาพื้นบ้านในการบรรเทาความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูกของผู้สูงอายุ ตำบลมหาตไทย อำเภอมืองอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง เก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกด้วยแบบสัมภาษณ์กึ่งมีโครงสร้าง กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้สูงอายุ จำนวน 15 คน ที่ได้จากการเลือกแบบเจาะจง ผลการศึกษาพบว่า มีการใช้สมุนไพรเดี่ยว จำนวน 10 ชนิด ได้แก่ ขมิ้นชัน ดีปลี โพล ทองพันชั่ง มะกรูด สัก ชิง เพชรสังฆาต ยอ และ มะขาม และสมุนไพรตำรับ จำนวน 4 ตำรับ คือ ตำรับน้ำต้มตะไคร้ใบเตย ตำรับสมุนไพรแก้ปวดข้อ ตำรับสมุนไพรไทยโบราณ และยาหม่องรากฟ้าทะเลยาโจร ผลการวิจัยที่ได้สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการใช้ภูมิปัญญาพื้นบ้านเพื่อบรรเทาความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูกของผู้สูงอายุ และจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์หรือนวัตกรรมสุขภาพต่อไป

**คำสำคัญ:** ความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูก ผู้สูงอายุ ภูมิปัญญาพื้นบ้าน สมุนไพร

<sup>1</sup> อาจารย์สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา อีเมล: kpatipanee@aru.ac.th

<sup>2</sup> อาจารย์พิเศษสาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา อีเมล: tnoppawan@aru.ac.th

<sup>3</sup> อาจารย์สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา อีเมล: amanda.chaikan9@gmail.com

<sup>4</sup> อาจารย์สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา อีเมล: drpaweenakom@gmail.com

<sup>5</sup> อาจารย์สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา อีเมล: chonvipa.sulukana@gmail.com

<sup>6</sup> อาจารย์สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา อีเมล: oun.tasing@gmail.com

<sup>7</sup> อาจารย์สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา อีเมล: Natnapa\_Ple@hotmail.com

\* ผู้นิพนธ์หลัก อีเมล: kpatipanee@aru.ac.th



THE USE OF LOCAL WISDOM FOR THE ALLEVIATION OF MUSCULOSKELETAL DISORDERS  
AMONG THE ELDERLY IN MAHATTHAI SUB-DISTRICT, MUANG ANG THONG DISTRICT,  
ANG THONG PROVINCE

Patipanee Khanthapok<sup>1\*</sup> Noppawan Theerapuncharoen<sup>2</sup> Amanda Chaikan<sup>3</sup>  
Paweena Rattanasena<sup>4</sup> Chonvipa Sulukananuruk<sup>5</sup> Oun Tasing<sup>6</sup> Natnapa Sasang<sup>7</sup>

### Abstract

This qualitative research aimed to study the use of local wisdom for the alleviation of musculoskeletal disorders (MSDs) among the elderly in Mahatthai sub-district, Muang Ang Thong district, Ang Thong province. The data was collected from 15 of purposive samples using semi-structured interviews. The result showed that ten of single herbs, including turmeric, long pepper, Plai, white crane flower, kaffir lime, teak, ginger, Indian mulberry, veld grape, and tamarind, were used and four herb recipes were found. Herb recipes included a lemon grass and pandan juice recipe, a joint pain relief recipe, a Samunprai Thai Boran recipe, and green chiretta root balm. The findings of this study can be used as an information in the use of local wisdom for the alleviation of MSDs among the elderly and will be useful for the development of healthcare products or innovations.

**Keywords:** Musculoskeletal disorders, Elderly, Local wisdom, Herbs

---

<sup>1</sup> Lecturer of Program in Public Health, Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University, e-mail: kpatipanee@aru.ac.th

<sup>2</sup> Lecturer of Program in Public Health, Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University, e-mail: tnoppawan@aru.ac.th

<sup>3</sup> Lecturer of Program in Public Health, Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University, e-mail: amanda.chaikana@gmail.com

<sup>4</sup> Lecturer of Program in Public Health, Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University, e-mail: drpaweenakorn@gmail.com

<sup>5</sup> Lecturer of Program in Public Health, Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University, e-mail: chonvipa.sulukana@gmail.com

<sup>6</sup> Lecturer of Program in Public Health, Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University, e-mail: oun.tasing@gmail.com

<sup>7</sup> Lecturer of Program in Public Health, Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University, e-mail: Natnapa\_Ple@hotmail.com

\* Corresponding author, e-mail: kpatipanee@aru.ac.th

## บทนำ

วัยสูงอายุเป็นวัยที่ร่างกายเกิดความเปลี่ยนแปลงไปในลักษณะเสื่อมถอย ความเสื่อมที่เกิดขึ้นตามธรรมชาตินี้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้สูงอายุ (จิราพร เกศพิชญวัฒนา และคณะ, 2561) ความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูก เช่น อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ ปวดข้อ ข้อเสื่อมเป็นหนึ่งในห้าปัญหาสุขภาพหลักที่พบมากในผู้สูงอายุของประเทศไทย (พรเทพ ศิริวนารังสรรค์, 2556) อาการที่เกิดจากความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูกส่งผลต่อการดำเนินชีวิตประจำวันและสุขภาพจิตของผู้สูงอายุรวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในครอบครัว ตัวของผู้สูงอายุเองมีวิธีการจัดการอาการดังกล่าวในรูปแบบที่หลากหลาย โดยวิธีที่ผู้สูงอายุส่วนใหญ่เลือกใช้ คือ การใช้ยาแผนปัจจุบัน ทั้งจากแพทย์สั่งและซื้อยาเองจากร้านขายยา (นุสรา ประเสริฐศรี และคณะ, 2560) ถึงแม้ว่าการใช้ยาแผนปัจจุบัน ได้แก่ ยาแก้ปวด ยาแก้อักเสบ ยาคลายกล้ามเนื้อ จะมีความสะดวกและให้ผลในการบรรเทาอาการจากความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูกได้อย่างรวดเร็ว (จุลจิรา อธิชิตกุล และคณะ, 2555) แต่อาการข้างเคียงที่เกิดขึ้น ก็อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้สูงอายุได้

การส่งเสริมให้ประชาชนดูแลสุขภาพของตนเองด้วยภูมิปัญญาไทยจากแผนพัฒนาสุขภาพแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ.2555 – 2559) ต่อเนื่องมาจนถึงแผนพัฒนาสุขภาพแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560 – 2564) ที่ส่งเสริมให้ประชาชนใช้ยาสมุนไพรไทยทดแทนการใช้ยาแผนปัจจุบัน มีจุดมุ่งหมายให้ประชาชนมีสุขภาพแข็งแรงด้วยการพึ่งพาตนเอง ลดการใช้ยาแผนปัจจุบันเกินความจำเป็น และอนุรักษ์ภูมิปัญญาไทยด้านสุขภาพให้คงอยู่ในสังคมไทยต่อไป ด้วยเหตุนี้ จึงทำให้เกิดการศึกษาและรวบรวมการใช้ภูมิปัญญาพื้นบ้านด้านสุขภาพของประชาชนในจังหวัดต่างๆ เป็นจำนวนมาก (ปพิชญา ไชยเทียม, 2560) จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่าผู้สูงอายุมีการใช้ภูมิปัญญาพื้นบ้านในการสร้างเสริมสุขภาพ (สายฝน เอกวารงกูร และคณะ, 2561) นอกจากนี้ยังพบการใช้ภูมิปัญญาพื้นบ้านในการดูแลอาการป่วยเรื้อรังร่วมกับการรักษาด้วยการแพทย์แผนปัจจุบัน เช่น การใช้ยาสมุนไพรบรรเทาอาการโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง (พนธกร เหมะจันทร์ และคณะ, 2562) รวมถึงการใช้ภูมิปัญญาพื้นบ้าน เช่น ยาสมุนไพร การประคบสมุนไพร การนวด เพื่อบรรเทาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของผู้สูงอายุ (นุสรา ประเสริฐศรี และคณะ, 2560) ซึ่งสามารถช่วยลดการใช้ยาเกินความจำเป็นและลดผลข้างเคียงที่เป็นอันตรายจากการใช้ยาแผนปัจจุบันได้

แม้ว่าการใช้ภูมิปัญญาพื้นบ้านจะใช้เวลานานกว่ายาแผนปัจจุบันในการแสดงประสิทธิผลที่ดี แต่เนื่องจากส่วนประกอบส่วนใหญ่ที่ใช้มาจากธรรมชาติ สามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่น ผู้ใช้สามารถปลูกไว้ใช้ภายในครัวเรือนได้ มีผลข้างเคียงน้อยกว่าการใช้ยาแผนปัจจุบัน (เนตรนภา พรหมมา และพรพนาสมจิตร, 2558) อีกทั้งยังช่วยให้ประชาชนสามารถพึ่งพาตนเองและลดค่าใช้จ่ายด้านการแพทย์ได้ ดังนั้นการใช้ภูมิปัญญาพื้นบ้านจึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจสำหรับการบรรเทาอาการจากความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูกในผู้สูงอายุ ด้วยเหตุดังกล่าว ทำให้คณะผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญของภูมิปัญญาพื้นบ้านและมีความสนใจรวบรวมและ

ศึกษาการใช้ภูมิปัญญาพื้นบ้านในการบรรเทาอาการจากความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูกของผู้สูงอายุใน ตำบลมหาดไทย อำเภอเมืองอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุด้วยภูมิปัญญาพื้นบ้าน และสามารถนำไปต่อยอดพัฒนานวัตกรรมสุขภาพ สำหรับบรรเทาอาการจากความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูกได้

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาการใช้ภูมิปัญญาพื้นบ้านในการบรรเทาความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูกของผู้สูงอายุ ตำบลมหาดไทย อำเภอเมืองอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง

### วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลในพื้นที่ตำบลมหาดไทย อำเภอเมืองอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง ระหว่างเดือนมีนาคม 2561 ถึงเดือนมิถุนายน 2561

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้ที่มีอายุ 60 ปี ขึ้นไป และอาศัยอยู่ในพื้นที่ตำบลมหาดไทย อำเภอเมืองอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง จำนวน 290 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในตำบลมหาดไทย อำเภอเมืองอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง จากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง โดยกำหนดเกณฑ์คัดเลือก คือ ต้องสามารถอ่าน ฟัง และพูดภาษาไทยได้ สามารถสื่อสารกับผู้วิจัยได้ด้วยตนเอง มีการใช้ภูมิปัญญาพื้นบ้านบรรเทาความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูกด้วยตนเอง และสมัครใจให้ข้อมูล ได้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ภูมิปัญญาพื้นบ้านบรรเทาความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูกสมัครใจเข้าร่วมการวิจัย จำนวน 15 คน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสัมภาษณ์กึ่งมีโครงสร้างที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง และส่วนที่ 2 แนวคำถามเกี่ยวกับรายละเอียดการใช้ภูมิปัญญาพื้นบ้านของผู้สูงอายุในการบรรเทาความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูก ซึ่งรวมถึงสมุนไพรรหรือส่วนประกอบที่ใช้ สรรพคุณ ขั้นตอนการเตรียม และวิธีการนำไปใช้

#### การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

แบบสัมภาษณ์กึ่งมีโครงสร้างได้ผ่านการพิจารณาความถูกต้องและปรับแก้โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน หลังจากแก้ไขและปรับปรุงแบบสัมภาษณ์ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยจึงนำไปเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

### การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาและรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมวิจัยในมนุษย์จังหวัดอ่างทองของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดอ่างทอง เลขที่ ATGEC56/2561 เมื่อวันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2561

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ภายหลังจากได้รับอนุญาตให้ดำเนินการวิจัยและผ่านการพิจารณาจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1. คณะผู้วิจัยประสานงานกับองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลมหาดไทย และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อชี้แจงและขออนุญาตดำเนินการวิจัย และวางแผนการดำเนินงาน
2. คณะผู้วิจัยดำเนินการสำรวจพร้อมอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านและเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์และยินดีเข้าร่วมการวิจัย
3. คณะผู้วิจัยสัมภาษณ์เชิงลึกกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบสัมภาษณ์กึ่งมีโครงสร้าง
4. คณะผู้วิจัยตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ จากนั้นวิเคราะห์ สังเคราะห์เนื้อหา และสรุปข้อมูล

### การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ได้แก่ ความถี่ (Frequency) และร้อยละ (Percentage) วิเคราะห์ข้อมูลการสัมภาษณ์เชิงลึกด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

## ผลการวิจัยและอภิปรายผล

### ผลการวิจัย

จากการสำรวจและสัมภาษณ์การใช้ภูมิปัญญาพื้นบ้านบรรเทาความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูกของกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุ จำนวน 15 คน พบข้อมูลการวิจัยดังนี้

#### 1. ข้อมูลทั่วไป

กลุ่มตัวอย่างที่สมัครใจให้สัมภาษณ์เชิงลึก จำนวน 15 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 73.33 และเพศชาย ร้อยละ 26.67 ทั้งหมดเป็นผู้สูงอายุ ส่วนมากมีอายุอยู่ในช่วงระหว่าง 60 - 69 ปี คิดเป็นร้อยละ 53.33 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 93.33 สำหรับการประกอบอาชีพ พบว่า กลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 86.87 ยังคงทำงาน โดยส่วนใหญ่ประกอบอาชีพค้าขาย รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุในพื้นที่ตำบลมหาตไทย อำเภอเมืองอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง (n = 15)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	4	26.67
หญิง	11	73.33
อายุ		
อายุระหว่าง 60 - 69 ปี	8	53.33
อายุระหว่าง 70 - 79 ปี	6	40.00
อายุตั้งแต่ 80 ปีขึ้นไป	1	6.67
ระดับการศึกษา		
ประถมศึกษา	14	93.33
มัธยมศึกษา	1	6.67
อาชีพในปัจจุบัน		
ไม่ได้ทำงาน	2	13.33
รับจ้าง	3	20.00
เกษตรกรรม	3	20.00
ค้าขาย	4	26.67
อื่น ๆ เผาถ่าน	3	20.00

## 2. การใช้ภูมิปัญญาพื้นบ้านสำหรับบรรเทาความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูก

จากการเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกด้วยแบบสัมภาษณ์กึ่งมีโครงสร้าง พบว่า มีการใช้ภูมิปัญญาพื้นบ้านสำหรับบรรเทาความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูกของผู้สูงอายุในรูปแบบสมุนไพรเดี่ยวและสมุนไพรตำรับ ดังนี้

### 2.1 การใช้สมุนไพรเดี่ยว

จากการวิจัย พบสมุนไพรเดี่ยวที่กลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุใช้บรรเทาความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูก จำนวน 10 ชนิด คือ ขมิ้นชัน ขิง ดีปลี เพชรสังฆาต ไพล ทองพันชั่ง มะกรูด มะขาม ยอ และสัก รายละเอียดของสมุนไพร ส่วนที่ใช้ สรรพคุณ ขั้นตอนการเตรียม และวิธีใช้ แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การใช้สมุนไพรเดี่ยวบรรเทาความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูกของผู้สูงอายุ ตำบลมหาธาตุ อำเภอมืองอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง

ชื่อสมุนไพร	ส่วนที่ใช้	สรรพคุณ	ขั้นตอนการทำ	วิธีใช้
ขมิ้นชัน	เหง้า	แก้ปวดเมื่อย	ล้างขมิ้นให้สะอาด ปอกเปลือก หั่นเป็นแผ่นบาง ๆ นำไปตากแดดให้แห้ง บดเป็นผง	ชงผงขมิ้นกับน้ำร้อนแล้วดื่มหรือบรรจุผงขมิ้นในแคปซูลรับประทานวันละ 2 แคปซูล
ขิง	เหง้า	แก้ปวดข้อ	หั่นเหง้าขิงแก่เป็นชิ้นเล็ก ๆ ตำให้ละเอียด คั้นเอาแต่น้ำ	ดื่มน้ำคั้นบริเวณที่มีอาการ
ดีปลี	ใบ	แก้ปวดเมื่อย	ต้มใบสดกับน้ำ กรองเอาแต่น้ำ	ดื่มเมื่อมีอาการ
เพชรสังฆาต	เถา	แก้ปวดข้อ	ตากเถาเพชรสังฆาตให้แห้ง บดเป็นผง บรรจุใส่แคปซูล	รับประทานวันละ 2 ครั้ง เช้า – เย็น ครั้งละ 2 แคปซูล
ไพล	เหง้า	แก้ปวดเมื่อย	ผานไพลเป็นชิ้นบางๆ และนำไปทอดในน้ำมันมะพร้าว จนไพลมีสีเหลืองกรอบ	ทาและนวดน้ำมันไพลบริเวณที่มีอาการ
ทองพันชั่ง	ใบ	แก้ปวดเมื่อย	ต้มใบสดกับน้ำ กรองเอาแต่น้ำ	ดื่มเมื่อมีอาการ
มะกรูด	ผล	แก้ปวดเมื่อย	ผ่ามะกรูด 15 ลูก แยกกับเปลือกขาว 1 ขวด แช่ทิ้งไว้ 15 วัน กรองเอาแต่น้ำ	ทาน้ำสกัดบริเวณที่มีอาการ
มะขาม	ใบ	แก้ตะคริว	แช่ใบมะขามกับเปลือกขาว กรองเอาแต่น้ำ	ทาบริเวณที่เป็นตะคริว
ยอ	ใบ	แก้ปวดข้อ	ตำใบสดให้ละเอียด ผสมกับเปลือกขาวทิ้งไว้ครึ่งชั่วโมง ใส่ผ้าขาวบางแล้วบีบเอาแต่น้ำ	ทาน้ำสกัดบริเวณที่มีอาการ
สัก	ใบ	แก้ปวดเมื่อย	นำใบสดมาตากแห้ง ต้มกับน้ำให้เดือด กรองเอาแต่น้ำ	ดื่มเมื่อมีอาการ

## 2.2 การใช้สมุนไพรตำรับ

กลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุมีการใช้สมุนไพรตำรับในการบรรเทาความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูก จำนวน 4 ตำรับ ได้แก่ 1) ตำรับน้ำต้มตะคริวใบเตย 2) ตำรับสมุนไพรแก้ปวดข้อ 3) ตำรับสมุนไพรไทยโบราณ และ 4) ยาหม่องรากฟ้าทะเลลายโจร รายละเอียดของสมุนไพรตำรับ สรรพคุณ ส่วนประกอบ ขั้นตอนการเตรียม และวิธีใช้ แสดงดังตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** การใช้สมุนไพรตำรับบรรเทาความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูกของผู้สูงอายุ ตำบลมหาตไทย อำเภอมืองอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง

ชื่อตำรับ	สรรพคุณ	ส่วนประกอบ	ขั้นตอนการทำ	วิธีใช้
ตำรับน้ำต้ม ตะไคร้ใบเตย	แก้ปวดเมื่อย	ตะไคร้ ใบเตยหอม	ต้มตะไคร้และใบเตยรวมกัน กรองเอาแต่น้ำ	ดื่มเมื่อมีอาการ
ตำรับสมุนไพร แก้ปวดข้อ	แก้ปวดข้อ	ลูกมะกรูด เมล็ดลำไย เหล้าขาว	หั่นมะกรูด จำนวน 15 ลูก เป็น 4 แฉก ผสมกับเมล็ด ลำไย 25 เมล็ด ที่ตำพอแตก แช่กับเหล้าขาวเป็นเวลา 15 วัน กรองเอาแต่น้ำ	นำน้ำสกัดที่ได้มาทา บริเวณข้อที่ปวด
ตำรับสมุนไพร ไทยโบราณ	แก้ข้อเข่าเสื่อม เส้นเอ็นตึง ปวดหลัง	แก่นลั่นทม แก่นสนทะเล แก่นแสมสาร ขมิ้นชัน	บดสมุนไพรแต่ละชนิดให้ เป็นผง นำแต่ละอย่าง มาเท่า ๆ กัน ผสมให้เข้ากัน	ชงยา 1 ช้อนชากับ น้ำร้อน 1 แก้ว ดื่มหลังอาหาร 1 ครั้งต่อวัน
ยาหม่องราก ฟ้าทะลายโจร	แก้ปวดเมื่อย แก้ตะคริว เหน็บชา	ราก ฟ้าทะลายโจร ส่วนประกอบ สำหรับทำ ยาหม่อง	ทอดรากฟ้าทะลายโจรใน น้ำมัน ทิ้งไว้ให้อุ่น จากนั้นกวนยาหม่อง แล้วจึง ค่อย ๆ ผสมน้ำมันราก ฟ้าทะลายโจรลงไปเนื้อ ยาหม่อง ผสมให้เป็นเนื้อ เดียวกัน เทใส่ขวด ตั้งทิ้งไว้ ให้เย็นและปิดฝา	ทานวดบริเวณที่มี อาการ

### การอภิปรายผลการวิจัย

จากการสำรวจและศึกษาการใช้ภูมิปัญญาพื้นบ้านในการบรรเทาความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูกของกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุในตำบลมหาตไทย อำเภอมืองอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง จำนวน 15 คน ด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกแบบกึ่งโครงสร้าง พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีการใช้ภูมิปัญญาพื้นบ้านในการบรรเทาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อและกระดูก สอดคล้องกับงานวิจัยของสามารถ ใจเตี้ย และคณะ (2562) ที่ศึกษาการใช้สมุนไพรพื้นบ้านซึ่งเป็นภูมิปัญญาพื้นบ้านล้านนาในการสร้างเสริมสุขภาพของผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในเขตเทศบาลตำบลสุเทพ อำเภอมือง จังหวัดเชียงใหม่ จากการศึกษาพบว่า ผู้สูงอายุมีการใช้สมุนไพรพื้นบ้านเพื่อบรรเทาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อเป็นอันดับสองรองจากการใช้สมุนไพรพื้นบ้านเป็นวัตถุดิบในการปรุงอาหารเพื่อส่งเสริมสุขภาพ อีกทั้งยังสอดคล้องกับการศึกษาวิธีการจัดการอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของผู้สูงอายุที่มีอาชีพกรีดยางพาราซึ่งพบว่า กลุ่มตัวอย่างได้เลือกใช้ยาสมุนไพรเพื่อจัดการอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อมากถึงร้อยละ 50.66 โดยมีการใช้ยาสมุนไพรทั้งในรูปแบบสมุนไพรสด น้ำต้มสมุนไพร ยาลูกกลอน และการนวดด้วยสมุนไพร (จุลจิรา วีระชิตกุล และคณะ, 2555)

กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้มีการใช้ภูมิปัญญาพื้นบ้านทั้งในรูปสมุนไพรเดี่ยวและสมุนไพรตำรับ เมื่อพิจารณาข้อมูลการใช้สมุนไพรเดี่ยว จะเห็นได้ว่า สมุนไพรที่มีสรรพคุณบรรเทาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จำนวน 6 ชนิด คือ ขมิ้นชัน ตีบลิ โพล ทองพันชั่ง มะกรูด และสัก เป็นสมุนไพรที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น ขมิ้นชันได้ถูกนำมาใช้บรรเทาอาการปวดเมื่อยของกล้ามเนื้อและข้อเข่า โดยใช้วิธีตำแห้งสวดและพอกบริเวณที่มีอาการ (วงศ์สถิตย์ ฉั่วกุล, 2553) นอกจากนี้ การรับประทานสารสกัดขมิ้นชันในขนาด 500 มิลลิกรัม วันละ 4 ครั้ง เป็นเวลา 6 สัปดาห์ สามารถบรรเทาอาการปวดและช่วยให้การเคลื่อนไหวของข้อเข่าดีขึ้นในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมได้ โดยไม่แตกต่างจากการรับประทานยาไอบูโพรเฟน (Ibuprofen) (Kuptniratsaikul et al., 2010) กลุ่มตัวอย่างมีการต้มน้ำต้มใบตีบลิเพื่อบรรเทาอาการปวดเมื่อย ในตำรับยาไทยได้นำใบและผลของตีบลิมาใช้ บรรเทาอาการปวดเมื่อย (สุนทรี่ สิงหบุตรา, 2544) โดยส่วนของผลนั้นนำมาใช้เป็นยาทาภายนอกและใช้เป็น ส่วนผสมในยา สหสธารา (วารางคณา ไตรยสุทธิ์ และคณะ, 2559) โพลเป็นสมุนไพรบรรเทาอาการปวดเมื่อยที่มีการนำมาใช้ที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการตำแห้งสวดแล้วพอก (วงศ์สถิตย์ ฉั่วกุล, 2553) และน้ำมันโพล จากการศึกษาผลของการนวดน้ำมันโพลต่อระดับการปวดกล้ามเนื้อ คอ บ่า และไหล่ ในนักศึกษาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง พบว่า ระดับความปวดในบริเวณดังกล่าวลดลง และมีองศาการเคลื่อนไหวคอเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติ (อำพล บุญเพียร และคณะ, 2561) การต้มน้ำต้มใบทองพันชั่งของกลุ่มตัวอย่างเพื่อแก้ปวดเมื่อย สอดคล้องการใช้ต้มน้ำต้มใบทองพันชั่งของหมอพื้นบ้านในการศึกษาของวงศ์สถิตย์ ฉั่วกุล (2553) กลุ่มตัวอย่าง มีการใช้สารสกัดที่ได้จากการแช่สกัดผลมะกรูดด้วยเหล้าขาวเพื่อบรรเทาอาการปวดเมื่อย สอดคล้องกับงานวิจัย ของพินดา มากนุชย์ และปิยะนันต์ ฝาชัยภูมิ (2560) ที่ได้พัฒนาสเปรย์สมุนไพรบรรเทาอาการปวดกล้ามเนื้อ จากผลมะกรูด โพล และเหล้าขาว จากการทดสอบสเปรย์สมุนไพรในประชาชนที่มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ พบว่า สเปรย์สมุนไพรให้ประสิทธิผลในการบรรเทาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อได้ถึง ร้อยละ 97.89 การวิจัยใน ครั้งนี้ยังพบการใช้สักในการบรรเทาอาการปวดเมื่อย จากการศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพของใบสัก พบว่า สารสกัด เมทานอลจากใบสักมีฤทธิ์ระงับปวดและต้านการอักเสบในหนูทดลองที่ถูกเหนี่ยวนำให้เกิดการปวดด้วยวิธี Hot plate และทำให้อุ้งเท้าบวมด้วยการฉีดสารจีแนน (Nayeem & Karvekar, 2012)

สมุนไพรเดี่ยวที่กลุ่มตัวอย่างใช้บรรเทาอาการปวดข้อ ปวดเข่า ได้แก่ ชิง เพชรสังฆาต และยอ ชิงเป็น สมุนไพรฤทธิ์ร้อน มีฤทธิ์บรรเทาปวดและลดการอักเสบได้ (จันจิรา บิลหาลี, 2561) จากงานวิจัยของภาวี พรหมสูงวงศ์ และคณะ (2563) ที่ศึกษาผลบรรเทาอาการปวดข้อเข่าของแผ่นแปะเจลจากสมุนไพรชิงและขมิ้น ในผู้สูงอายุ พบว่า หลังจากใช้แผ่นแปะเจลจากสมุนไพรชิงและขมิ้นเป็นระยะเวลา 15 วัน ระดับอาการปวดข้อ เข่าของผู้สูงอายุลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เพชรสังฆาตมีสรรพคุณแก้กระดูกแตกหักช้ำ (ธนกานต์ กิจนิธิประภา และวรานนท์ อินทรวัดนา, 2563) จากการศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดเมทานอลของ เพชรสังฆาตพบว่า สารสกัดมีฤทธิ์ต้านการอักเสบและระงับปวดในหนูทดลองที่ถูกเหนี่ยวนำให้อุ้งเท้าบวมด้วย การฉีดสารจีแนนและกรดอะโรคิโดนิกและทำให้เกิดอาการบวมที่ใบหูด้วยการฉีดเอทิลพินิลโพรพิโอเลท (Panthong et al., 2007) อีกทั้งมีฤทธิ์ยับยั้งการสลายของกระดูกในหนูทดลองที่ถูกตัดรังไข่ (Banu et al., 2012) กลุ่มตัวอย่างนำน้ำสกัดจากใบยอและเหล้าขาวมาทาบริเวณข้อที่ปวด สอดคล้องกับการใช้โดยน้าคั้น ใบยอทาบรรเทาอาการปวดตามข้อนิ้วมือ นิ้วเท้า และแก้โรคเก๊าท์ในตำรับยาไทย (สุนทรี่ สิงหบุตรา, 2544) จากการศึกษาการบรรเทาอาการโรคข้อเข่าเสื่อมของสารสกัดเอทานอลจากใบยอ พบว่า สารสกัดสามารถ บรรเทาอาการโรคข้อเข่าเสื่อมในหนูทดลองที่ถูกฉีดโมโนโซเดียมไอโอโดอะซีเตทได้ โดยไปยับยั้งกระบวนการ อักเสบและกระบวนการสลายของกระดูกอ่อนในข้อต่อ (Osman et al., 2019) ในงานวิจัยนี้ยังพบการใช้สาร



สกัดใบมะขามและเหล้าขาวเพื่อแก้ตะคริว ใบมะขามเป็นส่วนประกอบหลักในตำรับยาทาพระเส้น ส่วนเหล้าขาวถูกใช้เป็นกระสายยา (สำนักคัมภีรกรรมปิฎกการแพทย์แผนไทย กระทรวงสาธารณสุข, 2555)

การศึกษาครั้งนี้พบการใช้สมุนไพรตำรับ จำนวน 4 ตำรับ ได้แก่ ตำรับน้ำต้มตะไคร้ใบเตย ตำรับสมุนไพรแก้ปวดข้อ ตำรับสมุนไพรไทยโบราณ และยาหม่องรากฟ้าทะเลลายโจร ตะไคร้เป็นสมุนไพรที่มีสรรพคุณบรรเทาอาการปวดเมื่อยและการอักเสบ จากการศึกษาฤทธิ์ระงับปวดและฤทธิ์ต้านการอักเสบของตะไคร้ พบว่า ตะไคร้สามารถต้านการอักเสบในหนูทดลองที่ถูกเหนี่ยวนำให้อุ้งเท้าบวมด้วยการฉีดคาราจีแนน และลดระดับความเจ็บปวดในหนูทดลองที่ถูกเหนี่ยวนำให้ปวดด้วยวิธี Hot plate และการฉีดกรดอะซิติกได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Garcia et al., 2015) ตำรับสมุนไพรแก้ปวดข้อประกอบด้วยลูกมะกรูดที่มีฤทธิ์บรรเทาอาการปวดเมื่อย และเมล็ดลำไยที่มีสรรพคุณบรรเทาอาการปวดข้อ โดยสารสกัดหยาบจากเมล็ดลำไยมีฤทธิ์ยับยั้งการเสื่อมสลายของกระดูกอ่อน (อุษณีย์ วินิจเขตคำนวน และคณะ, 2552) ตำรับสมุนไพรไทยโบราณที่ใช้ในการบรรเทาอาการเส้นเอ็นตึง แก้ข้อเข่าเสื่อม และปวดหลังประกอบด้วยแก่นลำทมมีสรรพคุณแก้ปวดบวม แก้โรคไขข้ออักเสบ (มหาวิทยาลัยรามคำแหง สาขาวิทยบริการเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดปราจีนบุรี, 2544) แก่นสนทะเลมีฤทธิ์แก้เคล็ดขัดยอก แก้โรคเหน็บชา แก้ข้ออักเสบ (วิทย์ เทียงบูรณธรรม, 2542) แก่นแสมสารมีสรรพคุณบรรเทาอาการปวดเมื่อย แก้เส้นเอ็นหย่อน แก้ลมในกระดูก (ชูชาติ สุขมาก, 2557) และขมิ้นชันมีฤทธิ์บรรเทาอาการปวดเมื่อย (Kuptniratsaikul et al., 2010) ยาหม่องเป็นยาสามัญประจำบ้านที่ประชาชนส่วนใหญ่ใช้บรรเทาอาการปวดเมื่อยบริเวณต่าง ๆ ของร่างกาย กลุ่มตัวอย่างมีการใช้ยาหม่องฟ้าทะเลลายโจรเพื่อบรรเทาอาการปวดเมื่อย แก้ตะคริว เหน็บชา โดยฟ้าทะเลลายโจรมีฤทธิ์เป็นยาเย็น สามารถนำมาใช้บรรเทาอาการปวดได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชลาลัย โชคดีศรีจันทร์ และคณะ (2562) ที่ศึกษาประสิทธิภาพของยาพอกตาฟ้าทะเลลายโจรเดี่ยวเปรียบเทียบกับสูตรตำรับในผู้ที่มีอาการปวดกระบอกตา ผลการวิจัย พบว่า ยาพอกตาฟ้าทะเลลายโจรทั้งสูตรเดี่ยวและสูตรตำรับสามารถบรรเทาอาการปวดกระบอกตาได้

