



เครือข่ายวิจัยประจักษ์
Prachachuen Research Network

การจัดประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ 17

เรื่อง

“งานวิจัยเพื่อการสร้างเสริมพลังสังคม
สู่เศรษฐกิจไทยด้วยวิถีชีวิตใหม่
(New Normal)”

มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
วิทยาศาสตร์สุขภาพและวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี

วันเสาร์ที่ 28 และ วันอาทิตย์ที่ 29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2563
ณ อาคารคณะทันตแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี



มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น WESTERN UNIVERSITY

๖๐๐ ตำบลสระลงเรือ อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี ๗๑๑๗๐

600 SRA LONG RUEA , HUAI KRACHAO , KANCHANABURI 71170

TEL. 0-3565-1000 FAX. 0-3565-1144 <http://www.western.ac.th>

คำสั่งมหาวิทยาลัยเวสเทิร์น

ที่ ๒๔๔/๒๕๖๓

เรื่อง แต่งตั้งบรรณาธิการและกองบรรณาธิการ

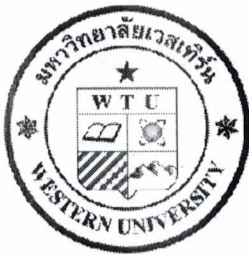
เพื่อให้กระบวนการจัดทำเล่มประชุมวิชาการและเผยแพร่ผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ ๑๗ ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๓ ณ อาคารคณะทันตแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๔๓ แห่งพระราชบัญญัติสถาบันอุดมศึกษาเอกชน พ.ศ. ๒๕๔๖ แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๐ มหาวิทยาลัยจึงเห็นสมควรแต่งตั้งบรรณาธิการและกองบรรณาธิการงานวิจัย ดังมีรายนามต่อไปนี้

บรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัครดา	เกิดปทุม	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	บริหารธุรกิจ
------------------------------	----------	----------------------	--------------

กองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์กิตติคุณ ทพ.วินัย	ศิริจิต	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	ทันตแพทยศาสตร์
ศาสตราจารย์ ทพ.ดร.สิทธิชัย	ขุนทองแก้ว	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	ทันตแพทยศาสตร์
ศาสตราจารย์ (พิเศษ) ทพ.ไพรัช	ธีรวางกุล	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	ทันตแพทยศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.สุธรรม	นันทมงคลชัย	มหาวิทยาลัยมหิดล	สาธารณสุขศาสตร์, พยาบาลศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.อภิรักษ์	จันตะนี	มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณ ราชวิทยาลัย	บริหารธุรกิจ, รัฐประศาสนศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.เดชา	พวงดาวเรือง	มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์	วิศวกรรมศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี	ฉิรินัง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล รัตนโกสินทร์	รัฐประศาสนศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.สายพิน	เกษมกิจวัฒนา	บรรณาธิการวารสาร สภาการพยาบาล	พยาบาลศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.พวงรัตน์	บุญญานุรักษ์	นักวิชาการอิสระ	พยาบาลศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.ชุติมา	มุสิกานนท์	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	ศึกษาศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา	วิหคโต	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	ศึกษาศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.พภััสสรณ์	วรภัทรเถระกุล	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	รัฐประศาสนศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.สีปวงศ์	สุขสม	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	รัฐประศาสนศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี	รามัญญ	มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์	บริหารธุรกิจ



มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น WESTERN UNIVERSITY

๖๐๐ ตำบลสระลงเรือ อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี ๗๑๑๗๐

600 SRA LONG RUEA , HUAI KRACHAO , KANCHANABURI 71170

TEL. 0-3565-1000 FAX. 0-3565-1144 <http://www.western.ac.th>

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีระพันธ์	ด้วงทองสุข	มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์	วิศวกรรมศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศักรินทร์	วรวิณะปริญญา	พระจอมเกล้าพระนครเหนือ	บริหารธุรกิจ
		วิทยาเขตระยอง	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรฤทธิ	สมศักดิ์	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	เทคนิคการแพทย์, วิทยาศาสตร์การแพทย์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษฎา	ตันเปาว์	มหาวิทยาลัยเนชั่น	บริหารธุรกิจ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรพันธ์	กิตตินรรัตน์	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร	บริหารธุรกิจ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐขุภา	ฤาแรง	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	นิติศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษณะ	ดาอ้าย	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	สัตวแพทยศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นภาพรณ	ธัญญา	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	หลักสูตรและการสอน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดาวรุ่งระดา	วงศ์ไกร	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	บริหารธุรกิจ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ณัฐนันท์	ทองทรัพย์	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	นิติศาสตร์
ดร.อัคนีย์	ณ น่าน	มหาวิทยาลัยเนชั่น	บริหารธุรกิจ
ดร.วิมลภา	ศรีทองพิมพ์	มหาวิทยาลัยนานาชาติแสตมฟอร์ด	บริหารธุรกิจ
ดร.เกียรติทอง	มูลเมือง	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	นิติศาสตร์
ดร.นิพัทธ์พนธ์	สนิทเหลือ	สถาบันเทคโนโลยีสุรนารี	สถิติประยุกต์, บริหารธุรกิจ
ดร.จวีวรรณ	มณีแสง	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	พยาบาลศาสตร์
ดร.มยุรี	กลับวงศ์	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	พยาบาลศาสตร์
ดร.อุดม	สมบูรณ์ผล	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	บริหารธุรกิจ

ทั้งนี้ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

ลง ณ วันที่ ๑๓ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๓

(รองศาสตราจารย์ ดร.จิรศักดิ์ จิยะจันทร์)

อธิการบดี



มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น WESTERN UNIVERSITY

๖๐๐ ตำบลสระลงเรือ อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี ๗๑๑๗๐

600 SRA LONG RUEA , HUAI KRACHAO , KANCHANABURI 71170

TEL. 0-3565-1000 FAX. 0-3565-1144 <http://www.western.ac.th>

คำสั่งมหาวิทยาลัยเวสเทิร์น

ที่ ๒๔๓/๒๕๖๓

เรื่อง แต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิอ่านกลั่นกรองประเมินผลงานวิจัยและผลงานวิชาการ

เพื่อให้กระบวนการกลั่นกรองประเมินบทความวิจัยและบทความวิชาการ ก่อนที่จะได้รับการพิจารณาให้นำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ ๑๗ ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๓ ณ อาคารคณะทันตแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๔๓ แห่งพระราชบัญญัติสถาบันอุดมศึกษาเอกชน พ.ศ. ๒๕๔๖ แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๐ มหาวิทยาลัยจึงเห็นสมควรแต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิอ่านกลั่นกรองประเมินผลงานวิจัยและผลงานวิชาการ ดังมีรายนามต่อไปนี้

๑.	ศาสตราจารย์กิตติคุณ ทพ.วินัย ศิริจิตร	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	ทันตแพทยศาสตร์
๒.	ศาสตราจารย์ ทพ.ดร.สิทธิชัย ขุนทองแก้ว	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	ทันตแพทยศาสตร์
๓.	ศาสตราจารย์ (พิเศษ) ทพ.ไพรัช ชีวรังกูล	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	ทันตแพทยศาสตร์
๔.	รองศาสตราจารย์ ดร.สุธรรม นันทมงคลชัย	มหาวิทยาลัยมหิดล	สาขารณสุขศาสตร์, พยาบาลศาสตร์
๕.	รองศาสตราจารย์ ดร.อภิวัฒน์ จันตะนี	มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณ ราชวิทยาลัย	บริหารธุรกิจ, รัฐประศาสนศาสตร์
๖.	รองศาสตราจารย์ ดร.เดชา พวงดาวเรือง	มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์	วิศวกรรมศาสตร์
๗.	รองศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี นิรินัง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล รัตนโกสินทร์	รัฐประศาสนศาสตร์
๘.	รองศาสตราจารย์ จรินทร์ เทศวานิช	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	บริหารธุรกิจ
๙.	รองศาสตราจารย์ ดวงเดือน เทศวานิช	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร	บริหารการศึกษา
๑๐.	รองศาสตราจารย์ ดร.สายพิน เกษมกิจวัฒนา	บรรณารักษารวบรวม สภาการพยาบาล	พยาบาลศาสตร์
๑๑.	รองศาสตราจารย์ ดร.พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์	นักวิชาการอิสระ	พยาบาลศาสตร์
๑๒.	รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษณา ไวล่ำรวจ	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	บริหารธุรกิจ, รัฐศาสตร์
๑๓.	รองศาสตราจารย์ ดร.ชุติมา มลิกานนท์	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	ศึกษาศาสตร์
๑๔.	รองศาสตราจารย์ ดร.สุรีย์ จันทรมลิล	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	สาขารณสุขศาสตร์
๑๕.	รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา วิหคโต	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	ศึกษาศาสตร์
๑๖.	รองศาสตราจารย์ ดร.สิปปพงศ์ สุขสม	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	รัฐประศาสนศาสตร์



มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น WESTERN UNIVERSITY

๖๐๐ ตำบลสระลงเรือ อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี ๗๑๑๗๐

600 SRA LONG RUEA , HUAI KRACHAO , KANCHANABURI 71170

TEL. 0-3565-1000 FAX. 0-3565-1144 <http://www.western.ac.th>

๑๓๗.	รองศาสตราจารย์ ดร.พัลลภสรณ์	วรกิจวิระกุล	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	รัฐประศาสนศาสตร์
๑๔๘	รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวัฒน์	สิริพรวุฒิ	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	รัฐประศาสนศาสตร์
๑๔๙	รองศาสตราจารย์ ญญ.วรตติ	แต่โสติกุล	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	เภสัชศาสตร์
๒๒๐	รองศาสตราจารย์ สายสมร	วงศ์สวัสดิ์	นักวิชาการอิสระ	เศรษฐศาสตร์, สถิติประยุกต์
๒๒๑	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นภาพรณ	ธัญญา	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	หลักสูตรและการสอน
๒๒๒	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีระพันธ์	ด้วงทองสุข	มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์	วิศวกรรมศาสตร์
๒๒๓	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรวุฒิ	สมศักดิ์	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	เทคนิคการแพทย์, วิทยาศาสตร์การแพทย์
๒๒๔	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษฎา	ตันเปาว์	มหาวิทยาลัยเนชั่น	บริหารธุรกิจ
๒๒๕	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรพันธ์	กิตตินรรัตน์	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร	บริหารธุรกิจ
๒๒๖	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภักครดา	เกิดประทุม	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	บริหารธุรกิจ
๒๒๗	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เด่น	ชนะดิยง	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	ศึกษาศาสตร์
๒๒๘	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐชญา	ฤาแรง	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	นิติศาสตร์
๒๒๙	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศักดิ์ระวี	วรวัฒน์	พระจอมเกล้าพระนครเหนือ	บริหารธุรกิจ
		ปริญญา	วิทยาเขตระยอง	
๓๒๐	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิราสิริ	วลีวิสิริ	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	สาธารณสุขศาสตร์
๓๒๑	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เดชาพันธ์	รัฐศาสนศาสตร์	มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขต พระราชวังสนามจันทร์	บริหารธุรกิจ
๓๒๒	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรินทร์พย์	กำลังแพทย์	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	นิติศาสตร์
๓๒๓	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษณะ	ดาชัย	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	สัตวแพทยศาสตร์
๓๒๔	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพดล	พันธุ์พานิช	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	บริหารธุรกิจ
๓๒๕	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูมิภควิทย์	ภูมิพงศ์ศศดร	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า คุณทหารลาดกระบัง	วิศวกรรมศาสตร์, บริหารธุรกิจ, บริหารการศึกษา
๓๒๖	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวัฒน์	พระงาม	มหาวิทยาลัยพิษณุโลก	บริหารธุรกิจ
๓๒๗	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ณัฐ	โอธนาทรัพย์	มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์	เทคโนโลยีสารสนเทศ
๓๒๘	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ณัฐนันท์	ทองทรัพย์	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	นิติศาสตร์
๓๒๙	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดาวรุ่งรดา	วงศ์ไกร	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	บริหารธุรกิจ
๔๒๐	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วินัส	นาควัระ	มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์	บริหารธุรกิจ
๔๒๑	ดร.อนันตพร	วงษ์คำ	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	บริหารธุรกิจ
๔๒๒	ดร.อภิเทพ	แซ่ไคว	มหาวิทยาลัยนานาชาติแสตมฟอร์ด	บริหารธุรกิจ



มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น WESTERN UNIVERSITY

๖๐๐ ตำบลสระลงเรือ อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี ๗๑๑๗๐

600 SRA LONG RUEA, HUAI KRACHAO, KANCHANABURI 71170

TEL. 0-3565-1000 FAX. 0-3565-1144 <http://www.western.ac.th>

๔๓	ดร.วัลลภา	ศรีทองพิมพ์	มหาวิทยาลัยนานาชาติแสตมฟอร์ด	บริหารธุรกิจ
๔๔	ดร.วิลาสินี	ยนต์วิทย์	มหาวิทยาลัยกรุงเทพ	บริหารธุรกิจ
๔๕	ดร.ชนกร	ศรีสุกใส	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ธัญบุรี(พิเศษ)	นิติศาสตร์,บริหารธุรกิจ
๔๖	ดร.รวงทอง	ธำพันธุ์	มหาวิทยาลัยเจ้าพระยา	ศึกษาศาสตร์
๔๗	ดร.นิพัฏฐพงษ์	สนิทเหลือ	สถาบันเทคโนโลยีสุรนารี	สถิติประยุกต์,บริหารธุรกิจ
๔๘	ดร.เดชกุล	มัทวานุกุล	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	หลักสูตรและการสอน
๔๙	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดิสร	ศิริ	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	หลักสูตรและการสอน
๕๐	ดร.อัคนีย์	ณ น่าน	มหาวิทยาลัยเนชั่น	บริหารธุรกิจ
๕๑	ดร.เกียรติศักดิ์	มูลเมือง	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	นิติศาสตร์
๕๒	ดร.ศิริมา	ตันติธำรงวุฒิ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขต ระยอง	บริหารธุรกิจ
๕๓	ดร.เกศสุตา	เพชรดี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง	บริหารธุรกิจ
๕๔	ดร.ธัญนันท์	บุญอยู่	มหาวิทยาลัยรามคำแหง	บริหารธุรกิจ
๕๕	ดร.วัชร	เวชประสิทธิ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี	บริหารธุรกิจ
๕๖	อ.น.ท.หญิง ดร.ศิริกัญญา	ฤทธิ์แปลก	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	สาธารณสุขศาสตร์
๕๗	ดร.สิรินี	ว่องวิไลรัตน์	วิทยาลัยนอร์ทเทิร์น	บริหารธุรกิจ
๕๘	ดร.วีรพงษ์	สุทาวน	วิทยาลัยนอร์ทเทิร์น	บริหารธุรกิจ
๕๙	ดร.จุรีวรรณ	มณีแสง	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	พยาบาลศาสตร์
๖๐	ดร.มยุรี	กลับวงศ์	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	พยาบาลศาสตร์
๖๑	ดร.สันต์ชัย	พูลสวัสดิ์	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	ศึกษาศาสตร์

ทั้งนี้ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๑๗ สิงหาคม พ.ศ.๒๕๖๓

(รองศาสตราจารย์ ดร.จิรศักดิ์ จิยะจันทร์)

อธิการบดี



มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น WESTERN UNIVERSITY

๖๐๐ ตำบลสระลงเรือ อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี ๗๑๑๗๐

600 SRA LONG RUEA , HUAI KRACHAO , KANCHANABURI 71170

TEL. 0-3565-1000 FAX. 0-3565-1144 <http://www.western.ac.th>

คำสั่งมหาวิทยาลัยเวสเทิร์น

ที่ ๒๕๖/๒๕๖๓

เรื่อง แต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิวิพากษ์ผลงานวิจัยและผลงานวิชาการ

เพื่อให้กระบวนการกลั่นกรองประเมินบทความวิจัยและบทความวิชาการ ก่อนที่จะได้รับการพิจารณาให้นำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ ๑๗ ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๓ ณ อาคารคณะทันตแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๔๓ แห่งพระราชบัญญัติสถาบันอุดมศึกษาเอกชน พ.ศ. ๒๕๔๖ แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๐ มหาวิทยาลัยจึงเห็นสมควรแต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิวิพากษ์ผลงานวิจัยและผลงานวิชาการ ดังมีรายนามต่อไปนี้

๑.	ศาสตราจารย์กิตติคุณ ทพ.วินัย ศิริจิตร์	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	ทันตแพทยศาสตร์
๒.	ศาสตราจารย์ ทพ.ดร.สิทธิชัย ขุนทองแก้ว	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	ทันตแพทยศาสตร์
๓.	ศาสตราจารย์ (พิเศษ) ทพ.ไพรัช ชีวรารกุล	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	ทันตแพทยศาสตร์
๔.	รองศาสตราจารย์ ดร.สุธรรม นันทมงคลชัย	มหาวิทยาลัยมหิดล	สาธารณสุขศาสตร์, พยาบาลศาสตร์
๕.	รองศาสตราจารย์ ดร.อภิรักษ์ จันทะนี	มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย	บริหารธุรกิจ, รัฐประศาสนศาสตร์
๖.	รองศาสตราจารย์ ดร.เดชา พวงดาวเรือง	มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์	วิศวกรรมศาสตร์
๗.	รองศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี นิธิรัง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	รัฐประศาสนศาสตร์
๘.	รองศาสตราจารย์ จรินทร์ เทควานิข	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	บริหารธุรกิจ
๙.	รองศาสตราจารย์ ดวงเดือน เทควานิข	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร	บริหารการศึกษา
๑๐.	รองศาสตราจารย์ ดร.สายพิน เกษมกิจวัฒนา	บรรณธิการวารสาร สภาการพยาบาล	พยาบาลศาสตร์
๑๑.	รองศาสตราจารย์ ดร.พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์	นักวิชาการอิสระ	พยาบาลศาสตร์
๑๒.	รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษณา ไวล่ำรวจ	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	บริหารธุรกิจ, รัฐศาสตร์
๑๓.	รองศาสตราจารย์ ดร.ชุติมา มิสกานนท์	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	ศึกษาศาสตร์
๑๔.	รองศาสตราจารย์ ดร.สุรีย์ จันทรมล	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	สาธารณสุขศาสตร์
๑๕.	รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา วิหคโต	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	ศึกษาศาสตร์
๑๖.	รองศาสตราจารย์ ดร.ลีพงศ์ สุขสม	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	รัฐประศาสนศาสตร์
๑๗.	รองศาสตราจารย์ ดร.พัลลภสรณ์ วรภัทรธีระกุล	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	รัฐประศาสนศาสตร์



มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น WESTERN UNIVERSITY

๖๐๐ ตำบลสระลงเรือ อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี ๗๑๑๗๐

600 SRA LONG RUEA, HUAI KRACHAO, KANCHANABURI 71170

TEL. 0-3565-1000 FAX. 0-3565-1144 <http://www.western.ac.th>

๑๘	รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวัฒน์	สิริพรวุฒิ	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	รัฐประศาสนศาสตร์
๑๙	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีระพันธ์	ด้วงทองสุข	มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์	วิศวกรรมศาสตร์
๒๐	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรวุฒิ	สมศักดิ์	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	เทคนิคการแพทย์, วิทยาศาสตร์ การแพทย์
๒๑	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นภาพรณ	ธัญญา	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	หลักสูตรและการสอน
๒๒	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษฎา	ตันเปาว์	มหาวิทยาลัยเนชั่น	บริหารธุรกิจ
๒๓	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรพันธ์	กิตตินรรัตน์	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร	บริหารธุรกิจ
๒๔	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทรดา	เกิดประทุม	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	บริหารธุรกิจ
๒๕	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เด่น	ชนะเนติย์	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	ศึกษาศาสตร์
๒๖	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐชญา	ฤาแรง	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	นิติศาสตร์
๒๗	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศักรินทร์	วรวัฒน์ประทุม	พระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง	บริหารธุรกิจ
๒๘	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิราสิริ	วสิวิสิริ	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	สาธารณสุขศาสตร์
๒๙	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เดชพันธ์	รัฐศาสนศาสตร์	มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์	บริหารธุรกิจ
๓๐	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรินทร์พย์	กำลังแพทย์	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	นิติศาสตร์
๓๑	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษณะ	ดาอ้าย	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	สัตวแพทยศาสตร์
๓๒	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพดล	พันธุ์พานิช	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	บริหารธุรกิจ
๓๓	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ญัฐ	โชนนทรัพย์	มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์	เทคโนโลยีสารสนเทศ
๓๔	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ญัฐนันท์	ทองทรัพย์	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	นิติศาสตร์
๓๕	ดร.อภิเทพ	แซ่ไค้ว	มหาวิทยาลัยนานาชาติแสตมฟอร์ด	บริหารธุรกิจ
๓๖	ดร.วัลลภา	ศรีทองพิมพ์	มหาวิทยาลัยนานาชาติแสตมฟอร์ด	บริหารธุรกิจ
๓๗	ดร.วิลาสินี	ยนต์วิทย์	มหาวิทยาลัยกรุงเทพ	บริหารธุรกิจ
๓๘	ดร.ธนกร	ศรีสุกใส	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ธัญบุรี(พิเศษ)	นิติศาสตร์, บริหารธุรกิจ
๓๙	ดร.รวงทอง	ถาพันธ์	มหาวิทยาลัยเจ้าพระยา	ศึกษาศาสตร์
๔๐	ดร.นิพัทธ์พนธ์	สนิทเหลือ	สถาบันเทคโนโลยีสุรนารี	สถิติประยุกต์, บริหารธุรกิจ
๔๑	ดร.สิริณี	ว่องวิไลรัตน์	วิทยาลัยนอร์ทเทิร์น	บริหารธุรกิจ
๔๒	ดร.จุรีวรรณ	มณีแสง	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	พยาบาลศาสตร์



มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น WESTERN UNIVERSITY

๖๐๐ ตำบลสระลงเรือ อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี ๗๑๑๗๐

600 SRA LONG RUEA , HUAI KRACHAO , KANCHANABURI 71170

TEL. 0-3565-1000 FAX. 0-3565-1144 <http://www.western.ac.th>

๔๓	ดร.มยุรี	กลับวงศ์	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	พยาบาลศาสตร์
๔๔	ดร.สันต์ชัย	พูลสวัสดิ์	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	ศึกษาศาสตร์
๔๕	ดร.ศิริมา	ตันติธารังวุฒิ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	บริหารธุรกิจ
			วิทยาเขตระยอง	
๔๖	ดร.ธัญนันท์	บุญอยู่	มหาวิทยาลัยรามคำแหง	บริหารธุรกิจ
๔๗	ดร.วัชรระ	เวชประสิทธิ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี	บริหารธุรกิจ
๔๘	ดร.อริญชัย	ณ ระนอง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	บริหารธุรกิจ
๔๙	ดร.อุดม	สมบูรณ์ผล	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	บริหารธุรกิจ
๕๐	ดร.อนันตพร	วงศ์คำ	มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น	บริหารธุรกิจ
๕๑	ดร.อัศนีย์	ณ น่าน	มหาวิทยาลัยเนชั่น	บริหารธุรกิจ
๕๒	ดร.วีรพงษ์	สุทาว์น	วิทยาลัยนอร์ทเทิร์น	บริหารธุรกิจ

ทั้งนี้ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๑๗ สิงหาคม พ.ศ.๒๕๖๓

(รองศาสตราจารย์ ดร.จิรศักดิ์ จิยะจันทร์)

อธิการบดี



มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น WESTERN UNIVERSITY

๖๐๐ ตำบลสระลงเรือ อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี ๗๑๑๗๐
600 SRA LONG RUEA, HUAI KRACHAO, KANCHANABURI 71170
TEL. 0-3565-1000 FAX. 0-3565-1144 <http://www.western.ac.th>

คำสั่งมหาวิทยาลัยเวสเทิร์น

ที่ ๓๕๑/๒๕๖๓

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ ๑๗
ปีการศึกษา ๒๕๖๓

ด้วยมหาวิทยาลัยเวสเทิร์นร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ มหาวิทยาลัยเนชั่น สถาบันเทคโนโลยีสุรนธรณ์และวิทยาลัยนอร์ทเทิร์น เครือข่ายวิจัยประชาชน ได้กำหนดจัดการประชุมทางวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ ๑๗ ปีการศึกษา ๒๕๖๓ เรื่อง งานวิจัยเพื่อการสร้างเสริมพลังสังคมสู่เศรษฐกิจไทยด้วยวิถีชีวิตใหม่ (New Normal) ในวันเสาร์ที่ ๒๔ และวันอาทิตย์ที่ ๒๕ พฤศจิกายน ๒๕๖๓ ณ อาคารคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อเป็นเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวิชาการ ระหว่างนักวิชาการ อาจารย์ นิสิต และนักศึกษา ตลอดจนผู้สนใจทั่วไป ได้เผยแพร่ผลงานวิจัยออกสู่สาธารณชน เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๔๓ แห่งพระราชบัญญัติสถาบันอุดมศึกษาเอกชน พ.ศ. ๒๕๔๖ แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๐ มหาวิทยาลัยจึงขอแต่งตั้งคณะกรรมการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ ๑๗ ปีการศึกษา ๒๕๖๓ ดังนี้

๑. คณะทำงานฝ่ายพิธีการและการนำเสนอผลงาน มีหน้าที่กำหนดรูปแบบการจัดงาน ร่างคำกล่าวรายงาน คำกล่าวเปิดงาน ติดต่อประสานงานเพื่อเชิญวิทยากรในการประชุม ประชาสัมพันธ์และประสานเชิญชวนบุคลากรภายใน และภายนอกเข้าร่วมการนำเสนอผลงาน ประกอบด้วย

๑	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัครดา	เกิดประทุม	ประธานกรรมการ
๒	ดร.อุดม	สมบูรณ์ผล	รองประธานกรรมการ
๓	ศาสตราจารย์กิตติคุณ ทพ. วินัย	ศิริจิตร	กรรมการ
๔	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษฎา	ตันเปาว์	กรรมการ
๕	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีระพันธ์	ด้วงทองสุข	กรรมการ
๖	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรพันธ์	กิตตินรรัตน์	กรรมการ
๗	ดร.นิพัทธ์	สนิทธิเสื่อ	กรรมการ
๘	ดร.สิรินี	ว่องวิไลรัตน์	กรรมการ
๙	อาจารย์ จุฬารัตน์	ม่วงดิษฐ์	กรรมการ
๑๐	รองศาสตราจารย์ ภญ. วรณดี	แต่โสติกุล	กรรมการ
๑๑	รองศาสตราจารย์ พันตำรวจเอก ชญาพร	คงเพชร	กรรมการ
๑๒	รองศาสตราจารย์ ดร.สุทธิรัตน์	พิมพ์พงศ์	กรรมการ



มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น WESTERN UNIVERSITY

๖๐๐ ตำบลสระลงเรือ อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี ๗๑๑๗๐
600 SRA LONG RUEA, HUAI KRACHAO, KANCHANABURI 71170
TEL. 0-3565-1000 FAX. 0-3565-1144 <http://www.western.ac.th>

๑๓	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญพะเยาว์	เลาหะจินดา	กรรมการ
๑๔	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนันต์นิภา	ภักตุนิธิวัฒน์	กรรมการ
๑๕	รองศาสตราจารย์ ดร.ชุติมา	มุสิกานนท์	กรรมการ
๑๖	ดร.อนันต์พร	วงศ์คำ	กรรมการ
๑๗	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐภา	ภาแรง	กรรมการ
๑๘	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ญัฐกฤษ	น้อยก้อน	กรรมการ
๑๙	อาจารย์ พุทธิพันธ์	ทรวงกำเนิด	กรรมการ
๒๐	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ญัฐนันท์	ทองทรัพย์	กรรมการและเลขานุการ

๒. คณะทำงานฝ่ายทะเบียนและต้อนรับ มีหน้าที่รับลงทะเบียน ประสานกับส่วนงานการเงินและบัญชีของมหาวิทยาลัย เรื่องการชำระค่าลงทะเบียนของผู้เข้าร่วมประชุม จัดเตรียมรายชื่อผู้เข้าร่วมประชุม จัดเตรียมเอกสารสำหรับผู้เข้าร่วมประชุม การลงทะเบียนเข้าร่วมวันประชุม การรับรองและต้อนรับวิทยากร ผู้ทรงคุณวุฒิ และแขกผู้มีเกียรติ ประกอบด้วย

๑	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภครดา	เกิดประชุม	ประธานกรรมการ
๒	รองศาสตราจารย์ ดร.สืบพงศ์	สุขสม	รองประธานกรรมการ
๓	ดร.อุดม	สมบุญผล	รองประธานกรรมการ
๔	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดาวรุ่งรดา	วงษ์ไกร	กรรมการ
๕	อาจารย์ นุจรีนทร์	ลภณฑกุล	กรรมการ
๖	อาจารย์ ภูวนัย	เพชรไพร่	กรรมการ
๗	อาจารย์ จินดาภา	บัวอุไร	กรรมการ
๘	นางสาว สิริทิศา	พงษ์โสภา	กรรมการ
๙	นาง อรพินท์	บุตรพรหม	กรรมการ
๑๐	นางสาว สุตารัตน์	โสระชาติ	กรรมการ
๑๑	นางสาว วรัญญา	จันทร์ฉาย	กรรมการ
๑๒	นางสาว สุชาดา	แสงทอง	กรรมการ
๑๓	นางสาว จันทร์เพ็ญ	ไชยนาแพง	กรรมการ
๑๔	นางสาว พิทยา	ทองพาสุข	กรรมการ
๑๕	อาจารย์ ระวีวรรณ	ชินอ่วม	กรรมการ
๑๖	ดร.สิวินีย์	ทองนุช	กรรมการและเลขานุการ



มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น WESTERN UNIVERSITY

๖๐๐ ตำบลสระลงเรือ อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี ๗๑๑๗๐
600 SRA LONG RUEA, HUAI KRACHAO, KANCHANABURI 71170
TEL. 0-3565-1000 FAX. 0-3565-1144 <http://www.western.ac.th>

๓. คณะทำงานฝ่ายประสานงานห้องนำเสนอปากเปล่าและประเมินผลการประชุม มีหน้าที่จัดเตรียม

เอกสารข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิให้ผู้นำเสนอผลงาน ดูแลประสานงานห้องนำเสนอปากเปล่า (Oral Presentation) จัดทำแบบประเมินผลการจัดประชุม และรวบรวมสรุปผลการจัดประชุม รวมทั้งจัดทำคู่มือบัตรสำหรับผู้เข้าประชุม ประกอบด้วย

๑	ดร.อุดม	สมบูรณ์ผล	ประธานกรรมการ
๒	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ณัฐนันท์	ทองทรัพย์	รองประธานกรรมการ
๓	ดร.อุไรวรรณ	เตียนศรี	กรรมการ
๔	ดร.สิวินีย์	ทองนุช	กรรมการ
๕	อาจารย์ ภูวนัย	เพชรโปร	กรรมการ
๖	อาจารย์ จินตภา	บัวอุไร	กรรมการ
๗	นางสาว สิริทิศา	พงษ์โสภา	กรรมการ
๘	นาง อรพินท์	บุตรพรม	กรรมการ
๙	นางสาว สุภารัตน์	โสระชาติ	กรรมการ
๑๐	นางสาว วรัญญา	จันทร์ฉาย	กรรมการ
๑๑	นางสาว สุชาดา	แสงทอง	กรรมการ
๑๒	นางสาว จันทร์เพ็ญ	ไชยนาแพง	กรรมการ
๑๓	นางสาว พิทยา	ทองพาสุข	กรรมการ
๑๔	นางสาว ทศนีย์	อุ้นทรัพย์	กรรมการและเลขานุการ

๔. คณะทำงานฝ่ายประสานงานการนำเสนอโปสเตอร์ มีหน้าที่จัดเตรียมการนำเสนอผลงานวิจัยภาคโปสเตอร์

(Poster Presentation) และดูแลประสานงานการนำเสนอโปสเตอร์ ประกอบด้วย

๑	รองศาสตราจารย์ ดร.ชุติมา	มุลิกานนท์	ประธานกรรมการ
๒	รองศาสตราจารย์ ดร.พัสสรณ์	วรภัทรธีระกุล	รองประธานกรรมการ
๓	รองศาสตราจารย์ ดร.จรัสพงศ์	คลังกรณ์	กรรมการ
๔	รองศาสตราจารย์ ดร.สุรีย์	จันทร์โมลี	กรรมการ
๕	รองศาสตราจารย์ ดร.สีปพงศ์	สุขสม	กรรมการ
๖	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เด่น	ชะเนติยง	กรรมการ
๗	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นภาพรณ	ธัญญา	กรรมการ
๘	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทนพ.ดร.นพดล	พันธุ์พานิช	กรรมการ
๙	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐชญา	ถาแรง	กรรมการ
๑๐	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรินทร์ทิพย์	กำลังแพทย์	กรรมการ
๑๑	ดร.นิรันด	เนื่องวัง	กรรมการ
๑๒	อาจารย์ภูวนัย	เพชรโปร	กรรมการ
๑๓	ดร.อุไรวรรณ	เตียนศรี	กรรมการและเลขานุการ



มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น WESTERN UNIVERSITY

๖๐๐ ตำบลสระลงเรือ อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี ๗๑๑๗๐

600 SRA LONG RUEA, HUAI KRACHAO, KANCHANABURI 71170

TEL. 0-3565-1000 FAX. 0-3565-1144 <http://www.western.ac.th>

๕. คณะทำงานฝ่ายสถานที่ โสตทัศนูปกรณ์และจัดเลี้ยง มีหน้าที่ประสานงานในการจัดสถานที่ อุปกรณ์ และโสตทัศนูปกรณ์เพื่อการประชุม การบันทึกภาพ วีดีโอ การจัดบริการอาหารและเครื่องดื่มแก่ผู้เข้าร่วมการประชุม ประกอบด้วย

๑	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดาวรุ่งรดา	วงษ์ไกร	ประธานกรรมการ
๒	ดร. เกียรติกิจ	มูลเมือง	รองประธานกรรมการ คนที่ ๑
๓	อาจารย์ พุทธิพันธ์	ทรวงกำเนิด	รองประธานกรรมการ คนที่ ๒
๔	นางสาว นวพร	งามข้า	รองประธานกรรมการ คนที่ ๓
๕	อาจารย์พฤษ	ปานรัตน์	กรรมการ
๖	นางสาวสุชาดา	แสงทอง	กรรมการ
๗	นางสาว สุกฤตดา	วิเศษวงษา	กรรมการ
๘	นางสาว วันทนี	พยุหฤกษ์	กรรมการ
๙	นางสาว กรรณิการ์	ทองแสง	กรรมการ
๑๐	นางสาว วลัยพร	ลอยสูงเนิน	กรรมการ
๑๑	นางสาว อริศรา	อภาวัฒนาก	กรรมการ
๑๒	นางสาว พิรกาญจน์	แสงบุญเรือง	กรรมการ
๑๓	นางสาว สมญา	บาททอง	กรรมการ
๑๔	นาง ธรินทร์	อะเวรา	กรรมการ
๑๕	นาย ชัยชุมพล	บุตรเทศน์	กรรมการ
๑๖	นาย ธนดล	มาผาย	กรรมการ
๑๗	นาย นาสินธุ์	กุลปัญญา	กรรมการ
๑๘	นางสาว วรณี	เพิ่มบุญ	กรรมการและเลขานุการ

๖. คณะทำงานฝ่ายการเงิน มีหน้าที่ประสานส่วนงานการเงินและบัญชีของมหาวิทยาลัยในการจ่ายเงิน ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในวันงาน ซึ่งได้แก่ ค่าตอบแทนวิทยากร กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ค่าอาหารและเครื่องดื่ม ค่าวัสดุอุปกรณ์ และอื่นๆ ประกอบด้วย

๑. ดร.อุดม	สมบูรณ์ผล	ประธานกรรมการ
๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ญัฐนันท์	ทองทรัพย์	รองประธานกรรมการ
๓. นาง ศุภวรรณ	ชาญติสิงห์	กรรมการ
๔. ดร.สิวินีย์	ทองนุช	กรรมการและเลขานุการ

ทั้งนี้ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๔ ตุลาคม ๒๕๖๓

(รองศาสตราจารย์ ดร.จิรศักดิ์ จิยะจันทร์)

อธิการบดี

สารบัญ

ชื่อเรื่อง/ชื่อผู้วิจัย	หน้า
การเปลี่ยนแปลงปริมาตรของกระดูกขากรรไกรล่างในหนูขาวที่ได้รับความเครียดทางจิตใจและยารักษา โรคซึมเศร้า ทันตแพทย์หญิงกมลชนก ม่อมดี	1
การศึกษาเบื้องต้นของผลการคืนกลับแร่ธาตุของซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์ต่อรอยผุชั้นเนื้อฟันภายหลังการฉายแสง: การวิจัยเชิงทดลองในห้องปฏิบัติการ ทันตแพทย์หญิงจุฑามาศ กาลเนาวกุล	15
ผลของวัสดุบูรณะอัลคาไลต์ต่อความแข็งแรงระดับจุลภาคที่พื้นผิว ในรอยผุระยะเริ่มต้นของฟันซี่ข้างเคียง ทิพย์ธิดา อีรรัฐ	27
การคืนกลับแร่ธาตุในรอยผุจำลองบริเวณเนื้อฟันส่วนรากฟันโดยสารละลายโซเดียมฟลูออไรด์ : การศึกษา ในห้องปฏิบัติการด้วยเทคนิคสเปกโทรสโกปี การดูดกลืนรังสีเอกซ์ด้วยแสงซินโครตรอน เบญจมาภรณ์ ปิตานวัฒน์	37
ผลของโปรแกรมการพัฒนาสมรรถนะด้านการวิจัยของพยาบาลวิชาชีพ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล อำเภอกูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ แพรวนภา แหวนมุข	46
การพัฒนาตำรับเจลต้านเชื้อแบคทีเรียจากสารสกัดเถาเอ็นอ่อน อรวิรว์ สลิตจำญศักดิ์	55

สารบัญ

ชื่อเรื่อง/ชื่อผู้วิจัย	หน้า
วิธีกราเดียนท์โพรเจกชันสำหรับปัญหาสมมูลผู้ใช้สโตนิกแพ็คเกจคอมไพเลอร์เรียลลอจิก ปกรณ์ ศรีรักษา รองศาสตราจารย์ ดร.อำพล การณสุนทวงษ์	64
การศึกษารูปแบบธุรกิจการให้บริการควบคุมงานโครงการก่อสร้างขนาดเล็ก ฝนหลวง สุขโข	74
การศึกษาคุณสมบัติของแผ่นซีเมนต์บอร์ดผสมเส้นใยกกในการใช้งาน สมคณ เกียรติก่อ	83
การศึกษาแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมจีนแป้งหมัก ภูวนาท แยมสุข	92
การคัดเลือกจุลินทรีย์เพื่อการผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากกากสาโท รมิตา เรือนสังข์	105
การศึกษาแนวความคิดของผู้บริโภคในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เต้าหู้ทอดไส้ ซอสเย็นตาโฟ แซ่เยือกแข็ง ด้วยเทคนิคการทำอาหารโมเลกุล สุพัตรา คุณาศิริรัตน์	113
การศึกษาเศษเหลือทิ้งจากโรงงานแปรรูปสินค้าทางการเกษตร ในจังหวัดนครศรีธรรมราช เพื่อนำกลับมาเป็นสารตัวเติมในผลิตภัณฑ์ยางพารา อัครายุทธ มาศแก้ว	123

สารบัญ

ชื่อเรื่อง/ชื่อผู้วิจัย	หน้า
การศึกษารูปแบบการจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อมในจังหวัดเชียงใหม่ : กรณีศึกษาการจัดการเหตุรำคาญ กฤตชน ชมพุดรัตน์	133
ฤทธิ์ต้านจุลชีพจากส่วนประกอบของสายพันธุ์บัว Worawan Watcharasamphankul Saranya Siribal Warachate Khobjai	147
ผลของสารสกัดบริสุทธิ์จากในการสารต้านเชื้อ <i>Pythium insidiosum</i> จากต้นสแกนแสง (<i>Cananga latifolia</i>) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยอดหทัย ทองศรี รองศาสตราจารย์ ดร.กาญจนา อู่สุวรรณทิม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พาชื่น โพทัพ รองศาสตราจารย์ ดร.ฉวี เย็นใจ รองศาสตราจารย์ ดร.จุฬารัตน์ ปรีชาติกุล	153
การสำรวจภาวะติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดในเด็กปฐมวัย ในเขตพื้นที่ ตำบลพระบาท จังหวัดลำปาง ฉัตรวิมล ไกรเทพ วรโชติ บุญศรีวงศ์ วิภาดา ดั่งพรหมโพธิ์ พรรณี บุตรเทพ ยุพาลภัส สุภาเลิศภูรินทร์	163

สารบัญ

ชื่อเรื่อง/ชื่อผู้วิจัย	หน้า
การประเมินการนัดหน้าเพื่อลดการหย่อนคล้อยของผิวหนัง จุฑาภรณ์ ขวัญสังข์ รสริน ทักษิณ สายเพชร ประภาวิชา เบญจวรรณ โสภา	170
การศึกษาและพัฒนาองค์ความรู้สิ่งทอพื้นถิ่นโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน กลุ่มทอผ้าบ้านทุ่งกว่าว อำเภอมืองปาน จังหวัดลำปาง ชญัญญาช แซ่ตั้ง นภาพร วรรณศรี บุรินทร์ รุจจนพันธุ์	181
การวิเคราะห์ข้อมูลรายจ่ายของครัวเรือนเกษตรโดยใช้เทคนิคการจำแนกข้อมูล ผู้ช่วยศาสตราจารย์สิริธร เจริญรัตน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สิรินาถ ตันตเกษม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชฎารัตน์ พิพัฒนนันท์	193
การพัฒนาตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณมูลฝอยในกรุงเทพมหานคร สิโรรัตน์ จันทาม	203
ภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทยกับการใช้ประโยชน์จากบัว อรทัย สารกุล สิริภัทร ชมพัฒพงษ์ ศรินันท์ ตรีมงคลทิพย์ ภูรินทร์ อัครกุลธร แสงนภา ทองสา กัญญ์ธศยา อัครศิริรัตน	215

สารบัญ

ชื่อเรื่อง/ชื่อผู้วิจัย	หน้า
ความรู้และพฤติกรรมการใช้ยาต้านการอักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์ ของผู้ป่วยโรคเบาหวาน ความดัน โลหิตสูงที่รับประทานยาแอสไพริน ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านท่าโทก ตำบลทุ่งฝาย อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง จิตติมา กตัญญู ภัทรนัย ไชยพรม มนัสวี พานิชนอก นิภรดา ยาวีราข พงศ์กรพิทยา กัณภรณ์ ยงทรัพย์ ศิริลักษณ์ รัตนดวง	227
การศึกษาความสัมพันธ์ของตรีธาตุกับกลุ่มผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง จักรกริศน์ แสนใจ ชนกณภัทร์ แป้นสุข พิชญภา แจ้จ้อม ดร.ปุณยนุช อมรดลใจ แสงนภา ทองสา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรินันท์ ตริ้มมงคลพิทย์	239
ความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะซีมเศร้า ในผู้ป่วยเบาหวาน ชนิดที่ 2 ที่มารับบริการที่โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทย์ทหารอากาศ นายแพทย์ ทันตแพทย์นุกุลกิจ รุสิตานนท์	247

สารบัญ

ชื่อเรื่อง/ชื่อผู้วิจัย	หน้า
การศึกษาประสิทธิผลของการนวดแบบราชสำนักต่อหญิงที่มีอาการปวดประจำเดือน นิธิพันธ์ บุญเพิ่ม สายเพชร ประภาวิชา นิตยา พุทธธรรมรักษา	262
ความรู้ ความเข้าใจและพฤติกรรมการอ่านฉลากผลิตภัณฑ์ก่อนบริโภค ของผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ควบคุม ระดับน้ำตาลไม่ได้ในชุมชนบ้านท่าซั่ว ตำบลบ่อแฮ้ว อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง ภัทรนัย ไชยพรม ไกรศร วงศ์ธิดา ดวงแข สุขใจ เรณูกา ยาอุด กุลธิดา ปรงการ วิภารัตน์ บุญพัฒนากุล มานิศา เขียวดี รัตน์ติกาล ชำนิ ปวีณา บัวแก้ว	273

การเปลี่ยนแปลงปริมาตรของกระดูกขากรรไกรล่างในหนูขาวที่ได้รับความเครียดทางจิตใจและยารักษาโรคซึมเศร้า

Alteration of bone volume in the rat mandibular condyle following psychological stress and antidepressants

ผู้วิจัย	ทันตแพทย์หญิงกมลชนก ม่อมดี สาขาวิชา ทันตแพทยศาสตร์ วิชาเอกทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง ดร.เข็มพร กิจสรวงศ์ ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ทันตแพทย์ ดร.ศุภวิชญ์ หมอกมิต ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อาจารย์ ดร.ศราวุธ ลาภมณีนี สาขาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาในสัตว์ทดลอง เพื่อศึกษาผลของความเครียดและยารักษาโรคซึมเศร้าต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางจุลภาคของกระดูกขากรรไกรล่างด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ระดับไมโครเมตร หนูขาวสายพันธุ์วิสตาเรเพศผู้ อายุ 8 สัปดาห์ จำนวน 28 ตัว แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มกลุ่มละ 7 ตัว ได้แก่ กลุ่มควบคุม (ยาหลอกคือ น้ำเกลือ 5 มิลลิลิตร/กิโลกรัม) กลุ่มที่ได้รับความเครียดกับยาหลอก กลุ่มที่ได้รับความเครียดกับยาต้านการดูดกลับนอร์อิพิเนพรีน (ยาอะโหม็อกซีทีน 10 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) และกลุ่มที่ได้รับความเครียดกับยาต้านการดูดกลับเซโรโทนิน (ยาไซตาโลแพรม 10 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) หนูจะได้รับความเครียดด้วยการจำกัดการเคลื่อนไหว นาน 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ร่วมกับการป้อนยาทางปากทุกวัน เป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ เมื่อครบระยะเวลาการศึกษา หนูทุกกลุ่มถูกทดสอบพฤติกรรมเครียดและวิเคราะห์ปริมาตรของกระดูกด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ระดับไมโครเมตร และใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) เพื่อทดสอบผลทางสถิติ ผลการศึกษา พบว่า ร้อยละปริมาตรของกระดูกคอนดัยล์ด้านซ้ายในแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.022$) โดยหนูที่ได้รับความเครียดกับยาหลอกมีปริมาตรของกระดูกคอนดัยล์ในด้านซ้ายลดลง ทั้งนี้พบความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มในกระดูกคอนดัยล์ทางด้านขวา และพบความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติในหนูที่ได้รับความเครียดร่วมกับยาต้านการดูดกลับนอร์อิพิเนพรีนหรือเซโรโทนิน สรุปผลการศึกษาได้ว่า ความเครียดทำให้ปริมาตรของกระดูกคอนดัยล์ในกระดูกขากรรไกรล่างทางด้านซ้ายของหนูลดลง และยารักษาโรคซึมเศร้าสามารถชะลอการสูญเสียมวลกระดูกในหนูขาวที่ได้รับความเครียด

คำสำคัญ : กระดูกคอนดัยล์, ปริมาตรกระดูก, เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ระดับไมโครเมตร, ยารักษาภาวะซึมเศร้า

Abstract

The present in vivo study was performed to determine the effects of stress and antidepressants on the microstructure of temporomandibular joint using rats, as evaluated by using X-ray Tomographic Microscopy. Twenty-eight male Wistar rats were randomly assigned into 4 groups (n=7 per group): The control group (non-stress received placebo, 5 mL/kgBW : group 1), rats exposed to stress with placebo (group 2), rats exposed to stress given 10 mg/kgBW Atomoxetine [norepinephrine reuptake inhibitor (NRIs)] (group 3), and rats exposed to stress treated with 10 mg/kgBW Citalopram [selective serotonin reuptake inhibitor (SSRIs)] (group 4). Rats were subject daily to 2 hours of restraint stress or orally administered antidepressants for 2 weeks. At the end of the experiment, rats were evaluated for stress-related behaviors and analyzed for bone volume of the mandibular condyle using X-ray Tomographic Microscopy. The results found that for the mandibular condyle on the left side, the mean bone volume showed significant differences among treatment groups analyzed by one-way ANOVA ($p=0.022$). Rats exposed to stress had decreased bone volume as compared to controls. On the right side, there was no difference in bone volume between groups as this appears a variable result-left side loss yet no change on right side. In addition, both antidepressant-treated rat groups displayed no differences in bone volume between treatments. In conclusion, psychological stress appears to selectively induce bone volume reduction, whereas antidepressants (i.e., NRIs and SSRIs) might reduce such stress-induced bone loss.

Key Words : Mandibular Condylar, Bone volume, X-ray Tomographic Microscopy, Antidepressants

บทนำ

ความเครียดเป็นการตอบสนองที่ไม่เฉพาะเจาะจงของร่างกายต่อเหตุการณ์ใด ๆ ที่เกิดขึ้น โดยความเครียดเป็นกระบวนการทางจิตวิทยาที่ซับซ้อนที่มีผลทางชีวภาพ อารมณ์ จิตใจและพฤติกรรมของมนุษย์ ซึ่งเกิดจากความผิดปกติของสารสื่อประสาทโมโนเอมีน ได้แก่ นอร์อิพิเนฟริน และเซโรโโทนิน (1) ในปัจจุบันอุบัติการณ์ของคนที่มีภาวะเครียดมีเพิ่มขึ้น (2) และความเครียดสามารถเกิดขึ้นได้ในคนทุกวัย โดยสาเหตุของความเครียดมีแตกต่างกันออกไปในแต่ละวัย และผลของความเครียดที่เกิดขึ้นนั้นส่งผลกระทบต่อการใช้ชีวิตประจำวัน สุขภาพร่างกาย สุขภาวะจิตใจ สุขภาวะช่องปาก รวมทั้งความเครียดจะส่งผลกระทบต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกาย ได้แก่ระบบสมอง ระบบหัวใจและหลอดเลือด รวมทั้งระบบโครงสร้างของกระดูก ซึ่งผลของความเครียดต่อกระดูกนั้นสามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของกระดูกและส่งผลต่าง ๆ ตามมาได้ (3) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความเครียดมีผลต่อระบบภูมิคุ้มกันซึ่งเป็นระบบที่สำคัญของร่างกายโดยเป็นระบบที่คอยปกป้องร่างกายของสิ่งมีชีวิตจากสิ่งแปลกปลอม (3, 4) ซึ่งเมื่อความเครียดส่งผลต่อระบบภูมิคุ้มกันแล้วก็จะส่งผลต่อสุขภาพร่างกายและมีผลเกี่ยวข้องกับมายังสุขภาพช่องปากไปด้วย โดยมีรายงานว่าเมื่อผู้ป่วยมีอาการเครียดมักแสดงอาการผิดปกติต่าง ๆ ทางช่องปาก เช่น การเกิดรอยโรคทางช่องปาก การนอนกัดฟัน ส่งผลทำให้เกิดความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและข้อต่อขากรรไกร (5)

แม้การป้องกันไม่ให้เกิดความเครียดเป็นวิธีการที่ดีที่สุดแต่ถ้าหากผู้ป่วยมีอาการเครียดที่ไม่สามารถบรรเทาอาการได้อาจจำเป็นต้องใช้ยาในการรักษา เช่น ยาที่ใช้รักษาโรคซึมเศร้าหรือยาคลายกังวลกลุ่มโมโนเอมีน ซึ่งมีหลากหลายชนิดและปัจจุบันมีการใช้กันแพร่หลายมากขึ้น โดยยาที่ใช้รักษาภาวะซึมเศร้านี้อาจส่งผลข้างเคียงต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกายได้ โดยมีรายงานว่ายาที่ใช้รักษาภาวะซึมเศร้าบางตัวส่งผลต่อกระดูกและระบบการอักเสบ โดยยาอาจส่งผลให้เกิดการสร้างหรือทำลายกระดูกมากขึ้น (6) และอวัยวะภายในช่องปากที่อาจได้รับผลกระทบโดยตรงจากความเครียดและยาที่ใช้รักษาภาวะซึมเศร้าคือ กระดูกข้อต่อขากรรไกร การเกิดภาวะความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกข้อต่อขากรรไกร (Temporomandibular disorder) เป็นโรคที่พบได้บ่อย เกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุ โดยเฉพาะปัจจัยทางจิตวิทยา โดยมีรายงานว่าความชุกของภาวะความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกข้อต่อขากรรไกรในคนที่มีปัญหาทางภาวะสุขภาพจิตมีมากกว่าในคนที่สุขภาพจิตดี ซึ่งภาวะนี้จะส่งผลกระทบต่อกระดูกและกระดูกอ่อนที่บริเวณข้อต่อขากรรไกร (7, 8) ทางผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของการศึกษาถึงผลของความเครียดและผลของยาที่ใช้รักษาความเครียดต่อกระดูกข้อต่อขากรรไกร ซึ่งอาจส่งผลกระทบให้เกิดพยาธิสภาพ เช่น เกิดการเสื่อมหรือการละลายของกระดูกบริเวณดังกล่าวนี้หรือไม่ โดยการศึกษาความเครียดต่อการเปลี่ยนแปลงของระบบการทำงานภายในร่างกายนั้น ยังมีข้อจำกัดในการศึกษาในมนุษย์ เนื่องจากการจะศึกษาผลของความเครียดต่ออวัยวะต่าง ๆ ในร่างกายโดยตรงนั้นมีความเป็นไปได้ยากโดยเฉพาะระบบภายในช่องปากส่วนของกระดูกข้อต่อขากรรไกร จึงต้องทำการศึกษาในสัตว์ทดลอง เช่น ในสัตว์ฟันแทะจำพวกหนูขาว ซึ่งพบว่ามีลักษณะโครงสร้างอวัยวะภายในช่องปาก และโครงสร้างกล้ามเนื้อและกระดูกข้อต่อขากรรไกรที่คล้ายคลึงกับมนุษย์ (9) และในปัจจุบันเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ระดับไมโครเมตรคือวิธีมาตรฐานสำหรับการประเมินสัญญาณวิทยาของกระดูกและโครงสร้างทางจุลภาคภายในของกระดูกในหนูและสัตว์ทดลองขนาดเล็กอื่น ๆ ซึ่งมีรายงานการศึกษาที่ศึกษาโครงสร้างทางจุลภาคของกระดูกข้อต่อขากรรไกรในหนูขาว โดยเฉพาะกระดูกคอนดอยล์โดยใช้เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ระดับไมโครเมตร (7, 10) ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้ เพื่อศึกษาถึงผลของความเครียด รวมถึงผลข้างเคียงของยาที่ใช้รักษาความเครียดต่อกระดูกข้อต่อขากรรไกร ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการเลือกใช้ยารักษาความเครียด และเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของความเครียดต่อกระดูกคอนดอยล์ในหนูขาวเพศผู้
2. เพื่อศึกษาผลของยารักษาโรคซึมเศร้ากลุ่มโมโนเอมีน ได้แก่ ยาต้านการดูดกลับนอร์อิพิเนฟริน คือ ยาอะโหม็อกซีทีน (Atomoxetine) และยาต้านการดูดกลับเซโรโตนิน คือ ยาไซตาโลแพรม (Citalopram) ต่อกระดูกคอนดอยล์ ในหนูขาว เพศผู้

วิธีการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research design) เพื่อศึกษาผลของความเครียดและผลของยาที่ใช้รักษาภาวะซึมเศร้าต่อกระดูกข้อต่อขากรรไกรในสัตว์ทดลองคือ หนูขาว โดยเป็นการทดลองทางห้องปฏิบัติการที่กลุ่มตัวอย่างถูกแบ่งแบบการสุ่มแบบบล็อก (Block randomization) และมีกลุ่มควบคุม

หนูสายพันธุ์ *Rattus norvegicus* (Wistar) อายุ 8 สัปดาห์ น้ำหนัก 180-210 กรัม จำนวน 28 ตัว จากบริษัท โนมูระสยามอินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด นำมาศึกษาประสิทธิภาพของยาปรับสารสื่อประสาทต่อการลดพฤติกรรมทางอารมณ์และความบกพร่องของสุขภาพชีวนิเวศจุลชีพและกระดูกในหนูขาวที่ได้รับความเครียด ซึ่งคณะวิจัยของอาจารย์ ดร.ศราวุธ ลาภมณีย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ได้ดำเนินการเลี้ยงสัตว์ทดลองที่ศูนย์สัตว์ทดลอง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ โครงการวิจัยนี้ผ่านการพิจารณาและได้รับการรับรองจรรยาบรรณการใช้สัตว์ทดลองจากคณะกรรมการ จรรยาบรรณ การวิจัยในสัตว์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เลขที่ 003/2020 และการศึกษาได้รับการรับรองจรรยาบรรณ การใช้สัตว์ทดลองจากคณะกรรมการวิจัยในสัตว์ทดลอง มหาวิทยาลัยขอนแก่น เลขที่ จส.มข. 39/63

การแบ่งกลุ่มทดลอง

กลุ่มตัวอย่างถูกแบ่งแบบการสุ่มแบบบล็อก (Block randomization) โดยหนูขาวที่นำมาใช้ทดลอง 28 ตัว โดยการแบ่งกลุ่มเป็น 4 กลุ่มกลุ่มละ 7 ตัว ดังนี้ กลุ่มควบคุม คือ กลุ่มที่ไม่ได้รับความเครียด และไม่ได้รับยารักษาภาวะ ซึมเศร้า กลุ่มทดลอง คือ กลุ่มที่ได้รับความเครียดร่วมกับยาหลอก (น้ำเกลือ 5 mL/kgBW), กลุ่มที่ได้รับความเครียด ร่วมกับยารักษาภาวะซึมเศร้าชนิดยาอะโทม็อกซีทีน (Atomoxetine) และกลุ่มที่ได้รับความเครียดร่วมกับยารักษาภาวะ ซึมเศร้าชนิดยาไซตาโลแพรม (Citalopram)

การกระตุ้นให้เกิดความเครียด

โครงการวิจัยก่อนหน้าคือ การศึกษาการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของยาปรับสารสื่อประสาทโมโนเอมีนต่อการลดพฤติกรรมทางอารมณ์และความบกพร่องของสุขภาพชีวนิเวศจุลชีพในลำไส้และกระดูกในหนูขาว โดยวิธีการทำให้หนูเกิดความเครียด ได้แก่ การจำกัดการเคลื่อนไหว 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ติดต่อกันนาน 2 สัปดาห์ (11) โดยช่วงเวลาของการกระตุ้นให้เกิดความเครียดจะให้ออกการรักษาดูแลด้วยยาปรับการทำงานของสารสื่อประสาทโมโนเอมีน และหนูขาว กลุ่มที่รับยาจะถูกบ่อนยาทางปาก หลังจากกระตุ้นให้เกิดความเครียดเป็นระยะเวลาติดต่อกันนาน 2 สัปดาห์ โดยทำการบ่อนยา ในเวลา 15.00-16.00 น. ขนาดของยาที่ให้คือ 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมต่อวัน (11)

การทดสอบความเครียด

เมื่อครบระยะเวลาการศึกษา 2 สัปดาห์ หนูแต่ละตัวจะถูกทดสอบพฤติกรรมกังวลและการเคลื่อนที่ด้วยเครื่องมือ Open field เพื่อใช้ประเมินพฤติกรรมและความวิตกกังวลโดยมักจะใช้ในการศึกษาผลของยาต่อภาวะวิตกกังวล โดย Open field จะให้หนูอยู่ในสนามทดสอบที่มีพื้นที่กว้าง ถ้าระดับความวิตกกังวลลดลงนำไปสู่พฤติกรรมสำรวจพื้นที่เพิ่มขึ้น ถ้ามีความวิตกกังวลที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้เกิดการเคลื่อนไหวน้อยลงและชอบที่จะอยู่ใกล้กับขอบของสนามทดสอบ (thigmotaxis) อีกทั้งทดสอบพฤติกรรมซึมเศร้าด้วยการบังคับให้ว่ายน้ำในพื้นที่จำกัด (Forced swimming test) เพื่อใช้เป็นพารามิเตอร์ในการวิเคราะห์พฤติกรรมสิ้นหวังและพฤติกรรมที่คล้ายกับภาวะซึมเศร้า

หลังจากนั้นได้มีการนำเอาส่วนสมองของตัวอย่างออกไป โดยไม่ได้มีผลกระทบต่อส่วนใบหน้าและกระดูกข้อต่อขากรรไกร ซึ่งตัวอย่างจะถูกเก็บไว้ในสารละลายฟอร์มาลินร้อยละ 10 ส่วนศีรษะและช่องปากของหนูจะถูกเก็บรักษาสภาพไว้ โดยตัวอย่างที่ใช้ประเมินในการศึกษานี้จะนำส่วนที่เป็นกระดูกขากรรไกรและใบหน้าของหนูมาทำการศึกษาทดลอง โดยจะนำมาศึกษาและวิเคราะห์ในส่วนของกระดูกข้อต่อขากรรไกร เพื่อศึกษาผลของความเครียดต่อกระดูกข้อ

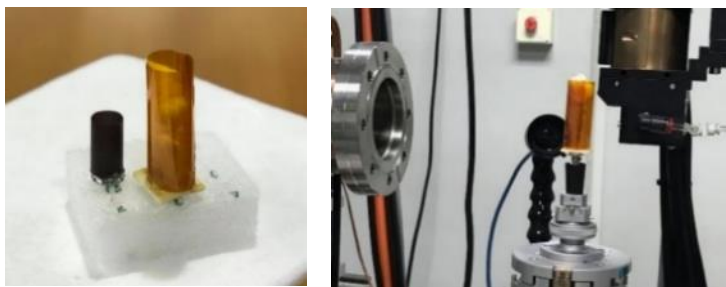
ต่อขากรรไกรในหนูขาว และเพื่อศึกษาผลของยาอะโทม็อกซีทีน (Atomoxetine) และยาไซตาโลแพรม (Citalopram) ที่ใช้ในการใช้รักษาภาวะซึมเศร้าต่อกระดูกข้อต่อขากรรไกรในหนูขาว โดยทำการวิเคราะห์ทางเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ระดับไมโครเมตร โดยวิธีการถ่ายภาพเอกซเรย์สามมิติด้วยแสงซินโครตรอนจากเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน (ระบบลำเลียงแสงที่ BL1.2W:XTM รุ่นระดับพลังงาน 3GeV ผลิตจากประเทศญี่ปุ่น) ณ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา โดยแบ่งส่วนของขากรรไกรออกเป็น 2 ส่วน ในส่วนทางด้านขวา และด้านซ้าย ทำการแยกการศึกษาในแต่ละด้าน และเก็บข้อมูลในแต่ละส่วนแยกกัน

เครื่องมือที่จะใช้ในการวัด

การวิเคราะห์ทางเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ระดับไมโครเมตร (Micro-CT) ในส่วนของกระดูกข้อต่อขากรรไกร จะใช้วิธีการถ่ายภาพเอกซเรย์สามมิติด้วยแสงซินโครตรอนจากเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน มาใช้ถ่ายภาพด้วยระบบเลนส์ของกล้องจุลทรรศน์ (Optique Peter, France) จากนั้นระบบเลนส์ของกล้องจุลทรรศน์จะทำหน้าที่รวมแสงที่เกิดขึ้นแล้วส่งต่อไปยังกล้องดิจิทัล (sCMOS) ซึ่งสามารถบันทึกภาพในรูปของสัญญาณดิจิทัลและแสดงภาพสามมิติของวัตถุตัวอย่างได้ การเตรียมตัวอย่าง โดยใส่ชิ้นงานในหลอดใส่ตัวอย่างเพื่อนำไปติดตั้งกับแท่นวางตัวอย่างที่เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ระดับไมโครเมตร ดังแสดงดังรูปที่ 1 โดยขั้นตอนและวิธีการสแกนและค่าพารามิเตอร์ของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์มีดังนี้

- กำหนดความหนาของชิ้นงานที่ 3-4 มิลลิเมตร; ที่กำลังขยายภาพ 2x; ค่าเอกซโพเชอร์ไทม์ (exposure time) เท่ากับ 80-100 มิลลิวินาที; ใช้แรงดันไฟฟ้าของหลอดเอกซเรย์เท่ากับ 13 กิโลโวลต์; และสร้างภาพสามมิติใหม่โดยใช้ซอฟต์แวร์อ็อกโทปัส (Octopus v8; A High Performance Tomographic Reconstruction Package for X-ray Tube and Synchrotron micro-Ct, Department of Subatomic and Radiation Physics, University of Ghent, Belgium) และซอฟต์แวร์ดริสทรี (Drishti v2.6.4; National Computational Infrastructure, Australian National University, Canberra, Australia), ขนาดของ voxel size อยู่ที่ 3.6 ไมโครเมตร

หลังจากทำการสร้างภาพ 3 มิติแล้ว จะทำการวิเคราะห์ส่วนของกระดูกคอนดายล์ โดยวิเคราะห์จากโปรแกรมวิเคราะห์อ็อกโทปัส (Octopus analysis) โดยจะวิเคราะห์ในส่วนของกระดูกใต้ผิวข้อต่อ (Subchondral bone) ที่บริเวณคอนดายล์ของกระดูกข้อต่อขากรรไกร โดยวัดเป็นร้อยละเชิงปริมาตรของกระดูกคอนดายล์ (Bone volume) โดยจะกำหนดพื้นที่ที่ศึกษา (Region of Interest-ROI) ตามตำแหน่งทางกายวิภาค (landmark) คือ พื้นที่ทั้งหมดที่อยู่ระหว่างส่วนปลายสุดด้านบนของคอนดายล์ (Most upper of condylar head) ถึงบริเวณส่วนบนของคอของคอนดายล์ (High of neck of condyle)



รูปที่ 1 แสดงการติดตั้งชิ้นตัวอย่าง

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การศึกษานี้ใช้สถิติเชิงพรรณนาแสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ค่าต่ำสุด (Minimum) ค่าสูงสุด (Maximum) ของร้อยละปริมาตรของกระดูกคอนดอยล์ ในหนูขาวแต่ละกลุ่ม โดยทำการวิเคราะห์การกระจายหรือการแจกแจงของข้อมูลโดยเลือกใช้สถิติชาปิโรวิลค์ (shapiro wilk test) ข้อมูลที่มีการแจกแจงปกติเลือกใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) ในการเปรียบเทียบร้อยละของปริมาตรของกระดูกคอนดอยล์ โดยปรับค่านัยสำคัญด้วยวิธีของบอนเฟอร์โรนี (Bonferroni) ส่วนของข้อมูลที่มีการแจกแจงไม่ปกติเลือกใช้สถิติการทดสอบแบบครัสคัล วอลลิส (Kruskal-Wallis Test) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยใช้โปรแกรม SPSS (version 21)

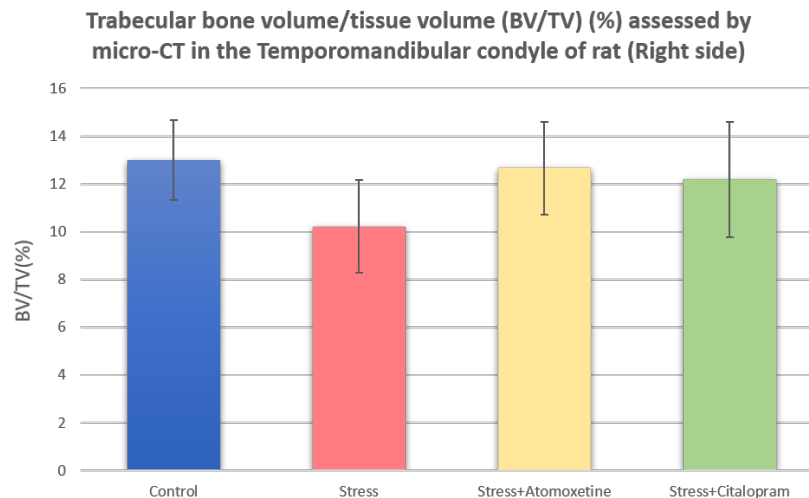
ผลการวิจัย

ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณร้อยละปริมาตรของกระดูกคอนดอยล์ ในขากรรไกรทางด้านซ้ายและด้านขวาของหนูขาวแต่ละกลุ่ม แสดงดังในตารางที่ 1 เมื่อทำการเปรียบเทียบร้อยละปริมาตรของกระดูกคอนดอยล์ของหนูขาวในแต่ละข้างพบว่า ในส่วนของขากรรไกรล่างทางด้านขวาซึ่งมีค่าร้อยละปริมาตรของกระดูกคอนดอยล์ในด้านขวาของหนูขาวในแต่ละกลุ่มมีการแจกแจงไม่ปกติจึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วยสถิติครัสคัล-วอลลิสที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ทั้ง 4 กลุ่มมีค่าปริมาตรของกระดูกคอนดอยล์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.095$) (แสดงดังรูปที่ 2 และรูปที่ 3) ส่วนในขากรรไกรล่างด้านซ้ายมีค่าร้อยละปริมาตรของกระดูกคอนดอยล์ที่มีการแจกแจงปกติจึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง 4 กลุ่ม ด้วยสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.018$) เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าร้อยละปริมาตรของกระดูกคอนดอยล์ในแต่ละคู่โดยปรับค่านัยสำคัญด้วยวิธีของบอนเฟอร์โรนี (Bonferroni) (ดังแสดงในตารางที่ 2) พบว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับความเครียดมีร้อยละของปริมาตรของกระดูกคอนดอยล์แตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับความเครียดร่วมกับยาหลอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.021$) โดยกลุ่มที่ได้รับความเครียดร่วมกับยาหลอกมีร้อยละของปริมาตรของกระดูกคอนดอยล์น้อยกว่า (แสดงดังรูปที่ 4 และรูปที่ 5)

ตารางที่ 1 แสดงสถิติเชิงพรรณนาของร้อยละปริมาตรของกระดูกคอนดายล์ในหนูขาวแต่ละกลุ่ม

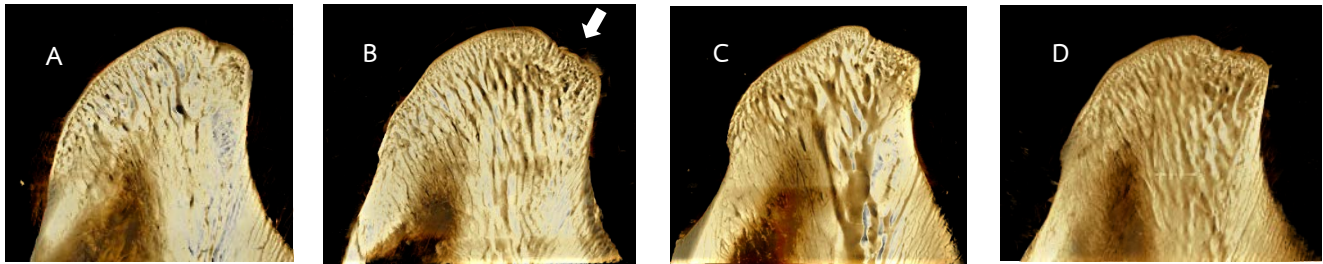
Table 1 shows descriptive statistics of percentage of bone volume in each group

Bone volume (%)	Statistic	Group			
		Control	Stress	Stress+Atomoxetine	Stress+Citalopram
Right side	Mean	13.01	10.22	12.67	12.19
	Standard deviation	1.67	1.94	1.94	2.42
	Minimum	9.52	8.64	8.76	8.19
	Maximum	14.25	14.04	15.15	14.95
Left side	Mean	13.59	10.36	10.97	12.15
	Standard deviation	1.31	2.05	2.01	1.97
	Minimum	11.34	6.33	7.10	9.50
	Maximum	15.59	12.52	13.04	14.43



Note : No significant difference between group in the right side

รูปที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละปริมาตรกระดูกคอนดายล์ด้านขวาในหนูแต่ละกลุ่ม



รูปที่ 3 แสดงภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ระดับไมโครเมตรของกระดูกคอนดอยล์

ด้านขวาของหนูขาวในแต่ละกลุ่ม A (กลุ่มควบคุม), B (กลุ่มที่ได้รับความเครียดร่วมกับยาหลอก),

C (กลุ่มที่ได้รับความเครียดร่วมกับยาอะโทม็อกซีทีน), D (กลุ่มที่ได้รับความเครียดร่วมยาไซตาโลแพรม)

ลูกศรสีขาวแสดงบริเวณที่มีพยาธิสภาพทางด้านหลังของกระดูกคอนดอยล์ที่พบในกลุ่มที่ได้รับความเครียดร่วมกับยาหลอก

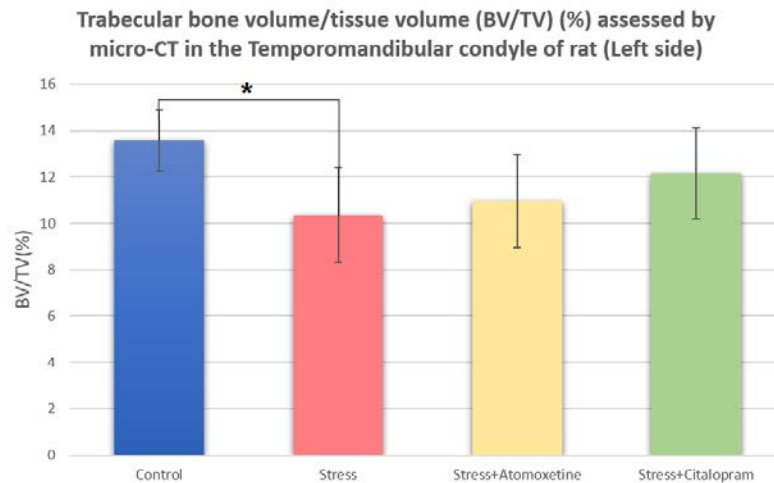
ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบร้อยละปริมาตรของกระดูกคอนดอยล์แต่ละกลุ่มในขากรรไกรทางด้านซ้าย

Table 2 Shows the mean difference of percentage of bone volume in each group in the left side

Group	Control	Stress	Stress+Atomoxetine	Stress+Citalopram
Control		-3.23 (-6.09, -0.37) 0.021*	-2.61 (-5.47, 0.25) 0.089	-1.44 (-4.30, 1.42) 0.966
Stress			0.61 (-2.25, 3.47) 1.000	1.79 (-1.07, 4.65) 0.510
Stress+Atomoxetine				1.174 (-1.69, 4.03) 1.000

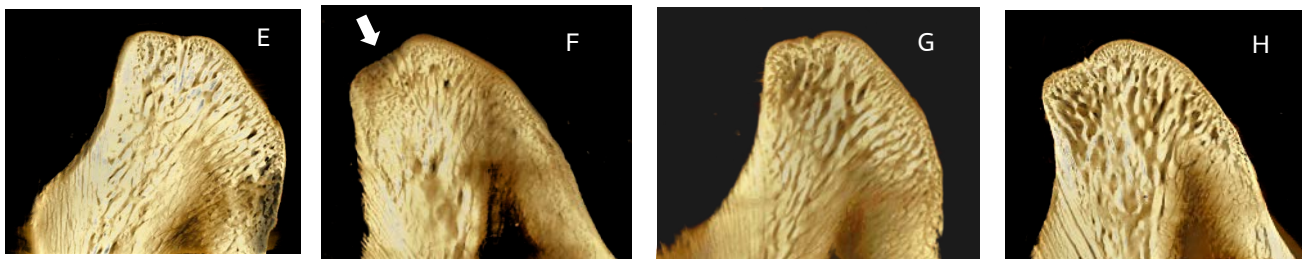
*หมายเหตุ ตารางแสดงค่า Mean difference, 95% Confidence interval และ P-value ตามลำดับ

Note: The mean difference is significant at the 0.05 level (* $p < 0.05$)



Note : Significant difference between group in the left side * ($p < 0.05$)

รูปที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละปริมาตรกระดูกคอนดัยล์ด้านซ้ายในหนูแต่ละกลุ่ม



รูปที่ 5 แสดงภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ระดับไมโครเมตรของกระดูกคอนดัยล์ด้านซ้าย

ของหนูขาวในแต่ละกลุ่ม E (กลุ่มควบคุม), F (กลุ่มที่ได้รับความเครียดร่วมกับยาหลอก),

G (กลุ่มที่ได้รับความเครียดร่วมกับยาอะโทมอกซีทีน), H (กลุ่มที่ได้รับความเครียดร่วมกับไซตาโลแพรม),

ลูกศรสีขาวแสดงบริเวณที่มีพยาธิสภาพทางด้านหลังของกระดูกคอนดัยล์ที่พบในกลุ่มที่ได้รับความเครียดร่วมกับยาหลอก

อภิปรายผล

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางจุลภาคของกระดูกขากรรไกรสามารถทำได้หลายวิธี ซึ่งในปัจจุบันเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ระดับไมโครเมตร ได้กลายเป็นวิธีมาตรฐานสำหรับการประเมินสัณฐานวิทยาของกระดูกและโครงสร้างทางจุลภาคภายในของกระดูกในหนูและสัตว์ทดลองขนาดเล็กอื่น ๆ โดยวิธีนี้จะช่วยในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกระดูกและความหนาแน่นของกระดูกแบบ 3 มิติ (10) โดยมีหลายการศึกษาที่มีการใช้เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ระดับไมโครเมตรเพื่อเปรียบเทียบระหว่างกระดูกข้อต่อขากรรไกรของหนูที่ปกติและหนูที่มีพยาธิสภาพ (12-14) และข้อดีของการถ่ายภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ระดับไมโครเมตรคือเป็นวิธีที่ไม่ต้องมีการทำลายชิ้นตัวอย่าง จึงสามารถนำชิ้นตัวอย่างไปทำการศึกษาต่อโดยวิธีอื่นได้ในภายหลัง (10) ในการศึกษาครั้งนี้จึง

เลือกใช้การถ่ายภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ระดับไมโครเมตร เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างของกระดูกข้อต่อขากรรไกร ในส่วนของกระดูกคอนดอยล์ในหนูขาวที่ได้รับความเครียดและยารักษาภาวะซึมเศร้า

ความเครียดมีผลต่อสภาวะทางจิตใจ ทำให้ส่งผลและแสดงออกมาทางร่างกาย รวมถึงสภาวะทางช่องปาก โครงสร้างกล้ามเนื้อและกระดูกข้อต่อขากรรไกร โดยความเครียดจะทำให้การทำงานของโครงสร้างกระดูกข้อต่อขากรรไกรเปลี่ยนแปลงไป เช่น เกิดจากการเปลี่ยนแปลงระบบภูมิคุ้มกัน หรือการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมที่ส่งผลต่อกระดูกข้อต่อขากรรไกร การเกิดการทำงานที่นอกเหนือจากการทำหน้าที่ (Parafunctional habit) เช่น พฤติกรรมการนอนกัดฟัน (Bruxism), การกัดเม้มฟัน (Clenching) เป็นต้น (5, 15) ซึ่งจากผลของการศึกษาครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าความเครียดมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาตรของกระดูกคอนดอยล์ โดยปริมาตรของกระดูกคอนดอยล์ที่ลดลงในหนูกลุ่มที่ได้รับความเครียดร่วมกับยาหลอกนั้นอาจเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมและการทำหน้าที่ที่ผิดปกติไปของกระดูกขากรรไกร ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Qiang Li และคณะ ที่ทำการวิเคราะห์ทางภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ระดับไมโครเมตรพบพยาธิสภาพที่บริเวณกระดูกคอนดอยล์ (subchondral bone) ในบริเวณกระดูกอ่อนด้านหลังของผิวของกระดูกคอนดอยล์ ซึ่งมีค่าของปริมาตรของกระดูกที่ลดลง และพบว่ามีกระดูกเสื่อมและเกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของกระดูกข้อต่อขากรรไกรในหนูขาวที่ได้รับความเครียด โดยอธิบายว่า เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของแรงที่กระทำ (mechanical load) ที่อาจส่งผลต่อความหนาแน่นและคุณสมบัติเชิงกลของกระดูกเนื้อโปร่ง (cancellous bone) ของกระดูกคอนดอยล์ โดยเฉพาะในความเครียดที่สูงมาก ๆ จะส่งผลเสียต่อกระดูก เนื่องจากจะไปกระตุ้นการทำงานของเซลล์สลายกระดูก (Osteoclast) (7) นอกจากนี้การศึกษาของ Nishio และคณะ แสดงให้เห็นว่า ผลของการกัดเม้มฟันเป็นระยะเวลานานจะส่งผลทำให้แผ่นรองข้อต่อขากรรไกรเคลื่อน หรืออยู่ผิดตำแหน่ง (disc displacement) ซึ่งจะทำให้เกิดแรงที่กระทำต่อผิวกระดูกคอนดอยล์ที่บริเวณข้อต่อขากรรไกรโดยตรง โดยเฉพาะบริเวณด้านหลังของกระดูกคอนดอยล์ได้ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการสลายตัวของกระดูกอ่อน (condylar cartilage) ที่ผิวของกระดูกคอนดอยล์ เป็นผลทำให้ปริมาตรของกระดูกคอนดอยล์ลดลงได้ (16)

จากการศึกษานี้พบว่ากระดูกคอนดอยล์ในทางด้านซ้ายมีการลดลงของปริมาตรกระดูกในกลุ่มที่ได้รับความเครียดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับความเครียด แต่ในส่วน ขากรรไกรด้านขวาที่มีการลดลงของปริมาตรกระดูกในกลุ่มที่ได้รับความเครียดเช่นกันแต่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม อาจเนื่องมาจากการทำงานของขากรรไกรแต่ละข้างมีการทำงานหนักแตกต่างกัน โดยมีผลการศึกษาสนับสนุนสมมุติฐานนี้ที่รายงานไว้ พบพฤติกรรมการบดเคี้ยวแบบข้างเดียวในหนูขาวจากภาพถ่ายเอกซเรย์ (X-ray cinematography) และมีการเปรียบเทียบขนาดของกล้ามเนื้อแมสเสเตอร์ในทางด้านขวาและด้านซ้ายในหนูขาวเพศผู้พบว่า กล้ามเนื้อแมสเสเตอร์ทางด้านซ้ายมีขนาดใหญ่กว่าทางด้านขวาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (17) แสดงให้เห็นว่า อาจมีการทำงานหนักในขากรรไกรทางด้านซ้าย โดยขนาดของกล้ามเนื้อแมสเสเตอร์จะมีขนาดใหญ่ในด้านที่มีการทำงานมากกว่า (18) ซึ่งจากภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ระดับไมโครเมตรในการศึกษานี้ แสดงให้เห็นว่า ขนาดของกระดูกคอนดอยล์ของหนูขาวในด้านขวาและด้านซ้ายในกลุ่มที่ได้รับความเครียดร่วมกับยาหลอกในหนูบางตัวมีขนาดไม่เท่ากัน โดยในหนูบางตัวจะมีขนาดของกระดูกคอนดอยล์ด้านซ้ายที่เล็กกว่าด้านขวา

ในการศึกษานี้ในชากรรไกรทางด้านซ้ายของหนูขาวที่ได้รับความเครียดร่วมกับยารักษาภาวะซึมเศร้าทั้งสองชนิด มีปริมาณของกระดูกคอนดาณน้อยกว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อยโดยแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่หนูกลุ่มที่ได้รับความเครียดร่วมกับยาหลอกมีปริมาณของกระดูกคอนดาณน้อยกว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม อาจอธิบายได้ว่าเมื่อหนูได้รับยารักษาภาวะซึมเศร้าอย่างต่อเนื่องจะส่งผลทำให้หนูมีภาวะความเครียดลดลง ส่งผลให้การทำงานนอกหน้าที่ หรือมีพฤติกรรมผิดปกติที่ส่งผลต่อกระดูกข้อต่อชากรรไกรลดลง เมื่อพฤติกรรมเหล่านี้ลดลงก็อาจเป็นผลทำให้การทำลายที่ผิวของกระดูกคอนดาณลดลง โดยผลการศึกษาี้แสดงให้เห็นว่า ในหนูที่ได้รับความเครียดร่วมกับยารักษาภาวะซึมเศร้าทั้ง 2 ชนิดมีผลในการลดความเครียดได้ ยาอะโหม็อกซีทีน ซึ่งเป็นยาในกลุ่ม NRIs (Norepinephrine-reuptake inhibitors) โดยยาในกลุ่มนี้จะออกฤทธิ์โดยการปิดกั้นหรือยับยั้งการดูดกลับของสารสื่อประสาทประเภทนอร์อะดรีนาลีน (Noradrenaline) เข้าสู่เซลล์ ทำให้มีการเพิ่มจำนวนของสารนอร์อะดรีนาลีนที่บริเวณรอบ ๆ เซลล์ประสาทที่มีความเข้มข้นสูงขึ้นและเกิดสมดุลใหม่ของสารเคมีต่าง ๆ (19) โดยยาในกลุ่ม NRIs มีผลต่อสุขภาพกระดูกคือ จะไปลดการสร้างกระดูกและเพิ่มการทำลายกระดูก โดยยาจะไปลดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของเซลล์สร้างกระดูก (Differentiated osteoblasts) ทำให้เกิดการสูญเสียมวลกระดูก มีผลทำให้มวลกระดูกและคุณสมบัติเชิงกลลดลง (20) และยาไซตาโลแฟรมซึ่งเป็นยาในกลุ่ม SSRIs (Selective Serotonin Reuptake Inhibitors) ซึ่งยาในกลุ่มนี้จะออกฤทธิ์เพิ่มปริมาณของสารเซโรโทนินในสมอง โดยมีกลไกการออกฤทธิ์ คือ ตัวยาจะออกฤทธิ์ยับยั้งการดูดกลับของสารซีโรโทนิน (Serotonin) ของเซลล์สมอง จึงช่วยปรับสมดุลของสารเคมีในสมองและรักษาอาการที่เกิดจากภาวะซึมเศร้า (21) โดยพบว่ายาในกลุ่ม SSRIs มีบทบาทในการควบคุมมวลกระดูกและกระบวนการสร้างและสลายกระดูก (Bone metabolism) ซึ่งเซโรโทนินจะทำหน้าที่ควบคุมการเพิ่มจำนวนและการทำงานของเซลล์สร้างกระดูก (Osteoblast proliferation) โดยจะไปลดการเจริญและการเพิ่มจำนวนของเซลล์สร้างกระดูกและกระตุ้นการทำงานของเซลล์สลายกระดูก ผ่านตัวรับของเซโรโทนินในเซลล์สลายกระดูก นำไปสู่การสูญเสียมวลกระดูกได้ (6, 21) ซึ่งถึงแม้จะมีรายงานว่ายาททั้ง 2 กลุ่มอาจทำให้เกิดการทำลายของกระดูกมากก็ตามแต่จากการศึกษาซึ่งพบว่าหนูขาวที่ได้รับความเครียดร่วมกับยารักษาภาวะซึมเศร้าทั้งสองชนิดมีปริมาณของกระดูกคอนดาณน้อยกว่ากลุ่มควบคุมแต่แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่หนูกลุ่มที่ได้รับความเครียดร่วมกับยาหลอกมีปริมาณของกระดูกคอนดาณน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจอธิบายได้ว่าความเครียดน่าจะเป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อการทำลายกระดูกมากกว่า

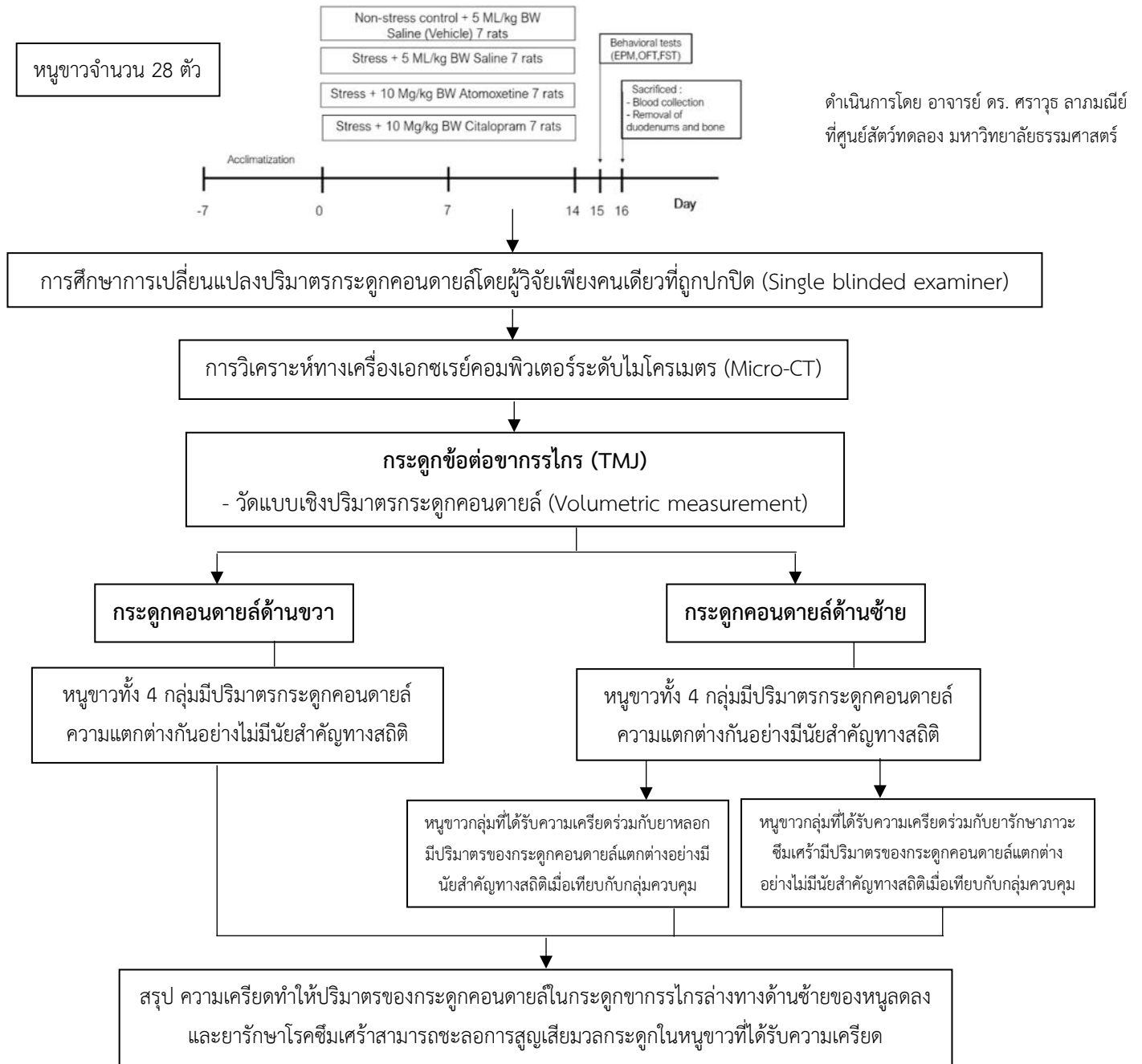
บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษาในสัตว์ทดลองนี้ สรุปได้ว่า ความเครียดทำให้ปริมาณของกระดูกคอนดาณในกระดูกชากรรไกรทางด้านซ้ายของหนูลดลง และยารักษาโรคซึมเศร้าสามารถชะลอการสูญเสียมวลกระดูกในหนูขาวที่ได้รับความเครียด

อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาทางเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ระดับไมโครเมตร อาจมีข้อจำกัดคือ สามารถศึกษาได้เฉพาะส่วนเนื้อเยื่อกระดูก ดังนั้นเพื่อให้สามารถอธิบายผลได้ชัดเจนขึ้นควรทำการศึกษาในด้านอื่นเพิ่มเติม เช่น การศึกษาทางจุลพยาธิวิทยา เพื่อเห็นถึงกระบวนการอักเสบ ของเซลล์อักเสบต่าง ๆ ที่บริเวณกระดูกชากรรไกร ซึ่งอาจแสดงผลของยารักษาภาวะซึมเศร้าที่มีต่อกระดูกข้อต่อชากรรไกรได้ชัดเจนขึ้น รวมทั้งศึกษาการเปลี่ยนแปลงของแผ่น

รองกระดูกข้อต่อขากรรไกร ที่อาจส่งผลให้เกิดการทำลายของกระดูกที่ผิวคอนดัยล์ได้ เป็นต้น นอกจากนี้อาจศึกษา การตรวจวัดระดับไซโตไคน์ที่เกี่ยวข้องกับการอักเสบโดยวิธีการทดสอบที่ใช้หลักการทางภูมิคุ้มกันวิทยา (Enzyme-linked immunosorbent assay-ELISA) หรือวิธีปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอร์แบบย้อนกลับ (RT-PCR) เพื่อวิเคราะห์ผลของความเครียดทางจิตใจที่มีต่อกระดูกข้อต่อขากรรไกรอย่างละเอียดต่อไป

แผนผังสรุปขั้นตอนการศึกษา (Summary diagram of finals)



กิตติกรรมประกาศ

ผลงานวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนและส่งเสริมการทำวิจัยสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา จากมหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร.ศราวุธ ลาภมณีนี ที่มอบตัวอย่างเพื่อการศึกษาในครั้งนี้และให้คำแนะนำในการเขียนบทความ ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง ดร.เข็มพร กิจสรวงศ์ และอาจารย์ทันตแพทย์ ดร.ศุภวิชญ์ หมอกมิต ที่ให้คำปรึกษาในการทำวิจัย ตรวจสอบและแก้ไขบทความ และขอขอบพระคุณดร.แคทลียา โรจน์วิริยะ หัวหน้าส่วนสถาการณ์การทดลองถ่ายภาพเอกซเรย์สามมิติด้วยแสงซินโครตรอน (ระบบลำเลียงแสงที่ BL1.2W:XTM) สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา

เอกสารอ้างอิง

1. Konstandi M, Johnson E, Lang MA, Malamas M, Marselos M. NORADRENALINE, DOPAMINE, SEROTONIN: DIFFERENT EFFECTS OF PSYCHOLOGICAL STRESS ON BRAIN BIOGENIC AMINES IN MICE AND RATS. *Pharmacological Research*. 2000;41(3):341-6.
2. Gradus JL. Prevalence and prognosis of stress disorders: a review of the epidemiologic literature. *Clin Epidemiol*. 2017;9:251-60.
3. M. Gayathri¹ RD, M. P. Santhosh Kumar². Effects of stress on oral health among information technology professionals in chennai. 2018;10(8):1468-73.
4. Morey JN, Boggero IA, Scott AB, Segerstrom SC. Current directions in stress and human immune function. *Current opinion in psychology*. 2015;5:13-7.
5. Vasiliou A, Shankardass K, Nisenbaum R, Quinonez C. Current stress and poor oral health. *BMC oral health*. 2016;16(1):88.
6. Bradaschia-Correa V, Josephson AM, Mehta D, Mizrahi M, Neibart SS, Liu C, et al. The selective serotonin reuptake inhibitor fluoxetine directly inhibits osteoblast differentiation and mineralization during fracture healing in mice. *Journal of bone and mineral research : the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research*. 2017;32(4):821-33.
7. Li Q, Zhang M, Chen Y-J, Zhou Q, Wang Y-j, Liu J. Psychological stress alters microstructure of the mandibular condyle in rats. *Physiol Behav*. 2013;110-111:129-39.
8. Barakat K, Zaki A, Zaki M. Effect of psychological stress on Tempomandibular joint (Experimental study). *Egyptian Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2019;10(3):90-3.
9. Porto GG, Vasconcelos BC, Andrade ES, Silva-Junior VA. Comparison between human and rat TMJ: anatomic and histopathologic features. *Acta cirurgica brasileira*. 2010;25(3):290-3.