## สรุป

ความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูก เช่น อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ ปวดข้อ เป็นปัญหาสุขภาพที่ส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตประจำวันและคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ผู้สูงอายุตำบลมหาโตไทย อำเภอเมืองอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง มีการใช้ภูมิปัญญาพื้นบ้านในการบรรเทาความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูกด้วยตนเอง โดยมีการใช้ทั้งในรูปแบบสมุนไพรเดี่ยวและสมุนไพรตำรับ สมุนไพรเดี่ยวที่ใช้ได้แก่ ขมิ้นชัน ตีป्ली โพล ทองพันชั่ง มะกรูด สัก ชิง เพชรสังฆาต ยอ และมะขาม ส่วนสมุนไพรตำรับที่พบการใช้ได้แก่ ตำรับน้ำต้มตะไคร้ใบเตย ตำรับสมุนไพรแก้ปวดข้อ ตำรับสมุนไพรไทยโบราณ และยาหม่องรากฟ้าทะเลลายโจร จะเห็นได้ว่า ชนิดของสมุนไพรที่นำมาใช้นั้นเป็นสมุนไพรใกล้ตัวที่ผู้สูงอายุสามารถปลูกไว้ใช้ในครัวเรือนได้ หรือสามารถหาซื้อได้จากตลาดใกล้บ้านหรือร้านขายยาแผนโบราณ ทำให้ผู้สูงอายุสามารถเตรียมและใช้

ภูมิปัญญาพื้นบ้านเหล่านี้ได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ผู้สูงอายุจะสามารถดูแลสุขภาพของตนเองได้แล้ว ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในด้านการรักษาพยาบาลด้วยการแพทย์แผนปัจจุบันรวมถึงค่าเดินทางไปรับการรักษาพยาบาลได้

### ข้อเสนอแนะ

#### ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. บุคลากรทางสาธารณสุขสามารถนำข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยครั้งนี้ไปประยุกต์ใช้ในการส่งเสริมให้ผู้สูงอายุดูแลสุขภาพตนเองด้วยภูมิปัญญาพื้นบ้าน
2. ข้อมูลที่ได้สามารถนำไปต่อยอดพัฒนาเป็นนวัตกรรมสุขภาพที่ให้ประสิทธิผลในการบรรเทาความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูกเพิ่มขึ้นหรือพัฒนาให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำมาใช้ได้สะดวกมากขึ้น

#### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรเพิ่มพื้นที่การสำรวจให้ครอบคลุมทั้งจังหวัด เพื่อรวบรวมเป็นภูมิปัญญาพื้นบ้านของจังหวัดอ่างทอง
2. ควรสำรวจและศึกษาภูมิปัญญาพื้นบ้านที่ใช้ในการบรรเทาความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูกในกลุ่มเป้าหมายอื่น ๆ นอกเหนือจากผู้สูงอายุร่วมด้วย เช่น ประชาชนทั่วไป สมาชิกในครอบครัวผู้สูงอายุ ผู้ดูแลผู้สูงอายุ หมอพื้นบ้าน ปราชญ์ชาวบ้าน เพื่อให้ได้ภูมิปัญญาพื้นบ้านที่หลากหลายมากขึ้น

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปี 2561 คณะผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจสอบ ให้คำแนะนำ และแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย และขอขอบคุณสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดอ่างทอง โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลมหาดไทย อำเภอเมืองอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง และบุคลากรทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์และประสานงานในด้านต่าง ๆ จนงานวิจัยนี้ดำเนินไปได้ด้วยความเรียบร้อยและประสบผลสำเร็จ

### เอกสารอ้างอิง

- จันจิรา บิลหลี. (2561). ผลของโปรแกรมบรรเทาอาการปวดเข้าด้วยตนเองในผู้สูงอายุที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อม. *วารสารสาธารณสุขและวิทยาศาสตร์สุขภาพ*, 1(2), 42-51.
- จิราพร เกศพิชญวัฒนา, สุวิณี วิวัฒน์วานิช, อังคณา ศรีสุข, และสหรัฐ เจตมโนรมย์. (2561). *คู่มือเรียนรู้เข้าใจวัยสูงอายุ*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ยินยงการพิมพ์.
- จุลจิรา อีรัชิตกุล, ขนิษฐา นาคะ, และปิยะภรณ์ บุญพัฒนา. (2555). การจัดการอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของผู้สูงอายุที่มีอาชีพกรีดยางพารา. *วารสารสภาการพยาบาล*, 27(2), 134-147.

ชลาลัย โขคดีศรีจันทร์, ปภัสรา สังข์สุข, ญัฐพิชชา คุณสันติพงษ์, ปาริฉัตร วิชัย, ปัญญาพล หนูแม่้ม, รัตนาภรณ์ กานกายนต์, ธีรรา แก้วกระจ่าง, นุชธิดา จารุสิทธิกุล, พิชยา กาบขุนทด, ศศิชา เกษะศิริ, สุภาวดี ทะนานทอง, ธนชาติ บุญอ้อม, สุวรรณี สุขุมจรัสโรจน์, และณัฐนนท์ เหลลากลม. (2562). การเปรียบเทียบประสิทธิผลยาพอกตาระหว่างสูตรยาฟ้าทะลายโจรเดี่ยวและสูตรตำรับในผู้ป่วยที่มีอาการปวดกระบอกตา. การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัย ระดับชาติ ครั้งที่ 3, 15 พฤศจิกายน 2562 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา จังหวัดกรุงเทพมหานคร. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

ชูชาติ สุขมาก. (2557). **แสมสาร สรรพคุณและประโยชน์ของต้นแสมสาร 23 ข้อ**. สืบค้นจาก [https://region4.prd.go.th/ewt\\_news.php?nid=49284&filename=ind&nid=49284&filename=ind](https://region4.prd.go.th/ewt_news.php?nid=49284&filename=ind&nid=49284&filename=ind)

ชนกานต์ กิจนินิธิประภา, และวราภรณ์ อินทรวัฒนา. (2563). ยาน่ารู้: เพชรสังฆาต. **วารสารศูนย์การศึกษาแพทยศาสตร์คลินิก โรงพยาบาลพระปกเกล้า**, 37(1), 76-78.

นุสรา ประเสริฐศรี, สาวิตรี วงศ์ศรี, และสุกัญญา สระแสง. (2560). ประสบการณ์ความปวดและพฤติกรรมการดูแลตนเองในการจัดการกับความปวดของผู้สูงอายุ. **วารสารราชธานีนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ**, 1(1), 33-44.

เนตรนภา พรหมมา, และพรพนา สมจิตร. (2558). การใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับการดูแลสุขภาพตนเองท่ามกลางผู้สูงอายุในตำบลหนึ่งของจังหวัดพะเยา. **วารสารนเรศวรพะเยา**, 8(2), 96-99.

ปพิชญา ไชยเทียม. (2560). **ภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการใช้สมุนไพร**. สืบค้นจาก [http://www.sptn.dss.go.th/otopinfo/attachments/article/181/CF89%20\(D1\).pdf](http://www.sptn.dss.go.th/otopinfo/attachments/article/181/CF89%20(D1).pdf)

ภาวี พรหมสูงวงศ์, สุริยนต์ โคตรชมภู, วิชาศิณี อึ้งสำราญ, และธรรมรัตน์ ศรีหะมงคล. (2563). **ผลของแผ่นแปะเจลจากสมุนไพรขิงและขมิ้น บรรเทาอาการปวดข้อเข่าในผู้สูงอายุในพื้นที่ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี**. การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 11, 27 มีนาคม 2563 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา จังหวัดกรุงเทพมหานคร. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

พนธกร เหมะจันทร์, ณัชชวรรณ รัมมะนพ, และลภาวัน โลหิตไทย. (2562). ความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการใช้ยาสมุนไพรในผู้ป่วยโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง ศูนย์เวชปฏิบัติครอบครัว โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา. **วารสารสมาคมเวชศาสตร์ป้องกันแห่งประเทศไทย**, 9(1), 87-100.

พรเทพ ศิริวนารังสรรค์. (2556). **ส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุ กินกล้วยน้ำว้าไทย ห่างไกลอัลไซเมอร์**. สืบค้นจาก [http://hp.anamai.moph.go.th/download/ผู้สูงอายุ/Meeting28\\_29Nov.2556/28Nov2556/1.กล้วยน้ำว้า.อธิบดีกรมอนามัย.pdf](http://hp.anamai.moph.go.th/download/ผู้สูงอายุ/Meeting28_29Nov.2556/28Nov2556/1.กล้วยน้ำว้า.อธิบดีกรมอนามัย.pdf)

พนิดา มากนุษย์, และปิยะนันต์ ฝ้ายภูมิ. (2560). **สเปรย์สมุนไพรบรรเทาอาการปวดกล้ามเนื้อ**. สืบค้นจาก [http://www.sangkhahospital.com/sangka/administrator/modules/mod\\_download/img/5\\_268\\_12\\_08\\_2017\\_11\\_12\\_33\\_PiyananFachaipoom.pdf](http://www.sangkhahospital.com/sangka/administrator/modules/mod_download/img/5_268_12_08_2017_11_12_33_PiyananFachaipoom.pdf)

มหาวิทยาลัยรามคำแหง. (2544). **ลั่นทม**. สืบค้นจาก <http://www.prachin.ru.ac.th/Webpage/ลั่นทม.htm>

วงศ์สถิต ฉั่วกุล. (2553). สมุนไพรพื้นบ้านแก้ปวดเมื่อย. **วารสารไทยเภสัชศาสตร์และวิทยาการสุขภาพ**, 5(1), 1-13.

- วิทย์ เทียงบุรณธรรม. (2542). **พจนานุกรมสมุนไพรไทย**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: รวมสาส์น (1977).
- วรางคณา ไตรยสุทธิ, อรุณพร อิฐรัตน์, พัลลภ จักรวิทย์อำรง, และภุริทัต กนกกังสดาล. (2559). การก่อกำรระคายเคืองต่อผิวหนังของสารสกัดแอลกอฮอล์ดีปรีลีในอาสาสมัครสุขภาพดี (งานวิจัยทางคลินิกระยะที่ 1). **ธรรมศาสตร์เวชสาร**, 16(4), 608-615.
- สามารถ ใจเตี้ย, สิวิสิ รัตนปัญญา, วรณลักษณ์ แสงโสภา, และดารารัตน์ จำเกิด. (2562). การใช้ประโยชน์สมุนไพรพื้นบ้านเพื่อการสร้างเสริมสุขภาพของผู้สูงอายุเทศบาลตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่. **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม**, 38(6), 613-618
- สายฝน เอกวารงกูร, นัยนา หนูนิล, อรทัย นนทเภท, และอุษา น่วมเพชร. (2561). การประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อการสร้างเสริมสุขภาพผู้สูงอายุในชุมชน. **วารสารพยาบาล**, 67(2), 18-26.
- สุนทรี่ สิงหบุตรา. (2544). สรรพคุณสมุนไพร 200 ชนิด. สืบค้นจาก [http://www.rspg.or.th/plants\\_data/herbs/](http://www.rspg.or.th/plants_data/herbs/)
- สำนักคุ้มครองภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทย กระทรวงสาธารณสุข. (2555). **คัมภีร์ธาตุพระนารายณ์ ฉบับโบราณ (ตำราพระโอสถพระนารายณ์)**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- อุษณีย์ วิจิเขตค่านวม, ศิริวรรณ องค์ไชย, ปรัชญา คงทวีเลิศ, และดำรงณิ์ ตานตือวารณิ์. (2552). การพัฒนาการผลิต Bioactive Fractions ที่มีฤทธิ์ต้านการกลายพันธุ์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์ต้านการสลายเซลล์ข้อเข่าจากการสกัดหยาบของลำไย. สืบค้นจาก <https://epms.arda.or.th/src/Research/OldSummaryExSummary.aspx?ID=3568>
- อำพล บุญเพียร, วรินทร์ เชิดชูธีรกุล, และสายฝน ต้นตะโยอิน. (2561). ประสิทธิภาพของการนวดด้วยน้ำมันไพลและน้ำมันปาล์มต่ออาการปวดกล้ามเนื้อคอ บ่า ไหล่ ในนักศึกษาวิทยาลัยเทคโนโลยีทางการแพทย์และสาธารณสุข กาญจนภิเษก. **ก้าวทันโลกวิทยาศาสตร์**, 18(1), 17-30.
- Banu, J., Varela, E., Bahadur, A. N., Soomro, R., Kazi, N., & Fernandes, G. (2012). Inhibition of bone loss by *Cissus quadrangularis* in mice: a preliminary report. **Journal of Osteoporosis**, 2012, 101206.
- Garcia, R., Ferreira, J. P., Costa, G., Santos, T., Branco, F., Caramona, M., de Carvalho, R., Dinis, A. M., Batista, M. T., Castel-Branco, M., & Figueiredo, I. V. (2015). Evaluation of anti-inflammatory and analgesic activities of *Cymbopogon citratus* in vivo- polyphenols contribution. **Research Journal of Medicinal Plant**, 9(1), 1-13.
- Kuptniratsaikul, V. , Thanakhumtorn, S. , Chinswangwatanakul, P. , Wattanamonsil, L. , & Thamlikitkul, V. (2010). Are *Curcuma domestica* (turmeric) extracts equally effective as ibuprofen for knee osteoarthritis?. **Focus on alternative and complementary therapies**, 15(2), 117-118.
- Nayeem, N., & Karvekar, M. D. (2012). Effect of plant stages on analgesic and anti-inflammatory activity of the leaves of *Tectona grandis*. **European Journal of Experimental Biology**, 2(2), 396-399.

- Osman, W. N. W., Tantowi, N. A. C. A., Lau, S. F., & Mohamed, S. (2019). Epicatechin and scopoletin rich *Morinda citrifolia* (Noni) leaf extract supplementation, mitigated osteoarthritis via anti-inflammatory, anti-oxidative, and anti-protease pathways. **Journal of Food Biochemistry**, 2019, e12755.
- Panthong, A., Supraditaporn, W., Kanjanapothi, D., Taesotikul, T., & Reutrakul V. (2007). Analgesic, anti-inflammatory and venotonic effects of *Cissus quadrangularis* Linn. **Journal of Ethnopharmacology**, 110(2), 264-270.

การศึกษาความผิดเพี้ยนเชิงฮาร์โมนิกของกระแสเอาต์พุต  
ในวงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์ควบคุมได้ 1 เฟสร่วมกับตัวเก็บประจุ

คมศักดิ์ หาดขุนทด<sup>1\*</sup>

Received : October 5, 2020

Revised : August 27, 2021

Accepted : August 29, 2021

**บทคัดย่อ**

บทความนี้นำเสนอการศึกษาค่าของตัวเก็บประจุในวงจรเรียงกระแสควบคุมได้ 1 เฟสแบบบริดจ์ โดยศึกษาถึงความผิดเพี้ยนของกระแสที่เกิดจากฮาร์โมนิก (Harmonic Current Distortion) ทางด้านเอาต์พุตของวงจร, ตัวประกอบกำลัง (Power Factor, PF) และ การไหลของกระแสเอาต์พุตว่าเป็นไปอย่างต่อเนื่องหรือไม่โดยศึกษาผ่านวงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์ควบคุมได้ 1 เฟสอย่างง่าย โดยใช้ OrCAD PSpice จำลองการทำงานโดยการลดกระแสในฮาร์โมนิกที่ 2 ลงครึ่งละ 10 % แล้วคำนวณหาค่าตัวเก็บประจุ นำค่าหรือขนาดของตัวเก็บประจุที่ได้ไปจำลองการทำงาน เพื่อหาค่า THD ของเอาต์พุต, ค่า PF, ร่วมกับพิจารณาการไหลของกระแสเอาต์พุตว่ามีความต่อเนื่องหรือไม่ จากการจำลองการทำงานพบว่าในกรณีที่ไหลลดต้องการการทำงานในโหมดกระแสไหลอย่างต่อเนื่อง การลดค่ากระแสในฮาร์โมนิกที่ 2 ลง 50 % ที่ค่า  $C=202 \mu\text{F}$  มีค่าระดับความผิดเพี้ยนของกระแส 19.21% มีค่าตัวประกอบกำลัง 0.401 เป็นค่าที่ดีที่สุดจากการศึกษาในครั้งนี้

**คำสำคัญ:** ตัวเก็บประจุ ตัวประกอบกำลัง วงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์ควบคุมได้ 1 เฟส

<sup>1</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

อีเมล: komsak\_h@hotmail.com

\* ผู้นิพนธ์หลัก อีเมล: komsak\_h@hotmail.com

## STUDY OF HARMONIC DISTORTION OF OUTPUT CURRENT IN A SINGLE-PHASE BRIDGE CONTROL RECTIFIER WITH A CAPACITOR

Komsak Hadkhuntod<sup>1\*</sup>

### Abstract

This article presents the study of the capacitance of a single-phase bridge's control rectifier by focusing on the harmonic current distortion in the output circuit, the power factor (PF) and the current flow of output which is continuous or discontinuous on the single of simple-phase bridge's control rectifier. The simulation using OrCAD PSpice can be calculated for the capacitor by reducing 10% of the current in the 2nd harmonic. Then the THD value of the output, PF, together with the flow of the current output would be found continuously. It shows that in case of load which the flow mode is continuous, the reduction in the 2<sup>nd</sup> harmonic currents by 50% with  $C=202\ \mu\text{F}$ , the value of the current deviation of 19.21%, and the factor of 0.401 is the most significant value of this study.

**Keywords:** Capacitor, Power Factor, Single-Phase Bridge Control Rectifier

---

<sup>1</sup> Assistant Professor, Department of Electrical Engineering, Faculty of Science and Technology, Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University, e-mail: komsak\_h@hotmail.com

\* Corresponding author e-mail: komsak\_h@hotmail.com

## บทนำ

วงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์ (Bridge rectifier) ร่วมกับตัวเก็บประจุขนาดใหญ่ สามารถลดการกระเพื่อมของแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง ก่อนแปลงผันต่อให้เหมาะสมกับความต้องการของอุปกรณ์ไฟฟ้าในรูปแบบต่าง ๆ ปัจจุบันอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้วงจรเรียงกระแสชนิดบริดจ์ เช่น เตารีดต้มน้ำไฟฟ้าแบบความร้อน เหมันยวน้ำ บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้ากระแสตรงแบบสวิตชิ่ง เครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์และระบบแสงสว่างที่ใช้หลอดแอลอีดี แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง วงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้าสำหรับควบคุมความเร็วมอเตอร์ทั้งไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ เป็นต้น (ไชยรินทร์ อัครวิโรดม, 2557)

ปัญหาของวงจรแปลงผันนี้มาจาก 2 องค์ประกอบได้แก่ ระดับความผิดเพี้ยนของแรงดันที่เกิดจากฮาร์โมนิก (Harmonic Voltage Distortion) และ ระดับความผิดเพี้ยนของกระแสที่เกิดจากฮาร์โมนิก (Harmonic Current Distortion) ส่งผลกระทบต่อปัญหาคุณภาพกำลังไฟฟ้า กล่าวคือ ถ้าอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีพิกัดกำลังไฟฟ้าเท่ากัน อุปกรณ์ที่มีค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าต่ำต้องการกระแสไฟฟ้าที่สูงกว่า ทำให้การออกแบบระบบไฟฟ้าต้องออกแบบระบบให้สามารถรองรับกระแสไฟฟ้าที่สูงขึ้นด้วย โดยในปัจจุบันได้มีการกำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับกระแสไฟฟ้าฮาร์โมนิกอย่างน้อย 2 มาตรฐานได้แก่ IEC 1000-3-2 และ IEEE 519

เพื่อลดปัญหาเกี่ยวข้องกับฮาร์โมนิกสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ต้องการแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง จึงมีการควบคุมกระแสต้านอินพุตให้มีเฟสและรูปร่างใกล้เคียงกับแรงดันให้มากที่สุด เราจึงรู้จักวิธีการควบคุมนี้ว่าการปรับปรุงตัวประกอบกำลัง (Power Factor Correction) (ประหยัด กองสุข, 2549)

ดังนั้นเพื่อจะเป็นการศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับความผิดเพี้ยนเชิงฮาร์โมนิกของกระแสเอาต์พุต บทความนี้จึงได้นำเสนอแนวทางในการศึกษาจาก วงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์ควบคุมได้ 1 เฟสอย่างง่ายร่วมกับตัวเก็บประจุ เนื่องจากวงจรเรียงกระแสแบบควบคุมได้นี้สามารถควบคุมทั้งแรงดันเฉลี่ยและแรงดันอาร์เอ็มเอส (rms) ที่เอาต์พุตผ่านมุลติเพลกอร์หรือมูนำกระแสของไทรสเตอร์ได้เป็นอย่างดี อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้เทคโนโลยีนี้ ได้แก่ เครื่องสำรองไฟฟ้าและปรับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ (UPS) , มอเตอร์กระแสตรงกำลังต่ำ (Low-power DC motor) , วงจรไซโครคอนเวอร์เตอร์ (Cycloconverter) (Rashid, 2004) เป็นต้น ในการศึกษาจะทำการทดสอบโดยลดกระแสฮาร์โมนิกที่ 2 ลงครึ่ง 10 % คำนวณค่าตัวเก็บประจุผ่านแบบจำลองของวงจรเสมือนทดสอบการทำงานผ่านโปรแกรม OrCAD PSpice แล้วพิจารณาเปรียบเทียบค่าความผิดเพี้ยนเชิงฮาร์โมนิก (%THD) ของกระแสเอาต์พุตของวงจรและคุณภาพกำลังไฟฟ้าผ่านตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power factor) กับขนาดของตัวเก็บประจุ เพื่อศึกษาทำความเข้าใจผลกระทบที่เกิดขึ้น

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

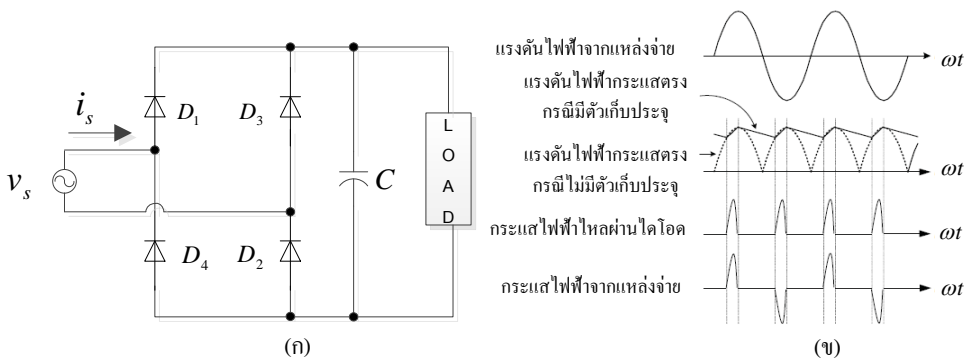
1. เพื่อศึกษาทฤษฎีและหลักการของวงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์ 1 เฟส
2. ทำการจำลองการทำงานของวงจร เพื่อศึกษาขนาดของตัวเก็บประจุที่มีผลต่อความผิดเพี้ยนของกระแสและต่อการไหลของกระแสเอาต์พุตว่ามีความต่อเนื่องหรือไม่ต่อเนื่อง



วิธีดำเนินการวิจัย

1. ทฤษฎีและหลักการของวงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์ 1 เฟส

วงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์ 1 เฟสมีทั้งแบบควบคุมไม่ได้ (Un-control rectifier) ที่ใช้ไดโอดเป็นสวิตช์ ดังแสดงในภาพที่ 1(ก) และแบบควบคุมได้ (Control rectifier) ที่ใช้ไทรสเตอร์เป็นสวิตช์ดังแสดงในภาพที่ 2(ก) โดยทั้ง 2 รูปแบบมีหลักการพื้นฐานอย่างง่ายที่เหมือนกันคือ ใช้ตัวเก็บประจุต่อขนานกับโหลดเพื่อลดการกระเพื่อม (Ripple) ของแรงดันเอาต์พุต ในการออกแบบวงจรบางครั้งผู้ออกแบบจะคำนึงถึงเฉพาะส่วนที่เป็นแรงดันหรือกระแสที่เอาต์พุต ไม่ให้ความสำคัญเรื่องพารามิเตอร์แสดงสมรรถนะ (Performance parameters) ซึ่งส่งผลถึงคุณภาพของพลังงานไฟฟ้าได้ โดยพารามิเตอร์แสดงสมรรถนะที่สำคัญมีดังต่อไปนี้



ภาพที่ 1 (ก) วงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์ 1 เฟส (ข) รูปคลื่นการทำงาน

1.1 พารามิเตอร์แสดงสมรรถนะ

เมื่อแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับหรือสัญญาณไซน์ด้านอินพุตของวงจรในภาพที่ 1

$$v_s(t) = \sqrt{2} V_{rms} \sin \omega t \tag{1}$$

และมีกระแสไหลในวงจร ดังสมการที่ (2)

$$i_s(t) = \sqrt{2} i_{rms} \sin(\omega t + \phi_L) \tag{2}$$

เมื่อ  $\phi_L$  คือมุมต่างเฟสของแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าด้านอินพุตอาจเป็นได้ทั้งค่าบวกและค่าลบขึ้นอยู่กับโหลดทางไฟฟ้า โดยค่ากำลังไฟฟ้าจริงที่เกิดขึ้นจริงด้านอินพุต สามารถเขียนได้ดังสมการที่ (3)

$$P = V_{rms} I_{rms} \cos \phi_L \tag{3}$$

เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 1 ถ้าเราตั้งสมมติฐานว่าแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายเป็นรูปคลื่นไซน์ที่มีความถี่เดียวกัน แต่กระแสไฟฟ้าที่ไหลเข้าสู่วงจรเรียงกระแสและแรงดันที่ตกคร่อมโหลดกลับไม่เป็นรูปคลื่นไซน์ ดังนั้นเราจะใช้วิธีการวิเคราะห์สัญญาณที่ไม่เป็นไซน์ด้วยอนุกรมฟูเรียร์ ดังสมการที่ (4) และ (5)

$$v_s(t) = V_{DC} + \sum_{n=1}^{\infty} V_n \cos(n\omega t - \phi_n) \tag{4}$$

$$i_s(t) = I_{DC} + \sum_{n=1}^{\infty} I_n \cos(n\omega t - \theta_n) \quad (5)$$

เมื่อ  $V_n$  ,  $I_n$  เป็นแรงดันและกระแสไฟฟ้าอาร์เอ็มเอส (rms) ของแหล่งจ่ายกำลังที่อันดับฮาร์โมนิกใดๆ ,  $\varphi_n$  เป็นมุมต่างเฟสของแรงดันไฟฟ้า และ  $\theta_n$  เป็นมุมต่างเฟสของกระแสไฟฟ้าจากแหล่งจ่าย จากสมการที่ (4) และ (5) สามารถคำนวณกำลังไฟฟ้าจริงได้ดังสมการที่ (6)

$$P = V_{DC}I_{DC} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{V_n I_n}{2} \cos(\varphi_n - \theta_n) \quad (6)$$

จากสมการที่ (6) เมื่อพิจารณากำลังไฟฟ้าจริงกรณีไฟฟ้ากระแสสลับเพียงอย่างเดียว (ส่วนที่เป็นไฟฟ้ากระแสตรงมีค่าเป็นศูนย์) และพิจารณาไฟฟ้ากระแสสลับที่ความถี่มูลฐานเพียงความถี่เดียว จะได้

$$P = V_{rms,1} I_{rms,1} \cos \phi_1 \quad (7)$$

$\phi_1$  เป็นมุมต่างเฟสของแรงดันและกระแสไฟฟ้าจากของแหล่งจ่ายที่ความถี่มูลฐาน ( $n = 1$ )

จากสมการที่ (3) และ (7) เป็นสมการที่มีค่าไม่ต่างกัน

สำหรับค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor , PF) ของวงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์หาได้จากสมการที่ (8)

$$PF = \frac{I_{rms,1}}{I_{rms}} \cos \phi_1 \quad (8)$$

โดย  $I_{rms} = \sqrt{I_{rms,1}^2 + I_{rms,2}^2 + \dots + I_{rms,n}^2}$  สมการที่ (8) เขียนใหม่ได้เป็น

$$PF = \frac{I_{rms,1}}{\sqrt{I_{rms,1}^2 + I_{rms,2}^2 + \dots + I_{rms,n}^2}} \cos \phi_1 \quad (9)$$

ในอุดมคติแล้วค่า  $PF=1$  แต่ในทางปฏิบัติ จากสมการที่ (9) จะเห็นได้ว่า ค่า  $PF$  จะขึ้นอยู่กับค่า  $\phi_1$  และ รูปคลื่นของกระแสไฟฟ้าที่มีฮาร์โมนิกที่เพิ่มมากขึ้นจะส่งผลให้ค่า  $PF$  มีคาลดลง และอีกสิ่งหนึ่งที่สำคัญ ถ้าต้องการกำลังไฟฟ้าเท่าเดิม แต่รูปคลื่นกระแสไฟฟ้าผิดเพี้ยนไปจากรูปคลื่นไซน์ จะส่งผลให้ค่ากระแสไฟฟ้าอาร์เอ็มเอสมีค่าเพิ่มขึ้นด้วย ดังในการออกแบบจึงต้องคำนึงค่ากระแสไฟฟ้าอาร์เอ็มเอสนี้เป็นสำคัญ

สำหรับค่าตัวประกอบความผิดเพี้ยน (Distortion Factor , DF) แสดงได้ดังสมการที่ (10)

$$DF = \frac{I_{rms,1}}{I_{rms}} \quad (10)$$

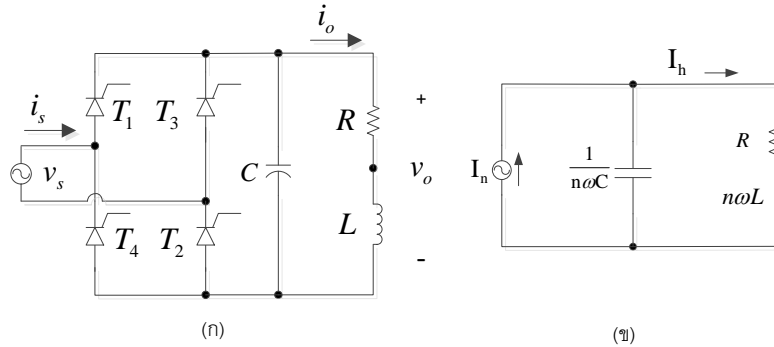
อีกพารามิเตอร์หนึ่งที่สำคัญก็คือ การเปรียบเทียบรูปคลื่นกระแสไฟฟ้าว่ามีความผิดเพี้ยนไปจากรูปคลื่นของกระแสไฟฟ้าที่ความถี่มูลฐานมากน้อยเพียงใด เราเรียกว่า Total Harmonic Distortion , THD โดยนิยามได้ดังสมการที่ (11)

$$THD = \frac{\sqrt{I_{rms,2}^2 + I_{rms,3}^2 + \dots + I_{rms,n}^2}}{I_{rms,1}} \quad (11)$$

จากที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่าปัจจัยที่มีผลต่อค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าจะมีอยู่ 2 ส่วนได้แก่ค่ามุมต่างเฟสระหว่างแรงดันและกระแสไฟฟ้าที่ความถี่ 50 เฮิร์ตและค่าความผิดเพี้ยนของรูปคลื่นของกระแสไฟฟ้าเปรียบเทียบกับรูปคลื่นไซน์ที่ส่งผลกระทบบทำให้ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟาลดลง

1.2 วงจรเสมือนสำหรับวิเคราะห์กระแสฮาร์โมนิก

ในการวิเคราะห์ความผิดเพี้ยนของกระแสเอาต์พุตของวงจรอินเวอร์ตอร์เนื่องจากตัวเก็บประจุต่อขนานกับโหลด โดยเราจะศึกษาจากวงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์ 1 เฟสแบบควบคุมได้ดังแสดงในภาพที่ 2 (McCarty, 2009)



ภาพที่ 2 (ก) วงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์ 1 เฟสแบบควบคุมได้