10. Campbell GM, Sophocleous A. Quantitative analysis of bone and soft tissue by micro-computed tomography: applications to ex vivo and in vivo studies. *BoneKEy reports*. 2014;3:564
11. Zhang W, Hetzel A, Shah B, Atchley D, Blume SR, Padival MA, et al. Greater physiological and behavioral effects of interrupted stress pattern compared to daily restraint stress in rats. *PLoS One*. 2014;9(7):e102247.
12. Faot F, Chatterjee M, Camargos G, Duyck J, Vandamme K. Micro-CT analysis of the rodent jaw bone micro-architecture: A systematic review. *Bone reports*. 2015;2:14-24.
13. Nakano H, Maki K, Shibasaki Y, Miller AJ. Three-dimensional changes in the condyle during development of an asymmetrical mandible in a rat: a microcomputed tomography study. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2004;126(4):410-20.
14. Xu L, Guo H, Li C, Xu J, Fang W, Long X. A time-dependent degeneration manner of condyle in rat CFA-induced inflamed TMJ. *American journal of translational research*. 2016;8(2):556-67.
15. Furquim BD, Flamengui LM, Conti PC. TMD and chronic pain: a current view. *Dental press journal of orthodontics*. 2015;20(1):127-33.
16. Nishio C, Tanimoto K, Hirose M, Horiuchi S, Kuroda S, Tanne K, et al. Stress analysis in the mandibular condyle during prolonged clenching: a theoretical approach with the finite element method. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part H, Journal of engineering in medicine*. 2009;223(6):739-48.
17. Kimura S, Kitagawa T. Some Asymmetries in the Weight, Area and Linear Dimensions of the Mandible of Rats. *The Journal of Nihon University School of Dentistry*. 1977;19(4):151-8.
18. Intrieri RC, Jones GE, Alcorn JD. Masseter muscle hyperactivity and myofascial pain dysfunction syndrome: A relationship under stress. *Journal of Behavioral Medicine*. 1994;17(5):479-500.
19. Barton J. Atomoxetine: a new pharmacotherapeutic approach in the management of attention deficit/hyperactivity disorder. 2004;90(Suppl I):26-9.
20. Ma Y, Krueger J, Redmon S, Uppuganti S, Nyman J, Hahn M, et al. Extracellular Norepinephrine Clearance by the Norepinephrine Transporter Is Required for Skeletal Homeostasis. *The Journal of biological chemistry*. 2013;288.
21. Sansone RA, Sansone LA. Serotonin norepinephrine reuptake inhibitors: a pharmacological comparison. *Innovations in clinical neuroscience*. 2014;11(3-4):37-42.

การศึกษาเบื้องต้นของผลการคืนกลับแร่ธาตุของซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์ต่อรอยผุชั้นเนื้อฟัน
ภายหลังการฉายแสง : การวิจัยเชิงทดลองในห้องปฏิบัติการ

**Preliminary study on efficacy of Light-cured Silver Diamine Fluoride in remineralization
on dentin carious lesions : *in vitro***

ผู้วิจัย	ทันตแพทย์หญิงจุฑามาศ กาลเนาวกุล
	นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาทันตกรรมสำหรับเด็ก
อาจารย์ที่ปรึกษา	คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
	ศาสตราจารย์พิเศษ ทันตแพทย์หญิงจุติมา ไตรรัตน์วรกุล
	อาจารย์ ทันตแพทย์หญิง ดร. อรุณช เตชธรรมาทิพย์
	ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
	รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง ดร.พนิดา ธัญญศรีสังข์
	ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
	รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง ดร.สุชยา ดำรงค์ศรี
	ภาควิชารังสีวิทยาช่องปากและเนื้อเยื่อฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพการคืนกลับแร่ธาตุรอยผุในชั้นเนื้อฟัน (ร้อยละการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นแร่ธาตุ: % MD-change) ของซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 38 (Saforide : Toyo Seiyaku Kasei, Japan) ภายหลังการฉายแสง และเวลาที่ใช้ในการทาสารที่ต่างกัน ซึ่งเป็นการศึกษาในห้องปฏิบัติการโดยใช้ฟันกรามบนมนุษย์ที่มีรอยผุในชั้นเนื้อฟันจำนวน 16 ซี่น วัดความลึกของรอยผุเริ่มต้น (lesion depth) และความหนาแน่นแร่ธาตุ (mean density/instensity) เพื่อแบ่งชั้นฟันตัวอย่างเป็น 4 กลุ่มด้วยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มย่อยที่มีการเรียงลำดับ โดยการถ่ายภาพรังสีดีจิตัล และวัดผลด้วยโปรแกรม Image-Pro Plus version 7.0 ดังนี้ กลุ่มที่ 1 ทารอยผุด้วย SDF เป็นเวลา 10 วินาที, กลุ่มที่ 2 ทารอยผุด้วย SDF เป็นเวลา 60 วินาที, กลุ่มที่ 3 ทารอยผุด้วย SDF เป็นเวลา 10 วินาที และฉายแสงบนรอยผุด้วยเครื่องฉายแสง LED นาน 20 วินาที, กลุ่มที่ 4 ทารอยผุด้วย SDF เป็นเวลา 60 วินาที และฉายแสงบนรอยผุด้วยเครื่องฉายแสง LED นาน 20 วินาที จากนั้นจำลองสภาวะในช่องปากโดยแช่ฟันตัวอย่างในสารละลายกรดที่ผลิตจากเชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ (*Streptococcus mutans*) และเชื้อแลคโตบาซิลลัส เคซีไอ (*Lactobacillus casei*) สลับกับแช่น้ำลายเทียมปราศจากฟลูออไรด์เป็นเวลา 5 วัน หลังจากนั้นวัดค่าร้อยละการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นแร่ธาตุ (% MD-change) ด้วยการซ้อนทับภาพรังสีดีจิตัล หลังวิเคราะห์ด้วยสถิติความแปรปรวนแบบสองทางพบว่าการฉายแสงเป็นเพียงปัจจัยเดียวที่ส่งผลให้ร้อยละการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นแร่ธาตุแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.025$) โดยค่าเฉลี่ย % MD-change ของกลุ่มที่ทา SDF และกลุ่มที่ทา SDF ร่วมกับการฉายแสงเท่ากับ 1.48 ± 2.58 และ

10.57 $\pm$ 2.39 ตามลำดับ โดยสรุป SDF ที่ได้รับการฉายแสงสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการคืนกลับแร่ธาตุของรอยผุในชั้นเนื้อฟันสูงกว่าเมื่อเทียบกับกลุ่มไม่ฉายแสง

คำสำคัญ : ฟันกรามน้ำนม, รอยผุในชั้นเนื้อฟัน, ซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์, การคืนกลับแร่ธาตุ, การฉายแสง

Abstract

The aim of this *in-vitro* study is to evaluate remineralization efficacy of SDF on dentin carious lesions by measuring mineral density percentage change (%MD-change) of the lesions after 38% SDF (Saforide: Toyo Seiyaku Kasei Co. Ltd.) 60 seconds topical application versus 10 seconds and/or additional light curing. At baseline, the lesion depth (LD) and mineral density (MD) of sixteen primary molar blocks with natural dentin caries lesions were measured by using digital radiography, Image-Pro Plus software, version 7.0. Then they were used to distribute the lesions into four groups by permuted-block randomization technique: Group 1, 38% SDF applied for 10 seconds; Group 2, 38% SDF applied for 60 seconds; Group 3, 38% SDF applied for 10 seconds and using LED curing light for 20 seconds; Group 4, 38% SDF applied for 60 seconds and using LED curing light for 20 seconds. The individual group then underwent 5-days bacterial pH-cycling which produced by *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus casei*. Afterwards, the dentin caries lesion MD was re-evaluated using subtraction radiographic assessment and %MD-change of each block was calculated. The % MD-change were compared using two-way analysis of variance (ANOVA). Light curing was the only factor having a significant effect on % MD-change ($p = 0.025$), the mean % MD-change of non light-curing group and light-curing group were 1.48 ± 2.58 and 10.57 ± 2.39 , respectively. In conclusion, light cured SDF had greater efficacy on enhancing remineralization of dentin carious lesions in primary teeth than non light-cured SDF.

Key Words : Primary molars, Dentin caries lesions, Silver diamine fluoride, Remineralization, Light curing

บทนำ

โรคฟันผุในเด็กปฐมวัย (Early childhood caries) จัดเป็นปัญหาทันตสุขภาพที่สำคัญและพบมากในเด็กก่อนวัยเรียน จากผลการสำรวจสถานะทันตสุขภาพแห่งชาติครั้งที่ 8 (พ.ศ. 2560) พบว่าเด็กก่อนวัยเรียนอายุ 3 ปี มีความชุกการเกิดโรคฟันผุคิดเป็นร้อยละ 52.9 และกลุ่มเด็กอายุ 5 ปีพบมีความชุกการเกิดโรคฟันผุร้อยละ 75.6¹ แนวทางการรักษารอยโรคฟันผุในปัจจุบันได้มุ่งเน้นไปที่การควบคุมการลุกลามของรอยโรค ส่งเสริมการคืนกลับของแร่ธาตุในฟันที่ผุระยะเริ่มต้น กำจัดรอยผุโดยใช้หลักการทันตกรรมอนุรักษ์ (Minimally invasive dentistry) เพื่อรักษาเนื้อฟันที่เหลืออยู่ไว้ให้มากที่สุด²

สารละลายซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์ (SDF) เป็นสารที่มีคุณสมบัติเด่นคือ ช่วยหยุดยั้งการลุกลามของรอยโรคฟันผุในชั้นเนื้อฟัน โดยไม่ต้องมีการกรอกำจัดรอยผุก่อนทาสาร³ เหมาะสำหรับผู้ป่วยเด็กเล็ก เด็กที่ไม่ให้ความร่วมมือในการรักษาและเด็กพิเศษ สามารถใช้งานได้ง่าย สะดวก ราคาถูกเมื่อเทียบกับการบูรณะฟันด้วยวัสดุบูรณะต่อซี่⁴⁻⁶

กลไกการออกฤทธิ์ของสารละลายซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์ในการยับยั้งการดำเนินโรคฟันผุ ประกอบไปด้วย 4 กลไกหลักคือ 1) ออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรียก่อโรคฟันผุ (bactericidal effect) 2) ยับยั้งการสูญเสียแร่ธาตุ 3) เสริมสร้างการคืนกลับแร่ธาตุในชั้นเคลือบฟัน หรือเนื้อฟันที่มีการสูญเสียแร่ธาตุ และ 4) หยุดยั้งการย่อยสลายคอลลาเจนในชั้นเนื้อฟัน⁷ พบว่าสารออกฤทธิ์หลักในสารละลายซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์ คือ ซิลเวอร์และฟลูออไรด์^{7,8} ซิลเวอร์ออกฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคฟันผุ และยับยั้งการสร้างคราบจุลินทรีย์ โดยรบกวนการทำงานของเอนไซม์กลูโคซิลทรานสเฟอเรส (glucosyltransferase enzymes) และเอนไซม์ฟรุคโตซิลทรานสเฟอเรส (fructosyltransferase) ทำให้ยับยั้งการสังเคราะห์โพลีแซคคาไรด์ (polysaccharides) ของเซลล์แบคทีเรีย⁹ ส่วนฟลูออไรด์ทำหน้าที่หลักในการส่งเสริมการคืนกลับแร่ธาตุในรอยผุ และยับยั้งการผุกร่อนจากแบคทีเรียก่อโรคฟันผุ⁸

หลังการทาสารละลายซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์ลงบนรอยผุในชั้นเนื้อฟัน สารละลายจะทำปฏิกิริยากับไฮดรอกซีอะพาไทต์เกิดเป็นซิลเวอร์ฟอสเฟต (Ag_3PO_4) เหนือรอยผุ¹⁰ เมื่อเผยผิงต่อแสงจะเกิดเป็นตะกอนคราบสีดำบนรอยผุ^{4, 6, 11} และมักพบว่ารอยผุมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น⁴ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Mei และคณะ¹⁰ ที่พบว่าหลังการทาสารละลายซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 38 บนรอยผุในชั้นเนื้อฟันบริเวณฟันหน้าบน จะตรวจพบความหนาแน่นของแร่ธาตุมากที่สุดที่บริเวณผิวนอกสุดของรอยโรคเป็นระยะ 150 ไมโครเมตร โดยพบผลึกรูปทรงกลมของแร่ธาตุแคลเซียม และฟอสฟอรัสเกาะกลุ่มกันมากที่สุด ซึ่งเชื่อว่าการเกาะกลุ่มของแร่ธาตุชนิดนี้ส่งเสริมให้เกิดการคืนกลับของแร่ธาตุบนผิวฟันที่ผุและทำให้ความแข็งแรงของรอยผุเพิ่มขึ้น

เมื่อศึกษาเปรียบเทียบตำแหน่งของซีฟันต่อการหยุดยั้งการดำเนินโรคฟันผุในชั้นเนื้อฟัน ของฟันหน้าบนในเด็กช่วงอายุ 3-8 ปี หลังการทาสารละลายซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์ในฟันหน้าและฟันหลังบนพบว่า ฟันหน้าน่าจะมีอัตราการหยุดยั้งการดำเนินโรคมากกว่าฟันหลัง อาจเป็นเพราะบริเวณฟันหน้าสามารถมองเห็น และเข้าทำความสะอาดได้ง่ายกว่าฟันหลัง เนื่องจากการควบคุมคราบจุลินทรีย์บนรอยผุเป็นปัจจัยหนึ่งซึ่งส่งเสริมการหยุดยั้งการดำเนินโรคฟันผุ^{10, 14, 15} นอกจากนี้บริเวณฟันหน้ายังเป็นตำแหน่งที่เผยผิงต่อแสงได้มากกว่าฟันหลัง อาจส่งผลให้แสงทำปฏิกิริยากับซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์ทำให้เกิดการตกตะกอนของซิลเวอร์ไอออนที่ถูกกระตุ้นมากขึ้นนำไปสู่การหยุดยั้งการดำเนินโรคฟันผุได้มากกว่าฟันหลัง⁶ ดังนั้นแสงอาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อปฏิกิริยาของสารละลายซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์ต่อการหยุดยั้งรอยผุ เนื่องจากคุณสมบัติโดยทั่วไปของซิลเวอร์มีความไวต่อแสง เมื่อทาสารละลายซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์บนรอยผุที่เผยผิงต่อแสง จึงทำให้เกิดการเปลี่ยนสีจากสารละลายใสไม่มีสีเป็นสีน้ำตาลดำ¹² ซึ่งการเปลี่ยนสีที่เกิดขึ้นบนรอยผุอาจบ่งบอกถึงการหยุดยั้งการดำเนินโรคฟันผุ⁶ ดังนั้นการเพิ่มความเข้มแสงโดยการฉายแสงอาจเป็นปัจจัยที่ช่วยเร่งการตกตะกอนผลึกซิลเวอร์ไอออนบนรอยผุ ส่งเสริมให้หยุดการดำเนินโรคเร็วขึ้น และยังอาจเป็นการช่วยลดระยะเวลาในการทาสาร ซึ่งสมาคมทันตแพทย์สำหรับเด็กแห่งอเมริกาได้แนะนำเวลาในการทาซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์นาน 1 นาทีต่อฟันหนึ่งซี่⁵ ระยะเวลาดังกล่าวอาจไม่เหมาะสมในการทำงานกับเด็กเล็กที่ไม่ให้ความร่วมมือในการรักษาทางทันตกรรม ดังนั้นการฉายแสงและลดระยะเวลาในการทาสารอาจทำให้การรักษาได้ประสิทธิผลเร็วขึ้นในช่วงระยะเวลาอันสั้น

การซ้อนทับภาพรังสีดิจิทัล (Digital subtraction radiography) เป็นวิธีหนึ่งที่สามารถตรวจการคืนกลับแร่ธาตุของรอยผุ โดยการซ้อนทับภาพรังสีดิจิทัลก่อนและหลังการทดลองของวัตถุขึ้นเดียวกัน ใช้ร่วมกับโปรแกรม เช่น อิมเมจ ทูล ซอฟต์แวร์ (ImageTool software) หรืออิมเมจ โปร พลัส ซอฟต์แวร์ (Image-Pro software) เป็นต้น ในการประมวลผลออกมาเป็นระดับเฉดสีเทา (grayscale) ที่มีค่าตั้งแต่ 0-255 เสด พบว่าหากภาพรังสีที่ผ่านการซ้อนทับมีความทึบรังสีเพิ่มขึ้นแสดงถึงการคืนกลับแร่ธาตุของรอยผุ โดยมีค่าเฉลี่ยความเข้มระดับสีเทา (mean grayscale) ที่เพิ่มขึ้น และกรณีที่มีการสูญเสียแร่ธาตุ ภาพรังสีที่ผ่านการซ้อนทับมักโปร่งรังสีเพิ่มขึ้น และมีค่าเฉลี่ยความเข้มระดับสีเทาที่ลดลง ซึ่งข้อดีของการศึกษาด้วยวิธีนี้คือสามารถอ่านผลได้จากพื้นที่ซึ่งโดยไม่ต้องตัดแบ่งชิ้นส่วนของฟัน สามารถทำซ้ำได้ และใช้เวลาไม่นานในการประมวลผล¹³⁻¹⁵

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์หลัก คือ เพื่อประเมินประสิทธิภาพการคืนกลับแร่ธาตุรอยผุในชั้นเนื้อฟันของฟันกรามน้ำนมของสารละลายซิลเวอร์ไดเอไมนฟลูออไรด์ที่ได้รับการฉายแสงหลังทาบนรอยผุ เปรียบเทียบกับรอยผุที่ทาสารละลายซิลเวอร์ไดเอไมนฟลูออไรด์และไม่ได้รับการฉายแสง

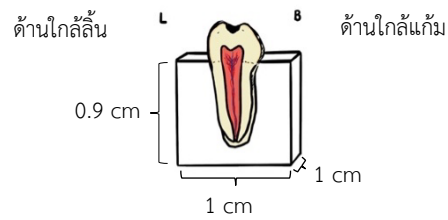
วัตถุประสงค์รอง คือ เพื่อประเมินผลของการฉายแสงต่อเวลาที่ใช้ในการทาสารละลายซิลเวอร์ไดเอไมนฟลูออไรด์โดยยังคงประสิทธิภาพในการคืนกลับแร่ธาตุ

วิธีการวิจัย

การศึกษานี้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการศึกษาวิจัยในมนุษย์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (HREC-DCU 2020-008) และผ่านการประเมินความปลอดภัยทางชีวภาพจากคณะกรรมการควบคุมความปลอดภัยทางชีวภาพ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

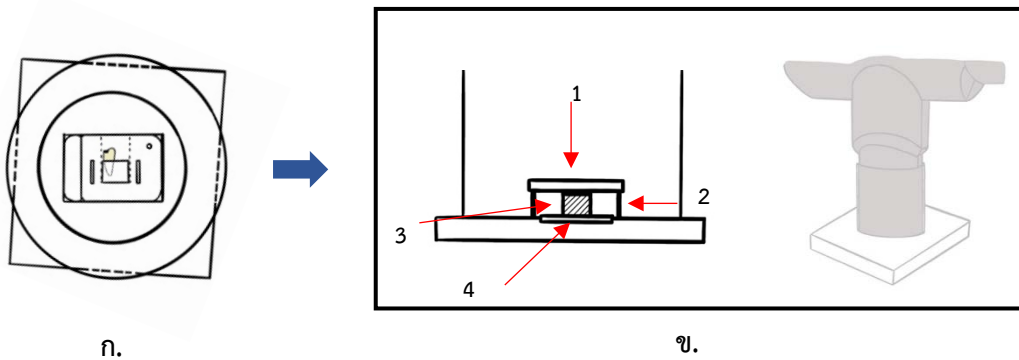
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ ชิ้นส่วนของฟันกรามน้ำนมที่ตัดแบ่งครึ่งจากฟันกรามน้ำนมของมนุษย์ซึ่งได้รับการถอนตามแผนการรักษาทางทันตกรรม โดยมีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างคือ เป็นชิ้นส่วนของฟันกรามน้ำนมมนุษย์ซี่ที่ 1 และ 2 ของขากรรไกรบนและล่างที่มีรอยผุด้านใด ด้านหนึ่ง เช่น ด้านบดเคี้ยว หรือด้านบดเคี้ยว-ประชิด ที่มีรอยผุดูตามธรรมชาติลึก 1/3 ของชั้นเนื้อฟันส่วนนอกถึง 1/3 ของชั้นเนื้อฟันส่วนกลาง ต้องไม่มีวัสดุบูรณะบนตัวฟัน และไม่มีคามผิดปกติของการสร้างตัวฟัน

การเตรียมชิ้นฟันตัวอย่างเริ่มจากตัดแบ่งชิ้นฟันทดลองเป็นสองส่วน แบ่งครึ่งในแนวด้านใกล้แก้ม-ใกล้ลิ้น ทาเคลือบชิ้นฟันโดยรอบด้วยน้ำยาทาเล็บชนิดใส ยกเว้นตำแหน่งรอยผุที่จะทำการศึกษา ยึดชิ้นฟันทดลองด้วยบล็อกเรซินใส ที่มีขนาดกว้างxยาวxสูง เท่ากับ 1x1x0.9 เซนติเมตร



รูปที่ 1 การเตรียมชิ้นฟันตัวอย่าง

จากนั้นถ่ายภาพรังสีดิจิทัลเริ่มต้นของชิ้นฟันตัวอย่าง โดยวางชิ้นฟันตัวอย่างในอุปกรณ์ล็อกลำกระบอกรังสี และวางแผ่นเพล็กซิกลาสหนา 15 มิลลิเมตร (จำลองเป็นเนื้อเยื่อในช่องปาก)¹⁶ เหนือบล็อกฟัน ทำการถ่ายภาพรังสี โดยตั้งค่าเครื่องถ่ายภาพรังสีที่ 70 kVp 7mA เลือกค่า exposure time เท่ากับ 0.119 วินาที จากนั้นนำชิ้นฟันตัวอย่างในบล็อกเรซินยึดกับภาดหลุมสำหรับเพาะเลี้ยงเซลล์ไปทำให้ปราศจากเชื้อด้วยการอบแก๊สพลาสมา



รูปที่ 2 ขั้นตอนการวางชิ้นฟันตัวอย่างในอุปกรณ์ล็อกลำกระบอกรังสีเอกซเรย์

ก) ภาพมุมสูงแสดงตำแหน่งของชิ้นฟันตัวอย่าง ข) ภาพตัดขวางแสดงตำแหน่งของอุปกรณ์ต่างๆ

ในการถ่ายภาพรังสี 1 คือแผ่นเพล็กซิกลาส, 2 คือแท่นวางแผ่นเพล็กซิกลาส,

3 คือชิ้นฟันตัวอย่าง, 4 คือแผ่นรับภาพรังสีดิจิทัล

แบ่งชิ้นฟันตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 4 ชิ้นด้วยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มย่อยที่มีการเรียงลำดับ (permuted block randomization) โดยวัดความลึกรอยุ่เริ่มต้น (lesion depth) และความหนาแน่นแร่ธาตุเฉลี่ย (mean density/intensity) ของชิ้นฟันตัวอย่างจากภาพรังสีดิจิทัลด้วยโปรแกรมอิมเมจ โปร พลัส (Image-Pro Plus version 7.0; Media Cybernetics; Rockville, MD, สหรัฐอเมริกา) จากนั้นแช่ชิ้นฟันตัวอย่างในน้ำลายเทียมปราศจากเชื้อเป็นเวลา 1 ชั่วโมง และนำมาทาสารตามกลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 : ทารอยผุดด้วยสารละลายซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 38

(Saforide: Toyo Seiyaku Kesei Co. Ltd.) ปริมาตร 5 ไมโครลิตร เป็นเวลา 10 วินาที

ภายในตู้ปลอดเชื้อที่ปิดไฟ และซับสารละลายส่วนเกินด้วยสำลีปราศจากเชื้อ

กลุ่มที่ 2 : ทารอยผุดด้วยสารละลายซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 38

(Saforide: Toyo Seiyaku Kesei Co. Ltd.) ปริมาตร 5 ไมโครลิตร เป็นเวลา 60 วินาที

ภายในตู้ปลอดเชื้อที่ปิดไฟ และซับสารละลายส่วนเกินด้วยสำลีปราศจากเชื้อ

กลุ่มที่ 3 : ทารอยผุดด้วยสารละลายซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 38

(Saforide: Toyo Seiyaku Kesei Co. Ltd.) ปริมาตร 5 ไมโครลิตร เป็นเวลา 10 วินาที ซับสารละลาย

ส่วนเกินด้วยสำลีปราศจากเชื้อ จากนั้นฉายแสงบนรอยผุดด้วยเครื่องฉายแสง LED นาน 20 วินาที

กลุ่มที่ 4 : ทารอยผุดด้วยสารละลายซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 38

(Saforide: Toyo Seiyaku Kesei Co. Ltd.) ปริมาตร 5 ไมโครลิตร เป็นเวลา 60 วินาที

ซับสารละลายส่วนเกินด้วยสำลีปราศจากเชื้อ จากนั้นฉายแสงบนรอยผุดด้วยเครื่องฉายแสง LED นาน 20 วินาที

จำลองสภาวะในช่องปากโดยนำชิ้นฟันตัวอย่างแช่ในสารละลายที่ทำให้เกิดการสูญเสียแร่ธาตุที่เตรียมจากเชื้อแบคทีเรีย 2 ชนิดคือ เชื้อสเตรปโตคอคคัส มิวแทนส์ (*Streptococcus mutans*) สายพันธุ์ ATCC25175 และ เชื้อแลคโตบาซิลลัส เคซีโอ (*Lactobacillus casei*) สายพันธุ์ IFO3533 ที่ความทึบแสง (Optical density) เท่ากับ 0.1 ที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร ผสมในอัตราส่วน 1:1 จะได้สารละลายที่ทำให้เกิดการสูญเสียแร่ธาตุที่มีค่าความเป็นกรด-ด่าง 6.26 ± 0.04 แช่เป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง จากนั้นล้างชิ้นฟันตัวอย่างด้วยน้ำปราศจากไอออน ปราศจากเชื้อ และแช่ในน้ำลายเทียมชนิดไม่มีฟลูออไรด์เป็นระยะเวลา 20 ชั่วโมง แช่สลับเป็นจำนวน 5 รอบ

นำชิ้นฟันตัวอย่างที่ผ่านการจำลองสภาวะในช่องปากแล้วไปทำให้ปราศจากเชื้อด้วยแก๊สพลาสมา และถ่ายภาพรังสีดิจิทัลหลังการทดลองโดยตั้งค่าเครื่องถ่ายภาพรังสี 70 kVp 7mA เลือกค่า exposure time เท่ากับ 0.119 วินาที นำภาพถ่ายรังสีก่อนและหลังการทดลองมาซ้อนทับภาพรังสีดิจิทัล (Digital subtraction radiography) ด้วยโปรแกรม อิมเมจ โปร พลัส โดยใช้ภาพรังสีระยะเริ่มต้นเป็นพื้นหลัง ซ้อนทับด้านบนด้วยภาพรังสีหลังการทดลอง ทำการเลือกบริเวณรอยผุดที่สนใจ (Area Of Interest: AOI) ตรงกันรอยผุด และบริเวณตำแหน่งเนื้อฟันปกติ จากนั้นคำนวณหาความหนาแน่นแร่ธาตุเฉลี่ยบริเวณกันรอยผุดเปรียบเทียบกับเนื้อฟันปกติ ซึ่งจะได้ค่าความแตกต่างความหนาแน่นแร่ธาตุภาพ subtraction และนำมาคำนวณหาร้อยละการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นแร่ธาตุ (% MD-change) ดังแสดงในสูตร

$$\frac{\text{ความหนาแน่นแร่ธาตุบริเวณกันรอยผุด} - \text{ความหนาแน่นแร่ธาตุบริเวณเนื้อฟันปกติ}}{\text{ความหนาแน่นแร่ธาตุบริเวณเนื้อฟันปกติ}} \times 100 = \% \text{ MD-change}$$

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS รุ่น 22 (SPSS version 22.0, SPSS Inc., USA) ทดสอบการกระจายของข้อมูลแต่ละกลุ่มด้วยสถิติ Shapiro-Wilk test วิเคราะห์เปรียบเทียบ % MD-change หลังการศึกษา ระหว่างกลุ่มโดยวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two-Way ANOVA) ของ 2 ปัจจัย คือ การฉายแสง และ ระยะเวลาในการทาสาร รวมถึงพิจารณาปฏิสัมพันธ์ต่อการเปลี่ยนแปลงระหว่างสองปัจจัย กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ทำการเทียบมาตรฐานหาค่าความน่าเชื่อถือในการเลือกตำแหน่งรอยผุที่สนใจ และอ่านค่าความหนาแน่นแร่ธาตุระหว่างผู้วิจัยกับผู้เชี่ยวชาญด้านรังสีวิทยาช่องปากและแม็กซิลโลเฟเชียล (Inter-rater reliability) โดยสุ่มภาพรังสีจากกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 20 จากจำนวนภาพรังสีที่ผ่านการซ้อนทับทั้งหมด จากนั้นทดสอบความน่าเชื่อถือภายในตัวผู้วิจัย (Intra-rater reliability) โดยสุ่มภาพรังสีจากกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 20 เพื่อหาตำแหน่งรอยผุที่สนใจ และอ่านค่าความหนาแน่นแร่ธาตุซ้ำ 2 ครั้ง โดยเว้นระยะห่างจากการอ่านผลครั้งแรกอย่างน้อย 7 วัน หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass Correlation Coefficient: ICC) ระหว่างผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญด้านรังสีวิทยาช่องปากและแม็กซิลโลเฟเชียล และภายในผู้วิจัยเอง

ผลการศึกษา

เนื่องจากในระหว่างการศึกษา มีขึ้นฟันตัวอย่าง 1 ซี่นเกิดการแตกหักซึ่งอยู่ในกลุ่มทดลองที่ 2 (ทา SDF 60 วินาที) ผู้วิจัยจึงคัดขึ้นฟันตัวอย่างนั้นออกจากการศึกษา ทำให้กลุ่มขึ้นฟันตัวอย่างทั้งหมดที่เหลือในการศึกษาครั้งนี้ มีจำนวน 15 ซี่น

การศึกษานี้ได้ทำการทดสอบความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วิจัยกับผู้เชี่ยวชาญด้านรังสีวิทยาช่องปากและแม็กซิลโลเฟเชียล (Inter-rater reliability) จากการอ่านค่าความหนาแน่นแร่ธาตุบริเวณกันรอยผุ ด้วยสถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้นมีค่าเท่ากับ 0.991 และทำการทดสอบความน่าเชื่อถือของผู้ประเมิน (Intra-rater reliability) มีค่าเท่ากับ 0.975 แสดงถึงการศึกษาในครั้งนี้มีความน่าเชื่อถือของผู้ประเมินอยู่ในระดับดีมาก¹⁷

จากการทดสอบการกระจายของข้อมูลร้อยละการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นแร่ธาตุด้วยสถิติ Shapiro-Wilk test พบว่ามีการกระจายปกติ ซึ่งค่าเฉลี่ยร้อยละการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นแร่ธาตุของกลุ่มที่ 1 ทา SDF 10 วินาที, กลุ่มที่ 2 ทา SDF 60 วินาที, กลุ่มที่ 3 ทา SDF 10 วินาที และฉายแสง, กลุ่มที่ 4 ทา SDF 60 วินาที และฉายแสง เท่ากับ 1.93 ± 1.06 , 1.04 ± 2.13 , 12.17 ± 5.96 , 8.97 ± 1.71 ตามลำดับ

เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบร้อยละการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นแร่ธาตุหลังการศึกษาระหว่างกลุ่มโดยวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง พบว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างการฉายแสงและระยะเวลาในการทาสารไม่มีอิทธิพลต่อร้อยละการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นแร่ธาตุหลังการทดลอง ($p > 0.05$) แต่เมื่อแยกพิจารณาเป็นรายปัจจัยพบว่า การฉายแสงมีผลให้ร้อยละการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นแร่ธาตุแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.025$) ส่วนระยะเวลาในการทาสารไม่ได้มีผลต่อร้อยละการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นแร่ธาตุ ($p = 0.572$) โดยค่าเฉลี่ยร้อยละการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นแร่ธาตุของกลุ่มที่ได้รับการฉายแสง และกลุ่มที่ไม่ได้รับการฉายแสงมีค่าเท่ากับ 10.57 ± 2.34 และ 1.48 ± 2.58 ตามลำดับ โดยค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างทั้งสองกลุ่มมีค่าเท่ากับ 9.09 ± 3.52 (95% CI: 1.35-16.83)

**ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของร้อยละการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นแร่ธาตุ .
หลังการศึกษา**

แหล่งความแปรปรวน	Sum of squares	Degree of freedom	Mean squares	F	p
การฉายแสง	305.27	1	305.27	6.69	0.025
ระยะเวลาในการทาสาร	15.46	1	15.46	0.34	0.572
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแสงกับเวลา	4.94	1	4.94	0.11	0.748
ความคลาดเคลื่อน	502.12	11	45.65		
รวม	1434.99	15			

นอกจากนี้ในระหว่างที่ทำการศึกษาผู้วิจัยได้สังเกตลักษณะ และบริเวณของรอยผุในชั้นเนื้อฟันที่มีการคืนกลับแร่ธาตุ พบว่าส่วนมากจะเกิดการสะสมแร่ธาตุที่บริเวณก้นรอยผุ

อภิปรายผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

การศึกษาในครั้งนี้ต้องการศึกษาถึงผลการคืนกลับแร่ธาตุของซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์ต่อรอยผุในชั้นเนื้อฟันของฟันกรามน้ำนมภายหลังการฉายแสง มีวัตถุประสงค์เพื่อหาวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพการคืนกลับแร่ธาตุของรอยผุชั้นเนื้อฟันในผู้ป่วยเด็กเล็ก หรือผู้ป่วยเด็กพิเศษที่ไม่ให้ความร่วมมือในระหว่างการรักษา

ระหว่างการศึกษาพบว่า มีขึ้นฟันตัวอย่างจำนวน 1 ชิ้นแตกหัก ผู้วิจัยจึงคัดขึ้นฟันตัวอย่างนั้นออกจากการวิเคราะห์ผล ทำให้เหลือขึ้นฟันตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 15 ชิ้น จากผลการศึกษาพบว่า การฉายเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมการคืนกลับแร่ธาตุของรอยผุในชั้นเนื้อฟันหลังทาซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์เพียงปัจจัยเดียว โดยกลุ่มที่ได้รับการฉายแสงหลังทาซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์ลงบนรอยผุมีค่าเฉลี่ยร้อยละการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นแร่ธาตุมากกว่ากลุ่มที่ทาซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์และไม่ได้รับการฉายแสงเท่ากับ 9.09 ± 3.52

หลังจากที่ทาซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์ลงบนรอยผุ ซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์จะเข้าทำปฏิกิริยากับผลึกไฮดรอกซีอะพาไทต์ ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) บนผิวฟัน เกิดเป็นแคลเซียมฟลูออไรด์ (CaF_2) และซิลเวอร์ฟอสเฟต (Ag_3PO_4) โดยแคลเซียมฟลูออไรด์จะทำหน้าที่เป็นแหล่งสะสมฟลูออไรด์ เพื่อสร้างเป็นผลึกฟลูออโรอะพาไทต์ ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$) ที่ทนต่อการละลายในกรดได้ดีกว่าผลึกไฮดรอกซีอะพาไทต์ ส่วนซิลเวอร์ฟอสเฟตทำหน้าที่ในการต้านเชื้อแบคทีเรีย^{4, 7, 8, 18} โดยทั่วไปซิลเวอร์ฟอสเฟตจะตกตะกอนลงบนผิวฟัน และเปลี่ยนเป็นสีดำเมื่อถูกกระตุ้นด้วยแสง หรืออุณหภูมิที่สูงขึ้น⁷ มีคุณสมบัติการละลายสูง¹⁹ อย่างไรก็ตามจากการศึกษาของ Suzuki และคณะ¹⁹ พบว่าสารประกอบของเงินที่พบหลังจากทำปฏิกิริยากับผิวฟันน่าจะเป็นซิลเวอร์คลอไรด์ (AgCl) มากกว่าซิลเวอร์ฟอสเฟต เนื่องจากซิลเวอร์ฟอสเฟตที่เกิดขึ้นถูกชะล้างหายไปหลังแช่ในน้ำลายเทียมนาน 1 สัปดาห์ ซึ่งอาจเกิดจากการที่ซิลเวอร์ฟอสเฟตเข้าทำปฏิกิริยากับคลอไรด์ในน้ำลายเทียม ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Mei และคณะ²⁰ ที่พบซิลเวอร์คลอไรด์เป็นจำนวนมากหลังจากทาซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 38 ลงบนขึ้นฟันตัวอย่างที่มีรอยผุเทียมสร้างขึ้นในชั้นเนื้อฟัน

บริเวณรอยฟันที่มีการคืนกลับแร่ธาตุหลังทาซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์จะเปลี่ยนเป็นสีดำ และมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น แสดงถึงการหยุดการดำเนินโรค^{4, 7} เนื่องจากสารประกอบของเงินเป็นสารที่มีความไวต่อแสงสูงสามารถถูกกระตุ้นด้วยแสงและอุณหภูมิที่สูง ทำให้เกิดการแตกตัวเป็นโลหะเงินอิสระ (silver metal) และเปลี่ยนเป็นสีดำ^{11, 21} ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Chu และคณะ²² ที่พบว่าหลังทาซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 38 ลงบนฟันกรามแท้ซี่ที่สามที่ถูกถอนจากมนุษย์ และผ่านการสร้างรอยฟันเทียมในชั้นเนื้อฟัน รอยฟันมีการหยุดการดำเนินโรค และมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ทาน้ำกลั่น ซึ่ง Seto และคณะ²³ ได้กล่าวว่ารอยฟันที่ได้รับการทาซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นอาจเป็นผลมาจากการที่สารประกอบของเงินเข้าไปปิดช่องว่างระหว่างท่อเนื้อฟัน (dental tubules) ที่เกิดจากกระบวนการย่อยสลายเนื้อฟันจากกระบวนการเกิดรอยฟัน มากกว่าเกิดการคืนกลับแร่ธาตุที่มีสาเหตุมาจากฟลูออไรด์

Crystal และ Niederman⁶ ได้ทำการรวบรวมผลการศึกษาด้านคลินิกที่ศึกษาถึงประสิทธิภาพของซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์ในการหยุดยั้งการดำเนินโรคฟันผุ พบว่าบริเวณฟันหน้ามีอัตราการหยุดยั้งการดำเนินโรคฟันผุมากกว่าฟันหลัง เนื่องจากเป็นตำแหน่งที่ทำความสะอาดได้ง่ายกว่าบริเวณฟันหลัง และแสงอาจเป็นปัจจัยที่ช่วยเร่งการตกตะกอนของเงิน

ส่วนปัจจัยระยะเวลาในการทาสารละลายซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์ พบว่าผลการศึกษาที่มีความสอดคล้องกับการศึกษาของ Clemens และคณะ²⁴ คือ ระยะเวลาในการทาสารไม่มีความสัมพันธ์กับการหยุดยั้งการดำเนินโรคฟันผุ โดยในการศึกษานี้ใช้ระยะเวลาในการทาสารตั้งแต่ 30-120 วินาที ทั้งนี้ระยะเวลาในการทาขึ้นกับพฤติกรรมและความร่วมมือของผู้ป่วยเด็กในระหว่างการรักษา และในการศึกษานี้พบว่ารอยฟันส่วนมากหยุดการดำเนินโรคตั้งแต่ครั้งแรกหลังทาสาร แต่อย่างไรก็ตามในการศึกษานี้มีข้อจำกัดคือ การวัดผลทำโดยทันตแพทย์เพียงคนเดียว ไม่มีการทดสอบความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วิจัย รวมถึงมีการติดตามผลที่ค่อนข้างสั้นที่ระยะเวลา 3 เดือน จึงอาจจะต้องมีการติดตามผลต่อไป ซึ่งผลการศึกษานี้ของ Clemens และคณะรวมถึงผลการศึกษาของผู้วิจัยเองมีความขัดแย้งกับคำแนะนำของทันตแพทย์สำหรับเด็กแห่งสหรัฐอเมริกา (AAPD)⁵ ที่แนะนำให้ใช้เวลาในการทาสารบนรอยฟัน 1 นาที และคำแนะนำการใช้งานซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์ยี่ห้อ Saforide ซึ่งแนะนำให้ใช้เวลาทาสารบนรอยฟัน 3-4 นาที แต่อย่างไรก็ตาม Crystal และ Niederman⁶ ได้รวบรวมการศึกษาด้านคลินิกหลายการศึกษาที่ได้ใช้เวลาในการทาสารตั้งแต่ 10 วินาที ถึง 3 นาที ซึ่งในการศึกษาของ Duangthip และคณะ²⁵ ใช้เวลาในการทาซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์เพียง 10 วินาที แต่ยังให้ผลในการหยุดยั้งการดำเนินโรคฟันผุดีกว่าการทาโซเดียมฟลูออไรด์วานิช นอกจากนี้ AAPD ได้แนะนำว่าหากทันตแพทย์ใช้เวลาทาสารน้อยอาจเนื่องมาจากผู้ป่วยไม่ให้ความร่วมมือ อาจต้องมีการติดตาม ประเมินผลการรักษาอย่างใกล้ชิด และพิจารณาทาซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์ซ้ำหากรอยฟันยังมีการดำเนินโรค⁵

นอกจากนี้พบว่าตำแหน่งของรอยฟันที่มักเกิดการคืนกลับแร่ธาตุมักจะปรากฏบริเวณกันรอยฟัน ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากการตกตะกอนของเงินบริเวณกันรอยฟัน และปรากฏเป็นลักษณะเงาที่บ่งชี้บริเวณกันรอยฟัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Li และคณะ²⁶ ที่พบว่าความสามารถในการแทรกซึมของผลึกของเงินขึ้นกับระดับความรุนแรงของการสูญเสียแร่ธาตุของผิวเคลือบฟัน และชั้นเนื้อฟัน โดยในฟันที่ผลึกใกล้เนื้อเยื่อในอาจพบการแทรกซึมของเงินเข้าไปในโพรงเนื้อเยื่อในส่วนตัวฟัน (pulp chamber)

จากการศึกษาในครั้งนี้สามารถสรุปผลได้ว่าการฉายแสงเป็นปัจจัยหลักที่ส่งเสริมการคืนกลับแร่ธาตุของ รอยผุชั้นเนื้อฟันในฟันกรามน้ำนม โดยกลุ่มที่ได้รับการฉายแสงหลังทาซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์ลงบนรอยผุ มีค่าเฉลี่ยร้อยละการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นแร่ธาตุมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการฉายแสง ซึ่งการฉายแสงหลังทาซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์บนรอยผุเป็นการเร่งการตกตะกอนของของสารประกอบเงินบนผิวรอยผุ ทำให้รอยผุ มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น สืบเนื่องจากการเปลี่ยนสีของรอยผุเป็นสีน้ำตาล-ดำ

ข้อจำกัดของการศึกษานี้ คือ เป็นการศึกษาเบื้องต้นเพื่อต้องการดูแนวโน้มของปัจจัยแสง และระยะเวลา ในการทาสาร ประกอบกับการศึกษานี้ใช้จำนวนชิ้นฟันตัวอย่างค่อนข้างน้อย จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมทาง ห้องปฏิบัติการโดยเพิ่มจำนวนชิ้นฟันตัวอย่างต่อกลุ่มมากขึ้น เพื่อที่จะสามารถเห็นประสิทธิผลของการฉายแสงต่อ การคืนกลับแร่ธาตุได้ชัดเจนยิ่งขึ้น และควรมีการศึกษาทางคลินิกเพิ่มเติม ซึ่งหากประสิทธิผลของแสงได้รับการ ยืนยัน อาจเป็นประโยชน์สำหรับนำไปต่อยอดในการรักษาผู้ป่วยเด็กเล็กและผู้ป่วยเด็กพิเศษที่ไม่ให้ความร่วมมือใน การรักษาทางทันตกรรม รวมถึงมีฟันผุหลายซี่ในช่องปากและต้องการควบคุมการดำเนินโรคฟันผุ

สรุปผลการวิจัย

การฉายแสงลงบนรอยผุหลังการทาซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการคืนกลับแร่ธาตุ ของรอยผุในชั้นเนื้อฟันได้ดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการฉายแสง และการฉายแสงเป็นเพียงปัจจัยเดียวที่ทำให้ร้อยละการ เปลี่ยนแปลงความหนาแน่นแร่ธาตุแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับทุนอุดหนุนวิจัยจากทุน 90 ปี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณศูนย์วิจัย ชีววิทยาช่องปาก ศูนย์วิจัยทันตวัสดุศาสตร์ ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ วัสดุและอุปกรณ์ในการดำเนินงานวิจัย ฝ่ายทันตสาธารณสุขโรงพยาบาลหนองจิก ในการจัดหา ฟันตัวอย่างเพื่อใช้ในงานวิจัย คณาจารย์และบุคลากรทุกท่านที่ช่วยเหลือ สนับสนุนตลอดจนให้คำปรึกษาในการ ดำเนินงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักทันตสาธารณสุข กรมอนามัย. รายงานผลการสำรวจสภาวะสุขภาพช่องปากแห่งชาติ ครั้งที่ 8 ประเทศไทย พ.ศ. 2560. บริษัท สามเจริญพาณิชย์ (กรุงเทพ) จำกัด 2561.
2. Ericson D, Kidd E, McComb D, Mjor I, Noack MJ. Minimally Invasive Dentistry--concepts and techniques in cariology. Oral health & preventive dentistry. 2003;1(1):59-72.
3. Chairside Guide: Silver Diamine Fluoride in the Management of Dental Caries Lesions. Pediatr Dent. 2017;39(6):478-9.
4. Chu CH, Lo EC. Promoting caries arrest in children with silver diamine fluoride: a review. Oral health & preventive dentistry. 2008;6(4):315-21.

5. Crystal YO, Marghalani AA, Ureles SD, Wright JT, Sulyanto R, Divaris K, et al. Use of Silver Diamine Fluoride for Dental Caries Management in Children and Adolescents, Including Those with Special Health Care Needs. *Pediatr Dent*. 2017;39(5):135-45.
6. Crystal YO, Niederman R. Silver Diamine Fluoride Treatment Considerations in Children's Caries Management Brief Communication and Commentary. *Pediatric dentistry*. 2016;38(7):466-71.
7. Zhao IS, Gao SS, Hiraishi N, Burrow MF, Duangthip D, Mei ML, et al. Mechanisms of silver diamine fluoride on arresting caries: a literature review. *Int Dent J*. 2018;68(2):67-76.
8. Rosenblatt A, Stamford TC, Niederman R. Silver diamine fluoride: a caries "silver-fluoride bullet". *J Dent Res*. 2009;88(2):116-25.
9. Mei ML, Lo ECM, Chu CH. Arresting Dentine Caries with Silver Diamine Fluoride: What's Behind It? *J Dent Res*. 2018;97(7):751-8.
10. Mei ML, Ito L, Cao Y, Lo EC, Li QL, Chu CH. An ex vivo study of arrested primary teeth caries with silver diamine fluoride therapy. *J Dent*. 2014;42(4):395-402.
11. Lou YL, Botelho MG, Darvell BW. Reaction of silver diamine fluoride with hydroxyapatite and protein. *Journal of Dentistry*. 2011;39(9):612-8.
12. Burgess JO, Vaghela PM. Silver Diamine Fluoride: A Successful Anticariogenic Solution with Limits. *Advances in dental research*. 2018;29(1):131-4.
13. Eberhard J, Hartman B, Lenhard M, Mayer T, Kocher T, Eickholz P. Digital subtraction radiography for monitoring dental demineralization. An in vitro study. *Caries Res*. 2000;34(3):219-24.
14. Wenzel A, Pitts N, Verdonchot EH, Kalsbeek H. Developments in radiographic caries diagnosis. *J Dent*. 1993;21(3):131-40.
15. Phonghanyudh A, Ruangdit C, Pornprasertsuk DAS, Phanthumvanit P. Subtraction Radiographic Assessment of Underlying Dentin After Partial Carious Dentin Removal in Primary Teeth. *Oral health & preventive dentistry*. 2017;15(6):575-9.
16. Shi XQ, Li G. Detection accuracy of approximal caries by black-and-white and color-coded digital radiographs. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*. 2009;107(3):433-6.
17. Koo TK, Li MY. A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *Journal of Chiropractic Medicine*. 2016;15(2):155-63.
18. Yamaga R, Nishino M, Yoshida S, Yokomizo I. Diammine silver fluoride and its clinical application. *The Journal of Osaka University Dental School*. 1972;12:1-20.
19. Suzuki T, Nishida M, Sobue S, Moriwaki Y. Effects of diammine silver fluoride on tooth enamel. *The Journal of Osaka University Dental School*. 1974;14:61-72.

20. Mei ML, Ito L, Cao Y, Li QL, Lo EC, Chu CH. Inhibitory effect of silver diamine fluoride on dentine demineralisation and collagen degradation. *J Dent.* 2013;41(9):809-17.
21. Chambers C, Holliday AK. Chapter 14 - The transition elements of Groups IB and IIB: Silver, gold, cadmium, mercury. In: Chambers C, Holliday AK, editors. *Inorganic Chemistry*: Butterworth-Heinemann; 1982. p. 370-82.
22. Chu CH, Mei LEI, Seneviratne CJ, Lo ECM. Effects of silver diamine fluoride on dentine carious lesions induced by *Streptococcus mutans* and *Actinomyces naeslundii* biofilms. *International Journal of Paediatric Dentistry.* 2012;22(1):2-10.
23. Seto J, Horst JA, Parkinson DY, Frachella JC, DeRisi JL. Enhanced Tooth Structure Via Silver Microwires Following Treatment with 38 Percent Silver Diamine Fluoride. *Pediatr Dent.* 2020;42(3):226-31.
24. Clemens J, Gold J, Chaffin J. Effect and acceptance of silver diamine fluoride treatment on dental caries in primary teeth. *J Public Health Dent.* 2018;78(1):63-8.
25. Duangthip D, Chu CH, Lo ECM. A randomized clinical trial on arresting dentine caries in preschool children by topical fluorides—18 month results. *Journal of Dentistry.* 2016;44:57-63.
26. Li Y, Liu Y, Psoter WJ, Nguyen OM, Bromage TG, Walters MA, et al. Assessment of the Silver Penetration and Distribution in Carious Lesions of Deciduous Teeth Treated with Silver Diamine Fluoride. *Caries Res.* 2019;53(4):431-40.

ผลของวัสดุบูรณะอัลคาไซด์ต่อความแข็งแรงระดับจุลภาคที่พื้นผิวในรอยผุระยะเริ่มต้นของฟันซี่ข้างเคียง

THE EFFECTS OF ALKASITE MATERIALS ON SURFACE MICROHARDNESS OF ADJACENT INITIAL INTERPROXIMAL CARIES

ผู้วิจัย

ทิพย์ธิดา ธีรรัฐ

สาขาทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง ดร. วรรณกร ศรีอาจ

รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง ดร. ทิพวรรณ ธาราพัฒนานนท์

ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

จุดประสงค์: เพื่อเปรียบเทียบการคืนกลับแร่ธาตุในรอยผุระยะเริ่มต้นของฟันซี่ข้างเคียงกับฟันที่มีการบูรณะด้วยวัสดุอัลคาไซด์กับกลุ่มควบคุมที่บูรณะด้วยคอมโพสิตชนิดไม่ปลดปล่อยฟลูออไรด์

วิธีการวิจัย: นำขึ้นฟันที่ตัดจากด้านประชิดของฟันกรามน้อยแท้บน จำนวน 16 ซี่มาฝังในอะคริลิกแล้ววัดความแข็งแรงระดับจุลภาคที่พื้นผิวด้วยหัวกดรูปเพื่อบันทึกเป็นค่าตั้งต้นและแบ่งกลุ่ม 2 กลุ่ม (1) กลุ่มวัสดุ อัลคาไซด์ 8 ซี่ (2) กลุ่มควบคุมที่บูรณะด้วยคอมโพสิตชนิดไม่ปลดปล่อยฟลูออไรด์ 8 ซี่ แล้วจึงนำขึ้นฟันมาสร้างรอยผุจำลอง ทำการวัดความแข็งแรงระดับจุลภาคที่พื้นผิวของรอยผุจำลอง จากนั้นนำขึ้นฟันไปติดกับบล็อกอะคริลิกที่ทำการบูรณะด้านประชิดด้วยวัสดุบูรณะตามกลุ่มแล้วนำไปผ่านกระบวนการเลียนแบบสภาวะการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดต่างในช่องปากเป็นเวลา 10 วันแล้วจึงนำมาวัดความแข็งแรงระดับจุลภาคที่พื้นผิว คำนวณหาร้อยละการคืนกลับความแข็งแรงผิวเพื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ผลการศึกษา: วัสดุอัลคาไซด์มีค่าเฉลี่ยร้อยละการคืนกลับความแข็งแรงระดับจุลภาคเท่ากับ 0.671 ± 0.459 ซึ่งมากกว่ากลุ่มควบคุมที่ค่าเฉลี่ยร้อยละการคืนกลับความแข็งแรงระดับจุลภาค 0.009 ± 0.622 แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างสองกลุ่ม ($p > 0.05$) และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแข็งแรงระดับจุลภาคเมื่อทำรอยผุจำลองกับหลังจากผ่านการจำลองสภาวะช่องปากภายในกลุ่มอัลคาไซด์ พบว่าค่าเฉลี่ยความแข็งแรงระดับจุลภาคหลังจากผ่านการจำลองสภาวะช่องปากมีค่าเพิ่มขึ้นและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

สรุป: รอยผุระยะเริ่มต้นของฟันซี่ข้างเคียงที่บูรณะด้วยวัสดุอัลคาไซด์เกิดการคืนกลับแร่ธาตุไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมที่บูรณะด้วยวัสดุคอมโพสิตชนิดไม่ปลดปล่อยฟลูออไรด์ทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

คำสำคัญ: การคืนกลับกลับของแร่ธาตุ, รอยโรคผุระยะเริ่มต้น, ความแข็งแรงระดับจุลภาคที่พื้นผิว อัลคาไซด์

Abstract

Objective : To compare the remineralization ability of Alkasite restorative materials and resin composite of incipient artificial interproximal caries.

Methods : Human enamel specimens (n = 16) were randomly assigned to 2 groups: Alkasite (Cention N[®]) (n = 8) and Control (Composite resin Filtek Z350) (n = 8). The baseline hardness was determined using Knoop microhardness. Artificial caries were formed in the enamel specimen and put in contact with proximal restorative materials then submitted to 10 days of pH-cycling. Specimens were collected for remineralization analysis by Knoop microhardness test after artificial caries and pH-cycling. The percentage of surface hardness recovery was calculated and the differences in the percentage of surface hardness recovery were compared at the 95% confidence level.

Results : There was no significant difference in the mean percentage of surface hardness recovery between the Alkasite and the control group ($p > 0.05$). The mean surface microhardness of the Alkasite group after pH-cycling increased significantly compared to prior restoration ($p < 0.05$).

Conclusion : There was no difference between the remineralization ability of Alkasite restorative materials and the resin composite of incipient artificial interproximal caries.

Keywords : Remineralization, Initial caries, Surface Microhardness, Alkasite : Cention N[®]

บทนำ

โรคฟันผุเป็นโรคไม่ติดต่อที่ก่อให้เกิดปัญหาสุขภาพกับประชากรทั่วโลกมาอย่างยาวนาน (1) จากการสำรวจสภาวะสุขภาพช่องปากแห่งชาติครั้งที่ 8 ของประเทศไทยในปีพ.ศ. 2560 พบว่าฟันผุถือเป็นสาเหตุหลักของอาการเจ็บปวดและสูญเสียฟันน้ำนมในเด็กก่อนวัยเรียน (2)

ด้านประชิดเป็นบริเวณที่มีความชุกในการเกิดฟันผุสูงทั้งในฟันกรามน้ำนมและฟันกรามแท้ (3) เนื่องจากมีลักษณะเป็นจุดสัมผัสต่อการสะสมของคราบจุลินทรีย์ และเป็นบริเวณที่ทำความสะอาดยาก แต่เนื่องจากด้านประชิดไม่ได้รับแรงจากการบดเคี้ยวโดยตรงเมื่อเกิดรอยผุระยะเริ่มแรกแม้จะมีการสูญเสียแร่ธาตุในชั้นเนื้อฟันก็อาจไม่เกิดรอยผุเป็นโพรง (4, 5) ดังนั้นหากตรวจพบฟันผุด้านประชิดและให้การวินิจฉัยได้ตั้งแต่ระยะเริ่มแรกที่ยังไม่เกิดโพรง จะสามารถใช้วิธีการรักษาแบบไม่ลุกล้ำ (Noninvasive) ซึ่งไม่ต้องทำการกรอและบูรณะให้สูญเสียเนื้อฟันที่จะนำไปสู่ “Repeat restoration cycle” หรือวงจรอุปาทวนแห่งการบูรณะฟันในอนาคต (6, 7)

แก้วไอโอโนเมอร์ซีเมนต์มีคุณสมบัติเด่นในการปลดปล่อยและสะสมฟลูออไรด์จึงมีประสิทธิภาพในการต้านทานฟันผุ จากการศึกษาคืนกลับของแร่ธาตุในรอยผุระยะเริ่มต้นของฟันข้างเคียงที่สัมผัสกับฟันที่ได้รับการบูรณะบริเวณด้านประชิดด้วยวัสดุบูรณะแก้วไอโอโนเมอร์ทั้งในห้องปฏิบัติการและในทางคลินิกพบว่าผลการศึกษาล้วนตรงกันว่าวัสดุแก้วไอโอโนเมอร์มีความสามารถในการคืนกลับของแร่ธาตุและช่วยยับยั้งการสูญเสียแร่ธาตุบริเวณรอยผุระยะเริ่มต้นของฟันซี่ข้างเคียงที่มีการบูรณะด้วยแก้ว ไอโอโนเมอร์ (8-16) แต่แก้วไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ก็ยังมีข้อด้อยในเรื่องความไวต่อความชื้นโดยเฉพาะช่วงแรกๆ ที่ทำการบูรณะ คุณสมบัติทางกายภาพที่ไม่แข็งแรงและต้านทานต่อการสึกกร่อน รวมถึงวัสดุมีสีขุ่นทึบไม่สวยงาม (17-19) ดังนั้นวัสดุกุลาสไอโอโนเมอร์จึงยังอาจไม่ใช่ทางเลือกการรักษาที่เหมาะสมที่สุดในการบูรณะฟันด้านประชิดชนิดคลาสซู (Class II) ที่ฟันซี่ข้างเคียงมีรอยผุเริ่มต้น

Cention N[®] เป็นวัสดุบูรณะสีเหมือนฟันที่จัดอยู่ในกลุ่มอัลคาไซด์ (Alkasite) ซึ่งเป็นกลุ่มย่อยประเภทใหม่ของวัสดุบูรณะ มีวัสดุอัดแทรก (filler) เป็นอัลคาไลน์จึงทำให้มีความสามารถในการปลดปล่อยประจุฟลูออไรด์ ประจุแคลเซียมและประจุไฮดรอกไซด์ได้ มีความแข็งแรงทนทาน บ่มตัวได้สองแบบ อีกทั้งยังมีสวยงามทั้งสีและความโปร่งใสที่เหมือนฟัน(20) การศึกษาวิจัยของวัสดุบูรณะ Cention N[®] ในเรื่องความสามารถในการยับยั้งการสูญเสียแร่ธาตุจากการศึกษาของบริษัทผู้ผลิตซึ่งพิจารณาจากความแข็งผิวฟันในเคลือบฟันจากบริเวณที่อยู่ติดกับวัสดุ Cention N[®] เทียบกับวัสดุคอมโพสิต เรซินที่ไม่มีการปลดปล่อยประจุใด ๆ ซึ่งพบว่าความแข็งผิวฟันในเคลือบฟันบริเวณที่อยู่ติดกับวัสดุ Cention N[®] มากกว่าวัสดุคอมโพสิตเรซินอย่างมีนัยสำคัญจึงสรุปว่า Cention N[®] มีความสามารถในการยับยั้งการสูญเสียแร่ธาตุ(20) ส่วนอีกการศึกษาหนึ่งของ Donly และคณะ(21) ที่ทำการศึกษาความสามารถในการยับยั้งการสูญเสียแร่ธาตุของเคลือบฟันที่บูรณะบริเวณคอฟันด้วยวัสดุ 3 ชนิด พบว่าการสูญเสียแร่ธาตุในฟันที่บูรณะด้วยวัสดุแก้วไอโอโนเมอร์น้อยที่สุด รองลงมาเป็นวัสดุ Cention N[®] และวัสดุคอมโพสิตเรซิน ตามลำดับ

จะเห็นได้ว่าการทบทวนวรรณกรรมพบว่าการศึกษาส่วนมากพบว่าวัสดุ Cention N[®] มีความแข็งแรงทนทานในการบูรณะ สามารถใช้บูรณะด้านประชิดในฟันกรามได้ รวมถึงความสามารถในการปลดปล่อยประจุฟลูออไรด์ ประจุแคลเซียมและประจุไฮดรอกไซด์ซึ่งนำไปสู่ความสามารถในการส่งเสริมคืนกลับแร่ธาตุและยับยั้งการสูญเสียแร่ธาตุ แต่ยังไม่มีการศึกษาการคืนกลับของแร่ธาตุในรอยผุระยะเริ่มต้นของฟันข้างเคียงที่สัมผัสกับฟันที่ได้รับการบูรณะด้านประชิดด้วยวัสดุบูรณะ Cention N[®]

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบการคืนกลับแร่ธาตุในรอยผุระยะเริ่มต้นของฟันซี่ข้างเคียงกับฟันที่มีการบูรณะด้วยวัสดุอัลคาไซด์กับกลุ่มควบคุมที่บูรณะด้วยคอมโพสิตชนิดไม่ปลดปล่อยฟลูออไรด์ โดยประเมินจากความแข็งระดับจุลภาคที่พื้นผิวด้วยหัวกดรูป

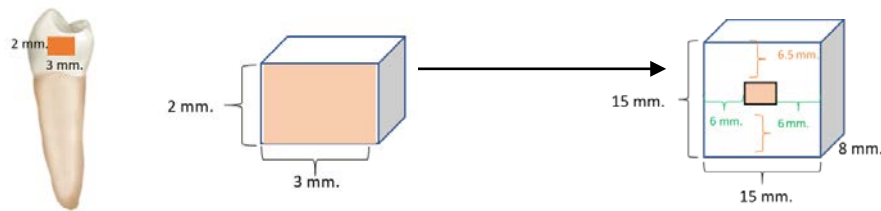
วิธีการวิจัย

หลักเกณฑ์ในการคัดตัวอย่างเข้างานวิจัย

ฟันกรามน้อยแท้บน ซี่ที่ 1 หรือ 2 ของมนุษย์ที่เคลือบฟันด้านประชิดปราศจากรอยผุ รอยร้าว วัสดุบูรณะหรือความผิดปกติของผิวฟัน

การเตรียมชิ้นฟัน

นำฟันกรามน้อยแท้บน ซี่ที่ 1 หรือ 2 ที่แช่ในสารละลายไฮมอล ความเข้มข้น 0.1% มาทำความสะอาดแล้วมาส่องเคลือบฟันด้านประชิดด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอ กำลังขยาย 20 เท่า เพื่อคัดฟันที่มีรอยผุ มีรอยขุ่นขาว มีการสะสมแร่ธาตุผิดปกติ มีรอยร้าวหรือความผิดปกติของเคลือบฟัน จากนั้นนำฟันคัดแล้วไปขัดผิวฟันด้านประชิดให้เรียบด้วยกระดาษทรายเบอร์ 1000 แล้วนำไปตัดเป็นชิ้นฟันให้มีขนาด กว้าง 2 มิลลิเมตร ยาว 3 มิลลิเมตร จำนวน 16 ชิ้น จัดเตรียมฐานอะคริลิกด้วยอะคริลิกแบบบ่มตัวเอง ขนาดกว้าง 15 มิลลิเมตร ยาว 15 มิลลิเมตรหนา 8 มิลลิเมตร จำนวน 16 ชิ้นโดยฝังชิ้นฟันลงในอะคริลิกในตำแหน่งกึ่งกลางแล้วนำชิ้นฟันและฐานอะคริลิกมาขัดด้วยกระดาษทรายและกระดาษกัมมะหยี่แล้วจึงทำความสะอาดด้วยเครื่องล้างความถี่สูง ล้างน้ำแล้วซับแห้ง



รูปที่ 1 การเตรียมชิ้นฟันตัวอย่าง

นำชิ้นฟันในอะคริลิกไปวัดความแข็งแรงผิวระดับจุลภาคที่พื้นผิวด้วยหัวกดรูป ใช้แรงกด 50 กรัม กดค้างไว้ 10 วินาที แบ่งชิ้นฟันเป็น 3 ส่วนแต่ละส่วนกว้าง 1 มิลลิเมตรตามภาพ โดยกดทั้งหมด 5 รอยกดที่กึ่งกลางช่องด้านซ้ายนั้นคือให้รอยกดตรงกลางอยู่ที่กึ่งกลางของชิ้นฟัน เว้นขอบบน 1 มิลลิเมตรและเว้นจากขอบด้านซ้ายเข้ามา 0.5 มิลลิเมตร ส่วนรอยกดอีก 4 จุดแต่ละจุดห่างกันอย่างน้อย 100 ไมโครเมตร ชิ้นฟันที่จะเข้าเกณฑ์เพื่อนำไปศึกษาต่อจะต้องมีความแข็งแรงผิวทุกรอยกดมากกว่า 270 KHN (22, 23) โดยจะต้องมีชิ้นฟันที่ผ่านเข้าไปศึกษาทั้งหมด 16 ชิ้น นำชิ้นอะคริลิกพร้อมฟันที่ผ่านเกณฑ์มาเรียงลำดับความแข็งแรงผิวระดับจุลภาคที่พื้นผิวจากมากไปน้อยและแบ่งเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 2 ชิ้นตามลำดับ และทำการจัดเข้ากลุ่มทดลองด้วยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มย่อยที่มีการเรียงลำดับเข้า 2 กลุ่ม คือกลุ่มวัสดุอัลคาไซด์และกลุ่มควมคุม

การสร้างรอยผุจำลอง

นำชิ้นฟันที่ฝังในอะคริลิกไปสร้างรอยผุจำลอง (100 ไมโครเมตร) (24) โดยนำชิ้นฟันไปแช่ในเจลสำหรับกระบวนเสียแร่ธาตุที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 7 วัน โดยเจลบี้ดัดแปลงจากสูตร Alsaffar และคณะ (25) ประกอบด้วยไฮดรอกซี เอทิล เซลลูโลส (hydroxyethylcellulose) ร้อยละ 1 ตามน้ำหนักและ 0.1 mol/L กรดแลคติก (lactic acid) แล้วใช้ 1.0 mol/L โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ปรับแต่งค่าความเป็นกรดต่างให้ได้ pH 5.1

เมื่อครบ 7 วันนำชิ้นฟันมาล้างด้วยน้ำปราศจากไอออนเป็นเวลา 20 วินาทีเช็ดให้แห้งแล้วจึงนำชิ้นฟันไปวัดความแข็งแรงผิวระดับจุลภาคที่พื้นผิวด้วยหัวกดรูป 5 รอยกดที่ตำแหน่งช่องกลางที่ผ่านการทำให้ผุ บันทึกค่าแล้วนำเก็บโดยแช่ไว้ในน้ำลายเทียม

เตรียมฟันสำหรับวัสดุบูรณะ

เทบล็อกอะคริลิกรูปร่างฟันกรามน้อยแท่นที่มีแควติดด้านประชิดโกลกลางขนาดกว้าง 4 มิลลิเมตร สูง 4 มิลลิเมตร ลึก 2 มิลลิเมตร จำนวน 16 ชิ้นแล้วนำมาบูรณะด้วยวัสดุอัลคาไซด์ (Cention N®, Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) และคอมโพสิต (Filtek™ Z350, 3M ESPE, USA) โดยก่อนเริ่มบูรณะให้ใส่แม่ทริกซ์โลหะโดยใช้ทอฟเฟิลมารีเทนเนอร์ (Tofflemire Matrix Retainer) ทำการซั้งน้ำหนักรวสก่อนอุดและเมื่ออุดเสร็จเพื่อคำนวณน้ำหนักวัสดุบูรณะสุทธิเพื่อตรวจสอบว่าใส่วัสดุบูรณะได้เต็มแควดี ไม่มีช่องว่างภายใน

กระบวนกรจำลองสภาวะในช่องปาก

นำชิ้นฟันในฐานอะคริลิกมาติดกับบล็อกฟันอะคริลิกด้วยวัสดุเคลือบหลุมร่องฟันให้บริเวณรอยผุจำลองที่เตรียมไว้แนบกับวัสดุบูรณะ แล้วนำมาเข้ากระบวนกรเลียนแบบสภาวะการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดต่างในช่องปาก (pH cycling) เป็นเวลา 10 วัน ในแต่ละรอบจะแบ่งเป็นช่วงละลายแร่ธาตุและส่งเสริมการคืนกลับสลับกันโดย

เริ่มจากช่วงละลายแร่ธาตุ 3 ชั่วโมง ช่วงส่งเสริมการคืนกลับแร่ธาตุ 2 ชั่วโมงแล้วมาเป็นช่วงละลายแร่ธาตุอีก 3 ชั่วโมง แล้วจึงเป็นช่วงส่งเสริมการคืนกลับแร่ธาตุ 15 ชั่วโมง (26, 27) ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส

การวัดความแข็งผิว

เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการจำลองสภาวะในช่องปาก นำชิ้นฟันที่มีรอยผุจำลองมาวัดความแข็งผิวระดับจุลภาค 5 จุด แล้วบันทึกค่าความแข็งผิวด้วยเครื่องวัดความแข็งผิว (Microhardness tester machine FM-810, FUTURE-TECH, Japan)

ทำการคำนวณร้อยละการคืนกลับความแข็งผิวระดับจุลภาค (Percentage surface hardness recovery) (28) จากค่าเฉลี่ยความแข็งผิวระดับจุลภาค

ร้อยละการคืนกลับความแข็งผิวระดับจุลภาค

$$= \frac{\text{ความแข็งผิวระดับจุลภาคหลังการจำลองสภาวะช่องปากทำ} - \text{ความแข็งผิวระดับจุลภาคเมื่อรอยผุจำลอง}}{\text{ความแข็งผิวระดับจุลภาคตั้งต้น} - \text{จำลองความแข็งผิวระดับจุลภาคเมื่อรอยผุจำลอง}} \times 100$$

สถิติที่ใช้ในงานวิจัย

การศึกษานี้วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS เวอร์ชัน 22 โดยทดสอบการกระจายของข้อมูลค่าเฉลี่ยความแข็งผิวระดับจุลภาคเมื่อทำรอยผุจำลอง หลังการจำลองสภาวะช่องปากและค่าเฉลี่ยร้อยละการคืนกลับความแข็งผิวระดับจุลภาคด้วยสถิติ Shapiro-Wilk test พบว่าข้อมูลกระจายอย่างปกติจึงใช้สถิติ Independent T-test เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละการคืนกลับความแข็งผิวระดับจุลภาคระหว่างสองกลุ่ม โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ 0.05 และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแข็งผิวระดับจุลภาคหลังทำรอยผุจำลองและหลังการจำลองสภาวะช่องปากภายในแต่ละกลุ่มด้วยสถิติชนิด Paired T-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ผลการวิจัย

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแข็งผิวระดับจุลภาคตั้งต้น เมื่อทำรอยผุจำลอง หลังการจำลองสภาวะช่องปากและค่าเฉลี่ยร้อยละการคืนกลับความแข็งผิวระดับจุลภาคของแต่ละกลุ่มแสดงในตารางที่ 1 โดยค่าเฉลี่ยความแข็งผิวระดับจุลภาคตั้งต้นของกลุ่มอัลคาไซด์เท่ากับ 338.999 ± 22.296 KHN ส่วนกลุ่มควบคุมเท่ากับ 336.582 ± 18.633 KHN ซึ่งเป็นไปตามที่กำหนดให้ชิ้นฟันทุกชิ้นที่เข้าเกณฑ์ที่นำมาศึกษาจะต้องมีความแข็งผิวทุกรอยกมมากกว่า 270 KHN และเมื่อทดสอบด้วย Independent T-test แล้วไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างสองกลุ่ม ($p = 0.817$)

หลังเสร็จสิ้นกระบวนการจำลองสภาวะในช่องปากพบว่ากลุ่มวัสดุอัลคาไซด์มีค่าเฉลี่ยร้อยละการคืนกลับความแข็งผิวระดับจุลภาคเท่ากับ 0.671 ± 0.459 ซึ่งมากกว่ากลุ่มควบคุมที่ค่าเฉลี่ยร้อยละการคืนกลับความแข็งผิวระดับจุลภาคเท่ากับ 0.009 ± 0.622 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละการคืนกลับความแข็งผิวระดับจุลภาคระหว่างสองกลุ่มด้วย Independent T-test พบว่าค่าเฉลี่ยร้อยละการคืนกลับความแข็งผิวระดับจุลภาคของกลุ่มวัสดุอัลคาไซด์ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.54$) จากกลุ่มควบคุมที่บูรณะด้วยวัสดุคอมโพสิตชนิดไม่

ปลดปล่อยฟลูออไรด์ และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแข็งแรงระดับจุลภาคเมื่อทำรอยฟุ่จำลองกับหลังจากผ่านการจำลองสภาวะช่องปากภายในแต่ละกลุ่มด้วย Paired T-test พบว่าค่าเฉลี่ยความแข็งแรงระดับจุลภาคของกลุ่มวัสดุอัลคาไซด์หลังจากผ่านการจำลองสภาวะช่องปากมีค่าเพิ่มขึ้นและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.004$) ส่วนกลุ่มควบคุมพบค่าเฉลี่ยความแข็งแรงระดับจุลภาคเมื่อทำรอยฟุ่จำลองกับหลังจากผ่านการจำลองสภาวะช่องปากไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.632$)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของความแข็งแรงระดับจุลภาคตั้งต้น เมื่อทำรอยฟุ่จำลอง หลังผ่านการจำลองสภาวะช่องปากและร้อยละการคืนกลับความแข็งแรงระดับจุลภาค

กลุ่มทดลอง	จำนวน	ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงระดับจุลภาคตั้งต้น $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (KHN)	ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงระดับจุลภาคเมื่อทำรอยฟุ่จำลอง $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (KHN)	ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงระดับจุลภาคหลังผ่านการจำลองสภาวะช่องปาก $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (KHN)	ค่าเฉลี่ยของร้อยละการคืนกลับความแข็งแรงระดับจุลภาค $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
วัสดุอัลคาไซด์ (Cention N [®])	8	338.999 $\pm$ 22.296 ^a	3.304 $\pm$ 1.265 ^{a,1}	5.538 $\pm$ 1.322 ^{a,2}	0.671 $\pm$ 0.459 ^a
กลุ่มควบคุม (Filtek [™] Z350)	8	336.582 $\pm$ 18.633 ^a	3.894 $\pm$ 1.69 ^{a,1}	4.428 $\pm$ 1.483 ^{a,1}	0.009 $\pm$ 0.622 ^a

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกัน แสดงความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) เมื่อเทียบระหว่างกลุ่มทดลอง ตัวเลขที่ต่างกัน แสดงความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) เมื่อเทียบขณะทำรอยฟุ่กับหลังทดลองภายในกลุ่ม

จากผลการวิจัยนี้พบว่ารอยฟุ่ระยะเริ่มต้นของฟันซี่ข้างเคียงที่บูรณะด้วยวัสดุอัลคาไซด์จะเกิดการคืนกลับแร่ธาตุไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จากกลุ่มควบคุมที่ฟันซี่ข้างเคียงบูรณะด้วยวัสดุคอมโพสิตชนิดไม่ปลดปล่อยฟลูออไรด์ แต่ความแข็งแรงระดับจุลภาคของรอยฟุ่ระยะเริ่มต้นของฟันซี่ข้างเคียงที่บูรณะด้วยวัสดุอัลคาไซด์หลังจากผ่านการจำลองสภาวะช่องปากก็มีค่าเพิ่มขึ้นและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

อภิปรายผล

การศึกษานี้เป็นการทดลองในห้องปฏิบัติการจึงต้องจำลองการเกิดรอยฟุ่ระยะเริ่มต้นในด้านประชิดด้วยการนำชิ้นฟันแซ่ในเจลสำหรับกระบวนเสียแร่ธาตุเป็นเวลา 7 วันเพื่อสร้างรอยฟุ่ที่มีความลึกรอยฟุ่ 100 ไมโครเมตร ซึ่งหลังจากผ่านกระบวนการสร้างรอยฟุ่จำลองแล้วเมื่อนำมาวัดค่าความแข็งแรงระดับจุลภาคพบว่าค่าเฉลี่ยความแข็งแรงระดับจุลภาคเท่า 3.59 ± 1.474 KHN และไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มอัลคาไซด์และกลุ่มควบคุมเมื่อทดสอบด้วย Independent T-test ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาอื่นที่มีการสร้างรอยฟุ่จำลองซึ่งวัดค่าเฉลี่ยความแข็งแรงระดับจุลภาคได้ในช่วง 53-131 KHN (29-31) โดยความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงระดับจุลภาคของรอยฟุ่

จำลองในการศึกษานี้กับการศึกษาอื่นที่กล่าวข้างต้นอาจจะมาจากความแตกต่างในการเลือกซีฟัน ด้านของผิวฟัน โดยการศึกษาของ Jardim และคณะ (29) กับ Carvalho และคณะ (31) เลือกใช้ฟันกรามถาวร ส่วน Manosubsak และคณะ (30) เลือกใช้ฟันกรามน้อยเหมือนการศึกษาครั้งนี้ ส่วนเมื่อพิจารณาด้านของผิวฟันที่เลือกใช้พบว่าทั้งสาม การศึกษาเลือกใช้ผิวฟันด้านแก้มหรือด้านลิ้นต่างจากการศึกษานี้ที่เลือกใช้ผิวฟันด้านประชิด

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละการคืนกลับความแข็งแรงผิวระดับจุลภาคระหว่างกลุ่มอัลคาไฮด์และกลุ่มควบคุมแล้วไม่พบความแตกต่างทางสถิติ แต่เมื่อเทียบค่าเฉลี่ยความแข็งแรงผิวระดับจุลภาคเมื่อทำรอยฝุ่จำลองกับ หลังจากผ่านการจำลองสภาวะช่องปากในกลุ่มอัลคาไฮด์ยังพบว่าความแข็งแรงผิวระดับจุลภาคมีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่างจากกลุ่มควบคุมที่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างความแข็งแรงผิวระดับจุลภาคเมื่อทำรอยฝุ่จำลองกับหลังจากผ่านการจำลองสภาวะช่องปากแล้ว เมื่อนำผลจากการศึกษานี้เทียบกับการศึกษาวัสดุกลุ่มอัลคาไฮด์ของ Donly และคณะ (21) พบว่าสอดคล้องกัน นั่นคือวัสดุกลุ่มอัลคาไฮด์มีความสามารถในการยับยั้งการสูญเสียแร่ธาตุได้มากกว่าวัสดุคอมโพสิตเรซินที่ไม่มีการปลดปล่อยฟลูออไรด์โดยวัดผลด้วยระยะการสูญเสียแร่ธาตุในภาพจากกล้องแสงโพลาไรซ์ (Polarized light microscope) แต่การศึกษาของ Donly และคณะ (21) พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างสองกลุ่มที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

การศึกษานี้จำลองลักษณะด้านประชิดให้ใกล้เคียงกับฟันธรรมชาติ โดยเลือกใช้ซีฟันที่ขัดเรียบติดกับฟันที่มีการบูรณะคลาสทู เพื่อให้สามารถนำขึ้นฟันไปวัดความแข็งแรงผิวระดับจุลภาคที่พื้นผิวได้ เมื่อพิจารณาการศึกษาผลการคืนกลับแร่ธาตุในรอยผุระยะเริ่มต้นของฟันซี่ข้างเคียงกับฟันที่มีการบูรณะด้วยวัสดุบูรณะชนิดต่าง ๆ มีการจำลองการติดกันของรอยฝุ่และวัสดุบูรณะหลายลักษณะ ได้แก่ การนำขึ้นฟันที่ตัดและขัดผิวให้เรียบฝังในอะคริลิก แล้วนำมาติดกับชั้นวัสดุบูรณะพื้นผิวเรียบ(13) ซึ่งวิธีการนี้วัสดุบูรณะจะสัมผัสและแนบกับชั้นฟันทำให้เกิดการคืนกลับแร่ธาตุได้มาก แต่ไม่ได้เป็นการจำลองลักษณะด้านประชิดของฟันตามธรรมชาติ ส่วนการนำฟันทั้งซี่ที่มีการทำรอยฝุ่ที่ด้านประชิดมาติดกับฟันที่กรอและบูรณะคลาสทู(8, 9, 12, 15) แม้จะสามารถจำลองลักษณะด้านประชิดได้ใกล้เคียงกับฟันธรรมชาติ แต่ไม่สามารถใช้กับการวัดผลที่ต้องการพื้นผิวรอยฝุ่ที่เรียบเช่นการวัดความแข็งแรงผิวระดับจุลภาคได้

โดยสรุปผลจากการศึกษานี้พบว่า การบูรณะด้วยวัสดุอัลคาไฮด์ให้ผลการคืนกลับแร่ธาตุในรอยผุระยะเริ่มต้นของฟันซี่ข้างเคียงไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมที่บูรณะด้วยวัสดุคอมโพสิตชนิดไม่ปลดปล่อยฟลูออไรด์ในทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยร้อยละความแข็งแรงผิวของวัสดุอัลคาไฮด์มีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุม จึงมีแนวโน้มในการคืนกลับของแร่ธาตุได้มากกว่า อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

ข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้เป็นเพียงการศึกษาเบื้องต้นเพื่อเปรียบเทียบการคืนกลับแร่ธาตุในรอยผุระยะเริ่มต้นของฟันซี่ข้างเคียงที่บูรณะด้วยวัสดุอัลคาไฮด์กับกลุ่มควบคุมที่บูรณะด้วยวัสดุคอมโพสิตชนิดไม่ปลดปล่อยฟลูออไรด์ในอนาคตจึงควรทำการศึกษาเปรียบเทียบในวัสดุบูรณะที่สามารถปลดปล่อยฟลูออไรด์ได้ชนิดอื่น ๆ และเพิ่มระยะเวลาในการศึกษาเพื่อดูผลในระยะที่ยาวนานขึ้น แล้วจึงพัฒนาไปสู่การศึกษาในคลินิกต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์สำหรับนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ
นักวิทยาศาสตร์ ภาควิชาชีวเคมี เจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยชีววิทยาช่องปาก เจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาทันตวัสดุศาสตร์
คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในระหว่างทำวิจัยมา ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

1. Sugars and dental caries 2017 [Internet]. Available from:
<http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259413/WHO-NMH-NHD-17.12-eng.pdf;jsessionid=524211B35F11000E8FADD1D7C6CC634A?sequence=1>.
2. สำนักทันตสาธารณสุข. รายงานผลการสำรวจสภาวะสุขภาพช่องปากแห่งชาติ ครั้งที่ 8 ประเทศไทย พ.ศ. 2560.
นนทบุรี: กระทรวงสาธารณสุข; 2561.
3. Mejare I, Kallestal C, Stenlund H, Johansson H. Caries Development from 11 to 22 Years of Age: A
Prospective Radiographic Study Prevalence and Distribution. Caries Research. 1998;32(1):10-6.
4. ชูติมา ไตรรัตน์วรกุล. พันธุในเด็กปฐมวัย. In: ชูติมา ไตรรัตน์วรกุล, editor. ทันตกรรมป้องกันในเด็กและวัยรุ่น.
2 ed. กรุงเทพฯ: เบสท์บุ๊คส์ออนไลน์; 2551. p. 43-122.
5. Mount GJ, Ngo H. Minimal intervention: Early lesions. Quintessence International. 2000;31(8):535-46.
6. Eden E. Evidence-Based Caries Prevention. Cham, SWITZERLAND: Springer; 2016.
7. Meyer-Lueckel H, Paris S. When and How to Intervene in the Caries Process. Operative
Dentistry. 2016;41(S7):S35-S47.
8. Segura A, Donly KJ, Stratmann RG. Enamel remineralization on teeth adjacent to Class II glass
ionomer restorations. Am J Dent. 1997;10(5):247-50.
9. Marinelli CB, Donly KJ, Wefel JS, Jakobsen JR, Denehy GE. An in vitro comparison of three
fluoride regimens on enamel remineralization. Caries Res. 1997;31(6):418-22.
10. Bynum AM, Donly KJ. Enamel de/remineralization on teeth adjacent to fluoride releasing
materials without dentifrice exposure. ASDC J Dent Child. 1999;66(2):89-92, 84.
11. Donly KJ, Segura A, Wefel JS, Hogan MM. Evaluating the effects of fluoride-releasing dental
materials on adjacent interproximal caries. J Am Dent Assoc. 1999;130(6):817-25.
12. Jang KT, Garcia-Godoy F, Donly KJ, Segura A. Remineralizing effects of glass ionomer
restorations on adjacent interproximal caries. ASDC J Dent Child. 2001;68(2):125-8, 42.
13. Lee HS, Berg JH, Garcia-Godoy F, Jang KT. Long-term evaluation of the remineralization of
interproximal caries-like lesions adjacent to glass-ionomer restorations: a micro-CT study.
Am J Dent. 2008;21(2):129-32.

14. Qvist V, Poulsen A, Teglers PT, Mjor IA. Fluorides leaching from restorative materials and the effect on adjacent teeth. *Int Dent J*. 2010;60(3):156-60.
15. Baliga MS, Bhat SS. Effect of fluorides from various restorative materials on remineralization of adjacent tooth: an in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2010;28(2):84-90.
16. Guglielmi , Calvo , Tedesco , Mendes , Raggio Contact with Fluoride-Releasing Restorative Materials Can Arrest Simulated Approximal Caries Lesion. *Journal of Nanomaterials*. 2015.
17. Yaman SD, Er O, Yetmez M, Karabay GA. In vitro inhibition of caries-like lesions with fluoride-releasing materials. *J Oral Sci*. 2004;46(1):45-50.
18. Dionysopoulos D, Koliniotou-Koumpia E, Helvatzoglou-Antoniades M, Kotsanos N. Fluoride release and recharge abilities of contemporary fluoride-containing restorative materials and dental adhesives. *Dental materials journal*. 2013;32(2):296-304.
19. Burke FM, Ray NJ, McConnell RJ. Fluoride-containing restorative materials. *Int Dent J*. 2006;56(1):33-43.
20. Ivoclar Vivadent AG Research & Development Scientific Service. Scientific Documentation : Cention N. Liechtenstein; 2016.
21. Donly KJ, Liu JA. Dentin and enamel demineralization inhibition at restoration margins of Vitremer, Z 100 and Cention N. *Am J Dent*. 2018;31(3):166-8.
22. Meredith N, Sherriff M, Setchell DJ, Swanson SAV. Measurement of the microhardness and young's modulus of human enamel and dentine using an indentation technique. *Archives of Oral Biology*. 1996;41(6):539-45.
23. Gutiérrez-Salazar MdP, Reyes-Gasga J. Microhardness and chemical composition of human tooth. *Materials Research*. 2003;6:367-73.
24. Jones RS, Fried D. Remineralization of enamel caries can decrease optical reflectivity. *Journal of dental research*. 2006;85(9):804-8.
25. Alsaffar A, Tantbirojn D, Versluis A, Beiraghi S. Protective effect of pit and fissure sealants on demineralization of adjacent enamel. *Pediatric dentistry*. 2011;33(7):491-5.
26. Rana R, Itthagarun A, King NM. Effects of dentifrices on artificial caries like lesions: an in vitro pH cycling study. *Int Dent J*. 2007;57(4):243-8.
27. Itthagarun A, Wei SH, Wefel JS. Morphology of initial lesions of enamel treated with different commercial dentifrices using a pH cycling model: scanning electron microscopy observations. *Int Dent J*. 1999;49(6):352-60.
28. Maia LC, de Souza IP, Cury JA. Effect of a combination of fluoride dentifrice and varnish on enamel surface rehardening and fluoride uptake in vitro. *European journal of oral sciences*. 2003;111(1):68-72.

29. Jardim RN, Rocha AA, Rossi AM, de Almeida Neves A, Portela MB, Lopes RT, et al. Fabrication and characterization of remineralizing dental composites containing hydroxyapatite nanoparticles. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*. 2020;109:103817.
30. Manosubsak N, Sukarawan W, Sriarj W. The Remineralization Quality by Fluoridated Dentifrice on Artificial Incipient Caries Lesion. . *Mahidol Dental Journal* 2019.
31. de Carvalho FG, Vieira BR, Santos RL, Carlo HL, Lopes PQ, de Lima BA. In vitro effects of nano-hydroxyapatite paste on initial enamel carious lesions. *Pediatr Dent*. 2014;36(3):85-9.