(ข) วงจรเสมือนสำหรับวิเคราะห์กระแสฮาร์โมนิก

วงจรในภาพที่ 2(ก) เราสามารถเขียนวงจรเสมือนในการหาค่ากระแสฮาร์โมนิกที่โหลดได้ดังภาพที่ 2(ข) และหากระแสฮาร์โมนิกใด ๆ ที่ไหลผ่านโหลดได้จากกฎการแบ่งกระแส ดังสมการที่ (12) (Rashid, 1993)

$$\frac{I_h}{I_n} = \frac{1/(n\omega C)}{\left\{ R^2 + \left[ n\omega L - (1/(n\omega C)) \right]^2 \right\}^{1/2}} \tag{12}$$

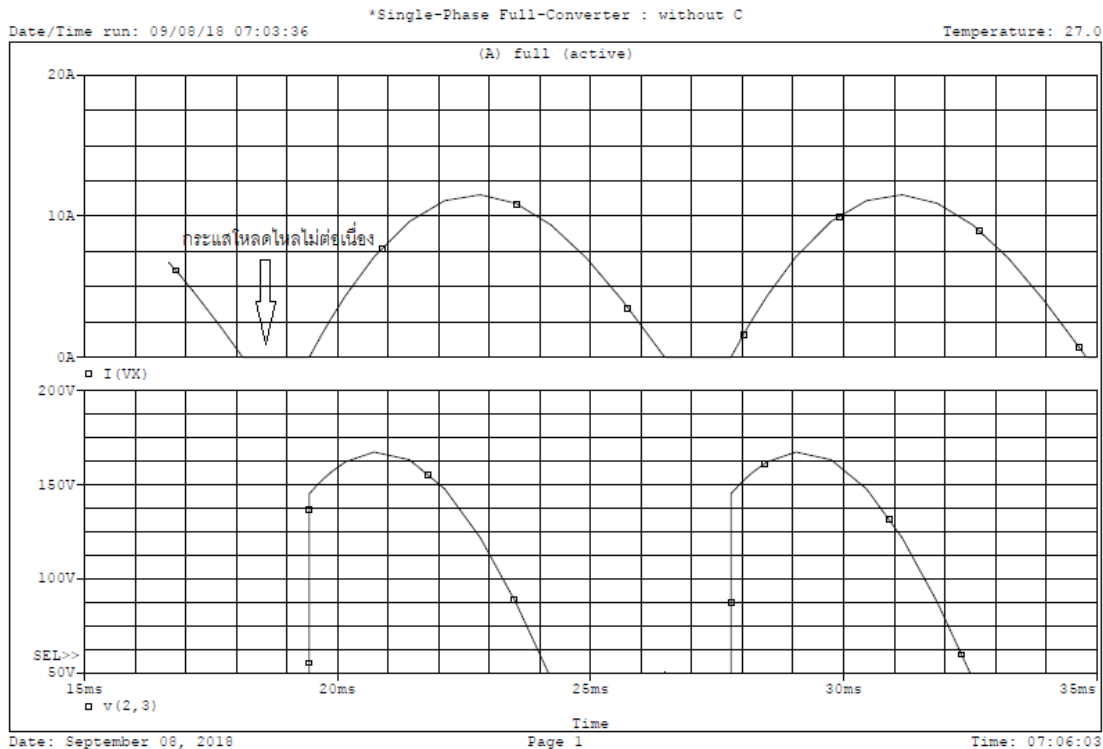
จากสมการที่ (12) จะทำให้เราสามารถคำนวณหาค่า C ได้ หากเราทราบว่าเราต้องการลดค่าในกระแสใน ฮาร์โมนิกใด เช่น ถ้าต้องการลดค่ากระแสในฮาร์โมนิกที่ 2 ลง 10 %

2. การจำลองการทำงานและผลการทดลอง

ในการทดสอบการทำงานของวงจรโดย OrCAD PSpice จะใช้พารามิเตอร์เดียวกันดังนี้  $v_s = 120 \text{ V}$ ,  $60 \text{ Hz}$ ,  $R=10 \Omega$ ,  $L=20 \text{ mH}$ ,  $\alpha = \pi/3 = 60^\circ$  และ  $n = 2$

2.1 กรณีไม่มีตัวเก็บประจุ

กรณีไม่มีตัวเก็บประจุต่อขนานกับโหลดพบว่ากระแสโหลดจะไหลไม่ต่อเนื่อง ดังแสดงในภาพที่ 3 และ ได้ค่ากระแสพีคของความถี่มูลฐาน  $i_{m,1} = 5.847 \text{ A}$ ,  $I_{dc} = 6.256 \text{ A}$ , %THD ของกระแสโหลด 14.73 %



ภาพที่ 3 ผลของกระแสและแรงดันโหลด กรณีไม่มีตัวเก็บประจุ

### 2.2 กรณีมีตัวเก็บประจุ

จากที่กระแสในฮาร์โมนิกที่ 2 เป็นฮาร์โมนิกที่มีผลกระทบต่อตัวประกอบกำลังไฟฟ้ามากที่สุด ดังนั้นการทดสอบจะทำการจำกัดกระแสในฮาร์โมนิกที่ 2 ลงครั้งละ 10 % - 100 % ดังสมการที่ (13)

$$\frac{I_h}{I_n} = \frac{1/(2 \times 377C)}{\left\{10^2 + \left[2 \times 377 \times 20m - (1/(2 \times 377C))\right]^2\right\}^{1/2}} = 0.1 \quad (13)$$

จะได้  $C=793 \mu\text{F}$  แล้วนำไปจำลองการทำงานด้วย OrCAD PSpice ดังวงจรในภาพที่ 2(ก) เพื่อหาพารามิเตอร์สถานะต่าง ๆ เช่น ทาค่า PF, DF และ %THD ผลการจำลองการทำงานแสดงได้ในตารางที่ 1

DC COMPONENT = 6.256018E+00

HARMONIC NO	FREQUENCY (HZ)	FOURIER COMPONENT	NORMALIZED COMPONENT	PHASE (DEG)	NORMALIZED PHASE (DEG)
1	1.200E+02	5.847E+00	1.000E+00	-1.045E+02	0.000E+00
2	2.400E+02	8.127E-01	1.390E-01	-1.340E+02	7.504E+01
3	3.600E+02	1.133E-01	1.938E-02	1.733E+02	4.869E+02
4	4.800E+02	1.159E-01	1.982E-02	3.582E+01	4.540E+02
5	6.000E+02	1.531E-01	2.618E-02	1.903E+00	5.246E+02
6	7.200E+02	1.361E-01	2.328E-02	-2.388E+01	6.034E+02
7	8.400E+02	9.659E-02	1.652E-02	-4.829E+01	6.835E+02
8	9.600E+02	5.404E-02	9.243E-03	-7.319E+01	7.631E+02
9	1.080E+03	1.935E-02	3.310E-03	-1.104E+02	8.304E+02

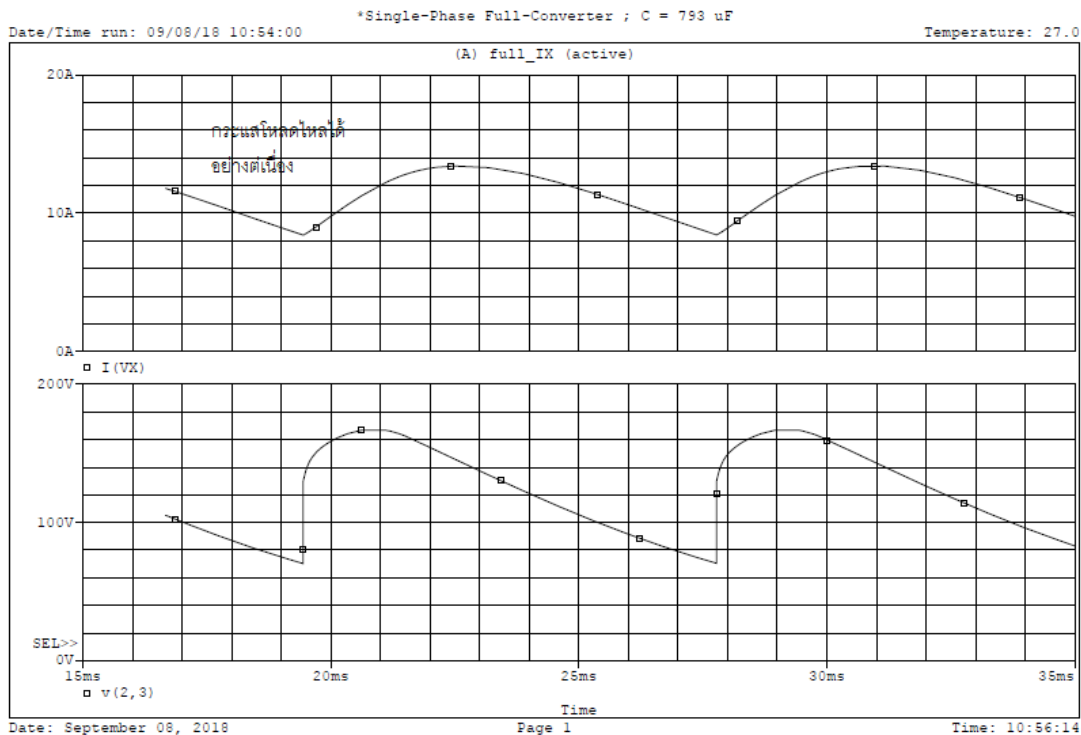
TOTAL HARMONIC DISTORTION = 1.472504E+01 PERCENT

ภาพที่ 4 ผลการวิเคราะห์ด้วยอนุกรมฟูรีเยร์ กรณีไม่มีตัวเก็บประจุ

จากภาพที่ 3 และ 4 เป็นผลการจำลองการทำงานกรณีสวิตช์เรียงกระแสไม่มีตัวเก็บประจุ จากผลการทดลองพบว่ากระแสที่โหลดไหลไม่ต่อเนื่อง ทำให้วงจรไม่เหมาะกับโหลดที่ต้องการกระแสที่ต่อเนื่อง เช่น มอเตอร์กระแสตรง และ จากภาพที่ 5 และ 6 เป็นผลการจำลองการทำงานกรณีสวิตช์เรียงกระแสมีตัวเก็บประจุ ขนาด  $C=793 \mu\text{F}$  ต่อขนานกับโหลด จะเห็นได้ว่ากระแสที่โหลดไหลแบบต่อเนื่อง และยังพบอีกว่า %THD ของกระแสโหลด 25.57 % ซึ่งสูงกว่ากรณีไม่มีตัวเก็บประจุในวงจร ดังนั้นเราจะทำการศึกษาค่า  $C$  ที่เหมาะสม ที่ยังทำให้กระแสที่โหลดยังไหลแบบต่อเนื่อง และ %THD ของกระแสที่โหลด มีค่าใกล้เคียงกับกรณีไม่มีตัวเก็บประจุในวงจร

ค่า PF สามารถคำนวณได้โดยการจำลองการทำงานของวงจรและวัดหาค่ากระแสอินพุตของวงจร และวิเคราะห์ด้วยอนุกรมฟูรีเยร์จะทำให้เราทราบค่า %THD ของกระแสอินพุต,  $\phi_1$ ,  $DF=\cos(\phi_1)$  และหาค่า PF ดังแสดงในสมการที่ (14) และได้ผลจำลองการทำงานแสดงดังตารางที่ 1

$$PF = \frac{1}{\left[1 + (\%THD / 100)^2\right]^{1/2}} \cos(\phi_1) \quad (14)$$



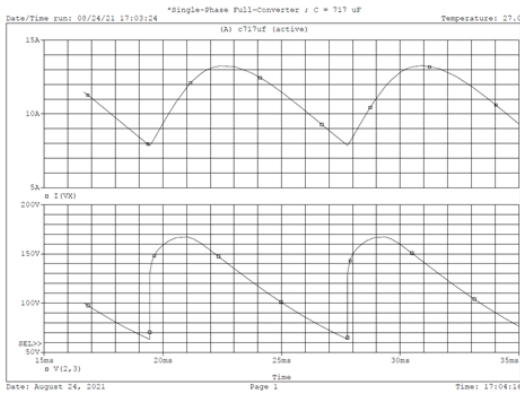
ภาพที่ 5 ผลของกระแสและแรงดันโหลด เมื่อ C=793  $\mu$ F

DC COMPONENT = 1.147367E+01

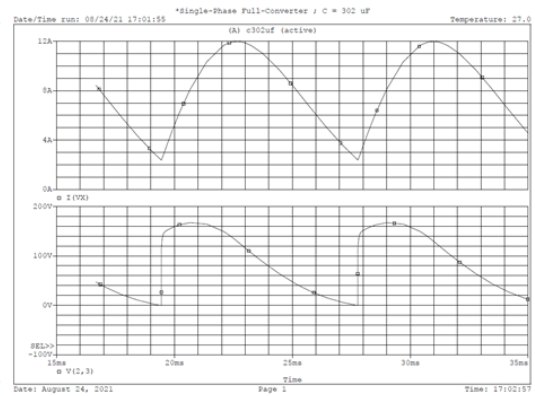
HARMONIC NO	FREQUENCY (HZ)	FOURIER COMPONENT	NORMALIZED COMPONENT	PHASE (DEG)	NORMALIZED PHASE (DEG)
1	1.200E+02	2.143E+00	1.000E+00	-1.129E+02	0.000E+00
2	2.400E+02	4.990E-01	2.328E-01	1.738E+02	3.996E+02
3	3.600E+02	1.848E-01	8.622E-02	1.184E+02	4.572E+02
4	4.800E+02	9.533E-02	4.448E-02	7.534E+01	5.271E+02
5	6.000E+02	6.542E-02	3.052E-02	2.772E+01	5.924E+02
6	7.200E+02	4.557E-02	2.126E-02	-2.392E+01	6.537E+02
7	8.400E+02	3.192E-02	1.489E-02	-7.505E+01	7.155E+02
8	9.600E+02	2.220E-02	1.036E-02	-1.216E+02	7.820E+02
9	1.080E+03	1.791E-02	8.357E-03	-1.680E+02	8.485E+02

TOTAL HARMONIC DISTORTION = 2.557054E+01 PERCENT

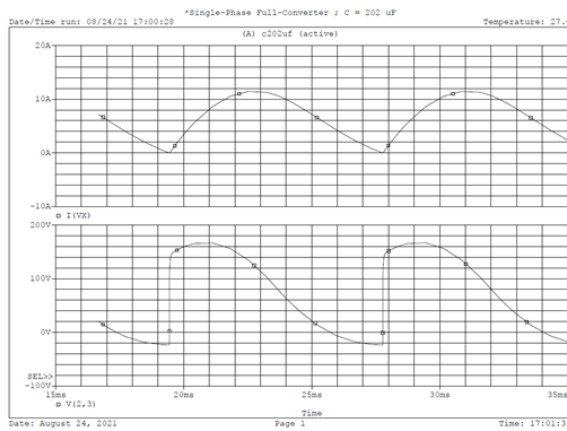
ภาพที่ 6 ผลการวิเคราะห์ด้วยอนุกรมฟูเรียร์ เมื่อ C=793  $\mu$ F



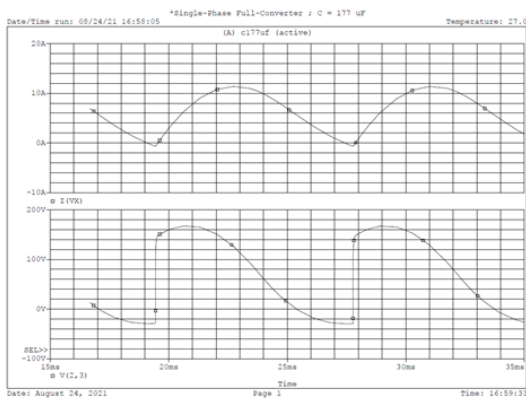
(a) C=717 uF



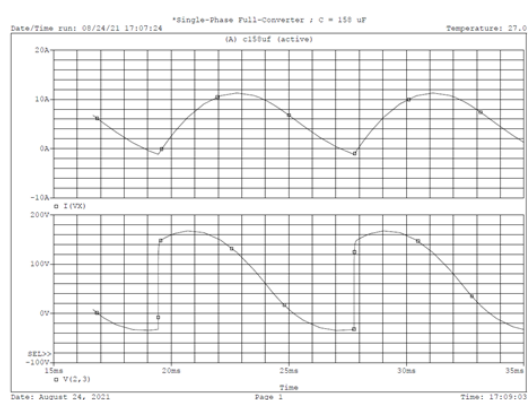
(b) C=302 uF



(c) C=202 uF



(d) C=177 uF



(e) C=158 uF

ภาพที่ 7 ผลของกระแสและแรงดันโวลต์ เมื่อ C=717,302,202,177,158  $\mu$ F

## ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการวิจัยที่ได้จากการจำลองการทำงานของวงจรในภาพที่ 2 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการจำลองการทำงานของวงจร

% การลด $I_2$	C ( $\mu\text{F}$ )	% THD กระแส เอาต์พุต	PF	โหมตการไหลของกระแสเอาต์พุต	
				ต่อเนื่อง	ไม่ต่อเนื่อง
10	793	25.57	0.302	<input checked="" type="checkbox"/>	-
20	717	25.35	0.312	<input checked="" type="checkbox"/>	-
30	302	21.40	0.320	<input checked="" type="checkbox"/>	-
40	240	20.14	0.359	<input checked="" type="checkbox"/>	-
*50	202	19.21	0.401	<input checked="" type="checkbox"/>	-
60	177	18.83	0.442	-	<input checked="" type="checkbox"/>
70	158	18.47	0.487	-	<input checked="" type="checkbox"/>
80	143	18.67	0.533	-	<input checked="" type="checkbox"/>
90	132	18.59	0.575	-	<input checked="" type="checkbox"/>
100	122	18.70	0.619	--	<input checked="" type="checkbox"/>
	60	45.80			
	40	90.82			
	20	446			

จากการศึกษาขนาดของตัวเก็บประจุต่อความผิดพลาดเชิงฮาร์โมนิก กับ กระแสเอาต์พุตในวงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์ควบคุมได้ 1 เฟสอย่างง่าย โดยศึกษาเฉพาะฮาร์โมนิกที่ 2 เพียงฮาร์โมนิกเดียว ผลแสดงดังตารางที่ 1 การลดค่ากระแสในฮาร์โมนิกที่ 2 ครั้งละ 10 % แล้วคำนวณหาค่า C จะเห็นได้ว่าขนาดของ C และ %THD ลดลง แต่ค่า PF เพิ่มมากขึ้น ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎี

เมื่อพิจารณาค่าความผิดพลาดเชิงฮาร์โมนิกและการไหลของกระแสเอาต์พุตที่มีความต่อเนื่องหรือไม่ พบว่าถ้าลด  $I_2$  ลง 10 % ที่ค่า  $C=717 \mu\text{F}$  มีค่าระดับความผิดพลาดของกระแส 25.35 % มีค่าตัวประกอบกำลัง 0.312 กระแสเอาต์พุตไหลอย่างต่อเนื่อง ดังแสดงในภาพที่ 7(a) , ถ้าลด  $I_2$  ลง 10 % ที่ค่า  $C=302 \mu\text{F}$  มีค่าระดับความผิดพลาดของกระแส 21.40 % มีค่าตัวประกอบกำลัง 0.320 กระแสเอาต์พุตไหลอย่างต่อเนื่อง ดังแสดงในภาพที่ 7(b) และ ลดเมื่อลดลงไปครั้งละ 10 % จนกระทั่งค่า  $C=177 \mu\text{F}$  พบว่ากระแสเอาต์พุตจะเริ่มไหลแบบไม่ต่อเนื่อง ที่ค่าระดับความผิดพลาดของกระแส 18.83 % มีค่าตัวประกอบกำลัง 0.442 ดังแสดงในภาพที่ 7(d) และ ที่ค่า  $C=158 \mu\text{F}$  ก็เช่นเดียวกัน คือ กระแสเอาต์พุตจะเริ่มไหลแบบไม่ต่อเนื่อง ที่ค่าระดับความผิดพลาดของกระแส 18.47 % มีค่าตัวประกอบกำลัง 0.487 ดังแสดงในภาพที่ 7(e)



ถ้าลด  $I_2$  ลง 100 % ที่ค่า  $C=122 \mu\text{F}$  มีค่าระดับความผิดเพี้ยนของกระแส 18.70 % ค่ามีค่าตัวประกอบกำลัง 0.619 แต่กระแสเอาต์พุตไหลไม่ต่อเนื่อง อย่างไรก็ตามเมื่อทำการทดสอบโดยใช้ค่า  $C$  ที่น้อยกว่า  $122 \mu\text{F}$  มาก ๆ เช่น  $60 \mu\text{F}$  ,  $40 \mu\text{F}$  และ  $20 \mu\text{F}$  กลับทำให้ค่า %THD ของกระแสเอาต์พุตสูงขึ้นอย่างมาก กล่าวคือ จากการทดสอบได้ค่าเท่ากับ 45.80 % , 90.82 % และ 446 % ตามลำดับ

### สรุป

จากการศึกษาความผิดเพี้ยนเชิงฮาร์โมนิกของกระแสเอาต์พุต ในวงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์ควบคุมได้ 1 เฟสร่วมกับตัวเก็บประจุของการทดลองนี้ จะเป็นแนวทางในการออกแบบวงจรเรียงกระแสอย่างง่ายเพื่อนำไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างเหมาะสม ในกรณีพิจารณาถึงความต่อเนื่องของกระแสและความผิดเพี้ยนของกระแสเอาต์พุต ค่าที่ดีที่สุดที่ได้จากการศึกษานี้ คือ ค่า  $C=202 \mu\text{F}$  และ %THD=19.21

### ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของตัวเก็บประจุต่อวงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์ที่ใช้ทรานซิสเตอร์เป็นอุปกรณ์ควบคุม งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาถึงแนวโน้มความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์หรือตัวแปรบางส่วนที่ส่งผลถึงค่า PF ไม่ได้มุ่งเน้นถึงประสิทธิภาพความสามารถของวงจรแต่อย่างใด เช่น ไม่ได้เน้นปรับปรุงตัวประกอบกำลัง (Power Factor Correction) ประกอบกับงานวิจัยส่วนใหญ่ที่ผ่านมาส่วนใหญ่จะเน้นการศึกษาจากวงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์ที่ใช้ไดโอดเป็นอุปกรณ์ควบคุม (Thomas, 1998)

อีกประการหนึ่งคืองานวิจัยในบทความนี้ ผลการทดลองได้จากการจำลองการทำงานของวงจรโดยใช้ OrCAD PSpice ยังไม่ได้ทดสอบจากการสร้างวงจร (Experimental) นั้น จากการศึกษาใน [4] แสดงให้เห็นว่า ผลจากการจำลองด้วย OrCAD PSpice กับการทดสอบด้วยวงจรจริงกรณีวงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์ที่ใช้ทรานซิสเตอร์เป็นอุปกรณ์ควบคุมในช่วงมุมทริกเกอร์หรือมุมนำกระแสของทรานซิสเตอร์  $30^\circ-90^\circ$  ให้ผลที่ใกล้เคียงกับผลการทดลองจากวงจรจริง

จากที่กล่าวมาในบทความนี้ใช้  $C$  ทำหน้าที่เป็นวงจรกรองกระแส (Filter) ซึ่งแนวทางการศึกษาวิจัยต่อไปคือการใช้วงจรกรอง LC ทำหน้าที่ในการกำจัดกระแสอินพุตซึ่งจะเพิ่มประสิทธิภาพของวงจรเรียงกระแสได้มากขึ้น รวมทั้งศึกษาวิจัยเทคนิคในการออกแบบวงจรเพื่อปรับปรุงตัวประกอบกำลังในวงจรแปลงผันพลังงานในรูปแบบใหม่ ๆ ด้วย (กำจัด ใจตรง และ ปิยะนัฐ ใจตรง. 2562).

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คณาจารย์ในสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ เวลา ในการทำการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ รวมทั้งนักศึกษาสาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า บางส่วนที่ช่วยในการเป็นกำลังใจ ให้ผู้เขียนได้ทำงานได้อย่างเต็มที่ตลอดมา

**เอกสารอ้างอิง**

- กำจัด ใจตรง, และปิยะนัฐ ใจตรง. (2562). วงจรเรียงกระแสบริดจ์เฟสเดียวที่มีการแก้ไขค่าตัวประกอบกำลังของ วงจรแปลงผันแบบบวสต์. **วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยธนบุรี(วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)**, 3(2), 1-10.
- ไชยรินทร์ อัครวโรตม, และคณะ. (2557). การปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าและลดความเพี้ยนเชิงฮาร์โมนิกของกระแสไฟฟ้าในวงจรเรียงกระแสชนิดบริดจ์ 1 เฟส โดยใช้วงจรเรียงกระแสแบบรีโซแนนท์คลาสดีสำหรับงานบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์. **รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ สำนักงานคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ**.
- ประหยัด กองสุข, และวิบูลย์ ชื่นแขก. (2549). วงจรแปลงผันไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรง 1 เฟสแบบ SEPIC ที่มีค่าตัวประกอบกำลังใกล้เคียงหนึ่งโดยประยุกต์ใช้หลักการสมดุลกำลังไฟฟ้า. การประชุมวิชาการวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 29 (EECON-29), 9-10 พฤศจิกายน 2549 ณ โรงแรมแอมบาสเดอร์จอมเทียน ชลบุรี
- McCarty, M. & Anwari, M. (2009). **Harmonic Analysis of Input Current of Single-Phase Controlled Bridge Rectifier**. IEEE Symposium on Industrial Electronics and Applications , October 4-6 ,Kuala Lumpur Malaysia.
- Rashid, M. (1993). **Power Electronics: Circuits, Devices, and Applications** (2nd ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- Thomas, S. & Jih-sheng Lai. (1998). **IEEE and International Harmonic Standards Impact on Power Electronic Equipment Design**. IEEE IECON, New Orleans, LA (pp. 430-436).



ภาคผนวก

## สถาบันวิจัยและพัฒนา

## มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

เลขที่ 1 หมู่ 20 ถนนพหลโยธิน กม.48 ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 13180

โทรศัพท์ 0 2909 3036 โทรสาร 0 2909 3036 E-mail: rdi\_journalsci@vru.ac.th Website http://rd.vru.ac.th

## แบบนำส่งบทความวิจัยลงตีพิมพ์เผยแพร่

## วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1. ข้าพเจ้าชื่อ (นาย, นาง, น.ส., ยศ) ..... นามสกุล .....
2. วุฒิการศึกษาสูงสุด  ปริญญาตรี  ปริญญาโท  ปริญญาเอก  
คุณวุฒิ ..... สาขา .....
- สถาบัน .....
- สำเร็จการศึกษา  กำลังศึกษา ปีที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา วันที่ .....
3. สถานะภาพของผู้นิพนธ์บทความวิจัย  อาจารย์  นักศึกษาปริญญาเอก  นักศึกษาปริญญาโท  บุคคลทั่วไป  
ตำแหน่งทางวิชาการ ..... ตำแหน่งทางบริหาร .....
4. ชื่อหน่วยงาน/สถานที่ทำงาน .....
- เลขที่ ..... ถนน ..... ซอย ..... ตำบล/แขวง .....
- อำเภอ/เขต ..... จังหวัด ..... รหัสไปรษณีย์ .....
- โทรศัพท์ ..... โทรสาร .....
- E-mail .....
5. ที่อยู่สำหรับติดต่อและจัดส่งเอกสาร .....
- เลขที่ ..... ถนน ..... ซอย ..... ตำบล/แขวง .....
- อำเภอ/เขต ..... จังหวัด ..... รหัสไปรษณีย์ .....
- โทรศัพท์ ..... โทรสาร .....
- E-mail ..... มือถือ .....
6. มีความประสงค์ขอส่งบทความเรื่อง .....
- ชื่อบทความ(ภาษาไทย) .....
- ชื่อบทความ(ภาษาอังกฤษ) .....

เพื่อลงตีพิมพ์ในวารสาร วิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าบทความนี้ยังไม่เคยนำลงตีพิมพ์ในวารสารฉบับใดๆ มาก่อน ทั้งนี้ ข้าพเจ้าได้ศึกษากฎเกณฑ์และคำแนะนำในการส่งบทความวิจัยเพื่อนำลงตีพิมพ์ในวารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์แล้ว และยินดีปฏิบัติตามเงื่อนไขทุกประการ พร้อมนี้ข้าพเจ้าได้ชำระค่าธรรมเนียมบำรุงวารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ เป็นจำนวนเงิน 2,500 บาทเรียบร้อยแล้ว

โดยชำระเป็น  โอนเงินผ่านทางธนาคารกรุงศรีอยุธยา สาขาอ่อนนุชนคร ชื่อบัญชี สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ เลขที่ 258-1-84630-3

ลงชื่อ.....ผู้นำส่งบทความวิจัย

(.....)

วันที่ ...../...../.....

## ระเบียบการตีพิมพ์บทความวิจัย วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

ในการส่งบทความวิจัยลงตีพิมพ์ในวารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ เพื่อให้การตีพิมพ์บทความวิจัยเป็นไปโดยเรียบร้อยได้มาตรฐาน TCI และเป็นประโยชน์ทั้งผู้ส่งบทความวิจัย ผู้ใช้ประโยชน์จากบทความวิจัย รวมทั้งสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ในการจัดทำวารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จึงได้กำหนดหลักเกณฑ์ในการพิจารณาบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์ในวารสารฯ ตลอดจนคำแนะนำการเขียนและส่งต้นฉบับ ดังนี้

### หลักเกณฑ์ในการพิจารณาบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์ในวารสาร

1. เป็นบทความวิจัยในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามรูปแบบของต้นฉบับในข้อกำหนดของคำแนะนำการเขียนและส่งต้นฉบับวารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
2. บทความวิจัยที่ส่งมาพิจารณาตีพิมพ์ลงในวารสารต้องเป็นบทความวิจัยที่ไม่เคยตีพิมพ์เผยแพร่ที่ใดมาก่อนและไม่อยู่ระหว่างเสนอขอตีพิมพ์ในวารสารอื่น
3. เนื้อหาในต้นฉบับควรเกิดจากการสังเคราะห์ความคิดขึ้นโดยผู้เขียนเอง ไม่ได้ลอกเลียนหรือดัดทอนมาจากผลงานวิจัยของผู้อื่น หรือจากบทความอื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต หรือปราศจากการอ้างอิงที่เหมาะสม
4. ผู้ส่งบทความวิจัยต้องชำระค่าธรรมเนียมบำรุงวารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ เป็นจำนวนเงิน 2,500 บาท โดยสามารถโอนเงินผ่านบัญชี ธนาคารกรุงศรีอยุธยา สาขาอยุธยา นครราชสีมา ชื่อบัญชี สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ เลขที่ 258-1-84630-3 พร้อมส่งสำเนาหลักฐานการชำระค่าธรรมเนียมบำรุงวารสารฯ ได้ 3 ช่องทาง ดังนี้
  - 4.1 ไปรษณีย์ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ เลขที่ 1 หมู่ที่ 20 กม.48 ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 13180 โดยวงเล็บมุมซองว่า (ชำระค่าธรรมเนียมบำรุงวารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์)
  - 4.2 โทรสาร 0 2909 3036
  - 4.3 E-mail address: rdi\_journalsci@vru.ac.th  
หรือเว็บไซต์ <https://tci-thaijo.org/index.php/vrurdistjournal/index>
5. ผู้เขียนบทความวิจัยต้องดำเนินการปรับแก้ไขบทความตามผลการอ่านประเมินของกองบรรณาธิการและผู้ทรงคุณวุฒิของวารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ อย่างต่อเนื่องตลอดการตีพิมพ์ หากผู้เขียนบทความวิจัยซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่าผู้พิมพ์บทความไม่ปฏิบัติตามระเบียบการตีพิมพ์บทความวิจัยวารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ กองบรรณาธิการมีสิทธิ์แจ้งยกเลิกการพิจารณาตีพิมพ์บทความวิจัยโดยไม่คืนเงินค่าธรรมเนียมบำรุงวารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
6. บทความวิจัยที่ส่งมาจะได้รับ การตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ต่อเมื่อได้ผ่านกระบวนการประเมินเห็นสมควรให้ตีพิมพ์เผยแพร่โดยผู้ทรงคุณวุฒิที่ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ แต่งตั้งขึ้น อย่างน้อย 2 ท่าน

**คำแนะนำการเขียนและส่งต้นฉบับ**  
**วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์**  
**สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