การคืนกลับแร่ธาตุในรอยผุจำลองบริเวณเนื้อฟันส่วนรากฟันโดยสารละลายโซเดียมฟลูออไรด์ : การศึกษาในห้องปฏิบัติการด้วยเทคนิคสเปกโทรสโกปีการดูดกลืนรังสีเอกซ์ด้วยแสงซินโครตรอน

Remineralization of artificial root dentin carious lesion induced by fluoride solution : An in vitro study using Synchrotron x-ray absorption spectroscopy

ผู้วิจัย

เบญจมาภรณ์ ปิตานวัฒน์

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วิชาเอกทันตกรรมบูรณะ

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทพ.ณัฐพงษ์ กันตราง

สาขาวิชาทันตกรรมบูรณะ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของสารละลายโซเดียมฟลูออไรด์ต่อการคืนกลับแร่ธาตุในรอยผุจำลองบริเวณเนื้อฟันส่วนรากฟันด้วยเทคนิคสเปกโทรสโกปีการดูดกลืนรังสีเอกซ์ด้วยแสงซินโครตรอน รากฟันของฟันกรามน้อยมนุษย์จำนวน 40 ซี่ถูกสร้างรอยผุจำลองระยะแรกในชั้นเนื้อฟันและถูกนำไปแช่ในสารละลายโซเดียมฟลูออไรด์ (1,000, 2,800, และ 5,000 ppm) เป็นเวลา 4 นาที วันละ 2 ครั้งในระหว่างเข้าสู่กระบวนการจำลองความเป็นกรดต่างในช่องปากเป็นระยะเวลา 10 วัน เพื่อจำลองสภาวะในช่องปาก ทำการศึกษาองค์ประกอบเคมีของเนื้อฟันส่วนรากฟันในระดับอะตอมเปรียบเทียบกับกลุ่มทดลองที่ไม่ได้รับฟลูออไรด์และกลุ่มทดลองที่มีการดึงแคลเซียมออกนอกจากสารละลายที่ใช้ในการทำให้เกิดการคืนกลับแร่ธาตุ โดยใช้เทคนิคสเปกโทรสโกปีการดูดกลืนรังสีเอกซ์ด้วยแสงซินโครตรอน (XAS) เปรียบเทียบปริมาณร้อยละของไฮดรอกซีอะพาไทต์และสารประกอบแคลเซียมต่างๆ ผลการศึกษาพบว่าลักษณะสเปกตรัมของชั้นฟันตัวอย่างมีความใกล้เคียงกับไฮดรอกซีอะพาไทต์ และแอลฟาไตรแคลเซียมฟอสเฟต ปริมาณร้อยละไฮดรอกซีอะพาไทต์ภายหลังเข้าสู่กระบวนการจำลองความเป็นกรดต่างในช่องปาก พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่ม โดยกลุ่มสารละลายโซเดียมฟลูออไรด์ 2,800 ppm มีปริมาณร้อยละมากที่สุดคือร้อยละ 86.16 ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากผลการศึกษาสรุปได้ว่าเนื้อฟันส่วนรากฟันประกอบด้วยสารอนินทรีย์ที่มีโครงสร้างเป็นไฮดรอกซีอะพาไทต์ และแอลฟาไตรแคลเซียมฟอสเฟตเป็นองค์ประกอบหลัก สารละลายโซเดียมฟลูออไรด์ 2,800 ppm เพียงพอในการส่งเสริมการคืนกลับแร่ธาตุในการสร้างผลึกไฮดรอกซีอะพาไทต์ในฟันระยะเริ่มต้นบริเวณเนื้อฟันส่วนรากฟัน และบ่งชี้ถึงบทบาทของฟลูออไรด์ไอออนและแคลเซียมไอออนมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการคืนกลับแร่ธาตุให้สมบูรณ์ในรอยผุที่เกิดขึ้นระยะแรกบนรากฟัน

คำสำคัญ : ฟลูออไรด์, รอยผุระยะแรกบนรากฟัน, เทคนิคสเปกโทรสโกปีการดูดกลืนรังสีเอกซ์, ซินโครตรอน

Abstract

The objective of this study was to compare the effect of sodium fluoride solution on remineralization of artificial root dentin carious lesion using synchrotron x-ray absorption spectroscopy. The roots of human premolars obtained from 40 teeth with acid-induced early carious lesions in the dentin were immersed in sodium fluoride solution (1,000, 2,800 and 5,000 ppm) for 4 minutes twice a day during a 10-day pH-cycling for all treatment groups, except for the control groups. Chemical composition of the root dentin at the atomic level was compared with the non-fluoride-treated group and the groups whose calcium ions were removed from the remineralization solution by using the Synchrotron X-ray absorption spectroscopy (XAS) technique, comparing the percentage of hydroxyapatite and other calcium derivatives. It was found that normal roots exhibited XAS spectrum resembling those of hydroxyapatite and alpha-tricalcium phosphate. There was a statistically significant difference between the groups. The 2,800-ppm sodium fluoride solution had the highest hydroxyapatite content at 86.16%, which was significantly different from the other groups. In conclusion, root dentin contains inorganic substances with hydroxyapatite and alpha-tricalcium phosphate as the main component. The 2,800-ppm sodium fluoride solution is sufficient to promote mineral recovery in hydroxyapatite crystals in early stage caries in the root dentin. It suggests that fluoride ions and calcium ions play an important role in promoting complete remineralization of early carious lesion on root dentin.

Keywords : fluoride, early root caries, X-ray absorption spectroscopy, Synchrotron

บทนำ

โรคฟันผุเป็นผลของความสมดุลระหว่างปัจจัยก่อโรคที่นำไปสู่การสลายแร่ธาตุ (demineralization) และปัจจัยป้องกันที่ส่งเสริมการคืนกลับของแร่ธาตุ (remineralization)⁽¹⁾ การเกิดรอยโรคฟันผุในทุกตำแหน่งของฟันมีกลไกพื้นฐานที่เหมือนกันคือการมีการสลายแร่ธาตุมากกว่าการคืนกลับแร่ธาตุของเคลือบฟัน เนื้อฟัน หรือเคลือบรากฟัน อย่างไรก็ตามการเกิดฟันผุที่เนื้อฟันและเคลือบรากฟันจะมีการทำลายสารอินทรีย์โดยเอนไซม์ที่ย่อยสลายโปรตีน (proteolytic enzyme) ร่วมด้วย ทำให้มีการทำลายองค์ประกอบสารอินทรีย์ร่วมกับการสลายแร่ธาตุของเนื้อฟัน⁽²⁾

โครงสร้างของเนื้อเยื่อแข็งของฟันจะมีโครงสร้างเซลล์หน่วย (unit cell) เป็นไฮดรอกซีอะพาไทต์ ซึ่งโดยปกติผลึกไฮดรอกซีอะพาไทต์ที่เกิดในร่างกายมีขนาดและจำนวนอะตอมของแร่ธาตุไม่เป็นไปตามองค์ประกอบอุดมคติที่มีสูตรเคมีเป็น $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ ^(3, 4) แต่จะมีไอออนบางชนิดหายไปในขณะที่เดียวกันก็จะมีไอออนบางชนิดเพิ่มขึ้น ซึ่งไอออนที่ปะปนเข้ามามีผลต่อการสลายแร่ธาตุและการคืนกลับแร่ธาตุ โดยไอออนที่มีบทบาทมากเกี่ยวกับการป้องกันฟันผุคือฟลูออไรด์ กลไกการทำงานของฟลูออไรด์คือการเข้าไปแทนที่ OH ในผลึกไฮดรอกซีอะพาไทต์ ทำให้ผลึกมีขนาดเล็กลงและมีการละลายลดลง⁽⁴⁾ ซึ่งมีผลยับยั้งการสลายแร่ธาตุจากผลึกไฮดรอกซีอะพาไทต์และเร่งกระบวนการคืนกลับแร่ธาตุ การใช้ฟลูออไรด์เฉพาะที่ (topical fluoride application) ส่วนใหญ่จะทำให้เกิดผลึกแคลเซียมฟลูออไรด์เคลือบบนผิวฟัน โดยเกิดจากการทำปฏิกิริยากับโครงสร้างไฮดรอกซีอะพาไทต์ของฟัน⁽⁵⁾ และอาจเกิดผลึกฟลูออโรอะพาไทต์ใกล้กับผลึกแคลเซียมฟลูออไรด์ ส่งผลให้เกิดการป้องกันการลุกลามของฟันผุและส่งเสริมการคืนกลับแร่ธาตุ⁽⁶⁾ ซึ่งเป็นปรัชญาการรักษาโรคฟันผุแบบอนุรักษ์ และใช้ในกรณีที่ยังไม่พบโพรง

ในปัจจุบันการวิเคราะห์การคืนกลับแร่ธาตุในรอยโรคพินผุจากการใช้สารที่มีคุณสมบัติในการส่งเสริมการคืนกลับแร่ธาตุสามารถทำการวิเคราะห์ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ อย่างไรก็ตามแม้จะเป็นที่ทราบกันว่าฟลูออไรด์มีประสิทธิภาพในการป้องกันฟันผุ แต่รายงานการศึกษาส่วนใหญ่เป็นการศึกษาทางอ้อมโดยการวิเคราะห์ความแข็งแรงของเนื้อฟันภายหลังการคืนกลับแร่ธาตุ จึงยังไม่มีการศึกษาใดรายงานถึงปริมาณของไฮดรอกซีอะพาไทต์เชิงเคมีที่เกิดการเปลี่ยนแปลงภายหลังการทาฟลูออไรด์เพื่อป้องกันฟันผุ ดังนั้นการศึกษานี้จึงมุ่งวิเคราะห์สัดส่วนของไฮดรอกซีอะพาไทต์และสารประกอบแคลเซียมอื่นๆที่เป็นองค์ประกอบเคมีในเนื้อฟันส่วนรากฟันหลังการใช้สารละลายโซเดียมฟลูออไรด์ที่ความเข้มข้นต่างๆ โดยใช้เทคนิคสเปกโทรสโกปีการดูดกลืนรังสีเอกซ์ด้วยแสงซินโครตรอนเพื่อวิเคราะห์โครงสร้างสารอนินทรีย์ที่เป็นอนุพันธ์ของธาตุแคลเซียมบนเนื้อฟัน เพื่อให้เข้าใจถึงกลไกการทำงานและบทบาทของฟลูออไรด์อิสระและแคลเซียมอิสระต่อการป้องกันการสลายตัวของไฮดรอกซีอะพาไทต์ในสภาวะจำลองของช่องปาก

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบปริมาณร้อยละไฮดรอกซีอะพาไทต์และสารประกอบแคลเซียมของเนื้อฟันส่วนรากฟันต่อการคืนกลับแร่ธาตุในรอยผุจำลองด้วยเทคนิคสเปกโทรสโกปีการดูดกลืนรังสีเอกซ์ด้วยแสงซินโครตรอน หลังการใช้สารละลายโซเดียมฟลูออไรด์ที่ความเข้มข้น 1,000, 2,800 และ 5,000 ppm

กรอบแนวความคิดในการทำการวิจัย

การใช้สารละลายโซเดียมฟลูออไรด์ที่ความเข้มข้น 1,000 2,800 และ 5,000 ส่วนในล้านส่วน (part per million; ppm) ในระหว่างที่พบรอยโรคพินผุระยะเริ่มต้นบริเวณเนื้อฟันส่วนรากฟันจะช่วยยับยั้งกระบวนการสลายแร่ธาตุและส่งเสริมให้เกิดกระบวนการคืนกลับแร่ธาตุ โดยเฉพาะสัดส่วนไฮดรอกซีอะพาไทต์และสารประกอบแคลเซียม ทั้งนี้กระบวนการคืนกลับแร่ธาตุไฮดรอกซีอะพาไทต์นั้นจะต้องอาศัยการทำงานร่วมกันระหว่างฟลูออไรด์อิสระและแคลเซียมอิสระที่อยู่ในน้ำลาย

วิธีการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยในห้องปฏิบัติการและได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หมายเลขสำคัญของโครงการ HE632047

กลุ่มตัวอย่างคือ ฟันกรามน้อยของมนุษย์ จำนวน 40 ซี่ โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกคือ ฟันกรามน้อยซี่ที่หนึ่งและสองที่มีรากเดียว ถูกถอนด้วยเหตุผลการจัดฟันที่มีสภาพฟันสมบูรณ์ ถูกเก็บรักษาในสารละลายไทมอล (Thymol solution) ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 ที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลาไม่เกิน 6 เดือน เกณฑ์ในการคัดออกได้แก่ ฟันกรามน้อยที่มีรอยผุ รอยสึก รอยร้าวหรือมีรอยตำหนิอื่นๆ มีพยาธิสภาพหรือความผิดปกติในการสร้างฟัน รวมถึงฟันที่ได้รับการบูรณะหรือได้รับการรักษารากฟันมาก่อน ฟันที่เป็นไปตามเกณฑ์การศึกษาจะถูกรับทำความสะอาด จากนั้นตัดแบ่งส่วนรากฟันให้ได้ชิ้นฟันตัวอย่างขนาดความกว้าง 2 มิลลิเมตร และความสูง 5 มิลลิเมตรในแนวด้านใกล้แก้ม-ใกล้ลิ้นด้วยเครื่องตัดฟันความเร็วต่ำ (Mecatome T180, Bri  -et-Angonnes, France) เคลือบผิวรากฟันด้วยน้ำยาทาเล็บสีแดงทุกด้าน ยกเว้นด้านใกล้แก้ม ดังแสดงในรูปภาพที่ 1



รูปภาพที่ 1 ชิ้นฟันตัวอย่าง

การแบ่งกลุ่มทดลอง

ชิ้นฟันตัวอย่าง 40 ชิ้นจะถูกสุ่มเข้ากลุ่มการทดลองตามโปรแกรมสำเร็จรูป (www.randomizer.org) แบ่งออกเป็น 8 กลุ่ม กลุ่มละ 5 ชิ้น ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เนื้อฟันส่วนรากฟันปกติ ที่ไม่ได้สร้างรอยผุจำลอง และไม่ได้เข้ากระบวนการจำลองความเป็นกรดต่างในช่องปาก

กลุ่มที่ 2 คือกลุ่มควบคุมลบ ถูกสร้างรอยผุจำลอง แต่ไม่ได้เข้ากระบวนการจำลองความเป็นกรดต่างในช่องปาก

กลุ่มที่ 3 - 6 ถูกแช่ในสารละลายโซเดียมฟลูออไรด์ความเข้มข้น 0 ppm (กลุ่มที่ 3) 1,000 ppm (กลุ่มที่ 4) 2,800 ppm (กลุ่มที่ 5) และ 5,000 ppm (กลุ่มที่ 6) แล้วถูกนำไปแช่ในสารละลายที่ใช้ในการทำให้เกิดการคืนกลับแร่ธาตุ

กลุ่มที่ 7 ถูกแช่ในสารละลายโซเดียมฟลูออไรด์ความเข้มข้น 1,000 ppm แต่ในสารละลายที่ใช้ในการทำให้เกิดการคืนกลับแร่ธาตุจะถูกเติมอีดีทีเอ

กลุ่มที่ 8 ถูกแช่ในสารละลายที่ใช้ในการทำให้เกิดการคืนกลับแร่ธาตุ แต่ในสารละลายที่ใช้ในการทำให้เกิดการคืนกลับแร่ธาตุจะถูกเติมอีดีทีเอ

การแช่สารทดสอบจะใช้สารละลายปริมาณ 5 มิลลิลิตร เป็นเวลา 4 นาที และกระทำสลับกับการนำชิ้นฟันตัวอย่างเข้ากระบวนการจำลองความเป็นกรดต่างในช่องปาก⁽⁷⁾ โดยจะทำการแช่สารทดสอบวันละ 2 ครั้งคือ หลังจากแช่ในสารละลายที่ใช้ในการสลายแร่ธาตุ (demineralization solution) หลังจากนั้นนำไปแช่ในสารละลายที่ใช้ในการทำให้เกิดการคืนกลับแร่ธาตุ (remineralization solution)

การสร้างรอยผุจำลอง (Caries induction) และกระบวนการจำลองความเป็นกรดต่างในช่องปาก (pH-cycling)

นำชิ้นฟันตัวอย่างแช่ในสารละลายที่ใช้สร้างรอยผุจำลองของผิวฟัน⁽⁸⁾ (2.2 mM CaCl_2 , 2.2 mM KH_2PO_4 , 0.05 M Acetic acid, pH=4.7) ปริมาณ 5 มิลลิลิตรต่อชิ้นฟันตัวอย่าง เป็นเวลา 4 วัน ในตู้อบความชื้นสัมพัทธ์ 100 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส (TK series, Ankara, Turkey) โดยสารละลายจะถูกเตรียมใหม่ทุกวัน หลังจากนั้นจะนำชิ้นฟันตัวอย่างเข้าสู่กระบวนการจำลองความเป็นกรดต่างในช่องปาก

ขึ้นพื้นตัวอย่างกลุ่มที่ 3 - 8 จะถูกนำเข้าสู่กระบวนการจำลองความเป็นกรดต่างในช่องปากจำนวน 10 รอบ รอบละ 1 วัน รวมเป็นระยะเวลา 10 วัน โดยแต่ละรอบประกอบด้วย การแช่ขึ้นพื้นตัวอย่าง 3 ชั่วโมงในสารละลายที่ใช้ในการสลายแร่ธาตุ⁽⁹⁾ (2.2 mM CaCl_2 , 2.2 mM KH_2PO_4 , 0.05 M Acetic acid, 1 M KOH, pH=4.7) ตามด้วยการแช่สารทดสอบครั้งที่ 1 จากนั้นแช่ขึ้นพื้นตัวอย่าง 2 ชั่วโมงในสารละลายที่ใช้ในการทำให้เกิดการคืนกลับแร่ธาตุ⁽⁹⁾ (1.5 mM CaCl_2 , 0.9 mM NaH_2PO_4 , 0.15 M KCl, 1 M KOH, pH=7) สลับสารละลายที่ใช้ในการสลายแร่ธาตุ 3 ชั่วโมง และแช่สารทดสอบครั้งที่ 2 จากนั้นแช่ในสารละลายที่ใช้ในการทำให้เกิดการคืนกลับแร่ธาตุเป็นเวลา 16 ชั่วโมง⁽⁷⁾

การศึกษาองค์ประกอบเคมีของเนื้อฟันส่วนรากฟันในระดับอะตอม โดยใช้เทคนิคสเปกโทรสโกปีการดูดกลืนรังสีเอกซ์ด้วยแสงซินโครตรอน

การวัดสเปกตรัมของการดูดกลืนรังสีเอกซ์ที่เป็นฟังก์ชันของพลังงานโฟตอนของการศึกษานี้ใช้โหมดการวัดแบบฟลูออเรสเซนส์ (Fluorescence-mode XAS) และศึกษารูปร่างโครงสร้างเซเนส (X-ray absorption near edge structure, XANES)⁽¹⁰⁾ โดยขึ้นพื้นตัวอย่างทุกกลุ่มจะถูกฉายลำแสงของรังสีเอกซ์ลงบนขึ้นพื้นและวัดปริมาณการดูดกลืนรังสีของขึ้นพื้น การศึกษาครั้งนี้ใช้แสงซินโครตรอนในย่านพลังงานโฟตอนระหว่าง 3,938 – 4,238 eV กระตุ้นให้เกิดการดูดกลืนรังสีในชั้น K ของอะตอมแคลเซียมที่มีเลขอะตอมเท่ากับ 20 และมีสารประกอบแคลเซียมที่นำมาเป็นสารมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ไฮดรอกซีอะพาไทต์, แอลฟาไตรแคลเซียมฟอสเฟต (α -TCP), เบตาไตรแคลเซียมฟอสเฟต (β -TCP), แคลเซียมฟลูออไรด์ (CaF_2), แคลเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟต (CaHPO_4), แคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) และแคลเซียมออกไซด์ (CaO) พลังงานโฟตอนของรังสีเอกซ์จะถูกเปลี่ยนค่าที่แต่ละค่าพลังงานโฟตอนเป็นสเปกตรัมของการดูดกลืนรังสีเรียกว่า สเปกตรัม XAS จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลสเปกตรัมแล้วนำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมผลรวมเชิงเส้น (Linear combination fitting) โดยใช้โปรแกรมอะธีนา (IFEFFIT-Athena, Bruce Ravel, Chicago, USA) เวอร์ชัน 0.9.26

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

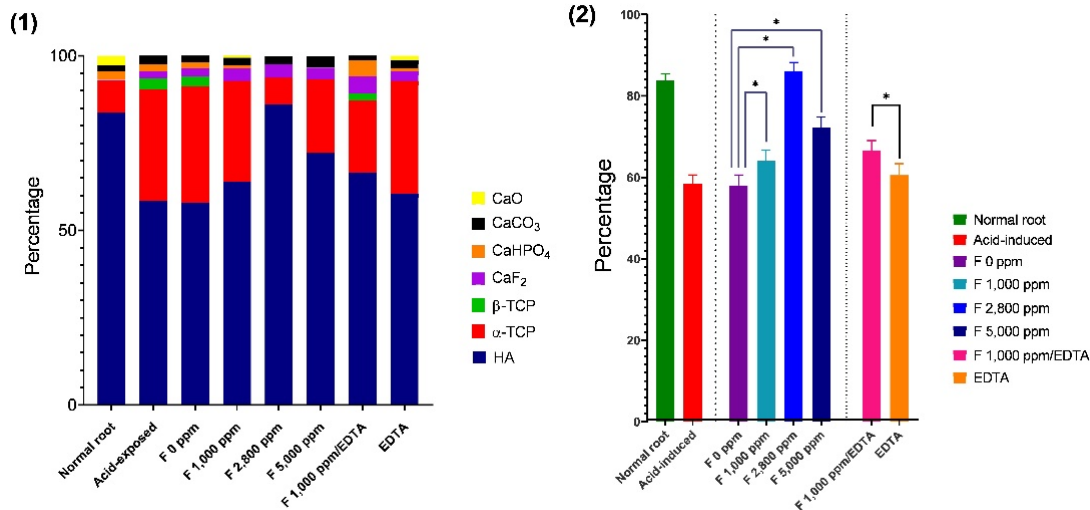
วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยการเปรียบเทียบร้อยละขององค์ประกอบทางเคมีโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป GraphPad Prism เวอร์ชัน 8 (GraphPad Software Inc., La Jolla, CA, USA) ในการเปรียบเทียบปริมาณร้อยละไฮดรอกซีอะพาไทต์ วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างกันทีละคู่ด้วยวิธีทดสอบ Bonferroni Post-hoc comparison กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ผลการวิจัย

จากการเปรียบเทียบสเปกตรัมของขึ้นพื้นตัวอย่างกับสารมาตรฐานต่างๆ ดังรูปภาพที่ 2 พบว่าลักษณะสเปกตรัมของขึ้นพื้นตัวอย่างมีความใกล้เคียงกับสเปกตรัมของไฮดรอกซีอะพาไทต์ แอลฟาไตรแคลเซียมฟอสเฟต และเบตาไตรแคลเซียมฟอสเฟต โดยตำแหน่ง pre-edge, shoulder และ white line peak ของขึ้นพื้นตัวอย่างในกลุ่มที่ 1 เนื้อฟันส่วนรากฟันปกติ มีค่าเท่ากับ 4040.70, 4045.10 และ 4050.30 ตามลำดับ

รูปภาพที่ 2 สเปกตรัมการดูดกลืนรังสีเอกซ์ในชั้น K ของอะตอม
แคลเซียมของชิ้นฟันตัวอย่างเมื่อเทียบกับสารมาตรฐาน

มีความเสถียรที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับแอลฟาไตรแคลเซียมฟอสเฟตและเบตาไตรแคลเซียมฟอสเฟต การมีฟลูออไรด์ในปริมาณที่เพียงพอในน้ำลายจึงเป็นปัจจัยป้องกันที่สำคัญที่ช่วยเลือกให้เกิดการคืนกลับของแร่ธาตุที่ทนต่อสภาวะกรดในช่องปากได้มากที่สุด



รูปภาพที่ 3 ปริมาณขององค์แร่ธาตุชนิดต่างๆที่มีแคลเซียมเป็นองค์ประกอบของชั้นฟันตัวอย่างจากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมผลรวมเชิงเส้น (3.1) และปริมาณร้อยละไฮดรอกซีอะพาไทต์ของชั้นฟันตัวอย่าง (3.2)

ข้อมูลจากการศึกษานี้บ่งชี้ว่าการใช้ฟลูออไรด์ความเข้มข้น 2,800 ppm เพียงพอต่อการคืนกลับแร่ธาตุในรอยโรคฟันผุจำลองบริเวณเนื้อฟันส่วนรากฟันที่มีรอยผุในระยะเริ่มต้นยังไม่เกิดเป็นโพรงฟัน ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ Diamanti และคณะ ในปี ค.ศ. 2011⁽¹²⁾ ที่พบว่ายาสีฟันที่มีฟลูออไรด์ 5,000 ppm มีการสูญเสียแร่ธาตุน้อยที่สุด และมีความต้านทานต่อการรุกรานมากที่สุด ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตามการศึกษาดังกล่าวเป็นการประเมินผลการคืนกลับแร่ธาตุด้วยวิธีการทางอ้อม ดังนั้นการเปรียบเทียบผลจึงต้องใช้ความระมัดระวังและไม่สามารถเปรียบเทียบกันโดยตรง

ประเด็นที่สำคัญที่น่าสนใจจากการศึกษานี้คือ ในสภาวะพร่องแคลเซียมไอออน จะเกิดการคืนกลับแร่ธาตุในการสร้างผลึกไฮดรอกซีอะพาไทต์ไม่สมบูรณ์ โดยพบว่าในกลุ่มการทดลองที่ 8 ที่มีการเติมสารอีดีทีเอ (ethylenediaminetetraacetic acid, EDTA) ซึ่งมีฤทธิ์ในการจับกับแคลเซียมไอออน(Ca^{2+})⁽¹³⁾ เข้าไปในสารละลายที่ใช้ในการทำให้เกิดการคืนกลับแร่ธาตุ ไม่ทำให้ปริมาณไฮดรอกซีอะพาไทต์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับกลุ่มทดลองที่ไม่ได้รับฟลูออไรด์ (0 ppm) นอกจากนี้เมื่อเกิดสภาวะพร่องแคลเซียมไอออนแต่มีฟลูออไรด์ไอออน 1,000 ppm (กลุ่มที่ 7) พบว่าปริมาณผลึกไฮดรอกซีอะพาไทต์แตกต่างจากสภาวะที่มีทั้งแคลเซียมและฟลูออไรด์ไอออน 1,000 ppm (กลุ่มที่ 4) แสดงได้ว่าการมีฟลูออไรด์ไอออนในน้ำลายอาจมีความสำคัญต่อการรักษาสมดุลของแร่ธาตุนบนผิวรากฟันมากกว่าแคลเซียมไอออน

การศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า การดำรงดุลของแร่ธาตุบนผิวรากฟันต้องอาศัยกลไกทางเคมีที่ซับซ้อนเพื่อรักษาไว้ซึ่งปริมาณของไฮดรอกซีอะพาไทต์ซึ่งเป็นอนุพันธ์แคลเซียมหลักไม่ให้ถูกละลายออกไปในสถานะที่ช่องปากมีความเป็นกรด การรักษาสมดุลนี้ต้องอาศัยการทำงานร่วมกันระหว่างฟลูออไรด์ไอออนและแคลเซียมไอออนที่พบในน้ำลายเพื่อกระตุ้นให้เกิดการคืนกลับของแร่ธาตุ ผลจากการศึกษานี้เน้นย้ำให้เห็นถึงความจำเป็นที่จะต้องได้รับฟลูออไรด์เสริมในปริมาณที่เพียงพอโดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีอัตราการเกิดโรคฟันผุสูง รวมถึงผู้ป่วยทางทันต กรรมที่มีสภาวะเหงือกอักเสบและเสี่ยงต่อการเกิดฟันผุที่รากฟัน

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาในห้องปฏิบัติการสรุปได้ว่าเนื้อฟันส่วนรากฟันประกอบด้วยสารอนินทรีย์ที่มีโครงสร้างเป็นไฮดรอกซีอะพาไทต์ และแอลฟาไตรแคลเซียมฟอสเฟตเป็นองค์ประกอบหลัก สารละลายโซเดียมฟลูออไรด์ 2,800 ppm เพียงพอในการส่งเสริมการคืนกลับแร่ธาตุในสร้างผลึกไฮดรอกซีอะพาไทต์ในฟันผุระยะเริ่มต้นบริเวณเนื้อฟันส่วนรากฟัน เทียบเท่าได้กับเนื้อฟันส่วนรากฟันปกติที่ปราศจากรอยโรค และฟลูออไรด์ไอออนและแคลเซียมไอออนมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการคืนกลับแร่ธาตุให้สมบูรณ์

ข้อเสนอแนะ

ในอนาคตควรมีการศึกษาเพิ่มเติมด้วยวิธีการอื่นเพิ่มเติมโดยพัฒนาวิธีการสร้างฟันผุโดยใช้จุลินทรีย์ก่อให้เกิดโรคเพื่อเลียนแบบสภาพภายในช่องปากมากขึ้น และการเพิ่มสารประกอบแคลเซียมที่นำมาเป็นสารมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลให้มีความหลากหลายมากขึ้นโดยเฉพาะฟลูออไรด์ไฮดรอกซีอะพาไทต์ ที่อาจเคลือบบนผิวผิวลึกลับไฮดรอกซีอะพาไทต์ที่ถูกทำลายและทำให้เกิดผิวใหม่ที่มีความคงทนต่อกรดได้มากกว่า

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้วิจัยขอขอบคุณ ดร.เพ็ญพิชชา อมรภัทรกิจ นักวิทยาศาสตร์ระบบลำเลียงแสง และขอขอบคุณสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) จังหวัดนครราชสีมา และคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้การสนับสนุนเครื่องมือและสถานที่ในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. Featherstone J. The continuum of dental caries—evidence for a dynamic disease process. Journal of dental research. 2004;83(1_suppl):39-42.
2. Mellberg J. Demineralization and remineralization of root surface caries. Gerodontology. 1986;5(1):25-31.

3. Einspahr H, Bugg C. Enamel, Apatite, and Caries—A Crystallographic View. *The Biological Basis of Dental Caries*, ed L Menaker (Harper & Row, 1980) pp. 1980:191-207.
4. Young R. Biological apatite vs hydroxyapatite at the atomic level. *Clinical orthopaedics and related research*. 1975(113):249-62.
5. Mei ML, Ito L, Cao Y, Li Q, Lo EC, Chu C. Inhibitory effect of silver diamine fluoride on dentine demineralisation and collagen degradation. *Journal of dentistry*. 2013;41(9):809-17.
6. Featherstone JD. Dental caries: a dynamic disease process. *Australian dental journal*. 2008;53(3):286-91.
7. Rana R, Itthagarun A, King N. Effects of dentifrices on artificial caries like lesions: an in vitro pH cycling study. *International dental journal*. 2007;57(4):243-8.
8. Kumar V, Itthagarun A, King N. The effect of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate on remineralization of artificial caries-like lesions: An in vitro study. *Australian dental journal*. 2008;53(1):34-40.
9. Ten Cate J, Duijsters P. Alternating demineralization and remineralization of artificial enamel lesions. *Caries Research*. 1982;16(3):201-10.
10. Rajendran J, Gialanella S, Aswath PB. XANES analysis of dried and calcined bones. *Materials Science and Engineering: C*. 2013;33(7):3968-79.
11. Carrodegua RG, De Aza S. α -Tricalcium phosphate: Synthesis, properties and biomedical applications. *Acta biomaterialia*. 2011;7(10):3536-46.
12. Diamanti I, Koletsi-Kounari H, Mamai-Homata E, Vougiouklakis G. In vitro evaluation of fluoride and calcium sodium phosphosilicate toothpastes, on root dentine caries lesions. *Journal of dentistry*. 2011;39(9):619-28.
13. Fraser J. Chelating agents: their softening effect on root canal dentin. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1974;37(5):803-11.

ผลของโปรแกรมการพัฒนาสมรรถนะด้านการวิจัยของพยาบาลวิชาชีพ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล
อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์

The Effects of a Research Competency Development Program among Registered Nurses in Tambon Health Promoting Hospitals, Khu Mueang District, Buriram Province.

ผู้วิจัย

แพรวนภา แหวนมุข

การบริหารการพยาบาล สาขาวิชา พยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พทยา แก้วสาร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เปรมฤทัย น้อยหมื่นไวย

สาขาวิชาพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง วัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะการวิจัยของพยาบาลวิชาชีพ กลุ่มโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมสมรรถนะการวิจัย 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความรู้ 2) ด้านทักษะ 3) ด้านเจตคติ และ 4) ด้านจรรยาบรรณนักวิจัย

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา คือ พยาบาลวิชาชีพที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 11 คน เลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) โปรแกรมการพัฒนาสมรรถนะด้านการวิจัย และ 2) แบบวัดสมรรถนะด้านการวิจัย มีค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหาเท่ากับ .92 และมีค่าความเที่ยงเท่ากับ .94 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพรรณนา และสถิติวิลคอกซันซายน์แรงค์เทสต์

ผลการศึกษาพบว่า ภายหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการพัฒนาสมรรถนะด้านการวิจัย พยาบาลวิชาชีพมีค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินสมรรถนะตนเองด้านการวิจัย โดยรวมทั้ง 4 ด้าน สูงขึ้นและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สมรรถนะรายด้านหลังเข้าร่วมโปรแกรมพบว่า ความรู้ด้านการวิจัยค่าเฉลี่ยคะแนนเพิ่มขึ้นในระดับมากที่สุด ส่วนทักษะการวิจัย เจตคติเกี่ยวกับการวิจัย และจรรยาบรรณนักวิจัย มีค่าเฉลี่ยคะแนนเพิ่มขึ้นในระดับมาก

คำสำคัญ : สมรรถนะด้านการวิจัย พยาบาลวิชาชีพ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จังหวัดบุรีรัมย์

Abstract

This was a quasi - experimental research :pre- and post-program tests administered to the same group of samples, with the objective of comparing the pre- and post-program research competency of registered nurses in Tambon Health Promoting Hospitals in Khu Mueang District, Buriram Province Province in the areas of 1) knowledge; 2) skills; 3) attitude; and 4) research ethics.

The sample population consisted of 11 registered nurses working at Tambon Health Promoting Hospitals in Khu Mueang District, Buriram Province, chosen through purposive sampling. The research tools were 1) a program to develop research competency; and 2) a research competency evaluation form that had a content validity index score of .92 and a reliability score of .94. Data were analyzed using descriptive statistics and Wilcoxon signed-rank test.

The results showed that the mean post-program scores for self-reported research competency were higher than the mean pre-program scores to a statistically significant degree ($p < 0.05$) in all 4 areas. After the program, the mean evaluation scores for research knowledge were rated at the highest level, while the mean evaluation scores for research skill, research attitude and research ethics were rated at high.

Key Words : Research competency, Registered nurse, Tambon Health Promotion Hospital, Buriram

บทนำ

การพัฒนาการแพทย์และสาธารณสุขของประเทศไทยให้มีประสิทธิภาพนั้นได้มีการคิดค้นนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีสุขภาพเพื่อพัฒนาองค์ความรู้เดิม ปรับปรุงแนวปฏิบัติที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ดังนั้นจึงมีการประเมินผลเรื่องการพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมด้านสุขภาพเป็นเกณฑ์เป้าหมายในการประเมินผลงาน ปีงบประมาณ 2563 - 2565 (สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดบุรีรัมย์, 2563) ซึ่งการพยาบาลเป็นศาสตร์ทางวิชาชีพที่มีองค์ความรู้ด้านการปฏิบัติการพยาบาล ด้านการศึกษาพยาบาล และด้านการบริหารการพยาบาล ดังนั้นการวิจัยทางการพยาบาลจึงเป็นการศึกษาค้นคว้าเพื่อแสวงหาคำตอบในประเด็นปัญหาทางการพยาบาล แสวงหาความรู้ใหม่ๆ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บริการ (สุทธิพร มูลศาสตร์และกรรณิการ์ สติวรกุล, 2559) และข้อบังคับสภาการพยาบาลว่าด้วยการรักษาจริยธรรมแห่งวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ์ ซึ่งกำหนดให้ผู้ประกอบวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ์มีสมรรถนะหลักครบทั้ง 8 ด้าน และสมรรถนะที่ 5 ด้านวิชาการและการวิจัย (สภาการพยาบาล, 2562) รวมถึงมาตรฐานการพยาบาล พ.ศ. 2562 กำหนดให้ส่งเสริมการศึกษาค้นคว้าวิจัย และความก้าวหน้าในวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ์ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาสมรรถนะ ด้านการวิจัยของพยาบาลวิชาชีพทุกระดับ

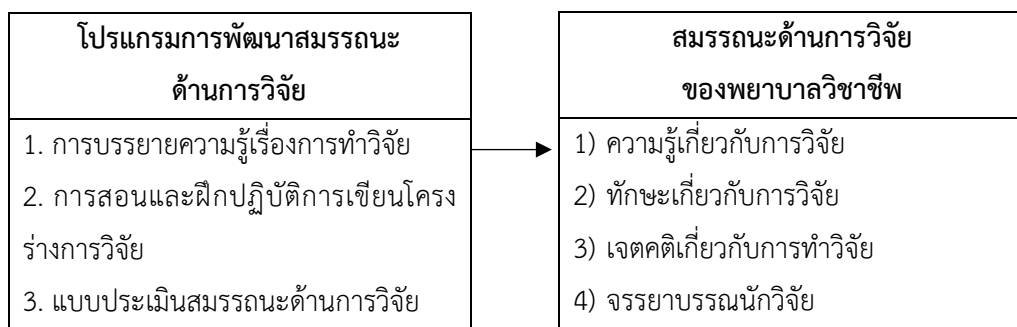
จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสมรรถนะด้านการวิจัยของพยาบาลวิชาชีพ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในจังหวัดบุรีรัมย์ ยังมีน้อยและการศึกษาของ เมธา พันธุ์รัมย์ (2556) ที่ศึกษาสมรรถนะของพยาบาลวิชาชีพในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จังหวัดบุรีรัมย์ พบว่า พยาบาลวิชาชีพมีสมรรถนะด้านการวิจัยอยู่ในระดับปานกลางซึ่งต่ำกว่าสมรรถนะด้านอื่นๆ ดังนั้นผู้วิจัย จึงมีความสนใจที่จะพัฒนาสมรรถนะด้านการวิจัยของพยาบาลวิชาชีพโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านงานวิจัยให้เกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ๆต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะด้านการวิจัยของพยาบาลวิชาชีพ กลุ่มโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมสมรรถนะการวิจัย 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความรู้ 2) ด้านทักษะ 3) ด้านเจตคติ และ 4) ด้านจรรยาบรรณนักวิจัย

กรอบแนวความคิดในการทำการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ประยุกต์กรอบแนวคิดที่สร้างจาก จูนิทท์ รัทท์ รวมธรรม โมเดล(2562) ซึ่งมีองค์ประกอบสมรรถนะด้านการวิจัยของพยาบาล ออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านความรู้ 2) ด้านทักษะ 3) ด้านเจตคติ 4) ด้านจรรยาบรรณนักวิจัย เป็นการจัดโปรแกรมเพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านการวิจัยของพยาบาลวิชาชีพ ให้ได้เรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการวิจัยและได้ฝึกทักษะเกี่ยวกับการเขียนและการพัฒนาโครงร่างการวิจัย ให้พยาบาลวิชาชีพมีสมรรถนะด้านการวิจัยทั้ง 4 ด้านและสามารถเขียนโครงร่างงานวิจัยได้ ทำแบบประเมินสมรรถนะด้านการวิจัยทั้งก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรม ผลการวิจัยจะสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาโปรแกรมเพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านวิจัยของพยาบาลวิชาชีพให้ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สร้างงานวิจัยที่มีคุณภาพต่อไป โดยกรอบแนวคิดการวิจัยมีรายละเอียดดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย ประยุกต์มาจาก จูนิทท์ รัทท์ รวมธรรม โมเดล(2562)

วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) โดยใช้โปรแกรมการพัฒนาสมรรถนะด้านการวิจัยของพยาบาลวิชาชีพโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ โดยมีระเบียบวิธีวิจัยดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง พื้นที่ในการศึกษาโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 10 แห่ง โดยเก็บรวบรวมข้อมูล ในเดือน กันยายน พ.ศ.2563 รวมระยะเวลา 4 สัปดาห์ ประชากรคือ พยาบาลวิชาชีพที่ปฏิบัติงานที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 10 แห่ง มีพยาบาลวิชาชีพรวม 11 คน ซึ่งกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มเดียวกัน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1.โปรแกรมการพัฒนาสมรรถนะด้านการวิจัยของพยาบาลวิชาชีพ ประยุกต์มาจาก จูนิทท์ รัทท์ รวมธรรม โมเดล(2562) และกรอบแนวคิดจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดสมรรถนะด้านการวิจัยของ สภาการพยาบาล (2562) และ Hye -Young Park and Ji-Soo Kim (2017) ประกอบด้วย การบรรยายความรู้เรื่องการวิจัยโดยวิทยากร เรื่อง ความรู้ ทักษะ ความสามารถ และพฤติกรรมของพยาบาลวิชาชีพเกี่ยวกับการวิจัย ในด้านต่าง ๆ มีการสอนและฝึกปฏิบัติการเขียนโครงร่างงานวิจัย 2) แบบวัดสมรรถนะด้านการวิจัย และได้ขออนุญาตใช้เครื่องมือแล้ว ดังนี้

1. โปรแกรมการพัฒนาศมรรถนะด้านการวิจัยของพยาบาลวิชาชีพ ประกอบด้วย กิจกรรมดังนี้

การเข้าโปรแกรมมีการอบรมเชิงปฏิบัติการด้านการวิจัยของพยาบาลวิชาชีพ ใช้เวลาในการจัดกิจกรรม 4 สัปดาห์ กลุ่มเป้าหมาย พยาบาลวิชาชีพโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ทั้งหมด จำนวน 11 คน

2. แบบวัดสมรรถนะด้านการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบประเมินสมรรถนะด้านการวิจัยของพยาบาลวิชาชีพ ที่สร้างโดยอิสริย์ พันธุ์เหนือ (2560) ซึ่งใช้แนวคิดของ Hye -Young Park and Ji-Soo Kim (2017) และไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม (2559) และได้ขออนุญาตใช้เครื่องมือแล้ว ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล เป็นแบบเลือกตอบและเติมคำ ประกอบด้วย เพศ อายุ ประสบการณ์การทำงานรวม ระดับการศึกษา ตำแหน่งงาน ประสบการณ์ในการทำวิจัยหรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง/คล้ายคลึงกับการวิจัย ประสบการณ์เกี่ยวกับการพัฒนาตนเองด้านวิจัย การเข้าโปรแกรมเกี่ยวกับการทำวิจัยหรือพัฒนาความรู้ ทักษะที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัย

ส่วนที่ 2 แบบประเมินสมรรถนะด้านการวิจัย เป็นแบบประเมินความคิดเห็นของพยาบาลวิชาชีพต่อข้อคำถามรายการสมรรถนะด้านการวิจัย เครื่องมือประกอบด้วย 4 ด้านคือ 1. ด้านความรู้ 10 ข้อ 2. ด้านทักษะ 13 ข้อ 3. ด้านเจตคติ 18 ข้อ 4. ด้านจรรยาบรรณนักวิจัย 11 ข้อ รวมทั้งหมด 52 ข้อ แบบประเมินสมรรถนะด้านการวิจัยเป็นลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ใช้วัดความคิดเห็นของพยาบาลวิชาชีพที่มีต่อข้อคำถามรายด้านการวิจัยว่าอยู่ในระดับใด

3. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 2 ชุด คือ 1) โปรแกรมการพัฒนาศมรรถนะด้านการวิจัยของพยาบาลวิชาชีพ อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ 2) แบบประเมินสมรรถนะด้านการวิจัยที่สร้างโดย อิสริย์ พันธุ์เหนือ (2560) จากวิทยานิพนธ์เรื่อง สมรรถนะด้านการวิจัยของพยาบาลวิชาชีพ โรงพยาบาลชุมชน จังหวัดร้อยเอ็ด ดังนี้

3.1 โปรแกรมการพัฒนาศมรรถนะด้านการวิจัยของพยาบาลวิชาชีพ โดยเป็นการจัดอบรม พร้อมเอกสารประกอบการเข้าโปรแกรมโดยมีเนื้อหาสอดคล้องกับการฝึกอบรม มีแบบประเมินก่อนและหลังอบรม เรื่อง ความรู้ ทักษะ ความสามารถ และพฤติกรรมของพยาบาลวิชาชีพเกี่ยวกับการวิจัย ในด้านต่าง ๆ ได้แก่ 1) ความรู้เกี่ยวกับการวิจัย 2) ทักษะเกี่ยวกับการวิจัย 3) เจตคติเกี่ยวกับการทำวิจัย 4) จรรยาบรรณนักวิจัยให้กับพยาบาลวิชาชีพ ใช้ระยะเวลา 4 สัปดาห์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมและนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบก่อนนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมาย ในการจัดการเข้าโปรแกรมผู้วิจัยเตรียมผู้ช่วยจำนวน 2 คน ในการช่วยดำเนินการ แจกกำหนดการ แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ ตรวจสอบการทำแบบประเมินทั้งก่อนและหลังการเข้าโปรแกรม และซักซ้อมความเข้าใจในขั้นตอนการเข้าโปรแกรมตามกำหนดการเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์การเข้าโปรแกรมต่อไป

3.2 แบบประเมินสมรรถนะด้านการวิจัย ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินสมรรถนะด้านวิจัยของพยาบาลวิชาชีพ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ข้อคำถาม ที่ผ่านการพิจารณาแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ผู้วิจัยนำเครื่องมือไปตรวจสอบความตรง (Validity) ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย พยาบาลวิชาชีพมีประสบการณ์ในการรับผิดชอบงานวิจัย 1 ท่าน นักวิชาการสาธารณสุขที่มีคุณวุฒิ

ด้านวิจัย 1 ท่าน อาจารย์พยาบาลวิชาชีพ 3 ท่าน ผู้ทรงคุณวุฒิผู้วิจัยได้ปรับปรุง แก้ไของค์ประกอบตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยถือเกณฑ์ความสอดคล้องกันและการยอมรับแบบประเมินที่สร้างขึ้นต้องมีค่า CVI มีค่าเท่ากับ 0.92 ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา ได้แบบประเมินฉบับสมบูรณ์ที่มีจำนวนข้อคำถาม 52 ข้อ จึงนำไปตรวจสอบความเที่ยงของเครื่องมือ (Reliability) นำแบบประเมินสมรรถนะด้านวิจัยของพยาบาลวิชาชีพ ที่ผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ไปทดลองเก็บรวบรวมข้อมูล (Try out) กับพยาบาลวิชาชีพ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล อำเภอหนองกี่และหนองหงส์ จังหวัดบุรีรัมย์ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของแบบประเมินทั้งฉบับ เท่ากับ 0.94

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล งานวิจัยครั้งนี้ได้ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดบุรีรัมย์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บและรวบรวมข้อมูล ดังนี้ 4.1) นำเสนอโครงร่างวิจัยเพื่อขอรับการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ที่สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดบุรีรัมย์ หลังจากผ่านการอนุมัติจากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดบุรีรัมย์แล้วผู้วิจัยขอหนังสือจากประธานสาขาวิชาพยาบาลศาสตรมหาวิทาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ถึงนายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดบุรีรัมย์และสาธารณสุขอำเภอหนองกี่และหนองหงส์ เพื่อขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือ ทั้งนี้ นักศึกษาจะได้ประสานงานในรายละเอียดเกี่ยวกับ วัน เวลา และสถานที่ ในการขอทดลองใช้เครื่องมือการวิจัยดังกล่าวต่อไป 4.2) ผู้วิจัยขอหนังสือจากประธานสาขาวิชาพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ส่งถึงสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดบุรีรัมย์และสำนักงานสาธารณสุขอำเภอคูเมือง ประสานงานกับเจ้าหน้าที่ประสานงานกับพยาบาลวิชาชีพในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลแต่ละแห่งเพื่อขอความร่วมมือเชิญอบรม ตามโปรแกรมการพัฒนาสมรรถนะด้านการวิจัยของพยาบาลวิชาชีพโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ โดยชี้แจงวัตถุประสงค์ในการวิจัย และรายละเอียดของการวิจัย 4.3) จัดกิจกรรมตามโปรแกรมการพัฒนาสมรรถนะด้านการวิจัยของพยาบาลวิชาชีพโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 4 สัปดาห์

5. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสมรรถนะด้านการวิจัยของพยาบาลวิชาชีพ ที่เก็บรวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์ตามระเบียบวิธีวิจัยทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล.วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ส่วนที่ 2 แบบประเมินสมรรถนะด้านการวิจัย เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของสมรรถนะด้านการวิจัย ทั้ง 4 ด้าน และเปรียบเทียบคะแนนแบบประเมินความรู้ทั้งก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการพัฒนาสมรรถนะด้านการวิจัยของพยาบาลวิชาชีพโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ Wilcoxon matched pairs Signed Ranks Test จำแนกเป็นรายด้าน

ส่วนที่ 3 การเขียนโครงร่างงานวิจัย จำนวนโครงร่างที่ได้ และมีการวิพากษ์ให้คำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน จำนวน 3 ครั้ง จำนวน 6 โครงร่างและสรุปผ่านทุกโครงร่าง

6. การพิทักษ์สิทธิของผู้ร่วมวิจัยในการทำวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ขออนุญาตทำการศึกษาจากสาขาวิชาพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ทั้งนี้ผู้วิจัยคำนึงถึงควมมีคุณค่า และศักดิ์ศรีของผู้ร่วมวิจัยในทุกขั้นตอนกระบวนการวิจัย โดยคำนึงใน 3 ด้านดังนี้ 1) ด้านความเคารพในบุคคล และเคารพการตัดสินใจของผู้เข้าร่วมการวิจัย โดยผู้เข้าร่วมการวิจัยมีอิสระในการตัดสินใจให้ข้อมูล การยินยอมให้บันทึกภาพ ผู้วิจัยจะไม่กระทำการใดที่ก่อให้เกิดอันตรายคุกคามต่อร่างกาย จิตใจ สังคม จิตวิญญาณของผู้ร่วมการวิจัย 2) ด้านการป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดกับผู้ร่วมวิจัยในการศึกษาครั้งนี้ได้มีการทำหนังสือขออนุญาตทำการศึกษาจากสาธารณสุขจังหวัดบุรีรัมย์ เพื่อออกเอกสารรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ตามเอกสาร IRB NUMBER 29/2563 รหัสโครงการ 18/2020 วันที่ให้การรับรอง 21 กันยายน 2563 วันที่หมดอายุการรับรอง 20 กันยายน 2564 และขอหนังสือขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บข้อมูลการวิจัย จากประธานกรรมการประจำสาขาวิชาพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดผลเสียแก่ผู้เข้าร่วมการวิจัย มีการขออนุญาตดำเนินการวิจัย ชี้แจงวัตถุประสงค์และขั้นตอนการดำเนินการวิจัย การนำข้อมูลไปใช้เพื่อการศึกษาวิจัยเท่านั้นไม่มีการเปิดเผยนามผู้ให้ข้อมูล 3) ด้านความยุติธรรม โดยผู้เข้าร่วมการวิจัยมีสิทธิจะปฏิเสธ หรือยุติการเข้าร่วมการวิจัย หรือการเข้าร่วมกระบวนการได้ตลอดระยะเวลาในการดำเนินการวิจัยโดยไม่มีผลกระทบในทุกกรณี

สรุปผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษากลุ่มตัวอย่าง คือพยาบาลวิชาชีพที่ปฏิบัติงานที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 10 แห่ง รวม 11 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 90.91 มีอายุระหว่าง 20-30 ปี ร้อยละ 63.64 อายุต่ำสุดคืออายุ 22 ปี สูงสุดอายุ 44 ปี อายุเฉลี่ย 29 ปี มีประสบการณ์การทำงานในช่วง 0-5 ปี ร้อยละ 63.64 มีค่าเฉลี่ย 5.6 ปี ต่ำสุด 1 ปี สูงสุด 20 ปี ทุกคนจบปริญญาตรี ส่วนใหญ่เป็นพยาบาลวิชาชีพลูกจ้าง (ชั่วคราว, รายเดือน) ร้อยละ 63.64 และร้อยละ 54.55 ไม่มีประสบการณ์ในการทำวิจัย/กิจกรรมที่เกี่ยวข้องคล้อยคลึงกับการวิจัย ส่วนคนที่มีความประสบการณ์ในการทำวิจัย ร้อยละ 45.45 ส่วนใหญ่จะเป็นผู้เก็บข้อมูลร้อยละ 80 และมีประสบการณ์การพัฒนาตนเองด้านวิจัย ร้อยละ 54.55 โดยมีประสบการณ์ด้านการเข้าร่วมรับฟังการนำเสนอผลงานวิชาการในเวทีวิชาการและอ่านผลงานวิจัย ร้อยละ 83.33 และร้อยละ 50.00 ตามลำดับ ส่วนใหญ่ไม่เคยอบรมเกี่ยวกับการวิจัยหรือพัฒนาความรู้ทักษะที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัย ร้อยละ 72.73 ส่วนคนที่เคยมีประสบการณ์ ร้อยละ 27.27 เคยผ่านการเข้าโปรแกรม มากที่สุด 1 ครั้ง และอบรมในหน่วยงาน ร้อยละ 66.67 และ 66.67 ตามลำดับ

การศึกษาพบว่าหลังการร่วมโปรแกรมโดยการเรียนรู้เกี่ยวกับการวิจัย ทักษะเกี่ยวกับการวิจัย เจตคติเกี่ยวกับการทำวิจัย และจรรยาบรรณนักวิจัย รวมถึงฝึกทักษะการเขียนโครงร่างงานวิจัย ของพยาบาลวิชาชีพ จำนวน 11 คนแบ่งเป็น 6 กลุ่มได้โครงร่างงานวิจัยทั้งหมด 6 เรื่อง ส่งวิทยากรเพื่อพิจารณาให้คำแนะนำโครงร่างงานวิจัย 1 ครั้ง และแก้ไขตามคำแนะนำทั้งหมด 6 เรื่อง ผ่านการวิพากษ์จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านจำนวน 3 ครั้งจึงผ่าน

ผลของการใช้โปรแกรมการพัฒนาสมรรถนะด้านการวิจัยของพยาบาลวิชาชีพ พบว่าภายหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการพัฒนาสมรรถนะด้านการวิจัยของพยาบาลวิชาชีพ มีระดับสมรรถนะสูงขึ้นกว่าก่อนเข้าโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ด้านความรู้เกี่ยวกับการวิจัย หลังใช้โปรแกรมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.64, S.D. = 0.53$) รองลงมาด้านทักษะเกี่ยวกับการวิจัยหลังใช้โปรแกรมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.41, S.D. = 0.55$)

และผลรวมทุกด้านของการพัฒนาสมรรถนะของพยาบาลวิชาชีพอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.24, S.D. = 0.33$) ส่วนผลรวมด้านเจตคติเกี่ยวกับการทำวิจัยและด้านจรรยาบรรณนักวิจัย ก่อนและหลังใช้โปรแกรมมีค่าเฉลี่ยเท่ากันแต่ยังอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.60, S.D. = 0.46$) และ ($\bar{X} = 4.31, S.D. = 0.68$) ตามลำดับ

อภิปรายผล

การศึกษาโปรแกรมการพัฒนาสมรรถนะด้านการวิจัยของพยาบาลวิชาชีพ อภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้ พยาบาลวิชาชีพที่เข้ารับการพัฒนาสมรรถนะด้านการวิจัยตามโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น มีสมรรถนะด้านการวิจัยทั้ง 4 ด้านและสามารถเขียนโครงร่างงานวิจัยได้ ผลการศึกษาโปรแกรมการพัฒนาสมรรถนะด้านการวิจัยของพยาบาลวิชาชีพ พบว่าการพัฒนาสมรรถนะด้านการวิจัยของพยาบาลวิชาชีพโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบได้แก่ 1) ด้านความรู้ 2) ด้านทักษะ 3) ด้านเจตคติ 4) ด้านจรรยาบรรณนักวิจัย สอดคล้องกับการศึกษาของ Hye-Young Park and Ji-Soo Kim (2017) วิริยา วิรานันท์ (2555) ที่ศึกษาพบว่าพยาบาลวิชาชีพต้องมีสมรรถนะหลัก ทักษะ เจตคติและความรู้ ซึ่งถ้าพยาบาลมีสมรรถนะหลักก็จะช่วยสนับสนุนให้องค์กรบรรลุเป้าหมายได้ ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า โปรแกรมการพัฒนาสมรรถนะด้านการวิจัยของพยาบาลวิชาชีพ สอดคล้องกับสมรรถนะของสภาการพยาบาล (2562) ซึ่งประกอบไปด้วยสมรรถนะหลักของพยาบาลวิชาชีพด้านสมรรถนะด้านการวิจัยเป็นหนึ่งในสมรรถนะหลักของสภาการพยาบาลที่พยาบาลวิชาชีพควรมีและสามารถปฏิบัติได้ เมื่อพิจารณาารายด้านพบว่า

1. ด้านความรู้เกี่ยวกับการวิจัย อยู่ในระดับมากที่สุดอันดับแรก เนื่องจากพยาบาลวิชาชีพทั้งหมด มีระดับการศึกษาปริญญาตรีทั้งหมด ซึ่งยังไม่มีการศึกษาต่อในระดับปริญญาโท สอดคล้องกับการศึกษาของเมธา พันธุ์รัมย์ (2557) พบว่าพยาบาลวิชาชีพในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ส่วนมากจบปริญญาตรีร้อยละ 94.20 ซึ่งพยาบาลวิชาชีพตั้งแต่ระดับปฏิบัติการไปจนถึงระดับชำนาญการพิเศษต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาสมรรถนะด้านการวิจัยเพื่อให้พยาบาลวิชาชีพค่อยๆเพิ่มระดับสมรรถนะขึ้นส่งเสริมให้มีการทำวิจัยเพื่อนำมาใช้ในการปฏิบัติงานมากขึ้น (อิสริย์ พันธุ์เหนือ, 2560) และสอดคล้องกับพัชรา เปรมปราณี (2551) พบว่าพยาบาลที่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี จะมีบทบาทในการเป็นผู้ร่วมวิจัยมากกว่าและมีมุมมองต่อการวิจัยและการปฏิบัติการทางคลินิกดีกว่าพยาบาลที่จบประกาศนียบัตร ส่วนด้านการมีประสบการณ์เกี่ยวกับการพัฒนาตนเองด้านวิจัยของพยาบาลวิชาชีพโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลอำเภอคูเมือง จะมีประสบการณ์ด้านการเข้าร่วมรับฟังการนำเสนอผลงานวิจัยในเวทีวิชาการและอ่านผลงานวิจัยซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด จากการศึกษาของมณฑนา จิระกังวาน และ สาวิตรี สารพล (2556) พบว่าภายหลังการเข้าโปรแกรมคะแนนความรู้ด้านการวิจัยของพยาบาลวิชาชีพสูงกว่าก่อนอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

2. ด้านทักษะเกี่ยวกับการวิจัย อยู่ในระดับมากเนื่องจากพยาบาลวิชาชีพ มีทักษะด้านการใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต ทบทวนวรรณกรรมด้านงานวิจัย สามารถประยุกต์งานวิจัยนำมาใช้ในการปฏิบัติงานได้ และเผยแพร่ผลงานวิจัยด้วยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีของ David C. McClelland (1993) อ้างใน สุกัญญา รัตมิตรรณโชติ, 2548; อัมภา สีแดด, 2557 ที่กล่าวว่า ทักษะเป็นสิ่งที่

ที่บุคคลกระทำได้ดี เป็นบุคลิกลักษณะที่ซ่อนอยู่ภายในปัจเจกบุคคล ฝึกปฏิบัติเป็นประจำจนเกิดความชำนาญ ซึ่งสามารถผลักดันให้บุคคลนั้นสร้างผลการปฏิบัติงานที่ดีหรือตามเกณฑ์ที่กำหนดในงานที่ตนรับผิดชอบ

3. ด้านเจตคติเกี่ยวกับการทำวิจัย อยู่ในระดับมากเนื่องจากพยาบาลวิชาชีพมีเจตคติเกี่ยวกับการวิจัยเรื่อง การทำงานวิจัยต้องมีความพยายามและความรับผิดชอบเพื่อให้ได้งานที่มีคุณภาพ การทำงานวิจัย ต้องฝึกฝนและ เรียนรู้ สอดคล้องกับบิสริย์ พันธุ์เหนือ, 2560; พัทธรา เปรมปราณี, 2551; วิริยา วิรณันท์, 2556 ที่พบว่า ทศนคติ เกี่ยวกับการทำวิจัยอยู่ในระดับสูง และการศึกษาของ Hye-Young Park and Ji-Soo Kim (2017) พบว่าพยาบาล วิชาชีพต้องมีเจตคติที่ดีที่จะสนับสนุนให้องค์กรบรรลุเป้าหมาย

4. ด้านจรรยาบรรณนักวิจัย อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับสภาการพยาบาล (2562) สมรรถนะด้านจริยธรรม จรรยาบรรณของพยาบาลวิชาชีพเป็นหนึ่งในสมรรถนะทั้งหมด 8 ด้าน ซึ่งตระหนักในคุณค่าโดยแสดงออกถึงการ เคารพในคุณค่า ความเชื่อ และศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ ส่งเสริมผู้ให้บริการได้รับรู้และเข้าใจในสิทธิของตนเอง และสอดคล้องกับสำนักงานวิจัยแห่งชาติ (วช.) จรรยาบรรณนักวิจัย เป็นหลักเกณฑ์ควรปฏิบัติของนักวิจัยทั่วไป เพื่อให้การดำเนินงานวิจัยตั้งอยู่บนพื้นฐานของจริยธรรมและหลักวิชาการที่เหมาะสม

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

สาธารณสุขอำเภอและผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ควรส่งเสริมสมรรถนะด้านการวิจัย ให้อยู่ในระดับมากที่สุด และสนับสนุนด้านการให้ความรู้เรื่องการนำผลการวิจัยมาใช้ประโยชน์ให้มากยิ่งขึ้น สนับสนุนการจัดอบรมฟื้นฟูความรู้ทางวิชาการด้านการใช้ประโยชน์จากการทำวิจัย เพื่อให้เกิดความรู้ใหม่และ สามารถใช้ประโยชน์จากงานวิจัยที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น ในการปรับปรุงพัฒนางานเพื่อดูแลประชาชนต่อไป

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรนำโปรแกรมการพัฒนาสมรรถนะด้านการวิจัยของพยาบาลวิชาชีพ ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ไปวิจัยหรือเปรียบเทียบกับโปรแกรมการพัฒนาสมรรถนะด้านอื่นๆ เพื่อให้ครอบคลุมสมรรถนะในทุกด้านของ พยาบาลวิชาชีพในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลและควรเพิ่มกลุ่มประชากรพยาบาลวิชาชีพ ในการวิจัยเพื่อเป็น ตัวแทนที่ดีของประชากรและสามารถอ้างอิงไปยังประชากรกลุ่มอื่นๆ ได้

เอกสารอ้างอิง

- ฐิณันท์พัทธ์ รวมธรรม. (2562). *รูปแบบการพัฒนาและส่งเสริมงานวิจัยและนวัตกรรมในงานประจำโรงพยาบาลวารินชำราบ อำเภวารินชำราบจังหวัดอุบลราชธานี* (วิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- พัธรา เปรมปราณี. (2551). *ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนางานประจำสู่งานวิจัยของพยาบาลวิชาชีพในโรงพยาบาลสังกัดกรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข กรุงเทพมหานคร* (วิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาลมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช: นนทบุรี.

- มันทนา จิระกังวาน, และ สาวิตรี สารพล. (2556). *ผลการพัฒนาสมรรถนะด้านการวิจัยของพยาบาลวิชาชีพ*.วารสารการแพทย์โรงพยาบาลศรีสะเกษ สุรินทร์ บุรีรัมย์, 121-129.
- เมธา พันธุ์รัมย์. (2556). *ปัจจัยสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อสมรรถนะพยาบาลวิชาชีพโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในจังหวัดบุรีรัมย์*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- วิริยา วิจารณ์. (2556). *ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสมรรถนะด้านการวิจัยของพยาบาลวิชาชีพโรงพยาบาลชุมชน เขตตรวจราชการสาธารณสุขที่ 17*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- สภาการพยาบาล. (2562). *สมรรถนะหลักของผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ปริญญาโท ปริญญาเอก สาขาพยาบาลศาสตร์ หลักสูตรฝึกอบรมการพยาบาลขั้นสูงระดับวุฒิบัตรและได้รับวุฒิบัตร/หนังสืออนุมัติแสดงความรู้ความชำนาญเฉพาะทางการพยาบาลและการผดุงครรภ์และการพยาบาลเฉพาะทางสาขาพยาบาลศาสตร์*. นนทบุรี. สภาการพยาบาล.
- สุทธิพร มูลศาสตร์และกรรณิการ์ สถิรวรกุล. (2559). *หลักสูตรบัณฑิตศึกษาด้านสาขาวิชาพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ปีการศึกษา 2559* นนทบุรี. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. (2558). *คู่มือการประเมินผลข้อเสนอการวิจัยของหน่วยงานภาครัฐที่เสนอของบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 ตามมติคณะรัฐมนตรี*. กรุงเทพมหานคร:123-126.
- สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดบุรีรัมย์. (2563). *คู่มือคำอธิบายตัวชี้วัดการดำเนินงานพัฒนาสุขภาพตามคำรับรองการปฏิบัติราชการ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดบุรีรัมย์*. สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดบุรีรัมย์. บุรีรัมย์.
- อิสริย์ พันธุ์เหนือ. (2560). *สมรรถนะด้านการวิจัยของพยาบาลวิชาชีพ โรงพยาบาลชุมชน*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์).มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- อัมภา สีแดด. (2557). *องค์ประกอบและระดับสมรรถนะพยาบาลผู้จัดการรายการณ์โรงพยาบาลชุมชน*. การประชุมสัมมนาทางวิชาการ มทร. ตะวันออก มทร.กลุ่มศรีอยุธยาและราชนครินทร์ วิชาการและวิจัย. ชลบุรี.
- Bohman, D., Ericson, T., & Borglin, G. (2012). *Swedish nurses perception of nursing research and it implementation in clinical practice:a focus group study*. Scandinavian Journal of Caring Sciences, 524-533.
- David C. McClelland. (1987). *Human motivation*. New York: Cambridge University Press.
- Hye-Young Park and Ji-Soo Kim. (2017). *Factor influencing disaster nursing core competencies of emergency nurse*. Applied Nursing Research. 37:1-5.

การพัฒนาตำรับเจลต้านเชื้อแบคทีเรียจากสารสกัดเถาเอ็นอ่อน

Development of antibacterial gel from *Cryptolepis buchanani* Roem. & Schult extract

ผู้วิจัย

อรวิรวี สติจํารุญศักดิ์

นักศึกษาปริญญาโทหลักสูตรการแพทย์แผนไทยมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเภสัชกรรมไทย มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปิณฑนา เลิศสถิตธนกร

สาขาวิชาเภสัชกรรมไทย และศูนย์วิจัยกัญชา กัญชงและกระท่อม

เพื่อการแพทย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เจียร ธีระวรวงศ์

สาขาวิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดเถาเอ็นอ่อน และพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลต้านเชื้อแบคทีเรียจากสารสกัดเถาเอ็นอ่อน ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำเถาเอ็นอ่อนที่เก็บจากอำเภอศรีบุญเรือง จังหวัดหนองบัวลำภู ไปตรวจสอบกับตัวอย่างพรรณไม้ของคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พบว่าตรงกับตัวอย่างพรรณไม้หมายเลข MSU.PH-ASC-CB01 มีชื่อพฤกษศาสตร์ว่า *Cryptolepis buchanani* Roem. & Schult. วงศ์ Asclepiadaceae ทำการสกัดส่วนลำต้นของเถาเอ็นอ่อนโดยการหมักใน 50% เอทานอล นำสารสกัดหยาบที่ได้มาตรวจหากลุ่มสารพฤกษเคมีเบื้องต้นโดยใช้ปฏิกิริยาการเกิดสีหรือการเกิดตะกอน และทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียได้แก่ *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, Methicillin Resistance *Staphylococcus aureus* (MRSA) และ *Streptococcus pyogenes* ของสารสกัดเถาเอ็นอ่อนโดยวิธี disk diffusion และวิธี broth microdilution ตั้งตำรับเจลต้านเชื้อแบคทีเรีย 4 ตำรับโดยใช้สารสกัดเถาเอ็นอ่อนในความเข้มข้นที่เหมาะสมก่อนศึกษาความคงตัวทางกายภาพของตำรับเจล ผลการวิจัยพบว่าสารสกัดเถาเอ็นอ่อนมีกลุ่มสารพฤกษเคมี 5 กลุ่มได้แก่ terpenoid, flavonoid, saponin, tannin และ alkaloid ความเข้มข้นของสารสกัดเถาเอ็นอ่อนที่ทำให้เกิด inhibition zone และความเข้มข้นต่ำสุดที่ฆ่าเชื้อแบคทีเรียทั้ง 4 ชนิด มีค่ามากกว่า 250 mg/ml เมื่อนำเจลสารสกัดเถาเอ็นอ่อนทั้ง 4 ตำรับซึ่งใช้ carbopol 940 เป็นสารก่อเจล ใช้ glycerin หรือ propylene glycol เป็นสารให้ความชุ่มชื้น มาศึกษาความคงตัวโดยเก็บในที่ร้อนสลับเย็น 5 รอบ พบว่าเจลทั้ง 4 ตำรับมีค่า pH ใกล้เคียงกับผิวหนังโดยไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของสี

คำสำคัญ : สารสกัดเถาเอ็นอ่อน, แบคทีเรีย, เจล

Abstract

This research aimed to study anti- skin pathogenic bacteria activity of *Cryptolepis buechanani* Roem. & Schult. extract and development antibacterial gel containing this extract. *Cryptolepis buechanani* Roem. & Schult. stem was collected from Sribunruang District, Nong Bua Lam Phu Province and detected the botanical name by comparing with herbarium namely MSU.PH-ASC-CB01 of Faculty of Pharmacy, Mahasarakham University. *Cryptolepis buechanani* Roem. & Schult. stem was extracted by maceration with 50 % ethanol. The phytochemical compound groups in crude extract was determined by precipitation and color forming reaction. The antibacterial activity of crude extract was performed against *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, MRSA and *Streptococcus pyogenase* by disk diffusion and broth microdilution methods. Four formulations of the gel containing crude extract was prepared and studied physical stability. The results revealed that *Cryptolepis buechanani* Roem. & Schult. Extract possessed 5 phytochemical compound groups namely terpenoid, flavonoid, saponin and alkaloid. The extract concentration which showed inhibition zones and MIC values against the tested bacterial were more than 250 mg/ml. Four formulations of the gel containing *Cryptolepis buechanani* Roem. & Schult. extract possessed carbopol 940 as gelling agent and either glycerin or propylene glycol as humectant. All of the gel possessed a similar pH as skin and did not change in color after 5 freeze-thaw cycling.

Key words : *Cryptolepis buechanani* Roem. & Schult., skin pathogen, bacteria, gel

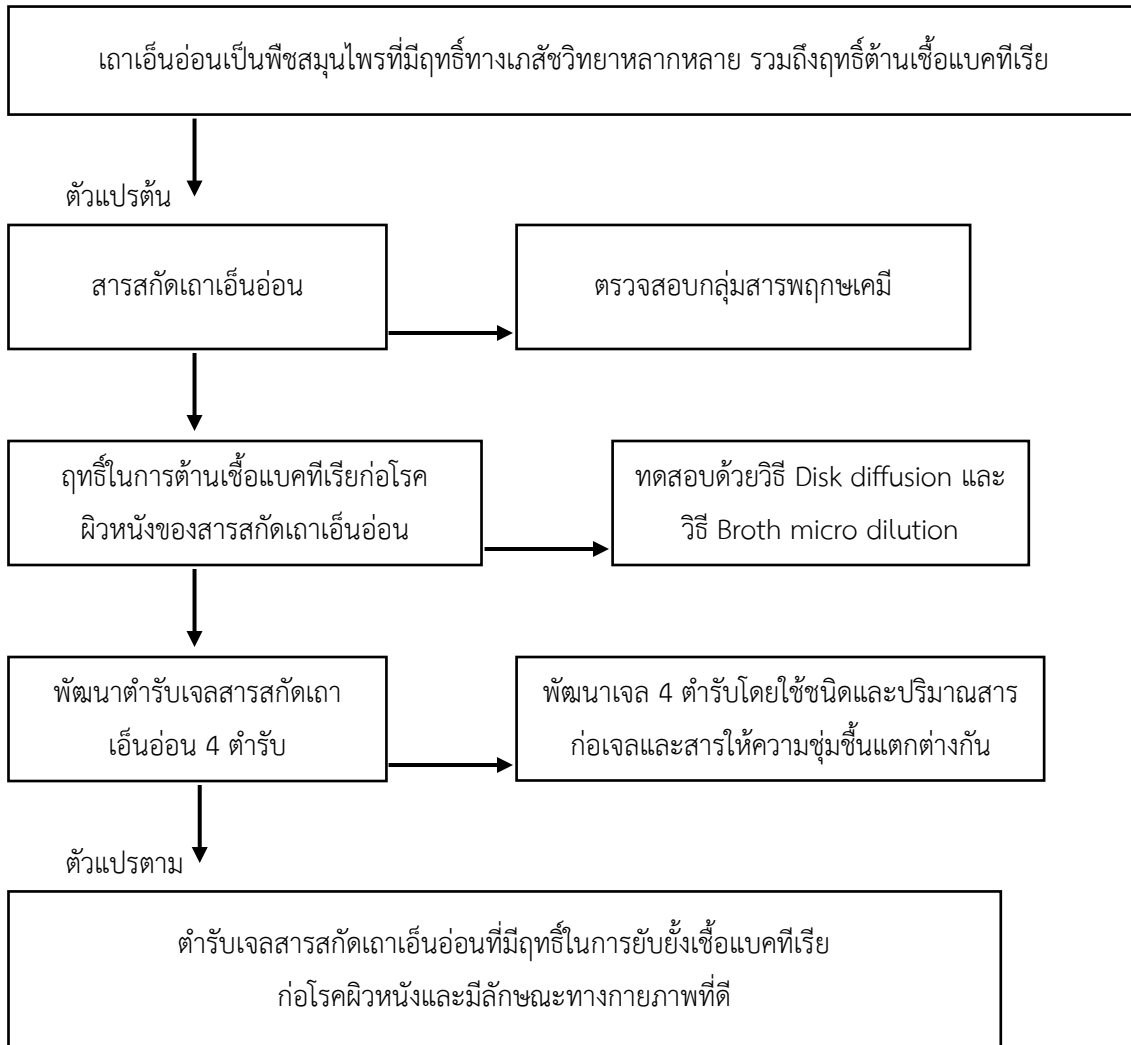
บทนำ

เนื่องด้วยสภาพแวดล้อมในปัจจุบัน เต็มไปด้วยเชื้อโรคหลากหลายที่มาสัมผัสผิวหนังของเราทำให้เกิดโรคผิวหนังมากมาย เชื้อแบคทีเรียก็เป็นหนึ่งในเชื้อโรคที่ทำให้เกิดโรคผิวหนังและส่วนใหญ่เป็นเชื้อในกลุ่ม *Staphylococcus* ซึ่งก่อโรคจากการบุกรุกและทำลายชั้นเนื้อเยื่อโดยตรง และจากการสร้างสารคัดหลั่งหลายชนิด เช่นเอนไซม์และสารพิษต่าง ๆ ที่เป็นอันตรายต่อเนื้อเยื่อ และกลุ่มที่มีการกลายพันธุ์ที่อยู่ในกลุ่มของ MRSA เป็นเชื้อที่ดื้อต่อยากลุ่ม Penicillin และยากลุ่ม B-lactams (อิสยา จันทรวิทยานุชิต และวัชรินทร์ รังสีภาณุรัตน์, 2553; ภัทรชัย กิรติสิน, 2552) สมุนไพรเถาเอ็นอ่อน หรือ *Cryptolepis buechanani* Roem. & Schult. เป็นพืชจำพวกไม้เถาเลื้อย มีสารออกฤทธิ์หลักทางพฤกษเคมีที่สำคัญ 2 กลุ่ม ได้แก่ สารกลุ่มอัลคาลอยด์ และสารกลุ่มคาร์ดิโนไลด์ ซึ่งมีสรรพคุณทางการแพทย์แผน ไทย ส่วนเถา มีรสขมเปื้อนมัน ใช้ตำกับน้ำดื่มเป็นยาบำรุงเส้นเอ็นให้แข็งแรง แก้เส้นเอ็นพิการ เส้นแข็ง แก้อาการปวดเมื่อยเส้นเอ็น แก้อาการปวดบวม ปวดเมื่อยตามร่างกาย ปวดหลัง แก้ขัดยอก (วิทยา บุญวรพัฒน์, 2557; เพ็ญนภา ทรัพย์เจริญ, 2557) ผู้วิจัยได้นำเถาเอ็นอ่อนมาสกัดและตรวจสอบหาคุณสมบัติทางพฤกษเคมี 7 กลุ่ม นำมาศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียโดยวิธี disk diffusion และ broth microdilution เพื่อนำสารสกัดไปพัฒนาเป็นเจลทาภายนอกเพื่อต้านเชื้อแบคทีเรีย ก่อนทดสอบความคงตัวทางกายภาพของตำรับเจลในสภาวะเร่ง เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาต่อยอดไปสู่เภสัชภัณฑ์สมุนไพรต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดเถาเอ็นอ่อน
2. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลต้านเชื้อแบคทีเรียจากสารสกัดเถาเอ็นอ่อน

กรอบแนวความคิดในการทำการวิจัย



วิธีการวิจัย

1. ตรวจสอบชื่อทางวิทยาศาสตร์ของเถาเอ็นอ่อนตามหลักพฤกษศาสตร์ โดยตัดลำต้นที่สมบูรณ์ของเถาเอ็นอ่อน ซึ่งขึ้นอยู่ในป่าพื้นราบ อำเภอศรีบุญเรือง จังหวัดหนองบัวลำภูเมื่อวันที่ 12 สิงหาคม 2562 นำไปเปรียบเทียบกับตัวอย่างพรรณไม้แห้งที่คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม

2. เตรียมสารสกัดจากเถาเอ็นอ่อน โดยล้างทำความสะอาดเถาเอ็นอ่อน ผึ่งลมให้แห้ง นำมาลดขนาดและอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส จนแห้งสนิท หมักในเอทานอลร้อยละ 50 ในอัตราส่วน 1 ต่อ 7 เป็นเวลา 3 วัน และเขย่าขวดที่หมักสารวันละ 8 ชั่วโมง เมื่อครบ 3 วันแล้ว กรองเอาแต่น้ำไประเหยแห้งด้วยเครื่องระเหยแบบหมุนภายใต้สุญญากาศจนได้สารสกัดหยาบที่เข้มข้น เก็บสารสกัดหยาบของเถาเอ็นอ่อนที่ได้ใส่ขวดปิดสนิทและทึบแสงในตู้เย็นอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่อไว้ใช้ในการทดสอบต่อไป

3. ตรวจวิเคราะห์กลุ่มสารพฤษเคมีในสารสกัดเถาเอ็นอ่อน ซึ่งการตรวจสอบกลุ่มสารพฤษเคมีเบื้องต้นในสารสกัดเถาเอ็นอ่อน ใช้ปฏิกิริยาการเกิดสีหรือการเกิดตะกอน ดังนี้

การตรวจสอบกลุ่มสาร Antraquinones ใช้วิธี Borntrager's test

การตรวจสอบกลุ่มสาร Terpenoids ใช้วิธี Salkowski test

การตรวจสอบกลุ่มสาร Flavonols ใช้วิธี Cyadinin test

การตรวจสอบกลุ่มสาร Saponins ใช้วิธี Frothing test

การตรวจสอบกลุ่มสาร Tannins ใช้วิธี Prussian blue method

การตรวจสอบกลุ่มสาร Alkaloids ใช้วิธี Dragendorff's test

การตรวจสอบกลุ่มสาร Cardiac glycosides ทำโดยการสกัดสีของสารสกัดออกด้วย Petroleum ether แล้วแบ่งใส่หลอดทดลองออกเป็น 3 หลอด หลอดที่ 1 ทดสอบ steroids ใช้วิธี Liebermann test หลอดที่ 2 ทดสอบ Cardiac glycosides ส่วน Unsaturated lactone ring โดยการเติม Kedde reagent หลอดที่ 3 ทดสอบ Cardiac glycosides ส่วน Deoxy-sugar ด้วยวิธี Keller-Kiliani test

4. ศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดเถาเอ็นอ่อน เชื้อแบคทีเรียที่ใช้ทดสอบจัดซื้อจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ได้แก่ *S. aureus* DMST 8840, *S. epidermidis* DMST 15505, Methicillin Resistance *S. aureus* (MRSA) DMST 20645 และ *S. pyogenes* DMST 17020

4.1 ศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคผิวหนังของสารสกัดเถาเอ็นอ่อน โดยวิธี disk diffusion โดยนำเชื้อแบคทีเรียที่ต้องการทดสอบปริมาณ 0.5 McFarland มาเกลี่ยให้ทั่วผิวน้ำอาหารเลี้ยงเชื้อ Mueller-Hinton agar (MHA) จากนั้นเตรียม 50% เอทานอล (negative control) และสารสกัดที่เจือจางด้วย 50% เอทานอล ให้มีความเข้มข้น 250, 500 และ 1,000 $\mu\text{g/ml}$ แล้วนำสารทดสอบทุกชนิดปริมาตร 30 μl หยดลงบน paper disc ที่วางไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 30 นาที วางแผ่นยามาตรฐาน ampicillin และ norfloxacin (positive control) บนอาหาร MHA ที่มีเชื้อ หลังจากนั้นวาง paper disc ของสารสกัดและ 95% เอทานอล (negative control) บนอาหาร MHA ที่มีเชื้อ บ่มเป็นเวลา 24 ชั่วโมง อ่านผลโดยใช้ Vernier caliper วัดเส้นผ่านศูนย์กลางของโซนใส (Inhibition zone) รอบ paper disc ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้งต่อเชื้อแบคทีเรียแต่ละชนิด

4.2 ศึกษาความไวรับ (Susceptibility) ของเชื้อแบคทีเรียก่อโรคผิวหนังต่อสารสกัดเถาเอ็นอ่อน โดยวิธี broth microdilution อ้างอิงตามวิธีของ Choi, J.-Y. *et al.* (2012) ทำโดยบ่มเชื้อแบคทีเรียที่ต้องการทดสอบปริมาณ 0.5 McFarland พร้อมกับสารสกัดเถาเอ็นอ่อนใน Mueller-Hinton broth (MHB) ที่ความเข้มข้นของสารสกัดระหว่าง 0.244 ถึง 1,000 mg/ml นาน 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส อ่านค่า Minimal Inhibitory Concentration (MIC) คือค่าความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดที่สามารถยับยั้งการเจริญของ

เชื้อแบคทีเรีย จากนั้นหาค่า Minimum bactericidal concentration (MBC) โดยนำสารผสมจาก well ที่ไม่เกิดการเจริญของเชื้อ (จากการหาค่า MIC) มาเพาะเชื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดแข็ง (MHA) บ่ม 24 ชั่วโมงและอ่านค่า MBC คือค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรียได้ ซึ่งเป็นความเข้มข้นที่ทำให้ปริมาณเชื้อลดลง 99% กล่าวคือไม่พบโคโลนีเจริญบนอาหาร MHA

5. ตั้งตำรับเจลสารสกัดเถาเอ็นอ่อน และศึกษาความคงตัวทางกายภาพของเจลในสภาวะเร่ง

5.1 ตั้งตำรับเจลสารสกัดเถาเอ็นอ่อน โดยใช้สารสกัดความเข้มข้นที่เหมาะสมมาตั้งตำรับเจล

4 ตำรับโดยใช้ชนิดและปริมาณของสารก่อเจลและสารให้ความชุ่มชื้นแตกต่างกัน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางสูตรตำรับเจลสารสกัดเถาเอ็นอ่อน

ส่วนประกอบ	ปริมาณ 100 g			
	สูตร 1 (g)	สูตร 2 (g)	สูตร 3 (g)	สูตร 4 (g)
สารสกัดเถาเอ็นอ่อน	0.5	0.5	0.5	0.5
Carbopol 940	1	1	0.5	0.5
Glycerin	5	-	5	-
Propylene glycol	-	5	-	5
Triethanolamine	qs	qs	qs	qs
Concentrated paraben	0.5	0.5	0.5	0.5
Perfume	qs	qs	qs	qs
Colorant	qs	qs	qs	qs
DI Water	94.5	94.5	94.5	94.5

5.2 ทดสอบความคงตัวทางกายภาพของตำรับเจลต้านเชื้อแบคทีเรียจากเถาเอ็นอ่อนทุกตำรับ โดยนำเจลมาวัดค่า pH ด้วย pH meter สังเกตสี (วัดซ้ำ 3 ครั้งต่อ 1 parameter) นำเจลทุกตำรับเก็บในที่ร้อนสลับเย็น (freeze thaw cycling) โดยเก็บไว้ในตู้บอุณหภูมิตั้งที่ 45 °C นาน 24 ชั่วโมง และเก็บไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิตั้งที่ 4 °C นาน 24 ชั่วโมง นับเป็น 1 รอบ ทำเช่นนี้ 5 รอบ เมื่อครบ 5 freeze thaw cycling ทำการวัด pH และสังเกตสีของเจลทุกตำรับอีกครั้งหนึ่ง (วัดซ้ำ 3 ครั้งต่อ 1 parameter)

ผล/สรุปผลการวิจัย

1) ผลการตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ของเถาเอ็นอ่อน พบว่าตัวอย่างพืชสมุนไพรเถาเอ็นอ่อน มีชื่อพฤกษศาสตร์คือ *Cryptolepis buchanani* Roem. & Schult. อยู่ในวงศ์ Asclepiadaceae และตรงกับตัวอย่างพรรณไม้แห้งหมายเลข MSU.PH-ASC-CB01 ของคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

2) ผลการสกัดเถาเอ็นอ่อน ผลของการสกัดเถาเอ็นอ่อน 2 ครั้งได้ร้อยละผลผลิตของสารสกัดแห้งเท่ากับ 0.72 ± 0.03 สารสกัดที่ได้มีลักษณะเหนียวหนืดข้น และมีสีน้ำตาลเข้ม

3) ผลการตรวจวิเคราะห์กลุ่มสารพฤกษเคมีเบื้องต้นในสารสกัดเถาเอ็นอ่อน แสดงในตารางที่ 2 ซึ่งบ่งชี้ว่า สารสกัดเถาเอ็นอ่อนมีสารพฤกษเคมี 5 กลุ่มคือ terpenoid, flavonoid, saponin, alkaloid และ tannin

ตารางที่ 2 กลุ่มสารพฤกษเคมีที่ตรวจพบในสารสกัดเถาเอ็นอ่อน

กลุ่มสาร	ผลที่ได้	กลุ่มสาร	ผลที่ได้
1. anthraquinones	-	6. tannins	+
2. terpenoid	+	7. cardiac glycosides	
3. flavonoid	+	7.1 steroids	-
4. saponin	+	7.2 Unsaturated lactone ring	-
5. alkaloid	+	7.3 Deoxy-sugar	+

หมายเหตุ - ไม่เกิดผล (ตรวจไม่พบ) + เกิดผล (ตรวจพบ)

4) ผลการศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคผิวหนังของสารสกัดเถาเอ็นอ่อน

4.1 ผลการศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียจากสารสกัดเถาเอ็นอ่อน โดยวิธี Disk diffusion พบว่า ความเข้มข้นของสารสกัดเถาเอ็นอ่อนที่สามารถต้านเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus*, *S. epidermidis*, *S. pyogenes* และ MRSA มีค่าเท่ากับ 125, 62.5, 250 และ 31.25 mg/ml ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคผิวหนังของสารสกัดเถาเอ็นอ่อน ทดสอบด้วยวิธี Disk diffusion

เชื้อแบคทีเรีย	Inhibition zone (mm)					
	สารสกัดเถาเอ็นอ่อน			Norfloxacin	Ampicillin	50% เอธานอล
	250	500	1,000			
	(mg/ml) (mean±S.D.)	(mg/ml) (mean±S.D.)	(mg/ml) (mean±S.D.)		n	
<i>S. aureus</i>	-	-	-	14.00±1.73	25.00±1.00	-
<i>S. epidermidis</i>	-	6.33±0.58	11.33±4.93	18.33±1.53	8.00±3.46	-
<i>S. pyogenes</i>	-	-	18.67±0.58	18.67±1.53	26.6±18.15	-
MRSA	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ - ไม่เกิด Inhibition zone

4.2 ผลการศึกษาความไวรับ (Susceptibility) ของเชื้อแบคทีเรียก่อโรคผิวหนังต่อสารสกัดเถาเอ็นอ่อน โดยวิธี broth microdilution พบว่าค่า MIC ของสารสกัดเถาเอ็นอ่อนต่อเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus*, *S. epidermidis*, *S. pyogenes* และ MRSA มีค่าเท่ากับ 125, 62.5, 250 และ 31.25 mg/ml ตามลำดับ ค่า MBC ของสารสกัดเถาเอ็นอ่อนต่อเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus*, *S. epidermidis*, *S. pyogenes* และ MRSA มีค่ามากกว่า 250 mg/ml

ตารางที่ 4 ค่า MIC และ MBC ของสารสกัดเถาเอ็นอ่อนต่อเชื้อแบคทีเรียก่อโรคผิวหนัง ทดสอบด้วยวิธี Broth dilution

เชื้อแบคทีเรีย	MIC (mg/ml)	MBC (mg/ml)
<i>S. aureus</i>	125	มากกว่า 250
<i>S. epidermidis</i>	62.5	มากกว่า 250
<i>S. pyogenes</i>	250	มากกว่า 250
MRSA	31.25	มากกว่า 250

5) ผลการตั้งตำรับและการศึกษาความคงตัวทางกายภาพของเจลสารสกัดเถาเอ็นอ่อนในสภาวะเร่ง

ผลการทดสอบความคงตัวทางกายภาพของเจลสารสกัดเถาเอ็นอ่อนที่พัฒนาขึ้น พบว่าค่า pH ของเจลสูตรที่ 1 สูตรที่ 2 สูตรที่ 3 และสูตรที่ 4 ก่อนทำ freeze thaw cycling มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.243 ± 0.153 , 6.593 ± 0.080 , 6.637 ± 0.040 และ 6.293 ± 0.666 ตามลำดับ และหลังการทำ freeze thaw cycling มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 6.207 ± 0.057 , 6.457 ± 0.006 , 6.410 ± 0.010 และ 6.357 ± 0.035 ตามลำดับ สีของผลิตภัณฑ์เจลทั้ง 4 ตำรับมีสีเขียวเข้ม เมื่อนำไปผ่าน freeze thaw cycling พบว่าสีของเจลทุกตำรับไม่ซีดจางลง

ตารางที่ 5 ลักษณะทางกายภาพของเจลสารสกัดเถาเอ็นอ่อนก่อนและหลังการเก็บในที่ร้อนสลับเย็น

สูตร	ค่า pH (mean $\pm$ S.D.)		สี	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
1	6.243 ± 0.153	6.207 ± 0.057	เขียวเข้ม	เขียวเข้ม
2	6.593 ± 0.080	6.457 ± 0.006	เขียวเข้ม	เขียวเข้ม
3	6.637 ± 0.040	6.410 ± 0.010	เขียวเข้ม	เขียวเข้ม
4	6.293 ± 0.666	6.357 ± 0.035	เขียวเข้ม	เขียวเข้ม

การอภิปรายผล

การตรวจสอบกลุ่มสารพฤกษเคมีในสารสกัดเถาเอ็นอ่อน

จากการตรวจสอบกลุ่มสารพฤกษเคมีในสารสกัดเถาเอ็นอ่อน พบว่ามีกลุ่มสารสำคัญ คือ terpenoid, flavonoid, saponin, alkaloid และ tannin ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Duta *et al.*, 1978 และ Duta *et al.*, 1980 ที่พบสาร b Buchananine (6-O-trinicotinoyl- α -D-glucopyranose) และ 1,3,6-O-trinicotinoyl- α -D-glucopyranose ในสารสกัดเถาเอ็นอ่อน ซึ่งเป็นสารในกลุ่ม alkaloid และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Vinayaka *et al.* (1987) ซึ่งทำการสกัดเถาเอ็นอ่อนด้วย methanol และน้ำ และตรวจพบสารพฤกษเคมีกลุ่ม saponin, alkaloids และ tannins

จากผลการทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดเถาเอ็นอ่อนในงานวิจัยนี้ พบว่าสารสกัดที่มีความเข้มข้นมากกว่า 250 mg/ml ทำให้เกิด Inhibition zone ต่อเชื้อทดสอบ และความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดที่ฆ่าเชื้อแบคทีเรียทั้ง 4 ชนิดได้คือมากกว่า 250 mg/ml ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sittiwet และ Puangpronpitag (2009) ซึ่งศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดหยาบส่วนน้ำของใบเถาเอ็นอ่อนต่อการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียและพบว่าสารสกัด

หยาบส่วนน้ำของใบขนาด 500 กรัมต่อลิตร มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรียได้ดีที่สุด ผลทดสอบความคงตัวทางกายภาพของผลิตภัณฑ์เจลต้านเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดเถาเอ็นอ่อนทั้ง 4 ตำรับพบว่าเจลทั้ง 4 ตำรับมีค่า pH ใกล้เคียงกับผิวหนังโดยไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของสีภายหลังการเก็บในที่ร้อนสลับเย็น อาจกล่าวได้ว่าเจลสารสกัดเถาเอ็นอ่อนทุกตำรับที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมที่จะนำไปพัฒนาเพื่อต่อยอดเชิงพาณิชย์ได้ในอนาคต

สรุปและข้อเสนอแนะ

สารสกัดเถาเอ็นอ่อนซึ่งสกัดด้วย 50 % เอทานอล มีฤทธิ์ที่ดีในการต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคผิวหนัง และมีฤทธิ์ที่ดีที่สุดในการต้านเชื้อ MRSA เนื่องจากผล MIC ต่อเชื้อ MRSA มีค่าเท่ากับ 31.25 mg/ml และมีศักยภาพที่จะนำไปพัฒนาเป็นเจลทาผิวที่มีคุณสมบัติบรรเทาการติดเชื้อแบคทีเรียที่ผิวหนัง

เอกสารอ้างอิง

- เพ็ญญา ทรัพย์เจริญ. (2557). *หนังสือสมุนไพรในอุทยานแห่งชาติภาคเหนือ*. (พิมพ์ครั้งที่ 5). นนทบุรี : ศูนย์พัฒนาตำราการแพทย์แผนไทย หน้า 120.
- ภัทรชัย กิรติสิน. (2552). *ตำราวิทยาแบคทีเรียการแพทย์*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล.
- วิทย์ เทียงบุญธรรม. (2538). *หนังสือพจนานุกรมสมุนไพรไทย*. (พิมพ์ครั้งที่ 5). “เถาเอ็นอ่อน” กรุงเทพฯ: รวมสาส์น หน้า 354.
- วิทยา บุญวรพัฒน์. (2554). *หนังสือสารานุกรมสมุนไพรไทย-จีน ที่ใช้บ่อยในประเทศไทย*. กรุงเทพฯ : สมาคมศาสตร์การแพทย์แผนจีนในประเทศไทย.
- อิสยา จันทรวิธานุชิต และวัชรินทร์ รังสีภาณุรัตน์. (2556). *แบคทีเรียทางการแพทย์*. (พิมพ์ครั้งที่ 3) กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หน้า 30-119.
- Choi, J.-Y., Damte, D., Lee, S.-J., Kim, J.-C. & Park, S.-C. (2012). Antimicrobial Activity of Lemongrass and Oregano essential oil against standard antibiotic resistant *Staphylococcus aureus* and field isolates from chronic mastitis cow. *International Journal of Phytomedicine* , 4 (1), 134-139.
- Dutta SK, Sharma BN & Sharma PV. (1978). Buchananine, a novel pyridine alkaloid from *Cryptolepis buchanani*. *Phytochemistry*, 17, 2047-2048.
- Dutta SK, Sharma BN & Sharma PV. (1980). A new nicotinoyl glucoside from *Cryptolepis buchanani*. *Phytochemistry*, 19, 1278.
- Hanprasertpong N., Teekachunhatean S., Chaiwongsa R., Ongchai S., Kunanusorn P., Sangdee C., Panthong A., Bunteang S., Nathasaen N. & Reutrakul V. (2014). Analgesic Anti-Inflammatory and Chondroprotective Activities of *Cryptolepis buchanani* Extract: In Vitro and In Vivo Studies. *BioMed research international*.

- Laupattarakasem P., Wangsrimongkol T., Surarit R. & Hahnvajanawong C. (2006). In vitro and in vivo anti-inflammatory potential of *Cryptolepis buchanani*. *J Ethnopharmacol*, 108(3), 349-354.
- Sittiwet C, Puangpronpitag D. Anti-bacterial of *Cryptolepis buchanani* Aqueous extract. *Int J Biol Chem* 2009; 3(2): 90-94.
- Vinayaka R, Narendra N, Viswamitra MA, Vaidyanathan CS. Cryptosin-a new cardenolide in tissue culture and intact plants of *Cryptolepis buchanani* Roem.& Schult. *Plant Cell Rep* 1987; 6:193-291.

วิธีการเดียนท์โพเจกชันสำหรับปัญหาสมดุลผู้ใช้สโตคาสติกแพร์คอมบิแนทอเรียลลอจิก

Gradient Projection Method for Paired Combinatorial Logit Stochastic User Equilibrium

ผู้วิจัย

ปกรณ ศรีรักษา

รองศาสตราจารย์ ดร.อำพล การณสุนทวงษ์

บทคัดย่อ

ในการศึกษาที่ผ่านมาได้มีการประยุกต์วิธีการหาค่าเหมาะที่สุดเพื่อแก้ปัญหาเทียบเท่าคณิตศาสตร์ของปัญหาสมดุลผู้ใช้สโตคาสติกแพร์คอมบิแนทอเรียลลอจิก ซึ่งเป็นปัญหาสมดุลผู้ใช้แบบสโตคาสติกที่พิจารณาดัชนีความคล้ายของแต่ละคู่การเดินทางในจุดเริ่มต้นและปลายทางเดียวกัน การศึกษานี้จึงเสนอขั้นตอนวิธีการเดียนท์โพเจกชันสำหรับแก้ปัญหาเทียบของปัญหาสมดุลผู้ใช้สโตคาสติกแพร์คอมบิแนทอเรียลลอจิก กราเดียนท์โพเจกชันเป็นหนึ่งวิธีการหาค่าเหมาะที่สุดสำหรับปัญหาที่มีฟังก์ชันวัตถุประสงค์เชิงคอนเวกซ์ ข้อจำกัดเชิงเส้น และการคำนวณทศสำหรับค้นหาคำตอบด้วยทศตรงข้ามกราเดียนท์ฟังก์ชันวัตถุประสงค์

คำสำคัญ : กราเดียนท์โพเจกชัน, ปัญหาสมดุลผู้ใช้, แพร์คอมบิแนทอเรียลลอจิก

Abstract

In recent studies, there are applications of optimization method for solving the mathematic equivalent problem of paired combinatorial logit stochastic user equilibrium problem. It is a stochastic user equilibrium problem that considers the similarity index of each route pairs in the same origin-destination. This study proposes a gradient projection algorithm for solving this equivalent problem. It is an optimization algorithm for convex objective function with linear constraints. The direction search in this algorithm is the opposite gradient direction of the objective function. This study shows the method for determining the solution.

Keywords : Gradient Projection, Paired Combinatorial Logit, User Equilibrium Problem

บทนำ

การวางแผนพัฒนาการคมนาคมขนส่งจำเป็นต้องทราบถึงอุปสงค์การเดินทาง เพื่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานต่าง ๆ รองรับอุปสงค์นั้น และนำไปศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ (Feasible Study) สำหรับการหาอุปสงค์การเดินทางนิยมใช้แบบจำลอง 4 ขั้นตอน (4-Step Model) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ การเกิดการเดินทาง (Trip Generation) การกระจายการเดินทาง (Trip Distribution) ทางเลือกการเดินทาง (Mode Choice) และการแจกแจงการเดินทาง (Trip Assignment) การศึกษานี้ศึกษาขั้นตอนที่ 4 คือการแจกแจงจราจรมีหลายแบบจำลองคณิตศาสตร์ที่ใช้สะท้อนและอนุมานพฤติกรรมตัดสินใจของผู้ใช้ เช่น แบบจำลองสมดุลผู้ใช้ (UE) เป็นแบบจำลองที่อนุมานผู้ใช้รับข้อมูลครบถ้วนและตัดสินใจเลือกเส้นทางที่มีเวลาเดินทางสั้นที่สุด แบบจำลองสมดุลผู้ใช้สโตคาสติก (SUE)

เป็นแบบจำลองที่ให้ผู้ที่มีความคลาดเคลื่อนในการเลือกเส้นทางสะท้อนความคลาดเคลื่อนนั้นผ่านพจน์ความผิดพลาดในการรับรู้ของผู้ใช้ แบบจำลองตัวเลือกเส้นทางที่ใช้เป็นมัลติโนเมียลลอจิท (Multinomial Logit) แต่แบบจำลองยังไม่สามารถสะท้อนพฤติกรรมการตัดสินใจของผู้ใช้ได้ ในบางสถานการณ์ จึงมีการประยุกต์แบบจำลองแพร์คอมบิเนทอเรียลลอจิท (Paired Combinatorial Logit) ที่มีการนำความคล้าย (Similarity) ของทุกคู่ตัวเลือกมาพิจารณาผ่านดัชนีความคล้าย ทำให้สามารถสะท้อนการตัดสินใจของผู้ใช้ได้มากกว่าในสถานการณ์ที่ตัวเลือกมีบางคุณลักษณะที่ทับซ้อนกัน ในกรณีการเลือกเส้นทางคุณลักษณะดังกล่าวคือระยะทางบนเส้นทางที่ทับซ้อนกัน การหาคำตอบของปัญหาเหล่านี้โดยทั่วไปใช้ปัญหาเทียบเท่าคณิตศาสตร์ (Mathematic Equivalent Problem) ในการหาคำตอบ ซึ่งเป็นปัญหาการหาค่าเหมาะที่สุด (Optimization Problem) การศึกษานี้สนใจปัญหาสมมูลผู้ใช้สโตคาสติกแพร์คอมบิเนทอเรียลลอจิท (PCL-SUE) เป็นแบบจำลองที่มีสมการซับซ้อนและใช้เวลาในการคำนวณมาก เนื่องจากมีจำนวนตัวแปรจำนวนมาก กล่าวคือแบบจำลองนี้จะสร้างตัวแปรขึ้นใหม่เป็นกระจกการบนเส้นทางจากคู่เส้นทางใด ๆ ในคู่ต้นทางปลายทางเดียวกัน หากคู่ต้นทางปลายทางหนึ่งมีเส้นทางทั้งหมด n เส้นทาง จะสร้างตัวแปรกระจกการบนเส้นทางจากคู่เส้นทางทั้งหมด $n \times (n-1)$

การศึกษานี้จัดทำขึ้นเพื่อหาสมการคำนวณทิศทางเข้าสู่คำตอบของวิธีการเดินทางที่โพรเจกชัน และประยุกต์วิธีการเดินทางที่โพรเจกชันกับปัญหาสมมูลผู้ใช้สโตคาสติกแพร์คอมบิเนทอเรียลลอจิท

แบบจำลองแพร์คอมบิเนทอเรียลลอจิท

แบบจำลองแพร์คอมบิเนทอเรียลลอจิทสำหรับปัญหาสมมูลผู้ใช้สโตคาสติกเป็นแบบจำลองตัวเลือกที่มีการพิจารณาความน่าจะเป็นจากทุกคู่ตัวเลือก ในที่นี้ใช้ดัชนีความคล้ายของแต่ละคู่ตัวเลือกประยุกต์กับปัญหาตัวเลือกเส้นทาง (Bekhor and Prashker, 1999) ได้สมการความน่าจะเป็นของตัวเลือกดังนี้

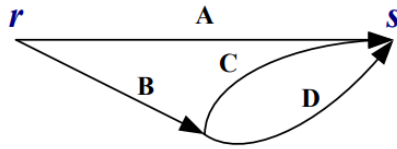
$$P_{i|ij} = \frac{e^{V_i/(1-\alpha_{ij})}}{e^{V_i/(1-\alpha_{ij})} + e^{V_j/(1-\alpha_{ij})}} \quad (1)$$

$$P_{ij} = \frac{(e^{\frac{V_i}{1-\alpha_{ij}}} + e^{\frac{V_j}{1-\alpha_{ij}}})^{1-\alpha_{ij}}}{\sum_{k=1}^{n-1} \sum_{m=k+1}^n (e^{\frac{V_k}{1-\alpha_{km}}} + e^{\frac{V_m}{1-\alpha_{km}}})^{1-\alpha_{km}}} \quad (2)$$

$$P_i = \sum_{j \neq i} P_{i|ij} \times P_{ij} \quad (3)$$

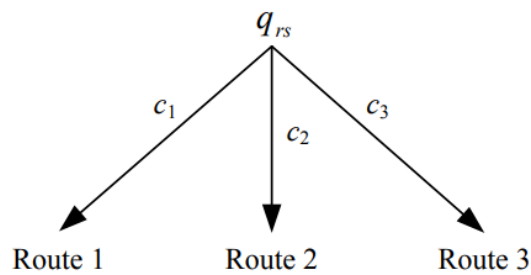
$P_{i|ij}$ คือค่าความน่าจะเป็นของเส้นทาง i จากคู่เส้นทาง i และ j และ P_{ij} คือค่าความน่าจะเป็นของคู่เส้นทาง i และ j V_i เป็นค่าอรรถประโยชน์ของเส้นทาง i โยปกติใช้เป็นค่าลบของเวลาเดินทางบนเส้นทาง α_{ij} คือค่าดัชนีความคล้ายของคู่เส้นทาง i และ j

การเปรียบเทียบ Multinomial Logit และ PCL

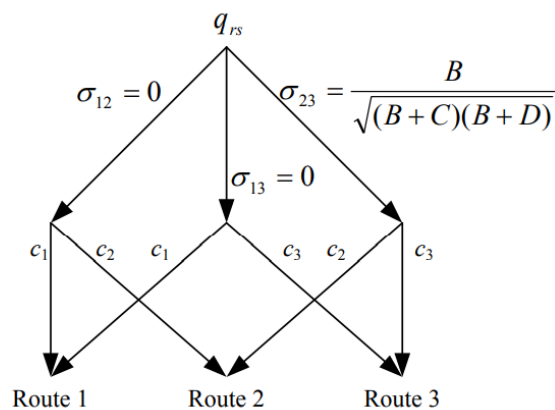


รูปที่ 1 แสดงโครงข่ายตัวอย่าง (Pravinongvuth and Chen,2005)

จากรูปที่ 1 เป็นโครงข่ายประกอบด้วยลิงค์ A B C และ D มีกระแสจราจรจากโหนด r ไปยัง s ประกอบด้วย 3 เส้นทาง เส้นทางที่ 1 ประกอบด้วยลิงค์ A เส้นทางที่ 2 ประกอบด้วย ลิงค์ B และ C เส้นทางที่ 3 ประกอบด้วยลิงค์ B และ D เส้นทางที่ 2 และ 3 มีส่วนทับซ้อนกันคือลิงค์ B ทำให้ได้ค่าดัชนีความคล้ายดังรูปที่ 3



รูปที่ 2 แผนภาพแสดงการแจกแจงอุปสงค์การเดินทางด้วยแบบจำลอง MNL



รูปที่ 3 แผนภาพแสดงการแจกแจงอุปสงค์การเดินทางด้วยแบบจำลอง PCL

จากรูปที่ 2 จะเห็นว่าการแจกแจงจากแบบจำลอง MNL ขาดการพิจารณาส่วนทับซ้อนของเส้นทางที่ 2 และ 3 ทำให้ทั้งสามเส้นทางมีกระแสจราจรเท่ากัน หากเวลาเดินทางมีค่าเท่ากัน ส่วนในรูปที่ 3 แสดงแผนภาพการแจกแจงจราจร ทำให้เห็นถึงระดับของการแจกแจงที่สะท้อน ความน่าจะเป็นขอบ (Marginal Probabilities) และความน่าจะเป็นเงื่อนไข (Conditional Probabilities) การแจกแจงในส่วนแรกเป็นการแจกแจงไปยังคู่เส้นทางซึ่งเป็นผลมาจากส่วนทับซ้อนกันในรูปแบบของค่าดัชนีความคล้ายตามสมการ (1) (Prashker and Bekhor, 2004) ส่วนการแจกแจงถัดมาเป็นการแจกแจงจากคู่เส้นทางสู่เส้นทางตามสมการ (2) ส่วนการหาความน่าจะเป็นสำหรับเส้นทางต่าง ๆ หาได้จากผลรวมของกระแสจราจรจากทางคู่เส้นทาง

ปัญหาเทียบเท่าคณิตศาสตร์ของ PCL-SUE

$$\min z = z_1 + z_2 + z_3 \quad (4)$$

$$z_1 = \sum_{a \in A} \int_0^{x_a} t_a(w) dw \quad (5)$$

$$z_2 = \frac{1}{\theta} \sum_{r \in R} \sum_{k \in K_{rs}} \sum_{\substack{j \in K_{rs} \\ j \neq k}} \beta_{kj}^{rs} f_{k(kj)}^{rs} \ln \left(\frac{f_{k(kj)}^{rs}}{\beta_{kj}^{rs}} \right) \quad (6)$$

$$z_3 = \frac{1}{\theta} \sum_{r \in R} \sum_{k=1}^{|K_{rs}|-1} \sum_{j=k+1}^{|K_{rs}|} (1 - \beta_{kj}^{rs}) (f_{k(kj)}^{rs} + f_{j(kj)}^{rs}) \ln \left(\frac{f_{k(kj)}^{rs} + f_{j(kj)}^{rs}}{\beta_{kj}^{rs}} \right) \quad (7)$$

กำหนดให้

$$\sum_{k \in K_{rs}} \sum_{\substack{j \in K_{rs} \\ j \neq k}} f_{k(kj)}^{rs} = q_{rs} \quad \forall rs \in RS \quad (8)$$

$$f_{k(kj)}^{rs} \geq 0 \quad \forall k \in K_{rs}, kj \in L_{rs}, rs \in RS \quad (9)$$

Bekhor และ Prashker ได้เสนอปัญหาเทียบเท่าคณิตศาสตร์สำหรับปัญหาแฟรคคอมบิแนทอเรียล โดยเพิ่มพจน์ความไร้ระเบียบ (Entropy Term) 2 พจน์ซึ่งสะท้อนความน่าจะเป็นขอบ (Marginal Probabilities) และความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข (Conditional Probabilities) (Chen, et al, 2013) ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของปัญหาเทียบเท่าประกอบด้วย 3 ส่วน ส่วนที่ 1 เป็นผลมาจากความหนาแน่นของกระแสจราจรบนลิงค์ เป็นฟังก์ชันเดียวกับฟังก์ชันวัตถุประสงค์เดียวกับฟังก์ชันวัตถุประสงค์ปัญหาเทียบเท่าสมดุลผู้ใช้ (User Equilibrium) ส่วนที่ 2 เป็นผลมาจากการแจกแจงจากกระแสจากคู่เส้นทางไปยังกระแสจราจรของเส้นทางจากคู่เส้นทาง ตามแผนภาพผังรูปที่ 3 ในการแจกแจงลำดับสุดท้าย ส่วนที่ 3 สะท้อนถึงจากแจกแจงกระแสจราจรจากอุปสงค์การเดินทางของคู่ต้นทางปลายทางไปยังคู่เส้นทางต่าง ๆ

อัลกอริทึมกราฟเดียนทีโพรเจกชันถูกใช้ในการหาค่าต่ำสุดสำหรับคอนเวกซ์ฟังก์ชัน (Convex Function) และมีข้อจำกัดเชิงเส้น (Linear Constraints) การวิธีคำนวณซ้ำ (Iterative Method) ที่ฉายทิศทางตรงข้ามกราฟเดียนของฟังก์ชันวัตถุประสงค์ไปยังเงื่อนไขที่ถูกใช้งาน (Active Constraints) รูปแบบทั่วไปของการหาค่าต่ำสุดของฟังก์ชันวัตถุประสงค์มีข้อจำกัดแบบเท่ากับและไม่เท่ากับ (Equality and Inequality Constraints) (Florian, et al, 2009) ได้สมการคำนวณ Projection Matrix ดังนี้

$$P = I - A_q^T (A_q A_q^T)^{-1} A_q \quad (10)$$

หาสมการคำนวณทิศทางสู่เข้าสู่คำตอบ

หาสมการโพรเจกชันเมทริกซ์ตามสมการ (10) ให้ N เป็นผลรวมจำนวนเส้นทางของทุกคู่ต้นทางปลายทาง ดังนี้

$$N = \sum_{i=1}^{|RS|} \frac{|K_{rs_i}|!}{(|K_{rs_i}| - 2)!}$$

$$(A_q)^T (A_q (A_q)^T)^{-1} A_q = \begin{bmatrix} \frac{(|K_{rs_1}| - 2)!}{|K_{rs_1}|!} \cdot 1 & \frac{|K_{rs_1}|!}{(|K_{rs_1}| - 2)!} \times \frac{|K_{rs_1}|!}{(|K_{rs_1}| - 2)!} & \cdots & 0 & \frac{|K_{rs_1}|!}{(|K_{rs_1}| - 2)!} \times \frac{|K_{rs_1}|!}{(|K_{rs_1}| - 2)!} \\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & \frac{|K_{rs_{|RS|}}|!}{(|K_{rs_{|RS|}}| - 2)!} \times \frac{|K_{rs_{|RS|}}|!}{(|K_{rs_{|RS|}}| - 2)!} & \cdots & \frac{(|K_{rs_{|RS|}}| - 2)!}{|K_{rs_{|RS|}}|!} \cdot 1 & \frac{|K_{rs_{|RS|}}|!}{(|K_{rs_{|RS|}}| - 2)!} \times \frac{|K_{rs_{|RS|}}|!}{(|K_{rs_{|RS|}}| - 2)!} \end{bmatrix}_{N \times N}$$

$$P = I - (A_q)^T (A_q (A_q)^T)^{-1} A_q$$

$$n_{rs} = \frac{|K_{rs}|!}{(|K_{rs}| - 2)!} \quad \forall rs \in RS$$

คำนวณหาจำนวนพื้นฐานบางส่วนอันดับที่ 1 สำหรับคำนวณสมการคำนวณทิศทางสู่เข้าสู่คำตอบ

$$-\nabla_Z(f^n) = -\nabla_{Z_1}(f^n) - \nabla_{Z_2}(f^n) - \nabla_{Z_3}(f^n)$$

$$-\nabla_{Z_1}(f^n) = \begin{bmatrix} -C_{1(|K_{rs_1}|-1)\times 1}^{rs_1^n} \\ \vdots \\ -C_{|K_{rs_1}|(|K_{rs_1}|-1)\times 1}^{rs_1^n} \\ \vdots \\ -C_{1(|K_{rs|RS}|-1)\times 1}^{rs|RS|^n} \\ \vdots \\ -C_{|K_{rs|RS}|(|K_{rs|RS}|-1)\times 1}^{rs|RS|^n} \end{bmatrix}_{N\times 1}$$

$$-\nabla_{Z_2}(f^n) = -\frac{1}{\theta} \begin{bmatrix} \beta_{12}^{rs_1} + \beta_{12}^{rs_1} \ln \frac{f_{1(12)}^{rs_1}}{\beta_{12}^{rs_1}} \\ \vdots \\ \beta_{(|K_{rs_1}|-1)|K_{rs_1}|}^{rs_1} + \beta_{(|K_{rs_1}|-1)|K_{rs_1}|}^{rs_1} \ln \frac{f_{|K_{rs_1}|(|K_{rs_1}|-1)|K_{rs_1}|}^{rs_1}}{\beta_{(|K_{rs_1}|-1)|K_{rs_1}|}^{rs_1}} \\ \vdots \\ \beta_{12}^{rs|RS|} + \beta_{12}^{rs|RS|} \ln \frac{f_{1(12)}^{rs|RS|}}{\beta_{12}^{rs|RS|}} \\ \vdots \\ \beta_{(|K_{rs|RS}|-1)|K_{rs|RS}|}^{rs|RS|} + \beta_{(|K_{rs|RS}|-1)|K_{rs|RS}|}^{rs|RS|} \ln \frac{f_{|K_{rs|RS}|(|K_{rs|RS}|-1)|K_{rs|RS}|}^{rs|RS|}}{\beta_{(|K_{rs|RS}|-1)|K_{rs|RS}|}^{rs|RS|}} \end{bmatrix}_{N\times 1}$$

$$-\nabla_{Z_3}(f^n) = -\frac{1}{\theta} \begin{bmatrix} (1 - \beta_{12}^{rs_1}) + (1 - \beta_{12}^{rs_1}) \ln \frac{f_{1(12)}^{rs_1} + f_{2(12)}^{rs_1}}{\beta_{12}^{rs_1}} \\ \vdots \\ \left((1 - \beta_{(|K_{rs_1}|-1)|K_{rs_1}|}^{rs_1}) + \beta_{(|K_{rs_1}|-1)|K_{rs_1}|}^{rs_1} \right) \ln \frac{f_{(|K_{rs_1}|-1)(|K_{rs_1}|-1)|K_{rs_1}|}^{rs_1} + f_{|K_{rs_1}|(|K_{rs_1}|-1)|K_{rs_1}|}^{rs_1}}{\beta_{(|K_{rs_1}|-1)|K_{rs_1}|}^{rs_1}} \\ \vdots \\ (1 - \beta_{12}^{rs|RS|}) + (1 - \beta_{12}^{rs|RS|}) \ln \frac{f_{1(12)}^{rs|RS|} + f_{2(12)}^{rs|RS|}}{\beta_{12}^{rs|RS|}} \\ \vdots \\ \left((1 - \beta_{(|K_{rs|RS|}-1)|K_{rs|RS|}|}^{rs|RS|}) + (1 - \beta_{(|K_{rs|RS|}-1)|K_{rs|RS|}|}^{rs|RS|}) \right) \ln \frac{f_{(|K_{rs|RS|}-1)(|K_{rs|RS|}-1)|K_{rs|RS|}|}^{rs|RS|} + f_{|K_{rs|RS|}(|K_{rs|RS|}-1)|K_{rs|RS|}|}^{rs|RS|}}{\beta_{(|K_{rs|RS|}-1)|K_{rs|RS|}|}^{rs|RS|}} \end{bmatrix}_{N \times 1}$$

ได้สมการคำนวณทิศทางการเข้าสู่คำตอบ $k(kj)$ ดังนี้

$$\begin{aligned} d_{k(kj)}^{rs(n)^n} &= -c_k^{rs(n)^n} - \frac{1}{\theta} \left(\beta_{kj}^{rs(n)^n} + \beta_{kj}^{rs(n)^n} \ln \frac{f_{k(kj)}^{rs(n)^n}}{\beta_{kj}^{rs(n)^n}} \right) - \\ &\frac{1}{\theta} \left((1 - \beta_{kj}^{rs}) + (1 - \beta_{kj}^{rs}) \ln \frac{f_{k(kj)}^{rs(n)^n} + f_{j(kj)}^{rs(n)^n}}{\beta_{kj}^{rs}} \right) + \frac{(|K_{rs}|-2)!}{|K_{rs}|} \cdot \sum_{j \in K_{rs}, j \neq k} [c_k^{rs} + \\ &\frac{1}{\theta} \left(\beta_{kj}^{rs} + \beta_{kj}^{rs} \ln \frac{f_{k(kj)}^{rs}}{\beta_{kj}^{rs}} \right) + \frac{1}{\theta} \left((1 - \beta_{kj}^{rs}) + (1 - \beta_{kj}^{rs}) \ln \frac{f_{k(kj)}^{rs(n)^n} + f_{j(kj)}^{rs(n)^n}}{\beta_{kj}^{rs}} \right)] \end{aligned} \quad (11)$$

ตัวอย่างการคำนวณ

ส่วนนี้แสดงตัวอย่างการคำนวณโครงข่ายตัวอย่าง 2 โครงข่าย ที่มีจำนวนลิงค์แตกต่างกันดังนี้ กำหนดให้ RMSE ที่ยอมรับได้เท่ากับ 0.0001

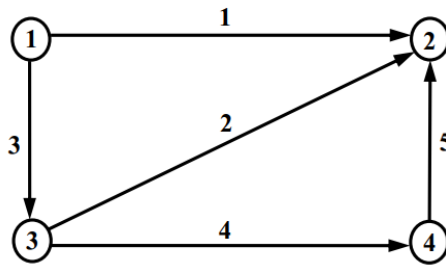
$$t_a = 1 + 0.15 \left(\frac{x_a}{c_a} \right)^4$$

t_a = เวลาเดินทางบนลิงค์ a

a = หมายเลขของลิงค์

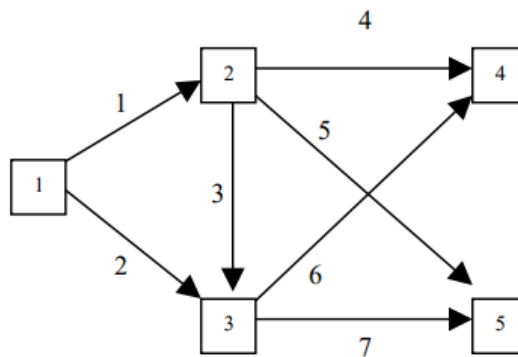
x_a = กระแสจราจรบนลิงค์

C_a = ความจุของลิงค์



รูปที่ 1 แสดงโครงข่ายตัวอย่างที่ 1

จากโครงข่ายตัวอย่างที่ 1 มี 2 คู่ต้นทางปลายทางคือจากโหนด 1 ไป 2 และจาก 3 ไป 2 มีอุปสงค์การเดินทางเท่ากับ 2 ความจุของลิงค์เท่ากับหมายเลขลิงค์ และความยาวของลิงค์ 1 2 3 4 และ 5 เท่ากับ 1 1.414 1 1 และ 1 ตามลำดับ ได้คำตอบลิงค์ที่ 1 2 3 4 และ 5 เท่ากับ 1.3043 1.9228 0.6957 0.7728 และ 0.7728 ตามลำดับ มีรอบการคำนวณทั้งหมด 14 รอบและเวลาคำนวณเท่ากับ 47 มิลลิวินาที



รูปที่ 2 แสดงโครงข่ายตัวอย่างที่ 2

จากโครงข่ายตัวอย่างที่ 2 มี 2 คู่ต้นทางปลายทางคือจากโหนด 1 ไป 4 และจาก 1 ไป 5 มีอุปสงค์การเดินทางเท่ากับ 2 และ 2.5 ตามลำดับ ความจุของลิงค์เท่ากับ 2 2 2 2 4 4 และ 4 ความยาวของลิงค์เท่ากับ 2 ได้คำตอบลิงค์ที่ 1 2 3 4 5 6 และ 7 เท่ากับ 2.3175 2.1824 0.2655 0.9099 1.1421 1.0901 และ 1.3579 ตามลำดับ มีรอบการคำนวณทั้งหมด 20 รอบและเวลาคำนวณเท่ากับ 63 มิลลิวินาที

สรุปการศึกษา

การศึกษานี้แสดงการประยุกต์อัลกอริทึมกราฟิเคียนโทโพเจชันกับปัญหาเทียบเท่าคณิตศาสตร์ของปัญหาสมดุลผู้ใช้สโตนาคติคแพร์คอมบีเนทอเรียลลอจิก ปัญหาเทียบเท่าคณิตศาสตร์ดังกล่าวประกอบด้วยผลกระทบเนื่องจากความหนาแน่นของกระแสจราจร ความไม่แน่นอน และความคล้ายของแต่ละคู่ตัวเลือกในการศึกษานี้ หมายถึงระยะทางทับซ้อนกันของคู่เส้นทางสะท้อนผ่านพจน์ต่าง ๆ ในฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของปัญหาเทียบเท่าคณิตศาสตร์ ซึ่งมีข้อจำกัดเชิงเส้น แบบจำลองแพร์คอมบีเนทอเรียลลอจิกต้องสร้างตัวแปรกระแสจราจรบน

เส้นทางจากคู่เส้นทางจำนวนเท่ากับผลคูณของจำนวนเส้นทางในคู่ต้นทางปลายทางและจำนวนเส้นทางในคู่ต้นทางปลายทางลบหนึ่งสำหรับทุกคู่ต้นทางปลายทาง และได้แสดงขั้นตอนการคำนวณ อันประกอบด้วย การหาเซตของเส้นทางสั้นที่สุดของทุกคู่ต้นทางปลายทาง การเริ่มต้น (Initiation) คือการตั้งค่ากระแสจราจรบนทุกลิงค์และรอบการคำนวณเท่ากับศูนย์ เพื่อคำนวณหาความน่าจะเป็นในการแจกแจงอุปสงค์การเดินทางของทุกคู่ต้นทางปลายทางสู่กระแสจราจรบนเส้นทาง การคำนวณทิศทางลู่เข้า คำนวณจากกระแสจราจรจากคู่เส้นทางและเวลาเดินทางบนเส้นทางจากรอบการคำนวณก่อนหน้า การหา Step Size ด้วยวิธีการหาค่าต่ำสุดในการศึกษานี้ใช้วิธี Bisection การอัปเดตกระแสจราจร เป็นการนำตัวแปรต่าง ๆ จากรอบการคำนวณก่อนหน้าบวกกับผลคูณของ Step Size ที่ได้มาจากการหาค่าต่ำสุดด้วยวิธี Bisection และทิศทางลู่เข้า และการทดสอบการลู่เข้า ทดสอบด้วยค่า Root Mean Square Error สมการคำนวณทิศทางลู่เข้าสู่ค่าตอบประกอบด้วย 2 พจน์ หนึ่งคือค่าลบอนุพันธ์ลำดับที่หนึ่งของฟังก์ชันวัตถุประสงค์บวกกับพจน์ที่สองคือค่าเฉลี่ยของฟังก์ชันวัตถุประสงค์ เนื่องจากวิธีการดัดยันทโพรเจกชันคำนวณที่ละคู่ต้นทางปลายทางส่งผลให้จำนวนรอบมีจำนวนมากมาย

การทดลองกับโครงข่ายตัวอย่างที่ 1 ประกอบด้วย 5 ลิงค์ 4 โหนดและมีจำนวนเซตเส้นทางทั้งหมดเท่ากับ 5 เส้นทาง ใช้เวลาคำนวณ 47 มิลลิวินาที รอบคำนวณเท่ากับ 14 รอบ กับโครงข่ายตัวอย่างที่ 2 ประกอบด้วย 7 ลิงค์ 5 โหนดและมีจำนวนเซตเส้นทางทั้งหมดเท่ากับ 6 เส้นทาง ใช้เวลาคำนวณ 63 มิลลิวินาที รอบคำนวณเท่ากับ 20 รอบ

สำหรับการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการคำนวณหรือเวลาที่ใช้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์เทียบเท่าคณิตศาสตร์ของปัญหาสมมูลผู้ใช้สโตคาสติกโปรแกรมบีแนรทอเรียลลอจิกเมื่อเทียบกับอัลกอริทึมอื่น เช่น Partial Linearization รวมไปถึงการหาความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการคำนวณของอัลกอริทึมกับขนาดโครงข่าย ตัวแปรอื่น ๆ รวมไปถึงวิธีการหาความยาวกาวที่ต่างกันจะทำให้การศึกษานในอนาคต

อ้างอิง

- Chen A, Kasikitwiwat P, Ji Z. Solving the overlapping problem in route choice with paired combinatorial logit model. *Transportation Research Record*, 2003, 65-73.
- Chen A, Ryu S, Xu X, Choi K. Computation and application of the paired combinatorial logit stochastic user equilibrium problem. *Computer & Operation Research* 43, 2014, 68-77.
- Florian M, Constantin I, Florian D. A new look at the projected gradient method for equilibrium assignment. *Transportation Research Record Journal of the Transportation Research Board*, 2009, 10-16.
- Koppelman F, Wen C. The paired combinatorial logit model: properties, estimation and application. *Transportation Research B*, 2000, 75-89.
- Patriksson, M. *The Traffic Assignment Problem: Models and Methods*. VSP, Utrecht, Netherlands, 1994.
- Prashker J, Bekhor S. Route choice models used in the stochastic user equilibrium problem : A review. *Transport Reviews*, 2004, 437-463.

- Prashker J, Bekhor S. Congestion, stochastic and similarity effects in stochastic user-equilibrium models. In Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, No. 1733, TRB, National Research Council, 2000, 80–87.
- Pravinvongvuth S, Chen A. Adaptation of the paired combinatorial logit model to the route choice problem. Transportmetrica, 2005, 223–40.
- Rosen. B. The gradient projection method for nonlinear programming, I. Linear constraints. J. Soc. Journal of the Society for Industrial and Applied Mathematics Vol. 8, No. 1, 1960, 181–217.
- Sheffi Y. Urban transportation networks: equilibrium analysis with mathematical programming methods. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1985.

ประวัติผู้เขียนและผู้ร่วมเขียน

นายปรกรณ์ ศรีรักษา, วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ปัจจุบันกำลังศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

รศ. ดร.อำพล การุณสุนทวงษ์, วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, M.S. Transportation Engineering, University of Texas at Austin, Ph.D. Transportation Engineering, University of Texas at Austin, ปัจจุบันดำรงตำแหน่งรองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

การศึกษารูปแบบธุรกิจการให้บริการควบคุมงานโครงการก่อสร้างขนาดเล็ก

A study of business model of construction supervision service for very small projects

ผู้วิจัย

ฝนหลวง สุขโข

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมและการบริหารการก่อสร้าง

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สันติ เจริญพรพัฒนา

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาความเป็นไปได้และนำเสนอรูปแบบธุรกิจการให้บริการควบคุมงานโครงการก่อสร้างขนาดเล็ก เช่น โครงการก่อสร้างบ้านเดี่ยว โครงการก่อสร้างอาคารขนาดเล็กที่มีมูลค่าการก่อสร้างไม่เกิน 10 ล้านบาท ซึ่งโครงการก่อสร้างขนาดเล็กดังกล่าวนี้เจ้าของโครงการมักตัดสินใจจะไม่จ้างผู้ควบคุมงานแบบเต็มเวลาเนื่องจากมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับสัดส่วนกับมูลค่าโครงการก่อสร้าง และอาจใช้วิธีการจ้างผู้ควบคุมงานแบบบุคคลไม่เต็มเวลาเพื่อช่วยควบคุมการก่อสร้าง ซึ่งการจ้างในรูปแบบบุคคลมีความเสี่ยงเรื่องความรับผิดชอบและคุณภาพของการให้บริการ ด้วยเหตุผลนี้ผู้วิจัยจึงทำการออกแบบรูปแบบธุรกิจที่เหมาะสมซึ่งรวมถึง การกำหนดรูปแบบการให้บริการ การศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินของธุรกิจ ซึ่งการศึกษาพบว่า การให้บริการควบคุมงานก่อสร้างสำหรับโครงการก่อสร้างขนาดเล็ก ซึ่งพบว่ามีการให้บริการควบคุมงานโครงการก่อสร้างขนาดเล็กแบบไม่เต็มเวลานี้มีศักยภาพที่จะเป็นธุรกิจและจะช่วยยกระดับคุณภาพการก่อสร้างโครงการขนาดเล็ก และงานวิจัยนำเสนอเงื่อนไขการดำเนินงานที่จะทำให้ธุรกิจนี้มีความเป็นไปได้มีผลตอบแทนที่คุ้มค่ากับการดำเนินธุรกิจ

คำสำคัญ : การควบคุมงานก่อสร้าง, การศึกษาความเป็นไปได้, งานก่อสร้างขนาดเล็ก

Abstract

This research is to analyze feasibilities and to propose a business model of Small Building Construction Supervision Service (SBCSS). Examples of target customers are owners of small single-detached house construction with value not exceeding 10 million baht. In such small construction projects, project owners often decide not to employ a full-time supervision firm because its cost is quite high in comparison to the construction value. The owner may rather employ a part-time individual supervisor, which is much cheaper. The use of a part-time individual supervisor imposes high risks of responsibility and quality of service. For this reason, the research proposed an appropriate business mode, service strategy and financial feasibility of the business. The study showed that SBCSS has the potential to become a new business and will eventually help to improve the quality of small construction projects. Finally, this research proposed an operating configuration that will make this business feasible with sufficient return on investment.

Keywords : Construction Supervision, Feasibility Study, Small Building Construction

บทนำ

“บ้าน” ถือเป็น 1 ในปัจจัย 4 ของความต้องการในการดำรงชีวิตของมนุษย์ บ้านช่วยปกป้องมนุษย์จากสภาพอากาศ หรือภัยอันตรายต่างๆ อีกทั้งยังใช้เป็นสถานที่พักผ่อนและผ่อนคลายจิตใจอีกด้วย การมีบ้านที่มีคุณภาพ มีความแข็งแรงคงทนนั้น จะทำให้ผู้อยู่อาศัยรู้สึกมั่นคงปลอดภัย และมีพื้นฐานชีวิตที่ดีขึ้น แต่ถ้าหากบ้านที่ผู้อยู่อาศัยมีปัญหา ก็อาจจะส่งผลทำให้คุณภาพชีวิตของผู้อยู่อาศัยนั้นแย่ลง ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นกับตัวบ้านโดยมากก็มีสาเหตุมาจากการก่อสร้างที่ไม่ได้คุณภาพ ไม่มีการตรวจสอบงานที่ดี หรือผู้รับเหมาละเลยในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ทำให้ยากต่อการแก้ไข และการบำรุงรักษาในภายหลัง

เพราะฉะนั้นจึงมีการควบคุมคุณภาพของงานก่อสร้าง เพื่อช่วยควบคุมคุณภาพงาน ,ต้นทุนในการก่อสร้าง และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยผู้ที่มีความชำนาญดำเนินการตรวจสอบคุณภาพงาน ในโครงการก่อสร้างขนาดใหญ่จึงมีการจ้างงานผู้ควบคุมงานมาช่วยในจุดนี้ เพราะถ้าหากงานเกิดความเสียหาย หรือเกิดปัญหาต่างๆ จะกระทบกับต้นทุนที่เพิ่มสูงขึ้น

แต่ในงานก่อสร้างโครงการขนาดเล็กนั้น ผู้ว่าจ้างมักไม่ได้ให้ความสำคัญกับการจ้างผู้ควบคุมงาน เนื่องจากมีมูลค่าโครงการที่ไม่สูงนัก จึงไม่เห็นว่าเป็นเรื่องจำเป็น แต่ในหลายๆ ครั้ง เมื่อเกิดปัญหาในการทำงาน ก็มักจะส่งผลกระทบต่อโครงการทั้งทางด้านต้นทุน คุณภาพงาน และเวลา ทำให้อาจจะมีความเสียหายมากกว่าการเสียเงินในการจ้างผู้ควบคุมงานโดยตรง

ดังนั้นจึงได้จัดทำวิทยานิพนธ์นี้ขึ้นมาเพื่อศึกษารูปแบบธุรกิจการให้บริการควบคุมงานสำหรับโครงการก่อสร้างขนาดเล็กที่มีมูลค่าของโครงการไม่เกิน 10 ล้านบาท และเพื่อสร้างระบบควบคุมงานและคุณภาพในงานก่อสร้างขนาดเล็ก ซึ่งจะเป็นการทำงานของผู้ควบคุมงานในโครงการก่อสร้างขนาดเล็กที่จะมีต้นทุนในการทำงานที่ต่ำกว่าการว่าจ้างผู้ควบคุมงานโดยทั่วไป แต่จะได้คุณภาพของการทำงานที่ใกล้เคียงหรือเทียบเท่ากัน โดยมีการกำหนดมาตรฐานและขั้นตอนในการทำงานอย่างชัดเจนระหว่างผู้ควบคุมงานและผู้ว่าจ้าง

การศึกษาความเป็นไปได้ของธุรกิจ

การศึกษาความเป็นไปได้ของธุรกิจนั้นทำขึ้นเพื่อประเมินความเป็นไปได้ของโครงการ ทำให้เห็นถึงจุดแข็งและจุดอ่อนของธุรกิจที่มีรวมไปถึงโอกาสและภัยคุกคามที่อาจจะส่งผลกระทบต่อธุรกิจ เนื่องจากในการทำธุรกิจนั้นต้องมุ่งหวังถึงผลกำไรที่ได้จากการประกอบการเป็นสำคัญ โดยผู้วิจัยได้ออกแบบแผนการดำเนินธุรกิจ ที่แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ของธุรกิจ ในด้านต่างๆ ดังนี้

1. แผนการดำเนินธุรกิจ

1.1 วัตถุประสงค์ของการทำแผนธุรกิจ

- (1) เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของธุรกิจการให้บริการควบคุมงานโครงการก่อสร้างขนาดเล็ก
- (2) เพื่อพัฒนารูปแบบของการให้บริการควบคุมงานโครงการก่อสร้างขนาดเล็ก ในรูปแบบที่ไม่ต้องควบคุมที่หน้างานแบบเต็มเวลา แต่ยังคงให้ประสิทธิภาพในการควบคุมงานได้เท่ากับการควบคุมหน้างานแบบเต็มเวลา
- (3) เพื่อวางกลยุทธ์ในการดำเนินธุรกิจ ทำให้เห็นถึงโอกาสและความเสี่ยงที่จะเป็นไปได้ในธุรกิจ
- (4) ทำให้ทราบถึงรายละเอียดในด้านต้นทุน และรายได้ที่จะเกิดขึ้นในการดำเนินธุรกิจ

1.2 Business Model Canvas

ประกอบด้วยแผนในการดำเนินธุรกิจ ด้านกลยุทธ์ต่างๆ แสดงให้เห็นถึงข้อได้เปรียบ และเสียเปรียบของธุรกิจ

KEY PARTNERS	KEY ACTIVITIES	VALUE PROPOSITIONS	CUSTOMER RELATIONSHIPS	CUSTOMER SEGMENTS
1.สื่อ Social media ต่างๆ ที่ใช้พื้นที่ในการโฆษณา	ให้บริการตรวจสอบและควบคุมงานก่อสร้าง	ช่วยลดความเสี่ยง ,ต้นทุน และปัญหา ของเจ้าของบ้าน ในการดำเนินโครงการ	ความสัมพันธ์ทางตรง และทาง สื่อ Social media	เจ้าของบ้านที่มีมูลค่าโครงการไม่เกิน 10 ล้านบาท ที่ต้องการผู้ควบคุมงานก่อสร้าง
2.ที่ปรึกษาด้านกฎหมาย	KEY RESOURCE		CHANNELS	
3.นักบัญชี	ระบบการตรวจสอบและควบคุมงานก่อสร้าง แบบไม่เต็มเวลา และมีราคาถูกกว่าการจ้างแบบเต็มเวลา แต่ให้คุณภาพเท่ากัน		วิศวกรควบคุมยังออกตรวจหน้างาน อีกทั้งมีรายงานความคืบหน้าของโครงการในแต่ละช่วงเวลา	
4.สำนักงานเขตพื้นที่				
COST STRUCTURE		REVENUE STREAMS		
1.ต้นทุนในการลงทุนครั้งแรก 2.ค่าใช้จ่ายในส่วน Head office 3.เงินเดือนของพนักงาน		ค่าบริการตรวจสอบและควบคุมงานก่อสร้าง		

รูปที่ 1 Business Model Canvas

โดยในแต่ละหัวข้อจะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(1) Key Partners คือ ผู้ร่วมงานหลักในการดำเนินธุรกิจนี้จะประกอบด้วย สื่อ Social media ต่างๆ ที่ใช้พื้นที่ในการโฆษณา ,ที่ปรึกษาด้านกฎหมาย ,นักบัญชี และ สำนักงานเขตพื้นที่

(2) Key Activities คือ กิจกรรมหลักในการประกอบธุรกิจนี้คือ การให้บริการตรวจสอบและควบคุมงานก่อสร้าง ให้ได้คุณภาพและถูกต้องตรงตามหลักวิชาการ

(3) Key Resource คือ ทรัพยากรหลักในการดำเนินธุรกิจนี้คือระบบการตรวจสอบและควบคุมงานก่อสร้าง แบบไม่เต็มเวลา และมีราคาถูกกว่าการจ้างแบบเต็มเวลา แต่ให้คุณภาพเท่ากัน

(4) Value Proportions คือ คุณค่าของธุรกิจนี้คือช่วยลดความเสี่ยง, ต้นทุน และปัญหา ของเจ้าของบ้าน ในการดำเนินโครงการ เป็นการช่วยถ่ายโอนความเสี่ยงและลดภาระงานของผู้ว่าจ้าง ช่วยให้ลดปัญหาการถูกเอาเปรียบจากผู้รับเหมาเพราะความไม่รู้

(5) Customer Relationships คือ ความสัมพันธ์กับลูกค้าเป็นการให้บริการควบคุมและตรวจสอบหน้างาน โดยมีการติดต่อสื่อสารกันทั้งทางตรง และทาง สื่อ Social media

(6) Channels คือ ช่องทางการติดต่อเป็นการสื่อสารทางตรง ผ่านวิศวกรที่มีหน้าที่ควบคุมงานที่ออกตรวจหน้างาน อีกทั้งมีรายงานความคืบหน้าในแต่ละช่วงเวลา

(7) Customer Segments คือ ลูกค้าจะต้องเป็นเจ้าของบ้านที่มีมูลค่าโครงการไม่เกิน 10 ล้านบาท ที่ต้องการผู้ควบคุมงานก่อสร้าง

(8) Cost Structure คือ โครงสร้างต้นทุนประกอบด้วย ต้นทุนในการลงทุนครั้งแรก ,ค่าใช้จ่ายในส่วน Head office และ เงินเดือนของพนักงาน

(9) Revenue Streams คือกระแสของรายได้ จะมาจากการเรียกเก็บค่าบริการตรวจสอบและควบคุมงานก่อสร้าง

1.3 การเปรียบเทียบการควบคุมงานแบบต่างๆ

(1) กรณีที่ไม่มีผู้ควบคุมงาน ในการดำเนินโครงการก่อสร้าง ต้นทุนการก่อสร้าง จะไม่เพิ่มขึ้น แต่ไม่มีการควบคุมและตรวจสอบคุณภาพ อาจเกิดปัญหาตามมาเนื่องจากไม่มีการควบคุมคุณภาพงาน การทำงานล่าช้า ส่งผลให้เกิดค่าใช้จ่ายตามมาและจะกระทบต่อต้นทุนการก่อสร้างในที่สุด

2. กรณีที่มีผู้ควบคุมงานแบบเต็มเวลา

มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นได้ถึง 8.5% ของมูลค่าโครงการทั้งหมด ซึ่งเจ้าของบ้านจะต้องรับภาระต้นทุนที่สูงขึ้นแต่จะช่วยลดปัญหาที่เกิดในงานก่อสร้างไปได้ เนื่องจากมีวิศวกรที่เชี่ยวชาญคอยตรวจสอบ และควบคุมหน้างานตลอดระยะเวลาการดำเนินโครงการ จะช่วยให้คุณภาพของงานที่ได้นั้นตรงตามแบบที่วางไว้ อีกทั้งสิ่งก่อสร้างที่ได้จะมีคุณภาพตรงตามหลักวิชาการ เจ้าของโครงการสามารถมั่นใจได้ว่าจะได้รับงานที่มีคุณภาพ ส่งผลให้โครงการสามารถดำเนินไปได้อย่างราบรื่นตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

3. กรณีที่มีผู้ควบคุมงานแบบเป็นช่วงเวลา

มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นไม่เกิน 2.5% ของมูลค่ารวมของโครงการ เนื่องจากการควบคุมงานแบบเป็นช่วงเวลา วิศวกรจึงไม่ต้องประจำหน้างานตลอดเวลา ทำให้มีค่าใช้จ่ายในด้านค่าควบคุมงานลดลง และหน้างานยังมีการควบคุมงานที่ได้มาตรฐานและตรงตามหลักวิชาการ จะช่วยลดปัญหาที่เกิดในงานก่อสร้างไปได้ ส่งผลให้โครงการสามารถดำเนินไปได้อย่างราบรื่นตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

1.4 SWOT Analysis

แสดงการวิเคราะห์สถานภาพขององค์กร เพื่อนำไปวิเคราะห์และหาวิธีพัฒนากลยุทธ์เพื่อเตรียมรับมือแก้ไขกับปัญหาหรือพัฒนาจุดแข็งเพื่อสร้างความได้เปรียบในเชิงธุรกิจ

ตารางที่ 1 SWOT Analysis

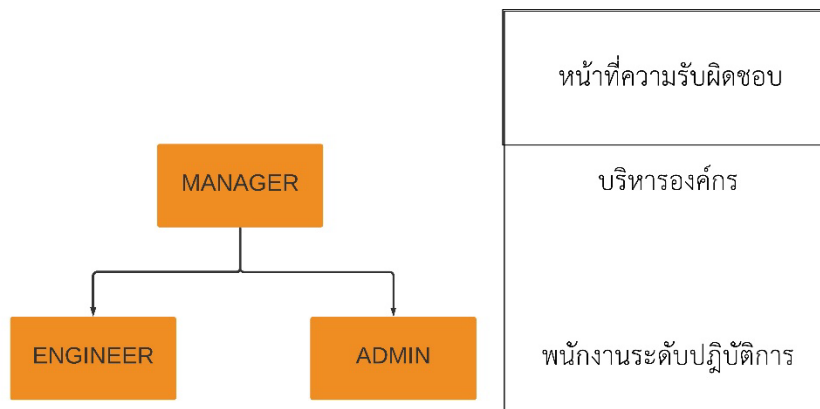
Strength	Weakness
1. มีค่าใช้จ่ายที่ราคาถูกกว่าการว่าจ้างผู้ควบคุมงานแบบเต็มเวลาแต่สามารถให้ผลลัพธ์ที่เท่ากัน 2. วิศวกรไม่จำเป็นต้องควบคุมที่หน้างานตลอดเวลา ทำให้สามารถรับงานได้มากขึ้น	1. เป็นธุรกิจเกิดใหม่ ไม่เป็นที่รู้จัก ผู้ว่าจ้างอาจจะไม่ไว้วางใจ ในการใช้บริการ 2. มีรายได้เพียงทางเดียวจากการให้บริการควบคุมงาน
Opportunity	Threat
1. ตลาดบ้านสร้างเองเป็นที่นิยมมากกว่าบ้านจัดสรร 2. ปัจจุบันตลาดบ้านสร้างเอง ซึ่งมีมูลค่าต่อปีกว่า 5 หมื่นล้านบาท และเพิ่มขึ้นกว่า 18,000 หลัง ในปี 2562	1. ผู้ว่าจ้างอาจจะไม่เห็นถึงความสำคัญในการว่าจ้างผู้ควบคุมงาน 2. สภาพเศรษฐกิจที่เกิดการชะลอตัวในปัจจุบัน

การบริหารจัดการองค์กร

ในการประกอบธุรกิจ ต้องมีการกำหนดแนวทางในการดำเนินธุรกิจ ในด้านการบริหารงานภายในองค์กร เพื่อให้การทำงานของบุคลากรนั้นมีแนวทางการทำหน้าที่ ที่ชัดเจนและทำให้การทำงานนั้นเกิดประสิทธิภาพสูงสุด มีองค์ประกอบดังนี้

1.5 โครงสร้างของการบริหารธุรกิจ

มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ธุรกิจมีการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ มีการทำงานอย่างเป็นระบบ แบ่งแยกหน้าที่ และความรับผิดชอบ ให้ตรงกับสายงานของแต่ละบุคคล โดยจะประกอบด้วย



รูปที่ 2 โครงสร้างของการบริหารธุรกิจ

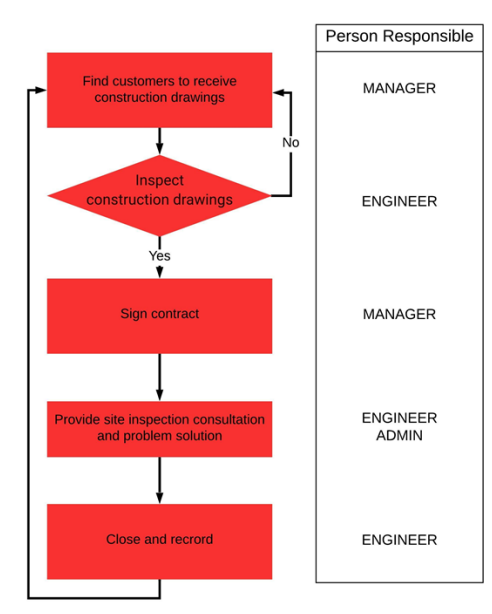
(1) ผู้จัดการ มีหน้าที่ในโครงการคือ ค้นหา ติดต่อกับลูกค้า ,รับมอบแบบก่อสร้าง ,เซ็นสัญญา และจัดตารางการตรวจหน้างานให้แก่วิศวกรและลูกค้า ส่วนในด้านการบริหารองค์กร ผู้จัดการต้องมีหน้าที่รับพนักงาน , ส่งมอบงานให้แก่วิศวกรและแอดมิน ,บริหารงานภายในองค์กร และติดต่อประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ เพื่ออำนวยความสะดวกในการทำงาน

(2) วิศวกร มีหน้าที่ในโครงการคือ ออกตรวจหน้างาน ,ให้คำปรึกษาแก่ลูกค้า ,ช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในหน้างาน ,เขียนรายงานความคืบหน้าในหน้างาน และส่งมอบงานให้แก่ลูกค้า

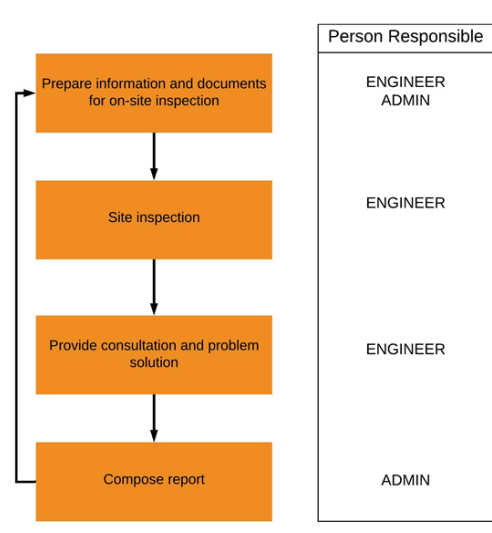
(3) แอดมินประจำสำนักงาน มีหน้าที่ในโครงการคือ ช่วยวิศวกรเขียนรายงานให้แก่ลูกค้าส่วนหน้าที่ในองค์กรคือ ช่วยผู้จัดการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ และช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงานให้แก่วิศวกร

2. Workflow

แบ่งเป็นส่วนของการบริหารธุรกิจ และการบริหารโครงการ ในแผนภูมิโครงสร้างของธุรกิจนั้น จะประกอบด้วยผู้จัดการ วิศวกร และแอดมินประจำสำนักงาน



รูปที่ 3 ของการบริหารธุรกิจ



รูปที่ 4 Work flow ของการบริหารโครงการ

2. แนวทางการตรวจสอบหน้างาน และให้คำปรึกษา

ในการตรวจสอบหน้างานนั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุม และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในหน้างาน ได้ก่อนที่จะเกิดความเสียหายจนส่งผลกระทบต่อรุนแรง อีกทั้งยังช่วยให้การดำเนินงานบรรลุเป้าหมายของโครงการอย่างราบรื่นตามแผนงานและมีคุณภาพ และด้วยเหตุนี้ ผู้ตรวจสอบหน้างานจึงควรเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในงานก่อสร้างอาคารที่พักอาศัย มากกว่านั้นยังต้องมีมาตรฐานการตรวจสอบและควบคุมหน้างานที่ชัดเจนอีกด้วย

ตารางที่ 2 แสดงรายงานการตรวจสอบหน้างาน หมวดงานฐานราก ในงานขุดดิน เทศอนกรีตหยาบ

รหัส	รายงานการตรวจสอบ	งานขุดดิน เทศอนกรีตหยาบ	ลงนาม	ได้ตรวจสอบแล้ว	รับทราบ
เอกสาร	ตรวจครั้งที่			วิศวกร	ผู้รับเหมา ผู้ว่าจ้าง
	วันที่ตรวจงาน		ลายเซ็น		
B	เอกสารแนบที่		ตัวบรรจง		
1	เวลา		โครงการ :		
	หมายเหตุ				
ลำดับ	รายการตรวจสอบ		มีการดำเนินงาน	ผลการตรวจสอบ	
การ				ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	งานขุดดินมีผลกระทบต่อการปลูกสร้างข้างเคียงหรือไม่				
2	มีมาตรการในการป้องกันหรือไม่ (บันทึกในช่องบันทึกเพิ่มเติม)				
3	ตรวจสอบขนาด ความกว้าง ความยาวของหลุม				
4	ตรวจสอบระดับกันหลุม				
5	มีการดำเนินการก่อสร้างพื้นที่หลังขุด				
6	การบดอัด				
7	การวางแผนกำจัดน้ำก่อนเทคอนกรีต				
8	ทำความสะอาดหัวเข็มก่อนเทคอนกรีต				
9	ตรวจสอบส่วนผสมของคอนกรีตหยาบ				
10	ตรวจสอบการเทคอนกรีตกันหลุม				

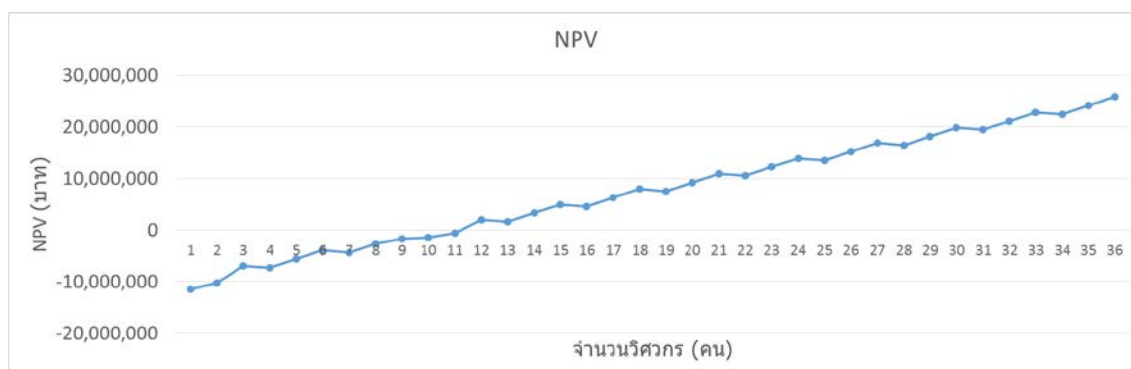
3. การศึกษาความเป็นไปได้ในงานวิจัยและผลลัพธ์ทางการเงิน

(1) ต้นทุนในการดำเนินธุรกิจ จะประกอบด้วย ค่าจดทะเบียนจัดตั้งบริษัท, อุปกรณ์สำนักงาน, อุปกรณ์วิศวกรรม

จากการทำ Financial Modeling ทำให้ทราบถึง NPV และ IRR ของธุรกิจ เพื่อให้นักลงทุนสามารถตัดสินใจในการลงทุน, ค่าเช่าสำนักงาน, ค่าบำรุงสำนักงาน, ค่าเช่ารถและค่าน้ำมัน และ เงินเดือนพนักงาน

(2) รายรับ จะประกอบด้วย ปริมาณงานที่ได้รับได้เต็มความสามารถบริษัท, มูลค่าโครงการเฉลี่ย, ราคาค่าบริการจากมูลค่าโครงการ, รายได้เฉลี่ยต่อโครงการ, รายได้จากการทำงาน 100% ใน 1 ปี, รายได้ในการทำงานในปีแรก (50%), รายได้ในการทำงานในปีต่อไป (80%)

(3) เงื่อนไขในการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ ประกอบด้วย Discount rate และดัชนีราคาที่อยู่อาศัย



รูปที่ 5 กราฟแสดงค่า NPV และ จำนวนวิศวกร



รูปที่ 6 กราฟแสดงค่า IRR และ จำนวนวิศวกร

จากการศึกษาความเป็นไปได้ในแง่ของการเงิน จะเห็นว่ากราฟของ NPV และ IRR ใน 10 ปี กราฟมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงความชันทุกๆ 3 ปี เนื่องจากจำนวนวิศวกรต่อแอดมินในธุรกิจมีอัตราส่วน 3:1 ทำให้ในทุกๆ การเปลี่ยนแปลงของวิศวกร 3 คน จะส่งผลต่อ ต้นทุนของธุรกิจ และทำให้ค่าของ NPV และ IRR ที่มีจำนวนวิศวกรในค่าระหว่างนี้ จะมีค่าลดลง ส่งผลให้กระทบต่อความชันของกราฟทั้งสอง ค่า NPV เริ่มเป็นบวก คือจำนวนวิศวกร 12 คน มีค่าเท่ากับ 2,009,862 และ ค่าของ IRR เท่ากับ 27.90 %

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาเกี่ยวกับความเป็นไปได้ของธุรกิจควบคุมงานก่อสร้างขนาดเล็ก ผลลัพธ์ของการศึกษาที่ได้จะประกอบด้วย แผนการดำเนินธุรกิจ ,แนวทางการตรวจสอบหน้างาน และผลการศึกษาทางการเงิน

โดยแผนการดำเนินธุรกิจ จะประกอบด้วย Business Model Canvas ,SWOT Analyses และ Comparison Table จึงทำให้ทราบถึงจุดเด่น จุดด้อย โอกาสและภัยคุกคามที่อาจเกิดขึ้นกับธุรกิจทำให้สามารถวางแผนการดำเนินการกลยุทธ์ในทำธุรกิจได้ต่อไป

แนวทางการตรวจสอบหน้างาน เป็นมาตรฐานในการควบคุมและตรวจสอบหน้างาน การตรวจสอบมีมาตรฐานและเป็นลายลักษณ์อักษร โดยผู้วิจัยได้จัดทำคู่มือสำหรับการตรวจหน้างานในรูปแบบของ Checklist ในหมวดงานต่างๆ อาทิ หมวดงานวางผังและเสาเข็ม ,หมวดงานฐานราก ,หมวดงานโครงสร้าง และหมวดงานโครงหลังคา เป็นต้น โดย Checklist นั้น จะช่วยในการตรวจสอบหน้างานให้การดำเนินโครงการเป็นไปตามแผนงานและหลักวิชาการ ช่วยลดข้อผิดพลาดและปัญหาที่เกิดขึ้น

ผลการศึกษาทางการเงิน มีหลักเกณฑ์แรกในการพิจารณาการลงทุนจาก NPV และ IRR จำนวนวิศวกรที่ควรเริ่มลงทุนในธุรกิจนี้คือ 12 คน โดยมีค่า NPV ในเวลา 10 ปี เท่ากับ 2,009,862 และ ค่าของ IRR เท่ากับ 27.90% แต่ถ้าหากจะเพิ่มจำนวนวิศวกร ควรเพิ่มในอัตราส่วนวิศวกรต่อแอดมิน เป็น 3:1 เพื่อความคุ้มค่าของเงินเดือนพนักงาน

ข้อเสนอแนะ

การศึกษารูปแบบธุรกิจการให้บริการควบคุมงานโครงการก่อสร้างขนาดเล็ก เป็นการศึกษาปัจจัยในการดำเนินธุรกิจโดยวิเคราะห์ปัจจัยทางการเงินและเศรษฐกิจของไทยในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ ดังนั้นปัจจัยในการศึกษาความเป็นไปได้ของธุรกิจในครั้งต่อไปจะต้องมีการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัจจัยในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้เพิ่มเติม และในการพัฒนารูปแบบธุรกิจต่อไปในอนาคตนั้น ควรมุ่งเน้นไปยังการกำหนดราคาค่าบริการและมูลค่าของโครงการ ให้มีมูลค่าที่น้อยที่สุด เพื่อให้ลูกค้าสามารถเข้าถึงบริการได้มากขึ้น หรืออาจจะศึกษาในพื้นที่ต่างจังหวัด นอกเหนือจากกรุงเทพและปริมณฑล อีกทั้งยังควรมีการศึกษาไปยังกรณีที่เป็นการซ่อมแซม โครงการที่เป็นโรงงาน หรืออาคารประเภทอื่นๆ เพื่อให้การศึกษารูปแบบธุรกิจนี้ มีความเป็นไปได้มากขึ้นในการทำธุรกิจก่อสร้าง

อ้างอิง

- Ilgeon Yoo. (2014). *Selection of suitable economic analysis. Hongik Univ. Seoul, Korea, 4.*
- moneybuffalo. (มิถุนายน 11 2020). *moneybuffalo*. เข้าถึงได้จาก www.moneybuffalo.in.th:
<https://www.moneybuffalo.in.th/vocabulary/discount-rate-%e0%b8%84%e0%b8%b7%e0%b8%ad%e0%b8%ad%e0%b8%b0%e0%b9%84%e0%b8%a3>
- Robert Barsanti. (2011). *Case Studies in Engineering Economics for Electrical Engineering Students. ASEE Southeast Section Conference, 2.*
- ธนาคารแห่งประเทศไทย. (30 ตุลาคม 2563). *ธนาคารแห่งประเทศไทย*. เข้าถึงได้จาก www.bot.or.th:
https://www.bot.or.th/App/BTWS_STAT/statistics/BOTWEBSTAT.aspx?reportID=680&language=TH
- ศูนย์ข้อมูลอสังหาริมทรัพย์ ธนาคารอาคารสงเคราะห์. (2563, มกราคม 27). *Selection of suitable economic analysis*. Retrieved from www.reic.or.th: <https://www.reic.or.th/News/RealEstate/441333>
- สมาคมจัดการงานบุคคลแห่งประเทศไทย. (2020). *สมาคมจัดการงานบุคคลแห่งประเทศไทย*. เข้าถึงได้จาก <http://www.pmat.or.th/>:
<http://www.pmat.or.th/%E0%B8%82%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%A7%E0%B8%AA%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%81%E0%B8%A5%E0%B8%B0%E0%B8%81%E0%B8%B4%E0%B8%88%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%A3%E0%B8%A1/466/%E0%B8%82%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%A7%E0%B8%AA%E0%B8%B2%E0%B8%A3/20605/content>
- สมาคมวิศวกรที่ปรึกษาแห่งประเทศไทย. (19 กรกฎาคม 2556). *สมาคมวิศวกรที่ปรึกษาแห่งประเทศไทย*. เข้าถึงได้จาก <http://www.ceat.or.th/>: <http://www.ceat.or.th/2010/images/stories/paper/56-58/inbound56-58/basic%20-engineer.pdf>

การศึกษาคุณสมบัติของแผ่นซีเมนต์บอร์ดผสมเส้นใยกกในการใช้งาน

THE STUDY OF PROPERTIES CEMENT BOARD MIXED REED FIBER IN USE.

ผู้วิจัย

สมคณ เกียรติกิจ

นักศึกษาปริญญาเอก หลักสูตรดุขุภักดีบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยี

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศุภลักษณ์ ใจเรือง

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิวัฒน์ คลังวิจิตร

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ (ในพระบรมราชูปถัมภ์)

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ในงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาคุณสมบัติของแผ่นซีเมนต์บอร์ดที่ผสมกับเส้นใยธรรมชาติ พืชน้ำประเทกก นำมาผสมเพื่อผลิตแผ่นซีเมนต์บอร์ดตามอัตราส่วนปูนซีเมนต์มอร์ต้า : กก (3:1 / 2.5:1.5 / 2:2) จากนั้นนำทดสอบคุณสมบัติในการใช้งานตามมาตรฐาน มอก.878-2537 โดยทดสอบในด้าน การดูดซึมน้ำ การดูดซับเสียง และการทนความร้อน จากการนำแผ่นซีเมนต์บอร์ดมาผสมกับเส้นใยธรรมชาติ ผลการศึกษาพบว่า การดูดซึมน้ำของแผ่นตัวอย่างขนาด 10 cm. x 10 cm. x 2.5 cm. ที่ 6.33 – 6.35 % เพราะเป็นการหล่อแบบปกติ ทำให้แผ่นซีเมนต์บอร์ดมีรูพรุน ซึมน้ำได้ดี การดูดซับเสียงที่ 10.96 dB เป็นไปตามเกณฑ์ของประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 4 (พ.ศ.2541) พ.ร.บ.โรงงาน พ.ศ.2512 ว่าด้วยเรื่องของระดับเสียงในการปฏิบัติงาน การทนความร้อนที่อุณหภูมิ 500 °c -1000 °c ได้นาน 1 ชม. อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานการใช้งานของแผ่นซีเมนต์บอร์ดทั่วไป

คำสำคัญ : แผ่นซีเมนต์บอร์ด, เส้นใยพืชธรรมชาติ (กก)

ABSTRACT

The purpose of this research was to study the properties of cement boards mixed with the fiber of reeds, which are water plants and are used to product cement boards with the ratio of cement mortar being : kg (3: 1 / 2.5: 1.5 / 2: 2). Then the properties of the cement board mixed with reed fiber in actual use in accordance with the TIS 878-2537 standards were tested in terms of water and sound absorption. and heat resistance. It was found that the water absorption ability of a sheet sample sized 10 cm. X 10 cm. X 2.5 cm. was between 6.33 and 6.35 % by means of normal casting. This makes the cement boards more porous and permeable. The sound absorption ability at 10.96 dB met the criteria of the Ministry of Industry No. 4 (B.E. 2541) of the Factory Act B.E. 2512 with reference to noise levels in operations. The heat resistance ability at 500 ° c -1000 ° c for 1 hour complied with the standard of cement boards' general use.

Keywords : Cement board, natural plant fiber (Reed plant)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาคุณสมบัติแผ่นซีเมนต์บอร์ดที่ผสมเส้นใยกกในด้านการใช้งาน ได้แก่ การดูดซึมน้ำ การดูดซับเสียง และการทนไฟ
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการนำแผ่นซีเมนต์บอร์ดไปใช้ในงานผนัง

กรอบแนวคิด

ต้นกก มีรูปร่างคล้ายกับต้นหญ้า เป็นไม้ล้มลุก พบอยู่ทั่วโลก มีอยู่ประมาณ 4,000 ชนิด เจริญเติบโตได้ดีในที่ชื้นแฉะหรือที่มีน้ำขัง หลายประเทศ จัดประเภทต้นกกเป็นวัชพืช ลำต้นมีลักษณะเป็นรูป 3 เหลี่ยม เห็นเป็น 3 มุมชัดเจน และต้นกกบางชนิด จะมีลักษณะคล้ายกับมีผนังกันแบ่งเป็นห้องๆ นอกจากนี้ ยังมีจุดเด่นคือ จะไม่แตกกิ่งก้านเหมือนกับต้นพืชชนิดอื่นๆ แต่จะเรียงตัว แล้วอัดกันแน่นอยู่รอบโคนต้นที่สำคัญต้นกก มีเส้นใยที่เหนียวทนทาน ใช้ทอเป็นเส้นื่อทำกระเป่า (ที่มา : 21/1 บ.กรรณ ต.กรรณ อ.ห้วยแถลง จ.นครราชสีมา) จากการจัดกลุ่ม กก จัดเป็นวัชพืชกรรณประเภทหนึ่ง แม้ว่าจะนำไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่นๆ แล้วก็ตาม ถือเป็นส่วนน้อย การนำไปผลิตเป็นวัสดุในงานก่อสร้างจึงเป็นแนวคิดที่ผู้วิจัย เนื่องจากคุณสมบัติของต้นกกที่กล่าวมา โดยเฉพาะในลำต้นของกก คุณสมบัติของเส้นใยที่มีความเหนียวที่นำไปใช้ทอเป็นเส้นื่อเมื่อนำมากมาย่อยให้มีขนาดเล็ก (เป็นผง) สามารถใช้เป็นส่วนผสมกับปูนซีเมนต์เพื่อนำมาผลิตเป็นแผ่นซีเมนต์บอร์ดได้โดยใช้มาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.878-2537 (สมอ.2537) เป็นตัวกำหนด

คุณสมบัติปูนมอร์ต้า

ปูนมอร์ต้า (Cement Mortar) ประกอบด้วยปูนซีเมนต์ หินละเอียด และน้ำ ปกติใช้ในงานก่อสร้างทั่วไป และงานที่ไม่ได้รับน้ำหนักมากนัก กำลังของปูนมอร์ต้าขึ้นอยู่กับมาตรฐานของน้ำต่อปูนซีเมนต์ เพราะจะมีผลต่อกำลังอัดของซีเมนต์ โดยอัตราส่วน น้ำ : ซีเมนต์ อัตราส่วนมาตรฐานที่ใช้จะขึ้นอยู่กับประเภทของงาน สำหรับงานก่อสร้างทั่วไป : 1 ม3 คือ ปูน 360 kg. : หิน 0.52 ม3 และน้ำ 27 ลิตร ให้ค่าของกำลังอัด (ที่ 28 วัน) ดังแสดงในตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 อัตราส่วนผสมสำหรับกำลังอัดคอนกรีตที่ 28 วัน

อัตราส่วนผสม			กำลังอัดคอนกรีตที่ 28 วัน (กก./ชม.)
ปูน (กก.)	ทราย (กก.)	น้ำ (กก.)	
250	665	170	150
270	655	180	200
290	630	180	250
335	595	180	300
405	540	180	350
450	490	180	400

ที่มา : คู่มือประมาณการและวัสดุ, บ.ยูเนี่ยนแอนด์โซซิเอท,(2535).น.151

สัดส่วนปูนมอร์ต้าผสมเส้นใยธรรมชาติ

ผู้วิจัยใช้สูตรปูนมอร์ต้า (ปูน : ทราย : น้ำ) 65 : 35 : 10 % (เพิ่มปริมาณปูน) จากนั้นนำมาผสมกับเส้นใยธรรมชาติ (กก 5 %) เพื่อนำมาผลิตเป็นแผ่นซีเมนต์บอร์ด โดยศึกษาด้านการใช้งาน ได้แก่ การดูดซึมน้ำ การดูดซับเสียง และการทนความร้อน จากการนำแผ่นซีเมนต์บอร์ดมาผสมกับเส้นใยธรรมชาติ ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยเลือก เส้นใยจากพืชประเภท กก มาผสมกับซีเมนต์มอร์ต้าตามสูตร นำไปผลิตเป็นแผ่นซีเมนต์ ขนาด 40 cm. x 40 cm. x 2.5 cm. ตัดให้ได้ขนาดตามลักษณะการทดสอบในแต่ละประเภท จากนั้นนำไปทดสอบ

แผ่นซีเมนต์บอร์ดและมาตรฐานแผ่นไม้อัดซีเมนต์

แผ่นซีเมนต์ อัดซีเมนต์ (Cement-Bonded Particle-Boards) เป็นการนำเศษไม้ หรือเส้นใยมาผสมเพื่อผลิตแผ่นซีเมนต์อัดซีเมนต์ ตามมาตรฐาน และนำมาใช้งานในการผลิตผนังทั่วไป ขนาดที่นิยมใช้ 1.25x2.24 ม. และ 1.25x2.80 ม.หนา 8-40 มิลลิเมตร รับแรงอัดสูงสุดที่ 1,250 kg. ต่อ ลูกบาศก์เมตร

มาตรฐานในการทดสอบแผ่นไม้อัดซีเมนต์ความหนาแน่นสูง (มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.878-2537 (สมอ.2537)

- 1) แผ่นซีเมนต์อัดซีเมนต์ : ความหนาแน่นสูง มีความหนาแน่นระหว่าง 1100 – 1300 kg. ต่อ ลูกบาศก์เมตร
- 2) ชั้น (เศษเนื้อเซลลูโลส) ที่ถูกย่อยด้วยเครื่องจักรให้เป็นชิ้นขนาดเล็ก (ในงานวิจัยนี้ใช้ประมาณ “ขี้กบ”)
- 3) ความชื้น เฉลี่ยอยู่ที่ ร้อยละ 9 ถึงร้อยละ 15
- 4) การดูดซับเสียง ไม่เกิน 80 เดซิเบล ต่อ 8 ซม. (ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 4 (พ.ศ.2541)

ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2512)

- 5) การทนความร้อน การทดสอบการทนไฟตามมาตรฐาน BS 476

การทดสอบแผ่นซีเมนต์บอร์ด

ในการทดสอบการใช้งาน ตามมาตรฐาน มอก.878-2537 แบ่งการทดสอบเป็น 3 ประเภท คือ

1. การดูดซึมน้ำ เพื่อประเมินค่า เพอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำ
2. การดูดซับเสียง เพื่อประเมินค่าการลดความดังของเสียง
3. การทนไฟ เพื่อประเมินการทนความร้อนของวัสดุ (ในกรณีการเกิดอัคคีภัย)

วิธีดำเนินการวิจัย

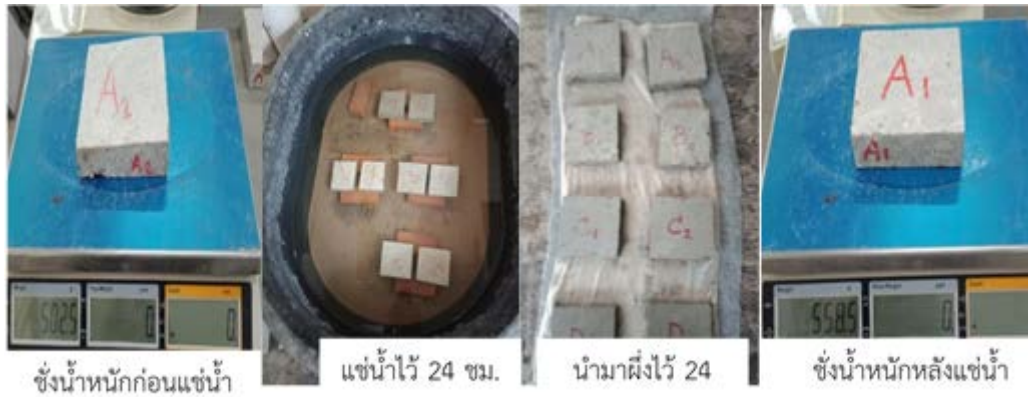
การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบ (Testing research) โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ในการใช้งานจริงของวัสดุ เพื่อประเมินผลการใช้งานของแผ่นซีเมนต์บอร์ดความหนาแน่นสูง

1. การดูดซึมน้ำ โดยทดสอบตามมาตรฐานการดูดซึมน้ำ ดังนี้

- 1.1 ตัดแผ่นซีเมนต์ขนาด 10 cm. x 10 cm. x 2.5 cm. จำนวน 6 แผ่น
- 1.2 ชั่งน้ำหนักชิ้นงาน (ชั่งแห้ง) และบันทึกน้ำหนักขณะแห้ง
- 1.3 นำชิ้นทดสอบไปแช่น้ำ (ให้ท่วมชิ้นทดสอบ) เป็นเวลา 24 ชม.

1.4 นำขึ้นจากน้ำ โดยวางผิงที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 24 ชม.

1.5 ชั่งน้ำหนัก (ชั่งเปียก) และบันทึกน้ำหนัก นำมาหาค่าเฉลี่ย ระหว่างน้ำหนักแห้งและน้ำหนักเปียก



รูปที่ 1 แสดงการเตรียมชิ้นทดสอบเพื่อแช่น้ำ นาน 24 ชม.

2. การดูดซับเสียง โดยทำการทดสอบลักษณะการดูดซับเสียง ดังนี้

2.1 นำแผ่นซีเมนต์ขนาด 40 cm. x 40 cm. x 2.5 cm. จำนวน 4 แผ่น มาจัดเรียงเป็นลักษณะของกล่อง

2.2 นำลำโพงขนาดความดังที่ 90 เดซิเบล (dB) มาใช้ในกล่องโดยให้ห่างจากแผ่นซีเมนต์บอร์ด 30 cm.

2.3 เปิดลำโพง (Volume ดังสุด) เป็นเวลา 2 นาที บันทึกความดังทุก 10 วินาที (120 วินาที)

2.4 นำมาหาค่าเฉลี่ยโดยเปรียบเทียบระหว่างที่การเปิดลำโพงตอนปกติกับเปิดผ่านแผ่นซีเมนต์บอร์ด



รูปที่ 2 แสดงการเตรียมชิ้นทดสอบเพื่อทดสอบการดูดซับเสียงของแผ่นซีเมนต์บอร์ด

3. การทนไฟ โดยทำการทดสอบ ดังนี้

3.1 นำแผ่นซีเมนต์บอร์ดขนาด 40 cm. x 40 cm. x 2.5 cm. จำนวน 3 แผ่น

3.2 มาวางตั้งฉาก ตั้งระยะหัวเผาไฟให้ห่างจากแผ่นซีเมนต์บอร์ด ประมาณ 10 cm.

3.3 นำมาเผาด้วยหัวพ่นไฟ ด้วยความร้อนสูงที่อุณหภูมิ 500-1000°C เป็นเวลา 2 นาที

3.4 วัดอุณหภูมิด้านที่โดนเผาไฟ ขณะเผา และหลังเผา รวมถึงการวัดด้านตรงข้ามด้วย

3.5 ตรวจสอบสภาพภายนอก และประเมินสภาพการทนความร้อน



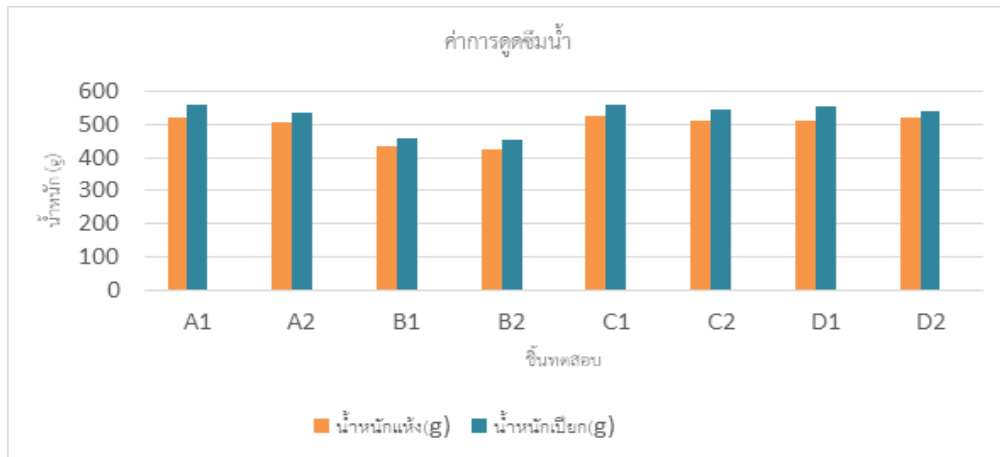
รูปที่ 3 แสดงการเตรียมชิ้นทดสอบเพื่อทดสอบการทนความร้อนที่เกิน 500 °c - 1000 °c

ผลการวิจัย

ขั้นที่ 1 ศึกษาคุณสมบัติของชิ้นทดสอบของแผ่นซีเมนต์บอร์ดด้านการดูดซึมน้ำ จำนวน 8 ก้อน พบว่า

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบน้ำหนักก่อนและหลังแช่น้ำ 24 ชม.

ชิ้นทดสอบ แผ่นซีเมนต์บอร์ด	น้ำหนักก่อน แช่น้ำ (g)	น้ำหนักหลัง แช่น้ำ (g)	ผลต่างของ น้ำหนัก : ก่อน
A1	522	558.5	36.5
A2	504.5	538	33.5
B1	432.5	460	27.5
B2	426	453	27
C1	525.5	560	34.5
C2	514	547	33
D1	511.5	555	43.5
D2	522.5	538.8	16



แผนภูมิที่ 1 แสดงค่าการดูดซึมน้ำของชิ้นทดสอบทั้ง 8 ก้อน

จากตารางที่ 1 และแผนภูมิที่ 1 โดยเปรียบเทียบน้ำหนักก่อนและหลังแช่น้ำ 24 ชม. พบว่าค่าเฉลี่ยของก้อนทดสอบก่อนแช่น้ำ จะอยู่ที่ 494.81 g. และหลังแช่น้ำ ค่าเฉลี่ยจะอยู่ที่ 526.25 g. และค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อก้อนจะอยู่ที่ 31.4 g. : ก้อน โดยเปรียบเทียบจากแผนภูมิที่ 1 ดังนี้

การดูดซึมน้ำของแผ่นซีเมนต์บอร์ด มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 6.30 - 6.50 % ซึ่งมีปัจจัยจากสัดส่วน ของการผสม และการผลิตแบบการผสม เทหล่อแบบปกติทำให้แผ่นซีเมนต์บอร์ดมีรูพรุน และสามารถซึมน้ำได้ดี

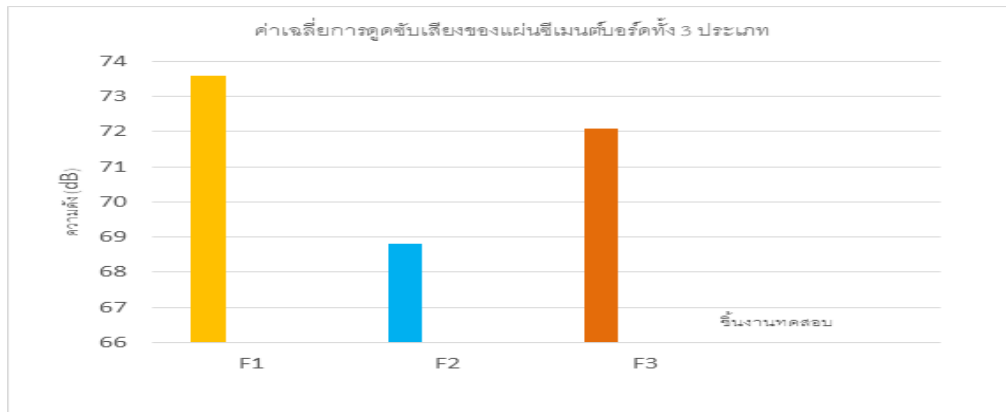
ขั้นที่ 2 ศึกษาคุณสมบัติของแผ่นซีเมนต์ด้านการซับเสียง

Cement Board F1 : ก่อนการดำเนินการทดสอบ วัดความดังปกติในห้องทดสอบได้ที่ 55.8 dB. เปิดลำโพงที่ให้เสียงในระดับความดัง เกิน 90 dB พบว่า การดูดซับเสียงของแผ่นซีเมนต์บอร์ด F1 มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 73.6 dB (decibel)

Cement Board F2 : ก่อนการดำเนินการทดสอบ วัดความดังปกติในห้องทดสอบได้ที่ 55.6 dB. เปิดลำโพงที่ให้เสียงในระดับความดัง เกิน 90 dB พบว่า การดูดซับเสียงของแผ่นซีเมนต์บอร์ด F2 มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 68.8 dB (decibel)

Cement Board F3 : ก่อนการดำเนินการทดสอบ วัดความดังปกติในห้องทดสอบได้ที่ 55.9 dB. เปิดลำโพงที่ให้เสียงในระดับความดัง เกิน 90 dB พบว่า การดูดซับเสียงของแผ่นซีเมนต์บอร์ด F3 มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 72.1 dB (decibel)

สรุป ค่าเฉลี่ยการดูดซับเสียงของแผ่นซีเมนต์บอร์ดทั้ง 3 แผ่น อยู่ที่ 71.5 dB (decibel) โดยมีแผ่นที่ F1 ที่มีลักษณะการสริงของเสียงมากกว่าแผ่น F2 และ F3 เพราะแผ่น F1 มีปูนมอร์ต้าผสมอยู่มากที่สุด

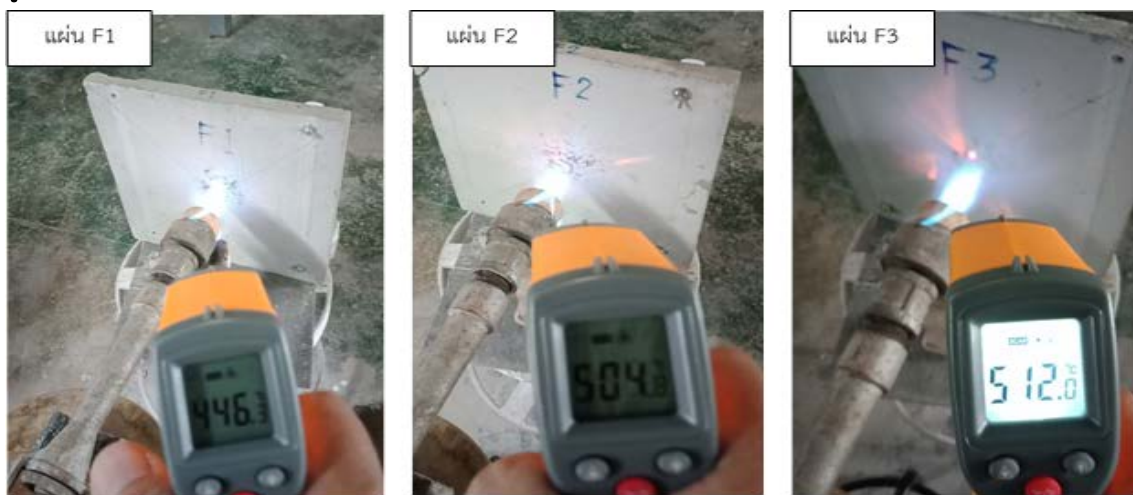


แผนภูมิที่ 2 แสดงค่าการซับเสียงของแผ่นซีเมนต์บอร์ดทั้ง 3 แผ่น (ระดับความดัง เดซิเบล / dB)

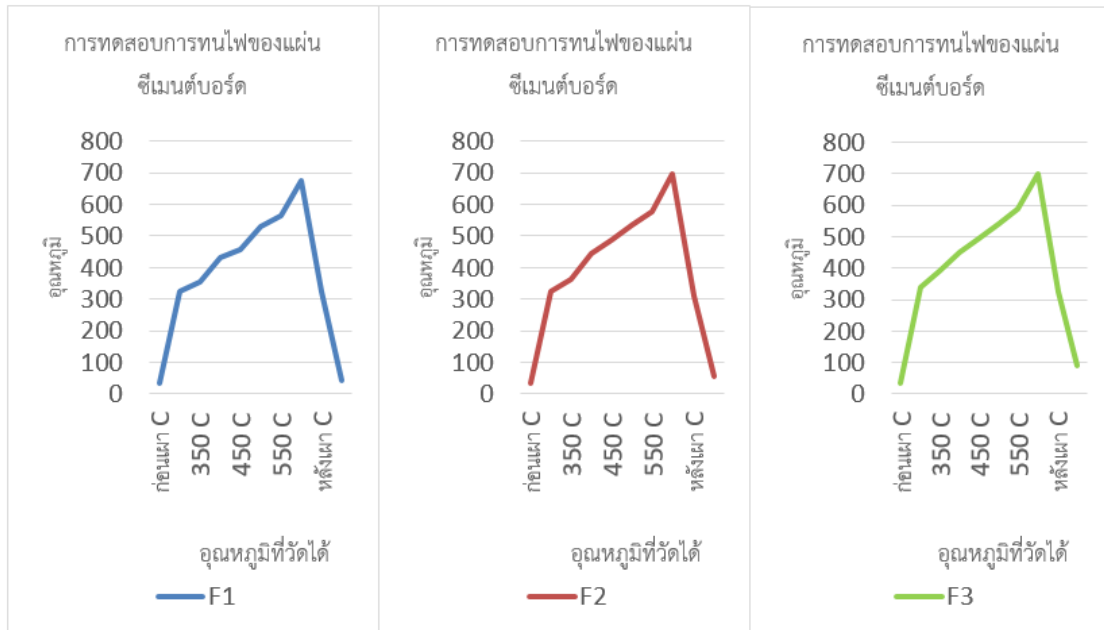
ขั้นที่ 3 ศึกษาคุณสมบัติของแผ่นซีเมนต์ด้านการทนความร้อน



รูปที่ 4 แสดงขั้นตอนการเผาแผ่นซีเมนต์บอร์ด ขนาด 40 cm. x 40 cm. X 2.5 cm (ก x ย x น)



รูปที่ 5 แสดงการเผาแผ่นซีเมนต์บอร์ด ขนาด 40 cm. x 40 cm. X 2.5 cm (ก x ย x น) ทั้ง 3 แผ่น



แผนภูมิที่ 3 แสดงค่าการทนความร้อนของแผ่นซีเมนต์บอร์ดทั้ง 3 แผ่น

Cement Board F1 : ก่อนการดำเนินการเผาทดสอบ วัดอุณหภูมิที่แผ่นซีเมนต์บอร์ดได้ 32.8 °C วางหัวเผาไฟห่างจากแผ่นซีเมนต์บอร์ดประมาณ 10 cm. แล้วเผานาน 2 นาที พบว่า แผ่น F1 มีการสะสมความร้อนค่อนข้างต่ำ เพราะมีเส้นใยธรรมชาติผสมอยู่น้อย (3 : 1) และมีการสะสมเฉพาะด้านที่ถูกเผาเท่านั้น

Cement Board F2 : ก่อนการดำเนินการเผาทดสอบ วัดอุณหภูมิที่แผ่นซีเมนต์บอร์ดได้ 32.8 °C วางหัวเผาไฟห่างจากแผ่นซีเมนต์บอร์ดประมาณ 10 cm. แล้วเผานาน 2 นาที พบว่า แผ่น F2 มีการสะสมความร้อนปานกลาง เพราะมีเส้นใยธรรมชาติผสมอยู่ปานกลาง

Cement Board F3 : ก่อนการดำเนินการเผาทดสอบ วัดอุณหภูมิที่แผ่นซีเมนต์บอร์ดได้ 32.8 °C วางหัวเผาไฟห่างจากแผ่นซีเมนต์บอร์ดประมาณ 10 cm. แล้วเผานาน 2 นาที พบว่า แผ่น F3 มีการสะสมความร้อนสูงกว่าแผ่น F1 และ F2 โดยดูจากอุณหภูมิที่สูงจนทะลุผ่านมาฝั่งตรงข้ามของแผ่น

สรุป ค่าเฉลี่ยการทนความร้อนที่มากกว่า 500 °C ขึ้นไปของแผ่นซีเมนต์บอร์ดทั้ง 2 แผ่น คือ F1 และ F2 อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานการทนไฟ

สรุปและอภิปรายผล

ผลการศึกษาการใช้งานของแผ่นซีเมนต์บอร์ด ที่ผลิตแผ่นซีเมนต์บอร์ด ขนาด 40 cm. x 40cm. X 2.5 cm (ก x ย x น) ตามลักษณะการใช้งานผนังทั่วไป มาทดสอบการใช้งานพบว่า ค่าการดูดซึมน้ำเฉลี่ยที่ 6.30 % ค่าเฉลี่ยการดูดซับเสียง อยู่ที่ 70-72 dB (ระดับความดังที่ 90 dB) ลดเสียงลงที่ 10-20 dB ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ผนังที่บางขนาด 2.5 cm.(1.") ทั่วไป ส่วนการทนไฟสามารถ ทนความร้อนได้เกิน 500 °C ขึ้นไป โดยไม่เกิดการระเบิด ดังนั้นแผ่นซีเมนต์บอร์ดผสมเส้นใยพืชธรรมชาติอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของการใช้งาน โดยสามารถ นำมาผสม

กับปูนมอร์ต้า (ตามสัดส่วนที่กำหนด) เพื่อไปใช้ในการผลิตผนังแบบบางได้ และแผ่นซีเมนต์บอร์ดในงานวิจัยนี้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน มอก.878-2537

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภลักษณ์ ใจเรือง, อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ คลังวิจิตร ที่ให้คำแนะนำ ข้อคิดต่างๆ ในการจัดทำงานวิจัยชุดนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี รวมถึงท่านอื่นๆ ที่ช่วยสนับสนุนการทำงานในครั้งนี้ ขอขอบคุณมากครับ

อ้างอิง

- กรมชลประทาน.(2563).ฝ่ายทดสอบและวิเคราะห์วัสดุ,สำนักงานวิจัยและพัฒนา.กรมชลประทานที่ 11 อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี
- จเร สดการ. ข่าวกองพลยุทธศาสตร์และวิชาชีพ. ปีที่ 8 ฉบับที่ 3 ประจำเดือน กรกฎาคม-กันยายน 2538, กรมวิชาการเกษตร.
- ชัชวาล เศรษฐบุตร.(2552).ปูนซีเมนต์และการประยุกต์ใช้งาน,กรุงเทพ.บริษัทปูนซีเมนต์ไทยอุตสาหกรรมจำกัด.
- ตฤณ ดิษฐลำภู, กิตติพงษ์ สุวีโร,(2560). การใช้ประโยชน์จากเส้นใยผักตบชวาในผลิตภัณฑ์แผ่นใยอัดซีเมนต์ภายนอกอาคารสำหรับวิสาหกิจชุมชน.ทุนวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล,คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- ผกามาศ ชูลิทธิ, ภาณุเดช ชัดเงางาม.(2557).การพัฒนาแผ่นไม้อัดซีเมนต์จากการประยุกต์ใช้เส้นใยธรรมชาติจากกากมะพร้าวและต้นข้าวโพด.รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- ภูษิต เลิศวัฒนารักษ์, กนกวรรณ มะสุวรรณ,(2558).การศึกษาคุณสมบัติในการกันเสียงของแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ผสมเส้นใยธรรมชาติ.,วารสารวิจัยและพัฒนา มจร. ปีที่ 38 ฉบับที่ 1 ม.ค.- มี.ค. 2558.
- ภูษิต เลิศวัฒนารักษ์, อัญชิสา สันติจิตโต.,(2560).คุณสมบัติของวัสดุไฟเบอร์ซีเมนต์ผสมเส้นใยธรรมชาติ จากเส้นใยมะพร้าวและเส้นใยปาล์มเพื่อผลิตวัสดุก่อสร้าง.วารสารวิจัยและพัฒนา มจร. ปีที่ 40 ฉบับที่ 1 ม.ค.- มี.ค. 2560.
- มาตรฐาน : BS 476 Part 7: (1997) + AC: 2014. การทดสอบการทนไฟบนวัสดุก่อสร้างและโครงสร้าง ส่วนที่ 7 วิธีการทดสอบเพื่อระบุประเภทของการแพร่กระจายของพื้นผิวของเปลวไฟของผลิตภัณฑ์
- พิภพ สุนทรสมย์.(2537).ปฏิบัติงานและควบคุมงานคอนกรีต.สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- สนพ ดวงกมล.บริษัทผลิตภัณฑ์และวัสดุก่อสร้าง จำกัด (CPAC).(2547). Concrete Technology. จัดทำโดยบริษัทผลิตภัณฑ์และวัสดุก่อสร้าง จำกัด.คู่มือเทคโนโลยีคอนกรีต.บริษัทยูเนี่ยนแอดโซซิเอท จำกัด.(2537). คู่มือประมาณการและวัสดุ.จัดทำโดยบริษัทยูเนี่ยนแอดโซซิเอท จำกัด. คู่มือประมาณการและรายการวัสดุก่อสร้าง / หมวดงานคอนกรีต.
- วิวัฒน์ คลังวิจิตร, สมคณ เกียรติกิจ,(2561).การพัฒนาแผ่นไม้อัดสำเร็จรูปจากเส้นใยพืชทางการเกษตรเพื่อสร้างอาคารอนุรักษ์พลังงาน.งานวิจัย วช., การประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่ 17 , มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม(สมอ.).(2537).มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องแผ่นซีเมนต์อัดซีเมนต์ความหนาแน่นสูง มอก.878-2537, สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

การศึกษาแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมจีนแป้งหมัก

A Study of Concepts in the Development of Fermented Rice Noodle Products

ผู้วิจัย

ภูวนาท แยมสุข

สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรถวิทย์ อุปถัมภ์

ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ดร.พิมพ์สิริ สุวรรณ

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวคิดในการพัฒนาขนมจีนแป้งหมัก เป็นการศึกษาวิจัยเชิงปริมาณ โดยมีการเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคที่อาศัยอยู่ในเขตพระรามสาม กรุงเทพมหานคร และเขตรังสิต จังหวัดปทุมธานี โดยการสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญจำนวนทั้งหมด 150 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถาม ผ่านการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ ด้วยวิธี IOC โดยได้กำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาความเที่ยงตรงข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 – 1.00 มีค่าความเที่ยงตรงใช้ได้ ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 20-29 ปี การศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในระดับการศึกษา ปวส/อนุปริญญาตรี อาชีพส่วนใหญ่เป็นพนักงานบริษัทเอกชน มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนส่วนใหญ่อยู่ในช่วงต่ำกว่าหรือเทียบเท่า 15,000 บาท พฤติกรรมการบริโภคขนมจีนผู้บริโภคส่วนใหญ่นิยมบริโภคขนมจีนแป้งหมัก ซึ่งมีลักษณะเหนียวนุ่มเก็บไว้ได้นาน ปัญหาที่พบในการรับประทานขนมจีนผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ เกิดอาการท้องเสียในการรับประทานขนมจีน แนวทางการพัฒนาขนมจีนผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อยากให้มีการเพิ่มใยอาหารในตัวเส้นขนมจีน และผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อยากให้มีการใช้แป้งกล้วยน้ำว้าในการพัฒนา สำหรับปัจจัยด้านความสำคัญในการพัฒนาผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เห็นด้วยอย่างยิ่งสำหรับวัตถุดิบที่นำมาพัฒนาต้องมีราคาไม่แพง เลือกใช้วัตถุดิบท้องถิ่น ต้องมีช่องทางการจัดจำหน่ายในห้างสรรพสินค้า มีตัวอย่างผลิตภัณฑ์ให้ทดลองชิม มีผู้เชี่ยวชาญให้ความรู้ทั่วไปในเรื่องเส้นขนมจีน และจะต้องมีการกำหนดมาตรฐานในการผลิต ควรใช้วัสดุธรรมชาติในการบรรจุเส้นขนมจีนในการวางจำหน่าย

สรุปจากการศึกษาแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมจีนแป้งหมัก โดยเครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่นิยมการรับประทานขนมจีนเส้นหมักมากกว่าขนมจีนเส้นสดเนื่องจากมีเส้นที่เหนียวกว่าและมีกลิ่นที่เฉพาะตัว แต่ก็ยังประสบปัญหาในเรื่องของความสะอาดและทำให้เกิดอาการท้องเสียได้ง่าย สำหรับแนวทางการพัฒนาผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เลือกการพัฒนาด้วยการใช้แป้งกล้วยน้ำว้ามากที่สุด ดังนั้นจากการศึกษาแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมจีนที่ได้ในครั้งนี่คือการพัฒนาขนมจีนแป้งหมักจากแป้งกล้วยน้ำว้า

คำสำคัญ : แนวคิด, การพัฒนาผลิตภัณฑ์, ขนมจีน

Abstract

The research aims to study the concept of the development of fermented Rice Noodle Products It is a quantitative research study The data was collected on the samples of consumers living in Rama 3 area. Bangkok and Rangsit District, Pathumthani Province, totaling 150 persons. Through expert content analysis The mean, With the IOC method by random sampling. The criteria for validity were determined. Questions with an IOC value ranging from 0.50 - 1.00 were valid. Questions with an IOC below 0.50 need to be adjusted, still not applicable.

The research results were found that Most of the samples were male. The age of majority is in the 20-29 years of education, most of them are at the educational level. High Vocational Certificate / Diploma. Most of the occupations are private company employees. Have average monthly income, most of them are in the range below or equal to 15,000 baht. Consumer behavior of Rice Noodle Most consumers prefer to consume fermented flour noodles. Which is sticky and soft and can be kept for a long time. Problems encountered in eating rice noodle most respondents Diarrhea in eating noodles. Rice Noodle Development Guidelines: Most respondents would like to add fiber to the noodles. And most of the respondents wanted to use Namwa Banana flour in the development. As for the development priority, most respondents strongly agree that the raw materials to be developed must be affordable. Choose from local ingredients Must have distribution channels in department stores There are samples of products to try. There are experts to give general knowledge about noodles. And there must be a standard in production. Should use natural materials for packing rice noodles in distribution. Based on the research results, the concept of developing fermented rice noodles flour is the use of banana flour.

Conclusion from the study of the concept of product development of fermented rice noodles

Key Word (s): Concepts , Development , Rice Noodle. Using it as a questionnaire. It was found that most of the respondents preferred to eat fermented rice noodles over fresh rice noodles due to the tougher noodle and unique smell. But it also suffers from cleanliness and can easily cause diarrhea. For development guidelines, most respondents chose the development with the most use of banana flour. Therefore, from studying the concept of product development of Kanom Jeen, this time is the development of fermented rice noodles from banana flour.

บทนำ

ในสถานการณ์ปัจจุบันการรับประทานอาหารของประเทศไทยมีความหลากหลายมากขึ้น และมีการแข่งขันกันสูง ประชาชนบางกลุ่มเลือกที่จะรับประทานอาหารที่สะดวกรวดเร็วและมีคุณภาพ เช่นมีสารอาหารครบถ้วน วัตถุดิบที่นำมาใช้มีคุณภาพ เพื่อให้ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางด้านอาหารเป็นขั้นตอนที่ต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง เพื่อความอยู่รอดของผู้ประกอบการ[1] การศึกษาแนวคิดจึงมีความสำคัญที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารในกลุ่มผู้บริโภค เพื่อให้สอดคล้องกับการดำเนินชีวิต และความต้องการที่แท้จริงของผู้บริโภค นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่จะทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ได้ตรงจุด ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมานั้นสามารถแก้ปัญหาของผู้บริโภคได้และยังสามารถใช้ข้อมูลจากการศึกษาแนวคิดในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่เดิมให้ดีขึ้นอีกด้วย

ขนมจีนเป็นอาหารพื้นบ้านที่มีราคาไม่แพงที่ผู้บริโภคนิยมแพร่หลายทุกท้องถิ่นของประเทศไทย เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีวิธีการผลิตไม่สลับซับซ้อน และยังสามารถเลือกรับประทานกับน้ำแกงหลากหลายชนิด เช่น น้ำยากะทิ น้ำยาป่า แกงเขียวหวาน ขนมจีนมี 2 ชนิดคือ ขนมจีนเส้นหมึกทำมาจากแป้งข้าวเจ้า มีสีคล้ำออกน้ำตาล มีลักษณะเหนียวนุ่ม เก็บไว้ได้นาน มีกลิ่นหมึกเป็นเอกลักษณ์ และขนมจีนแป้งสด ทำมาจากข้าวเจ้าหรือปลายข้าวที่ผ่านการแช่หรือล้างน้ำก่อนนำมาโม่ ทำให้ลักษณะเป็นเส้นขนาดใหญ่กว่าขนมจีนแป้งหมึก มีสีขาวและอุ่มน้ำมากกว่า ตัวเส้นนุ่มเหนียวน้อยกว่าแป้งหมึก[2] ขนมจีนสามารถตอบสนองต่อการใช้ชีวิตของคนในยุคปัจจุบันเนื่องจากมีความสะดวกในการรับประทานแต่การบริโภคขนมจีนผู้บริโภคมักประสบปัญหาเมื่อรับประทานแล้วเกิดอาการอาหารเป็นพิษ เนื่องจาก การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่อาจเกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิตเนื่องจากการหมักแบบธรรมชาติ [3] อีกทั้งเส้นขนมจีนมีสารอาหารที่ ค่อนข้างต่ำมีเพียงคาร์โบไฮเดรตจากแป้งข้าว ส่วนสารอาหารอื่นๆจากน้ำปรุง หรือผักเคียง

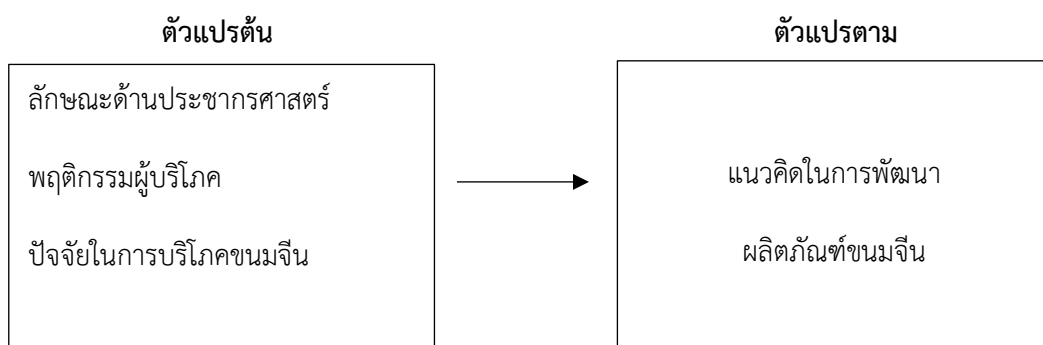
ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาขนมจีนเส้นหมึกให้สอดคล้องกับปัญหาที่พบในปัจจุบัน โดยใช้เครื่องมือสร้างแบบสอบถามผู้บริโภค แบบสอบถามมีลักษณะเป็นชุดของคำถามที่สร้างขึ้น เพื่อให้ศึกษาหาข้อมูลตามจุดประสงค์[4] ประกอบด้วยรายการคำถามที่เกี่ยวกับ ข้อมูลส่วนตัวของผู้บริโภค ความรู้สึก ความคิดเห็น เจตคติ ความสนใจรวมถึงแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของผู้ที่บริโภคขนมจีน เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นหรือข้อเท็จจริง โดยส่งให้กลุ่มตัวอย่างตามความสมัครใจ เพื่อให้ได้ข้อมูลในการพัฒนาต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมจีนแป้งหมึก

กรอบแนวคิดในการทำการวิจัย

กรอบแนวคิดในการทำการวิจัยการศึกษาแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมจีนแป้งหมึก



วิธีการวิจัย

1. กลุ่มประชากร

การคัดเลือกกลุ่มประชากรที่ศึกษา คัดเลือกจากกลุ่มอายุ 20 ปีขึ้นไปที่นิยมรับประทานอาหารจานด่วนที่อาศัยในเขตกรุงเทพมหานคร และเขตรังสิต

2. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

โดยการสืบค้นข้อมูลจากงานวิจัย หรือเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานที่จะศึกษาในที่นี้คือเส้นขนมจีนที่จะทำการพัฒนา เพื่อให้ได้ข้อมูลในการสำรวจ ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของ กลุ่มผู้บริโภค พฤติกรรม ความคิดเห็น และความสนใจ ซึ่งสิ่งดังกล่าวจะเป็นข้อมูลในการกำหนดข้อคำถามที่ครอบคลุมผู้บริโภคขนมจีน

3. ออกแบบแบบสอบถาม

การออกแบบแบบสอบถามโดยเขียนข้อคำถามต่างๆ ให้สอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการศึกษาและคำตอบเหล่านั้นจะต้องสนองวัตถุประสงค์ของการวิจัย อาจใช้เป็นคำถามปลายปิดหรือปลายเปิดก็ได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม จากนั้นเรียงลำดับคำถาม อาจเรียงตามหมวดหมู่ของคำถาม เช่น ข้อมูลส่วนตัว คำถามเกี่ยวกับทัศนคติหรือเรียงจากความยากง่าย เช่น ให้เรียงจากข้อคำถามง่ายๆ ไปหายาก ถามข้อมูลทั่วไป แล้วต่อด้วยคำถามที่ต้องการข้อมูลเจาะลึกในการพัฒนา เป็นต้น

การสร้างแนวคิดในการดำเนินการศึกษา ผู้ศึกษาได้ใช้แบบสอบถาม โดยสร้างแบบสอบถามกำหนดหัวข้อในแบบสอบถาม แบ่งเป็น 3 ส่วนได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 2 พฤติกรรมการบริโภคขนมจีน และส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาเส้นขนมจีน

4. ให้ผู้เชี่ยวชาญทดสอบแบบสอบถาม

การให้ผู้เชี่ยวชาญทดสอบแบบสอบถามจะใช้การประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของคำถาม IOC (Index of Item-Objective Congruence) คือ ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ เป็นค่าที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามเป็นรายข้อ เพื่อให้ทราบว่าคำถามที่ตั้งครอบคลุมเนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์หรือไม่ โดยปกติแล้วการหาค่า IOC จะใช้ดุลยพินิจของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ 3 คนขึ้นไป ในการให้คะแนนจากนั้นผู้วิจัยจึงทำการให้คะแนนแต่ละข้อโดยจะต้องสอดคล้องกับคำตอบของผู้เชี่ยวชาญ และจึงบวกกับคะแนนที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนในแต่ละข้อให้ แล้วหารด้วยจำนวนผู้เชี่ยวชาญ จึงจะได้ค่า IOC ของคำถามในข้อนั้นๆ

5. ปรับปรุงแบบสอบถาม

เมื่อได้ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ ก็ดำเนินการปรับปรุงแบบสอบถามให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และให้มีความน่าเชื่อถือมากที่สุด รวมทั้งการพิจารณาเกี่ยวกับความเที่ยงตรง ของแบบสอบถามด้วย

6. สัมภาษณ์ผู้บริโภค

การสำรวจผู้บริโภคได้ดำเนินการสำรวจด้วยการแจกแบบสอบถามให้กลุ่มคนในพื้นที่ เขตพระราม 3 และ เขตรังสิต โดยกำหนดช่วงอายุผู้ทำแบบสอบถามตั้งแต่ อายุ 20 ปี-60 ปีขึ้นไป และใช้จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 150 คน จากนั้นรวบรวมเก็บแบบสอบถามและดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

7. วิเคราะห์และประเมินผล

เมื่อได้ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามครบแล้ว จึงดำเนินการกรอกบันทึกข้อมูลลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS (Statistical Package for the Social Science) เพื่อคำนวณค่าทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามใช้สถิติพื้นฐานเพื่อแสดงจำนวนร้อยละ ของข้อมูลแต่ละข้อในแบบสอบถาม จากนั้นดำเนินการสรุปและประเมินผลของแต่ละส่วนในแบบสอบถาม

เมื่อได้ข้อมูลวิเคราะห์และประเมินผลการตอบแบบสอบถามผู้บริโภคก็จะสามารถดำเนินการในการวางแผนพัฒนาเส้นขนมจีนได้ในลำดับต่อไป

ผล/ สรุปผลการวิจัย

1. การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

ผลจากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ได้สืบค้นข้อมูลเนื้อหาจากหนังสือ วารสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับทัศนคติ พฤติกรรมและความต้องการของผู้บริโภค จากการศึกษาพบว่า

1.1 การศึกษาลักษณะทางประชากรศาสตร์จะประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้ องค์ประกอบเหล่านี้เป็นเกณฑ์ที่นิยมนำมาใช้ในการแบ่งส่วนของตลาด

1.2 พฤติกรรมการบริโภค เป็นพฤติกรรมซึ่งผู้บริโภคทำการค้นหา การซื้อ การใช้ การประเมินผล การใช้สอยผลิตภัณฑ์ และการบริการ

1.3 ความต้องการของผู้บริโภค เป็นความอยากได้ในสินค้าและบริการซึ่งทำให้เกิดความพอใจ เมื่อความต้องการและความอยากได้นั้นได้รับการตอบสนอง ทั้งประโยชน์ใช้สอยในตัวสินค้าและบริการนั้นก็ทำให้ผู้บริโภคเกิดความภาคภูมิใจต่อตัวสินค้า

2. การสร้างแบบสอบถาม

จากผลการศึกษาพบว่า หัวข้อแบบสอบถามจะประกอบไปด้วย 3 ส่วนได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 2 ข้อมูลพฤติกรรมการบริโภค และส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการพัฒนา

3. ผู้เชี่ยวชาญประเมินและตรวจสอบแบบสอบถาม

โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านพิจารณาความเหมาะสมและความสอดคล้องของเนื้อหาแบบสอบถาม โดยพบว่า รายการประเมินทุกข้อโดยรวม มีค่า IOC เท่ากับ 3.8 แสดงว่าข้อมูลที่วิเคราะห์ได้นั้น มีความเหมาะสมในการนำไปใช้เก็บข้อมูล การสำรวจพฤติกรรม และความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อแนวทางการพัฒนาขนมจีนแปรรูปต่อไป โดยมีบางหัวข้อที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ซึ่งควรมีการปรับปรุงในหัวข้อนั้นๆ

4. ปรับปรุงแบบสอบถาม

จากการประเมินแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่านได้รับคำแนะนำในการปรับปรุงแบบสอบถามดังนี้

4.1 ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1 ทำการประเมินแบบประเมินการสำรวจพฤติกรรม และความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อแนวทางการพัฒนาขนมจีนแปรรูปโดยเห็นด้วยกับข้อคำถามภายในแบบประเมินทุกข้อ ยกเว้นคำถามในแบบประเมิน ในข้อคำถามท่านรับประทานขนมจีนคู่กับแกงหรืออาหารใด โดยได้มีข้อเสนอแนะให้เพิ่มเติมคำว่าบ๊วยที่สุด แก่เป็นท่านรับประทานขนมจีนคู่กับแกงหรืออาหารใดบ๊วยที่สุดในข้อคำถามท่านเลือกรับประทานเส้นขนมจีนประเภทใด แก่เป็นท่านเลือกรับประทานเส้นขนมจีนประเภทใดบ๊วยที่สุด และด้านราคา (Price) ในข้อคำถามต้นทุนการผลิตเส้นขนมจีนต้องมีราคาไม่แพง โดยมีข้อเสนอแนะให้แยกเป็น 2 หัวข้อคือ ราคาขนมจีนเหมาะสมกับคุณภาพ และราคาขนมจีนเหมาะสมกับปริมาณ

4.2 ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2 ทำการประเมินแบบประเมินการสำรวจพฤติกรรม และความต้องการของผู้บริโภค ที่มีต่อแนวทางการพัฒนาขนมจีนแป้งหมักจากแป้งกล้วยน้ำว่า โดยเห็นด้วยกับข้อคำถามภายในแบบประเมินทุกข้อ ยกเว้นคำถามในแบบประเมิน โดยไม่แน่ใจในข้อคำถามดังนี้ ในข้อคำถามที่ว่ารายได้เฉลี่ยต่อเดือน ในข้อคำถามที่ว่าบุคคลที่มีอิทธิพลในการเลือกรับประทานขนมจีนมากที่สุด ในข้อคำถามที่ว่าท่านคิดว่าผลิตภัณฑ์แป้งชนิดใด ควรนำมาพัฒนาเส้นขนมจีน ในข้อคำถามด้านผลิตภัณฑ์(Product) ในข้อคำถามที่ว่ามีการอาหารครบ 5 หมู่ ในข้อคำถามที่ว่ามีจุลินทรีย์ช่วยระบบย่อยและขับถ่าย ในข้อคำถามด้านช่องทางการจำหน่าย(Place) ในข้อคำถามที่ว่ามีการเก็บที่สามารถส่งออกได้ ในข้อคำถามด้านการส่งเสริมการตลาด(Promotion) ในข้อคำถามที่ว่าจัดแข่งขันปรุงอาหารจากเส้นขนมจีนที่พัฒนา ในข้อคำถามที่ว่าจัดมีการโฆษณา ประชาสัมพันธ์อย่างต่อเนื่อง

4.3 ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3 ทำการประเมินแบบประเมินการสำรวจพฤติกรรม และความต้องการของผู้บริโภค ที่มีต่อแนวทางการพัฒนาขนมจีนแป้งหมักจากแป้งกล้วยน้ำว่า โดยเห็นด้วยกับข้อคำถามภายในแบบประเมินทุกข้อ ยกเว้นข้อคำถามในแบบประเมินดังนี้ ในคำถามข้อที่ว่ารายได้เฉลี่ยต่อเดือน โดยได้มีข้อเสนอแนะให้เปลี่ยนตัวเลขข้อสุดท้ายให้เป็นรายได้มากกว่า 35,000 บาท ในข้อคำถามที่ว่าท่านจ่ายเงินในการรับประทานขนมจีนเฉลี่ยต่อมื้อเท่าใด โดยได้มีข้อเสนอแนะให้แก้ไขตัวเลขข้อที่แรกเป็นน้อยกว่าหรือเท่ากับ 50 บาท

5. ผลการสำรวจข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผลจากกลุ่มผู้บริโภคที่ใช้แบบสอบถามซึ่งเป็นเครื่องมือในการใช้สำรวจ จำนวน 150 คนในเขตกรุงเทพมหานคร และเขตรังสิต ได้มีการออกแบบสอบถามให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการศึกษา มีการสำรวจทางประชากรศาสตร์เกี่ยวกับ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือนพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 50.70 มีอายุส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 20-29 ปี สถานภาพผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่โสด ร้อยละ 63.30 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีระดับการศึกษา ปวส/อนุปริญญาตรีร้อยละ 38.00 และประกอบอาชีพเป็นพนักงานบริษัทเอกชนร้อยละ 38.00 โดยมีรายได้ส่วนใหญ่ต่ำกว่าหรือเทียบเท่า 15,000 บาทร้อยละ 46.00

6. ผลการสำรวจข้อมูลพฤติกรรมการบริโภคขนมจีน

ข้อมูลพฤติกรรมการบริโภคขนมจีน โดยมีการสำรวจความคิดเห็น และความต้องการของผู้บริโภค กลุ่มเป้าหมาย ซึ่งมีข้อคำถามได้แก่ เหตุผลที่สำคัญในการบริโภคขนมจีน รับประทานขนมจีนบ่อยที่สุดในโอกาสใด รับประทานขนมจีนคู่กับแกงหรืออาหารใด รับประทานเส้นขนมจีนประเภทใด ความถี่ในการรับประทานขนมจีน รับประทานขนมจีนในมื้อใดมากที่สุด ความถี่ในการรับประทานขนมจีน รับประทานขนมจีนในมื้อใดมากที่สุด บุคคลที่มีอิทธิพลในการเลือกรับประทานขนมจีนมากที่สุด ปัญหาที่พบมากที่สุดในการรับประทานขนมจีนแป้งหมัก รูปแบบการขายขนมจีนควรเป็นแบบใด ถ้ามีการพัฒนาขนมจีนควรมีคุณค่าทางโภชนาการใด (เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) และท่าน

จากจำนวน 150 คนในเขตกรุงเทพมหานคร และเขตรังสิต พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เลือกรับประทานขนมจีนเพราะรสชาติถูกปากร้อยละ 33.30 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่นิยมรับประทานคู่กับน้ำยากะทิปลาร้อยละ 26.70 เส้นขนมจีนที่ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่นิยมรับประทานคือขนมจีนเส้นหมักร้อยละ 60.70 ขนมจีนเส้นหมัก มีลักษณะเหนียวนุ่ม เก็บไว้ได้นาน มีกลิ่นหมักเป็นเอกลักษณ์ [2] ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่นิยมรับประทานในมื้อกลางวันร้อยละ 49.30 โดยผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีปัญหาที่พบในการรับประทาน

ขนมจีนเส้นหมักคือเส้นขนมจีนมีกลิ่นแรงร้อยละ 36.00 และเกิดอาการท้องเสียร้อยละ 26 ซึ่งอาการท้องเสียสำหรับแนวทางการพัฒนาขนมจีนผู้ตอบแบบสอบถามสามารถเลือกตอบให้มากกว่า 1 ข้อ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อยากให้มีการพัฒนาด้วยการเพิ่มโยยอาหารร้อยละ 35.47 เพิ่มวิตามินบีร้อยละ 19.33 และเพิ่มธาตุเหล็กร้อยละ 17.23 ตามลำดับ ผลลัพธ์ที่ผู้ตอบแบบสอบถามสนใจให้นำมาพัฒนาเส้นขนมจีนผู้ตอบแบบสอบถามสามารถเลือกตอบให้มากกว่า 1 ข้อ ได้แก่ แป้งกล้วยน้ำว้าร้อยละ 42.61 แป้งข้าวเหนียวดำร้อยละ 18.66 และแป้งข้าวกล้องร้อยละ 15.84 ตามลำดับ

7. ผลสำรวจปัจจัยข้อมูลด้านความสำคัญต่อการพัฒนาเส้นขนมจีน

ผลสำรวจปัจจัยด้านความสำคัญต่อการพัฒนาเส้นขนมจีนได้มีการแบ่งหัวข้อคำถามได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์ (Product) ด้านราคา (Price) ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) ด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion) ด้านบุคลากร (People) ด้านกระบวนการในการให้บริการ (Process) และด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (Physical Evidence) โดยผู้ตอบแบบสอบถามจะให้ระดับความสำคัญดังแสดงผลในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปัจจัยที่มีข้อมูลด้านความสำคัญต่อการพัฒนาเส้นขนมจีน

ปัจจัย	คะแนนเฉลี่ย	S.D	ระดับความสำคัญ
ด้านผลิตภัณฑ์ (Product)			
1. เป็นอาหารเพื่อสุขภาพ	4.10	0.80	สำคัญมาก
2. มีสารอาหารครบ 5 หมู่	4.05	0.93	สำคัญมาก
3. เลือกใช้วัตถุดิบท้องถิ่นในการพัฒนา	4.33	0.67	สำคัญมาก
4. เส้นขนมจีนมีสีที่บอกถึงวัตถุดิบจากธรรมชาติ	4.14	0.79	สำคัญมาก
5. วัตถุดิบที่นำมาพัฒนาต้องมีราคาไม่สูงและหาซื้อได้ง่าย	4.44	0.73	สำคัญมาก
6. สามารถนำไปประกอบอาหารได้หลากหลาย	4.28	0.71	สำคัญมาก
7. มีจุลินทรีย์ช่วยระบบย่อยและขับถ่าย	4.00	0.74	สำคัญมาก
ด้านราคา(Price)			
1. ราคาขนมจีนเหมาะสมกับคุณภาพ	4.33	0.71	สำคัญมาก
2. ราคาขนมจีนเหมาะสมกับปริมาณ	4.30	0.67	สำคัญมาก
3. สามารถขายปลีกและขายส่งได้ในราคาใกล้เคียงเส้นขนมจีนแบบเดิม	4.26	0.76	สำคัญมาก
4. วัตถุดิบนำมาผลิตขนมจีนมีราคาคงที่ไม่ผันแปร	4.13	0.91	สำคัญมาก
ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย(Place)			
1. สามารถแปรรูปและจัดจำหน่ายทางอินเทอร์เน็ต	4.15	0.90	สำคัญมาก
2. มีอายุการเก็บที่สามารถส่งออกได้	4.21	0.85	สำคัญมาก
3. มีวางขายในห้างสรรพสินค้าและตลาดสด	4.35	0.75	สำคัญมาก

ด้านการส่งเสริมการตลาด(Promotion)

1. มีตัวอย่างให้ทดลองชิม	4.24	0.71	สำคัญมาก
2. จัดแข่งขันปรุงอาหารจากเส้นขนมจีนที่พัฒนา	4.29	0.63	สำคัญมาก
3. จัดทำเมนูเผยแพร่จากสูตรขนมจีนที่พัฒนา	4.32	0.64	สำคัญมาก
4. จัดมีโฆษณา ประชาสัมพันธ์อย่างต่อเนื่อง	4.22	0.75	สำคัญมาก

ด้านบุคลากร (People)

1. มีผู้เชี่ยวชาญให้ความรู้ทั่วไปในเรื่องเส้นขนมจีน	4.33	0.73	สำคัญมาก
2. มีผู้เชี่ยวชาญให้ความรู้ในเรื่องการพัฒนาเส้น	4.28	0.60	สำคัญมาก

ขนมจีน

ด้านกระบวนการในการให้บริการ (Process)

1. กำหนดมาตรฐานในการผลิตเส้นขนมจีนให้เป็นไปตามมาตรฐาน(GMP)	4.43	0.66	สำคัญมาก
2. มีข้อมูลสินค้า(ฉลาก)ทางโภชนาการ เกี่ยวกับการพัฒนาเส้นขนมจีนที่ชัดเจน	4.42	0.66	สำคัญมาก

ด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ

(Physical Evidence)

1. ใช้วัสดุธรรมชาติในการบรรจุเส้นขนมจีน	4.33	0.71	สำคัญมาก
2. ไม่ใช้วัตถุปรุงแต่งรสชาติในการผลิตเส้นขนมจีน	4.35	0.72	สำคัญมาก
3. ไม่มีการแต่งสีหรือกลิ่นในการผลิตเส้นขนมจีน	4.29	0.80	สำคัญมาก

จากตารางที่ 3 พบว่า

7.1 ด้านผลิตภัณฑ์ (Product) พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เห็นถึงระดับความสำคัญมากสำหรับผลิตภัณฑ์ต้องเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ มีสารอาหารครบ 5 หมู่ เลือกใช้วัตถุดิบท้องถิ่นในการพัฒนา เส้นขนมจีนมีสีที่บอกถึงวัตถุดิบจากธรรมชาติ วัตถุดิบที่นำมาพัฒนาต้องมีราคาไม่สูงและหาซื้อได้ง่าย สามารถนำไปประกอบอาหารได้หลากหลาย และมีจุลินทรีย์ช่วยระบบย่อยและขับถ่าย

7.2 ด้านราคา (Price) พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เห็นถึงระดับความสำคัญมากที่ราคาขนมจีนเหมาะสมกับคุณภาพ ราคาขนมจีนเหมาะสมกับปริมาณ สามารถขายปลีก ขายส่งได้ในราคาใกล้เคียงเส้นขนมจีนแบบเดิม และวัตถุดิบนำมาผลิตขนมจีนมีราคาคงที่ไม่ผันแปร

7.3 ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เห็นถึงระดับความสำคัญมากสามารถแปรรูปและจัดจำหน่ายทางอินเทอร์เน็ต มีอายุการเก็บที่สามารถส่งออก และมีวางขายในห้างสรรพสินค้าและตลาดสด

7.4 ด้านส่งเสริมการตลาด (Promotion) พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เห็นถึงระดับความสำคัญมากที่ให้มีตัวอย่างทดลองชิม จัดแข่งขันปรุงอาหารจากเส้นขนมจีนที่พัฒนา จัดทำเมนูเผยแพร่จากสูตรขนมจีนที่พัฒนา และจัดมีโฆษณา ประชาสัมพันธ์อย่างต่อเนื่อง

7.5 ด้านบุคลากร (People) พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เห็นถึงระดับความสำคัญมากที่มีผู้เชี่ยวชาญให้ความรู้ทั่วไปในเรื่องเส้นขนมจีน และมีผู้เชี่ยวชาญให้ความรู้ในเรื่องการพัฒนาเส้นขนมจีน

7.6 ด้านกระบวนการในการให้บริการ (Process) พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เห็นถึงระดับความสำคัญมากที่กำหนดมาตรฐานในการผลิตเส้นขนมจีนให้เป็นไปตามมาตรฐาน (GMP) และมีข้อมูลสินค้า (ฉลาก) ทางโภชนาการ เกี่ยวกับการพัฒนาเส้นขนมจีนที่ชัดเจน

7.7 ด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (Physical Evidence) พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เห็นถึงระดับความสำคัญมาก ที่ควรใช้วัสดุธรรมชาติในการบรรจุเส้นขนมจีน และเห็นด้วยว่าไม่มีการแต่งสีหรือกลิ่นในการผลิตเส้นขนมจีน

สรุปจากการสำรวจผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 150 คนในเขตกรุงเทพมหานคร และเขตรังสิตซึ่งเป็นแหล่งประกอบธุรกิจ แหล่งที่พักอาศัย และแหล่งสถานศึกษาจำนวนมาก จึงมีผลทางด้านประชากรศาสตร์ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ เป็นต้นองค์ประกอบส่วนนี้เป็นเกณฑ์ที่นิยมนำมาใช้ในการสำรวจตลาดและกำหนดกลุ่มเป้าหมาย [9] ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่นิยมการรับประทานขนมจีนเส้นหมักมากกว่าขนมจีนเส้นสด เนื่องจากมีเส้นที่เหนียวกว่าและมีกลิ่นที่เฉพาะตัว แต่ก็ยังประสบปัญหาในเรื่องของความสะอาดและทำให้เกิดอาการท้องเสียได้ง่ายสำหรับแนวทางการพัฒนาผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เลือกการพัฒนาด้วยการใช้แปงกล้วยน้ำว้ามากที่สุด ดังนั้นแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมจีนที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้คือการพัฒนาขนมจีนแปงหมักจากแปงกล้วยน้ำว้า

อภิปรายผล

1. การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

ผลจากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ได้สืบค้นข้อมูลเนื้อหาจากหนังสือ วารสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับทัศนคติ พฤติกรรมและความต้องการของผู้บริโภค จากการศึกษาพบว่า

1.1 การศึกษาลักษณะทางประชากรศาสตร์จะประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้ องค์ประกอบเหล่านี้เป็นเกณฑ์ที่นิยมนำมาใช้ในการแบ่งส่วนของตลาด เนื่องจากลักษณะทางประชากรศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญและสถิติที่วัดได้ของประชากรสามารถช่วยในการกำหนดตลาดของกลุ่มเป้าหมายนั้น ข้อมูลประชากรศาสตร์สามารถเข้าถึงและมีประสิทธิภาพต่อการกำหนดตลาด เป้าหมาย โดยมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมผู้บริโภค ซึ่งจะมีผลต่อการตัดสินใจในรูปแบบของอุปสงค์และปริมาณการซื้อผลิตภัณฑ์ต่างๆ [12]

1.2 พฤติกรรมการบริโภค เป็นพฤติกรรมซึ่งผู้บริโภคทำการค้นหา การซื้อ การใช้ การประเมินผล การใช้สอยผลิตภัณฑ์ และการบริการ ซึ่งเป็นการตอบสนองความต้องการของตนเอง หรือตอบสนองความต้องการในครัวเรือนและองค์กร เนื่องด้วยผู้บริโภคทั่วโลกมีลักษณะที่แตกต่างกันในลักษณะด้านประชากรศาสตร์ ทำให้มีการซื้อการบริโภคสินค้าและบริการที่หลากหลาย [13] โดยคำถามจะมีการถามเกี่ยวกับความนิยมในการรับประทานขนมจีนแบบใด นิยมรับประทานในโอกาสใด รับประทานคู่กับน้ำแกงใด ราคาที่เหมาะสมในการรับประทานขนมจีน และบุคคลที่มีอิทธิพลในการเลือกรับประทานขนมจีน

1.3 ความต้องการของผู้บริโภค เป็นความอยากได้ในสินค้าและบริการซึ่งทำให้เกิดความพอใจ เมื่อความต้องการและความอยากได้นั้นได้รับการตอบสนอง ทั้งประโยชน์ใช้สอยในตัวสินค้าและบริการนั้นก็ทำให้ผู้บริโภคเกิดความภักดีต่อตัวสินค้า การศึกษาความต้องการของผู้บริโภคเป็นการหาเกี่ยวกับพฤติกรรม การซื้อ และการใช้สินค้าของผู้บริโภค คำตอบที่ได้จะช่วยให้ผู้ผลิตสินค้าสามารถผลิตสินค้าได้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างเหมาะสม [14] โดยการตั้งคำถามเกี่ยวกับความต้องการของผู้บริโภค ได้แก่ ปัญหาที่พบในการรับประทานขนมจีน การพัฒนาขนมจีนควรมีคุณค่าทางโภชนาการด้านใด ผลิตภัณฑ์แป้งชนิดใดควรนำมาพัฒนาเส้นขนมจีน คำถามส่วนนี้มีความสำคัญในการกำหนดแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค

2. การสร้างแบบสอบถาม

จากผลการศึกษาพบว่า ทัวไปแบบสอบถามจะประกอบไปด้วย 3 ส่วนประกอบด้วยกัน ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามเป็นปัจจัยประชากรศาสตร์ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ เป็นต้น องค์ประกอบส่วนนี้เป็นเกณฑ์ที่นิยมนำมาใช้ในการสำรวจตลาดและกำหนดกลุ่มเป้าหมาย ทำให้ง่ายต่อการวัดค่าตัวแปรด้านอื่นๆ [9] ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามจะเป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัยในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ตรงตามความต้องการของผู้บริโภค และสามารถนำไปวางแผนการผลิตและเจาะกลุ่มเป้าหมายทางการตลาดได้ ส่วนที่ 2 ข้อมูลพฤติกรรมผู้บริโภคเป็นการวิเคราะห์พฤติกรรมเพื่อศึกษาและวิจัยในการเลือกซื้อสินค้า ทราบถึงลักษณะความต้องการรวมถึงพฤติกรรมผู้บริโภค ผลที่ได้จะทำให้สามารถกำหนดแผนทางการตลาด เพื่อเป็นการตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างถูกต้อง ข้อมูลพฤติกรรมผู้บริโภค ได้แก่ เหตุผลที่สำคัญที่สุดที่ท่านเลือกบริโภคขนมจีน ความถี่ในการบริโภคขนมจีน รายจ่ายในการบริโภคขนมจีน บุคคลที่มีอิทธิพลในการเลือกบริโภคขนมจีน ปัญหาที่พบมากที่สุดในการบริโภคขนมจีน เป็นต้น [9] ข้อมูลทั้งหมดนี้จะทำให้ทราบถึงพฤติกรรมโดยรวมการซื้อและการใช้ของผู้บริโภค ข้อมูลที่ได้นำมาพัฒนาผลิตภัณฑ์ตอบสนองความพึงพอใจของผู้บริโภคได้อย่างถูกต้อง ส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาเป็นข้อมูลที่สำคัญใช้เป็นแนวทางนำไปพัฒนา ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนผสมทางการตลาดได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์ (Product) ด้านราคา (Price) ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) ด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion) ด้านบุคลากร (People) ด้านกระบวนการในการให้บริการ (Process) และด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (Physical Evidence) ดังนั้นผลิตภัณฑ์ขนมจีนที่นำมาพัฒนาผู้บริโภคคิดว่ามีความจำเป็นในการเพิ่มคุณค่าประโยชน์ทางสารอาหารและจะได้รับความสนใจในการเลือกรับประทานหรือไม่ ข้อมูลทั้งหมดนี้มีผลต่อการตัดสินใจในการเลือกซื้อและเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค โดยเฉพาะการให้รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ที่ชัดเจนทำให้ง่ายต่อการตัดสินใจของผู้บริโภค [10]

3. ผู้เชี่ยวชาญประเมินและตรวจสอบแบบสอบถาม

โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหาแบบสอบถาม การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านใช้ในการตรวจสอบแบบสอบถามเป็นรายข้อ ซึ่งถูกต้องตามองค์ประกอบที่ต้องการศึกษาและภาษาที่ใช้ ข้อคำถามแต่ละข้อวัดได้ตรงตามสิ่งที่ต้องการวัดเนื้อหาหรือวัตถุประสงค์หรือไม่ โดยพบว่า รายการประเมินทุกข้อโดยรวม มีค่า IOC เท่ากับ 3.8 แสดงว่าข้อมูลที่วิเคราะห์ได้นั้น มีความเหมาะสม ในการนำไปใช้เก็บข้อมูล การสำรวจพฤติกรรม และความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อแนวทางการพัฒนาขนมจีนแป้งหมักต่อไป โดยมีบางหัวข้อที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ซึ่งควรมีการปรับปรุงในหัวข้ออื่นๆ การเลือกผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิต้องเป็น

ผู้ที่มีทักษะหรือผู้ที่เคยลงมือปฏิบัติงานได้ผลดีเป็นที่ยอมรับ เป็นผู้ที่ได้รับการฝึกฝนมีความรู้ความชำนาญเป็นเลิศในสาขาวิชานั้นๆ [11] เพื่อให้แบบสอบถามมีข้อความและเนื้อหาที่สมบูรณ์ก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูล

6. ผลการสำรวจข้อมูลพฤติกรรมผู้บริโภคขนมจีน

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เลือกรับประทานขนมจีนเพราะรสชาติถูกปาก ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่นิยมรับประทานคู่กับน้ำยากะทิปลา เส้นขนมจีนที่ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่นิยมรับประทานคือขนมจีนเส้นหมัก ขนมจีนเส้นหมัก มีลักษณะเหนียวนุ่ม เก็บไว้ได้นาน มีกลิ่นหมักเป็นเอกลักษณ์ [2] ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่นิยมรับประทานในมื้อกลางวัน โดยผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีปัญหที่พบในการรับประทานขนมจีนเส้นหมักคือเส้นขนมจีนมีกลิ่นแรงและเกิดอาการท้องเสีย ซึ่งอาการท้องเสียเกิดจากกระบวนการผลิต เพราะสถานที่ผลิตขนมจีนส่วนใหญ่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน GMP กล่าวคือน้ำที่ใช้ในการผลิตส่วนใหญ่ไม่ผ่านเกณฑ์น้ำดื่มบริโภค และอาคารผลิตส่วนใหญ่ไม่ได้มาตรฐานเพราะขนมจีนเป็นอุตสาหกรรมในครัวเรือน จึงทำให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อโรคทำให้ผู้บริโภคเกิดอาการท้องเสียหรืออาหารเป็นพิษได้ง่าย [3] สำหรับแนวทางการพัฒนาขนมจีนผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อยากให้มีการพัฒนาด้วยการเพิ่มโยอาหาร เพิ่มวิตามินบี และเพิ่มแคลเซียมตามลำดับผลิตภัณฑ์ที่ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่สนใจให้นำมาพัฒนาเส้นขนมจีนคือแป้งกล้วยน้ำว่า สำหรับกล้วยน้ำว่ามีการปลูกกันทั่วไปทั้งแถบหลังบ้านและปลูกเชิงการค้า พื้นที่ปลูกกล้วยน้ำว่ามากที่สุด 364,455 ไร่ ผลผลิต 773,732 ตันและยังสามารถใช้ประโยชน์ได้หลายส่วนเช่น ใบ หัวปลี และลำต้น [6] จึงทำให้เป็นตัวเลือกที่ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ สนใจในการที่จะนำมาพัฒนาเส้นขนมจีน

7. ผลสำรวจปัจจัยข้อมูลด้านความสำคัญต่อการพัฒนาเส้นขนมจีน

7.1 ด้านผลิตภัณฑ์ (Product) พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เห็นด้วยอย่างยิ่งสำหรับวัตถุดิบที่นำมาพัฒนาต้องมีราคาไม่สูงและหาซื้อได้ง่าย และเลือกใช้วัตถุดิบท้องถิ่นในการพัฒนา สอดคล้องกับการที่ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกที่จะพัฒนาขนมจีนจากแป้งกล้วยน้ำว่าเพราะเป็นพืชที่นิยมปลูกในประเทศไทยและมีปริมาณผลผลิตออกมามาก [6] ทำให้หาซื้อวัตถุดิบได้ง่ายและมีราคาไม่แพง

7.2 ด้านราคา (Price) พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เห็นด้วยอย่างยิ่งที่ราคาขนมจีนเหมาะสมกับคุณภาพ เนื่องจากผู้ตอบแบบสอบถามอยู่ในช่วงวัยเรียนและวัยทำงานและมีรายได้ไม่สูงจึงคำนึงถึงคุณภาพสินค้าที่จะซื้อ ว่าจะต้องคุ้มค่ากับจำนวนเงินที่จ่ายไป การรับรู้คุณค่าของปัจจัยด้านราคาคุณภาพการบริการและความไว้วางใจมีอิทธิพลทางบวกต่อความเชื่อมั่นของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ [7]

7.3 ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เห็นด้วยอย่างยิ่งที่จะให้มีการจัดจำหน่ายขนมจีนในห้างสรรพสินค้าและตลาดสด เพราะความเปลี่ยนแปลงของปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ อันเนื่องมาจากการขยายตัวของระบบเศรษฐกิจ โครงสร้างทางสังคมประกอบกับความเป็นอยู่ของประชากรที่ดีขึ้น จำนวนประชากรเพิ่มขึ้น ประชากรต้องการเลือกซื้อสินค้าที่มีความหลากหลายและต้องการความสะดวกสบาย ห้างสรรพสินค้าจึงเป็นที่นิยม [8] ส่วนตลาดสดอยู่ใกล้แหล่งชุมชนและมีการขายสินค้าในปริมาณมากเหมาะสำหรับผู้ประกอบการ จึงทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามเห็นด้วย มากกว่าการจัดจำหน่ายทางอินเทอร์เน็ต

7.4 ด้านส่งเสริมการตลาด (Promotion) พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เห็นด้วยอย่างยิ่งที่ให้มีตัวอย่างทดลองชิม เป็นการส่งเสริมการตลาดอย่างหนึ่งที่จะทำให้ผู้บริโภคเข้าถึงผลิตภัณฑ์โดยตรงและจะได้รับข้อมูลจากผู้บริโภคอย่างชัดเจน

7.5 ด้านบุคลากร (People) พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เห็นด้วยอย่างยิ่งที่มีผู้เชี่ยวชาญให้ความรู้ทั่วไปในเรื่องเส้นขนมจีน การให้ความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่ผู้วิจัยจำเป็นต้องสร้างเนื้อหาให้ผู้บริโภคเข้าใจและเข้าถึงได้ง่าย ทำให้เกิดความเชื่อมั่นและสร้างความกระตือรือร้นในการเลือกซื้อหรือเลือกใช้ผลิตภัณฑ์

7.6 ด้านกระบวนการในการให้บริการ (Process) พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เห็นด้วยอย่างยิ่งที่กำหนดมาตรฐานในการผลิตเส้นขนมจีนให้เป็นไปตามมาตรฐาน (GMP) การผลิตขนมจีนในปัจจุบันพบว่ามีความเสี่ยงสูงอันเนื่องมาจากการผลิตที่ไม่ถูกสุขลักษณะ และคุณภาพวัตถุดิบไม่สม่ำเสมอ ภาพขณะที่ใช้ไม่สะอาด มีการปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำ นอกจากนี้หน่วยงานรัฐยังไม่สามารถเข้าไปควบคุมได้ เนื่องจากขนมจีนจัดเป็นอาหารทั่วไปยังไม่มีมีการบังคับใช้มาตรฐาน (GMP) [3] ผู้ตอบแบบสอบถามจึงเห็นด้วยอย่างยิ่งที่ต้องมีการกำหนดมาตรฐานในการผลิต

7.7 ด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (Physical Evidence) พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เห็นด้วยอย่างยิ่งที่ควรใช้วัสดุธรรมชาติในการบรรจุเส้นขนมจีน และเห็นด้วยอย่างยิ่งที่ไม่มีการแต่งสีหรือกลั่นในการผลิตเส้นขนมจีน แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนจากธรรมชาติที่ปลอดภัย ปราศจากสารเคมีและไม่มีการปรุงแต่งโดยสารสังเคราะห์ที่ต้องห้าม ตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ในทุกๆ ขั้นตอนการผลิต การแปรรูป และการเก็บรักษา

เอกสารอ้างอิง

- [1] อภิญา เอกพงษ์. (2558).การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการวิเคราะห์องค์ประกอบรวม ในการพัฒนา แนวคิดผลิตภัณฑ์อาหารชนิดใหม่.วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ปีที่17 ฉบับที่3 (กันยายน-ธันวาคม).
- [2] จารุพรรณ ไบนาค และคณะ.(2558) การพัฒนาขนมจีนอบแห้งผสมข้าวไรซ์เบอร์รี่.วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรภาควิทยาศาสตร์การอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ปีที่ 46 ฉบับที่3 กันยายน-ธันวาคม
- [3] ลัญญณัฐ ภาตะนันท์. (2551). การศึกษาศักยภาพของสถานประกอบการปฏิบัติตามเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร(GMP). วิทยาลัยนวัตกรรม มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- [4] จิตติรัตน์ แสงเลิศอุทัย. (2558). เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย. วารสารบัณฑิตศึกษา ปีที่ 2 ฉบับที่ 58 กรกฎาคม-กันยายน.
- [5] เครือมาศ มีเกษม. (2554).การศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคอาหารจานด่วนของบุคคลวัยทำงาน ในเขตกรุงเทพมหานคร. วารสารรวมงานวิชาการการศึกษาเฉพาะบุคคล (บธ.ม.) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- [6] นิกข์นิภา บุญช่วย. (2560).การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนของการปลูกกล้วยน้ำว้า ในเขตอำเภอยางาย จังหวัดเพชรบุรี.บทความวิจัย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์และศิลปะ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี ปีที่10 ฉบับที่ 1 มกราคม-เมษายน.

- [7] วรัญญา คงจิตราภา. (2560).การรับรู้คุณค่าของปัจจัยด้านราคา คุณภาพการบริการและความไว้วางใจที่มีผลต่อความภักดีของผู้บริโภคต่อร้านอาหารริมทางในย่านเยาวราช.การค้นคว้าอิสระเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- [8] จิตรกมล สังข์เพชรและคณะ. (2559).ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมผู้บริโภคในการใช้บริการ ศูนย์การค้าเซ็นทรัลพลาซ่า สาขาสุราษฎร์ธานี.วารสารวิชาการจัดการ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ปีที่5 ฉบับที่ 3 กันยายน-ธันวาคม.
- [9] ภัทรดนัย พิริยธณภัทร. (2558).การศึกษาปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ด้านพฤติกรรมผู้บริโภคและปัจจัยด้านเว็บไซต์ พระเครื่องพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีผลต่อการตัดสินใจเข้าหรือประมวลพระเครื่องออนไลน์ (E- commerce). การค้นคว้าอิสระเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- [10] ภรณ์ แยมพันธ์. (2559). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้แปรรูปตราดอยคำ.การค้นคว้าอิสระเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- [11] อรณุช ศรีสะอาด. (2546).การตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือวัดผลโดยผู้เชี่ยวชาญ.วารสารวัดผลการศึกษา ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- [12] ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ. (2541). การบริหารการตลาดยุคใหม่,กรุงเทพมหานคร : ธีระฟิล์มและ ไซเท็กซ์จำกัด
- [13] วาสนา อินทะแสง. (2559). การศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคและปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดของธุรกิจคลินิกเสริมความงามที่ส่งผลต่อความภักดีของลูกค้า.การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- [14] กิตติดี คุณโลहित. (2552). การตัดสินใจซื้อโทรศัพท์เคลื่อนที่ของนักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหง. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต(เทคโนโลยีสื่อสารมวลชน) มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

การคัดเลือกจุลินทรีย์เพื่อการผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากกากสาโท

Screening of Microbes for Vinegar Production from Satho Residue

ผู้วิจัย

รณิศา เรือนสังข์

สาขาเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เจริญ เจริญชัย

ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการคัดเลือกจุลินทรีย์เพื่อการผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากกากสาโทที่มีปริมาณแอลกอฮอล์ 5% (v/v) โดยสายพันธุ์จุลินทรีย์ที่นำมาศึกษา 3 สายพันธุ์ ได้แก่ *Acetobacter aceti* สายพันธุ์ TBRC 474, *Acetobacter aceti* สายพันธุ์ TISTR 401 และ *Acetobacter sp.* IFRPD และปริมาณกล้าเชื้อที่เหมาะสมแปรเป็น 3 ระดับ คือ 10%, 20% และ 30% นำไปเลี้ยงแบบเขย่าที่ความเร็วรอบ 150 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 29 ± 2 องศาเซลเซียส เก็บตัวอย่างทุก ๆ 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 14 วัน

ผลการศึกษาการคัดเลือกจุลินทรีย์เพื่อการผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากกากสาโท พบว่า *A. aceti* TBRC 474 ที่เติมปริมาณกล้าเชื้อ 10% มีปริมาณแอลกอฮอล์คงเหลือน้อยที่สุด คือ 0.10% (v/v) และสามารถผลิตกรดแอซิติกได้สูงสุด คือ 4.14% (w/v) และ *A. aceti* TISTR 401 ที่เติมปริมาณกล้าเชื้อ 10% มีปริมาณแอลกอฮอล์คงเหลือรองลงมา คือ 0.66% (v/v) และสามารถผลิตกรดแอซิติกรองลงมา คือ 4.04% (w/v) ซึ่งการหมักน้ำส้มสายชูจากกากสาโทที่เติมเชื้อแบคทีเรียแต่ละชนิดและปริมาณกล้าเชื้อมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

คำสำคัญ : *Acetobacter aceti*, กรดแอซิติก, น้ำส้มสายชูหมัก, กากสาโท

Abstract

The objective of this research was to study the Screening of Microbes for Vinegar Production from Satho Residue containing 5% (v/v) alcohol content by three strains: *Acetobacter aceti* TBRC 474, *Acetobacter aceti* TISTR 401 and *Acetobacter sp.* IFRPD and the suitable seedling content were converted into 3 grades: 10%, 20% and 30%. Shake cultured at 150 rpm at temperature 29 ± 2 C°. Samples were collected. Every 24 hours for 14 days.

The results of the study of Screening of Microbes for Vinegar Production from Satho Residue showed that *A. aceti* TBRC 474 added to 10% seedling content had the lowest remaining alcohol content of 0.10% (v/v) and was able to produce acetic acid. The highest was 4.14% (w/v) and *A. aceti* TISTR 401 was added to 10% seedling content, the remaining alcohol content was 0.66% (v/v), and the production of filtered acetic acid was 4.04% (w/v), where the fermentation of vinegar from Satho Residue containing bacteria was different for each species and the seedling content was significantly different at the statistical level of .05.

Keywords : *Acetobacter aceti*, Acetic acid, Fermented vinegar, Satho Residue

บทนำ

น้ำส้มสายชูหมัก (Vinegar) คือ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการหมักในสภาพอาหารเหลวเป็นสารละลายที่มีกรดน้ำส้มหรือกรดแอซีติก (Acetic Acid) เป็นองค์ประกอบหลัก (ปรีชา มณีศรี, 2583) กระบวนการผลิตน้ำส้มสายชูหมักแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ การหมักน้ำตาลให้เป็นแอลกอฮอล์ ซึ่งเป็นกระบวนการหมักแบบไม่ใช้อากาศ โดยการใช้ยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* และการออกซิไดซ์ แอลกอฮอล์ให้เป็นกรดแอซีติก โดยอาศัยแบคทีเรียกลุ่ม Acetic Acid Bacteria ในสถานะที่มีอากาศ แบคทีเรียที่เรานิยมนำมาใช้ในการผลิตได้แก่ *Acetobacter aceti* และ *Acetobacter pasteurianus* (จุฑามาศ มณีวงศ์, 2551) โดยน้ำส้มสายชูหมักสามารถผลิตได้จากวัตถุดิบธรรมชาติหลายชนิด เช่น ผลไม้ ธัญพืช แป้ง หรือแอลกอฮอล์ เป็นต้น ปัจจุบันน้ำส้มสายชูหมักได้รับความนิยมในการบริโภคเป็นหนึ่งในเครื่องปรุงรสที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมากที่สุดในโลก (วรารุณ คุรุสงและรุ่งนภา พงสวัสดิ์มานิต, 2532) น้ำส้มสายชูหมักนั้นใช้เป็นสารเติมแต่ง และเครื่องปรุงรสเพื่อรักษารสชาติและคุณภาพของอาหารในประเทศจีนและประเทศอื่น ๆ ในเอเชีย เป็นเวลาหลายร้อยปี (Maskan, M., 2006) นอกจากนี้ น้ำส้มสายชูหมัก สามารถช่วยควบคุมน้ำตาลในเลือดและความดันโลหิต (ไพบุลย์ ด่านวิรุทัย, 2548) ช่วยย่อยอาหาร กระตุ้นความอยากอาหาร ส่งเสริมการดูดซึมแคลเซียม (Rhode, A. and Fletcher, D.L., 1966) และยังมีการนำน้ำส้มสายชูหมักไปใช้เป็นเครื่องปรุงรสอาหารได้อีกมากมาย น้ำส้มสายชูหมักที่จะนำมาบริโภคจะต้องเป็นของเหลวที่ปราศจากสีและสิ่งเจือปน มีความเข้มข้นของกรดแอซีติก ร้อยละ 4 และมีค่าความเป็นกรด-ด่าง โดยประมาณ 2.0-3.5 (กล้าณรงค์ ศรีรอด และเกื้อกุล ปิยะจอมขวัญ, 2546)

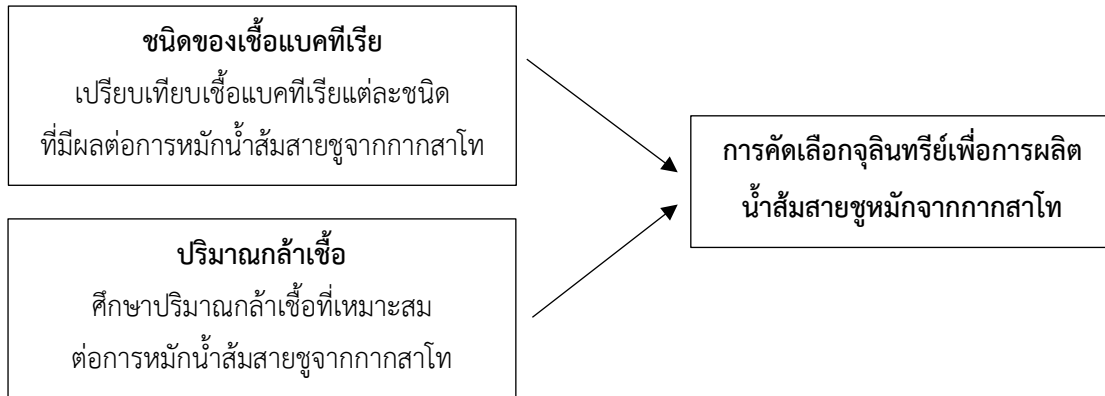
สาโท (Satao) หมายถึง สุราแช่ประเภทหนึ่งที่ได้จากการนำข้าวมาหมักด้วยราและยีสต์ ที่อยู่ในรูปของ ลูกแป้ง จนเกิดการเปลี่ยนแปลงให้เป็นน้ำตาล และเปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นแอลกอฮอล์ ทั้งนี้ สาโทตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนจะกำหนดให้ผลิตภัณฑ์สาโทมีปริมาณแอลกอฮอล์ไม่เกิน 15 ดีกรี ซึ่งทางผู้วิจัยได้ร่วมวิจัยกับบริษัท ไทยโปรดักส์ แอนด์ เบเวอร์เรจ จำกัด เป็นผู้ผลิตสาโทและสุรากลั่นจากสาโท ในตราสินค้า เจ้าพระยาสาโท และสุรากลั่นอังเคลทอม ซึ่งเป็นสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ของจังหวัดปทุมธานี มีกำลังการผลิตสาโท และสุรากลั่นจากข้าว 60,000 ลิตรต่อเดือน มีเศษเหลือเป็นกากสาโทเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตประมาณ 6,000 ลิตรต่อเดือน โดยต้องนำไปบำบัดในระบบบำบัดของบริษัท แต่มีข้อจำกัดในด้านขนาดของระบบ เนื่องจากการขยายกำลังการผลิตอย่างต่อเนื่อง และผลิตภัณฑ์ของบริษัทเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค และต้องเพิ่มกำลังการผลิต อีกทั้งบริษัทมีความประสงค์จะเปลี่ยนกากสาโทเหลือทิ้ง จากกระบวนการผลิตอันเนื่องมาจากความผิดพลาดในการบรรจุหรือการรั่วไหลระหว่างการขนส่งให้เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ คือ น้ำส้มสายชูหมัก และเป็นเครื่องดื่มสำหรับผู้สนใจรักษาสุขภาพ และหากไม่มีวิธีเปลี่ยนสภาพสาโทให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มมูลค่า บริษัทอาจจำเป็นต้องกำจัดกากสาโทที่เหลือ ด้วยการใช้ระบบบำบัดน้ำเสียซึ่งบริษัทมีกำลังการบำบัดน้ำเสียอยู่อย่างจำกัด จากขนาดของโรงงานผลิตที่จำกัดตามข้อกำหนดของกรมสรรพสามิต จึงอาจทำให้เกิดมลภาวะต่อสภาพแวดล้อมใกล้เคียงในจังหวัดปทุมธานีได้

งานวิจัยนี้จึงมีเป้าหมายเพื่อศึกษาการคัดเลือกจุลินทรีย์ที่สามารถผลิตกรดแอซีติก เพื่อนำไปใช้ในการผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากกากสาโท และหาปริมาณกล้าเชื้อที่เหมาะสมในการผลิตกรดแอซีติก สำหรับนำไปปรับใช้ในการผลิตน้ำส้มสายชูหมักต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาชนิดของเชื้อแบคทีเรียและปริมาณกล้าเชื้อที่เหมาะสมต่อการผลิตน้ำส้มสายชูจากกากสาโท

กรอบแนวความคิดในการทำการวิจัย



วิธีการวิจัย

1. ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากกากสาโท

โดยทำการเตรียมกล้าเชื้อแบคทีเรียสำหรับผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากกากสาโท บรรจุอาหารเลี้ยงเชื้อ Glucose Yeast Extract Broth (GYEB) ปริมาตรขวดละ 100 มิลลิลิตร ลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตรหนึ่งขวดที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที หลังจากเย็นแล้วถ่ายเชื้อ *Acetobacter aceti* ทั้ง 3 สายพันธุ์ ได้แก่ *Acetobacter aceti* TBRC 474, *Acetobacter aceti* TISTR 401 และ *Acetobacter* sp. IFRPD ที่เลี้ยงบนอาหาร Glucose Yeast Extract Calcium Carbonate Agar (GYC) ที่บ่มอุณหภูมิ 29 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง จำนวน 1 ลูบ ใส่ลงในขวดรูปชมพู่ที่บรรจุอาหาร GYEB 100 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปเลี้ยงแบบเขย่าที่ความเร็วรอบ 150 รอบต่อนาที บ่มอุณหภูมิ 29 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อใช้ในการศึกษาต่อไป ดัดแปลงจากทิวาพร ปานพรม (2557)

2. ศึกษาชนิดของเชื้อแบคทีเรียและปริมาณกล้าเชื้อที่เหมาะสมต่อการผลิตกรดแอซิติก

เตรียมกากสาโทที่มีปริมาณแอลกอฮอล์ร้อยละ 5 (ร้อยละโดยปริมาตร ; v/v) ใส่ในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร ปริมาตรขวดละ 150 มิลลิลิตร โดยปัจจัยที่ทำการศึกษามี 2 ปัจจัย คือ ชนิดของเชื้อแบคทีเรีย 3 สายพันธุ์ ได้แก่ *Acetobacter aceti* TBRC 474, *Acetobacter aceti* TISTR 401 และ *Acetobacter* sp. IFRPD และปริมาณกล้าเชื้อที่เหมาะสมแปรเป็น 3 ระดับ คือ ร้อยละ 10, 20 และ 30 นำไปเลี้ยงแบบเขย่าที่ความเร็วรอบ 150 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 29 ± 2 องศาเซลเซียส เก็บตัวอย่างทุก ๆ 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 14 วัน ดัดแปลงจากทิวาพร ปานพรม (2557) โดยทำการวางแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD (Completely Randomized Design) จะได้สิ่งทดลองทั้งหมด 9 สิ่งทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สิ่งทดลองในการคัดเลือกจุลินทรีย์เพื่อการผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากกากสาโท

สิ่งทดลอง	ชนิดของเชื้อแบคทีเรีย	ปริมาณกล้าเชื้อ (ร้อยละ)
1	<i>A.aceti</i> TBRC 474	10
2	<i>A.aceti</i> TBRC 474	20
3	<i>A.aceti</i> TBRC 474	30
4	<i>A.aceti</i> TISTR 401	10
5	<i>A.aceti</i> TISTR 401	20
6	<i>A.aceti</i> TISTR 401	30
7	<i>Acetobacter</i> sp. IFRPD	10
8	<i>Acetobacter</i> sp. IFRPD	20
9	<i>Acetobacter</i> sp. IFRPD	30

3. วิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของสิ่งทดลองทั้ง 9 สิ่งทดลอง ดังนี้

ปริมาณแอลกอฮอล์ โดยใช้ชุดทดสอบแอลกอฮอล์ด้วยเอนไซม์ (Ethanol Assay Procedure K-ETOH 08/18) ยี่ห้อ Megazyme, ปริมาณกรดแอสติคด้วยการไทเทรต (AOAC, 2012), ค่าความเป็นกรด-ด่าง โดยใช้เครื่อง pH meter และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Soluble Solid ; TSS) โดยใช้เครื่อง Hand Refractometer

4. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

รายงานผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) วางแผนการทดลองเชิงแฟกทอเรียล (Factorial Design) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับนัยสำคัญของการทดสอบเท่ากับ 0.05 เลือกชนิดของแบคทีเรียและปริมาณกล้าเชื้อที่ให้ปริมาณ กรดแอสติคสูงที่สุด โดยมีปริมาณแอลกอฮอล์น้อยกว่าร้อยละ 0.5 และมีกรดแอสติคมากกว่าหรือเท่ากับ ร้อยละ 4 ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 204 (พ.ศ.2543) เรื่อง คุณภาพหรือมาตรฐานน้ำส้มสายชู

ผล/ สรุปการวิจัย

ในการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากกากสาโท โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบเชื้อแบคทีเรียแต่ละชนิดที่มีผลต่อการหมักน้ำส้มสายชูจากกากสาโทและปริมาณกล้าเชื้อที่เหมาะสมต่อการหมักน้ำส้มสายชูจากกากสาโท พบว่า ผลการศึกษาการคัดเลือกจุลินทรีย์เพื่อการผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากกากสาโท พบว่า *A.aceti* TBRC 474, *A.aceti* TISTR 401 และ *Acetobacter* sp. IFRPD ที่เติมปริมาณกล้าเชื้อ 10% มีปริมาณแอลกอฮอล์คงเหลือ คือ 0.10%, 0.66% และ 0.49% (v/v) ตามลำดับ ปริมาณกล้าเชื้อ 20% มีปริมาณแอลกอฮอล์คงเหลือ คือ 0.26%, 0.16% และ 0.96% (v/v) ตามลำดับ และปริมาณกล้าเชื้อ 30% มีปริมาณแอลกอฮอล์คงเหลือ คือ 0.34%, 0.75% และ 1.03% (v/v) ตามลำดับ และที่เติมปริมาณกล้าเชื้อ 10% สามารถผลิตกรดแอสติค 4.14%, 4.04% และ 3.45% (w/v) ตามลำดับ ปริมาณกล้าเชื้อ 20% สามารถผลิตกรดแอสติค

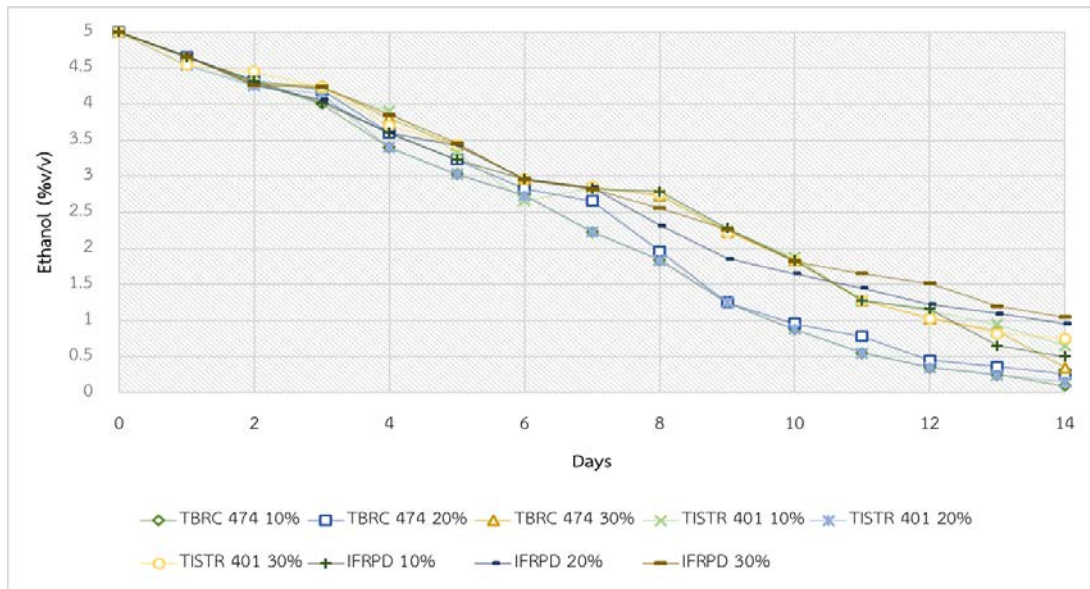
3.86%, 3.26% และ 2.96% (w/v) ตามลำดับ และการเติมปริมาณกล้าเชื้อ 30% สามารถผลิตกรดแอสซิดิก 3.64%, 3.16% และ 2.74% (w/v) ตามลำดับ ซึ่งการหมักน้ำส้มสายชูจากกากสาโทที่เติมเชื้อแบคทีเรียแต่ละชนิดและปริมาณกล้าเชื้อมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังแสดงในตารางที่ 2, ภาพที่ 1 และภาพที่ 2 ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีจากการหมักโดยชนิดของเชื้อแบคทีเรียและปริมาณกล้าเชื้อต่าง ๆ

เขย่าที่ความเร็วรอบ 150 rpm ที่อุณหภูมิ 29 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 14 วัน

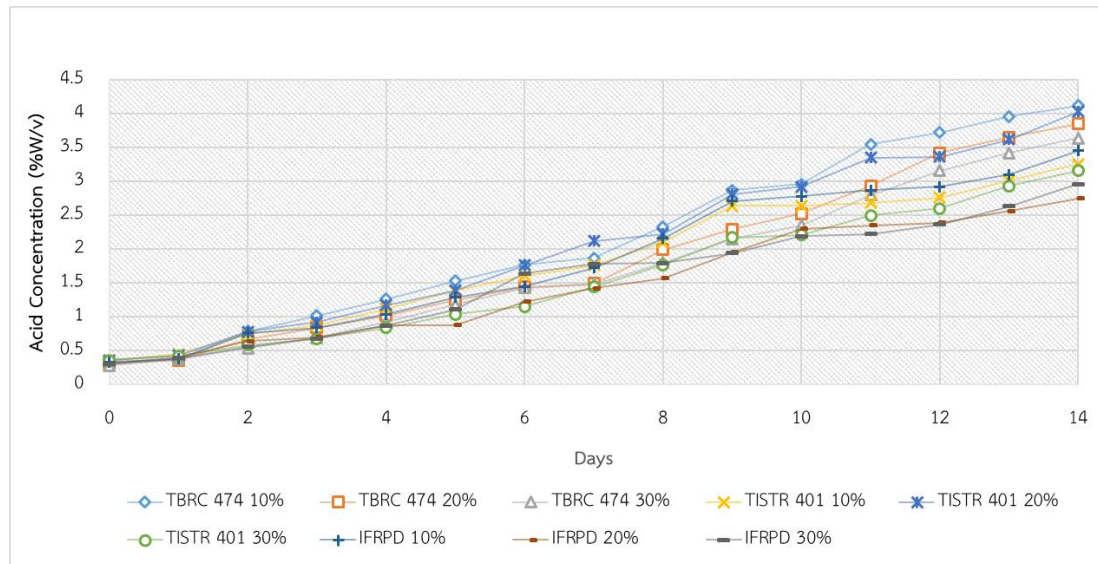
สิ่งทดลอง	ชนิดของ เชื้อ แบคทีเรีย	ปริมาณ กล้าเชื้อ (ร้อยละ)	ปริมาณ แอลกอฮอล์(v/v)	ปริมาณกรด แอสซิดิก (w/v)	ค่าความเป็น กรด-ด่าง (pH)	ปริมาณ ของแข็งที่ ละลายได้ ทั้งหมด (TSS)
1	TBRC 474	10	$0.10^i \pm 0.00$	$4.14^a \pm 0.03$	$3.12^g \pm 0.00$	$3.20^b \pm 0.00$
2	TBRC 474	20	$0.26^g \pm 0.00$	$3.86^c \pm 0.01$	$3.16^f \pm 0.00$	$3.00^e \pm 0.01$
3	TBRC 474	30	$0.34^f \pm 0.01$	$3.64^d \pm 0.00$	$3.20^e \pm 0.00$	$2.80^d \pm 0.01$
4	TISTR 401	10	$0.66^d \pm 0.01$	$4.04^b \pm 0.01$	$3.14^f \pm 0.00$	$3.80^a \pm 0.02$
5	TISTR 401	20	$0.16^h \pm 0.01$	$3.26^g \pm 0.01$	$3.20^e \pm 0.00$	$3.00^e \pm 0.02$
6	TISTR 401	30	$0.75^c \pm 0.01$	$3.16^f \pm 0.00$	$3.28^d \pm 0.00$	$2.80^d \pm 0.01$
7	IFRPD	10	$0.49^e \pm 0.01$	$3.45^e \pm 0.02$	$3.30^c \pm 0.00$	$3.20^b \pm 0.02$
8	IFRPD	20	$0.96^b \pm 0.96$	$2.96^h \pm 0.00$	$3.37^a \pm 0.00$	$2.80^d \pm 0.01$
9	IFRPD	30	$1.03^a \pm 0.03$	$2.74^i \pm 0.00$	$3.35^b \pm 0.00$	$2.60^e \pm 0.01$

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

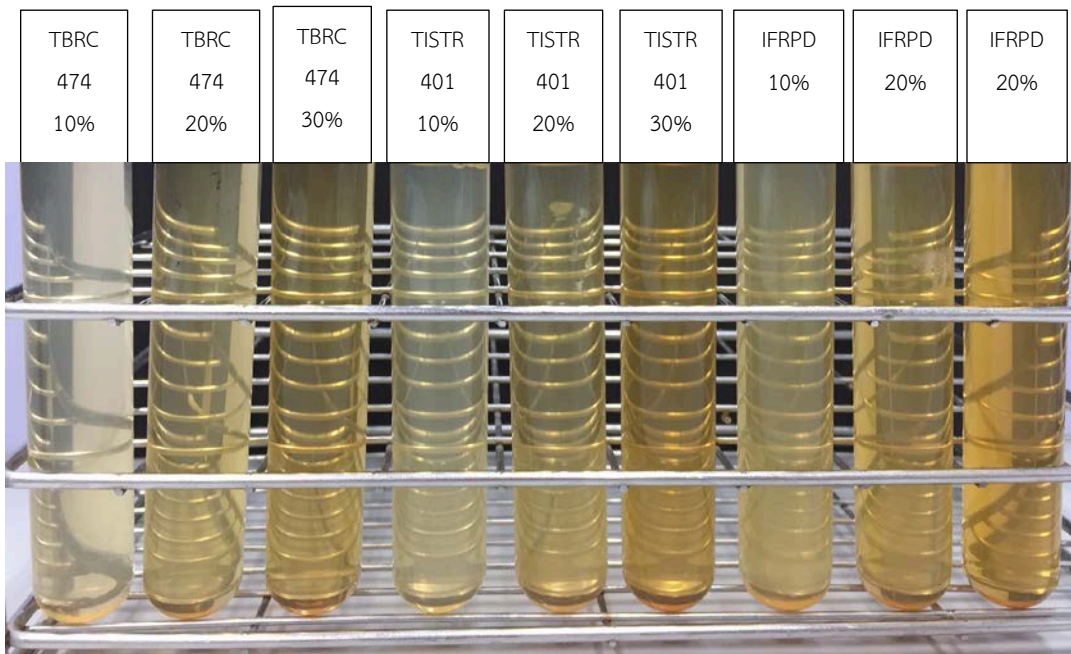
± หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน



ภาพที่ 1 ปริมาณแอลกอฮอล์ (%v/v) ของสิ่งทดลองทั้ง 9 สิ่งทดลอง
ที่เก็บตัวอย่างทุก ๆ 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 14 วัน



ภาพที่ 2 ปริมาณกรดแอซิดิก (%w/v) ของสิ่งทดลองทั้ง 9 สิ่งทดลอง
ที่เก็บตัวอย่างทุก ๆ 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 14 วัน



ภาพที่ 3 ลักษณะของน้ำส้มสายชูหมักจากกากสาโทที่ได้จากเชื้อแบคทีเรียแต่ละชนิด และปริมาณกล้ำเชื้อต่าง ๆ

อภิปรายผล

จากการศึกษาการคัดเลือกจุลินทรีย์เพื่อการผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากกากสาโท ผลการศึกษา พบว่า *A.aceti* TBRC 474 และ *A.aceti* TISTR 401 ที่เติมปริมาณกล้ำเชื้อ 10% และสามารถผลิตกรด แอซิติกได้สูงสุด คือ 4.14% (w/v) และ 4.04% (w/v) ตามลำดับ และมีปริมาณแอลกอฮอล์คงเหลือ คือ 0.10% (v/v) และ 0.66% (v/v) ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าการเติมปริมาณกล้ำเชื้อ 10% สามารถผลิตกรด แอซิติกได้สูงสุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของมะลิวัลย์ ชิวสุวรรณ (2556) ได้ศึกษาปริมาณของกล้ำเชื้อที่ความเข้มข้นต่างๆ ได้แก่ 0%, 5%, 10% 15% และ 20% พบว่า กล้ำเชื้อ *A. acetii* ที่ความเข้มข้น 10% ให้ปริมาณกรดน้ำส้มสูงที่สุด คือ 56.6 g/l และเมื่อเติมปริมาณกล้ำเชื้อที่เพิ่มมากขึ้นจะทำให้ความสามารถในออกซิไดซ์เอทานอลให้เป็นกรดแอซิติกได้ไม่เต็มที่ เนื่องจากเกิดภาวะการแข่งขันในการเจริญ (Competition) (Krusong and Vichitraka, 2007) แต่ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 204 (พ.ศ.2543) เรื่อง คุณภาพหรือมาตรฐานน้ำส้มสายชู โดยน้ำส้มสายชูต้องมีปริมาณแอลกอฮอล์น้อยกว่า ร้อยละ 0.5 และมีกรดแอซิติกมากกว่าหรือเท่ากับ ร้อยละ 4 ดังนั้นจึงเลือก *A.aceti* TBRC 474 ที่สามารถผลิตกรดแอซิติกได้สูงสุด คือ 4.14% (w/v) และมีปริมาณแอลกอฮอล์คงเหลือ คือ 0.10% (v/v) เพื่อใช้ในการผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากกากสาโทต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการหมักน้ำส้มสายชูจากกากสาโท เพราะเชื้อแบคทีเรียบางชนิดใช้เวลาในการหมักไม่เท่ากัน
2. ควรศึกษาระดับความเข้มข้นของปริมาณเอทานอลในกากสาโทที่เหมาะสมต่อการหมักน้ำส้มสายชู

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงสาธารณสุข. (2543). ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 204) พ.ศ.2543 เรื่อง น้ำส้มสายชู. กรุงเทพมหานคร และเกลือกลู ปิยะจอมขวัญ. (2546). เทคโนโลยีของแป้ง. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จุฑามาศ มณีวงศ์. (2551). การผลิตน้ำส้มสายชูจากสาโท. รายงานการวิจัย. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- ทิวาพร ปานพรม. (2557). การพัฒนาน้ำส้มสายชูจากขมิ้นชัน. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขา เทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปรีชา มณีศรี. (2538). น้ำส้มสายชูหมักจากไวน์เปรี้ยว (Vinegar). วารสารศูนย์บางพระ. ฉบับที่ 1. 42 – 46.
- ไพบูลย์ ด่านวิรุฑย์. (2548). ไวน์ผลไม้และสาโท ผลิตด้วยความมั่นใจได้อย่างไร. ขอนแก่น : โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา.
- มะลิวัลย์ ชิวสุวรรณ. (2556). การแยกและการคัดกรองจุลินทรีย์เพื่อการผลิตน้ำส้มสายชูจากน้ำผึ้ง. ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยาประยุกต์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- วรารุณี ครุสง และ รุ่งนภา พงสวัสดิ์มานิต. (2532). เทคโนโลยีการหมักในอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรีนติ้งเฮาส์.
- Krusong, W., Vichitraka, A. Pornpakdeewattana. (2007). Luffa sponge as supporting material of *Acetobacter aceti* WK for corn vinegar production in semi-continuous process. KMITL Science Journal 7: 63–68.
- Maskan, M. (2006). Production of pomegranate (*Punica granatum* L.) juice concentrates by various heating methods: colour degradation and kinetics. Journal of Food Engineering. vol. 72. pp. 218-224.
- Rhode, A. and Fletcher, D.L. (1966). Principles of Industrial Microbiology. New York : Pergamon Press.

การศึกษาแนวความคิดของผู้บริโภคในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เต้าหู้สอดไส้ซอสเย็นตาโฟ แซ่เยือกแข็ง ด้วยเทคนิคการทำอาหารโมเลกุล

The Study of Consumer Concepts in Product Development of Frozen Tofu Stuffed with Yentafo Sauce Using Molecular Gastronomy Technique

ผู้วิจัย

สุพัตรา คุณาศิริรัตน์

สาขาเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรักษ์ อุปถัมภานนท์

ภาควิชาเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ดร.พิมพ์สิริ สุวรรณ

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์มาริน สาลี

ภาควิชาเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสำคัญในการดูแลสุขภาพมากขึ้น โดยเลือกที่จะบริโภคโปรตีนจากพืชเพื่อทดแทนเนื้อสัตว์ เต้าหู้ (Tofu) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคเลือกบริโภค เพราะเป็นแหล่งโปรตีน และมีคุณค่าทางโภชนาการสูง แต่ด้วยรสชาติจืด มีอายุการเก็บรักษาที่สั้น ขาดการพัฒนาที่น่าสนใจที่จะตอบสนองกลุ่มผู้บริโภคหลากหลาย และต้องมีขั้นตอนการปรุงก่อนที่จะบริโภค งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจแนวความคิด พฤติกรรม และความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เต้าหู้ เพื่อที่จะแก้ปัญหาและพัฒนาผลิตภัณฑ์เต้าหู้ให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคในอนาคต ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) ที่ผ่านการหาความเที่ยงตรงของเนื้อหา (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ ได้ค่าเฉลี่ยดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.86 สำหรับการเลือกกลุ่มเป้าหมายใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ คือ บุคคลทั่วไปที่มีอายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป ที่อาศัยอยู่ในจังหวัดกรุงเทพมหานคร และปริมาณ จำนวน 150 คน เป็นการเก็บข้อมูลลงบนโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ซึ่งจะแสดงจำนวนความถี่และร้อยละของข้อมูล สรุป ประเมินผล และวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการสำรวจพบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุระหว่าง 40-49 ปี การศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนส่วนใหญ่ มากกว่า 30,000 บาท ส่วนใหญ่คิดว่าผลิตภัณฑ์ที่ให้อาหารโปรตีนสูงสามารถทดแทนเนื้อสัตว์ได้ดีที่สุด คือ เต้าหู้ ประเภทเต้าหู้ที่ผู้บริโภคนิยมเลือกเป็นอาหารว่าง คือ เต้าหู้ทอด (เต้าหู้พวง) สำหรับซอสที่ผู้บริโภคส่วนใหญ่คิดว่าน่าจะนำมาเป็นซอสสอดไส้เต้าหู้พวงเพื่อสร้างความแปลกใหม่ คือ ซอสเย็นตาโฟ แต่ด้วยพฤติกรรมการบริโภคส่วนใหญ่ต้องการรับประทานแบบสะดวก รวดเร็ว ผลการสำรวจพบว่าต้องการรับประทานอาหารประเภทแซ่เยือกแข็งที่ต้องอุ่นพร้อมรับประทาน แต่ต้องมีคุณค่าสารอาหารต่างๆครบถ้วน จึงทำให้มีแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เต้าหู้สอดไส้ซอสเย็นตาโฟด้วยเทคนิคการทำอาหารโมเลกุลโดยเทคนิคนั้นสามารถทำให้ซอส

เย็นตาโฟที่ฉีดเข้าไปในเต้าหู้ไม่ไหลย้อนกลับจากนั้นนำมาผ่านกระบวนการแช่เยือกแข็ง เพื่ออุ่นพร้อมรับประทาน ซึ่งเป็นการพัฒนาให้มีรูปแบบที่แปลกใหม่ เพื่อขยายกลุ่มผู้บริโภคให้หลากหลาย และสอดคล้องกับความต้องการ พฤติกรรมของผู้บริโภคมากที่สุด

ความสำคัญ : แนวความคิด, การสำรวจ, การพัฒนาผลิตภัณฑ์, เต้าหู้

Abstract

Today, consumers are paying more attention to health care and preferring to consume plant-based protein as a substitute for meat. Tofu is the product that consumers choose to consume because it is a source of protein and has high nutritional value. However, it has bland taste, short shelf life, the lack of development to meet the interests of various consumer groups, as well as the requirement of cooking process before it can be consumed. For these reasons, the objective of this research is to explore the concepts, behavior, and needs of consumers towards tofu products in order to solve the problems and develop tofu products to meet the needs of consumers in the future. This is a quantitative research using questionnaires that have been evaluated for content integrity (IOC) by experts. It obtained an average of the conformity index of 0.86. For target group selection, random sampling was used for 150 people, aged 20 years and above, living in Bangkok and its vicinity. The data was collected on the SPSS statistical software for statistical analysis, which showed the frequency and percentage of the data. The data was then summarized, evaluated and analyzed.

The survey results showed that most of the consumers were female, aged 40-49 years, of education at the bachelor's degree level, and with average monthly income higher than 30,000 baht. Most of them believed that the product that had high protein and was the best meat substitute was tofu. The type of tofu that was popular among consumers as a snack was fried tofu (tofu bunch). And the sauce that most consumers believed should be used as a tofu-stuffed sauce to create a new variation was the Yentafo sauce. However, due to the consumption behaviours, most of them preferred to eat fast and convenient. The survey results found that they wished to eat frozen foods that could be warmed up and was ready to eat but must also be complete in nutrients. Consequently, there was the idea to develop a product of tofu stuffed with Yentafo sauce by using a molecular gastronomy technique. The technique can make Yentafo sauce injected into tofu not to flow back. Followed by putting the stuffed tofu through freezing process for consumers to later warm it up and eat instantly. This is a development in order to have an innovative form to expand and diversify the consumer groups in accordance with the needs and behaviours of consumers as much as possible.

Key words : Concepts, Survey, Product Development, Tofu

บทนำ

ปัจจุบันธุรกิจทางด้านผลิตภัณฑ์อาหารมีการแข่งขันกันสูง เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงไป สิ่งที่มีผู้ประกอบการธุรกิจต้องให้ความสำคัญคือ ต้องมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์อยู่เสมอซึ่งเป็นการปรับปรุง หรือเปลี่ยนแปลงให้สอดคล้องตรงตามความต้องการของตลาด และของผู้บริโภค ซึ่งการพัฒนาผลิตภัณฑ์นั้นเป็นเครื่องมือที่มีความจำเป็นอาศัยทั้งระบบและกลยุทธ์ก่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ในเชิงพาณิชย์ (วิชัย หุทัยธนาสันต์, 2558) กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ต้องเริ่มต้นจากการสร้างแนวความคิดผลิตภัณฑ์ การคิดค้นแนวคิดผลิตภัณฑ์ใหม่ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยความรู้ทางวิชาการด้านต่างๆ เช่น การตลาด การใช้เทคโนโลยี และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เข้าไปผสมผสานให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพหรือคุณลักษณะที่ดียิ่งขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการและพฤติกรรมของผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงไป (อภิญา เอกพงษ์, 2558)

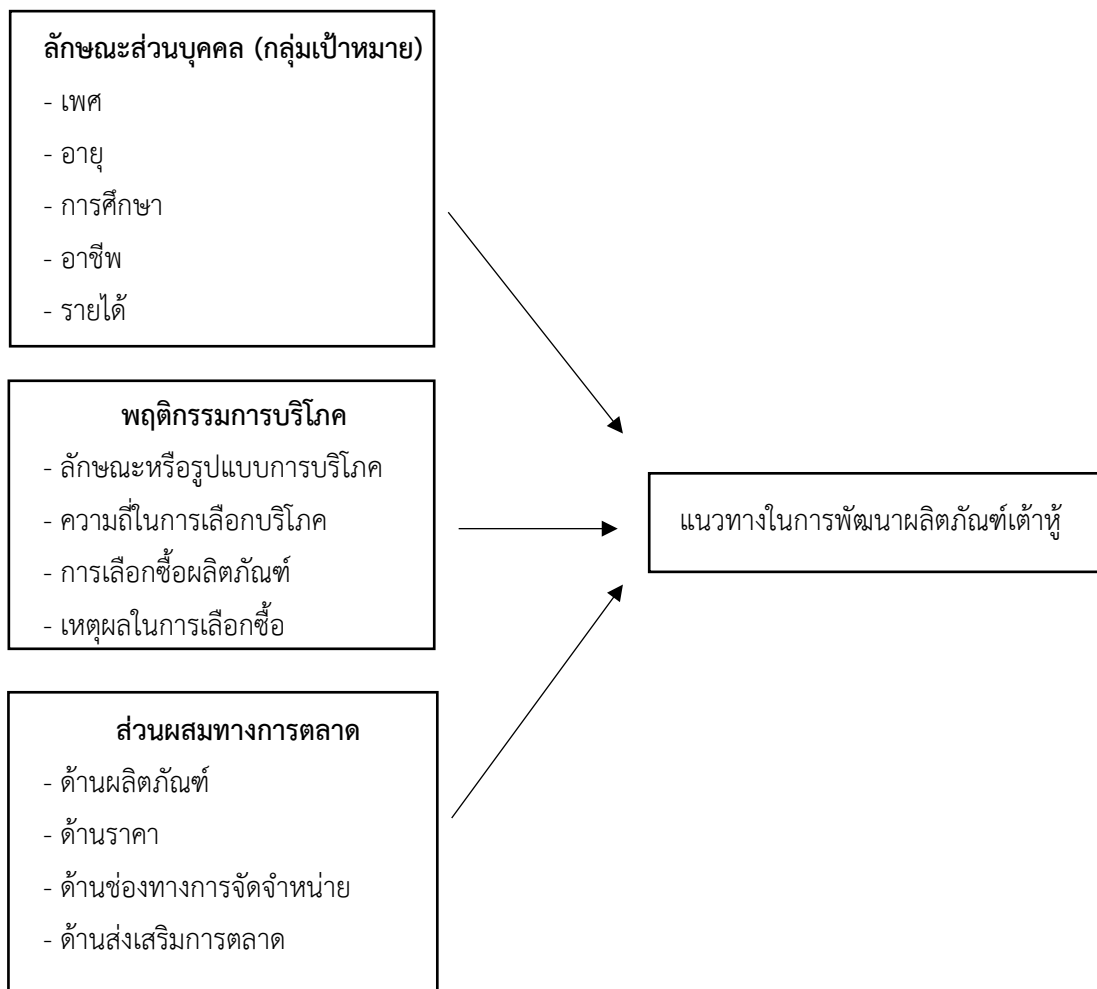
เต้าหู้ (Tofu) เป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นอาหารสุขภาพที่ได้รับการยอมรับและนิยมของทั่วโลกโดยเฉพาะชาวเอเชีย และชาวอเมริกัน เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีโปรตีนสูง ย่อยง่าย มีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีสารเจนิสทิน และสารไอโซฟลาโวน ช่วยลดคอเลสเตอรอล ช่วยป้องกันการแข็งตัวของเกล็ดเลือด ป้องกันกระดูกพรุน ช่วยป้องกันโรคมะเร็งทางเดินอาหาร (กาญจนา รักษ์ใจ, 2558) เต้าหู้มีลักษณะเป็นก้อนสีเหลือง และมีเนื้อสัมผัสนุ่ม มีสีเหลือง หรือขาวขุ่น ประเภทของเต้าหู้มีอยู่หลายชนิดขึ้นอยู่กับกรรมวิธีในการผลิต ซึ่งจะมีลักษณะและรสชาติที่แตกต่างกันออกไป เช่น เต้าหู้แข็ง เต้าหู้หลอด เต้าหู้ทอดหรือเต้าหู้พวง สำหรับเต้าหู้พวงนั้นจะมีลักษณะเป็นก้อนสีเหลืองเล็ก นำไปทอดแล้วนำมาร้อยเป็นพวง เหมาะที่จะนำไปใส่ในพะโล้ หรือใส่ในเย็นตาโฟ ซึ่งปัจจุบันเต้าหู้มีข้อจำกัด คือ มีรสชาติที่จืด มีกลิ่นเฉพาะตัว มีขั้นตอนในการปรุงที่ยุ่งยาก จึงเข้าถึงกลุ่มผู้บริโภคเฉพาะกลุ่ม เช่น กลุ่มผู้สูงอายุ กลุ่มผู้ที่นิยมรับประทานอาหารมังสวิรัต หรืออาหารเจ และเต้าหู้นั้น มีอายุการเก็บรักษาที่สั้น ซึ่งส่งผลกระทบต่อการจัดจำหน่ายในประเทศและส่งออกต่างประเทศ ปัญหาดังกล่าวจำเป็นต้องมีการพัฒนาหรือปรับปรุงผลิตภัณฑ์ เพื่อรองรับความต้องการของคนรักสุขภาพที่เพิ่มสูงขึ้น

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาแนวความคิดของผู้บริโภคในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เต้าหู้ โดยการออกแบบสอบถามเพื่อการสำรวจผู้บริโภค เพื่อให้ทราบถึงความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งจะนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาและแก้ปัญหา เพื่อเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์เต้าหู้ และสามารถวางแผนทางการตลาดให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค และสามารถนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ขยายกลุ่มผู้บริโภคให้หลากหลาย ให้สอดคล้องกับความต้องการ พฤติกรรมของผู้บริโภคมากที่สุด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสำรวจแนวความคิด พฤติกรรม และความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เต้าหู้

กรอบแนวความคิดในการทำวิจัย



วิธีการทำวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

โดยการสืบค้นข้อมูลจากงานวิจัย อินเทอร์เน็ตและเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะศึกษาซึ่งสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ ประโยชน์และความสำคัญของผลิตภัณฑ์เต้าหู้ การบริโภคผลิตภัณฑ์เต้าหู้ของผู้บริโภคในปัจจุบัน เพื่อให้ได้ข้อมูลในการสำรวจครบถ้วน ซึ่งจะเป็นข้อมูลในการกำหนดข้อคำถามที่ครอบคลุมในการสำรวจผู้บริโภคเป้าหมาย เพื่อเป็นส่วนประกอบที่จะเป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญในการออกแบบผลิตภัณฑ์ต้นแบบต่อไป

2. การออกแบบเครื่องมือในการสำรวจ

การออกแบบสอบถาม (Questionnaire) ที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยในการเลือกซื้อของผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภคโดยการออกแบบข้อคำถามต่างๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการศึกษา โดยในการศึกษารั้งนี้ ได้ออกแบบสอบถามเพื่อสำรวจพฤติกรรม และความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เต้าหู้ โดยได้แบ่งแบบสอบถามเป็น 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์เต้าหู้

ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เต้าหู้

3. เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินและตรวจสอบแบบสอบถาม

หลังจากได้ออกแบบสอบถามจำเป็นที่จะต้องนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ให้ทำการตรวจสอบ ประเมินพิจารณาความเที่ยงตรง ความเหมาะสม และความถูกต้องของเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน โดยการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามเป็นรายข้อ ซึ่งความถูกต้องตามองค์ประกอบที่ต้องการศึกษา และภาษาที่ใช้ ข้อคำถามแต่ละข้อวัดได้ตรงตามสิ่งที่ต้องการวัดเนื้อหา หรือตรงตามวัตถุประสงค์หรือไม่ โดยใช้เกณฑ์ประเมิน ดังนี้ คะแนน 1+ แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ คะแนน 0 ไม่แน่ว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ คะแนน -1 ข้อคำถามแน่ว่าวัดได้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ รวบรวมคะแนนที่ได้จากนั้นหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อด้วยวิธี Index of Item Objective Congruence (IOC) ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรงใช้ได้ ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ยังต้องปรับปรุง

4. ปรับปรุงแบบสอบถาม

เมื่อผ่านการประเมิน และตรวจสอบแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านเรียบร้อยแล้ว ให้ดำเนินการปรับปรุงแบบสอบถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ให้สอดคล้อง ตรงกับวัตถุประสงค์ และให้มีความน่าเชื่อถือ มีความเที่ยงตรง สมบูรณ์ที่สุด

5. สัมภาษณ์ผู้บริโภค

สำรวจผู้บริโภคทั่วไปที่มีอายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป จำนวน 150 คน ใช้วิธีการแบบสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ โดยการดำเนินการสำรวจแจกแบบสอบถาม เพื่อศึกษาแนวความคิดของผู้บริโภคในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เต้าหู้ โดยแจกไปยังกลุ่มของผู้บริโภค หลังจากนั้นจะทำการ รวบรวมเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม เพื่อดำเนินการขั้นตอนต่อไป

6. วิเคราะห์และประเมินผล

นำข้อมูลจากการสำรวจโดยการเก็บรวบรวมจากแบบสอบถามเรียบร้อยแล้วจึงดำเนินการบันทึกข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามลงบนโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS (Statistical Package for the Social Science) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ซึ่งจะแสดงจำนวนความถี่และร้อยละของข้อมูลในแต่ละข้อของแบบสอบถามข้อนั้นๆ จากนั้นดำเนินการสรุป ประเมินผล และวิเคราะห์ในแต่ละส่วนของแบบสอบถาม เพื่อนำข้อมูลที่ได้นำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไป

ผล/สรุปผลการวิจัย

1. ผลการวิจัย

1.1 ผลการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

ผลจากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นจากแหล่งต่างๆ พบว่าแหล่งโปรตีนสำหรับผู้บริโภคที่ดูแลสุขภาพหรือที่นิยมรับประทานอาหารประเภทมังสวิรัตินั้นจะนิยมรับประทานเพื่อทดแทนเนื้อสัตว์ คือ โปรตีนจากพืช ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคนิยมรับประทานมากที่สุด คือ เต้าหู้ซึ่งเป็นโปรตีนที่ได้จากถั่วเหลืองมีมากมายหลายประเภทขึ้นอยู่กับกระบวนการผลิตของแต่ละประเภทและเต้าหู้นั้นก็นิยมนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น เต้าหู้แข็ง เต้าหู้หลอด เต้าหู้ทอดหรือเต้าหู้พวง เป็นต้น หรือนำมาทำเป็นเมนูต่างๆ เช่น เต้าหู้แข็งผัดหมูสับ ต้มจืดเต้าหู้หลอดหรือนำเต้าหู้ทอด (เต้าหู้พวง) มาใส่ในต้มพะโล้ หรือก๋วยเตี๋ยวเย็นตาโฟ เป็นต้น

1.2 ผลการหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ และการปรับปรุง

ผลจากการนำแบบสอบถามเสนอมาผู้ผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 3 ท่านเพื่อตรวจสอบประเมินหาความเที่ยงตรง และความสอดคล้องของเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งการตรวจสอบคุณภาพความเหมาะสมของเนื้อหาของแบบสอบถาม (IOC) พบว่ารายการประเมินทุกข้อโดยรวม มีค่า IOC เท่ากับ 0.86 ซึ่งสอดคล้องตามหลักเกณฑ์การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยใช้ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์จากประเมินของผู้เชี่ยวชาญว่า ถ้าคำถามมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 แสดงว่ามีค่าความเที่ยงตรงใช้ได้ข้อมูลที่วิเคราะห์ได้นั้นมีความเหมาะสมในการนำมาใช้เก็บข้อมูลการสำรวจพฤติกรรม และความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เต้าหู้ต่อไป แต่มีบางหัวข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ยังต้องปรับปรุงซึ่งสอดคล้องตามหลักเกณฑ์การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงว่าถ้าข้อคำถามมีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 แสดงว่ามีค่าความเที่ยงตรงยังต้องปรับปรุง ซึ่งควรมีการปรับปรุงในหัวข้อนั้นๆ โดยผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอสำหรับแบบสอบถามครั้งนี้ว่าควรมีการปรับปรุงในข้อคำถามดังนี้ คือส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของแบบสอบถามในหัวข้อเกี่ยวกับรายได้ของผู้ตอบแบบสอบถามให้ครบถ้วน และปรับปรุงในส่วนที่ 2 ของข้อคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภคเต้าหู้ให้มีคำถามที่ชัดเจน ตรงวัตถุประสงค์ การจัดเรียงประโยคคำถาม เพื่อความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม จึงดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะให้สมบูรณ์ก่อนนำไปใช้ในการเก็บข้อมูล

1.3 ผลการสำรวจกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย

ผลจากการสำรวจกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมายโดยใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) ซึ่งเป็นเครื่องมือในการใช้สำรวจ จำนวน 150 คนโดยในการออกแบบสอบถามนั้นจะทำการออกแบบข้อคำถามต่างๆให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการจะศึกษา และได้ออกแบบสอบถามเพื่อการสำรวจพฤติกรรม และความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เต้าหู้ โดยได้แบ่งแบบสอบถามเป็น 3 ส่วน สรุปผลดังนี้คือ

1.3.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยมีการกำหนดกลุ่มเป้าหมายของผู้บริโภค ที่ต้องการสำรวจ จำนวน 150 คน มีการสำรวจทางประชากรศาสตร์เกี่ยวกับ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 91 คน คิดเป็นร้อยละ 60.70 มีอายุระหว่าง 40-49 ปี จำนวน 57 คน คิดเป็นร้อยละ 38.00 มีการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 99 คน คิดเป็นร้อยละ 66.00 มีอาชีพเป็นพนักงานเอกชน จำนวน 71 คน คิดเป็นร้อยละ 47.30 และมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน มากกว่า 30,000 บาทขึ้นไป จำนวน 98 คน คิดเป็นร้อยละ 65

1.3.2 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์เต้าหู้ โดยมีการสำรวจความคิดเห็น และความต้องการของผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งข้อคำถามนั้นได้แก่ ข้อมูลสำรวจเกี่ยวกับการตัดสินใจบริโภคโปรตีนทดแทนเนื้อสัตว์ ความถี่ในการบริโภคเต้าหู้ และเหตุผลที่เลือกบริโภค พบว่าผู้บริโภคเป้าหมายส่วนใหญ่ คิดว่าผลิตภัณฑ์ที่ให้โปรตีนสูงสามารถทดแทนเนื้อสัตว์ได้ดีที่สุด คือ เต้าหู้ จำนวน 96 คน คิดเป็นร้อยละ 64.00 รู้จักน้ำมันถั่วเหลืองซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากถั่วเหลืองมากที่สุด จำนวน 143 คน คิดเป็นร้อยละ 95.30 รับประทานเต้าหู้เฉลี่ย 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์มากที่สุด จำนวน 68 คน คิดเป็นร้อยละ 45.30 ส่วนใหญ่รับประทานเต้าหู้หลอดมากที่สุด จำนวน 130 คน คิดเป็นร้อยละ 86.70 เมนูที่มีส่วนประกอบของเต้าหู้ที่นิยมมากที่สุด คือ ต้มจืดเต้าหู้ จำนวน 119 คน คิดเป็นร้อยละ 79.30 และสถานที่ที่ผู้บริโภคต้องการซื้ออาหารพร้อมบริโภคคือ ร้านสะดวกซื้อ จำนวน 52 คน คิดเป็นร้อยละ 34.70

1.3.3 แนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เต้าหู้ สำหรับการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ และปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เต้าหู้ พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่นิยมรับประทานอาหารว่างหรืออาหารทานเล่นมากที่สุดคือ อาหารประเภททอด จำนวน 110 คน คิดเป็นร้อยละ 73.30 ทั้งหมด สำหรับเมนูที่มีส่วนประกอบของเต้าหู้พวงที่ผู้บริโภคเคยรับประทานมากที่สุด 2 อันดับแรก คือ กว๊ายเตี๋ยเย็นตาโฟ และต้มพะโล้ สำหรับซอสที่ผู้บริโภคส่วนใหญ่คิดว่าน่าจะนำมาทำเป็นซอสสอได้เต้าหู้พวง 2 อันดับแรกคือ ซอสเย็นตาโฟ และ ซอสพะโล้ และสำหรับในการพัฒนาเต้าหู้พวงนั้นผู้บริโภคมีความสนใจที่จะให้มีการพัฒนาเป็นรูปแบบแช่แข็งที่ต้องอุ่นพร้อมรับประทานมากที่สุด จำนวน 63 คน คิดเป็นร้อยละ 42.00

2. สรุปผลการวิจัย

ผลการสำรวจแนวความคิด พฤติกรรม และความต้องการผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เต้าหู้โดยใช้ แบบสอบถาม (Questionnaire) ที่ผ่านการตรวจสอบประเมินหาความเที่ยงตรงและความสอดคล้องขอเนื้อหา จากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 3 ท่านซึ่งผลของการประเมินเนื้อหาของแบบสอบถาม (IOC) มีค่า IOC เท่ากับ 0.86 ซึ่งสอดคล้องตามหลักเกณฑ์ของการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาใช้ได้แต่มีบางหัวข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ยังต้องปรับปรุงจึงดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะให้สมบูรณ์ก่อนนำไปใช้ในการเก็บข้อมูล หลังจากนั้นได้ใช้แบบสอบถามแจกไปยังกลุ่มของผู้บริโภคเป้าหมายคือ บุคคลทั่วไปที่มีอายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป จำนวน 150 คน โดยได้แบ่งแบบสอบถามเป็น 3 ส่วน คือส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์เต้าหู้ และ ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เต้าหู้

ผลการสำรวจข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็น ร้อยละ 60.70 มีอายุระหว่าง 40-49 ปี คิดเป็นร้อยละ 38.00 และมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนมากกว่า 30,000 บาทขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 65.00 ส่วนผลจากการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับการตัดสินใจบริโภคโปรตีนทดแทนเนื้อสัตว์ ความถี่ในการบริโภคเต้าหู้ พบว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ คิดว่าผลิตภัณฑ์ที่ให้โปรตีนสูงสามารถทดแทนเนื้อสัตว์ได้ดีที่สุด คือ เต้าหู้ คิดเป็นร้อยละ 64.00 รับประทานเต้าหู้เฉลี่ย 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 45.00 และสถานที่ที่ผู้บริโภคต้องการซื้ออาหารพร้อมบริโภคคือ ร้านสะดวกซื้อ คิดเป็นร้อยละ 34.70 และผลจากการสำรวจสำหรับการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ และปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เต้าหู้ พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่นิยมรับประทานอาหารว่างหรืออาหารทานเล่นมากที่สุดคือ อาหารประเภททอด คิดเป็นร้อยละ 73.30 สำหรับเมนูที่มีส่วนประกอบของเต้าหู้พวงที่ผู้บริโภคเคยรับประทานมากที่สุด 2 อันดับแรก คือ กว๊ายเตี๋ย

เย็นตาโฟ และต้มพะโล้ สำหรับซอสที่ผู้บริโภคส่วนใหญ่คิดว่าน่าจะนำมาทำเป็นซอสสอດไส้เต้าหู้พวง 2 อันดับแรก คือ ซอสเย็นตาโฟ และ ซอสพะโล้ และสำหรับในการพัฒนาเต้าหู้พวงนั้นผู้บริโภคมีความสนใจที่จะให้มีการพัฒนาเป็นรูปแบบแช่แข็งที่ต้องอุ่นพร้อมรับประทานมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 42.00

ดังนั้นผลจากการสำรวจงานวิจัยเพื่อเป็นแนวทางสำหรับพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับพฤติกรรม และความต้องการของผู้บริโภค โดยการพัฒนาผลิตภัณฑ์เต้าหู้สอດไส้ซอสเย็นตาโฟแช่เยือกแข็ง ด้วยเทคนิคการทำอาหารโมเลกุล เนื่องจากซอสเย็นตาโฟนั้นมีรสชาติที่หลากหลาย ทั้งหวาน เปรี้ยว เค็ม และเผ็ด ซึ่งสามารถเข้าถึงผู้บริโภคได้หลากหลายกลุ่ม อีกทั้งมีการใช้เทคนิคการทำอาหารโมเลกุล (Molecular Gastronomy) ซึ่งเทคนิคที่นำมาใช้นั้นสามารถที่จะทำให้ซอสเย็นตาโฟที่ฉีดเข้าไปในเต้าหู้ไม่ไหลย้อนกลับออกมา และเพื่อตอบสนองพฤติกรรมผู้บริโภคของผู้บริโภคในสังคมที่ต้องการความสะดวกและรวดเร็วโดย

การนำผลิตภัณฑ์เต้าหู้สอດไส้ซอสเย็นตาโฟมาผ่านกระบวนการแช่เยือกแข็ง เพื่อให้ผู้บริโภคอุ่นพร้อมรับประทานได้ทันที และสามารถยืดอายุของเต้าหู้ที่ปัจจุบันมีอายุการเก็บรักษาได้ไม่นาน อีกด้วย

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาแนวความคิด พฤติกรรม และความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เต้าหู้ ผลจากการสำรวจผู้บริโภคพบว่า ในปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสำคัญในการดูแล และ รักษาสุขภาพมากขึ้น จนทำให้พฤติกรรมในการบริโภคเปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งส่งผลให้ผู้บริโภคหันมาใส่ใจที่จะบริโภคโปรตีนจากพืชเพื่อทดแทนเนื้อสัตว์มากขึ้น สอดคล้องกับผลการสำรวจของศูนย์วิจัยกสิกรไทยที่พบว่า มูลค่าของการบริโภคกลุ่มโปรตีนจากพืช เช่น ถั่ว ธัญพืช เต้าหู้ สาหร่าย มีมูลค่า 6,321 ล้านบาทในปี 2561 โดยคาดว่าในปี 2562 จะมีแนวโน้มขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 6.4 สำหรับการสำรวจนั้นได้ใช้หลักเกณฑ์การสำรวจทางประชากรศาสตร์ที่ได้กำหนดปัจจัยทางด้านเพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน โดยเกณฑ์สำรวจดังกล่าวสอดคล้องกับเกณฑ์ด้านประชากรศาสตร์ในการแบ่งผู้บริโภคซึ่งโดยทั่วไปนั้นในการแบ่งตามลักษณะทางด้าน ประชากรศาสตร์เหล่านี้จะเป็นเกณฑ์ที่นักการตลาดนิยมใช้ในการแบ่งส่วนการตลาดตามกลุ่มผู้บริโภคเพื่อให้ เข้าถึง และตรงตามกลุ่มเป้าหมายโดยตรงมากที่สุด (วิทวัส รุ่งเรืองผล, 2558) เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคและเจาะจงกลุ่มเป้าหมายทางการตลาดได้ เพราะสถิติที่วัดได้ของประชากรสามารถช่วยกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนซึ่งทำให้สามารถนำมาวางแผนการผลิตและวางแผนการตลาดได้ และสำหรับผลการสำรวจของผู้บริโภคส่วนใหญ่ นั้น คิดว่าผลิตภัณฑ์ที่ให้โปรตีนสูงและสามารถทดแทนเนื้อสัตว์ได้ดีที่สุด คือ เต้าหู้ ซึ่งผลิตจากถั่วเหลืองที่มีโปรตีน คุณค่าทางโภชนาการสูง เป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นอาหารสุขภาพที่ได้รับการยอมรับและนิยมของทั่วโลก และสามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อประกอบอาหารได้หลากหลายชนิด ได้แก่ น้ำมันถั่วเหลือง น้ำเต้าหู้ เต้าหู้ เต้าฮวย เป็นต้น (จิรภรณ์ อังวิยาธร, 2560) และสถานที่ที่ผู้บริโภคต้องการซื้ออาหารพร้อมบริโภค คือ ร้านสะดวกซื้อซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลของกันตารั เวิร์ดพาแนล ว่าอัตราการเจริญเติบโตของร้านสะดวกซื้อนั้น มีอัตราเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 5 ในปี 2561 และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปีเพื่อรองรับพฤติกรรมของผู้บริโภคที่มีความถี่ในการซื้อสินค้าของแต่ละครัวเรือนที่เพิ่มขึ้น

สำหรับแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เต้าหู้ พบว่า การตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ และปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เต้าหู้ ผู้บริโภคส่วนใหญ่นิยมอาหารว่างหรืออาหารทานเล่น โดยที่นิยมบริโภคมากที่สุดคือ อาหารประเภททอด ซึ่งสอดคล้องกับการสำรวจของ (สำนักงานสถิติแห่งชาติ) ที่ทำการสำรวจพฤติกรรมการบริโภคอาหารของประชากร พ.ศ. 2560 ในด้านการบริโภคอาหาร เช่น การบริโภคอาหารมื้อหลัก การบริโภคอาหารว่าง จากผลการสำรวจพบว่า ผู้ที่บริโภคอาหารว่างมีทั้งสิ้น 74.2 ล้านคน หรือประมาณ 3 ใน 4 ของประชากรทั้งหมด สำหรับเมนูที่มีส่วนประกอบของเต้าหู้พวงที่ผู้บริโภคเคยรับประทานมากที่สุด 2 อันดับแรก คือ กว๊าดเต้าหู้เย็นตาโฟ และต้มพะโล้ สำหรับซอสที่จะนำมาทำเป็นซอสทอดใส่เต้าหู้พวง 2 อันดับแรกคือ ซอสเย็นตาโฟ และซอสพะโล้ และสำหรับในการพัฒนาเต้าหู้พวงนั้นผู้บริโภคมีความสนใจที่จะให้มีการพัฒนาเป็นรูปแบบแช่แข็งที่ต้องอุ่นพร้อมรับประทานมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ (วีรวรรณ เจริญถาวรวงศ์, 2552) ว่าที่ผู้บริโภคมีความต้องการที่จะบริโภค อาหารแช่แข็งเป็นประจำ เพราะต้องการผลิตภัณฑ์ที่สะดวกในการรับประทาน และสามารถที่จะอุ่นด้วยเตาไมโครเวฟได้สะดวก นอกจากนี้ ผู้บริโภคยังมีความคิดเห็นและมีความต้องการที่จะบริโภคอาหารแช่แข็งที่มีคุณค่าของ สารอาหารต่างๆ อย่างครบถ้วน สำหรับข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เต้าหู้ โดยแบ่งปัจจัยในการสำรวจเป็น 4 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ (Product) ปัจจัยด้านราคา (Price) ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) และปัจจัยด้านส่งเสริมการตลาด (Promotion) ซึ่งวัดโดย 5 ระดับความสำคัญพบว่า ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญคือ ผลิตภัณฑ์ต้องมีฉลากระบุวิธีบริโภค และวันหมดอายุ มาเป็นอันดับแรก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (ดาวรุ่ง คำวงศ์, 2557) ว่าหากผู้บริโภคมีความรู้ ความเข้าใจ และตระหนักถึงความสำคัญของข้อมูลบนฉลากอาหารย่อมจะสามารถเลือกผลิตภัณฑ์อาหารได้อย่างเหมาะสม ส่วนปัจจัยด้านราคานั้น ผู้บริโภคให้ความสำคัญด้านราคาเหมาะสมกับคุณภาพ ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่ายนั้น ผู้บริโภคให้ความสำคัญด้าน สถานที่จำหน่ายหาซื้อได้สะดวก และปัจจัยสุดท้ายคือปัจจัยด้านส่งเสริมการตลาด ผู้บริโภคให้ความสำคัญด้าน มีการแนะนำสินค้าผ่านทางโซเชียลมีเดีย โดยสอดคล้องกับแนวคิดเรื่องส่วนผสมทางการตลาดที่แบ่งเป็น 4 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ (Product) ปัจจัยด้านราคา (Price) ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) และปัจจัยด้านส่งเสริมการตลาด (Promotion) ของ (ชัยสมพล ชาวประเสริฐ, 2553) ที่กล่าวว่า ส่วนผสมทางการตลาดเป็นเครื่องมือทางการตลาดที่ใช้เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าเป้าหมาย

ดังนั้นผลจากการสำรวจแนวทางสำหรับพัฒนาผลิตภัณฑ์เต้าหู้ให้สอดคล้องกับพฤติกรรม และความต้องการของผู้บริโภค โดยการพัฒนาผลิตภัณฑ์เต้าหู้ทอดใส่ซอสเย็นตาโฟแช่เยือกแข็งด้วยเทคนิคการทำอาหารโมเลกุล เป็นการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามาผสมผสานให้ผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะ คุณภาพที่ดีขึ้น และมีความแปลกใหม่ ซึ่งสามารถเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ได้ และขยายกลุ่มผู้บริโภคให้หลากหลายขึ้น โดยเลือกซอสเย็นตาโฟ เพราะรสชาติที่หลากหลาย ทั้งหวาน เปรี้ยว เค็ม และเผ็ดฉ็ดเข้าไปในเต้าหู้ โดยใช้เทคนิคการทำอาหารโมเลกุลที่ทำให้ซอสไม่ไหลย้อนกลับ จากนั้นนำมาผ่านกระบวนการแช่เยือกแข็ง เพื่ออุ่นพร้อมรับประทาน จากการพัฒนาดังกล่าวเป็นการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์เต้าหู้ ขยายกลุ่มผู้บริโภคให้หลากหลาย สามารถนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบ และสามารถวางแผนทางการตลาด ให้ตรงและสอดคล้องกับความต้องการ พฤติกรรมของผู้บริโภคมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาถึงความต้องการของผู้บริโภคให้ละเอียดเพื่อให้ได้ทราบถึงความต้องการหรือปัจจัยด้านอื่นๆ เพิ่มมากขึ้น
2. ควรเพิ่มรายละเอียดของข้อคำถามเกี่ยวกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มากขึ้น
3. การทำวิจัยครั้งต่อไปอาจจะพัฒนาชนิดของซอสที่สอดคล้องในตำหู้เป็นรสชาติอื่นๆ เพื่อจะได้เป็นทางเลือกของผู้บริโภค

เอกสารอ้างอิง

- กาญจนาพร รักขใจ.(2558). ตำหู้สูตรโรต.สำนักพิมพ์โพลิต.กรุงเทพมหานคร.
- จิรภรณ์ อังวิยาธร. (2560). ถั่วเหลือง ธัญพืชมีประโยชน์. บทความวิชาการ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ชีวรรณ เจริญสุข.(2560). ผลิตภัณฑ์ใหม่ (New Product Planning). (ออนไลน์),สืบค้นจาก: <https://www.maymayny.wordpress.com/th> (18 กันยายน 2563)
- ชัยสมพล ชาวประเสริฐ.(2553). การตลาดบริการ.กรุงเทพมหานคร.ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- ดาวรุ่ง คำวงศ์.(2557).การรับรู้และการใช้ข้อมูลบนฉลากอาหารของนักศึกษาวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธรจังหวัดชลบุรี. วารสารไทยเภสัชศาสตร์และวิทยาการสุขภาพ. ปีที่ 9. ฉบับที่ 2. 39-46.
- พรรณนภา ไชยเกล้า และคณะ. (2561). การพัฒนาตำหู้ไขผสมน้ำแครอทเสริมแป้งข้าวโพด. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร,มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี).
- ยุทธ ไกรวรรณ. (2559). การสร้างเครื่องมือวิจัย.กรุงเทพมหานคร.ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- วิชา ตรีสุวรรณ. (2556). วิทยาศาสตร์การปรุงอาหาร. *วารสารอาหาร*, ปีที่ 43, ฉบับที่ 2, 5-8.
- วิชัย หฤทัยธนาสันดี.(2558). หลักการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมเกษตร.สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.
- วิทวัส รุ่งเรืองผล. (2558). หลักการตลาด.โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.ปทุมธานี.
- วีรวรรณ เจริญถาวรวงศ์. (2552). พฤติกรรมและปัจจัยการตลาดที่ใช้ในการตัดสินใจซื้ออาหารสำเร็จรูปแช่แข็งพร้อมรับประทาน. บทความวิชาการมหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. (2562). *โปรตีนจากพืช ดันโอกาสผลิตอาหารทดแทนเนื้อสัตว์*. (ออนไลน์), สืบค้นจาก: <https://www.kasikornresearch.com/th> (7 สิงหาคม 2563)
- อัญญา พงษ์สุนัย.(2557). ศึกษาถึงปัจจัยที่มีต่อการตัดสินใจซื้ออาหารสำเร็จรูปแช่แข็งที่มีต่อฉลากบรรจุภัณฑ์ของ นิสิตปริญญาตรีที่อยู่หอพักมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน.(บริหารธุรกิจ,มหาวิทยาลัยศิลปกร).
- อภิญา เอกพงษ์.(2558). การประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบร่วม.วารสารศาสตร์และเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. ปีที่ 17.ฉบับที่ 3. 71-78.
- Amprohealth. (2560). *กินอาหารมังสวิรัตช่วยให้อายุยืน*. (ออนไลน์), สืบค้นได้จาก: <http://www.amprohealth.com/magazine/vagan-food/> (16 มกราคม 2563)

การศึกษาเศษเหลือทิ้งจากโรงงานแปรรูปสินค้าทางการเกษตรในจังหวัดนครศรีธรรมราช เพื่อนำกลับมาเป็นสารตัวเติมในผลิตภัณฑ์ยางพารา

Study of wastes from agricultural product processing plants in Nakhon Si Thammarat province for reusing as filler in rubber products

ผู้วิจัย	อัครายุทธ มาศแก้ว ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.รศมี แสงศิริมงคลยิ่ง สาขาวิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร รองศาสตราจารย์ ดร.กนกทิพย์ บุญเกิด ภาควิชาวัสดุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ดร.สุวัฒน์ รัตนพันธ์ สาขาวิชาเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช ใต้ใหญ่

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิด ลักษณะทางกายภาพ ปริมาณ และวิธีการจัดการเศษเหลือทิ้งจากโรงงานแปรรูปสินค้าทางการเกษตรในจังหวัดนครศรีธรรมราช และวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน อุปสรรค และโอกาสของเศษเหลือทิ้งเพื่อคัดค้านำกลับมาใช้ใหม่เป็นสารตัวเติมต้นทุนต่ำในผลิตภัณฑ์ยางพารา ปัจจุบันมีโรงงานแปรรูปสินค้าทางการเกษตรจำนวน 41 โรงงาน ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกด้วยการเจาะจงเลือกผู้ประกอบการโรงงานจำนวน 5 คน ผลการวิจัยพบว่าเศษเหลือทิ้งจากโรงงานแปรรูปสินค้าทางการเกษตรมีสมบัติความเป็นไปได้ที่สามารถนำกลับมาเป็นสารตัวเติมในผลิตภัณฑ์ยางพาราได้มี 3 ชนิด คือ เศษยางพองน้ำมีลักษณะเหนียวและยืดหยุ่นไม่คืนรูปเมื่อสุก เส้นใยปาล์มมีความเหนียวมีการปนเปื้อนน้ำมันจากกระบวนการสกัดน้ำมันและการวางทับถม และขุยมะพร้าวมีลักษณะขนาดเล็กเป็นผงละเอียดแห้ง จากผลการวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน อุปสรรค และโอกาส พบว่าเศษเหลือทิ้งทั้งสามชนิดสามารถนำกลับมาใช้เป็นสารตัวเติมได้ทั้งหมด ทั้งนี้ต้องพิจารณาปริมาณ กระบวนการขั้นตอนในการเตรียมสารตัวเติม การกำจัดสิ่งปนเปื้อนซึ่งขึ้นอยู่กับวิธีการคัดแยกเศษเหลือทิ้งของแต่ละโรงงานที่ต้องการพื้นที่ในการจัดเก็บและราคาต้นทุนให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ยางพารา ดังนั้นจากข้อมูลการวิเคราะห์ขุยมะพร้าวเป็นเศษเหลือทิ้งที่มีปริมาณมาก ราคาไม่แพง มีลักษณะทางกายภาพที่สามารถนำไปใช้เป็นสารตัวเติมได้โดยไม่ต้องเพิ่มกระบวนการเตรียมที่ยุ่งยากซับซ้อน

คำสำคัญ : เศษเหลือทิ้งจากโรงงาน, สินค้าทางการเกษตร, นำกลับมาใช้ใหม่, สารตัวเติม, ยางพารา

Abstract

This research aims to study the type of physical characteristics, quantity, and management for waste from agricultural processing plants in Nakhon Si Thammarat Province and to analyze a weakness, strength, obstacle, and opportunity of waste management to be selecting for recycling as a low-cost filler in rubber products. Currently having forty-one factories of agricultural product processing plants, the data collection was conducted by in-depth interviews as selected by purposive sampling from five entrepreneurs of agricultural product processing plants. The research results revealed that there are three types of waste from agricultural product processing plants. Their characteristics could be possible to reused as a filler in rubber products included sponge rubber crumbs, which are stick, elastic, and stabilize. Palm fibers are stick and contaminated with oil from deposition and oil extraction process. The coconut fluffs are a small and dry fine powder. Based on the results of the analysis of strengths, weaknesses, obstacles, and opportunities revealed that all three wastes could be completely recycling as a filler. However, the process of filler preparation needs to be considering about the volume. In addition, the contamination removal depends on the separation of the waste from each factory that requires storage space and unit cost as suitable for the rubber products. Therefore, from the coconut fluff analysis, there was a high-volume, inexpensive, and the physical component could be utilized as a filler without a complicated preparation process.

Key Word (s) : Waste from the factory, Agricultural products, Recycled, Fillers, Rubber

บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมมีการปลูกพืชเป็นอาชีพพื้นฐานของประชากรส่วนใหญ่ของประเทศจึงมีเศษวัสดุที่เกิดจากผลผลิตทางการเกษตรจำนวนมาก ทั้งที่สามารถใช้ประโยชน์ได้และบางส่วนเป็นของเหลือทิ้ง เช่น ชี้อย่อย แกลบ ชานอ้อย ขุยมะพร้าว กากของผลปาล์ม ปัจจุบันมีการนำเศษเหลือทิ้งทางการเกษตรมาเป็นวัสดุทดแทนสารตัวเติมซึ่งเป็นส่วนผสมหลักในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ใช้กันอยู่แทนการใช้แร่ใยหิน ซิลิกา แคลเซียมคาร์บอเนต ผงถ่าน และดินขาวที่มีราคาแพงและมีผลกระทบต่อสุขภาพ (พรชัย ชื่นทวงค์, ทศนีย์ ตันดี, ณิชภา มินาบูลย์, และชัชชติภักเดชจิรมณี, 2562, หน้า 173) การนำเทคโนโลยีหรือความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการนำเศษเหลือทิ้งมาใช้ เช่น กระบวนการทางเคมี ได้แก่ การสกัด การเผา และการปรับปรุงผิวด้วยวิธีต่าง ๆ และกระบวนการทางกล ได้แก่ การบดและการแยกขนาด เพื่อให้สารตัวเติมจากเศษเหลือทิ้งมีคุณลักษณะและคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการนำไปใช้งานและมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับสารตัวเติมทางการค้ามากขึ้น แต่เมื่อเปรียบเทียบกับการผลิตสารตัวเติมในทางการค้าที่มีความซับซ้อนและใช้เทคโนโลยีขั้นสูง ถือได้ว่าเศษเหลือทิ้งมีความสะดวกและได้เปรียบมากกว่าทั้งในเรื่องของแหล่งวัตถุดิบและขั้นตอนในการผลิต (บุญญานิช อินทรพัฒน์, 2555, หน้า 33) ดังนั้นแนวโน้มการนำเศษเหลือทิ้งมาใช้ทดแทนสารตัวเติมในทางการค้าจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ เนื่องจากมีงานวิจัยเกี่ยวกับเส้นใยหลายชนิดที่ได้จากเศษเหลือทิ้งทางการเกษตรมาใช้เป็นสารตัวเติมในยางธรรมชาติ เช่น เส้นใยใบสับปะรด Lopattananon, N., & et al. (2006) เส้นใยไผ่ Ismail, H., & Edyham, M.R., (2002), Ismail, H., and et al. (2002) เส้นใยมะพร้าว (โครงการวิจัยแห่งชาติ, 2552) เส้นใยชานอ้อย Bras, J., & et al. (2010), Abdelwahab, N.A., HelaLy, F.M., & Badran, A.S., (2008), (ประชุม คำพุ่ม, และ

คณะ, 2552) เส้นใยปาล์มน้ำมัน Joseph, S., & et al. (2006), Jacob, M., Varughese, K.T. & Thomas, S. (2004), Jacob, M., Varughese, K.T., & Thomas, S. (2006), Ismail, H., Rosnah, N. & Rozman, H. D., (1998) เป็นต้น เนื่องจากเส้นใยเหล่านี้มีความแข็งแรง หาได้ง่าย และราคาไม่แพงตามที่ Murali Mohan Rao, K., & Mohana Rao, K., (2007) ได้รายงานความทนต่อแรงดึงของเส้นใยธรรมชาติชนิดต่าง ๆ จากเศษเหลือทิ้งแต่ละชนิดจะมีลักษณะทางเคมีเฉพาะและมีสมบัติเชิงกลที่ดี

ข้อมูลในปี พ.ศ. 2562 พบว่า ประเทศไทยมีวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรเป็นจำนวนมากถึง 43 ล้านตันต่อปี (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2562) มีการนำมาใช้ประโยชน์เป็นส่วนน้อยและถูกปล่อยทิ้งไว้ในพื้นที่เพาะปลูกหรือถูกเผาทิ้ง เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดมลพิษหมอกควัน ปัจจุบันจังหวัดนครศรีธรรมราชเริ่มมีปัญหาเรื่องการกำจัดปริมาณเศษเหลือทิ้งที่มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นที่ส่วนใหญ่เกิดจากอุตสาหกรรมแปรรูปสินค้าทางการเกษตรที่เป็นอาชีพหลักของคนในพื้นที่ คือการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ ได้แก่ ยางพารา ปาล์มน้ำมัน และมะพร้าว ส่งผลกระทบทำให้เกิดมลพิษทางดิน น้ำและอากาศ จากการรวบรวมของเศษเหลือทิ้งรวมกันไม่มีการคัดแยกจนเกิดการน้ำเสียที่มีกลิ่นเหม็น การแก้ปัญหาโดยการนำเศษเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์อาจมีอุปสรรคบ้างทั้งนี้เป็นผลเนื่องจากการกระจายของแหล่งเศษเหลือทิ้งในแต่ละพื้นที่ที่แตกต่างกัน จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพิจารณาเลือกใช้ให้เหมาะสมกับพื้นที่นั้น ๆ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาชนิด ลักษณะทางกายภาพ ปริมาณ และวิธีการจัดการเศษเหลือทิ้งจากโรงงานแปรรูปสินค้าทางการเกษตรในจังหวัด นครศรีธรรมราช รวมทั้งการวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน อุปสรรค และโอกาสของเศษเหลือทิ้งเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ตามหลัก 3Rs โดยใช้เป็นสารตัวเติมในผลิตภัณฑ์ยางพาราต้นทุนต่ำ ช่วยลดปัญหาเศษเหลือทิ้งที่เกิดขึ้นเป็นการเพิ่มมูลค่า และสร้างรายได้ ซึ่งการนำเศษวัสดุเหลือทิ้งดังกล่าวกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่จะก่อให้เกิดผลดีทั้งในด้านเศรษฐกิจ การพัฒนาอุตสาหกรรม และสิ่งแวดล้อมต่อประเทศ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาชนิด ลักษณะทางกายภาพ ปริมาณ และวิธีการจัดการเศษเหลือทิ้งจากโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรในจังหวัดนครศรีธรรมราช
2. เพื่อวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน อุปสรรค และโอกาสของเศษเหลือทิ้งเพื่อนำกลับมาเป็นสารตัวเติมในผลิตภัณฑ์ยางพารา

กรอบแนวคิดในการทำการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพปัจจุบันเศษเหลือทิ้งจากโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรในจังหวัด นครศรีธรรมราช เพื่อวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน อุปสรรค และโอกาสของเศษเหลือทิ้งเพื่อคัดเลือกนำกลับมาเป็นสารตัวเติมต้นทุนต่ำในผลิตภัณฑ์ยางพารา

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้เป็นการเก็บข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) จากผู้ประกอบการด้วยการเจาะจงเลือก (Purposive Sampling) โรงงานแปรรูปสินค้าทางการเกษตร ในจังหวัดนครศรีธรรมราช โดยมีประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยดังนี้

ประชากร ในการศึกษาครั้งนี้คือผู้ประกอบการโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรในจังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 41 คน รายละเอียดการประกอบกิจการแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรในจังหวัดนครศรีธรรมราช

ประกอบกิจการ	จำนวน (โรงงาน)
วิสาหกิจชุมชนแปรรูปยางพารา	14
โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ	14
โรงงานผลิตเส้นใยมะพร้าว	13
รวม	41

ที่มา : สำนักอุตสาหกรรมจังหวัดนครศรีธรรมราช, 2562

กลุ่มตัวอย่าง ผู้ประกอบการโรงงานแปรรูปสินค้าทางการเกษตร ในจังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 5 คน

ผล/สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า จังหวัดนครศรีธรรมราชมีพื้นที่ลักษณะภูมิประเทศ และภูมิอากาศเหมาะแก่การปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญที่สร้างรายได้หลักให้กับเกษตรกรในจังหวัด เช่น ยางพารา ปาล์มน้ำมัน มะพร้าว ดังนั้นปัจจุบันจึงมีโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์สินค้าทางการเกษตรจำนวน 41 โรงงาน ได้แก่ วิสาหกิจชุมชนแปรรูปยางพาราเป็นโรงงานที่มีการนำน้ำยางพารามาแปรรูปเป็นยางฟองน้ำ ผลิตภัณฑ์ยางพารา และที่นอนยางพารา โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ และโรงงานผลิตเส้นใยมะพร้าว จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ พบว่าเศษเหลือทิ้งมีหลายชนิด มีลักษณะทางกายภาพและปริมาณที่แตกต่างกันรวมทั้งวิธีการจัดการเศษเหลือทิ้งของโรงงาน โดยมีรายละเอียดข้อมูลแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ชนิด ลักษณะทางกายภาพ ปริมาณ และวิธีการจัดการเศษเหลือทิ้ง

โรงงาน	ชนิดเศษเหลือทิ้ง	ลักษณะทางกายภาพ	ปริมาณเศษเหลือทิ้งต่อเดือน	วิธีการจัดการเศษเหลือทิ้ง
แปรรูปยางพารา	1. เศษยางฟองน้ำ	1. เศษยางฟองน้ำมีลักษณะเหนียวและยืดหยุ่น เป็นฉนวนไฟฟ้า	1. ประมาณ 50-80 กิโลกรัม ราคาบดละเอียด กิโลกรัมละ 50 บาท	1. มีการคัดแยกที่แหล่งกำเนิด โดยเก็บรวบรวมใส่ถุงพลาสติกและเก็บรวบรวมบริเวณด้านหลังโรงงาน มีการนำเศษยางฟองน้ำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ที่นอนยางพาราโดยการนำเศษฟองน้ำไปบดอัดขึ้นรูปอีกครั้ง
	2. หมอนยางพาราที่ไม่ผ่านมาตรฐาน	2. ผลิตภัณฑ์เป็นสินค้ามีตำหนิไม่ผ่านมาตรฐาน มีขนาดใหญ่ สีเหลือง	2. ประมาณ 50-80 ใบ	2. ส่วนหมอนยางพาราที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ยังไม่มีการนำไปใช้ประโยชน์จะขายเป็นราคาคดกเกรดกับที่มีสีเหลืองเก็บรวบรวมไว้บนชั้นวาง
สกัดน้ำมันปาล์ม	1. ทะลายปาล์มเปล่า	1. ทะลายปาล์มมีลักษณะแห้งเปราะและชุ่มน้ำเมื่อโดนน้ำ	1. ประมาณ 50 - 100 ตัน ราคาตันละ 100 บาท	1. มีการคัดแยกเศษเหลือทิ้งเฉพาะที่ขายได้ บางส่วนมีการเก็บรวบรวมไว้บริเวณด้านหลังโรงงาน
	2. เส้นใยปาล์ม	2. เส้นใยปาล์มมีลักษณะยาวสั้นปนกันเหนียวและแข็ง เส้นใยสีน้ำตาลดำ	2. ประมาณ 50 - 150 ตัน ราคาตันละ 100 บาท	2. มีผู้มารับซื้อนำไปขายทำปุ๋ยหมักเหลือกองทิ้งไว้ที่โรงงานเดือนละประมาณ 30 ตัน
	3. กะลาผลปาล์ม	3. กะลาผลปาล์มมีลักษณะแข็ง	3. ประมาณ 20 - 50 ตัน ราคาตันละ 100 บาท	3. มีผู้มารับซื้อนำไปเป็นเชื้อเพลิงหม้อไอน้ำ
ผลิตเส้นใยมะพร้าว	ขุยมะพร้าว	ขุยมะพร้าวมีขนาดเล็กเป็นฝุ่น ลักษณะยุบตัวเบาแห้งในอากาศปกติ	ประมาณ 150 ตัน ราคากิโลกรัมละ 1 บาท	มีการคัดแยกที่แหล่งกำเนิดมีการเก็บกองรวบรวม มีผู้มารับซื้อบางส่วนที่โรงงาน เพื่อนำไปทำปุ๋ยหมัก มีเหลือกองไว้บริเวณด้านหลังโรงงาน เดือนละประมาณ 50 ตัน

จากตารางที่ 2 พบว่าเศษเหลือทิ้งจากโรงงานแปรรูปสินค้าทางการเกษตรในจังหวัดนครศรีธรรมราช มีลักษณะทางกายภาพ และปริมาณที่น่าสนใจในการนำกลับมาใช้เป็นสารตัวเติมในผลิตภัณฑ์ยางพารา ได้แก่ เศษฟองน้ำยาง เส้นใยปาล์ม และขุยมะพร้าว ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาสและอุปสรรคของเศษเหลือทิ้งจากโรงงานแปรรูปสินค้าทางการเกษตรดังกล่าว ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรคของเศษเหลือทิ้งจากโรงงานแปรรูปสินค้าทางการเกษตร

ชนิดเศษเหลือทิ้ง	จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	อุปสรรค
เศษฟองน้ำยาง	เศษยางฟองน้ำมีลักษณะเหนียวและยืดหยุ่น เป็นฉนวนไฟฟ้าเมื่อผ่านการนึ่งสุกแล้ว จะไม่คืนรูป และไม่มีกลิ่น	ไม่สามารถนำกลับไปขึ้นรูปหรือเติมสารเคมีเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ได้ในรูปของยางดิบได้ เศษฟองน้ำยางไม่ทนต่อสภาพอากาศ เมื่อเจอแสงแดดจะทำให้เป็นสีเหลือง น้ำตาลอ่อน	เศษฟองน้ำยางเมื่อบดละเอียด สามารถนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์โดยอัดขึ้นรูปได้ มีคุณสมบัติยืดหยุ่น ไม่คืนรูป	- ปริมาณของเสียในการผลิตขึ้นอยู่กับคำสั่งซื้อ ทำให้การนำไปใช้ต้องใช้เวลาในการรวบรวม ปัจจุบันเศษเหลือทิ้งเป็นที่ต้องการของตลาดมีจึงทำให้ราคาแพง - การนำยางฟองน้ำจากหมอนยางพาราที่ไม่ผ่านมาตรฐานนำกลับมาใช้ใหม่ต้องบดละเอียดกับเครื่องบดที่มีคุณลักษณะเฉพาะต่างจากเครื่องบดทั่วไป
เส้นใยปาล์ม	เส้นใยปาล์มน้ำมันมีความแข็งแรงและเหนียว	มีการปนเปื้อนของน้ำและน้ำมันในปริมาณมากที่เกิดจากกระบวนการผลิต	ปริมาณเศษเหลือทิ้งจากการสกัดน้ำมันปาล์มมีจำนวนมากในการสกัดน้ำมันแต่ละครั้ง	เนื่องจากเศษเหลือทิ้งมีจำนวนมากจึงต้องกองวางทับถมกัน อีกทั้งเศษเหลือทิ้งยังสดและมีน้ำมันติดอยู่จึงทำให้เกิดกลิ่นเน่าเหม็น การนำไปใช้ต้องมีขั้นตอนการคัดแยกและการกำจัดน้ำมันออกจากเส้นใย
ขุยมะพร้าว	ขุยมะพร้าวมีลักษณะเป็นผงละเอียดขนาดเล็กและแห้ง	มีน้ำหนักเบา อุ่มน้ำได้ดี และเก็บความชื้นได้นาน ทำให้แห้งช้ากว่าเส้นใยปาล์ม	ปริมาณขุยมะพร้าวมีจำนวนมากในแต่ละเดือน ขุยมะพร้าวมีขนาดเล็กเป็นฝุ่นไม่ต้องบด	มีน้ำหนักเบาคล้ายฝุ่นละอองทำให้การนำไปใช้ต้องระวังเรื่องการฟุ้งกระจาย

จากตารางที่ 3 ข้อมูลการวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรคของเศษเหลือทิ้งจากโรงงานแปรรูปสินค้าทางการเกษตรในการนำกลับมาใช้เป็นสารตัวเติมในผลิตภัณฑ์ยางพารา พบว่า เส้นใยปาล์มและขุยมะพร้าวมีปริมาณมาก มีความแข็งแรงและเหนียว ราคาไม่แพง โดยเฉพาะขุยมะพร้าวมีลักษณะเป็นผงละเอียดแห้งไม่ต้องบด สามารถนำไปใช้เป็นสารตัวเติมในผลิตภัณฑ์ยางพาราได้ไม่ยุ่งยาก ส่วนเส้นใยปาล์มมีการปนเปื้อนของน้ำมันและน้ำที่เกิดกระบวนการสกัดน้ำมันปาล์มและการล้างกองทับถมกันทำให้เกิดกลิ่นเหม็น การนำไปใช้ต้องมีขั้นตอนการคัดแยกและการกำจัดน้ำมันออกจากเส้นใย และเศษฟองน้ำยางนั้นมีลักษณะทางกายภาพเหนียวและยืดหยุ่น เป็นฉนวนไฟฟ้า เมื่อผ่านการนึ่งสุกแล้วจะไม่คืนรูปและไม่มีการเสื่อมสภาพ แต่เนื่องจากวิสาหกิจชุมชนแปรรูปยางพาราเป็นโรงงานที่มีกำลังการผลิตไม่แน่นอนซึ่งขึ้นอยู่กับคำสั่งซื้อ กระบวนการผลิตจึงมีจำนวนของเสียไม่มากทำให้การนำไปใช้ต้องใช้เวลาในการรวบรวม ปัจจุบันเศษฟองน้ำเหลือทิ้งเมื่อบดละเอียดสามารถนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์โดยการอัดขึ้นรูปเป็นพื้นรองยางพารา ตุ๊กตาหมอนชนิด เบาะรองนั่งและของที่ระลึกทำให้เป็นที่ต้องการของตลาด จึงทำให้มีราคาแพง นอกจากนี้การนำยางฟองน้ำจากหมอนยางพาราที่ไม่ผ่านมาตรฐานกลับมาใช้ใหม่ต้องบดละเอียดกับเครื่องบดที่มีคุณลักษณะเฉพาะต่างจากเครื่องบดทั่วไป

อภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเมื่อพิจารณาจากชนิด ลักษณะทางกายภาพ ปริมาณ และวิธีการจัดการเศษเหลือทิ้งพบว่า เศษยางฟองน้ำ เส้นใยปาล์ม และขุยมะพร้าว จากโรงงานแปรรูปสินค้าทางการเกษตรมีสมบัติความเป็นไปได้ที่จะนำกลับไปใช้เป็นสารตัวเติมในผลิตภัณฑ์ยางพาราได้ เนื่องจากลักษณะทางกายภาพของเศษเหลือทิ้งสามารถบดย่อยให้มีขนาดเล็กและผสมเข้ากับยางธรรมชาติ ช่วยพัฒนาสมบัติทางกล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของรัตน ดันตเทิดธรรม, วุฒินันท์ คงทัด, และกล้าณรงค์ ศรีรอด. (2555). ได้ศึกษาการใช้เส้นใยจากวัตถุดิบเหลือใช้ทางการเกษตรเป็นสารตัวเติมเสริมแรงในยางธรรมชาติ โดยศึกษาผลของชนิดของเส้นใย และปริมาณเส้นใย 2 ชนิด คือ เส้นใยขุยมะพร้าวและเส้นใยปาล์มน้ำมัน พบว่า เมื่อผสมเส้นใยจะส่งผลให้ค่าผลต่างทอร์คหรือค่าผลต่างของแรงบิดสูงกว่ายางคอมปาวด์ที่ไม่ใส่สารตัวเติมและมีค่าเพิ่มขึ้นตามปริมาณเส้นใย ซึ่งค่าทอร์คบ่งบอกถึงมอดูลัสของยางที่เพิ่มขึ้นเนื่องมาจากการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยางกับสารตัวเติมและการเกิดพันธะเชื่อมขวางระหว่างสายโซ่โมเลกุลยาง จากการทดสอบสมบัติเชิงกลพบว่า การผสมเส้นใยขุยมะพร้าวและเส้นใยปาล์มน้ำมันในยางยังส่งผลให้ยางวัลคาไนซ์มีความทนต่อแรงดึง ความทนต่อการฉีกขาดและระยะยืด ณ จุดขาดลดลงส่วนค่ามอดูลัสที่ระยะยืด 300% และความแข็งแรงเพิ่มขึ้น แต่ถึงอย่างไรก็ตามการใช้ปริมาณเส้นใยที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้สมบัติเชิงกล ได้แก่ ความทนต่อแรงดึงและระยะยืด ณ จุดขาดลดลงเนื่องจากเส้นใยจะไปรบกวนการเกิดผลึกของยางธรรมชาติจึงทำให้สมบัติเชิงกลด้อยกว่ายางที่ไม่ผสมเส้นใย Joseph, S., & et al. (2006) ขุยมะพร้าวมีส่วนที่เป็นเส้นใยเซลลูโลสซึ่งมีความสามารถในการรับแรงดึงได้ดี และมีสารแทนนิน (Tannin) จำนวนมากเมื่อละลายน้ำจะกลายเป็นกรดแทนนิก (Tannic Acid) มีสีน้ำตาลดำทำปฏิกิริยากับแคลเซียมไอออนกลายเป็นเกลือที่ไม่ละลายน้ำ และสามารถใช้เป็นสารตัวเติมในผลิตภัณฑ์ยางพาราได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของผกาภาส ชูสิทธิ์, และกิตติพงษ์ สุวีโร. (2558). ที่พัฒนาขุยมะพร้าวผสมยางธรรมชาติแห่ง STR 20 เป็นแผ่นกระเบื้องสำหรับปูพื้นและผนังตกแต่งอาคาร นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยเกี่ยวกับการใช้เส้นใยปาล์มของกัลทิมา เขว้ชัยกุล,

และวัลลภ หาญณรงค์ชัย. (2558). ได้นำเส้นใยปาล์มมาเป็นสารตัวเติมในผลิตภัณฑ์ยาง พรชัย ชันทะวงศ์, ทศนีย์ ต้นดี, นิชาภา มินาบุลย์, และชัชชติภัช เดชจิรมณี. (2562). ร่วมกันพัฒนาสูตรเศษยางผสมเส้นใยจากทะลายปาล์มที่ผ่านการย่อยผสมสารเคมีในการทำกระเบื้องยางปูพื้นโดยใช้ยางเครป และวิโรจน์ ฤทธิ์ทอง, ประชุม คำพุ่ม, ณัฐพงศ์ มกระธัช, และสัจจะชาญ พรัดมะลิ. (2560). นำเศษวัสดุเหลือทิ้งในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม เช่น เส้นใยปาล์มพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์แผ่นผ้าเพดาน สำหรับงานวิจัยที่นำเศษยางพองน้ำกลับมาใช้ใหม่ซึ่งสอดคล้องกับอนวัติ แซ่ตั้ง, และวรวิมล บุตติ. (2547). ที่ใช้เศษยางพองน้ำขนาด 20 เมช เป็นสารตัวเติมในยางธรรมชาติ เมื่อทำการทดสอบพบว่ามีความสมบัติเชิงกล ความต้านทานต่อแรงดึง ความต้านทานการฉีกขาด ความต้านทานต่อการสึกหรอ ความแข็ง และการเสีรूपเนื่องจากการกดมากขึ้น

ดังนั้นจากการวิเคราะห์ข้อมูลการสัมภาษณ์และงานวิจัยที่ศึกษาที่กล่าวมาข้างต้นจึงมีความเป็นไปได้ในการที่จะนำขุยมะพร้าว เส้นใยปาล์ม และเศษยางพองน้ำมาเป็นสารตัวเติมในผลิตภัณฑ์ยางพาราเป็นวัสดุทางเลือกในการนำเศษเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์เป็นการเพิ่มมูลค่าและพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้มีคุณสมบัติตามมาตรฐานอุตสาหกรรม โดยจะต้องมีการปรับกระบวนการเตรียมวัตถุดิบแต่ละชนิดให้เหมาะสมกับกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ยางพาราทั้งนี้ยังขึ้นอยู่กับปริมาณและราคาต้นทุนอีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

เศษเหลือทิ้งจากโรงงานแปรรูปสินค้าทางการเกษตรสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ทั้งนี้ต้องมีวิธีการจัดการเศษเหลือทิ้งในการคัดแยกจัดเก็บตามความต้องการของผู้นำไปใช้งาน

เอกสารอ้างอิง

- กัลทิมา เชาวชัยกุล และคณะ. (2558). การผลิตวัสดุดูดซับเสียงจากวัสดุผสมยางโฟมธรรมชาติและเส้นใยธรรมชาติ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. (2562). นิตยสารเทคโนโลยีชาวบ้าน. ค้นเมื่อ 12 สิงหาคม 2563.
- จาก <https://www.technologychaoban.com/>
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2555). คู่มือ 3Rs กับการจัดการของเสียภายในโรงงาน. สืบค้นจาก <https://www.diw.go.th/>
- กรมควบคุมมลพิษ. 2562. สรุปสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี 2561. กรุงเทพฯ : กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2563). สถิติโรงงานอุตสาหกรรมที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการ ขยายกิจการและเลิกกิจการ ในรอบปี 2551 – 2562. กรุงเทพฯ.
- โครงการวิจัยแห่งชาติ : ยางพารา. (2552). บทสรุปและการสังเคราะห์โครงการวิจัยขนาดเล็กเรื่องยางพารา (Small Projects on Rubber : SPR) ปี 2546-2549 (เล่มที่ 1). กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

- บุญญานิช อินทรพัฒน์. (2555). สารตัวเติมในยางธรรมชาติจากวัสดุเหลือใช้ชีวมวล. **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี**. 14. หน้า 30-43.
- ประชุม คำพุ่ม และคณะ. (2552). ฉนวนความร้อนจากขานอ้อยและน้ำยางธรรมชาติ. **การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมศาสตร์ ครั้งที่ 7**. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ผกามาศ ชูลิทธิ. (2558). การใช้ขุยมะพร้าวเสริมความต้านทานแรงดึงของผลิตภัณฑ์แผ่นยางธรรมชาติ. **คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร**.
- พรชัย ชื่นทะวงศ์, ทศนีย์ ต้นดี, และคนอื่น ๆ. (2562). การผลิตกระเบื้องยางจากเส้นใยธรรมชาติผสมขี้เถ้า (ขี้เถ้า). **วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซียฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**. 13 หน้า 172 - 181.
- รัตนา ตันทเท็ดธรรม, วุฒินันท์ คงทัด, และคนอื่น ๆ. (2553). การศึกษาการเตรียมและสมบัติของวัสดุคอมโพสิตของยางธรรมชาติกับเส้นใยจากมะพร้าวและปาล์มน้ำมัน. **การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์**. 48. หน้า 523-529.
- วิโรจน์ ฤทธิ์ทอง, ประชุม คำพุ่ม, ณัฐพงศ์ มกระธัช, และคนอื่น ๆ. (2560). การพัฒนาผลิตภัณฑ์แผ่นผ้าเปดานจากเส้นใยปาล์มน้ำมันสำหรับวิสาหกิจชุมชน. **คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร**.
- สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดนครศรีธรรมราช. (2562). **ข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรม**. ค้นเมื่อ 19 มกราคม 2562., จาก <http://www.industry.go.th/nakornsrihammarat/>
- สำนักบริหารจัดการกากอุตสาหกรรม. (2555). **คู่มือ 3Rs กับการจัดการของเสียภายในโรงงาน**. (ม.ป.ท): กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม.
- อนวัติ แซ่ตั้ง และวรวิมล บุตดี. (2547). การใช้เศษยางพองน้ำธรรมชาติเป็นสารตัวเติมในคอมปาวด์ยางธรรมชาติ. **ภาควิชาเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขตปัตตานี**.
- Abdelwahab, N.A., HelaLy, F.M. and Badran, A.S. 2008. "Effect of bagasse on the physico-mechanical properties of natural and styrene-butadiene rubbers". **Journal of Elastomers and Plastics** 40: 347-363.
- Bras, J., and et al. 2010. "Mechanical, barrier, and biodegradability properties of bagasse cellulose whiskers reinforced natural rubber nanocomposites". **Industrial Crops and Products** 32: 627-633.
- Ismail, H., Rosnah, N. and Rozman, H. D. 1998. "Curing characteristics and mechanical properties of short oil palm fiber reinforced rubber composites". **Polymer** 38: 4059-4064.
- Ismail, H. and Edyham M.R. 2002. "Bamboo fiber filled natural rubber composites: the effects of filler loading and bonding agent". **Polymer Testing** 21: 139-144.

- Ismail, H. and et al. 2002. "The effects of a silane coupling agent on curing characteristics and mechanical properties of bamboo fiber filled natural rubber composites". **European Polymer Journal** 38: 39-47.
- Jacob, M., Varughese, K.T. and Thomas, S. 2004. "Natural rubber composites reinforced with sisal/oil palm hybrid fibers: tensile and cure characteristics". **Journal of Applied Polymer Science** 93: 2305–2312.
- Jacob, M., Varughese, K.T. and Thomas, S. 2006. "Dielectric characteristics of sisal–oil palm hybrid biofiber reinforced natural rubber biocomposites". **Journal of Materials Science** 41: 5538–5547.
- Lopattananon, N., and et al. 2006. "Performance of Pineapple Leaf Fiber–Natural Rubber Composites: The Effect of Fiber Surface Treatments". **Journal of Applied Polymer Science** 102: 1974–1984.
- Murali Mohan Rao, K. and Mohana Rao, K. 2007. "Extraction and tensile properties of natural fibers: Vakka, date and bamboo". **Composite Structures** 77: 288–295.

การศึกษารูปแบบการจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อมในจังหวัดเชียงใหม่ : กรณีศึกษาการจัดการเหตุรำคาญ

THE STUDY OF ENVIRONMENTAL HEALTH MANAGEMENT MODEL IN CHIANG MAI PROVINCE: NUISANCE MANAGEMENT

ผู้วิจัย

กฤตชน ชมภูรัตน์

สาขาวิชา การจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร.ญาณสินี สุมา

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง การศึกษารูปแบบการจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อมในจังหวัดเชียงใหม่ : กรณีศึกษาการจัดการเหตุรำคาญ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษารูปแบบการจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อมในจังหวัดเชียงใหม่ : กรณีศึกษาการจัดการเหตุรำคาญ 2) เพื่อศึกษาปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงานอนามัยสิ่งแวดล้อมในจังหวัดเชียงใหม่ : กรณีศึกษาการจัดการเหตุรำคาญ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ จากหน่วยงานที่ดำเนินงานด้านการจัดการเหตุรำคาญในจังหวัดเชียงใหม่ คือ เทศบาล องค์การบริหารส่วนตำบล สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด และศูนย์อนามัยที่ 1 เชียงใหม่ จำนวน 24 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสัมภาษณ์เชิงลึก โดยใช้วิธีเลือกแบบเฉพาะเจาะจง ผลการวิจัยพบว่า

หน่วยงานที่ดำเนินงานด้านการจัดการเหตุรำคาญในจังหวัดเชียงใหม่ ทุกหน่วยงานมีอำนาจและหน้าที่ในการจัดการเหตุรำคาญ ด้านกลิ่น เสียงและฝุ่น ตามพระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และทุกหน่วยงานมีประสบการณ์การจัดการเหตุรำคาญ ด้านกลิ่น เสียงและฝุ่น ตามบทบาทหน้าที่ของตน โดยมีสภาพปัญหาด้านเหตุรำคาญที่เกิดขึ้นเขตพื้นที่รับผิดชอบ โดยมีด้านกลิ่นจากการทำปศุสัตว์ จากร้านเคาเพนสตรียนต์ จากร้านไวโนล น้ำเน่าเสียจากโรงแรม เป็นต้น ด้านเสียงจากร้านอาหาร สถานบันเทิง สถานที่ออกกำลังกาย เป็นต้น ด้านฝุ่นร้านซัก อบ รีดขนาดใหญ่ จากพื้นที่ก่อสร้าง

รูปแบบการจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อม

ด้านการวางแผน ส่วนใหญ่มีแผนงานด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมและอาชีวอนามัยแต่ไม่มีด้านการจัดการเหตุรำคาญโดยตรง

ด้านการจัดการองค์กร ทุกหน่วยงานมีการแบ่งงาน การกำหนดส่วนงาน โครงสร้างขององค์กร การกำหนดตำแหน่งงานต่างๆ พร้อมกับอำนาจหน้าที่ในกลุ่มงานอย่างชัดเจน

ด้านการจัดการบุคคลในองค์กร มีการมอบหมายหน้าที่กันอย่างชัดเจน รวมทั้งมีการพัฒนาองค์ความรู้ให้กับบุคลากรอย่างต่อเนื่อง

ด้านการอำนวยการ มีการออกคำสั่ง มอบหมายภารกิจงานจากบังคับบัญชาที่ชัดเจน รวมทั้งคำสั่งเฉพาะกิจในการตรวจสอบข้อเท็จจริงในเหตุรำคาญนั้นๆ

ด้านการประสานงาน มีการประสานทั้งในระดับจังหวัด(สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด,สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดเชียงใหม่) ระดับเขต(ศูนย์อนามัยที่ 1 เชียงใหม่, สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาค 1 เชียงใหม่) ระดับอำเภอ(สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ,ปศุสัตว์อำเภอ ฯลฯ) ตรวจสอบเพื่อความถูกต้องตามวิชาการ และหลักกฎหมาย รวมทั้งประสานงานระดับชุมชน

ด้านการรายงาน มีการรายงานผลการตรวจสอบตามการบังคับบัญชา รวมทั้งแจ้งผลการตรวจสอบต่อผู้ร้องเรียน ทั้งนี้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเก็บข้อมูล ไว้ที่สำนักงานของตนเองและไม่ได้ส่งผลการดำเนินงานไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเหตุรำคาญในระดับอำเภอหรือจังหวัด

ด้านการจัดทำงบประมาณ ส่วนใหญ่ไม่มีแผนการใช้งบประมาณในการจัดการเหตุรำคาญด้านกลิ่น เสียง และฝุ่นปัญหา อุปสรรคในการจัดการเหตุรำคาญ

- เจ้าหน้าที่มีองค์ความรู้/ความสามารถในการประเมิน/ความชำนาญของไม่เพียงพอ ส่วนหน่วยงานราชการระดับจังหวัดและเขตมีความเชี่ยวชาญพอสมควรในการจัดการเหตุรำคาญ

- การประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการจัดการเหตุรำคาญ (กลิ่นและเสียง) ช้าเกินไป จัดการปัญหาไม่ทัน

- หน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงไม่มีเครื่องมือตรวจวัดด้านสิ่งแวดล้อม (ด้านกายภาพ) เครื่องมือส่วนใหญ่มีในหน่วยงานราชการระดับเขต

- ผู้รับผิดชอบมีภารกิจงานหลากหลาย ทำให้การตรวจสอบข้อเท็จจริงข้อร้องเรียนล่าช้า และการประสานงานล่าช้า

- สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด และศูนย์อนามัยที่ 1 ไม่ได้เป็นหน่วยงานกำกับดูแลโดยตรง

- งบประมาณมีอย่างจำกัด

คำสำคัญ : การจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อม, การจัดการเหตุรำคาญ

Abstract

The objectives were 1) to study the model of environmental health management in Chiang Mai province: a case study of nuisance management, 2) to study problems and obstacles in environmental health operations in Chiang Mai province: a case study of nuisance management. The population are 24 of people in the organization that operates the nuisance management in Chiang Mai is municipality, sub district administrative organization, district public health office, provincial public health office and health promotion center region 1 Chiang Mai. This research is qualitative research. The tool used in this research was in-depth interview and using a specific selection method. The findings showed as follows;

An agency operating nuisance management in Chiang Mai, every department has the power and duties to nuisance management as smell, noise and dust in accordance with the public health act B.E. 2535. And every agency has experience in handling smell, noise and dust incidents according to their roles. The condition of nuisance problem occurring in the area of responsibility is the smell of livestock farming, car paint shop, vinyl poster shop and polluted water from the hotel. The noise from restaurants, entertainment place and fitness places. Dust from a large laundry shop and construction area.

Environmental health management model.

Planning Most have an environmental and occupational health program, but there is no direct nuisance management.

Organizing, every department has a division of labor, organizational structure, determination of various job positions along with the authority in the work group clearly.

Staffing in the organization with clear assignments including the development of knowledge to the personnel continuously.

Directing was issued assign work tasks from clear supervisors including a special order to check the facts in such a nuisance.

Coordinating, there is coordination at the provincial level. To verify the correctness in academic and legal principles including coordinating community level.

Reporting, the audit results are reported according to the command. As well as inform the audit results to the complainant. The local government organization collects information. It is located at their own office and does not send the results to the departments involved in managing the nuisance at the district or province level.

Budgeting, most of them do not have a budget plan to deal with smell, noise and dust nuisances.

Problems and obstacles in handling nuisances.

The staffs have insufficient knowledge/assessment/expertise. The provincial and district government agencies have sufficient expertise in handling nuisances.

Coordinating with relevant agencies in handling the nuisance. (Smell and sound) too slow, unable to manage the problem in time.

The agency with direct responsibility does not have any environmental (physical) measurement equipment. Most of them are in the region government.

The responsible person has a variety of tasks to delay investigation of complaints and coordination delay.

The district public health office, provincial public health office and health promotion center region 1 Chiang Mai are not a direct regulators.

Budget is limited.

Keywords : Environmental Health Management, Nuisance Management

บทนำ

ปัญหาเหตุรำคาญ เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างกว้างขวางในหลายพื้นที่ทั่วประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเหตุรำคาญที่มีสาเหตุมาจากมลพิษสิ่งแวดล้อม เช่น ปัญหาเสียงดัง ฝุ่นละออง กลิ่นเหม็น ไอระเหยจากสารเคมี น้ำเสีย หรือกากขยะอุตสาหกรรม เป็นต้น ปัญหาเหล่านี้ล้วนส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนการจัดการปัญหาที่เกิดขึ้น จำเป็นต้องดำเนินการกับแหล่งกำเนิดของปัญหา ซึ่งส่วนใหญ่ คือสถานประกอบกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ตามกฎหมายว่าด้วยการสาธารณสุข โรงงานอุตสาหกรรมรวมทั้งการดำเนินกิจกรรมอื่นๆ เพื่อให้ไม่ให้เกิดมลพิษสิ่งแวดล้อมอันจะทำให้เกิดผลกระทบต่อสภาวะความเป็นอยู่โดยปกติของประชาชน การจัดการกับแหล่งปัญหาดังกล่าว เป็นหน้าที่ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น โดยอำนาจของเจ้าพนักงานท้องถิ่นและเจ้าพนักงานสาธารณสุข ซึ่งเป็นผู้รับผิดชอบการปฏิบัติงาน

ในพื้นที่ ต้องมีศักยภาพทั้งในเชิงวิชาการรัฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เข้ามาผนวกเป็นองค์ความรู้สำหรับควบคุมปัญหาที่เกิดขึ้น แต่ปัจจุบันเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานบางพื้นที่ยังไม่มีแนวทางการจัดการเหตุรำคาญและการควบคุมกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพที่เป็นเอกภาพ ประกอบกับมีองค์ความรู้ไม่ครอบคลุมต่อการจัดการปัญหาได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้ในการจัดการปัญหาเหตุรำคาญที่มุ่งเน้นประสิทธิภาพ ต้องมีหลายองค์ประกอบผนวกร่วมกันอย่างเป็นระบบ ได้แก่ ผู้บริหารองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต้องให้ความสำคัญ และสนับสนุนการทำงานของเจ้าหน้าที่ โดยเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้ความเข้าใจ และสามารถนำความรู้ทางวิชาการมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้ ต้องมีระบบการทำงานที่มีประสิทธิภาพ สามารถใช้เป็นต้นแบบ หรือมาตรฐานในการปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ซึ่งสำนักอนามัยสิ่งแวดล้อมได้เล็งเห็นความสำคัญของการจัดการปัญหาเหตุรำคาญอย่างเป็นระบบดังกล่าว(สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย, 2557)

เนื่องจากงานอนามัยสิ่งแวดล้อมของประเทศ ได้กระจายให้องค์กรการปกครองส่วนท้องถิ่น โดยอาศัยพระราชบัญญัติการสาธารณสุข ตั้งแต่ปี พ.ศ.2484 ต่อมาปรับเปลี่ยนในปี พ.ศ. 2535 และปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมในปี พ.ศ. 2550 มีอำนาจและหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการดำเนินงาน/การให้เป็นไปตามเจตนารมณ์ของกฎหมายที่ว่าด้วยการสาธารณสุขซึ่งเน้นการคุ้มครองงานอนามัยสิ่งแวดล้อมของชุมชนในท้องถิ่นเป็นสำคัญ พร้อมทั้งกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งหากจะพิจารณาแยกแยะภารกิจขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการให้บริการด้านสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อมอย่างครอบคลุมก็พบว่า มีทั้งบริการด้านการส่งเสริมสุขภาพการป้องกันควบคุมโรคติดต่อและโรคไม่ติดต่อ การตรวจสอบและพัฒนาด้านการสุขาภิบาลและอนามัยสิ่งแวดล้อม ซึ่งประกอบด้วยการออกใบอนุญาตให้ใช้สถานที่เพื่อประกอบกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพกิจการร้านแต่งผม เสริมสวยสถานที่จำหน่ายอาหาร สะสมอาหารและเครื่องดื่ม การบริหาร ควบคุม กำจัดของเสียและสิ่งโสโครกต่างๆ เช่น ขยะ น้ำเสีย เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อสุขภาพของร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคมและความเป็นอยู่ที่ดีของประชาชน อันจะนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อมที่ดีในท้องถิ่น แม้ว่ากรมอนามัยจะได้ส่งเสริมให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีการพัฒนาระบบบริการมาอย่างต่อเนื่องแต่เพื่อให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นได้มีการปรับปรุงระบบการทำงานอนามัยสิ่งแวดล้อมและยกระดับการบริหารจัดการโดยนำเทคนิคและเครื่องมือบริหารจัดการสมัยใหม่มาใช้เพื่อให้เกิดความยั่งยืนของระบบบริการ ดังนั้นการยกระดับคุณภาพมาตรฐานการบริการด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมของหน่วยงานและการรับรองมาตรฐานจึงเป็นแนวทางที่สำคัญในการพัฒนางานอนามัยสิ่งแวดล้อมต่อไป (สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. 2559)

ปัญหาเหตุรำคาญ เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างกว้างขวางในหลายพื้นที่ทั่วประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเหตุรำคาญที่มีสาเหตุมาจากมลพิษสิ่งแวดล้อม เช่น ปัญหาเสียงดัง ฝุ่นละออง กลิ่นเหม็นโอโระเหยจากสารเคมี น้ำเสียหรือกากขยะอุตสาหกรรม เป็นต้น ปัญหาเหล่านี้ล้วนส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนและการจัดการปัญหาที่เกิดขึ้น จำเป็นต้องดำเนินการกับแหล่งกำเนิดของปัญหา ซึ่งส่วนใหญ่ คือ สถานประกอบกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ตามกฎหมายว่าด้วยการสาธารณสุข โรงงานอุตสาหกรรม และการดำเนินกิจกรรมอื่นๆ ไม่ให้ก่อมลพิษสิ่งแวดล้อมอันจะทำให้เกิดผลกระทบต่อสภาวะความเป็นอยู่โดยปกติของประชาชน การจัดการกับแหล่งปัญหาดังกล่าว เป็นหน้าที่ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น โดยอำนาจของเจ้าพนักงานท้องถิ่นและเจ้าพนักงานสาธารณสุข ซึ่งเป็นผู้รับผิดชอบการปฏิบัติงานในพื้นที่ ต้องมีศักยภาพทั้งในเชิงวิชาการรัฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์

เข้ามาผนวกเป็นองค์ความรู้สำหรับควบคุมปัญหาที่เกิดขึ้น แต่ปัจจุบันเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานบางพื้นที่ยังไม่มีแนวทางการจัดการเหตุรำคาญ และการควบคุมกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพที่เป็นเอกภาพ ประกอบกับมีองค์ความรู้ไม่ครอบคลุม ต่อการจัดการปัญหาได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข โดยสำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม ได้ดำเนินการพัฒนารูปแบบของระบบการจัดการเหตุรำคาญ ตามพระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 เพื่อให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นสามารถนำไปใช้ปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมืองประกอบดังนี้ (สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. 2557)

(1) มีการจัดการที่ดีและผู้บริหารให้การสนับสนุน โดยผู้บริหารขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นบุคคลที่สำคัญมากในระบบการจัดการเหตุรำคาญ เพราะหากผู้บริหารมีความตระหนักและเห็นในสำคัญของระบบการจัดการเหตุรำคาญและกิจการฯ จะทำให้ระบบการจัดการเหตุรำคาญขับเคลื่อนได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ โดยการจัดการในที่นี้ คือ การกำหนดโครงสร้างการปฏิบัติงานจัดการเหตุรำคาญอย่างชัดเจน มีการมอบหมายงานให้เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ ผู้บริหารมีแนวนโยบาย ให้การสนับสนุนการทำงานของเจ้าหน้าที่

(2) มีเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบโดยตรง และเจ้าหน้าที่ที่ต้องมีความรู้ความสามารถในการจัดการปัญหาเหตุรำคาญในการจัดการปัญหาเหตุรำคาญต้องมีเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบที่ชัดเจน โดยอาจดำเนินการในรูปแบบคณะทำงานคณะกรรมการหรือบุคคลขึ้นกับลักษณะการบริหารงานของพื้นที่และเจ้าหน้าที่รับผิดชอบนี้ต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถในการปฏิบัติงาน ซึ่งความรู้ที่เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบควรได้รับ มีดังนี้ การควบคุมและจัดการปัญหาเหตุรำคาญ เทคนิคการตรวจวินิจฉัยปัญหาเหตุรำคาญและการใช้เครื่องมือตรวจวัด บทบาทหน้าที่ของเจ้าพนักงานท้องถิ่นและเจ้าพนักงานสาธารณสุขในการดำเนินงาน กรณีเหตุร้องเรียนและกรณีเหตุอุทธรณ์ตามกฎหมายว่าด้วยการสาธารณสุข การไกล่เกลี่ยข้อพิพาทกรณีเหตุรำคาญ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเหตุรำคาญและการควบคุมกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ 1) การสำรวจสถานประกอบกิจการ 2) การจัดการด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัย และปัจจัยเสี่ยงจากการ ประกอบกิจการ 3) มาตรฐานมลพิษสิ่งแวดล้อมจากการประกอบกิจการ

นอกจากนี้ การพัฒนาศักยภาพของเจ้าหน้าที่ ต้องได้รับการสนับสนุนให้มีการดำเนินการเป็นประจำ และมีความต่อเนื่อง โดยอาจกำหนดให้เป็นการอบรม การศึกษาดูงานในพื้นที่ต่าง ๆ การเข้าร่วม สัมมนา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในวิชาการที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เจ้าหน้าที่สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความมั่นใจ สามารถรับมือกับทุกสถานการณ์ปัญหา

(3) มีระบบการทำงานที่เป็นแบบแผน ระบบการทำงาน เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้การดำเนินการจัดการเหตุรำคาญเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ มีแบบแผน โดยในการทำงานที่เกี่ยวกับการจัดการเหตุรำคาญ ต้องมีการพัฒนาระบบการทำงานที่มีแบบแผน เข้าใจง่าย และเจ้าหน้าที่สามารถนำระบบการทำงานดังกล่าวไปใช้เป็นแนวทางในการทำงานในพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยระบบการทำงานประกอบด้วย 1) ระบบปฏิบัติการ เช่น ระบบรับเรื่องร้องเรียน ระบบสอบสวนเหตุรำคาญ ระบบการตรวจวิเคราะห์ 2) ระบบสนับสนุน เช่น ระบบป้องกันเหตุรำคาญ ระบบพัฒนากระบวนการงาน ระบบเฝ้าระวังเหตุรำคาญ

การดำเนินงานด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมจังหวัดเชียงใหม่ที่มุ่งคุ้มครองสุขภาพของประชาชนในเชิงประเด็น และกลุ่มเป้าหมายเฉพาะให้ความสำคัญกับการดำเนินงานอนามัยสิ่งแวดล้อมหรือเหตุรำคาญ ซึ่งส่วนใหญ่มีเหตุมาจากมลพิษสิ่งแวดล้อม เช่น ฝุ่นละออง เสียงดัง กลิ่นเหม็น น้ำเสีย กากขยะ อุตสาหกรรม ฯลฯ ที่มาจากสถานประกอบกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ตลาดสด ร้านอาหารหรือแผงลอย แต่ประเด็นปัญหาสาธารณสุขด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมที่สำคัญในจังหวัดเชียงใหม่ อันได้แก่ ด้านเสียง ด้านกลิ่น และด้านฝุ่น อย่างไรก็ตามจังหวัดเชียงใหม่มีการบูรณาการการดำเนินงานร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยมุ่งส่งเสริมบทบาทขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการดำเนินงานอนามัยสิ่งแวดล้อมให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาของพื้นที่และทันต่อสถานการณ์ พัฒนากลไกการจัดการ พัฒนาศักยภาพบุคลากร กฎหมาย กฎระเบียบ มาตรฐานและมาตรการต่างๆ การมีส่วนร่วมของภาคประชาชน ระบบฐานข้อมูลที่เชื่อมโยงและเข้าถึงได้ง่าย พัฒนาเทคโนโลยีและองค์ความรู้ที่เหมาะสมให้สามารถรองรับการบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ และดำเนินการป้องกันและลดความเสี่ยงจากปัญหาอนามัยสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพแต่การดำเนินงานเหล่านี้ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร

ดังนั้นผู้วิจัยเห็นว่าปัจจุบันปัญหาด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม เกิดขึ้นหลากหลายรูปแบบตามการเปลี่ยนแปลงเศรษฐกิจสังคมและวัฒนธรรม หลักการพัฒนาชุมชนให้มีความเข้มแข็งต้องสนับสนุนให้ประชาชนในชุมชนรู้เท่าทันสถานการณ์ปัญหาและความเสี่ยงด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมตามบริบทของพื้นที่และสามารถกำหนดแนวทางจัดการปัญหาหรือความเสี่ยงดังกล่าวได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ทำให้เกิดความยั่งยืนด้วยกระบวนการมีส่วนร่วมของคนในชุมชน โดยที่การพัฒนาคุณภาพระบบบริการอนามัยสิ่งแวดล้อม คือ ต้องการที่จะเห็นองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นให้ความสำคัญกับการปฏิบัติราชการที่มุ่งเน้นให้องค์กรมีการวางแผนการปฏิบัติงานด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นระบบและมีคุณภาพบริการที่มีประสิทธิภาพ มีการจัดองค์กรที่ดี โดยเฉพาะผู้รับผิดชอบงานด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมหรือเหตุรำคาญ โดยจัดให้มีบุคลากรที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญหรือเปิดรับบุคลากรด้านอนามัยเข้ามาทำงาน รวมทั้งส่งเสริม สนับสนุนให้บุคลากรที่มีอยู่แล้วเข้าร่วมอบรมหาความรู้ทางด้านการบริการและวิชาการด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตามผู้บังคับบัญชาที่มีอำนาจสั่งการหรืออำนาจความสะดวกในการทำงานให้กับผู้ปฏิบัติงานควรสนับสนุนให้มีโครงการที่ชัดเจนหรือสนับสนุนทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด อีกทั้งบุคลากรที่ปฏิบัติงานที่ใช้ทรัพยากรนั้นในกรณีที่ทรัพยากรเหล่านั้นชำรุด เสียหาย หรือไม่มี มากไปกว่านั้นการประสานงานการดำเนินงานไปหน่วยงานวิชาการและการบริการที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด และศูนย์อนามัย เพื่อขอรับการสนับสนุนดังกล่าว นอกจากนี้งบประมาณก็มีความสำคัญจำเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะการดำเนินงานในเชิงรุก เช่น การสำรวจร้านสถานประกอบการที่มักจะก่อให้เกิดเหตุรำคาญ การฝึกอบรมให้ความรู้ผู้ประกอบการ ในส่วนการดำเนินงานเชิงรับ เช่น การมีเครื่องวิทยาศาสตร์ที่ใช้ตรวจวัดคุณภาพอากาศ เสียง และฝุ่น ซึ่งองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นส่วนใหญ่ยังไม่มีความพร้อมในส่วนนี้เป็นจำนวนมาก รวมทั้งการรายงานผลการดำเนินงานทั้งเชิงรุกและเชิงรับขององค์กรต่างๆ ยังไม่สามารถครอบคลุมผลการดำเนินการทั้งจังหวัดเป็นข้อมูลก่อนเดียวกันได้ ทั้งนี้เนื่องจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต่างมีความเป็นอิสระในการปฏิบัติงานของตนเอง ดังนั้นจังหวัดเชียงใหม่โดยเฉพาะสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดควรมีการดำเนินงานแบบเครือข่ายการทำงานบริการและวิชาการด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม โดยเอื้ออำนวยความสะดวกซึ่งกันและกัน รวมทั้งส่งเสริม สนับสนุนให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นให้มีการดำเนินงานให้ดี

เพิ่มขึ้น เพื่อให้่ายต่อการเก็บรวบรวมข้อมูลและการประเมินผลการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วนและแม่นยำ รวมถึงการพัฒนางานอนามัยสิ่งแวดล้อมของจังหวัดเชียงใหม่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

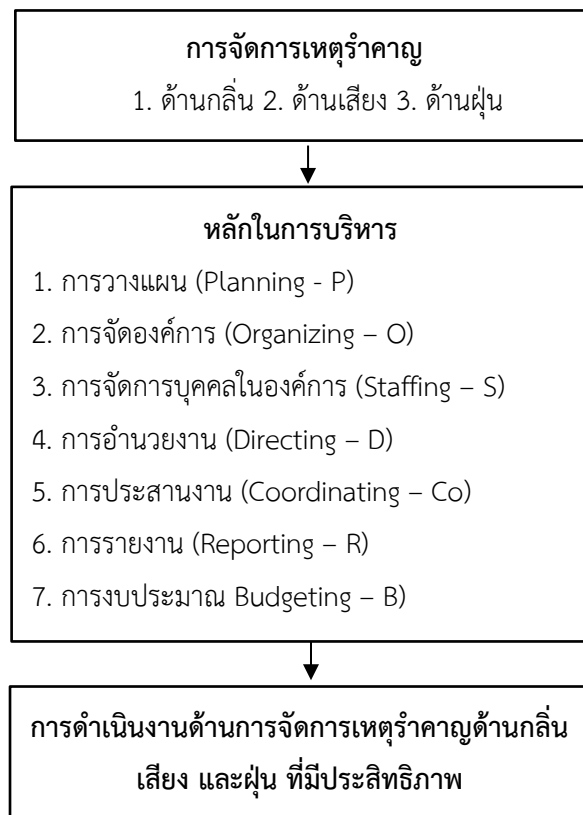
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. เพื่อศึกษารูปแบบการจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อมในจังหวัดเชียงใหม่: กรณีศึกษาการจัดการเหตุรำคาญ
2. เพื่อศึกษาปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงานอนามัยสิ่งแวดล้อมในจังหวัดเชียงใหม่: กรณีศึกษาการจัดการเหตุรำคาญ

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษารูปแบบการจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อมในจังหวัดเชียงใหม่: กรณีศึกษาการจัดการเหตุรำคาญ ผู้วิจัยได้กำหนดแนวคิดจากการการบริหารงานที่มีประสิทธิภาพของลูเธอร์ กูลิค และ ลินดัล เออร์วิกค์ คือ POSDCoRB และแนวคิดเรื่องการจัดการเหตุรำคาญด้านกลิ่น เสียง และฝุ่น มาเป็นกรอบความคิดที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้



วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การศึกษารูปแบบการจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อมในจังหวัดเชียงใหม่ : กรณีศึกษาการจัดการเหตุรำคาญ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษารูปแบบการจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อมในจังหวัดเชียงใหม่ : กรณีศึกษาการจัดการเหตุรำคาญ 2) เพื่อศึกษาปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงานอนามัยสิ่งแวดล้อมในจังหวัดเชียงใหม่ : กรณีศึกษาการจัดการเหตุรำคาญ เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยจากหน่วยงานที่ดำเนินงานด้านการจัดการเหตุรำคาญในจังหวัดเชียงใหม่ คือ เทศบาล องค์การบริหารส่วนตำบล สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด และศูนย์อนามัยที่ 1 เชียงใหม่ จำนวน 24 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสัมภาษณ์เชิงลึก โดยใช้วิธีเลือกแบบเฉพาะเจาะจง

ผล/สรุปผล

หน่วยงานที่ดำเนินงานด้านการจัดการเหตุรำคาญในจังหวัดเชียงใหม่ ทุกหน่วยงานมีอำนาจและหน้าที่ในการจัดการเหตุรำคาญ ด้านกลิ่น เสียงและฝุ่น ตามพระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และทุกหน่วยงานมีประสบการณ์การจัดการเหตุรำคาญ ด้านกลิ่น เสียงและฝุ่น ตามบทบาทหน้าที่ของตน โดยมีสภาพปัญหาด้านเหตุรำคาญที่เกิดขึ้นเขตพื้นที่รับผิดชอบ โดยมีด้านกลิ่นจากการทำปศุสัตว์ จากร้านเคาเพนสตรียนต์ จากร้านไวโนล น้ำเน่าเสียจากโรงแรม เป็นต้น ด้านเสียงจากร้านอาหาร สถานบันเทิง สถานที่ออกกำลังกาย เป็นต้น ด้านฝุ่น ร้านซักอบ รีดขนาดใหญ่ จากพื้นที่ก่อสร้าง

รูปแบบการจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อม

ด้านการวางแผนส่วนใหญ่มีแผนงานด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมและอาชีวอนามัยแต่ไม่มีด้านการจัดการเหตุรำคาญโดยตรง

ด้านการจัดการองค์กร ทุกหน่วยงานมีการแบ่งงาน การกำหนดส่วนงาน โครงสร้างขององค์กร การกำหนดตำแหน่งงานต่างๆ พร้อมกับอำนาจหน้าที่ในกลุ่มงานอย่างชัดเจน

ด้านการจัดการบุคคลในองค์กร มีการมอบหมายหน้าที่กันอย่างชัดเจน รวมทั้งมีการพัฒนาองค์ความรู้ให้กับบุคลากรอย่างต่อเนื่อง

ด้านการอำนวยการ มีการออกคำสั่ง มอบหมายภารกิจงานจากบังคับบัญชาที่ชัดเจน รวมทั้งคำสั่งเฉพาะกิจในการตรวจสอบข้อเท็จจริงในเหตุรำคาญนั้นๆ

ด้านการประสานงาน มีการประสานทั้งในระดับจังหวัด(สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด,สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดเชียงใหม่) ระดับเขต(ศูนย์อนามัยที่ 1 เชียงใหม่, สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาค 1 เชียงใหม่) ระดับอำเภอ(สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ,ปศุสัตว์อำเภอ ฯลฯ) ตรวจสอบเพื่อความถูกต้องตามวิชาการและหลักกฎหมาย รวมทั้งประสานงานระดับชุมชน

ด้านการรายงาน มีการรายงานผลการตรวจสอบตามการบังคับบัญชา รวมทั้งแจ้งผลการตรวจสอบต่อผู้ร้องเรียน ทั้งนี้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเก็บข้อมูล ไว้ที่สำนักงานของตนเองและไม่ได้ส่งผลการดำเนินงานไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเหตุรำคาญในระดับอำเภอหรือจังหวัด

ด้านการจัดทำงานงบประมาณ ส่วนใหญ่ไม่มีแผนการใช้งบประมาณในการจัดการเหตุรำคาญด้านกลิ่น เสียงและฝุ่น ปัญหา อุปสรรคในการจัดการเหตุรำคาญ

- เจ้าหน้าที่มีองค์ความรู้/ความสามารถในการประเมิน/ความชำนาญของไม่เพียงพอ ส่วนหน่วยงานราชการระดับจังหวัดและเขตมีความเชี่ยวชาญพอสมควรในการจัดการเหตุรำคาญ
- การประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการจัดการเหตุรำคาญ (กลิ่นและเสียง) ช้าเกินไป จัดการปัญหาไม่ทัน
- หน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงไม่มีเครื่องมือตรวจวัดด้านสิ่งแวดล้อม (ด้านกายภาพ) เครื่องมือส่วนใหญ่มีในหน่วยงานราชการระดับเขต
- ผู้รับผิดชอบมีภารกิจงานหลากหลาย ทำให้การตรวจสอบข้อเท็จจริงข้อร้องเรียนล่าช้า และการประสานงานล่าช้า
- สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด และศูนย์อนามัยที่ 1 ไม่ได้เป็นหน่วยงานกำกับดูแลโดยตรง
- งบประมาณมีอย่างจำกัด

อภิปรายผล

ปัญหาเหตุรำคาญ เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างกว้างขวางในหลายพื้นที่ทั่วประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเหตุรำคาญที่มีสาเหตุมาจากมลพิษสิ่งแวดล้อม เช่น ปัญหาเสียงดัง ฝุ่นละออง กลิ่นเหม็น ไอระเหยจากสารเคมีน้ำเสีย หรือกากขยะอุตสาหกรรม เป็นต้น ปัญหาเหล่านี้ล้วนส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน การจัดการปัญหาที่เกิดขึ้น จำเป็นต้องดำเนินการกับแหล่งกำเนิดของปัญหา ซึ่งส่วนใหญ่ คือ สถานประกอบกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ตามกฎหมายว่าด้วยการสาธารณสุข โรงงานอุตสาหกรรมรวมทั้งการดำเนินกิจกรรมอื่นๆ เพื่อให้ไม่ก่อมลพิษสิ่งแวดล้อมอันจะทำให้เกิดผลกระทบต่อสภาวะความเป็นอยู่โดยปกติของประชาชน การจัดการกับแหล่งปัญหาดังกล่าว เป็นหน้าที่ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น โดยอำนาจของเจ้าพนักงานท้องถิ่นและเจ้าพนักงานสาธารณสุข ซึ่งเป็นผู้รับผิดชอบการปฏิบัติงานในพื้นที่ ต้องมีศักยภาพทั้งในเชิงวิชาการรัฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เข้ามาผนวกเป็นองค์ความรู้สำหรับควบคุมปัญหาที่เกิดขึ้น แต่ปัจจุบันเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานบางพื้นที่ยังไม่มีแนวทางการจัดการเหตุรำคาญและการควบคุมกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพที่เป็นเอกภาพ ประกอบกับมีองค์ความรู้ไม่ครอบคลุมต่อการจัดการปัญหาได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้ในการจัดการปัญหาเหตุรำคาญที่มุ่งเน้นประสิทธิภาพ ต้องมีหลายองค์ประกอบผนวกร่วมกันอย่างเป็นระบบ ได้แก่ ผู้บริหารองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต้องให้ความสำคัญ และสนับสนุนการทำงานของเจ้าหน้าที่ โดยเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้ความเข้าใจ และสามารถนำความรู้ทางวิชาการมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง (สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. 2557). พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 มาตรา 4(6) ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นนั้นหมายถึงหัวหน้าผู้บริหารท้องถิ่นขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอื่นที่กฎหมายให้เป็นราชการท้องถิ่นสำหรับในเขตราชการส่วนท้องถิ่นนั้น พระราชบัญญัตินี้ได้ให้อำนาจแก่เจ้าพนักงานท้องถิ่นในการจัดการเหตุรำคาญไว้ในหมวด 5 มาตรา 26 – 28 (ศุภลศรีสุขวัฒนา : 2545, 21-45)

1. เมื่อมีกรณีเหตุรำคาญเกิดขึ้นประชาชนที่อยู่ข้างเคียงที่ประสบเหตุหรือผู้ที่ไปประสบพบเห็น มีสิทธิที่จะร้องเรียนต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่นหรือเจ้าพนักงานสาธารณสุขทุกระดับหรือหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น หรือราชการส่วนภูมิภาคที่เกี่ยวข้องได้

2. เจ้าพนักงานท้องถิ่นหรือเจ้าพนักงานสาธารณสุขของหน่วยงานที่ได้รับการร้องเรียน ต้องดำเนินการตรวจสอบกรณีเหตุร้องเรียนนั้น ซึ่งเจ้าพนักงานท้องถิ่นอาจขอให้เจ้าพนักงานสาธารณสุขเป็นผู้ตรวจสอบ พิจารณาว่าเป็นรำคาญหรือไม่

3. เมื่อเจ้าพนักงานท้องถิ่นหรือเจ้าพนักงานสาธารณสุขตรวจสอบ พบว่า เป็นเหตุรำคาญ เจ้าพนักงานท้องถิ่น/เจ้าพนักงานสาธารณสุขมีหน้าที่ต้องเสนอให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นที่มีอำนาจให้เขตท้องถิ่นนั้นออกคำสั่งเป็นหนังสือให้ผู้ก่อเหตุนั้น (กรณีที่เกิดในที่หรือทางสาธารณะ) หรือให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองสถานที่เอกชน (กรณีที่เกิดในสถานที่เอกชน) เพื่อให้ปรับปรุงแก้ไขหรือระงับเหตุรำคาญนั้น ซึ่งคำสั่งนั้นต้องมีสาระที่สำคัญ ดังนี้ 1) ต้องมีชื่อหน่วยงาน ชื่อเจ้าพนักงานพร้อมตำแหน่งและวันเดือนปีที่ออกคำสั่ง 2) ต้องอ้างอิงข้อกฎหมายที่ให้อำนาจในการออกคำสั่งนั้น เช่น อาศัยอำนาจตามมาตราแห่งพระราชบัญญัติเป็นต้น 3) ต้องอธิบายข้อเท็จจริงอันเป็นเหตุให้ต้องออกคำสั่งตามที่กฎหมายกำหนด 4) สั่งให้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขหรือระงับหรือกำหนดวิธีการเพื่อการป้องกันเหตุรำคาญในอนาคต ตามหลักวิชาการที่สอดคล้องกับเหตุการณ์ข้อเท็จจริงเรื่องนั้น พร้อมกันนี้ต้องกำหนดระยะเวลาที่ต้องดำเนินการให้เสร็จสิ้นตามความเหมาะสมด้วย 5) กรณีที่คำสั่งใดที่ผู้รับคำสั่งมีสิทธิอุทธรณ์คำสั่งได้กฎหมายว่าด้วยวิธีปฏิบัติราชการทางปกครองกำหนดให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นต้องแจ้งสิทธิและระยะเวลาที่จะอุทธรณ์ได้ต่อบุคคลใดไว้ด้วย ในกรณีของเหตุรำคาญซึ่งกฎหมายการสาธารณสุขกำหนดให้ผู้รับคำสั่งมีสิทธิอุทธรณ์คำสั่งต่อรัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขได้ภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ได้รับคำสั่งนั้น

4. เมื่อครบกำหนดเวลาที่ให้ไว้ในคำสั่งนั้น เจ้าพนักงานสาธารณสุขต้องไปตรวจสอบว่ามีการปรับปรุงแก้ไขหรือไม่อย่างไรกรณีที่ไม่มีมีการแก้ไขโดยเหตุผลอันสมควรก็เป็นอำนาจของเจ้าพนักงานที่จะผ่อนผันระยะเวลาตามข้อเท็จจริงได้ตามความเหมาะสม แต่หากเป็นกรณีที่ผู้รับคำสั่งไม่ใส่ใจหรือไม่นำพาต่อสั่งของเจ้าพนักงานท้องถิ่น เจ้าพนักงานท้องถิ่นก็อาจดำเนินการได้ 2 กรณีคือ 1) กรณีที่เหตุรำคาญนั้นเกิดในที่หรือทางสาธารณะ เจ้าพนักงานท้องถิ่นและเจ้าพนักงานสาธารณสุขต้องพิจารณาว่า เหตุรำคาญนั้นยังคงเกิดขึ้นและก่อให้เกิดอันตรายอย่างร้ายแรงต่อสุขภาพหรือไม่ 1.1) ถ้าไม่เป็นอันตรายอย่างร้ายแรงให้ดำเนินการลงโทษผู้ก่อเกิดเหตุรำคาญนั้น เจ้าพนักงานท้องถิ่นอาจดำเนินการเปรียบเทียบปรับ หรือดำเนินคดีทางศาล 1.2) ถ้าเป็นอันตรายอย่างร้ายแรง ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นร่วมกับเจ้าพนักงานสาธารณสุขดำเนินการปรับปรุงแก้ไข เพื่อมิให้เป็นเหตุอันตรายต่อสุขภาพของประชาชนต่อไป แล้วคิดค่าใช้จ่ายทั้งหมดจากผู้ก่อให้เกิดเหตุรำคาญนั้น แล้วให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นดำเนินการเปรียบเทียบปรับหรือดำเนินคดีทางศาลแล้วแต่กรณีและหากผู้ก่อเหตุไม่ยินยอมเสียค่าใช้จ่ายเจ้าพนักงานท้องถิ่นก็สามารถร้องเรียกค่าใช้จ่ายทางศาลได้ด้วย 2) กรณีที่เหตุรำคาญนั้นเกิดในสถานที่เอกชน เจ้าพนักงานท้องถิ่นและเจ้าพนักงานสาธารณสุข ต้องพิจารณาว่าเหตุรำคาญนั้นยังคงเกิดขึ้นและก่อให้เกิดอันตรายอย่างร้ายแรงต่อสุขภาพหรือไม่ 2.1) หากเหตุรำคาญยังคงเกิดขึ้นแต่ไม่เป็นอันตรายอย่างร้ายแรงเจ้าพนักงานท้องถิ่นและเจ้าพนักงานสาธารณสุขอาจร่วมกันดำเนินการแก้ไขในสถานที่เอกชนนั้นได้ โดยคิดค่าใช้จ่ายจากเจ้าของหรือผู้ครอบครองสถานที่นั้น (ในกรณีที่เป็นการเพิกถอนการละเลยหรือยินยอมให้กระทำจากผู้เป็นเจ้าของหรือผู้ครอบครองนั้น) แล้วให้เจ้าพนักงาน

ท้องถิ่นดำเนินการลงโทษโดยการเปรียบเทียบปรับ หรือดำเนินคดีทางศาลแล้วแต่กรณีและหากผู้ที่ก่อเหตุไม่ยินยอม เสียค่าใช้จ่ายดังกล่าวเจ้าพนักงานท้องถิ่นก็สามารถฟ้องเรียกค่าใช้จ่ายทางศาลได้ด้วย 2.2) หากเหตุรำคาญยังคงเกิดขึ้นอยู่และเป็นอันตรายอย่างร้ายแรงต่อสุขภาพด้วย นอกจากเจ้าพนักงานท้องถิ่นจะดำเนินการลงโทษโดยการเปรียบเทียบปรับ หรือดำเนินคดีทางศาลแล้วแต่กรณีต่อเจ้าของหรือผู้ครอบครองสถานที่เอกชนนั้นแล้ว เจ้าพนักงานสาธารณสุขอาจเสนอให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นออกคำสั่งเป็นหนังสือห้ามมิให้ใช้หรือยินยอมให้บุคคลใดใช้สถานที่นั้นทั้งหมดหรือบางส่วน จนกว่าจะได้มีการระงับเหตุรำคาญนั้นแล้วก็ได้

ในการดำเนินการสอบสวนเหตุรำคาญที่เกิดจากปัญหาทางด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม หรือปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย(สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. 2557).

1) หน่วยงานหลัก ที่มีหน้าที่ตรวจวิเคราะห์ คือ องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น ซึ่งมีอำนาจหน้าที่ความรับผิดชอบโดยตรง กรณีที่เกิดเหตุรำคาญในพื้นที่ 'ภายหลังจากที่'เจ้าหน้าที่ 'ขององค์การปกครองส่วนท้องถิ่น ดำเนินการสอบสวนเหตุรำคาญเรียบร้อยแล้ว ในลำดับต่อไปเพื่อให้ผลการจัดการปัญหาเหตุรำคาญมีความน่าเชื่อถือ อ้างอิงได้ตามกฎหมาย เจ้าหน้าที่ต้องสามารถตรวจวิเคราะห์ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมได้ตามประเภทของปัญหามลพิษที่เกิดขึ้น แล้วจึงนำข้อมูลไปใช้สรุปผลเสนอต่อผู้บังคับบัญชาต่อไป ทั้งนี้องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นสามารถจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม(Site room Lab) ประจำหน่วยงานซึ่งจะเป็นแหล่งเก็บรวบรวมเครื่องมือ และเทคโนโลยีด้านการตรวจวิเคราะห์ปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม เพื่อสนองตอบการทำงานของเจ้าหน้าที่ในการวิเคราะห์ข้อมูลในเบื้องต้นได้อย่างรวดเร็ว ทันท่วงทีสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในพื้นที่ได้นอกจากนี้เกี่ยวกับการใช้อำนาจหน้าที่ขององค์การปกครองส่วนท้องถิ่น พบว่า เจ้าหน้าที่ยังไม่กล้าที่จะตรวจวิเคราะห์ข้อมูลด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมเนื่องจากสถานประกอบการบางแห่งเข้าข่ายเป็นโรงงานอุตสาหกรรม ตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานหรือกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยกรณีปัญหาเหตุรำคาญเจ้าหน้าที่สามารถใช้อำนาจตามกฎหมายว่าด้วยการสาธารณสุข ในหมวดที่เกี่ยวข้องกับเหตุรำคาญได้โดยชอบ ไม่ว่ากรณีปัญหาดังกล่าวจะเป็นเหตุที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมด้วยหรือไม่ก็ตาม แต่เจ้าหน้าที่สามารถเทียบเคียงกฎหมาย หรือมาตรฐานจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อเชื่อมโยงกับสภาพปัญหาได้

2) หน่วยงานสนับสนุน ได้แก่ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัด และสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด รวมทั้งหน่วยงานราชการส่วนกลาง เช่น กรมอนามัย กรมควบคุมมลพิษ และกรมโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น ทำหน้าที่ให้การสนับสนุนการทำงานขององค์การปกครองส่วนท้องถิ่น ในการร่วมตรวจวิเคราะห์ข้อมูลด้านมลพิษสิ่งแวดล้อมที่ ก่อให้เกิดปัญหาเหตุเดือดร้อนรำคาญ ทั้งนี้นอกจากหน่วยงานดังกล่าวข้างต้น หน่วยงานที่มีบทบาทสำคัญต่อการตรวจวิเคราะห์ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม คือ ศูนย์ห้องปฏิบัติการทั้งที่เป็นของภาครัฐ และเอกชน หน่วยงานเหล่านี้จะทำหน้าที่รับตัวอย่างด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม เพื่อวิเคราะห์ด้วยวิธีการที่เป็นมาตรฐานสากล ผลจึงมีความน่าเชื่อถืออย่างมาก แตกต่างจากศูนย์ปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมประจำหน่วยงาน (Site room Lab) ที่เป็นเทคนิคการตรวจวิเคราะห์อย่างง่าย และไม่มีความยุ่งยากมากนัก

ลูเธอร์ กุลิก และลินดัล เออร์วิก (Luther Gulick and Lyndal Urwick) เป็นนักทฤษฎีที่อยู่ในกลุ่มการศึกษาการจัดการตามหลักการบริหาร ได้เสนอหลักที่เกี่ยวกับการบริหาร ซึ่งคนที่เป็นผู้บริหารจะต้องทำหน้าที่สำคัญอยู่ 7 ประการ คือ การวางแผนการจัดองค์การ การจัดคนเข้าทำงาน การสั่งการ การประสานงาน การรายงานและการงบประมาณ หรือเรียกสั้น ๆ ว่า “POSDCoRB” ซึ่งประกอบด้วย รายละเอียดดังต่อไปนี้ (พิมลจรรย์ นามวัฒน์, 2544, หน้า 22)

1) การวางแผน (Planning) เป็นหน้าที่หรือบทบาทในการกำหนดการทำงานที่จะเกิดขึ้นในอนาคตว่า จะทำอะไร จะทำอย่างไร จะทำเมื่อไร ใครเป็นผู้ทำ จะใช้งบประมาณเท่าไร ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้หน่วยงานต่างๆ ยังไม่มีการวางแผนการจัดการเหตุการณ์ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่างบประมาณในการดำเนินงาน รวมทั้งความรู้ความเชี่ยวชาญในการจัดทำแผนด้านเหตุการณ์

2) การจัดองค์การ (Organizing) เป็นการจัดโครงสร้างองค์การที่เกี่ยวกับเรื่องกำหนดภารกิจหน้าที่ การแบ่งงานกันทำ การกำหนดอำนาจหน้าที่ และความรับผิดชอบ การจัดสายการบังคับบัญชา การกำหนดขนาดของการควบคุม การจัดตั้งหน่วยงานหลัก (Line) และการจัดตั้งหน่วยงานที่ปรึกษา (Staff) ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ หน่วยงานต่างๆ มีการจัดโครงสร้างขององค์การ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะทุกหน่วยงานเป็นหน่วยงานราชการที่ต้องจัดทำโครงสร้างขององค์การตามระเบียบราชการ

3) การจัดคนเข้าทำงาน (Staffing) เป็นหน้าที่ที่เกี่ยวกับการบริหารทรัพยากรมนุษย์ ซึ่งประกอบด้วย การวางแผนกำลังคน การสั่งการ การคัดเลือก การบรรจุแต่งตั้ง การปฐมนิเทศ การฝึกอบรม การประเมินผลการปฏิบัติงาน การเลื่อนขั้น ลดขั้น การโยกย้าย และการให้พ้นจากงาน ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้หน่วยงานต่างๆ มีการสอบแข่งขันเข้าบรรจุเป็นข้าราชการรวมทั้งมีการคัดเลือกบุคคลเข้าทำงานด้วย ทั้งนี้เป็นไปตามระเบียบราชการ

4) การอำนวยการหรือการสั่งการ (Directing) คือ การที่ผู้บังคับบัญชาสั่งให้ผู้ใต้บังคับบัญชาปฏิบัติงานตามแผนงานหรือตามที่ได้รับมอบหมายเพื่อให้การปฏิบัติงานดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งอาจจะสั่งการด้วยวาจา หรือเป็นลายลักษณ์อักษรก็ได้ ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้หน่วยงานต่างๆ มีการสั่งการและมอบหมายงานในหน้าที่ราชการ รวมทั้งมอบหมายให้เจ้าหน้าที่อื่นที่ไม่มีวุฒิการศึกษาทางด้านสาธารณสุขปฏิบัติงานแทนในกรณีที่หน่วยงานนั้นไม่มีบุคลากรที่มีวุฒิการศึกษาดังกล่าว ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าผู้บังคับบัญชาต้องปฏิบัติตามระเบียบราชการปลัดต้องการให้การปฏิบัติงานดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง

5) การประสานงาน (Coordinating) เป็นหน้าที่ในการประสานกับหน่วยย่อยต่างๆ ที่มีอยู่ในองค์การให้ทำงานสอดคล้อง และเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งการประสานงานนั้นอาจทำได้โดยการจัดตั้งคณะกรรมการ กลั่นกรองงาน การจัดโครงสร้างองค์การให้มีความชัดเจน การใช้วิธีการงบประมาณ เป็นต้น ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ หน่วยงานต่างๆ มีการประสานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง คือ สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดและศูนย์อนามัยที่ 1 เชียงใหม่ ทั้งขอความช่วยเหลือทั้งทางด้านวิชาการ ด้านกฎหมายและเครื่องมือทางด้านวิทยาศาสตร์ที่ตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำหรับหน่วยงานที่ไม่มีบุคลากรทางด้านสาธารณสุขจะมีการขอความร่วมมือหรือปรึกษาทางด้านวิชาการและด้านกฎหมายเกือบทุกครั้ง ส่วนหน่วยงานที่มีบุคลากรทางด้านสาธารณสุขจะมีการขอความร่วมมือหรือปรึกษาทางด้านวิชาการและด้านกฎหมายบ้างถ้ามีข้อสงสัยด้านวิชาการและด้านกฎหมายดังกล่าว ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าความรู้ ความสามารถ และความเชี่ยวชาญในการแก้ไขปัญหา

6) การรายงานผลการปฏิบัติงาน (Reporting) เป็นการรายงานความก้าวหน้า ปัญหา อุปสรรค ตลอดจนข่าวสารต่างๆ ขององค์กรให้ทุกฝ่ายได้ทราบ เพื่อประโยชน์ในการติดตามการแก้ไขปัญหาอุปสรรคที่เกิดจากการทำงาน ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้หน่วยงานต่างๆ มีการรายงานผลการดำเนินงานให้กับผู้บังคับบัญชาตามลำดับ รวมทั้งรายงานผลการดำเนินงานตรวจสอบข้อเท็จจริงให้กับผู้ร้องเรียนเรื่องเหตุรำคาญนั้นๆ ด้วยทุกครั้ง แต่อย่างไรก็ตามในภาพรวมของจังหวัดเชียงใหม่ยังไม่มีหน่วยงานกลางที่เป็นศูนย์รวบรวมเรื่องการจัดการเหตุรำคาญ เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการบริหารจัดการหรือเป็นกรณีศึกษาให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเรื่องเหตุรำคาญ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต่างๆ ไม่อยู่ในสายบังคับบัญชากับหน่วยงานราชการส่วนกลางและส่วนภูมิภาค ส่วนสำนักงานสาธารณสุขอำเภอ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดและศูนย์อนามัยที่ 1 เชียงใหม่ ก็ไม่มีอำนาจในการจัดการโดยตรงเพราะกฎหมายไม่ได้ให้อำนาจ แต่เป็นหน่วยงานสนับสนุนการดำเนินงานด้านการจัดการเหตุรำคาญเท่านั้น

7) การบริหารงบประมาณ (Budgeting) เป็นหน้าที่ในการจัดสรร การวางแผนงบประมาณให้กับองค์กรและหน่วยย่อยต่าง ๆ ให้มีงบประมาณที่เหมาะสมและเพียงพอในการทำงาน ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้หน่วยงานต่างๆ ส่วนใหญ่ไม่มีการจัดทำแผนการใช้งบประมาณในการดำเนินแก้ไขปัญหาการจัดการเหตุรำคาญโดยตรง โดยเฉพาะสำนักงานสาธารณสุขอำเภอ และสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด ไม่มีการจัดสรรงบประมาณในเรื่องนี้เลย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าไม่ใช่เป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการจัดการเหตุรำคาญ เพราะเป็นเพียงหน่วยงานสนับสนุน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งนี้

1. ผู้บริหารเทศบาล ผู้บริหารหน่วยงานระดับอำเภอ จังหวัดและเขต ควรส่งเสริมสนับสนุนให้เจ้าหน้าที่เข้ารับการศึกษ ฝึกอบรม เพิ่มเติมความรู้ ความสามารถ ความชำนาญในการจัดการเหตุรำคาญ
2. ผู้บริหารเทศบาล ผู้บริหารหน่วยงานระดับอำเภอ จังหวัดและเขต ควรส่งเสริมสนับสนุนให้มีการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการจัดการเหตุรำคาญ (กลิ่นและเสียง) ให้ทันสถานการณ์ที่ต้องแก้ไขเหตุเดือดร้อนรำคาญให้กับประชาชนหรือผู้ร้องเรียน
3. ผู้บริหารเทศบาล ผู้บริหารหน่วยงานระดับอำเภอ และจังหวัดที่มีความพร้อมด้านงบประมาณ ควรจัดให้มีเครื่องมือตรวจวัดด้านสิ่งแวดล้อม (ด้านกายภาพ) เพื่อส่งเสริมให้การดำเนินงานด้านการจัดการเหตุรำคาญเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว
4. ผู้บริหารเทศบาล ผู้บริหารหน่วยงานระดับอำเภอ จังหวัดและเขต ควรให้ผู้รับผิดชอบมีภารกิจงานโดยตรงและเฉพาะด้านหรือให้ความสำคัญเรื่องนี้เป็นลำดับแรกในงานที่รับผิดชอบ เพื่อให้การตรวจสอบข้อเท็จจริงข้อร้องเรียนเป็นไปอย่างรวดเร็ว
5. พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 ควรมีการปรับปรุงแก้ไขให้สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด และศูนย์อนามัยที่ 1 เป็นหน่วยงานกำกับดูแลโดยตรงและมีอำนาจตามเหมือนเจ้าพนักงานท้องถิ่น เพื่อให้ผู้บริหารหน่วยงานเหล่านี้มีอำนาจแก้ไขปัญหาเหตุรำคาญได้อย่างมีประสิทธิภาพและไม่มีผลประโยชน์อื่นใดเข้ามาเกี่ยวข้อง

6. ผู้บริหารเทศบาล ผู้บริหารหน่วยงานระดับอำเภอ จังหวัดและเขต ควรจัดสรรหรือสนับสนุนงบประมาณ ให้มีแผนงานหรือโครงการด้านการจัดการเหตุรำคาญอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้การแก้ไขปัญหาเหตุรำคาญเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษารูปแบบการบริหารจัดการเหตุรำคาญระหว่างเทศบาลนคร เทศบาลเมือง เทศบาลตำบล เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการบริหารจัดการเหตุรำคาญ
2. ควรมีการศึกษารูปแบบการบริหารจัดการเหตุรำคาญระหว่างองค์การบริหารส่วนตำบลที่มีกองสาธารณสุขและองค์การบริหารส่วนตำบลที่ไม่มีกองสาธารณสุข เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการบริหารจัดการเหตุรำคาญ
3. ควรมีการศึกษารูปแบบการบริหารจัดการเหตุรำคาญในภาพรวมของประเทศเพื่อศึกษาผลสำเร็จของการดำเนินงานในภาพรวม

อ้างอิง

- พิมลจรรย์ นามวัฒน์. (2544). **ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการบริหารธุรกิจ**. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพมหานคร : เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล.
- ศุมล ศรีสุขวัฒนา. (2545), **อบต. กับการจัดการปัญหาสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อมตามกฎหมายสาธารณสุข**. กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. นนทบุรี.
- สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2557). **คู่มือวิชาการเรื่องระบบการจัดการเหตุรำคาญ**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานกิจการโรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
- สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2559). **คู่มือการพัฒนาคุณภาพระบบบริการอนามัยสิ่งแวดล้อม องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

ฤทธิ์ต้านจุลชีพจากส่วนประกอบของสายพันธุ์บัว

Antimicrobial activity of different parts of *Nelumbo nucifera* Gaertn.

Worawan Watcharasamphankul

Faculty of Medical Technology, Nation University, Lampang, Thailand
Saranya Siribal

Faculty of Medical Technology, Nation University, Lampang, Thailand
Warachate Khobjai

Faculty of Medical Technology, Nation University, Lampang, Thailand
Thai Traditional Medicine College, Rajamangala University of
Technology Thunyaburi (RMUTT), Pathum thani, Thailand

บทคัดย่อ

ปัจจุบันการแพทย์ทางเลือกนับเป็นมิติใหม่ที่น่าสนใจในทั้งในด้านการดูแลสุขภาพและการรักษาโรค การดื้อยาต้านจุลชีพที่เพิ่มสูงขึ้นส่งผลให้การรักษามีความสำเร็จน้อยลง ในหลายงานวิจัยจากทั่วโลกพืชสมุนไพรได้ถูกนำมาทดสอบฤทธิ์ต้านจุลชีพและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและพบว่าพืชสมุนไพรหลายชนิดแสดงผลยับยั้งการเจริญของเชื้อที่ทดสอบได้ รวมถึงพืชตระกูลบัว การศึกษานี้มุ่งวิเคราะห์ศักยภาพในด้านฤทธิ์ต้านจุลชีพของสารสกัดจากส่วนประกอบต่าง ๆ ของพืชตระกูลบัว การทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราสารสกัดด้วยวิธี agar disc diffusion วัดผลการยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลชีพจากสารสกัดโดยการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ inhibition zone เทียบกับสารต้านจุลชีพมาตรฐาน ผลการทดลองพบว่าสารสกัดจากส่วนใบของทั้งบัวสัตตบงกช (*Album plenum*) และบัวบุญทริก (*Hindu lotus*) สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Pseudomonas aeruginosa* โดยมีค่า inhibition zone เท่ากับ 16 และ 17 มิลลิเมตร ตามลำดับ ซึ่งมีค่าเทียบเท่ากับการยับยั้งด้วยยาเจนตามัยซินและเตตราซัยคลิน ซึ่งมี inhibition zone ขนาด 19 และ 10 มิลลิเมตร ตามลำดับ นอกจากนี้พบว่าผลการเจริญของเชื้อ *Pseudomonas aeruginosa* ยังถูกยับยั้งด้วยสารสกัดจากดอกของบัวสัตตบงกช (*Roseum plenum*) โดยมีค่า inhibition zone เท่ากับ 10 มิลลิเมตร ซึ่งเทียบเท่ากับการยับยั้งการเจริญของเชื้อด้วยยาเตตราซัยคลิน

จากผลการวิจัยสรุปได้ว่าสารสกัดจากใบและดอกของสายพันธุ์บัวมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Pseudomonas aeruginosa* ในระดับเทียบเท่ากับการต้านจุลชีพมาตรฐาน

คำสำคัญ : ฤทธิ์ต้านจุลชีพ, สายพันธุ์บัว, พืชสมุนไพร, บัวสัตตบงกช, บัวสัตตบุษย์, บัวบุญทริก

Abstract

Currently, the alternative medicine is a new interesting dimension for both health promotion and disease therapy. The increasing of microbial that resist to synthetic drugs lead to less effective of treatment. Globally research, medicinal plants are tested for their antimicrobial and antioxidant activity. The results found that many herbals contain inhibition effect against microbial tested, including *Nelumbo nucifera* Gaertn. The present study was aimed to observe antimicrobial activity of ethanolic extract from different parts of *Nelumbo nucifera* Gaertn. The inhibitory effect of the extracts was tested in bacteria and fungus by using agar disc diffusion method. The inhibition zones which obtained from the extract were compared to those of provided by standard antibiotic disc which are used as control. The results showed that the leaf extract from both Album plenum and Hindu lotus able to inhibit the growth of *Pseudomonas aeruginosa*. The inhibition zones obtained by the Album plenum and Hindu lotus leaf extract are 16 mm and 17 mm in diameter which similar to those obtained by Gentamycin and Tetracycline which showed 19 and 10 mm in diameter, respectively. Additionally, *Pseudomonas aeruginosa* is inhibited by Roseum plenum flower extract which showed 10 mm in diameter of inhibition zone which equal to that obtained from Tetracycline.

In summary, the results suggested that the Album plenum leaf extract, the Hindu lotus leaf extract and the Roseum plenum flower extract showed a potential antimicrobial effect to *Pseudomonas aeruginosa*.

Keywords : Antimicrobial, *Nelumbo nucifera* Gaertn., Medicinal plants, Roseum plenum, Album plenum, Hindu lotus

Introduction

Nelumbo nucifera Gaertn. (Family: *Nelumbonaceae*) is considered as an important Thai traditional herbs and all parts of the plant are used in medicine. Pharmacological studies of the plant revealed that the whole plant possess anti-diabetic, anti-pyretic, anti-cancerous, anti-inflammatory, anti-microbial, anti-obesity properties [1]. The rhizome extract showed anti-diabetic and anti-obesity attributes. The leaves are known for their refrigerant, astringent and diuretic actions hence used for diverse applications for diarrhea, high fever, hemorrhoids, leprosy and stopped bleeding [2]. Furthermore, flower has considerable reputation as a potent adjunct in the treatment of various ailments such as cancer, hypertension, diarrhea, fever, weakness, infection and body heat imbalance [3, 4]

The major constituents isolated from the lotus plant are alkaloids (liensinine, neferine, nuciferine, remrefidine and isoliensinine) and flavonoids (coclaurine, norcoclaurine and quercetin) [5]. Several previous reports suggested that seed could suppress cell cycle progression, cytokine genes expression and cell proliferation in human peripheral blood mononuclear cells [6]. Recently, the leaf of *Nelumbo nucifera* showed the hypotensive effects that mediated by vasodilatation via nitric oxide [7] and betulinic acid isolated from rhizomes used as anti-tumoral and melanoma specific cytotoxic agent [8]. The white and pink *Nelumbo nucifera* Gaertn. flower showed to contain antimicrobial and antioxidant activity. The zone of inhibition and MIC values were similar to control compared with standard antibiotic disc suggesting their potential as alternatives to primitive antibiotics in the treatment of infectious microorganisms tested [9]. The nanoemulsions incorporated with *Nelumbo nucifera* crude petal extracts exhibited the activity against *S. aureus* which could be utilized as an alternative active ingredient for the treatment of skin bacterial infection [10]. Chloroform extracts of rhizome showed significant antibacterial, antifungal and anti-yeast activities [11].

Methanolic extract of *Nelumbo nucifera* was exhibit antimicrobial activity against gram positive bacteria, gram negative bacteria, and fungi used in the study [12]. *Nelumbo nucifera* Gaertn. leaf have been observed to contain surface chemistry, morphology and mechanical properties that are combined together to effectively resist and/or promoting inhibition of bacterial attachment or biofilm formation [13]. From these data, study of the extracts from different parts of *Nelumbo nucifera* Gaertn. may lead to a discovery of a new herbal bioactive products to combat the microbial infection.

The aim of the research

To investigate the in vitro antimicrobial activity of the ethanolic extract of different parts derived from *Nelumbo nucifera* Gaertn.

Research design

Over the last decade, the increasing of drug or multidrug resistant microbial, such as Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), Vancomycin-resistant *Enterococci* (VRE), and opportunistic pathogens such as *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* and *Candida albicans*, lead to less effective of common antibiotic for treatment of infection. Therefore, development of a new effective drugs with low side effects to combat these superbugs is in need. Many medicinal plants showed antimicrobial activity and additionally tend to show low side effects. *Nelumbo nucifera* Gaertn are commonly found in Thailand. They are economic plants using in many occasions. The extract of *Nelumbo nucifera* Gaertn. was studied in various dimensions, including their antimicrobial activity, antioxidant, anti-cancerous, anti-diabetic, anti-inflammatory, etc. Study of inhibition effect against bacterial growth of a folk plant, *Nelumbo nucifera* Gaertn. for the sake of its development as a potential new medicine to combat bacterial infection is interesting.

Materials and Methods

Lotus materials were collected from Lotus museum, Rajamangala University of Technology Thunyaburi (RMUTT), Phatum thani, Thailand. The botanical properties were identified and authenticated by Botany department, Thai traditional medicine college, RMUTT.

Plant extraction

The extraction method used in this experiment was performed by using 95% ethanol maceration technique. The shred dried materials were blended and the coarsely powders portion (10% w/v) were soaked in 95% ethanol for 7 days at room temperature with occasional stirring [14]. The mixture is filtrated and evaporated to dryness at 60°C in rotary evaporator.

Bacteria culture

The microorganisms were cultured that *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* ATCC12228, *Pseudomonas aeruginosa*, *Propionibacterium acnes*, *Escherichia coli* TISTR887, and *Candida albicans* ATCC90028. All of the isolates are susceptible to conventional antibiotics including Gentamycin, Oxacillin, Vancomycin, Tetracycline and Ketoconazole. Antimicrobial susceptibility was determined by using reference microdilution method according to the standard method of NCCLS. Bacteria were sub-cultured on nutrient agar (NA) while the fungus was grown on Sabouraud Dextrose Agar (SDA) for 24 hours before the experiment.

Bacterial susceptibility testing

Agar disc diffuse method

Antibacterial assay was determined by using the agar disc diffuse method. Bacterial inoculum and Yeast inoculum which were growth in Mueller-Hinton broth for 18 hours were adjusted to the turbidity of a 0.5 McFarland Standard (equivalent to 1.5×10^8 CFU/ml) for bacteria and $1-3 \times 10^6$ CFU/ml for yeast cell. The *Nelumbo nucifera* extracts were dissolved in 2% DMSO in sterile normal saline. Sterile paper discs were pre-soaked in the extracts (10 mg/ml per disc). The inoculums were spread on Mueller Hinton agar, was carefully placed at the center of the seeded labeled agar. The plates were incubated aerobically at 37°C and examined for zone of inhibition after 24 hrs. Each zone of inhibition was measured with a ruler and compared with the positive control (antimicrobial discs) and negative control (disc containing sterile normal saline) [15].

Statistical analysis

The zone of inhibition and MIC from three experiment from each isolate were calculated for the mean value and report as final results.

Results

Antimicrobial activity of *N. nucifera* extracts (10 mg/ml) were evaluated in five bacterial strains and one fungal strain by agar disc diffusion methods. The inhibition zone was compared with the positive control. (Table 1) The maximum zone of inhibition against *S. aureus* (10 mm of Album plenum leaf), *S. epidermidis* (10 mm of Album plenum leaf), *P. acnes* (9 mm of Album plenum leaf), and *C. albicans* (9 mm of Album plenum stem) were less than the inhibition zone obtained from those provided by the antimicrobial discs tested, which indicated that these extracts have no potential antimicrobial activity against the microorganisms tested. Surprisingly, antimicrobial activity of the leaf extract from both Album plenum and Hindu lotus were clearly shown against *Pseudomonas aeruginosa* growth. The inhibition zones obtained from those leaf extracts were 16 mm and 17 mm in diameter which similar to those inhibition zone provided by gentamycin (19 mm in diameter) and tetracycline (10 mm in diameter), respectively. Additionally, *Pseudomonas aeruginosa* is inhibited by Roseum plenum flower extract which showed 10 mm in diameter of inhibition zone which equal to that obtained from tetracycline. (Table 1)

These results suggested that the Album plenum leaf extract, the Hindu lotus leaf extract and the Roseum plenum flower extract showed a potential inhibitory effect against growth of *Pseudomonas aeruginosa* in vitro.

Summary

Pseudomonas aeruginosa is anaerobic gram-negative bacteria which mainly cause of morbidity and mortality in cystic fibrosis patient and is an opportunistic pathogen in immunocompromised individual. Treatment of *P. aeruginosa* has become less effective due to the capacity to resistant to the antibiotics through many mechanisms such as biofilm formation. Searching and developing of the new dimension of therapeutic strategies are increasing interested form the researcher worldwide [16].

Recently, global medicinal plants compounds that contain antimicrobial activity which may provide a guideline for antibiotic development are widely studied. Gabriela et al. were studied the antimicrobial activity of five Peruvian medicinal plants against *P. aeruginosa* and found that two of those, *Tabebuia impetiginosa* and *Maytenus macrocarpa* possess higher antibacterial activity [17]. Traditional Chinese herbal medicine also showed a potential modulation of bacterial cell-cell communication, biofilm formation and virulence factors which accommodate by *P.*

aeruginosa [18]. Pimrote et al. reported that the pure stem bark and root extracts of Pa-Yom demonstrated stronger inhibition against *P. aeruginosa* infection than Azithromycin, suggested that Pa-Yom extract had an antibacterial activity against this pathogen [19].

In this study, we observed the antibacterial and antifungal activity of ethanolic extract derived from different parts of *Nelumbo nucifera* Gaertn. This medicinal plant has been widely reported to exhibit the antimicrobial activity. We found that the active compounds derived from the leaf and the flower extracts inhibit growth of *P. aeruginosa* by giving the inhibition zone in the nearly similar size of that provided by the antibiotics. *Nelumbo nucifera* leaf have been observed that contains the physical and chemical properties that may protect itself from biofilm formation which is an important virulent factor of *P. aeruginosa*. These results demonstrate that the ethanolic extract derived from leaf and flower part of *Nelumbo nucifera* Gaertn. had the potential inhibitory effect against *P. aeruginosa*. These medicinal plants will be developed and applied as an alternative weapon for treatment of *P. aeruginosa* infection in the future.

Table 1. Antimicrobial activity of different part extracts derived from *Nelumbo nucifera* Gaertn. by disc diffusion method

Part extract	Inhibition zone (mm)*					
	<i>S. aureus</i>	<i>S. epidermidis</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>P. acnes</i>	<i>E. coli</i>	<i>C. albicans</i>
<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn. (Roseum plenum)						
Leaf	7	7	-	-	-	-
Stem	7	7	-	-	-	-
Flower	7	7	10	7	-	-
<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn. (Album plenum)						
Leaf	10	10	16	9	0	0
Stem	8	7	9	7	0	10
Flower	8	7	7	7	0	7
<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn. (Hindu lotus)						
Leaf	9	7	17	8	0	0
Stem	8	7	7	7	0	0
Standard						
CN 10	20	18	19	10	20	0
OX 1	0	0	0	0	0	0
VA 30	15	16	0	17	0	20
TE 30	26	26	10	26	20	0
KE 50	7	7	7	7	0	31

CN 10 = Gentamycin 10 µg/disc, OX 1 = Oxacillin 1 µg/disc, VA 30 = Vancomycin 30 µg/disc, Tetracycline 30 µg/disc, Ketoconazole 50 µg/disc

References

1. Brindha D, Arthi A. Antimicrobial activity of white and pink *Nelumbo nucifera* Gaertn. flowers. AJPRHC 2010; 2(2): 147-55.
2. Arjun P, Mohana S, Priya P, Sivan S, Krishnamoorthy M, Balasubramanian K. Antioxidant and antimicrobial activity of *Nelumbo nucifera* Gaertn. leaf extracts. J Acad Indus Res 2012; 1: 15-8.

3. Saengkhae C, Arunnopparat W, Sungkhajorn P. Antioxidant activity of *Nelumbo nucifera* Gaertn on oxidative stress-induced erythrocyte hemolysis in hypertensive and normotensive rats. *J Physiol Sci* 2008; 20: 70-8.
4. Prabsattroo T, Wattanathorn J, Somsapt P, Sritragool O. Positive modulation of pink *Nelumbo nucifera* flowers on memory impairment, brain damage, and biochemical profiles in restraint rats. *Oxid Med Cell Longev* 2016; 2016: 1-11. doi.org/10.1155/2016/5789857.
5. Sridhar KR, Rajeev B. Lotus-a potential nutraceutical source. *J Agric Technol* 2007; 3: 143-55.
6. Bensky D, Clavey S, Stoger E. *Materia Medica*. 3rd. USA: Eastland Press Inc; 2004.
7. Tongtorsk P, Chaichit N, Panyajirawat J. Acute and chronic hypotensive effects of crude leaf extract of *Nelumbo nucifera* Gaertn. *TJPS* 2004; 17: 68-9.
8. Mukherjee PK, Saha K, Saha BP. Effect of *Nelumbo nucifera* rhizome extract on blood sugar level in rats. *J Ethnopharmacol* 1997; 58: 207-13.
9. Venkatesh B, Dorai A. Antibacterial and antioxidant potential of white and pink *Nelumbo nucifera* Gaertn flowers. *IPCBE* 2011; 5: 213-7.
10. Pengon S, Chinatangkul N, Limmatvapirat C, Limmavapirat S. Development of antimicrobial nanoemulsions containing *Nelumbo nucifera* extract. *Key Eng mater* 2020; 859: 226-31.
11. Mukherjee PK, Mukherjee D, Maji AK, Rai S, Heinrich M. The sacred lotus (*Nelumbo nucifera*) – phytochemical and therapeutic profile. *J Pharm Pharmacol* 2009; 61: 407-12.
12. Abirami S, Nandini R, Kumar DS, Indhumathy R, Devi GS. Antimicrobial efficacy of methanolic extract of whole plant of *Nelumbo nucifera* GAERTN. *IJPSR* 2011; 2: 671-4.
13. Barnes O, Cooper IR. *Biomaterials and Medical Devices- Associated Infection*. USA: Woodhead publishing; 2015.
14. Handa SS, Khanuja SPS, Longo G, Rakesh DD. *Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants*. Italy: Nations Industrial Development Organization and the International Centre for Science and High Technology; 2009.
15. Sardari S, Amin G, Micetich RG, Daneshtalab M. *Phytopharmaceuticals*. Part 1. Antifungal activity of selected Iranian and Canadian plants. *Pharm Biol* 2008; 36(3): 180-8. DOI: 10.1076/phbi.36.3.180.6348
16. Pang Z, Raudonis R, Glick BR, and Chang Z. Antibiotic resistance in *Pseudomonas aeruginosa*: mechanism and alternative therapeutic strategies. *Biotechnol Adv* 2019; 37: 177-92.
17. Ulloa-Uribe G, Angel-Luis M, De Lama-Odria MC, Camarena-Lizaburu J, Mendoza JV. Antibacterial activity of five Peruvian medicinal plants against *Pseudomonas aeruginosa*. *Asian Pac J Trop Biomed* 2015; (5): 928-31.
18. Chu W, Zhou S, Jiang Y, Zhu W, Zhuang X, Fu J. Effect of traditional Chinese medicine with antiquorum sensing activity on *Pseudomonas aeruginosa*, *Evid Based Complement Alternat Med*. 2013. [cited 2013 Nov 11]. Available from <http://dx.doi.org/10.1155/2013/648257>
19. Pimrote K, Teekayu K, Sudprasert P. Antioxidant activity and inhibition effect on *Pseudomonas aeruginosa* of extracts from Pa-Yom (*Shorea roxburghii* G. Don). *RMUTSB ACAD J* 2020; 8: 15-27.

ผลของสารสกัดบริสุทธิ์จากในการสารต้านเชื้อ *Pythium insidiosum* จากต้นสแกนแสง (*Cananga latifolia*)

Antifungal activity from a purified compounds of *Cananga latifolia* against *Pythium insidiosum*

ผู้วิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยอดหทัย ทองศรี

รองศาสตราจารย์ ดร.กาญจนา อุสุวรรณทิม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พาชื่น โพทัพ

รองศาสตราจารย์ ดร.ฉวี เย็นใจ

รองศาสตราจารย์ ดร.จุฬารัตน์ ปริญญาติกุล

บทคัดย่อ

เชื้อ *Pythium insidiosum* เป็นจุลชีพที่คล้ายกับเชื้อรา น้ำ สามารถก่อโรค pythiosis พบได้ทั้งในมนุษย์และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม การรักษาโรคด้วยยาต้านเชื้อราในปัจจุบันนั้น ยังไม่มีประสิทธิภาพที่เพียงพอเนื่องจากเชื้อไม่สร้าง ergosterol ที่เป็นเป้าหมายในการออกฤทธิ์ของยา การรักษาที่ได้ผลจึงเป็นการตัดเอาส่วนที่ติดเชื้อออกในบริเวณที่สามารถทำการตัดด้วยแวนส่วนนั้นออกได้ร่วมกับการได้รับวัคซีน แต่ก็ยังไม่ได้ผลกับผู้ป่วยทุกราย ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดบริสุทธิ์จากต้นสแกนแสง (*Cananga latifolia*) จำนวน 48 ชนิดเพื่อทดสอบคุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *P. insidiosum* โดยวิธี disc diffusion ซึ่งใช้ปริมาณสารสกัดบริสุทธิ์เริ่มต้นที่ 10 ไมโครกรัมต่อ ไมโครลิตร แล้วบันทึก inhibition zone หลังจากบ่มจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 3, 6 และ 9 วัน ผลการวิจัยพบสารจากการทดสอบด้วยวิธีดังกล่าวพบสารบริสุทธิ์ที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. insidiosum* จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ GME-01 และ GMM-01 จากนั้นนำสารดังกล่าวไปทดสอบหาค่า MIC โดยใช้ความเข้มข้นเริ่มต้น 1 มิลลิกรัม/100 ไมโครลิตร มาเจือจางแบบ 2-fold dilution ทำการทดสอบด้วยวิธี disc diffusion โดยใช้ตัวทำละลายที่ใช้ในการละลายสารบริสุทธิ์และยา amphotericin B ร่วมด้วย ค่า MIC ของสารบริสุทธิ์จากต้นสแกนแสง 2 ชนิดที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. insidiosum* พบว่า สารบริสุทธิ์ GME-01 ให้ค่า MIC 0.625 µg/ml โดยพบค่า inhibition zone เท่ากับ 3.69 มิลลิเมตร และสารบริสุทธิ์ GMM-01 ให้ค่า MIC 2.5 µg/ml ได้ค่า inhibition zone เท่ากับ 4.62 มิลลิเมตร ตามลำดับ ซึ่งจากผลการวิจัยคุณสมบัติของสารบริสุทธิ์จากต้นสแกนแสงที่มีความสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. insidiosum* สามารถนำไปใช้ในการศึกษาถึงกลไกและการออกฤทธิ์ของสารบริสุทธิ์ต่อตัวเชื้อในการแสดงออกของยีนก่อโรคชนิดต่าง ๆ หลังการได้รับสารสกัดบริสุทธิ์การศึกษาในครั้งนี้เป็นก้าวแรกของการนำไปสู่การค้นหายาต้านเชื้อจากธรรมชาติที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *P. insidiosum* อย่างไรก็ตามการพัฒนาสารสกัดบริสุทธิ์สำหรับการรักษานั้นยังต้องทำการศึกษาเพิ่มเติมในสัตว์ทดลองเพื่อศึกษากลไกการออกฤทธิ์อีกต่อไป เพื่อให้ได้สารที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัยในการนำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์เป็นสารต้นแบบในการรักษาผู้ป่วยโรค pythiosis ต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ : เชื้อ *Pythium insidiosum*, โรค pythiosis, ฤทธิ์ต้านเชื้อรา, วิธี disc diffusion

Abstract

Pythium insidiosum is an aquatic fungus-like organism that caused morbidity and mortality infection in both of humans and mammals, called pythiosis. Antifungal drugs have been ineffective because the lack of ergosterol, the main antifungal drug target in its cytoplasmic membrane. The failure of treatment was challenge to search for the new effective compounds extracted from medicinal plants. Our objective was to investigate for the anti-*P. insidiosum* activities of 48 natural purified compounds from *Cananga latifolia* using disc diffusion method. All compounds were tested with the 10 µg / µL of solvent and the inhibition zone were recorded after incubated the tested plate at 25 °C for 3, 6 and 9 days. In this context, the observation of 2 compounds, GME-01 (MIC 0.625 µg/ml) and GMM-01 (MIC 2.5 µg/ml) could inhibited the mycelial growth of *P. insidiosum* with inhibition zone of 3.69 and 4.62 mm, respectively after incubation at 25°C for 6 days. It was suggest that all active compounds have fungistatic properties. This study is the first step to discover the natural purified compounds with anti-*P. insidiosum* activity to use as a effective drugs. However, understanding the effectiveness of these compounds combination with the pathophysiology of *P. insidiosum* needs to be further explored. Our results may contribute to the development of novel anti-*P. insidiosum* drugs/probiotics for treatment of patient with pythiosis in the future.

Key Word : *Pythium insidiosum*, pythiosis, antifungal activities, disc diffusion method

บทนำ (Introduction)

โรค pythiosis มีสาเหตุจากการติดเชื้อ *Pythium insidiosum* พบการติดเชื้อในเขตร้อนชื้น ส่วนมากมีรายงานการติดเชื้อในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น ม้า วัว สุนัข แมว แต่ที่สำคัญเป็นอย่างยิ่งคือ การติดเชื้อในคน (1-2) ลักษณะของการก่อโรคที่พบในคนสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 แบบ คือ 1) รอยโรคที่ผิวหนังชั้น cutaneous และ subcutaneous พบการอักเสบของผิวหนังและเซลล์ชนิด eosinophil รวมทั้งอาจพบสายรามาล้อมรอบบริเวณเนื้อตายในบริเวณนี้ได้ 2) การติดเชื้อบริเวณรอบดวงตาและกระจกตาและอาจเรื้อรังจนถึงขั้นกระจกตาทะลุได้ ผู้ป่วยส่วนใหญ่มักสูญเสียดวงตา 3) การติดเชื้อที่เส้นเลือดแดง โดยเริ่มจากการติดเชื้อที่ผิวหนังบริเวณแขน ขา การอักเสบเริ่มจากบริเวณเส้นเลือดขนาดเล็กกรอบนอกผนังหลอดเลือดลุกลามเข้าสู่ภายในและแพร่กระจายไปตามความยาวของหลอดเลือด ผนังหลอดเลือดขรุขระและมีการโป่งพองของเส้นเลือด (aneurysm) นำไปสู่การอุดตันของหลอดเลือดและ 4) ติดเชื้อแบบแพร่กระจาย พบการติดเชื้อที่อวัยวะภายในร่างกาย เช่น สมอง หัวใจและกระเพาะอาหาร (3-4) การรักษาการติดเชื้อโดยใช้ยารักษาเชื้อราที่มีอยู่ในปัจจุบันได้ผลไม่แน่นอนเพราะเชื้อในสปิซิส *Pythium* ไม่สร้าง ergosterol ที่ผนังเยื่อหุ้มเซลล์ซึ่งเป็นตำแหน่งออกฤทธิ์ของยา แม้ว่าจะเคยมีรายงานการรักษาการติดเชื้อด้วยยาแล้วได้ผล ในเด็กชายอายุ 2 ปี ที่ติดเชื้อบริเวณดวงตา โดยได้รับการรักษาด้วยยา terbinafine ร่วมกับยา itraconazole แล้วอาการดีขึ้นในระยะเวลา 2-3 เดือน (5) แต่ก็มีรายงานว่ารักษาไม่ได้ผลจากการใช้ยาดังกล่าว รวมทั้งการใช้ยาร่วมกันอาจจะเสี่ยงต่อผลการออกฤทธิ์ของยาและทำให้เชื้อดื้อต่อยาที่ใช้ในการรักษาได้ แม้แต่ยาต้านเชื้อราที่พัฒนาออกมาใหม่เช่น caspofungin ที่ออกฤทธิ์ยับยั้งการสังเคราะห์ glucan ซึ่งอยู่บริเวณผนังเซลล์ของเชื้อรา โดยมีรายงานการทดสอบยา caspofungin ในการต่อต้านเชื้อ *P. insidiosum* จากประเทศบราซิลในหลอดทดลองและการทดสอบในหนูทดลองพบว่ายานี้มีประสิทธิภาพเพียงยับยั้งการเจริญของเชื้อเท่านั้นยังไม่สามารถใช้ในการฆ่าเชื้อได้ (6) นอกจากนี้ยังพบว่า การใช้ยา amphotericin B, flucytocine ในการรักษานั้นยัง

ให้ผลไม่ตึงและมียางความเหนียวจากการใช้ยา (7) ทั้งนี้ประสิทธิภาพในการรักษาของยาอาจเป็นผลจากความแตกต่างของสภาวะร่างกายของผู้ติดเชื้อและสายพันธุ์ของเชื้อ *P. insidiosum* ทำให้พบอัตราการเสียชีวิตจากการติดเชื้อนี้สูง เนื่องจากไม่มียาที่ใช้ได้ผลดีในการรักษาโรค pythiosis ในปัจจุบันการศึกษามุ่งเน้นไปยังการสกัดแยกสารฆ่าเชื้อที่ไม่เป็นพิษต่อเซลล์รวมทั้งสารต้านเชื้อราดังรายงาน ปี พ. ศ. 2554(8) 2556(9) และ 2557 (10) มีการนำสารสกัดจากธรรมชาติ (natural product) มาศึกษาฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *P. insidiosum* โดยเป็นสารสกัดจากกระเทียม (*Allium sativum*), รากต้นสอ่งฟ้า (*Clausena harmandiana*) และผลจากต้นหัสคุณ (*Micromelum falcatum*) มาทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. insidiosum* ซึ่งให้ผลยับยั้งการเจริญของเชื้อดี ดังนั้นจึงมีความสนใจที่จะศึกษาหาสารชนิดใหม่ที่มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อราและไม่เป็นพิษต่อเซลล์ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม โดยนำสารสกัดจากต้นสอ่งฟ้า (*Cananga latifolia*) ที่ได้จากส่วนประกอบของพืชหลายๆ ชนิด มาทำการทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *P. insidiosum* เพื่อเป็นการตรวจคัดกรองเบื้องต้นและยังเป็นการศึกษานำร่องสำหรับใช้เป็นแนวทางในการค้นหาสารสกัดจากธรรมชาติเพื่อนำไปพัฒนาเป็นยาชนิดใหม่ต่อไปในอนาคต

หลักการและเหตุผล (rationale)

ในปัจจุบันมีการนำสารสกัดธรรมชาติจากพืชมาศึกษาคุณสมบัติและฤทธิ์ทางชีวภาพกันอย่างมากมาย การทดสอบฤทธิ์ในการต้านจุลชีพก็เป็นอีกสาขาหนึ่งที่มีความสนใจกันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทดสอบฤทธิ์กับเชื้อดื้อยา หรือเชื้อโรคที่ยังไม่สามารถทำการรักษาให้หายขาดได้ด้วยยาต้านจุลชีพ การทดสอบคุณสมบัติดังกล่าวของสารออกฤทธิ์จึงเป็นก้าวแรกที่จะนำไปสู่การพัฒนาสารออกฤทธิ์ที่จะนำไปใช้เป็นยาต้านจุลชีพต่อไปในอนาคตได้

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

ศึกษาค่าความเข้มข้นต่ำสุด (Minimum inhibitory concentration: MIC) ของสารต้านเชื้อราที่สกัดจากต้นสอ่งฟ้า (*Cananga latifolia*) ที่มีฤทธิ์ในการต้านการเจริญต่อเชื้อ *P. insidiosum*

วิธีการศึกษา

1. การเพาะเลี้ยงเชื้อ *Pythium insidiosum*

เชื้อ *P. insidiosum* สายพันธุ์ สายพันธุ์ SIMI 6666 แยกจากหนองในตาของผู้ป่วยเพศชาย อายุ 42 ปี จากจังหวัดพัทลุง ได้พิสูจน์ยืนยันชนิดของเชื้อโดยวิธีกระตุ้นให้เชื้อสร้างสปอร์ (zoospore) และวิธีทางชีวโมเลกุล พีซีอาร์ ทำการเพาะเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Sabouraud Dextrose Agar (SDA) slant บ่มที่ 25 องศาเซลเซียส 3-5 วัน เพื่อให้เชื้อเจริญเติบโตเก็บเป็น stock เชื้อสำหรับการทดสอบ

2. สารสกัดบริสุทธิ์จากต้นสแกแสง (*Cananga latifolia*)

สารสกัดบริสุทธิ์จากต้นสแกแสงที่ใช้จะอยู่ในรูปแบบผงแห้ง (lyophilized) ได้จากการสกัดจากพืชสมุนไพร 48 ชนิดโดยใช้วิธีทางเคมีให้ได้เป็นสารสกัดบริสุทธิ์ ก่อนการทดสอบจะนำสารสกัดบริสุทธิ์จากธรรมชาติมาละลายด้วยตัวทำละลาย (chloroform, methanol หรือ dichloromethane) ที่เหมาะสมของสารแต่ละชนิด โดยเตรียมให้สารสกัดจากธรรมชาติมีความเข้มข้นเริ่มต้น 10 ไมโครกรัมต่อ ไมโครลิตร

3. การทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดบริสุทธิ์จากธรรมชาติด้วยวิธี disc diffusion

เพาะเลี้ยงเชื้อบนจานอาหาร SDA ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 3-5 วัน จากนั้นตัดอาหารเลี้ยงเชื้อ ในจาน ที่มีเชื้อเจริญแล้วให้เป็นทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 1x1 เซนติเมตรแล้วนำไปเพาะเลี้ยงบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ SDA จานใหม่ นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3-5 วัน นำแผ่นกระดาษกรองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร วางบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ SDA ที่มีเชื้อเจริญจากนั้นดูดสารละลายของสารสกัดบริสุทธิ์จากธรรมชาติ ปริมาตร 20 ไมโครลิตร ลงบนแผ่นกระดาษกรองที่วางลงบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส อ่านและบันทึกค่า inhibition zone รอบแผ่นกระดาษกรองที่ใช้ทดสอบ เป็นระยะเวลา 3, 6 และ 9 วัน

4. การอ่านผลและแปลผลการทดสอบ

ใช้ค่า inhibition zone ของสารสกัดบริสุทธิ์จากธรรมชาติเทียบกับค่า inhibition zone ของสารควบคุม (control) ซึ่งคือสารที่ใช้ละลายสารสกัดบริสุทธิ์จากธรรมชาติ ถ้าสารสกัดชนิดใดสามารถทำให้เกิด inhibition zone ได้หรือค่า inhibition zone ของสารสกัดบริสุทธิ์จากธรรมชาติมีค่ามากกว่าของสารควบคุม แสดงว่าสารสกัดบริสุทธิ์ชนิดนั้นมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. insidiosum* ได้ อ่านผลเป็น active แต่ถ้าสารสกัดชนิดใดไม่สามารถทำให้เกิด inhibition zone หรือมีค่า inhibition zone น้อยกว่าสารควบคุม แสดงว่าสารสกัดบริสุทธิ์ชนิดนั้นไม่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *P. insidiosum* อ่านผลเป็น non - active

ผลการศึกษา

การศึกษาหาสารบริสุทธิ์จากต้นสแกแสง ที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Pythium insidiosum* โดยนำสารบริสุทธิ์จากต้นสแกแสงจำนวน 48 ชนิด (ตาราง 1) ที่ละลายด้วยตัวทำละลายในอัตราส่วนสารบริสุทธิ์ 1 กรัมต่อตัวทำละลาย 100 ไมโครลิตร มาทดสอบหาสารบริสุทธิ์ที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. insidiosum* ด้วยวิธี disc diffusion แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3, 6 และ 9 วัน จากการทดสอบพบสารบริสุทธิ์จากต้นสแกแสง จำนวน 2 ชนิด คือ สาร GME-01 และสาร GMM-01 ที่พบ inhibition zone จาก disk ทดสอบและแปลผลการทดสอบเป็น active กับเชื้อ *P. insidiosum* สายพันธุ์ SIMI 6666 (รูปที่ 1) แล้วบันทึกผล inhibition zone ดังแสดงในตาราง 1

ตารางและรูปภาพ

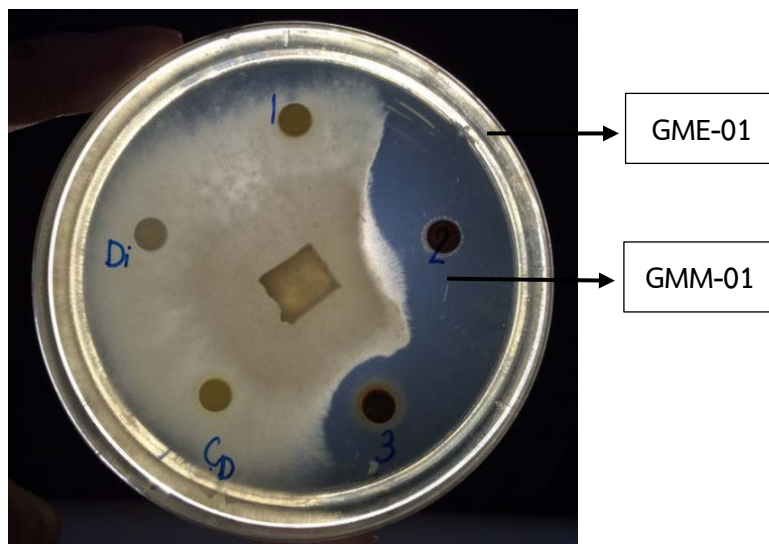
ตาราง 1 แสดงผลการทดสอบคุณสมบัติของสารบริสุทธิ์จากต้นสแกแสงความเข้มข้น 1mg/100µl ต่อ การเจริญของเชื้อ *P. insidiosum* สายพันธุ์ SIMI 6666

ลำดับ ที่	สาร	ตัวทำ ละลาย	Inhibition zone (mm.)					แปลผล
			วันที่ 3	วันที่ 6	วันที่ 9	วันที่ 11	วันที่ 13	
1	GME-01	C ₄ H ₈ O ₂	4.8	4.1	3.9			Active
2	GMM-01	CH ₃ OH	5.94	4.8	4.62			Active
3	MLE-1S	CHCl ₃	4.61	0	0			Non active
4	MLE-1S	CHCl ₃	4.61	0	0			Non active
5	MLE-43-3	CHCl ₃	3.91	0	0			Non active
6	MLE-452	CHCl ₃	2.31	0	0			Non active
7	MLE-39-31	CHCl ₃	0	0	0			Non active
8	MLE-07-7S	CHCl ₃	2.92	0	0			Non active
9	MLE-1S	CHCl ₃	4.11	0	0			Non active
10	MLE-13-12	CHCl ₃	0	0	0			Non active
11	MLE-41-1	CHCl ₃	4.25	2.49	0			Non active
12	Y1	CHCl ₃	3.08	0	0			Non active
13	Y2	CHCl ₃	2.73	1.77	0			Non active
14	Y3	CHCl ₃	2.8	0	0			Non active
15	Y4	CHCl ₃	5.03	0.74	0			Non active
16	Y5	CHCl ₃	4.79	0.2	0			Non active
17	H1	CHCl ₃	2.49	0	0			Non active
18	H2	CHCl ₃	6.74	3.26	0			Non active
19	H3	CHCl ₃	5.46	1.17	0			Non active
20	H6	CHCl ₃	2.31	0	0			Non active

ตาราง 1 แสดงผลการทดสอบคุณสมบัติของสารบริสุทธิ์จากต้นสแกแสงความเข้มข้น 1mg/100µl ต่อ การเจริญของเชื้อ *P. insidiosum* สายพันธุ์ SIMI 6666 (ต่อ)

ลำดับ ที่	สาร	ตัวทำ ละลาย	Inhibition zone (mm.)					แปลผล
			วันที่ 3	วันที่ 6	วันที่ 9	วันที่ 11	วันที่ 13	
21	H7	CHCl ₃	7.45	0.19	0			Non active
22	H8	CHCl ₃	3.68	0	0			Non active
23	H10	CHCl ₃	4.37	0	0			Non active
24	H11	CHCl ₃	3.84	0	0			Non active
25	H12	CHCl ₃	2.43	0	0			Non active
26	H14	CHCl ₃	3.11	0.36	0			Non active
27	H15	CHCl ₃	0	0	0			Non active
28	GMH-01	CH ₂ Cl ₂	0	0	0			Non active
29	Diketopiperazine cyclo (L-pro-L-val)	CH ₂ Cl ₂	0	0	0			Non active
30	BME-01	C ₄ H ₈ O ₂	0	0	0			Non active
31	P2.4	C ₄ H ₈ O ₂	4.47	3.68	2.20	0		Non active
32	P2.5	C ₄ H ₈ O ₂	3.62	2.15	0.98	0		Non active
33	P2.6	C ₄ H ₈ O ₂	0.99	0.43	0			Non active
34	P2.5.1	C ₄ H ₈ O ₂	3.14	1.73	0			Non active
35	P2.5.2	C ₄ H ₈ O ₂	2.14	0.66	0			Non active
36	PP-NJ-H	C ₄ H ₈ O ₂	2.54	1.95	1.37	0		Non active
37	PP-NJ-E	C ₄ H ₈ O ₂	2.18	0.7	0			Non active
38	AS-MP-H	C ₄ H ₈ O ₂	0.88	0	0			Non active
39	AS-MP-E	C ₄ H ₈ O ₂	0	0	0			Non active
40	YT-rt.A2	C ₄ H ₈ O ₂	0.95	0	0			Non active
41	YT-rt.B2	C ₄ H ₈ O ₂	0.82	0	0			Non active
42	YT-st.A2	C ₄ H ₈ O ₂	0	0	0			Non active
43	YT-st.B2	C ₄ H ₈ O ₂	0	0	0			Non active
44	BMM-01	CH ₃ OH	0	0	0			Non active
45	PP-NJ-M	CH ₃ OH	1.3	0	0			Non active
46	AS-MP-M	CH ₃ OH	0	0	0			Non active
47	YT-rt.C2	CH ₃ OH	0	0	0			Non active
48	YT-st.C2	CH ₃ OH	0	0	0			Non active

*หมายเหตุ C₄H₈O₂ = ethyl acetate, CH₃OH = methanol, CHCl₃ = chloroform CH₂Cl₂ = dichloromethane



รูปที่ 1 แสดงผลการทดสอบสาร GME-01 และสาร GMM-01 ที่ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. insidiosum* สายพันธุ์ SIMI 6666 โดยวิธี disk diffusion บ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 9 วัน.
CD; control drug, Di; Control solvent (Dichloromethane)

การอภิปรายผลการศึกษา

จากผลการทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดบริสุทธิ์จากธรรมชาติทั้ง 48 ชนิด พบว่ามีสารสกัด 2 ชนิด คือสาร GME-01 และ GMM-01 ที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *P. insidiosum* ทั้งนี้จะสังเกตได้ว่าผลการทดสอบในวันที่ 6 ของสาร P2.4 , P2.5 และ PP-NJ-H นั้นยังคงพบฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *P. insidiosum* อยู่ โดยมีค่า inhibition zone เท่ากับ 2.20, 0.98 และ 1.37 มิลลิเมตร (ตารางที่ 1) แต่ผลการทดสอบในวันที่ 11 สาร ดังกล่าวไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *P. insidiosum* ได้ มีเพียงเฉพาะ GME-01 และ GMM-01 เท่านั้นที่ให้ผล active อาจมีสาเหตุมาจากสาร P2.4 , P2.5 และ PP-NJ-H เป็นสารที่มีความคงตัวต่ำเมื่อเทียบกับสาร GME-01 และ GMM-01 ทั้งนี้อาจมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเคมีของสารบางตำแหน่งที่มีผลต่อการออกฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ เมื่อละลายด้วยตัวทำละลายทิ้งไว้ระยะเวลานาน และส่งผลกระทบต่อความคงตัวของสารทำให้มีความคงตัวต่ำลง ดังนั้นในการศึกษาต่อไปควรศึกษาถึงโครงสร้างทางเคมีของสารทั้งสองชนิดเพื่อจะได้ทราบสาเหตุที่ทำให้สารมีความคงตัวที่ต่ำเพื่อสามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างให้ได้สารสกัดบริสุทธิ์จากธรรมชาติมีประสิทธิภาพ และมีความคงตัวได้มากยิ่งขึ้น ดังนั้นทางคณะผู้วิจัยจึงเลือกใช้สารควบคุม (control) เป็นสารที่ใช้ละลายสารสกัดบริสุทธิ์จากธรรมชาติ ดังแสดงในตารางที่ 1 โดยเปรียบเทียบค่า inhibition zone ของสารสกัดบริสุทธิ์จากธรรมชาติกับสารควบคุม ซึ่งคือ คลอโรฟอร์ม (Chloroform ; CHCl_3), เมทานอล (Methanol ; MeOH) และ ไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane ; CH_2Cl_2) เพื่อ

เป็นการควบคุมคุณภาพในการอ่านผลการทดสอบว่าค่า inhibition zone ที่เกิดขึ้นมาจากฤทธิ์ของสารสกัดบริสุทธิ์จากธรรมชาติจริง ไม่ได้มาจากสารที่ใช้ละลายสารสกัดบริสุทธิ์จากธรรมชาติ แม้ว่าสารควบคุมที่ควรใช้ในการศึกษาวิจัยฤทธิ์ของสารสกัดบริสุทธิ์จากธรรมชาติในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. insidiosum* ควรใช้ยาที่ใช้รักษาเชื้อราในปัจจุบันประกอบด้วย เพื่อทำการเปรียบเทียบว่าสารสกัดบริสุทธิ์จากธรรมชาติในการวิจัยครั้งนี้มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. insidiosum* เทียบเท่ากับยาที่ใช้รักษาเชื้อราในปัจจุบันหรือไม่ แต่เนื่องจากการศึกษานี้เป็นการทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดบริสุทธิ์จากธรรมชาติในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. insidiosum* เบื้องต้นจึงยังไม่นำยามาใช้เป็นสารควบคุมจากงานวิจัยของ Sripana และคณะ (9-10) ในปี พ.ศ. 2556 ได้ศึกษาฤทธิ์การต้านการเจริญของเชื้อ *P. insidiosum* ด้วยสารสกัดเมทานอลของรากต้นสองฟ้า โดยใช้ตัวควบคุม คือยา terbinafine และ itraconazole ความเข้มข้น 100 ไมโครกรัมต่อไมโครลิตร ปริมาตร 20 ไมโครลิตร ไม่พบ inhibition zone ของยา terbinafine และ itraconazole แสดงให้เห็นว่ายาทั้งสองชนิดไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. insidiosum* เมื่อเทียบค่า inhibition zone และความเข้มข้นของยา terbinafine และ itraconazole ที่ใช้ กับสาร GME-01 พบว่าสาร GME-01 ที่ความเข้มข้นน้อยกว่า 10 เท่ามีค่า inhibition zone มากกว่ายาที่ใช้ในการทดสอบ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าสารสกัดบริสุทธิ์จากธรรมชาติ GME-01 มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. insidiosum* ได้ดีกว่ายา terbinafine และ itraconazole ซึ่งเป็นยาที่ใช้รักษาเชื้อราในปัจจุบัน อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องทำการทดลองสารสกัดนี้ร่วมกับยาทดสอบเพื่อยืนยันผลที่แน่นอน ข้อจำกัดของการศึกษาในครั้งนี้ คือใช้เชื้อ *P. insidiosum* เพียง 1 สายพันธุ์ที่ได้จากสิ่งส่งตรวจของผู้ป่วยเพียงรายเดียวเท่านั้น สำหรับการศึกษาวิจัยต่อไป ทางคณะผู้วิจัยจะดำเนินการตรวจสอบสูตรโครงสร้างทางเคมีของสารสกัดบริสุทธิ์จากธรรมชาติทั้ง 2 ชนิดคือสาร GME-01 และ GMM-01 เพื่อให้ทราบองค์ประกอบทางเคมีที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. insidiosum* และศึกษากลไกในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ ซึ่งจะใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการผลิตสารต้านการเจริญของเชื้อ *P. insidiosum* ต่อไปในอนาคต

การสรุปผลและประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา

การทดสอบคัดกรองสารบริสุทธิ์จากต้นสะแกแสงกับเชื้อ *P. insidiosum* สายพันธุ์ SIMI 6666 พบมีสารที่มีฤทธิ์ในการยับยั้ง การเจริญ 2 ชนิด คือ GME-01 และ GMM-01 และเมื่อนำสารดังกล่าวไปหาค่า minimal concentration inhibition พบว่า สารบริสุทธิ์ GME-01 ให้ค่า MIC เท่ากับ 0.625 µg/ml และสารบริสุทธิ์ GMM-01 ให้ค่า MIC 2.5 µg/ml ตามลำดับซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นสารต้นแบบเพื่อพัฒนาต่อยอดเป็นองค์ประกอบหลักในการตั้งตำรับผลิตภัณฑ์ต้านเชื้อราต่อไปในอนาคตได้

ข้อเสนอแนะ

ควรทำการศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชจลศาสตร์ของสารสกัดจากต้นสะแกแสงเพื่อให้เข้าใจกระบวนการทำลายและกลไกในการออกฤทธิ์ของสารสกัดและควรทำการทดสอบกับเชื้อ *P. insidiosum* ที่แยกได้จากผู้ป่วยจำนวนหลายสายพันธุ์เพิ่มมากขึ้นเพื่อยืนยันฤทธิ์ต่อเชื้อที่แยกได้จากผู้ป่วยที่มีพยาธิสภาพคนละตำแหน่งกันในร่างกายเนื่องจากอาจสัมพันธ์กับอัตราความรุนแรงในการก่อโรคได้

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.อังคณา ฉายประเสริฐ ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล รศ.ดร.จุฬารัตน์ ปรีชาติกุล ภาควิชาจุลชีววิทยาคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่อนุเคราะห์เชื้อ *Pythium insidiosum* และ รศ.ดร.ฉวี เย็นใจ สาขาวิชาเคมี ที่อนุเคราะห์สารสกัดบริสุทธิ์จากธรรมชาติที่ใช้ในงานวิจัยทุนสนับสนุนวิจัย โครงการการส่งออกของยีนก่อโรคของเชื้อ *Pythium insidiosum* ที่มีผลจากการกระตุ้นด้วยสารต้านเชื้อราจากต้นสแกแสง (*Cananga latifolia*) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 (รหัสโครงการ R2561B036)

เอกสารอ้างอิงท้ายบทความ (References)

1. Krajaeun T, Sathapatayavongs B, Prachartam R, Nitiyanant P, Leelachaikul P, Wanachiwanawin W, et al. Clinical and epidemiological analyses of human pythiosis in Thailand. Clin Infect Dis. 2006;43(5):569-76.
2. Mendoza L, Hernandez F, Ajello L. Life cycle of the human and animal oomycete pathogen *Pythium insidiosum*. J Clin Microbiol. 1993 ;(31)(11):2967-73.
3. Thianprasit M, Chaiprasert A, Imwidthaya P. Human pythiosis. Curr Top Med Mycol. 1996;7(1):43-54.
4. Gaastra W, Lipman LJ, De Cock AW, Exel TK, Pegge RB, Scheurwater J, et al. *Pythium insidiosum*: an overview. Vet Microbiol. 2010;146(1-2):1-16.
5. Badenoch PR, Mills RA, Chang JH, Sadlon TA, Klebe S, Coster DJ. *Pythium insidiosum* keratitis in an Australian child. Clin Experiment Ophthalmol. 2009;37(8):806-9.
6. Pereira DI, Santurio JM, Alves SH, Argenta JS, Potter L, Spanemberg A, et al. Caspofungin in vitro and in vivo activity against Brazilian *Pythium insidiosum* strains isolated from animals. J Antimicrob Chemother. 2007;60(5):1168-71.
7. Cavalheiro AS, Maboni G, de Azevedo MI, Argenta JS, Pereira DI, Spader TB, et al. In Vitro activity of terbinafine combined with caspofungin and azoles against *Pythium insidiosum*. Antimicrob. Agents and chemother. 2009;53(5):2136-8
8. Zanette RA. In vitro susceptibility of *Pythium insidiosum* to garlic extract. Afr J Microbiol Res. 2011;5(29).
9. Sriphana U, Thongsri Y, Prariyachatigul C, Pakawatchai C, Yenjai C. Clauraila E from the roots of *Clausena hamandiana* and antifungal activity against *Pythium insidiosum*. Arch Pharm Res. 2013;36(9):1078-83.
10. Suthiwong J, Sriphana U, Thongsri Y, Promsuwan P, Prariyachatigul C, Yenjai C. Coumarinoids from the fruits of *Micromelum falcatum*. Fitoterapia. 2014;94:134-41.

ประวัติผู้เขียน

- ผศ.ดร. ยอดหทัย ทองศรี รศ.ดร. กาญจนา อุสุวรรณทิม
ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
- ผศ.ดร.พาชื่น โพทัพ
ภาควิชารังสีเทคนิค คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร หน่วยวิจัยภูมิคุ้มกันวิทยาระดับเซลล์และโมเลกุล
ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
- ฉวี เย็นใจ
กลุ่มวิจัยผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ภาควิชาเคมีและศูนย์ความเป็นเลิศด้านนวัตกรรมทางเคมี
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น
- จุฬารัตน์ ปรียชาติกุล
ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น

การสำรวจภาวะติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดในเด็กปฐมวัย ในเขตพื้นที่ ตำบลพระบาท จังหวัดลำปาง

Investigation of *Enterobius vermicularis* (Pinworm) infection in Early Childhood in Phra Bat Subdistrict, Lampang Province

ผู้วิจัย

ฉัตรวิรัตน์ ไกรเทพ

วรโชติ บุญศรีวงศ์

วิภาดา ดั่งพรหมโพธิ์

พรรณี บุตรเทพ

ยุพาลภัส สุภาเลิศภูรินทร์

อาจารย์ประจำหลักสูตร คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเนชั่น

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เพื่อสำรวจภาวะติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดในเด็กปฐมวัย และบูรณาการความรู้แก่ชุมชน โดยศึกษาในเด็กปฐมวัยจำนวน 125 ราย ช่วงอายุ 1-5 ปี ในเขตพื้นที่ตำบลพระบาท อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง โดยใช้วิธี scotch tape technique ซึ่งมีความไวสูงในการตรวจพยาธิเข็มหมุด ตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 125 ตัวอย่าง ภายใต้อ่างกล้องจุลทรรศน์ light microscope ตรวจวัดปริมาณไข่ ผลการตรวจ พบผู้ติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดจำนวน 4 ราย คิดเป็นอัตราการติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดร้อยละ 3.74 จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าเด็กปฐมวัย ที่ตำบลพระบาท จังหวัดลำปาง ยังคงมีการติดเชื้อพยาธิเข็มหมุด และผู้ปกครองควรกระตุ้นบุตรหลานให้มีการรักษาสุขอนามัยส่วนตนที่ดี เพื่อลดการแพร่ระบาดของพยาธิเข็มหมุดในพื้นที่ศึกษาและพื้นที่ใกล้เคียง

คำสำคัญ : การติดเชื้อ, พยาธิเข็มหมุด, สก๊อตเทปเทคนิค, ลำปาง

Abstract

The aim of this research is to investigate the pinworm infection in early childhood and integrating knowledge to the community. This study in early childhood 125 people between ages 1- 5 years in Phra Bat Subdistrict, Lampang Province. The Scotch tape technique which showed high sensitivity for detecting *Enterobius vermicularis* or pinworm. A total of 125 samples were analyzed by using compound light microscope of *E. vermicularis* egg detection. Result determines that 4 cases were infected with *E. vermicularis* which showed the prevalence rate of 3.74%. This study shows that some children in Phra Bat Subdistrict, Lampang Province were infected with *E. vermicularis*. Parents should encourage their children to practice good personal hygiene habits in order to reduce *E. vermicularis* epidemic in this area and nearby areas.

Keywords : Infection, *Enterobius vermicularis*, Scotch tape technique, Lampang Province

บทนำ

โรคพยาธิเข็มหมุด (Enterobiasis) เป็นโรคที่ก่อปัญหาทางด้านสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศที่กำลังพัฒนา เช่นประเทศไทย ผู้ป่วยโรคนี้มักติดเชื้อจากพยาธิเข็มหมุด (*Enterobius vermicularis*) ซึ่งเป็นพยาธิตัวกลมที่อาศัยอยู่ภายในลำไส้ของมนุษย์ โดยพยาธิชนิดนี้เคยมีอุบัติการณ์ก่อโรคสูงในเด็กและผู้ใหญ่บางราย ซึ่งส่งผลกระทบต่อพัฒนาการด้านร่างกายและอารมณ์ (Jacobsen K. et al., 2007) โดยพยาธิเข็มหมุดตัวเมียจะออกมาวางไข่ วันละประมาณ 11,000 ฟอง (Pawlowski ZS., 1984) บริเวณปากทวารหนักในช่วงกลางคืน ส่งผลให้ผู้ติดเชื้อนอนกระสับกระส่าย ระคายเคืองและคัน จึงมีผลต่อพัฒนาการและการเจริญเติบโตของเด็ก โดยเฉพาะเด็กก่อนวัยเรียน และวัยประถมศึกษา ช่วงอายุไม่เกิน 10 ปี (บังอร และคณะ 2560) นอกจากนี้ยังพบแหล่งระบาดได้ในเขตอบอุ่นและเขตร้อน เช่น แถบทวีปยุโรปและสหรัฐอเมริกา โดยมีจำนวนผู้ติดเชื้อทั่วโลกประมาณหนึ่งพันล้านคนและ 1 ใน 3 ของผู้ติดเชื้อเป็นเด็กอายุ 5-10 ปี (Cook และคณะ, 1994)

องค์การอนามัยโลก (WHO) จึงคาดการณ์ว่าเด็กกว่า 200 ล้านคน ไม่สามารถพัฒนาได้อย่างเต็มสมรรถภาพ เพราะสาเหตุจากการติดเชื้อของเด็กเหล่านี้ ไม่ได้รับการตอบสนองอย่างถูกต้องและเหมาะสม อีกทั้งโรคพยาธิเข็มหมุดยังสามารถแพร่กระจายและติดต่อกันในครอบครัวหรือกลุ่มนักเรียนในโรงเรียนที่ต้องนอนในห้องเดียวกัน โดยไข่ของพยาธิตัวเมียอาจปลิวหรือติดกับชุดเครื่องนอนหรือเสื้อผ้าได้ หรือจากการเกาบริเวณปากทวารหนักเมื่อมีการคันแล้วมีการอมเชื้อพยาธิเข็มหมุดเข้าทางปากได้ โรคนี้สามารถเกิดซ้ำได้ในกลุ่มคนที่เคยติดเชื้อดังกล่าว (อรุณ และคณะ 2540) ดังนั้นวิธีการตรวจหาพยาธิเข็มหมุดที่สะดวก รวดเร็ว ราคาประหยัด และเป็นที่ยอมรับ คือวิธี Scotch tape technique (Graham C., 1941)

ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก ณ เขตเทศบาลเขลางค์นคร ตำบลพระบาท ตั้งอยู่จังหวัดลำปาง จัดเป็นศูนย์พัฒนาเด็กเล็กขนาดปานกลาง โดยประกอบไปด้วยศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก 4 แห่ง คือ ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก วัดม่อนจำศีล ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก บ้านโทกหัวช้าง ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก วัดหนองห้า และศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก บ้านบุญเกิด เปิดเพื่อรองรับเด็กเล็กที่มีอายุตั้งแต่ 1 ปีขึ้นไป สำหรับเตรียมตัวเข้าโรงเรียนในระดับอนุบาล ดังนั้นเพื่อเป็นการสร้างเสริมสุขภาพเด็กซึ่งเป็นอนาคตของชาติ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเนชั่น จึงได้จัดทำโครงการ “ภาวะติดเชื้อปรสิตในเด็กปฐมวัย ตำบลพระบาท จังหวัด ลำปาง” ขึ้น โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาคุณภาพเด็กปฐมวัยให้ได้รับการส่งเสริมให้มีสุขภาพที่ดี ปลอดภัยจากภาวะติดเชื้อปรสิต และส่งเสริมความรู้ให้เด็กอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่สะอาดปลอดภัยเอื้อต่อการเรียนรู้ ตลอดจนได้รับการปลูกฝังพฤติกรรมสุขภาพและพฤติกรรมอนามัยสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมเพื่อที่จะช่วยให้เด็กมีพัฒนาการเต็มศักยภาพ ซึ่งเป็นรากฐานที่สำคัญสำหรับอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสำรวจภาวะติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดในเด็กปฐมวัย ส่งเสริมให้เด็กมีสุขภาพที่ดี มีพลังในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. บูรณาการความรู้เพื่อสร้างประโยชน์ให้กับชุมชนในการแก้ไขปัญหาภาวะติดเชื้อปรสิตอย่างถูกวิธี ช่วยให้เด็กมีสุขภาพร่างกายแข็งแรงและมีการพัฒนาการอย่างสมบูรณ์
3. เพื่อบริการวิชาการแก่สังคม

กรอบแนวความคิดในการทำการวิจัย

1. การบริการวิชาการเพื่อส่งเสริมสุขภาพของประชาชน โดยการดำเนินงานของคณะเทคนิคการแพทย มหาวิทยาลัยนเรศวร ร่วมกับเทศบาลเขลางค์นครและศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก
2. การตรวจหาภาวะติดเชื้อพยาธิเข็มหมุด *Enterobius vermicularis* จากกลุ่มตัวอย่างเด็กปฐมวัย จำนวน 125 คน จากศูนย์พัฒนาเด็กเล็กจำนวน 4 แห่ง
3. การบูรณาการความรู้วิชาชีพเทคนิคการแพทย์สู่ชุมชนและส่งเสริมสุขภาพแก่เยาวชน เพื่อเสริมสร้าง คุณธรรมและจริยธรรมทางวิชาชีพ และการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างนิสิตและคณาจารย์

วิธีการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

เด็กปฐมวัย โรงเรียนในเขตเทศบาลพระบาท อำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง จำนวน 125 คน ในช่วงอายุ 1-5 ปี โดยกลุ่มตัวอย่างทุกคนจะได้จดหมายขออนุญาตถึงผู้ปกครองให้เข้าร่วมตรวจพยาธิเข็มหมุดก่อนรับการตรวจ วิธีการคำนวณกลุ่มตัวอย่าง

จากสูตร

$$n = \frac{Z^2 \alpha/2 (1 - p)}{e^2}$$

n = ขนาดตัวอย่างที่คำนวณได้

z = เป็นค่าจากตาราง Z ที่ระดับ = 0.05 เมื่อทดสอบ 2 ทาง ค่า Z = 1.96

p = สัดส่วนตัวแปรที่สนใจศึกษาที่พบในกลุ่มตัวอย่าง ใช้เป็นจุดทศนิยม Q= 1-P

กรณีที่กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 15.2 พบพยาธิเข็มหมุดที่สุ่มของภาคเหนือตอนล่าง ค่า P เท่ากับ 0.152

$$n = \frac{(1.96)^2 \times 0.152 \times 0.848}{(0.05)^2}$$

$$= 198 \text{ ตัวอย่าง}$$

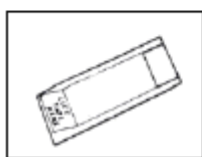
ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างที่ต้องใช้ในการศึกษาคือ 198 ตัวอย่าง เนื่องจากจำนวนกลุ่มตัวอย่างถูกจำกัดด้วยพื้นที่ในการศึกษาวิจัย จึงได้ตัวอย่างเพียง 125 ตัวอย่าง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

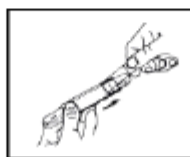
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย จดหมายขออนุญาตเข้าตรวจ/หนังสือยินยอมเข้าร่วมวิจัย วิธีการตรวจหาพยาธิเข็มหมุดด้วยวิธีสก๊อตเทปเทคนิค โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. จดหมายขออนุญาตเข้าตรวจ/ หนังสือยินยอมเข้าร่วมวิจัย เป็นจดหมายขออนุญาตเข้าตรวจต่อ ผู้อำนวยการโรงเรียนและคณาจารย์ เอกสารประกอบการวิจัย ประกอบด้วย หนังสือยินยอมเข้าร่วมวิจัย แจกให้แก่ผู้ปกครอง 1) เพื่อความเข้าใจและวัตถุประสงค์ในการตรวจพยาธิเข็มหมุด 2) เพื่อลงลายชื่อยินยอมให้นักเรียนได้รับการตรวจหาพยาธิเข็มหมุด โดยวิธีสก๊อตเทปเทคนิค (Scotch tape technique)

2. วิธีการตรวจหาไข่พยาธิเข็มหมุด ด้วยวิธีสก๊อตเทปเทคนิค (Scotch tape technique) เป็นวิธีที่ดัดแปลงจากวิธีของเกรแฮม (Graham CF., 1941) โดยตัดเทปกาวใส ยาวประมาณ 7 เซนติเมตร จับส่วนปลายด้วยมือสองข้าง แล้วหงายด้านที่เหนียวขึ้น โดยใช้ไม้ไอศกรีมเป็นแกนหรือหลักให้เทปกาวยึด ในการเก็บตัวอย่างพยาธิเข็มหมุดบริเวณผิวหนังรอบๆ ทวารหนักให้ทั่ว และนำเทปกาวด้านเหนียวติดแน่นบนแผ่นกระจกสไลด์ พยายามอย่าให้มีฟองอากาศเกิดขึ้นระหว่างติดเทปกาว นำตัวอย่างส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ถ้าพบไข่พยาธิจะมีลักษณะคล้ายอักษรตัว D ให้รายงานผลบวก หากไม่พบไข่พยาธิ ให้รายงานผลลบ



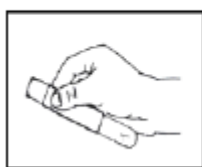
(รูป 1)



(รูป 2)



(รูป 3)



(รูป 4)



(รูป 5)



(รูป 6)

การเก็บและรวบรวมข้อมูล

การเก็บและรวบรวมข้อมูล ดำเนินการดังนี้

1. จัดเตรียมนักเรียนเข้ารับการตรวจหาไข่พยาธิเข็มหมุด ขอใบรายชื่อจากอาจารย์ประจำชั้น และเก็บหนังสือยินยอมเข้าร่วมวิจัยก่อนการตรวจ

2. เก็บตัวอย่างไข่พยาธิเข็มหมุด ด้วยวิธีสก๊อตเทปเทคนิค (Scotch tape technique) โดยตัดเทปกาวใสที่มีความกว้างประมาณ 2 เซนติเมตรและยาวประมาณ 7 เซนติเมตร จับส่วนปลายด้วยมือสองข้าง แล้วหงายด้านที่เหนียวขึ้น โดยใช้ไม้ไอศกรีมเป็นแกนหรือหลักให้เทปกาวยึด ในการเก็บตัวอย่างพยาธิเข็มหมุดบริเวณผิวหนังรอบๆ ทวารหนัก (perianal skin) และนำเทปกาวด้านเหนียวติดแน่นบนแผ่นกระจกสไลด์ที่ได้ลงหมายเลขไว้

3. นำสไลด์ตัวอย่างข้างต้น ตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์ให้ทั่วทั้งแผ่น ถ้าพบไข่พยาธิเข็มหมุด จะรายงานผลบวก ถ้าไม่พบพยาธิเข็มหมุด รายงานผลลบ

4. แจ้งผลตรวจให้แก่ผู้อำนวยการโรงเรียนและอาจารย์ประจำชั้นของนักเรียน เพื่อแจ้งให้ผู้ปกครองทราบ โดยติดฉลากใส่ซอง พร้อมแนบแผ่นพับการป้องกันและรักษาโรคพยาธิเข็มหมุด และแนะนำให้ผู้ปกครองพาบุตรหลานไปพบแพทย์ เพื่อรับการรักษาต่อไป

การจัดการและวิเคราะห์ข้อมูล

หลังตรวจพบไข่พยาธิเข็มหมุดในนักเรียน บันทึกผลและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ในการวิเคราะห์และทดสอบค่าทางสถิติ โดยการหาความชุกของการติดเชื้อพยาธิเข็มหมุด ตามสมการนี้

$$\text{ความชุกของการติดเชื้อ} = \frac{\text{จำนวนเด็กที่เป็นโรคพยาธิเข็มหมุดที่พบในระยะเวลาที่กำหนด}}{\text{จำนวนเด็กที่ศึกษาทั้งหมดในระยะเวลาที่กำหนด}} \times 100$$

ผล/สรุปผลการวิจัย

ผลการตรวจหาไข่พยาธิเข็มหมุด *E. vermicularis* ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ โดยวิธี Scotch Tape Technique จากกลุ่มตัวอย่างเด็กปฐมวัย จากศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก 4 แห่ง เขตเทศบาลเขลางค์นคร จำนวน 125 คน พบผลบวก จำนวน 4 ราย โดยกระจายทุกพื้นที่ จำนวนพื้นที่ละ 1 ราย (ตารางที่ 1) ถ้าพบไข่พยาธิเข็มหมุด จะรายงานผลบวก (รูปที่ 1) ช่วงอายุที่เจอพยาธิอยู่ระหว่าง 1-5 ปี และพบมากในช่วงอายุ 2 ปี สามารถพบได้ทั้งเพศชายและหญิงในสัดส่วนเท่าๆ กัน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 : ผลการตรวจพบไข่พยาธิเข็มหมุด ด้วยวิธี Scotch Tape Technique

ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก	จำนวนตัวอย่าง	ร้อยละการนำเสนอ	ผลบวก	ผลลบ	ไม่มีตัวอย่าง
วัดม่อนจำศีล	28 ราย	96.4	1 ราย	26 ราย	1 ราย
บ้านโทกหัวช้าง	38 ราย	89.5	1 ราย	33 ราย	4 ราย
วัดหนองห้า	27 ราย	92.6	1 ราย	24 ราย	2 ราย
บ้านบุญเกิด	32 ราย	65.6	1 ราย	20 ราย	11 ราย
รวม	125 ราย	85.6	4 ราย	103 ราย	18 ราย



รูปที่ 1 ผลบวก จากการตรวจพบไข่พยาธิเข็มหมุด

ตารางที่ 2 : ผลการตรวจพบไข่พยาธิเข็มหมุดจำแนกตามเพศและอายุ

ศูนย์ พัฒนา เด็กเล็ก	เพศ		ผลตรวจ		อายุ (ปี)					ไม่มีตัว อย่าง (คน)	รวม
	ชาย	หญิง	ผลบวก	ผลลบ	1	2	3	4	5		
วัดม่อน จำศีล	15*	12	1 ราย (3.70%)	26 ราย (96.30%)	1	17*	8	0	1	1	28
บ้านโศก หัวช้าง	20*	14	1 ราย (2.94%)	33 ราย (97.06%)	3	18*	8	5	0	4	38
วัด หนองห้า	13	12*	1 ราย (4%)	24 ราย (96%)	1	9	14*	2	0	2	27
บ้าน บุญเกิด	14	7*	1 ราย (4.76%)	20 ราย (95.24%)	0	1	7	11	2*	11	32
รวม	62	45	4 ราย (3.74%)	103 ราย (96.26%)	5	45	37	18	3	18	125

*กลุ่มที่พบว่าให้ผลบวก

อภิปรายผล

จากการสำรวจความชุกของพยาธิเข็มหมุด (*E. vermicularis*) ในเด็กปฐมวัยจากโรงเรียนในเขตเทศบาล เขตจตุจักร ตำบลพระบาท จังหวัดลำปาง ในปี พ.ศ.2562 ด้วยวิธี Scotch tape technique จำนวน 125 คน พบว่ามีเด็กนักเรียนติดเชื้อพยาธิเข็มหมุด ร้อยละ 3.74 โดยพบในเพศชายและหญิงเท่าๆกัน โดยสามารถพบเชื้อได้ในช่วงอายุ 2-5 ปี และพบมากในช่วงอายุ 2 ปี ซึ่งอุบัติการณ์ในการพบความชุกของพยาธิเข็มหมุดดังกล่าว สอดคล้องกับจำนวนผู้ติดเชื้อทั่วโลกซึ่งมีประมาณหนึ่งพันล้านคน และ 1 ใน 3 ของผู้ติดเชื้อเป็นเด็กอายุ 5-10 ปี (Cook และคณะ, 1994) และสอดคล้องกับการศึกษาของพรรณีและคณะ ที่รายงานการพบความชุกของการติดเชื้อ ในช่วงอายุ 2-9 ปี โดยในการศึกษารั้งนี้พบว่าความชุกของโรคพยาธิเข็มหมุดในลำปางมีจำนวนร้อยละ 3.74 ซึ่งพบว่ามีจำนวนน้อยกว่าผลการศึกษาที่จังหวัดเพชรบูรณ์ (ร้อยละ 15.2) (ลักษณะคณา และคณะ 2560) และน้อยกว่า ผลการรายงานที่ภาคอีสาน (นครราชสีมา) ซึ่งพบความชุกของโรคในนักเรียน ร้อยละ 6.06 ในปี 2562 (พรรณีและคณะ 2562) และ ร้อยละ 6.0 ในปี 2563 (สรารัฐ และคณะ 2563) ซึ่งการศึกษารั้งนี้อาจสรุปได้ว่าการติดเชื้อพยาธิเข็มหมุด (*Enterobius vermicularis*) ยังคงเป็นปัญหาสำคัญทางด้านสาธารณสุขของประเทศไทยที่ยังต้องได้รับการพัฒนาและแก้ไข โดยเฉพาะในเขตพื้นที่ต่างจังหวัด

ข้อเสนอแนะ

ผู้ปกครองของเด็กปฐมวัยที่ตรวจพบว่าการติดเชื้อพยาธิเข็มหมุด *E. vermicularis* ได้รับคำแนะนำถึงแนวทางในการรักษาโรคติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดอย่างถูกวิธี สามารถประยุกต์ใช้ข้อมูลที่ได้รับจากการศึกษาวิจัยไปใช้ในการวางแผนป้องกันและควบคุมการแพร่กระจายของโรคพยาธิเข็มหมุดในพื้นที่ศึกษาต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- Cook GC. *Enterobius vermicularis* infection. Gut 1994; 35: 1159-62.
- Graham CF. A device for the diagnosis of *Enterobius* infection. Amer J Trop Med 1941; 21(1):159-61.
- Jacobsen, K., Ribeiro, P., Quist, B., Rydbeck, B. Prevalence of Intestinal Parasites in Young Quichua Children in the Highlands of Rural Ecuador. Journal of Health, Population and Nutrition 2007; 25, 399-405.
- Pawlowski ZS. Enterobiasis. in Warren DS, Mahmoud AAF. (eds.). Tropical geographical medicine. McGraw-Hill, New York, 1984.
- Lee, S., Lee, J., Ju, J., Lee, W., Cho, S. Prevalence of *Enterobius vermicularis* among preschool children in Gimhae-si, Gyeong-sangnam-do, Korea. The Korean Journal of Parasitology 2011; 49, 183-185.
- กัญญารัตน์ เตือนหงา อัญชลี เตชะเสน อีรารัตน์ คงทน ลักษณะคณา กิจจรัส (2560). อัตราความชุกของโรคพยาธิเข็มหมุดในเด็กปฐมวัย เขตอำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์. การประชุมวิชาการระดับชาติ พะเยาวิจัย ครั้งที่ 6 ประจำปี 2560 “พะเยาวิจัย PHAYAO RESEARCH CONFERENCE”. (Proceedings) 2560; 280-288.
- ฉัตรวิรัตน์ ไกรเทพ พลวรรต ทองสุข ชาลินี ปลัดพรม ปกรณ์ ไทยานันท์ สราวุธ สายจันมา (2563). ความชุกของการติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดในนักเรียน โรงเรียนบ้านคลองบง อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา. การประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาลัยนครราชสีมา ครั้งที่ 7 ประจำปี พ.ศ.2563 “นวัตกรรมเพื่อสุขภาพและสังคม ในยุคดิจิทัล”
- พรณี ชินเจริญพันธ์ วรพรรณ ยิ่งศิวัชพัฒน์ พลวรรต ทองสุข ทศนีย์ เสาวนะ บุชบา มาตระกูล กรธณัฐ ปัญญาใส ศิริกาญจน์ ไกรบำรุง สราวุธ สายจันมา (2562) พยาธิเข็มหมุดในนักเรียนโรงเรียนบ้านคลองบง อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา. การประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาลัยนครราชสีมา ครั้งที่ 6 ประจำปี พ.ศ.2562 “สังคมผู้สูงวัย: โอกาสและความท้าทายของอุดมศึกษา” 976-982.
- อรุณ เกียรติวุฒิ และวิฑูร ไวยนันท์. (2540). หนอนพยาธิใบไม้ พยาธิตัวตืด ปรสิตอื่นๆ และแมลงที่สำคัญทางการแพทย์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

การประเมินการนวดหน้าเพื่อลดการหย่อนคล้อยของผิวหนัง

Evaluation of Facial Massage for Reducing Facial Skin Laxity

ผู้วิจัย

จุฑาภรณ์ ขวัญสังข์

รสริน ทักสิน

สายเพชร ประภาวิชา

เบญจวรรณ โสภา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสุขภาพและความงาม

วิทยาลัยการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการนวดหน้าต่อการลดการหย่อนคล้อยของผิวหนัง ทำการทดลองในกลุ่มทดลองเพศชายและหญิง จำนวน 18 คน อายุ 40-60 ปี ที่มีริ้วรอยตามการจำแนกของ Fitzpatrick ระดับ 1-2 ทำการนวดหน้าในรูปแบบเดียวกันโดยพนักงานนวดคนละ 20 นาที สัปดาห์ละ 1 ครั้งเป็นเวลา 10 สัปดาห์ ติดต่อกัน เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินการนวดหน้าทำก่อนและหลังการนวดหน้าต่อการลดความหย่อนคล้อยของผิวหนังมี 4 ส่วนคือ ภาพถ่ายการเปลี่ยนแปลงของริ้วรอยบนใบหน้า 3 ตำแหน่ง (ร่องแก้ม หางตา และหน้าผาก) ค่าการเปลี่ยนแปลงของความยืดหยุ่นและเม็ดสีของผิวหนัง และความเจ็บปวดขณะนวดหน้า วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปด้วยสถิติพรรณนา และค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วยความแปรปรวนทางเดียว (ANOVA)

ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มทดลองอยู่ในช่วงอายุเฉลี่ย 44.8 ปี ผลการนวดหน้าพบว่าลดความหย่อนคล้อยของใบหน้าโดยลดริ้วรอยบนใบหน้าทั้ง 3 ตำแหน่ง (ร่องแก้ม หางตา และหน้าผาก) ในสัปดาห์ที่ 6 ถึงสัปดาห์ที่ 10 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ เพิ่มความยืดหยุ่นของใบหน้า และลดเม็ดสีของผิวหนังหลังการนวดหน้าในสัปดาห์ที่ 2 จนถึงสัปดาห์ที่ 10 กลุ่มทดลองทุกคนไม่มีอาการปวดในขณะนวดและหลังการนวดหน้า

คำสำคัญ : การนวดหน้า ความยืดหยุ่น เม็ดสี การหย่อนคล้อยของผิวหนัง

Abstract

The study aimed to examine the facial Massage for reducing facial skin Laxity. Eighteen experimental group, male or female, between 40-60 years, wrinkle according to the Fitzpatrick classification level 1-2. Each subject received the same standardized facial massage by the same skilled therapist, for 20 min, 1 time/week, 10 weeks. The study instrument consisted of 4 parts; photographs of face 3 positions (Horizontal forehead lines, periorbital lines and nasolabial folds), elasticity, pigment, and pain experienced determination pre and post facial massage. Descriptive statistic was used to analyze and difference between groups with one-way variance (ANOVA)

The results of the study revealed that the experimental group was average age 44.8 years old. The results of the facial massage reduced the facial skin laxity by reducing wrinkles on 3 facial positions (Horizontal forehead lines, periorbital lines and nasolabial folds) in the 6th week until the 10th week, statistically significant at $p < 0.05$. Increase the elasticity and reduce the pigment of the skin after the facial massage in the 2nd week until the 10th week. All experimental group had no pain during the facial massage

Keywords : Facial massage, Elasticity, Pigment, Facial Skin Laxity

บทนำ

การหย่อนคล้อยของผิวหนัง เกิดจากการเสื่อมสภาพของผิวหนังในชั้นหนังกำพร้า (Epidermis) และชั้นหนังแท้ (Dermis) โดยผิวหนังเป็นอวัยวะที่มีพื้นที่ใหญ่ที่สุดของร่างกายประกอบด้วย ชั้นหนังกำพร้า ชั้นหนังแท้ และชั้นไขมันใต้ผิวหนัง⁽¹⁾ ทำหน้าที่ปกป้องอันตรายจากสิ่งแวดล้อม ควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย รับความรู้สึกสัมผัส ดูดซึมสารเข้าสู่ร่างกาย สร้างวิตามินดี และทำหน้าที่ระบบภูมิคุ้มกันที่ผิวหนัง⁽²⁻⁴⁾ เมื่อเข้าสู่วัยผู้สูงอายุจะมีการเปลี่ยนแปลงของระบบต่าง ๆ ของร่างกายรวมถึงการเปลี่ยนแปลงที่ผิวหนัง การทำหน้าที่ของผิวหนังลดลง มีการเสื่อมสภาพของผิวหนังซึ่งมีสาเหตุเกิดจากการลดการสร้างของคอลลาเจน อิลาสติน ลดการไหลเวียนของระบบเลือด ระบบน้ำเหลือง ส่งผลทำให้ผิวหนังขาดความยืดหยุ่น เกิดริ้วรอยและความหย่อนคล้อยของผิวหนัง⁽⁵⁾ การลดลงของไขมันที่ชั้นหนังกำพร้า การลดการสร้างของคอลลาเจนในชั้นหนังแท้ รวมถึงการกระตุ้นจากสิ่งแวดล้อม เช่น แสงแดด สารเคมี ทำให้ผิวแห้ง รอยดำ เกิดริ้วรอยบนใบหน้า ทุ่งใต้ตา ร่องแก้ม และรอยเหี่ยวย่นบริเวณหน้าผาก คาง และลำคอ⁽⁶⁾ การกระตุ้นผิวหนังให้มีการไหลเวียนของระบบเลือดและระบบน้ำเหลือง เพิ่มการกระตุ้นการไหลเวียนของระบบเลือดและน้ำเหลืองที่ผิวหนังสามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่ การนวด การใช้เครื่องมือทางการแพทย์ เป็นต้น

ปัญหาการหย่อนคล้อยของใบหน้า ปรากฏให้เห็นได้จากริ้วรอยที่ปรากฏบนใบหน้า ทำให้ขาดความมั่นใจในการประกอบอาชีพในอาชีพที่ต้องใช้ความสวยงามของใบหน้า ส่งผลให้ประชาชนให้ความสนใจในการดูแลสุขภาพและความงามมากขึ้น โดยเฉพาะการดูแลผิวหน้าเพื่อเสริมสร้างบุคลิกภาพและความมั่นใจในการประกอบอาชีพ ในทางการแพทย์มีการใช้เครื่องมือช่วยชะลอการเกิดริ้วรอย ลดความหย่อนคล้อยและจุดดำของผิวหน้า เช่น เครื่องเลเซอร์ เครื่องยกกระชับใบหน้า ตลอดจนการฉีดโบท็อกซ์ที่ใบหน้าและสารฟิลเลอร์เพื่อเติมเต็มผิวเพื่อลดปัญหาดังกล่าว⁽⁷⁻⁸⁾ โดยพบว่าการใช้เครื่องมือในการดูแลใบหน้าสามารถลดริ้วรอยและความหย่อนคล้อยของใบหน้าได้ผลดี แต่มีเรื่องค่าใช้จ่ายต่อครั้งที่สูงและการดูแลผิวหน้าหลังการทำได้ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ เช่น การหลีกเลี่ยงแสงแดด⁽⁹⁾ การดูแลผิวหน้าอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยในการลดปัญหาผิวหน้าคือการนวดหน้า การนวดหน้าช่วยกระตุ้นการไหลเวียนของระบบเลือดและน้ำเหลือง ส่งผลให้ผิวหนังได้รับสารอาหารและออกซิเจนมาเลี้ยงที่บริเวณผิวมากขึ้น ช่วยระบายของเสียที่เนื้อเยื่อระหว่างเซลล์ และยังช่วยกระตุ้นการไหลเวียนของน้ำเหลืองบริเวณใบหน้า ทำให้ลดความหย่อนคล้อย ริ้วรอย และจุดดำบนใบหน้าได้

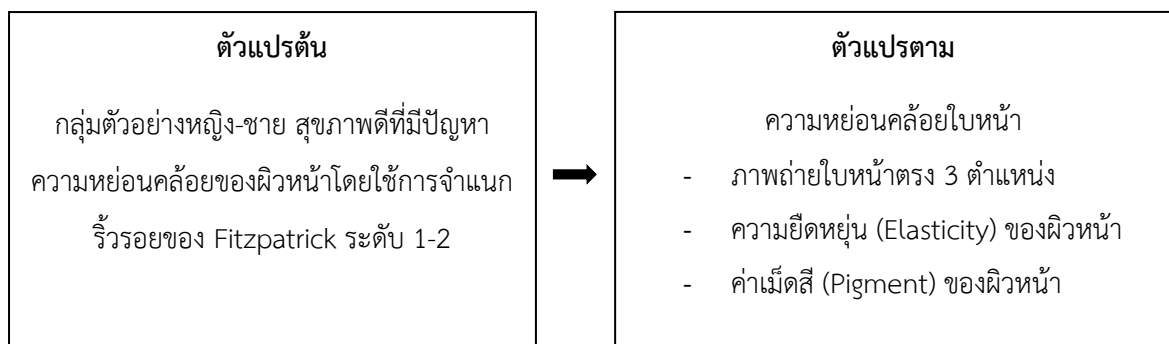
นอกจากนี้ การนวดยังมีการนำมาใช้ในการรักษาที่เรียกว่าการนวดเพื่อรักษาโรค (Massage therapy) พบว่ามีการนำการนวดมารักษาโรคและลดอาการเจ็บป่วย เช่น การนวดเพื่อลดอาการเจ็บปวด การนวดเพื่อเพิ่มระบบภูมิคุ้มกัน การนวดในหญิงตั้งครรภ์ การนวดในเด็ก⁽¹⁰⁻¹³⁾ การนวดยังนำมาใช้ในการดูแลผิวหน้าในการกระตุ้น

การไหลเวียนของระบบเลือด ระบบน้ำเหลือง และระบบกล้ามเนื้อบนใบหน้า ทำให้ผิวหนังดูอ่อนเยาว์ ผิวหนังและกล้ามเนื้อบริเวณใบหน้าจะช้ำมากขึ้น ริ้วรอยลดลง รูปทรงใบหน้ามีความกระชับมากขึ้น⁽¹⁴⁾ จากการศึกษาพบว่า มีหนังสือเกี่ยวกับกับดูแลผิวหนังและการนวดหน้าเป็นจำนวนมากที่อธิบายถึงการนวดหน้าช่วยชะลอการเหี่ยวย่น ลดริ้วรอย ลดการหย่อนยานของผิวหนัง⁽¹⁵⁾ แต่มีการทำวิจัยในการนวดหน้าเพื่อลดริ้วรอยน้อย ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงเป็นที่มาของการวิจัยในครั้งนี้เพื่อประเมินการนวดหน้าเพื่อลดการหย่อนคล้อยของใบหน้า ด้วยการลดริ้วรอย เพิ่มความยืดหยุ่นบริเวณใบหน้า ลดจำนวนเม็ดสีที่ทำให้ผิวหนังดูอ่อนวัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการนวดหน้าต่อการลดความหย่อนคล้อยของผิวหนัง
2. เพื่อศึกษาการนวดหน้าต่อการเพิ่มความยืดหยุ่นของผิว (Elasticity) และลดเม็ดสี (Pigment) ของผิวหนัง

กรอบแนวคิดในการทำการวิจัย



วิธีการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นบุคลากรในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เพศชายหรือเพศหญิง อายุ 40-60 ปี สุขภาพดี ไม่มีโรคประจำตัว อาศัยในอำเภอคลองหก จังหวัดปทุมธานี ที่มีปัญหาริ้วรอยบนใบหน้า โดยใช้เกณฑ์การคัดเลือกประชากรที่มีร้วรอยตามการจำแนกของ Fitzpatrick อยู่ในระดับที่ 1-2⁽¹⁶⁾ ดังนี้

ระดับที่ 1 มีร้วรอยน้อย (Fine wrinkles)

ระดับที่ 2 มีร้วรอยปานกลาง (Fine to moderate depth wrinkles)

ระดับที่ 3 มีร้วรอยมาก (Fine to deep wrinkles, numerous lines)

เกณฑ์การพิจารณาในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้าและเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างออก โดยกำหนดคุณสมบัติดังนี้

1.1 เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้า (Inclusion criteria)

- เพศหญิง-เพศชาย อายุ 45-60 ปี
- มีปัญหาริ้วรอย รอยย่น ความหย่อนยานของผิว ระดับที่ 1-2

- ไม่ทำทรีทเม้นท์ที่ใบหน้า ได้แก่ การฉีดโบท็อกซ์ ฟิเลอร์ การกรอหน้าด้วยเกร็ดอัญมณี การใช้เครื่องผลัดชั้นวิตามิน ในระยะเวลา 6 เดือนก่อนและหลังการวิจัย

- ไม่ตั้งครรภ์/ไม่อยู่ในระยะให้นมบุตร
- ไม่เป็นโรคผิวหนัง/ไม่มีการติดเชื้อที่ผิวหนัง/ไม่มีแผลเปิด
- ไม่เป็นโรคหัวใจและหลอดเลือด โรคความดันโลหิตสูง โรคเลือด โรคระบบภูมิคุ้มกัน โรคเมร็งทุกชนิด
- ไม่ได้รับการผ่าตัดที่ใบหน้า
- เซ็นใบยินยอมการเข้าร่วมงานวิจัยในการกรอหน้า (Consent form)

1.2 เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างออก (Exclusion criteria)

- มีแสดงอาการทางผิวหนัง ได้แก่ อาการบวม อักเสบ ผื่น
- มีอาการเจ็บ ความไม่สบาย

จากงานวิจัยการคำนวณกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เทคนิคของ Cohen J. (1988)⁽¹⁷⁾ โดยกำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติร้อยละ 5 และอำนาจในการจำแนกร้อยละ 95 (Power = 0.95, effect size = 0.80) ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 16 คน และเพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูลหรือออกจากการวิจัยของกลุ่มตัวอย่างจึงเพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่างเป็น 18 คน คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ทำการทดลองที่วิทยาลัยการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี โดยกลุ่มการทดลองผ่านการตรวจร่างกายเบื้องต้นและซักประวัติทั้งหมดได้รับการอธิบายวิธีการทดลองอย่างละเอียด พร้อมขั้นตอนการดูแลขณะการทดลอง ระหว่างการทดลองและหลังการทดลอง กลุ่มตัวอย่างทุกคนเซ็นหนังสือยินยอม (Consent form) เข้าร่วมในงานวิจัย ผู้วิจัยให้ชื่อ ที่อยู่ และเบอร์โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ตลอดเวลาในช่วงทำการทดลอง

2. อุปกรณ์

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองประกอบไปด้วย เครื่องวิเคราะห์ผิว (KOWA OPTIC, Taiwan) กล้องถ่ายรูปแบบอัตโนมัติ (Panasonic DMC-FH-7, USA) น้ำมันมะพร้าวสกัดเย็น (บริษัทน้ำมันมะพร้าวไทยจำกัด จังหวัดสมุทรสาคร) เจลทำความสะอาดใบหน้า (Neutrogena) สำลีแห้ง สำลีเปียก หมวกกระดาษ กระดาษเช็ดหน้า 70% แอลกอฮอล์ และผ้าขนหนูผืนเล็ก

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยซึ่งทำการทดลองในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 18 กลุ่มตัวอย่างจะได้รับการวัดความดันโลหิต ชีพจร และอุณหภูมิซึ่งต้องมีค่าปกติทุกครั้ง ทำการนวดหน้าโดยพนักงานนวด (Therapist) ที่มีประสบการณ์ด้านการนวดหน้ามากกว่า 10 ปี ทำการอบรมทำนวด ตำแหน่งการนวด น้ำหนักมือให้มีมาตรฐานเหมือนกันทุกครั้งที่ทำการนวดหน้า กลุ่มตัวอย่างจะได้รับการนวดหน้าครั้งละ 20 นาที สัปดาห์ละ 1 ครั้งเป็นเวลา 10 สัปดาห์ โดยก่อนและหลังการนวดหน้าทำการถ่ายภาพใบหน้า วัดความยืดหยุ่น เม็ดสี และสอบถามความเจ็บปวดขณะนวดหน้า ทำการทดลองในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิเท่ากับ 25 องศาเซลเซียส ไม่มีเสียงรบกวน ทำให้กลุ่มตัวอย่างรู้สึกผ่อนคลายขณะนวดหน้า ขั้นตอนการนวดหน้าการดัดแปลงท่าที่ใช้ในการนวดหน้าของ Mehta and Mehta, 2004⁽¹⁸⁾ และ Kiviluoma, 2013⁽¹⁴⁾ ซึ่งเป็นท่าในการนวดกระชับใบหน้าที่แสดงรูปที่ 1 โดยมีขั้นตอนดังนี้

- เช็ดเครื่องสำอางและทำความสะอาดใบหน้า
- ล้างทำความสะอาดใบหน้าด้วยเจลทำความสะอาด ซับหน้าให้แห้ง
- นวดบริเวณใบหน้า ประกอบไปด้วยท่า Effleurage, Friction, Petrissage, Tapotement ด้วยน้ำมันมะพร้าวสกัดเย็นคนละ 1 มิลลิลิตร เป็นเวลา 20 นาทีต่อครั้ง สัปดาห์ละ 1 ครั้งเป็นเวลา 10 สัปดาห์ ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 แสดงขั้นตอนการนวดหน้า

ระหว่างการนวดหน้ากลุ่มตัวอย่างจะถูกถามถึงความเจ็บปวดขณะนวดหน้า โดยเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วย 3 ส่วนดังนี้คือ

- 3.1 การประเมินความหย่อนคล้อยของใบหน้าจากการเปลี่ยนแปลงของใบหน้าจากภาพถ่าย
- 3.2 การประเมินการนวดหน้าต่อการเปลี่ยนแปลงความยืดหยุ่นและเม็ดสีของผิวหนัง
- 3.3 การประเมินความเจ็บปวดขณะทำการนวดหน้า

3.1 การประเมินความหย่อนคล้อยของใบหน้าจากการเปลี่ยนแปลงของใบหน้าจากภาพถ่าย

การประเมินการนวดหน้าต่อการลดความหย่อนคล้อยบนใบหน้า ทำการประเมินริ้วรอยที่ใบหน้าด้วยภาพถ่ายใบหน้าตรงของกลุ่มตัวอย่างก่อนการนวดหน้าเพื่อเป็น baseline โดยใช้กล้องถ่ายภาพแบบอัตโนมัติระยะห่างจากกล้องถึงใบหน้ากลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 30 เซนติเมตร ลักษณะภาพเป็นแบบเต็มใบหน้าหน้าตรง (Full face frontal view) นำไปเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของความหย่อนคล้อยบนใบหน้าตามการทดลองของ Nishimura et al., 2016⁽¹⁹⁾ หลังจากนั้นให้นักวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis) ที่มีความชำนาญในการแยกความแตกต่างและไม่เกี่ยวข้องกับการทดลองในครั้งนี้ ทำการเปรียบเทียบริ้วรอยที่บริเวณใบหน้า 3 ตำแหน่ง ได้แก่ ริ้วรอยบริเวณหน้าผาก (Horizontal forehead lines) ริ้วรอยบริเวณร่องแก้ม (Periorbital lines) และริ้วรอยบริเวณรอบดวงตา (Nasolabial folds) ทุกครั้งหลังการนวดหน้าในสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 10 แล้วนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่า baseline โดยให้ค่าการเปลี่ยนแปลงดังนี้

- 0 หมายถึง ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
- 1 หมายถึง มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย
- 2 หมายถึง มีการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน

3.2 การประเมินการนวดหน้าต่อการเปลี่ยนแปลงความยืดหยุ่นและเม็ดสีของผิวหนัง

การประเมินการนวดหน้าต่อการเปลี่ยนแปลงความยืดหยุ่นและเม็ดสีบนผิวหนัง ทำการวัดความยืดหยุ่นและเม็ดสีบนใบหน้าก่อนและหลังการนวดหน้าด้วยเครื่องวิเคราะห์ผิว (Skin analysis) โดยทำการวัดความยืดหยุ่นและเม็ดสีจำนวน 3 ครั้ง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย นำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับ baseline โดยค่าที่ได้จะถูกเปลี่ยนเป็นร้อยละของการเพิ่มขึ้นของความยืดหยุ่น และร้อยละของการลดลงของเม็ดสี การวัดค่าความยืดหยุ่นและเม็ดสีจะวัดทุกครั้งหลังการนวดหน้าสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 10 สัปดาห์

3.3 การประเมินความเจ็บปวดขณะทำการนวดหน้า

กลุ่มตัวอย่างจะได้รับการสอบถามจากผู้วิจัยในเรื่องความเจ็บปวดต่อการนวดหน้า โดยใช้แบบการประเมินความเจ็บปวดต่อการนวดหน้า แบบประเมินที่ใช้เป็นแบบประเมินระดับความปวด (Pain experienced) ตามแบบทดสอบของ Nishimura et al., 2016⁽¹⁹⁾ สอบถามถึงความเจ็บปวดในขณะนวดหน้าและหลังการนวดหน้าทุกครั้ง โดยมีค่าแสดงระดับความเจ็บปวด ดังนี้

- 0 หมายถึง ไม่มีความเจ็บปวด
- 1 หมายถึง ไม่สบายหลังการนวดหน้า
- 2 หมายถึง มีอาการปวดเล็กน้อย
- 3 หมายถึง มีอาการปวดปานกลาง
- 4 หมายถึง มีอาการปวดมาก

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดลองมาแสดงเป็นค่าเฉลี่ย (Mean) $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ทำการวิเคราะห์ค่าความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการทดลองด้วยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปด้วยความแปรปรวนทางเดียว (ANOVA) โดยมีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

สรุปผลการวิจัย

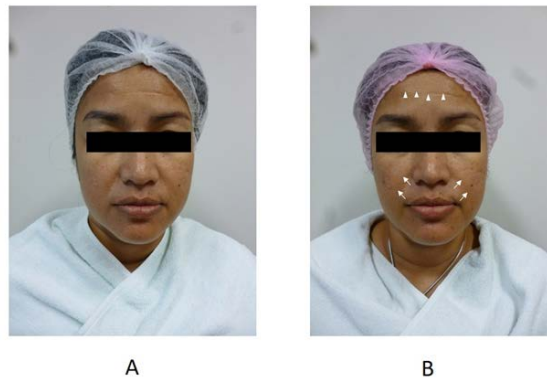
1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชายและหญิง อายุเฉลี่ย 44.8 ปี จำนวน 18 คน เพศชาย 1 คน (5.54 %) เพศหญิง 17 คน (94.44%) ร้อยละใบหน้าตามแบบประเมินการจำแนกริ้วรอยของ Fitzpatrick ระดับที่ 1 จำนวน 10 คน (55.56%) ระดับที่ 2 จำนวน 8 คน (44.44%)

2. ผลการประเมินความหย่อนคล้อยของใบหน้าจากการเปลี่ยนแปลงของใบหน้าจากภาพถ่าย

ผลการประเมินการนวดหน้าต่อการลดความหย่อนคล้อยบนใบหน้า ทำการประเมินการเปลี่ยนแปลงของ ริ้วรอยบนใบหน้า 3 ตำแหน่ง ในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 18 คน ทำการนวดหน้าสัปดาห์ละ 1 ครั้งติดต่อกันเป็นเวลา 10 สัปดาห์ พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของ ริ้วรอยบริเวณใบหน้า 3 ตำแหน่ง ได้แก่ หน้าผาก รอบดวงตา และร่องแก้ม

พบว่าเริ่มมีการลดลงของริ้วรอยบริเวณร่องแก้มในสัปดาห์ที่ 2 และลดลงในสัปดาห์ที่ 3 เท่ากับ 0.06 ± 0.06 ต่อเนื่องจนถึงสัปดาห์ที่ 10 เท่ากับ 0.56 ± 0.17 (แสดงลูกศรสีขาวบริเวณร่องแก้ม) เมื่อเปรียบเทียบกับ baseline อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ ดังแสดงในรูปที่ 2 การเปลี่ยนแปลงของริ้วรอยที่บริเวณรอบดวงตาเริ่มลดลงในสัปดาห์ที่ 3 ลดลงอย่างต่อเนื่องในสัปดาห์ที่ 4 เท่ากับ 0.06 ± 0.06 จนถึงสัปดาห์ที่ 10 เท่ากับ 0.28 ± 0.11 เมื่อเปรียบเทียบกับ baseline อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ การเปลี่ยนแปลงของริ้วรอยที่บริเวณหน้าผากเริ่มลดลงในสัปดาห์ที่ 6 ลดลงในสัปดาห์ที่ 7 เท่ากับ 0.17 ± 0.09 ลดลงอย่างต่อเนื่องในสัปดาห์ที่ 10 เท่ากับ 0.22 ± 0.13 (แสดงลูกศรสีขาวบริเวณหน้าผาก) เมื่อเปรียบเทียบกับ baseline อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ ดังแสดงในรูปที่ 2 และแสดงการเปลี่ยนแปลงของริ้วรอยทั้ง 3 ตำแหน่งในสัปดาห์ที่ 1-10 ในตารางที่ 1



รูปที่ 2 แสดง A) แสดงภาพ baseline B) แสดงการเปลี่ยนแปลงที่บริเวณหน้าผากและร่องแก้ม

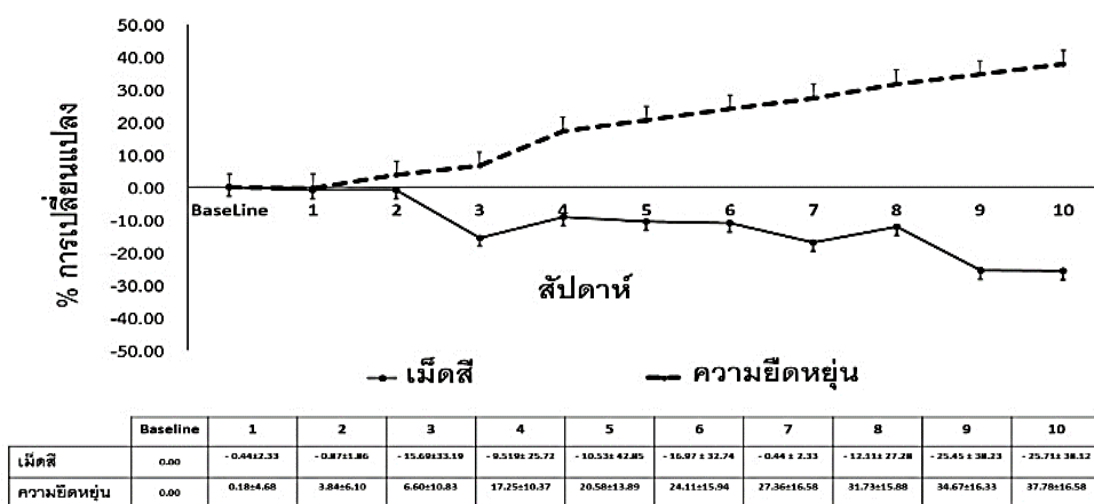
ตารางที่ 1 แสดงการวัดหน้าต่อการเปลี่ยนแปลงของริ้วรอยใบหน้าบริเวณหน้าผาก รอบดวงตา และร่องแก้ม เมื่อเปรียบเทียบกับ baseline ในสัปดาห์ที่ 1-10 สัปดาห์ (n=18)

สัปดาห์	Baseline	หน้าผาก (Mean $\pm$ SD)	รอบดวงตา (Mean $\pm$ SD)	ร่องแก้ม (Mean $\pm$ SD)
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.06 ± 0.06
3	0.00	0.00	0.06 ± 0.06	$0.06 \pm 0.06^*$
4	0.00	0.00	$0.06 \pm 0.06^*$	$0.17 \pm 0.09^*$
5	0.00	0.00	$0.06 \pm 0.06^*$	$0.28 \pm 0.11^*$
6	0.00	0.17 ± 0.09	$0.06 \pm 0.06^*$	$0.33 \pm 0.11^*$
7	0.00	$0.17 \pm 0.09^*$	$0.11 \pm 0.08^*$	$0.39 \pm 0.12^*$
8	0.00	$0.17 \pm 0.09^*$	$0.28 \pm 0.11^*$	$0.50 \pm 0.15^*$
9	0.00	$0.22 \pm 0.13^*$	$0.28 \pm 0.13^*$	$0.56 \pm 0.17^*$
10	0.00	$0.22 \pm 0.13^*$	$0.28 \pm 0.11^*$	$0.56 \pm 0.17^*$

* แสดงค่า Mean $\pm$ SD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

3. ผลการประเมินการนัดหน้าต่อการเปลี่ยนแปลงความยืดหยุ่นและเมตสีของผิวหนัง

ผลการประเมินความยืดหยุ่นและเมตสีของผิวหนัง ทำการวัดการเปลี่ยนแปลงความยืดหยุ่นและเมตสีของผิวหนังเปรียบเทียบกับ baseline เป็นเวลา 10 สัปดาห์ วัดความยืดหยุ่นและเมตสีจำนวน 3 ครั้ง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย นำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับ baseline โดยค่าที่ได้จะถูกเปลี่ยนเป็นร้อยละของการเพิ่มขึ้นของความยืดหยุ่นและร้อยละของการลดลงของเมตสี พบว่าการเพิ่มขึ้นของความยืดหยุ่นที่ผิวหนังในสัปดาห์ที่ 2 เท่ากับร้อยละ 3.84 ± 6.10 และเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนถึงสัปดาห์ที่ 10 เท่ากับร้อยละ 37.78 ± 16.58 เมื่อเปรียบเทียบกับ baseline ในขณะที่การประเมินการเปลี่ยนแปลงของเมตสี ทำการวัดการเปลี่ยนแปลงของเมตสีเทียบกับ baseline เป็นเวลา 10 สัปดาห์ พบว่าค่าเมตสีบริเวณผิวหนังเริ่มลดลงในสัปดาห์ที่ 3 เท่ากับร้อยละ -15.69 ± 33.19 และลดลงอย่างต่อเนื่องจนถึงสัปดาห์ที่ 10 เท่ากับร้อยละ -25.71 ± 38.12 ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบค่าร้อยละการเปลี่ยนแปลงของความยืดหยุ่นของผิวและเมตสี ก่อนและหลังการนัดหน้าเปรียบเทียบกับ baseline เป็นเวลา 10 สัปดาห์ (n=18)

4. ผลการประเมินความเจ็บปวดต่อการนัดหน้า

ผลการประเมินความเจ็บปวดของกลุ่มตัวอย่างต่อการนัดหน้า โดยใช้แบบประเมินระดับความปวด (Pain experienced) พบว่าไม่มีกลุ่มตัวอย่างคนใดที่มีอาการปวดขณะนัดและหลังการนัดหน้า ทุกคนมีสภาพใบหน้าปกติ ไม่มีอาการผิดปกติที่ผิวหนัง เช่น มีผื่นแดง อาการแพ้

อภิปรายผลการทดลอง

จากการทดลองในกลุ่มตัวอย่างสุขภาพดีเพศชายและเพศหญิง จำนวน 18 คน อายุเฉลี่ย 44.8 ปี มีรูรอยตามการจำแนกของ Fitzpatrick อยู่ในระดับ 1-2 ทำการนัดหน้าคนละ 20 นาที ติดต่อกันเป็นเวลา 10 สัปดาห์ ทำการประเมินผลการนัดหน้าต่อการลดความหย่อนคล้อยของใบหน้าด้วยภาพถ่ายของใบหน้า 3 ตำแหน่ง พบว่าการนัดหน้าสามารถลดรูรอยบริเวณร่องแก้ม รอบดวงตา และหน้าผากในสัปดาห์ที่ 2 ลดพร้อมกันทั้ง 3 ตำแหน่งในสัปดาห์ที่ 6 และต่อเนื่องจนถึงสัปดาห์ที่ 10 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ ในขณะที่การประเมินการนัด

หน้าต่อการเปลี่ยนแปลงความยืดหยุ่นและเม็ดสีบนใบหน้า พบว่าค่าร้อยละความยืดหยุ่นของผิวหนังเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 2 เพิ่มขึ้นต่อเนื่องจนถึงสัปดาห์ที่ 10 ค่าร้อยละการเปลี่ยนแปลงของเม็ดสีเริ่มลดลงในสัปดาห์ที่ 3 และลดลงต่อเนื่องจนถึงสัปดาห์ที่ 10 กลุ่มตัวอย่างทุกคนไม่มีอาการปวดในขณะนวดและหลังการนวดหน้าเป็นเวลา 10 สัปดาห์ จากการทดลองในครั้งนี้พบว่า การนวดหน้าสามารถลดการหย่อนคล้อยของใบหน้า ซึ่งการนวดหน้าจะช่วยกระตุ้นการไหลเวียนเลือด น้ำเหลือง ช่วยนำพาสารอาหารและขจัดน้ำส่วนเกินออกเซลล์ที่บริเวณใบหน้า และลดอาการบวมได้ การนวดหน้าจะช่วยป้องกันการเกิดริ้วรอยบนใบหน้า ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ⁽²⁰⁾ ซึ่งการทดลองนี้สอดคล้องกับการทดลองของ Nishimura et al., 2016⁽¹⁹⁾ จากการทดลองยังพบว่าผู้ที่เริ่มมีริ้วรอยและอายุอยู่ในช่วง 40-50 ปี มีการตอบสนองต่อการนวดหน้าดี ค่าความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้นและค่าของเม็ดสีผิวหนังลดลง ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างที่มีริ้วรอยปานกลางระดับ 2 และมีอายุมากกว่า 50 ปี จะตอบสนองต่อการนวดหน้าน้อยกว่า ค่าความยืดหยุ่นและเม็ดสีผิวหนังมีการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าคนที่มีอายุน้อยและริ้วรอยน้อยกว่า ดังนั้นการดูแลและการป้องกันริ้วรอยควรดูแลตั้งแต่ไม่มีริ้วรอยหรือมีน้อย อายุไม่เกิน 40 ปี จะช่วยลดริ้วรอยและความหย่อนคล้อยของใบหน้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การนวดยังส่งเสริมการทำงานของร่างกาย มีบทบาทที่ผิวหนัง เนื้อเยื่อ กล้ามเนื้อส่งเสริมการไหลเวียนของโลหิตและน้ำเหลือง มีงานวิจัยที่แสดงให้เห็นว่าการนวดช่วยลดปวดเฉียบพลันและเรื้อรัง ช่วยผ่อนคลายกล้ามเนื้อ ส่งเสริมการนอนหลับ ลดความเครียด และส่งเสริมสุขภาพชีวิตที่ดีขึ้น⁽²¹⁾ การนวดหน้ายังนำมาใช้ในการดูแลการรักษาโรคที่ใบหน้า เช่น การนวดหน้าในการรักษาโรคใบหน้าเบี้ยวครึ่งซีก (Bell's palsy) และโรคกล้ามเนื้ออ่อนแรง (Myasthenia gravis) ที่ช่วยให้คนไข้รู้สึกผ่อนคลาย ลดความเครียดและวิตกกังวล⁽²²⁾ การนวดระบายน้ำเหลืองเพื่อเป็นการกระตุ้นการไหลเวียนของน้ำเหลืองบริเวณที่ได้รับบาดเจ็บหรือหลังการผ่าตัดเพื่อกระตุ้นให้มีการไหลเวียนของระบบเลือดและน้ำเหลือง ลดอาการบวม⁽²¹⁾ การนวดยกกระชับใบหน้าเพื่อลดริ้วรอยเหี่ยวย่น ชะลอการเกิดริ้วรอยที่เกิดขึ้นบริเวณใบหน้า⁽²³⁾ อย่างไรก็ตามนอกจากการนวดหน้าแล้ว สภาพแวดล้อมก็เป็นปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดริ้วรอยก่อนวัย เช่น แสงแดด บุหรี่ แอลกอฮอล์ และอาหาร ดังนั้นการดูแลผิวหนังควรดูแลให้ครบทุกด้านจะช่วยชะลอและลดริ้วรอยที่ทำให้เกิดการหย่อนคล้อยของใบหน้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

1. จากการวิจัยในครั้งนี้พบว่า การนวดหน้าช่วยลดความหย่อนคล้อยของใบหน้า โดยช่วยลดริ้วรอยบนใบหน้า เพิ่มความยืดหยุ่น และลดการสร้างเม็ดสีของผิวหนัง จึงใช้การนวดหน้าเป็นแนวทางในการดูแลผิวหนังเพื่อป้องกันการหย่อนคล้อยของใบหน้าได้
2. สามารถนำการวิจัยในครั้งนี้ไปพัฒนาเป็นรูปแบบการนวดยกกระชับใบหน้าที่เป็นโมเดลที่ใช้ในการสอนการนวดหน้าให้กับนักศึกษาได้

เอกสารอ้างอิง

1. จารุภา วิยชนม์. ตัวชี้วัดทางชีวภาพของเซลล์ผิวหนัง. พิมพ์ครั้งที่ 1. พิษณุโลก: รัตนสุวรรณการพิมพ์. 3; 2560.
2. Kelly AP, Taylor SC. Dermatology for skin of color. New York: The McGraw-Hill; 2009.

3. Baker LB. Physiology of sweat gland function: The roles of sweating and sweat composition in human health. *Temperature*. 2019; 6(3): 211–59.
4. Saeger JL, Schlader ZJ, Vargas NT. Regulation of body temperature by autonomic and behavioral thermo effectors. *EXERC SPORT SCI REV*. 2019; 47(2): 116–26.
5. Farage MA, Miller KW, Elsne P, Maibach HI. Structural characteristics of the aging skin: a review. *Cutan. Ocul. Toxicol*. 2007; 26(4): 343–57.
6. Wulc AE, Sharma P, Czyz CN. The anatomic basis of midfacial aging. In: Hartstein ME, Wulc AE, Holck DEE, editors. *Midfacial Rejuvenation*. New York: Springer Science+Business Media; 2012.
7. Carniol P.J and Sadick N.s. *Clinical Procedures in Laser Skin Rejuvenation*. England; Informa Healthcare. 2007: 12-13.
8. Ahmed H.M.A., Al-Labban Y.R.A and Nahidh M. Facial Measurements and Maxillary Anterior Teeth Mesio-Distal Dimensions, Is there A Relationship Iraqi Dental Journal. 2013; 35(2): 41-5.
9. Tran Thi Anh Tu. Evaluation of a Radiofrequency Device for Facial Skin Laxity Improvement and Body Contouring in Asians. Clinical Report, (Cosmetic Surgery & Skin Care Clinic Dr. Tu, 290–292 Tran Hung Dao St, District 1, Ho Chi Minh City, Vietnam. 2013.
10. Diego M, Dieter JN, Field T, Lecanuet JP, Hernandez-Reif M, Beutler J, Largie Su, Redzepi M, Salman FA. Fetal activity following vibratory stimulation of the mother's abdomen and foot and hand massage. *Development Psychobiology*. 2002; 41: 396-406.
11. Ferber SG, Kuint J, Weller A, Feldman R, Dollberg S, Arbel E and Kohelet D. Massage therapy by mothers and trained professionals enhances weight gain in preterm infants. *Early Human Development*. 2002; 67: 37-45.
12. Hernandez-Reif M, Field T, Krasnegor J, Theakston H. Lower back pain is reduced and Range of motion increased after massage therapy. *International Journal of Neuroscience*. 2001; 106: 131-145.
13. Hernandez-Reif M, Ironson G, Field T, Hurley J, Katz G, Diego M, Weiss S, Fletcher MA, Schanberg S, Kuhn C, Burman I. Breast cancer patients have improved immune and neuroendocrine functions following massage therapy. *Journal of Psychosomatic Research*. 2004; 57: 45:52.
14. Kiviluoma L. *Vital Face, Facial Exercise and Massage for Health and Beauty*. Singing Dragon, Philadelphia, USA. 2013.
15. Braun MB and Simonson S. *Introduction to massage therapy*. 2nd Philadelphia : Lippincott Wilkins: a Wolters Kolters business; 2008.
16. Lemperle G., Holmes RE., Cohen SR. and Lemperle SM. A Classification of Facial Wrinkles. *Plastic and reconstructive surgery*. 2001. 3; 1735-50.

17. Cohen J. Statistical power analysis for behavioral sciences. 2nd ed. Hillsdale. NJ: Lawrence Erlban.
18. Mehta N and Mehta K. The Face Lift Massage: Rejuvenate your Skin and reduce Fine Lines and Wrinkles. Thorsonn. London. 2004: 94-111.
19. Nishimura, H., Okuda, I., Kunizawa, N., Inoue, T., Nakajima, Y. and Amano. 2016. Analysis of morphological changes after facial massage by a novel approach using three-dimensional computed tomography. Skin Research and Technology. 0: 1-7
20. Williams A. Manual lymphatic drainage: exploring the history and evidence base. Br J Community Nurs. 2010; 15: S18-S24.
21. Westman KF, Blaisdell C. Many benefits little risk: the use of massage in nursing practice. AJN. 2016; 1(116): 34-9.
22. Salvo SG. Massage therapy principles and practice. 6th Missouri: Elsevier; 2019.
23. Nishimura H, Okuda I, Kunizawa N, Inoue T, Nakajima Y, Satoshi A. Analysis of morphological changes after facial massage by a novel approach using three-dimensional computed tomography. Skin Research and Technology. 2016; 23(10): 1-7.

การศึกษาและพัฒนาองค์ความรู้สิ่งทอพื้นถิ่นโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน กลุ่มทอผ้าบ้านทุ่งกว๋าว
อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง

A participatory study and development of local woven product knowledge body of Thungkwao Weaving Community, Mueang Pan District, Lampang Province

ผู้วิจัย

ชญานุช แซ่ตั้ง

นภาพร วรรณศรี

บุรินทร์ รุจจนพันธุ์

คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเนชั่น

คณะบริหารธุรกิจและรัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเนชั่น

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่องการศึกษาและพัฒนาองค์ความรู้สิ่งทอพื้นถิ่นโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน กลุ่มทอผ้าบ้านทุ่งกว๋าว อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อศึกษาการมีส่วนร่วมของชุมชนทุ่งกว๋าวในการพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์ และพัฒนาองค์ความรู้เกี่ยวกับลวดลายของผลิตภัณฑ์ผ้าทอพื้นถิ่นกลุ่มทอผ้าบ้านทุ่งกว๋าว อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง

ผลการศึกษา พบว่า กลุ่มทอผ้าพื้นถิ่นเกิดจากการมีส่วนร่วมของผู้สูงอายุในชุมชนตำบลทุ่งกว๋าวในการพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์ด้านการทอผ้าและการสร้างผลิตภัณฑ์สิ่งทอ พร้อมทั้งสามารถปรับตัวเรียนรู้ เพื่อพัฒนาองค์ความรู้เกี่ยวกับลวดลายของผลิตภัณฑ์ผ้าทอเกิดเป็นลวดลายใหม่ที่คิดขึ้นตามแนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์ แล้วนำลวดลายที่ออกแบบแล้วมาทอเป็นผืนผ้า แล้วนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สิ่งทอ กระเป๋าใส่เอกสารจนได้เป็นผลิตภัณฑ์สิ่งทอของกลุ่ม

สรุปผลการศึกษา ผู้ทำการวิจัยสามารถทำการศึกษาและพัฒนาองค์ความรู้สิ่งทอพื้นถิ่นโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน กลุ่มทอผ้าบ้านทุ่งกว๋าว อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง ตามแนวทางเศรษฐกิจสร้างสรรค์ และได้ผลิตภัณฑ์ผ้าทอ จำนวน 6 ลวดลาย คือ ลายตาเต็ม ลายตาหมูใหญ่ ลายเกล็ดเต่าลำดวน ลายก่านคอกควาย ลายตาหมูสมศรี และลายสี่ตะกอลูกแก้ว

คำสำคัญ : สิ่งทอพื้นถิ่น , ลวดลาย , เศรษฐกิจสร้างสรรค์

Abstract

The research titled “A study and knowledge development of local community participatory fabric weaving, Baan Thungkwao weaving group, Mueang Pan district, Lampang province” had the objective to study the participation of Thungkwao community in developing creative economy and knowledge concerning patterns of local woven fabric products of Baan Thungkhawao, Mueang Pan district, Lampang province.

The research findings revealed that the elderly weaving group participated in the Thungkhwaio sub-district community in the development of creative economy in weaving and the creation of fabric products including the ability to adapt and learn to develop the knowledge concerning the woven fabric patterns. And designed patterns to weave and used the fabric to make a woven product (a briefcase) of this group.

Operation conclusion, the researcher could do the study and development of local weaving knowledge with community participation at the Thungkhwaio elderly fabric weaving group, Mueang Pan district, Lampang province according to the creative economy and created a product as intended in the objective. And created products with 6 new patterns designed along the ideas of creative economy namely Taterm pattern, Taa Moo Yai pattern, Gled tao lamduan pattern, Gaan khorkhway pattern, Taa Moo Somsee pattern and See tagor Looggaew pattern.

KeyWords : fabric weaving , pattern , creative economy

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงของสังคมไทยภายใต้สังคมเศรษฐกิจแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ (Knowledge-based economy society) ที่เชื่อว่าความรู้เป็นเครื่องมือที่สามารถช่วยชุมชน ท้องถิ่น และสังคมให้อยู่รอดได้ในสังคมยุคใหม่ การนำความรู้เก่ามาบูรณาการกับความรู้ใหม่ รวมถึงการนำความรู้ใหม่ไปใช้ประโยชน์ เป็นวงจรความรู้ที่เพิ่มพูนได้อย่างไม่มีที่สิ้นสุด เรียกว่า การจัดการความรู้ (Knowledge management) (บุญดี และคณะ, 2547) การจัดการความรู้เพื่อให้ได้สาระของความรู้โดยเฉพาะที่มีคุณค่าทางภูมิปัญญา และวัฒนธรรมไทยที่เกิดจากการสั่งสมและถ่ายทอดให้กับคนไทย เพื่อให้เกิดการรอบรู้และรู้รอบมาแต่ครั้งอดีต ภายใต้เอกลักษณ์ของสังคมไทย จึงเป็นสิ่งที่สังคมไทยควรได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

ผ้าหรือสิ่งทอพื้นถิ่นเป็นการสื่อความหมายให้ทราบถึงขนบธรรมเนียม ประเพณี ศิลปะ วัฒนธรรมศาสนา ของแต่ละท้องถิ่นที่มีความแตกต่างกัน แต่จุดประสงค์หลักของหัตถกรรมพื้นบ้านประเภทนี้เพื่อต้องการถ่ายทอดจินตนาการให้ผู้สวมใส่ได้รับรู้แหล่งที่มาของผ้าที่มีรูปแบบการถักทอแตกต่างกัน ผลิตภัณฑ์ผ้าทอเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ดำรงเอกลักษณ์ในรูปแบบและสีสันทัน คือ เส้นใยฝ้ายที่เป็นวัตถุดิบจากธรรมชาติ รูปแบบที่เรียบง่ายที่เกิดจากกระบวนการทอ และสีสันทันจากวัตถุดิบตามธรรมชาติ สิ่งเหล่านี้คือเอกลักษณ์ของผ้าทอที่ได้ถ่ายทอดจากบรรพบุรุษสู่คนรุ่นต่อมา (อัจฉราพร, 2533) เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีคุณค่า และเป็นแนวความคิดในการเพิ่มมูลค่าสิ่งทอพื้นถิ่น จึงเป็นเรื่องจำเป็นที่จะต้องอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านผลิตภัณฑ์สิ่งทอพื้นถิ่นให้คงอยู่ได้ต่อไปด้วยการพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอต่าง ๆ เพื่อสร้างงานสร้างรายได้ให้ยั่งยืน

ตำบลทุ่งกว๋าว อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง มี 14 หมู่บ้าน จำนวนประชากร 9,394 คน มีกลุ่มอาชีพ 21 กลุ่ม กลุ่มอาชีพทอผ้ามี 3 กลุ่ม ราษฎรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพด้านเกษตรกรรมเป็นหลัก กลุ่มทอผ้าบ้านทุ่งกว๋าว อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง เป็นกลุ่มทอผ้าพื้นถิ่นที่ดำรงวิถีแห่งภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านการทอผ้าเป็นเวลานาน ได้รับรางวัลเป็นสินค้าโอท็อประดับ 4 ดาวในปี พ.ศ.2546 แต่ปัจจุบันกลุ่มทอผ้าเกิดปัญหาในการดำเนินงานภายในกลุ่ม ขาดบุคลากรที่มีความรู้ ขาดนวัตกรรมการผลิต การถ่ายทอดความรู้ภูมิปัญญาด้านทอผ้าทำกันในวงจำกัด สมาชิกของกลุ่มทอผ้าส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุ ผู้มีอายุน้อยหรือวัยทำงานที่มีฝีมือ ก็หันไปประกอบ

อาชีพอื่น ช่างฝีมือทอพื้นถิ่นขาดการเรียนรู้ เพื่อการปรับองค์ความรู้ให้มีความรู้ให้ดีขึ้น ยังใช้องค์ความรู้เดิมที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเพื่อการสร้างสรรคทางความคิด ตั้งแต่การพัฒนาเทคนิค การทอ และการย้อมสี

ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงเห็นควรทำการวิจัยเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ทั้งในด้านการออกแบบลวดลายของผลิตภัณฑ์ผ้าทอพื้นถิ่น และการอนุรักษ์ภูมิปัญญาสิ่งทอพื้นถิ่น

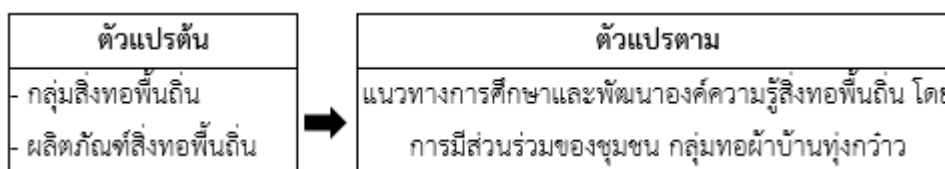
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการมีส่วนร่วมของชุมชนทุ่งกวาวในการพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์
2. เพื่อพัฒนาองค์ความรู้เกี่ยวกับลวดลายของผลิตภัณฑ์ผ้าทอพื้นถิ่น กลุ่มทอผ้าบ้านทุ่งกวาว อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง

จังหวัดลำปาง

กรอบแนวคิดในการทำการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีตลอดจนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการศึกษาและพัฒนาองค์ความรู้สิ่งทอพื้นถิ่น โดยการมีส่วนร่วมของชุมชนกลุ่มทอผ้าบ้านทุ่งกวาว อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง ซึ่งคณะผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดการวิจัยสิ่งทอพื้นถิ่น (Local woven product research framework)



ภาพประกอบที่ 1 กรอบแนวคิด



ภาพประกอบที่ 2 พัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอพื้นถิ่น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธนิศร ยืนยง และศยาภรณ์ มีแสงแก้ว (2560) ได้ทำการศึกษาเรื่องการมีส่วนร่วมของชุมชนในการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการจัดทำแผนเศรษฐกิจชุมชน กรณีผ้าไหมแพรวา ชุมชนบ้านโนน จังหวัดกาฬสินธุ์ พบการมีส่วนร่วมของชุมชนเกิดขึ้น ดังนี้ ด้านการร่วมรับผลประโยชน์ ด้านการมีส่วนร่วม ด้านการร่วมดำเนินการ และด้านการร่วมติดตามผล

มนชนก อุปะทะ (2559) ได้ทำการศึกษาเรื่องการจัดการองค์ความรู้ภูมิปัญญาพื้นบ้านประเภทผ้าทอของกลุ่มผลิตผ้าทอยกดอก ตำบลเวียงยอง อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน พบว่าองค์ความรู้เป็นความรู้ที่มีอยู่ในตัวบุคคล แต่อดีตการประมวลความรู้ยังไม่ชัดเจนและไม่เป็นหมวดหมู่ ต่อมาพัฒนาให้มีความชัดเจนและเป็นหมวดหมู่มากขึ้น

พิริยะ ผลพิรุฬห์ (2556) ได้วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างแรงงาน/องค์กรในระบบเศรษฐกิจอุตสาหกรรม ระบบเศรษฐกิจฐานความรู้ (Knowledge-based economy) และระบบเศรษฐกิจสร้างสรรค์ (Creative economy) อธิบายว่า ในยุคเศรษฐกิจอุตสาหกรรมที่บุคลากรอยู่ในสภาพการที่ต้องเชื่อฟังและขยันหมั่นเพียรตามคำสั่งของนายจ้าง โดยเน้นใช้แรงงาน ต่อมาพัฒนาเป็นเศรษฐกิจฐานความรู้

อรพิน จารุสิริรังษี (2547) ได้ทำงานวิจัยเรื่องการพัฒนาผ้าทอพื้นบ้านกลุ่มทอผ้าย้อมสีธรรมชาติแจ้ซ้อน เสดลา จังหวัดลำปาง ผลการวิจัย พบว่า กลุ่มทอผ้าย้อมสีธรรมชาติได้รับการเรียนรู้ผ่าน กระบวนการเรียนรู้เป็นไปตามหลักการมีส่วนร่วมของชุมชน คือ ร่วมคิด ร่วมวางแผน ร่วมตัดสินใจ ตลอดจนรับผลประโยชน์ร่วมกัน

ทิพย์วิมล อุณปอง (2550) ได้ทำการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ศักยภาพของกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ผ้าทอบางกลุ่มภายใต้โครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ในจังหวัดเชียงใหม่ ผลการศึกษา พบว่า ศักยภาพด้านการจัดองค์กร ด้านการผลิต ด้านการตลาด และด้านการเงินได้รับการพัฒนา

อรัญญา ศิริผล (2544) ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเรื่องการปิดกั้นทางอัตลักษณ์ของชาวม้ง โดยกระบวนการกักขังอัตลักษณ์ชาวม้งเป็นผลมาจากการสร้างภาพตัวแทน/ชุดนิยามความหมายและปฏิบัติการทางภาษาที่เกิดขึ้นในบริบททางการเมือง เรื่องความสัมพันธ์เชิงอำนาจระหว่างรัฐและกลุ่มวัฒนธรรมครอบงำกับกลุ่มชาติพันธุ์ม้ง ซึ่งเป็นกลุ่มผู้ด้อยอำนาจ โดยการยึดยึดอัตลักษณ์ที่เป็นเพียงภาพลักษณ์เก่าในแต่ละช่วงเวลาจนทับซ้อนกันหลายชั้น กลายเป็นภาพลักษณ์ในปัจจุบัน

ประภาศรี ธนอมธรรมและคณะ (2561) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาการผลิตผ้าฝ้ายย้อมโคลนของกลุ่มผู้ผลิตผ้าฝ้ายในเขตอำเภอเมืองจังหวัดชัยภูมิ พบว่า กลุ่มสตรีทอผ้าไหมบ้านเสี้ยนน้อยนั้นนำโคลนที่อยู่ตามท้องไร่ท้องนา แล้วให้ควายไปนอนแล้วอุจจาระและปัสสาวะใส่ก่อนแล้วนำไปยู่คาลิปดัสไปแช่ไว้หนึ่งคืน เพื่อให้การย้อมสีนั้นติดดี ส่วนกลุ่มทอผ้าไหมบ้านนาวังจะผลิตผ้าฝ้ายย้อมโคลน โดยการนำโคลนจากบ่อมารองทำความสะอาด แล้วจึงนำผ้าที่ทอแล้วไปทำการหมักโคลน

ธีระวุฒิ อินจันทร์และคณะ (2554) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลิตภัณฑ์ผ้าหม้อห้อมในจังหวัดแพร่ พบว่า ความต้องการซื้อผลิตภัณฑ์ผ้าหม้อห้อม และความต้องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าหม้อห้อมส่งผลต่อการผลิตผลิตภัณฑ์ผ้าหม้อห้อม

ธนกฤต แก้วพิลาธมย์ (2559) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ประเภทกระเป๋าสำหรับสุภาพสตรีจากผ้าหม้อห้อมด้วยการทอแบบลายสอง พบว่า ผลิตภัณฑ์ประเภทกระเป๋าสำหรับสุภาพสตรี จากผ้าหม้อห้อมด้วยการทอแบบลายสอง แนวทางที่ 2 มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

วิธีการวิจัย

ขอบเขตเนื้อหา

ในการศึกษาครั้งนี้คณะผู้วิจัยได้การศึกษาและพัฒนาองค์ความรู้สิ่งทอพื้นถิ่นโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน กลุ่มทอผ้าบ้านทุ่งกว๋าว ตำบลทุ่งกว๋าว อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง คือ การพัฒนาองค์ความรู้สิ่งทอพื้นถิ่น

ขอบเขตประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ กลุ่มทอผ้าบ้านทุ่งกว๋าว หมู่ 14 ตำบลทุ่งกว๋าว อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง มีกลุ่มตัวอย่าง คือ ช่างทอผ้าพื้นถิ่น จำนวน 10 คน

ขอบเขตด้านพื้นที่

ขอบเขตพื้นที่ในการวิจัย

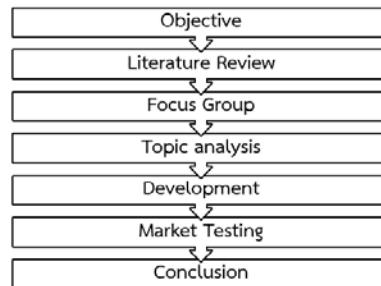
กลุ่มทอผ้าบ้านทุ่งกว๋าว หมู่ 14 ตำบลทุ่งกว๋าว อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง

ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ระหว่าง ธันวาคม 2562 – พฤศจิกายน 2563

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. กำหนดวัตถุประสงค์ร่วมกับชุมชน (Objective)
2. ทบทวนวรรณกรรม (Literature Review)
3. เสวนากลุ่มย่อย (Focus Group)
4. วิเคราะห์ประเด็น (Topic Analysis)
5. พัฒนาลิขิตภัณฑ์ (Development)
6. ทดสอบตลาด (Market Testing)
7. สรุปผล (Conclusion)



ภาพประกอบที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงาน

นิยามศัพท์เฉพาะ

สิ่งทอพื้นถิ่น หมายถึง การสื่อความหมายให้ทราบถึงขนบธรรมเนียม ประเพณี ศิลปะ วัฒนธรรมศาสนาของแต่ละท้องถิ่นที่มีความแตกต่างกัน แต่จุดประสงค์หลักของหัตถกรรมพื้นบ้านประเภทนี้เพื่อต้องการถ่ายทอดจินตนาการให้ผู้สวมใส่ได้รับรู้แหล่งที่มาของผ้าที่มีรูปแบบการถักทอที่แตกต่างกันตามท้องถิ่นนั้นๆเป็นสำคัญ

องค์ความรู้ หมายถึง ความรู้ที่เกิดขึ้นต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากการถ่ายทอดจากประสบการณ์ หรือ จากการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล โดยความรู้ที่เกิดขึ้นนั้นผู้รับสามารถนำไปใช้ได้โดยตรง หรือสามารถนำมาปรับใช้ได้ เพื่อให้เหมาะกับสถานการณ์หรืองานที่กระทำอยู่

การมีส่วนร่วม หมายถึง ผลมาจากการเห็นพ้องต้องกันในเรื่องของความต้องการและทิศทางของการเปลี่ยนแปลงจะต้องมีมากจนเกิดความคิดริเริ่มโครงการเพื่อการปฏิบัติ คนที่มาร่วมกันได้ควรจะต้องมีการตระหนักว่าการกระทำทั้งหมดที่ทำโดยกลุ่ม ผู้นำชุมชน หรือกระทำการผ่านองค์กรจะต้องเป็นเสมือนตัวนำให้บรรลุถึงความเปลี่ยนแปลงได้

เศรษฐกิจสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการหรือกิจกรรมที่เกิดจากปัจจัยด้าน “ทุนทางปัญญา” หรือ “องค์ความรู้” และ ปัจจัยด้าน “ทักษะการประยุกต์นำความคิดสร้างสรรค์ หรือองค์ความรู้นั้นไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในเชิงพาณิชย์” และเกิดการต่อยอดสู่การสร้าง “ความแตกต่าง” ที่ส่งผลต่อการ “สร้างมูลค่า” และการ “สร้างคุณค่า”

ผล/สรุปผลการวิจัย

ผลการสัมภาษณ์เชิงลึก
1. ศึกษาการมีส่วนร่วมของชุมชนทั้งกว้างในการพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์ คือ การมีส่วนร่วมของคนในชุมชนมีความชัดเจนมากน้อยเพียงไร สภาพของการมีส่วนร่วมเป็นเช่นไร ในมุมมองของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องมี ดังนี้ “การมีส่วนร่วมของคนในชุมชนบ้านเรา มักจะต้องมีแกนนำเสียก่อน หากไม่มีแกนนำหรือผู้นำที่ดี การมีส่วนร่วมก็จะไม่เกิดขึ้น” “พวกเราเป็นผู้สูงอายุแล้ว จะทำอะไรที่เป็นงานของชุมชนก็มักจะเป็นฝ่ายทำตามเขา ดีหน่อยก็ตรงที่เขาเข้ามาถามปรึกษาหารือ” “โลกสมัยใหม่ ทำให้อะไรๆก็เปลี่ยนไป งานทอผ้าเขาก็ไม่ค่อยทำกันเท่าไรแล้ว เขาบอกว่าไปซื้อที่ตลาดจะง่ายกว่า เร็วกว่า อีกทั้งถูกกว่าด้วย นี่แหละภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านการทอผ้ามันจะหายไป” “แต่ที่ทอผ้าก็ยังมียู่ จะทิ้งไว้ก็เสียของ งานทอผ้าพวกนี้พวกผู้สูงอายุยังทำได้อยู่นะ ได้สแตนค์ไม่มากหรอก แต่เราก็ภูมิใจที่เรายังมีคุณค่าอยู่ ถึงบางท่านอายุ เกือบ 80 ปีแล้วยังทำงานพวกนี้ได้” “ก็อยากให้หน่วยงานภาครัฐช่วยกันอุดหนุน กลุ่มทอผ้าผู้สูงอายุด้วย โดยเฉพาะอบต. โรงเรียน ตัดชุดพื้นเมืองใส่กันบ้าง ไม่ใช่ใส่แต่ผ้าจากโรงงาน สิมผ้าพื้นเมืองของชุมชนเรา” “ผู้สูงอายุไม่รู้เรื่องหรือเกี่ยวกับเศรษฐกิจสร้างสรรค์ แต่เขาบอกว่ามันช่วยให้สินค้าชุมชนขายได้ดีขึ้นและตลาดเขาต้องการการผลิตสินค้าในแนวนี้” “มันไม่ใช่เรื่องง่ายๆเลยนะ เรื่องของเศรษฐกิจสร้างสรรค์นี้ คนสมัยใหม่หรือคนหนุ่มสาวน่าจะเข้าใจได้ง่ายกว่า คนแก่อย่างพวกเรา แต่ยังไงก็จะลองทำดูเพราะมีวิทยากรมาแนะนำแก่กลุ่มฯพวกเราอาจจะเข้าไปหน่อย แต่ก็พยายามทำกัน”
2. พัฒนาองค์ความรู้เกี่ยวกับตลาดของผลิตภัณฑ์ผ้าทอพื้นถิ่น คือ องค์ความรู้เกี่ยวกับสิ่งทอตำบลทั้งกว้างมีสถานะภาพเป็นเช่นไร มีใครรักษาดูแล และเก็บข้อมูลเหล่านั้นกันไว้อย่างไร การต่อยอดองค์ความรู้ตามแนวเศรษฐกิจสร้างสรรค์ต้องทำอย่างไร และในมุมมองของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องมี ดังนี้ “กลุ่มทอผ้าผู้สูงอายุ ได้นำผืนผ้าลวดลายต่างๆที่เคยผลิตกันมาช้านานแล้ว มาพูดคุยร่วมกับวิทยากรว่าเราจะหาแนวทางพัฒนาไปในแนวทางเศรษฐกิจสร้างสรรค์กันอย่างไร ทางกลุ่มฯคิดไม่ออกเหมือนกัน” “แต่ก่อนพวกเราผลิตสินค้า/ผืนผ้าตามความพอใจของเราเอง แต่ตอนนี้พวกเราต้องผลิตสินค้าตามใจผู้บริโภค หรือตามใจตลาด ในแนวเศรษฐกิจสร้างสรรค์ก็ยิ่งยากไปใหญ่”

“เมื่อก่อนเราคิดว่าสีสดใส เข้มข้นมันดี เราก็ผลิตตามใจเรา เคี้ยวนี้ขายไม่ได้ เขาบอกว่าสีมันไม่สวย เขาอยากได้สีที่ดูดี กลมกลืนกันตามแฟชั่น นั่น”

“เลยต้องพากันหัดมาศึกษาเรื่องสีกับการสร้างสรรค์ โดยวิทยากร ให้หัดระบายสี หัดใช้สีต่างๆ ให้หลากหลายสี สีที่เราว่าไม่สวย เวลาออกแบบเสร็จแล้ว มันกลับสวยขึ้นมาได้ สีบางสีเราเห็นว่ามันไม่สวยแต่เวลาทำเสร็จแล้ว มันลงตัวดี มันกลับได้ชิ้นงานที่สวยงามได้ ทั้งๆที่ตอนแรกเราก็บอกวิทยากรว่า สีนี้มันไม่สวยเลยนะ”

“เรื่องการใช้สีในการออกแบบผืนผ้าจึงเป็นเรื่องที่สำคัญมากๆ ต้องฝึกฝน จะใช้สีมันไม่ได้นะ แต่ถ้าเป็นเด็กรุ่นใหม่เขาคงเรียนรู้ได้เร็วกว่าพวกเรา(ผู้สูงอายุ) เพราะพวกเขาตามแฟชั่นกันอยู่แล้ว”

“ลวดลายบนพื้นผ้ามีชื่อเรียกต่างกันไป แล้วแต่ว่าช่างทอผ้าจะจินตนาการว่ามันมีที่มาจากสิ่งอะไร พวกเราจึงคิดลวดลายผืนผ้าขึ้นมาใหม่ จำนวน 6 ลวดลาย และออกแบบสีเส้นตามที่ตนต้องการแต่พวกเราไม่ทิ้งแนวคิดด้านการออกแบบที่วิทยากรแนะนำไว้”

“พวกเราออกแบบลวดลายผ้าตามแนวทางเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ได้จำนวน 6 ลวดลายคือ ลายตาเตี้ย ลายตาหมูใหญ่ ลายเกล็ดเต่าลำดวน ลายก้านคอควาย ลายตาหมูสมศรี และลายสีตะกอลูกแก้ว แล้วนำไปผลิตเป็นผืนผ้าด้วยการทอผ้าจากฝีมือของพวกเราผู้สูงอายุ”

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ทั้ง 2 ข้อ ดังนี้

1. ศึกษาการมีส่วนร่วมของชุมชนทุ่งกว๋าวในการพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์

พบว่า กลุ่มทอผ้าบ้านทุ่งกว๋าวหลายท่านเป็นผู้สูงอายุ แต่เดิมมีอาชีพเป็นช่างทอผ้าของกลุ่มทอผ้าตำบลทุ่งกว๋าวอยู่แล้ว แต่เนื่องจากสูงวัยมากขึ้น จึงหยุดการทำงานทั้งที่ตนยังมีความรู้หรือภูมิปัญญาด้านการทอผ้าอยู่เป็นอันมาก ซึ่งแนวคิดที่ว่าพออายุครบ 60 ปี ก็เกษียณอายุและหยุดการทำงานนี้ เป็นแนวคิดของระบบราชการไทยทั้งที่บางคนก็ยังมีความสุขสามารถทำงานต่อไปได้อีก รัฐไม่ให้ทำงานต่อไป ผิดกับบางประเทศ เช่น ประเทศญี่ปุ่น รัฐบาลให้เกษียณอายุที่ 65 - 70 ปี ดังนั้นคนญี่ปุ่นถึงมีอายุมากแล้วยังทำงานต่อไปได้อีก ไม่มีวันเกษียณ กลุ่มผู้สูงอายุตำบลทุ่งกว๋าวเห็นว่าพวกตนยังมีความรู้ความสามารถ จึงขอมีส่วนร่วมกับชุมชนตำบลทุ่งกว๋าวโดยการตั้งกลุ่มทอผ้าผู้สูงอายุตำบลทุ่งกว๋าวขึ้นมา เพื่อทำงานร่วมกับชุมชนในการพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์ด้านการทอผ้าและทำผลิตภัณฑ์สิ่งทอขึ้นมา กลุ่มทอผ้าผู้สูงอายุบ้านทุ่งกว๋าว จึงขอมีส่วนร่วมกับชุมชนตำบลทุ่งกว๋าวด้วยการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์สิ่งทอขึ้นมา

แต่เนื่องจากแนวคิดพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์ด้านการทอผ้าของกลุ่มผู้สูงอายุกลุ่มนี้ ยังขาดความรู้ความเข้าใจเรื่องการพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์ด้านการทอผ้า ผู้ทำการวิจัยจึงเข้าสนับสนุนเป็นวิทยากรชี้แนะแนวทางการสร้างผลิตภัณฑ์ตามแนวเศรษฐกิจสร้างสรรค์ด้านการทอผ้าแก่กลุ่มทอผ้าบ้านทุ่งกว๋าว เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่เป็นไปตามความต้องการของท้องตลาด และกลุ่มสามารถเรียนรู้แนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์ด้านการทอผ้าได้เป็นอย่างดี สามารถเข้าใจแนวคิดนี้ได้ แล้วนำแนวคิดนี้ไปสร้างผืนผ้า และผลิตภัณฑ์สิ่งทอขึ้นมาได้ ดังนั้นกลุ่มทอผ้าบ้านทุ่งกว๋าว จึงเป็นกลุ่มที่มีส่วนร่วมในการพัฒนาชุมชนของตนเองแม้จะเป็นกลุ่มผู้สูงอายุก็สามารถพัฒนากิจกรรมที่เป็นประโยชน์ให้เกิดขึ้นกับชุมชนของตนได้



ภาพประกอบที่ 4 กลุ่มทอผ้าบ้านทุ่งกวาว

2. พัฒนาศักยภาพความรู้เกี่ยวกับลวดลายของผลิตภัณฑ์ผ้าทอพื้นถิ่น

คณะผู้วิจัยพัฒนาศักยภาพความรู้เกี่ยวกับลวดลายของผลิตภัณฑ์ผ้าทอพื้นถิ่นด้วยหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ คือ การแก้ปัญหาซึ่งเป็นส่วนช่วยในการพัฒนารูปแบบต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ หรือสินค้ารอบ ๆ ตัวเรา การแก้ปัญหาย่อมต้องมีรากฐานของความชอบและความพึงพอใจ ตลอดจนความต้องการความอำนวยความสะดวกสบายของมนุษย์ จึงถือว่าการออกแบบนั้นประสบความสำเร็จได้ รวมทั้งประโยชน์ใช้สอยที่ต้องสอดคล้องกับ ความสะดวกสบาย ถือเป็นปัจจัยแรกที่นักออกแบบต้องคำนึงถึง ประโยชน์ใช้สอยมีผลต่อลักษณะของรูปทรง ขนาด น้ำหนัก วัสดุ การใช้งานและวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม (Mass production)

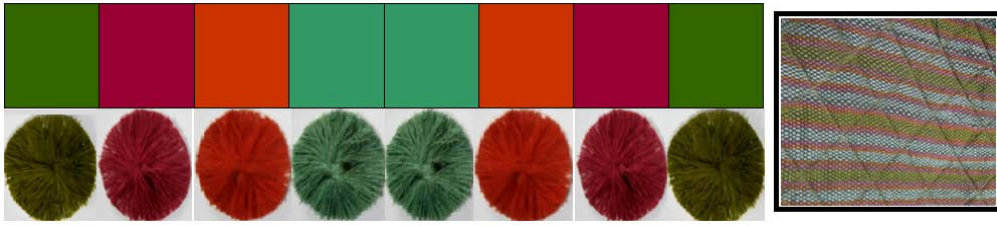
พบว่า สมาชิกกลุ่มทอผ้าบ้านทุ่งกวาวได้พัฒนาศักยภาพ จนได้มีการออกแบบผืนผ้าได้ลวดลายใหม่ตามแนวทางพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์และตามหลักการออกแบบ ได้จำนวน 6 ลวดลาย ดังนี้

1) ลายตาเต็ม เป็นการทอลายขัด เส้นด้ายในแนวตั้งหรือแนวดิ่งเป็นด้ายยืนเป็นเส้นด้ายสีเทา ส่วนเส้นด้ายในแนวนอนเป็นเส้นด้ายพุ่ง ซึ่งแสดงตามรูปมีหลากหลายเฉดสี ผืนผ้าที่เกิดขึ้นเป็นการทอผ้าลายขวางเกิดจากเส้นพุ่งสลับสี คำว่าตาเต็มเป็นคำในภาษาคนเมืองที่หมายถึงการต่อเติมลวดลายด้วยด้ายพุ่งต่อเนื่องเป็นลายริ้วสลับสีได้ตามความต้องการของช่างทอผ้า



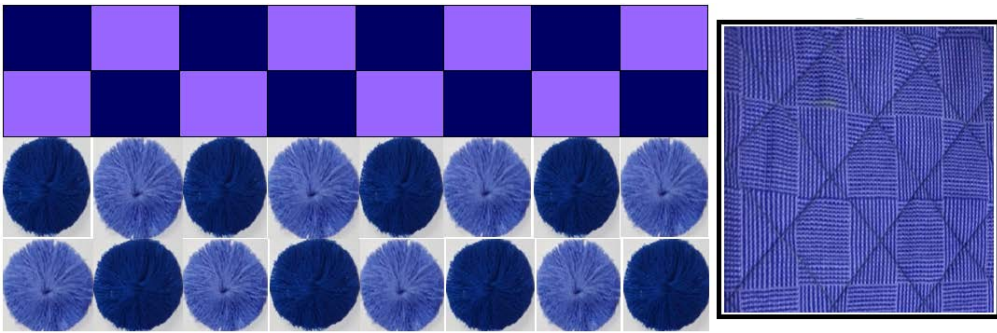
ภาพประกอบที่