1. **การเตรียมต้นฉบับ** ต้นฉบับบทความวิจัยต้องจัดทำสำหรับกระดาษขนาด B5(JIS) (18.2 ซม. X 25.7 ซม.) ความยาว 15 หน้ากระดาษ ตามรูปแบบวารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ พิมพ์โดยใช้โปรแกรม Microsoft Word เวอร์ชัน 2007 ขึ้นไป
2. **การตั้งค่าหน้ากระดาษ** ระยะขอบกระดาษด้านบน (Top Margin) 2.54 เซนติเมตร ด้านซ้าย (Left Margin) ด้านขวา (Right Margin) และด้านล่าง (Bottom Margin) 2 เซนติเมตร
3. **รูปแบบตัวอักษร** ใช้ TH SarabunPSK เท่านั้น ชื่อหัวข้อพิมพ์เป็นตัวหนา ขนาด 14 Point จัดชิดซ้ายหน้ากระดาษ และเนื้อหาพิมพ์เป็นตัวปกติ ขนาด 14 Point จัดกระจายหน้ากระดาษ
4. **องค์ประกอบบทความวิจัยประกอบด้วย**
  - 4.1 **ชื่อเรื่อง** มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ มีความยาวไม่เกินภาษาละ 2 บรรทัด สามารถอธิบายสาระของเรื่องได้ที รูปแบบตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวหนา ขนาด 14 Point จัดกึ่งกลางหน้ากระดาษ
  - 4.2 **ชื่อผู้นิพนธ์บทความ** มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ใช้ชื่อเต็มไม่ต้องระบุค่านำหน้าชื่อ ใส่เครื่องหมายเชิงอรรถเป็นตัวเลขยกไว้ท้ายนามสกุลเรียงลำดับตามจำนวนผู้นิพนธ์บทความและใส่เครื่องหมายดอกจัน (\*) ไว้บนเลขยกเพื่อแสดงว่าเป็นผู้นิพนธ์หลัก รูปแบบตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวหนา ขนาด 14 Point จัดกึ่งกลางหน้ากระดาษ โดยใส่รายละเอียดที่อยู่ผู้นิพนธ์บทความและอีเมลผู้นิพนธ์หลักในเชิงอรรถ
  - 4.3 **ที่อยู่ผู้นิพนธ์บทความ** ใส่รายละเอียดในเชิงอรรถข้อความที่เขียนไว้ส่วนล่างของหน้ากระดาษและมีเส้นคั่นระหว่างเชิงอรรถกับตัวบทคัดย่อ (Abstract) อย่างชัดเจน โดยขีดเส้นคั่นจากริมกระดาษด้านซ้าย ไปทางด้านขวาประมาณ 1 นิ้ว หรือ 7 ตัวอักษร ใส่ตัวเลขกำกับไว้เหนือตัวอักษรตัวแรกเล็กน้อย ตัวเลขต้องตรงกับตัวเลขที่กำกับไว้กับชื่อผู้นิพนธ์บทความ ให้ระบุตำแหน่งทางวิชาการ (ถ้ามี) สถานที่ทำงาน หน่วยงานหรือสถาบัน และอีเมลแอดเดรส (E-mail Address) ของผู้นิพนธ์บทความทุกท่าน เช่น นักศึกษาระดับ.... สาขา.... คณะ..... มหาวิทยาลัย.... อีเมล.... หรือ อาจารย์.... สาขา..... คณะ..... มหาวิทยาลัย.... อีเมล.... หรือ ตำแหน่ง... บริษัท... ที่อยู่... อีเมล... รูปแบบตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ ขนาด 12 Point จัดชิดซ้ายหน้ากระดาษ
  - 4.4 **บทคัดย่อ(Abstract)** ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษความยาวไม่เกิน 15 บรรทัด หรือ 350 คำ โดยใช้จำนวนให้กระชับ ชัดเจนที่สุด รูปแบบตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ ขนาด 14 Point จัดกระจายหน้ากระดาษ
  - 4.5 **คำสำคัญ(Keyword)** ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษอยู่ใต้บทคัดย่อ(Abstract) คำสำคัญภาษาไทย จำนวน 3 – 5 คำเรียงตามลำดับอักษรระหว่างคำวรรค 2 วรรค ส่วน Keyword หรือคำสำคัญภาษาอังกฤษให้เรียงตามคำสำคัญภาษาไทยคั่นระหว่างคำด้วยจุลภาค (,)
  - 4.6 **เนื้อหาของบทความวิจัย** ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้
    - 4.6.1 **บทนำ** เป็นส่วนของเนื้อหาที่บอกความเป็นมา และเหตุผลนำไปสู่การศึกษาวิจัย
    - 4.6.2 **วัตถุประสงค์ของการวิจัย** ให้ชี้แจงถึงจุดมุ่งหมายของการวิจัย
    - 4.6.3 **วิธีดำเนินการวิจัย** ควรอธิบายวิธีดำเนินการวิจัย โดยกล่าวถึงวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง ที่มาของกลุ่มตัวอย่าง แหล่งที่มาของข้อมูล การเก็บและรวบรวมข้อมูล การใช้เครื่องมือ สถิติที่ใช้ในการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูล
    - 4.6.4 **ผลการวิจัยและอภิปรายผล** เป็นการเสนอสิ่งที่ได้จากการวิจัยเป็นลำดับอาจแสดงด้วยตารางกราฟ แผนภาพ ประกอบการอธิบาย ทั้งนี้ถ้าแสดงด้วยตาราง ควรเป็นตารางแบบไม่มีเส้นขอบตารางด้านซ้ายและขวา หัวตารางแบบธรรมดาไม่มีสี ตารางควรมีเฉพาะที่จำเป็นไม่ควรเกิน 5 ตาราง สำหรับรูปภาพประกอบควรเป็นรูปภาพขาว-ดำ ที่ชัดเจนและมีคำบรรยายได้รูป จัดกึ่งกลางหน้ากระดาษ กรณีที่จำเป็นอาจใช้ภาพสีได้

- 4.6.5 **สรุป** เป็นการสรุปผลที่ได้จากการวิจัยและควรมีการอภิปรายผลการวิจัยว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่เพียงใด และควรอ้างทฤษฎีหรือเปรียบเทียบการทดลองของผู้อื่นที่เกี่ยวข้องประกอบเพื่อให้ผู้อ่านเห็นด้วยตามหลักการหรือคัดค้านทฤษฎีที่มีอยู่เดิม รวมทั้งแสดงให้เห็นถึงการนำผลไปใช้ประโยชน์ และการให้ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต
- 4.6.6 **ข้อเสนอแนะ** ควรมี 2 ส่วน คือ ข้อเสนอในการนำผลการวิจัยไปใช้ และข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป
- 4.6.7 **กิตติกรรมประกาศ** (ถ้ามี) ข้อความแสดงความขอบคุณผู้มีส่วนสนับสนุน ช่วยเหลือ และให้ความร่วมมือในการทำงานวิจัย รวมถึงแหล่งทุนสนับสนุนต่างๆ
- 4.6.8 **เอกสารอ้างอิงและการอ้างอิง** การเขียนเอกสารอ้างอิงและการอ้างอิง ใช้ระบบ APA (American Psychological Association) ให้เรียงลำดับชื่อผู้แต่งหรือผู้รายงานตามลำดับอักษรเริ่มด้วยเอกสารภาษาไทยก่อน แล้วต่อด้วยเอกสารภาษาต่างประเทศ

#### 4.7 การเขียนเอกสารอ้างอิงและการอ้างอิงในระบบ APA (American Psychological Association)

- 4.7.1 ชื่อวารสาร ชื่อหนังสือ และปีที่ (Volume) ไม่ใช่ชื่อย่อ
- 4.7.2 ชื่อภาษาอังกฤษ เขียนชื่อผู้แต่งโดยขึ้นต้นด้วย Last name ตามด้วยจุลภาค (,) และชื่อย่อตามด้วย มหัพภาค (.)
- 4.7.3 ชื่อไทย เขียนชื่อผู้แต่งโดยขึ้นต้นด้วยชื่อตัว ตามด้วยนามสกุล
- 4.7.4 กรณีผู้แต่งมากกว่าหนึ่งคน ให้เขียนชื่อผู้แต่งทั้งหมดทุกคน คั่นระหว่างชื่อด้วยจุลภาค (,) และมีคำว่า “and” หรือ “&” ในกรณีชื่อภาษาอังกฤษ หรือ “และ” ในกรณีชื่อภาษาไทยก่อนชื่อสุดท้าย
- 4.7.5 ถ้าไม่มีชื่อผู้แต่ง ให้ขึ้นต้นด้วยชื่อเรื่อง หรือชื่อวารสาร หรือชื่อหนังสือ ตามด้วยปีที่พิมพ์
- 4.7.6 ถ้าผู้แต่งเป็นหน่วยงาน หรือองค์กร ให้ใช้ชื่อหน่วยงานหรือองค์กรแทนชื่อผู้แต่ง
- 4.7.7 เรียงลำดับรายการตามตัวอักษรชื่อผู้แต่ง รายการที่มีทั้งเอกสารภาษาไทยและอังกฤษ ให้นำข้อมูลภาษาไทยขึ้นก่อน ตามด้วยข้อมูลภาษาอังกฤษ พิมพ์โดยใช้ระยะห่างระหว่างบรรทัด อย่างน้อย (At least) 12 Point
- 4.7.8 บรรทัดที่สองและบรรทัดต่อไปของแต่ละรายการให้ย่อหน้าเข้ามา 7 ตัวอักษร หรือ 1.25 เซนติเมตร
- 4.7.9 การอ้างอิง – อ้างโดย(ชื่อผู้แต่ง, ปีที่พิมพ์)
- 4.7.10 ไม่อ้างอิงโดยใช้คำว่า “และคณะ” หรือ “และคนอื่นๆ” หรือ et al. ยกเว้นกรณีอ้างอิงในเรื่องที่มีผู้แต่งตั้งแต่สามคนขึ้นไปและหลังจากได้มีการอ้างอิงครั้งแรกไว้ก่อนหน้านั้นแล้ว หรือการอ้างอิงที่มีผู้แต่งตั้งแต่หกคนขึ้นไป
- 4.7.11 การอ้างอิงจากวารสารและนิตยสารให้ระบุหน้าแรกถึงหน้าสุดท้าย โดยไม่ใช่คำย่อ “p.” หรือ “pp.” นอกจากหนังสือ
- 4.7.12 การติดต่อส่วนตัวโดยสื่อใดๆ ก็ตาม สามารถอ้างอิงได้ในเนื้อเรื่อง แต่ต้องไม่มีการระบุไว้ในรายการเอกสารอ้างอิง เพราะผู้อื่นไม่สามารถติดตามข้อมูลเหล่านี้ได้
- 4.7.13 การอ้างอิงจาก Website ให้ระบุวัน เดือน ปีที่พิมพ์ ถ้าไม่ปรากฏให้อ้างวันที่ทำการสืบค้น และระบุ URL ให้ชัดเจน ถูกต้อง เมื่อจบ URL address ห้ามใส่จุด (.) ข้างท้าย
- 4.7.14 Website ไม่บอกวันที่ ให้ระบุ n.d.
- 4.7.15 หลัง มหัพภาค “.” (period) เว้น 2 บรรทัด
- 4.7.16 หลัง จุลภาค “,” (comma) เว้น 1 บรรทัด
- 4.7.17 หลัง อัฒภาค “;” (semicolon) เว้น 1 บรรทัด
- 4.7.18 หลัง ทวิภาค “:” (colons) เว้น 1 บรรทัด
- 4.7.19 รูปแบบและตัวอย่างการอ้างอิงจากสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ



1. หนังสือหรือตำรา
- รูปแบบ: ชื่อผู้แต่ง. //(ปีที่พิมพ์).//ชื่อหนังสือ./ครั้งที่พิมพ์(ถ้ามี). //เมืองที่พิมพ์: /สำนักพิมพ์.  
ตัวอย่างเช่น ไพรซ์ รัชยพงษ์, และกฤษณะ ช่างกล่อม. (2541). **งานพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสารสนเทศแห่งชาติเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ: แพร่พิทยา.
- Mitchell, T. R., & Larson, J. R., Jr. (1987). **People in organizations: An introduction to organizational behavior** (3rd ed.). New York: McGraw-Hill.
2. หนังสือหรือตำราที่มีบรรณาธิการ
- รูปแบบ: ชื่อบรรณาธิการ(ผู้รวบรวม).//ปีที่พิมพ์.//ชื่อหนังสือ.//เมืองที่พิมพ์:/สำนักพิมพ์.  
ตัวอย่างเช่น อดุลย์ วิริยเวชกุล, (บก.). (2541). **คู่มือจัดการเรียนการสอนระดับบัณฑิตศึกษา**. นครปฐม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.
- Gibbs, J. T., & Huang, L. N. (Eds.). (1991). **Children of color: Psychological interventions with minority youth**. San Francisco: Jossey-Bass.
3. วิทยานิพนธ์
- รูปแบบ: ชื่อผู้แต่ง.//ปีที่พิมพ์.//ชื่อวิทยานิพนธ์.//ระดับวิทยานิพนธ์./มหาวิทยาลัย.  
ตัวอย่างเช่น พรพิมล เฉลิมพลาภาว. (2535). **พฤติกรรมกรรมการแสวงหาข่าวสารและการใช้เทคโนโลยีการสื่อสารของบริษัทธุรกิจเอกชนที่มียอดขายสูงสุดของประเทศไทย**. วิทยานิพนธ์วารสารศาสตร์มหาบัณฑิต คณะวารสารศาสตร์และสื่อสารมวลชน, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- Almeida, D.M. (1990). **Fathers' participation in family work: Consequences for fathers' stress and father-child relations**. Unpublished master's thesis, University of Victoria, Victoria British Columbia, Canada.
4. รายงานการประชุมหรือสัมมนาทางวิชาการ
- รูปแบบ: ชื่อผู้แต่ง.//ปีที่พิมพ์.//ชื่อเรื่อง.//ชื่อเอกสารรวมเรื่องรายงานการประชุม./วัน เดือน ปี สถานที่จัด.  
เมืองที่พิมพ์:/สำนักพิมพ์.  
ตัวอย่างเช่น กรมวิชาการ. 2538. **การจัดกิจกรรมส่งเสริมนิสัยรักการอ่าน**. การประชุมปฏิบัติการรณรงค์เพื่อส่งเสริมนิสัยรักการอ่าน, 25-29 พฤศจิกายน 2528 ณ วิทยาลัยครูมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม. กรุงเทพฯ: ศูนย์พัฒนาหนังสือ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1991). **A motivational approach to self: Integration in personality**. In R. Dienstbier (Ed.), *Nebraska Symposium on Motivation: Vol. 38. Perspectives on Motivation* (pp. 237-288). Lincoln: University of Nebraska Press. *Motivation: Vol. 38. Perspectives on Motivation* (pp. 237-288). Lincoln: University of Nebraska Press.
5. พจนานุกรม
- ตัวอย่างเช่น พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. (2546). กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คพับลิเคชัน.  
Shorter Oxford English dictionary (5 th ed.). (2002). New York: Oxford University Press.

## 6. วารสาร/นิตยสาร

- รูปแบบ: ชื่อผู้แต่ง.//ปีตีพิมพ์.//ชื่อเรื่อง.//ชื่อวารสารหรือนิตยสาร./ปีที่ (ฉบับที่)/หน้าแรก-หน้าสุดท้าย.  
ตัวอย่างเช่น ชำนิ กิ่งแก้ว, และอุษา คณเณ. (2551). การศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการลด  
ความสูญเสียในกระบวนการผลิตแอลกอฮอล์. **วารสารเทคโนโลยีภาคใต้**, 1(2),  
27-35.
- Klimoski, R., & Palmer, S. (1993). The ADA and the hiring process in  
organizations. **Consulting Psychology Journal: Practice and Research**,  
45(2), 10-36.

## 7. บทความจากหนังสือพิมพ์

- รูปแบบ: ชื่อผู้แต่ง.//ปีตีพิมพ์, เดือน, วันที่.//ชื่อเรื่อง.//ชื่อหนังสือพิมพ์./หน้าที่นำมาอ้างอิง.  
ตัวอย่างเช่น สายใจ ดวงมาลี. (2548, มิถุนายน 7) มาลาเรียลาม3จว.ใต้ตอนบน สธ.เร่งคุมเข้มกันเชื้อแพร่หนัก.  
**คม-ชัด-ลึก**, 25.
- Di Rado, A. (1995, March 15). Trekking through college: Classes explore  
modern society using the world of Star Trek. **Los Angeles Time**, p. A3.

## 8. สื่ออิเล็กทรอนิกส์

- รูปแบบ: ชื่อผู้แต่ง.//ปีตีพิมพ์.//ชื่อเรื่อง.//สืบค้นจาก//URL  
ตัวอย่างเช่น สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ กระทรวงวัฒนธรรม. (2545). **ประเพณีใส่  
กระจาดชาวไทยพวนสอนให้รู้จักแบ่งปัน มีน้ำใจ**. สืบค้นจาก  
[http://www.m-culture.go.th/culture01/highlight/highlightdetail.  
php?highlight\\_id=114&lang=th](http://www.m-culture.go.th/culture01/highlight/highlightdetail.php?highlight_id=114&lang=th)
- Lynch, T. (1996). **DS9 trials and tribble-ations review**. Retrieved from  
[http://www.bradley.edu/psiphi/  
DS9/ep/503r.html](http://www.bradley.edu/psiphi/DS9/ep/503r.html)

5. **การส่งต้นฉบับ** ผู้มีพันธะต้องส่งต้นฉบับที่พิมพ์ตามรูปแบบของต้นฉบับในข้อกำหนดของคำแนะนำการเขียนและ  
ส่งต้นฉบับวารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ในรูปแบบ Word Document (.docx) และ  
PDF File (.pdf) พร้อมแบบนำส่งบทความวิจัยลงตีพิมพ์เผยแพร่วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์  
ในพระบรมราชูปถัมภ์และสำเนาหลักฐานการชำระเงินค่าธรรมเนียมบำรุงวารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์  
ในพระบรมราชูปถัมภ์ มาที่เว็บไซต์ <https://tci-thaijo.org/index.php/vrurdistjournal/index> บทความวิจัยที่ปฏิบัติ  
ตามคำแนะนำจะได้รับพิจารณาดำเนินการโดยทันที

## 6. การประเมินบทความวิจัย และลิขสิทธิ์ในการตีพิมพ์เผยแพร่

- 6.1 **การอ่านประเมินต้นฉบับ** บทความวิจัยต้นฉบับที่ส่งเข้ามาเพื่อลงตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิจัยและพัฒนา  
วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จะได้รับการอ่านประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Review) ในสาขานั้น ๆ อย่างน้อย  
จำนวน 2 ท่านต่อเรื่องและส่งผลการอ่านประเมินคืนผู้มีพันธะความให้เพิ่มเติม แก้ไข แล้วแต่กรณี โดยบทความที่ผ่านการ  
ประเมินได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ผู้มีพันธะความจะได้รับหนังสือแจ้ง  
พิจารณาการตีพิมพ์ พร้อมวารสารฉบับที่บทความวิจัยนั้นลงตีพิมพ์ จำนวน 1 ฉบับ

- 6.2 **ลิขสิทธิ์บทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรม  
ราชูปถัมภ์** ถือเป็นกรรมสิทธิ์ของสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ห้ามนำ  
ข้อความทั้งหมดหรือบางส่วนไปพิมพ์ซ้ำ เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัยเป็นลายลักษณ์อักษร

- 6.3 **ความรับผิดชอบ** เนื้อหาต้นฉบับที่ปรากฏในวารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์  
เป็นความรับผิดชอบของผู้มีพันธะความหรือผู้เขียนเอง ทั้งนี้ไม่รวมความผิดพลาดอันเกิดจากเทคนิคการพิมพ์





2.54 ซม.

**บทนำ (ตัวหนาขนาด 14 point จัดชิดซ้าย)**  
 เป็นส่วนของเนื้อหาที่บอกความเป็นมา และเหตุผลนำไปสู่การศึกษาวิจัย .....  
 ..... (ตัวปกติขนาด 14 point จัดกระจาย)  
 (เว้น 14 point)

**วัตถุประสงค์ของการวิจัย (ตัวหนาขนาด 14 point จัดชิดซ้าย)**  
 ให้ชี้แจงถึงจุดมุ่งหมายของการวิจัย.....  
 ..... (ตัวปกติขนาด 14 point จัดกระจาย)  
 (เว้น 14 point)

**วิธีดำเนินการวิจัย (ตัวหนาขนาด 14 point จัดชิดซ้าย)**  
 ควรอธิบายวิธีดำเนินการวิจัย โดยกล่าวถึงวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง ที่มาของกลุ่มตัวอย่าง แหล่งที่มา  
 ของข้อมูล การเก็บและรวบรวมข้อมูล การใช้เครื่องมือ สถิติที่ใช้ในการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูล .....  
 ..... (ตัวปกติขนาด 14 point จัดกระจาย)  
 (เว้น 14 point)

**ผลการวิจัยและอภิปรายผล (ตัวหนาขนาด 14 point จัดชิดซ้าย)**  
 เป็นการเสนอสิ่งที่ได้จากการวิจัยเป็นลำดับอาจแสดงด้วยตารางกราฟ แผนภาพประกอบการอธิบาย  
 ทั้งนี้ถ้าแสดงด้วยตาราง ควรเป็นตารางแบบไม่มีเส้นขอบตารางด้านซ้ายและขวา หัวตารางแบบธรรมดาไม่มีสี  
 ตารางควรมีเฉพาะที่จำเป็นไม่ควรเกิน 5 ตาราง สำหรับรูปภาพประกอบควรเป็นรูปภาพขาว-ดำ ที่ชัดเจนและมี  
 คำบรรยายใต้รูป กรณีที่จำเป็นอาจใช้ภาพสีได้..... (ตัวปกติขนาด 14 point จัดกระจาย)  
 (เว้น 14 point)

**สรุป (ตัวหนาขนาด 14 point จัดชิดซ้าย)**  
 เป็นการสรุปผลที่ได้จากการวิจัยว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่เพียงใด และควรอ้าง  
 ทฤษฎีหรือเปรียบเทียบการทดลองของผู้อื่นที่เกี่ยวข้องประกอบเพื่อให้ผู้อ่านเห็นด้วยตามหลักการหรือคัดค้าน  
 ทฤษฎีที่มีอยู่เดิม รวมทั้งแสดงให้เห็นถึงการนำผลไปใช้ประโยชน์.....  
 ..... (ตัวปกติขนาด 14 point จัดกระจาย)  
 (เว้น 14 point)

**ข้อเสนอแนะ (ตัวหนาขนาด 14 point จัดชิดซ้าย)**  
 ควรมี 2 ส่วน คือ ข้อเสนอเกี่ยวกับงานวิจัย และข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป  
 ..... (ตัวปกติขนาด 14 point จัดกระจาย)  
 (เว้น 14 point)

**กิตติกรรมประกาศ(ถ้ามี) (ตัวหนาขนาด 14 point จัดชิดซ้าย)**  
 ข้อความแสดงความขอบคุณผู้มีส่วนสนับสนุน ช่วยเหลือ และให้ความร่วมมือในการทำงานวิจัย  
 รวมถึงแหล่งทุนสนับสนุนต่างๆ ..... (ตัวปกติขนาด 14 point จัดกระจาย)  
 (เว้น 14 point)

**เอกสารอ้างอิง (ตัวหนาขนาด 14 point จัดชิดซ้าย)**  
 การเขียนเอกสารอ้างอิงและการอ้างอิง ใช้ระบบ APA (American Psychological Association)  
 เท่านั้น ให้เรียงลำดับชื่อผู้แต่งหรือผู้รายงานตามลำดับอักษรเริ่มด้วยเอกสารภาษาไทยก่อน แล้วต่อด้วยเอกสาร  
 ภาษาต่างประเทศ..... (ตัวปกติขนาด 14 point จัดกระจาย)

2 ซม.

**[ชื่อเรื่องบทความวิจัยภาษาไทย (TH SarabunPSK, 14 point, ตัวหนา, จัดกึ่งกลาง)]****[ชื่อผู้นิพนธ์บทความวิจัย]<sup>1\*</sup> [ชื่อผู้นิพนธ์บทความวิจัย]<sup>2</sup> [ชื่อผู้นิพนธ์บทความวิจัย]<sup>3</sup>****บทคัดย่อ**

บทคัดย่อ ควรจะสรุปเนื้อหาทั้งหมดของบทความวิจัย โดยใช้จำนวนให้กระชับ ชัดเจนที่สุด มีความยาวไม่เกิน 15 บรรทัด หรือ 350 คำ รูปแบบตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ ขนาด 14 point จัดกระจายแบบไทย “ชื่อเรื่อง” มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ มีความยาวไม่เกินภาษาละ 2 บรรทัด และให้อธิบายสาระสำคัญของเรื่องได้ดี รูปแบบตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวหนา ขนาด 14 point จัดกึ่งกลางหน้ากระดาษ “ชื่อผู้นิพนธ์บทความวิจัย” มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ใช้ชื่อเต็มไม่ต้องระบุค่านำหน้าชื่อ ใส่เครื่องหมายเชิงอรรถเป็นตัวเลขยกไว้ท้ายนามสกุลพร้อมใส่เครื่องหมายดอกจัน (\*) แสดงถึงความสำคัญของการเป็นผู้นิพนธ์หลัก หากมีผู้นิพนธ์บทความมากกว่าหนึ่งท่านให้ใส่เครื่องหมายเชิงอรรถเป็นตัวเลขยกไว้ท้ายนามสกุลเรียงลำดับตามจำนวนผู้นิพนธ์พร้อมใส่เครื่องหมายดอกจัน (\*) แสดงถึงความสำคัญของการเป็นผู้นิพนธ์หลัก รูปแบบตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวหนา ขนาด 14 Point จัดกึ่งกลางหน้ากระดาษ และใส่รายละเอียดที่อยู่ผู้นิพนธ์บทความไว้ในเชิงอรรถส่วนล่างของกระดาษ โดยระบุตำแหน่งทางวิชาการหรือตำแหน่งทางบริหาร(ถ้ามี) สถานที่ทำงาน หน่วยงานหรือสถาบัน และอีเมลแอดเดรส (E-mail Address) ของผู้นิพนธ์บทความทุกคน เช่น <sup>1</sup> นักศึกษาระดับ ... สาขา... คณะ... มหาวิทยาลัย... อีเมล: .... หรือ อาจารย์... สาขา... คณะ... มหาวิทยาลัย... อีเมล: ..... หรือ ตำแหน่ง... บริษัท... ที่อยู่... อีเมล: ... \* ผู้นิพนธ์หลัก อีเมล: .....รูปแบบตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวเอียง ขนาด 12 Point จัดชิดซ้ายหน้ากระดาษ.....

**คำสำคัญ :** คำสำคัญ คำสำคัญ คำสำคัญ

<sup>1</sup> นักศึกษา หลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี อีเมล : .....

<sup>2</sup> อาจารย์ประจำหลักสูตร ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี อีเมล : .....

<sup>3</sup> เจ้าหน้าที่การเงิน บริษัท ธุรกิจการพิมพ์ จำกัด จังหวัดนนทบุรี อีเมล : .....

\* ผู้นิพนธ์หลัก อีเมล : .....



**บทนำ**

[บทนำ เป็นส่วนของความสำคัญและมูลเหตุที่นำไปสู่การวิจัย].....  
 ..... (TH SarabunPSK, 14 point, ตัวปกติ, จัดกระจายแบบไทย)

**วัตถุประสงค์ของการวิจัย**

[วัตถุประสงค์ของการวิจัย เป็นส่วนของเนื้อหาที่บอกความเป็นมา และเหตุผลนำไปสู่การ  
 ศึกษาวิจัย]..... (TH SarabunPSK, 14 point, ตัวปกติ, จัดกระจายแบบไทย)

**วิธีดำเนินการวิจัย**

[วิธีดำเนินการวิจัย ควรอธิบายวิธีดำเนินการวิจัย โดยกล่าวถึงวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง ที่มาของกลุ่ม  
 ตัวอย่าง แหล่งที่มาของข้อมูล การเก็บและรวบรวมข้อมูล การใช้เครื่องมือ สถิติที่ใช้ในการวิจัยและการวิเคราะห์  
 ข้อมูล]..... (TH SarabunPSK, 14 point, ตัวปกติ, จัดกระจายแบบไทย)

**ผลการวิจัยและอภิปรายผล**

[ผลการวิจัยและอภิปรายผล ควรเสนอผลที่ชัดเจน ตรงประเด็น เป็นการเสนอสิ่งที่ได้จากการวิจัยเป็น  
 ลำดับอาจแสดงด้วยตารางกราฟ แผนภาพประกอบการอธิบาย] ทั้งนี้ถ้าแสดงด้วยตาราง ควรเป็นตารางแบบไม่มี  
 เส้นขอบตารางด้านซ้ายและด้านขวา หัวตารางแบบธรรมดาไม่มีสี ตารางควรมีเฉพาะที่จำเป็นไม่ควรเกิน 5  
 ตาราง และมีคำอธิบายตาราง เช่น

**ตารางที่ 1 รูปแบบ ขนาดและลักษณะของตัวอักษร**

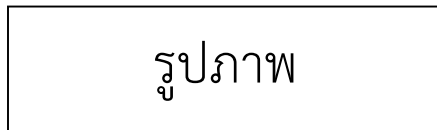
ส่วนประกอบ	ขนาดอักษร	ลักษณะอักษร
ชื่อบทความ (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ)	TH SarabunPSK, 14	หนา
ชื่อผู้เขียน (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ)	TH SarabunPSK, 14	หนา
สถานที่ติดต่อ(ระบุในเชิงบรรณ)	TH SarabunPSK, 12	เอียง, ปกติ
บทคัดย่อ / Abstract	TH SarabunPSK, 14	ปกติ
คำสำคัญ / Keywords	TH SarabunPSK, 14	ปกติ
หัวข้อหลัก	TH SarabunPSK, 14	หนา
หัวข้อย่อย	TH SarabunPSK, 14	ปกติ
เนื้อความทั่วไป	TH SarabunPSK, 14	ปกติ



**ตารางที่ 1** รูปแบบ ขนาดและลักษณะของตัวอักษร (ต่อ)

ส่วนประกอบ	ขนาดอักษร	ลักษณะอักษร
ตารางและภาพ	TH SarabunPSK, 14	ปกติ
กิตติกรรมประกาศ	TH SarabunPSK, 14	ปกติ
เอกสารอ้างอิง	TH SarabunPSK, 14	ปกติ

สำหรับรูปภาพประกอบควรเป็นรูปภาพขาว-ดำ ที่ชัดเจน มีขนาดของรูปภาพที่เหมาะสมและมีคำบรรยายใต้รูปภาพ



**ภาพที่ 1** ตัวอย่างการจัดรูปภาพ (TH SarabunPSK, 14 point, ตัวปกติ, จัดกระจายแบบไทย)

**สรุป**

เป็นการสรุปผลที่ได้จากการวิจัยว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่เพียงใด และควรอ้างทฤษฎีหรือเปรียบเทียบการทดลองของผู้อื่นที่เกี่ยวข้องประกอบเพื่อให้ผู้อ่านเห็นด้วยตามหลักการหรือคัดค้านทฤษฎีที่มีอยู่เดิม รวมทั้งแสดงให้เห็น.....  
.....(TH SarabunPSK, 14 point, ตัวปกติ, จัดกระจายแบบไทย)

**ข้อเสนอแนะ**

[เนื้อหาข้อเสนอแนะ ควรมี 2 ส่วน คือ ข้อเสนอเกี่ยวกับงานวิจัย และข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป] ..... (TH SarabunPSK, 14 point, ตัวปกติ, จัดกระจายแบบไทย)

**กิตติกรรมประกาศ**

[กิตติกรรมประกาศ ให้เขียนถึงข้อความแสดงความขอบคุณผู้มีส่วนสนับสนุน ช่วยเหลือ และให้ความร่วมมือในการทำงานวิจัย รวมถึงแหล่งทุนสนับสนุนต่างๆ] .....  
.....(TH SarabunPSK, 14 point, ตัวปกติ, จัดกระจายแบบไทย)

### เอกสารอ้างอิง

[การเขียนเอกสารอ้างอิงและการอ้างอิง ให้ใช้ระบบ APA (American Psychological Association) เท่านั้น ให้เรียงลำดับชื่อผู้แต่งหรือผู้รายงานตามลำดับอักษรเริ่มด้วยเอกสารภาษาไทยก่อน แล้วต่อกับเอกสารภาษาต่างประเทศ]..... (TH SarabunPSK, 14 point, ตัวปกติ, จัดกระจายแบบไทย)

**ขั้นตอนการตีพิมพ์บทความวิจัย**  
**วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์**

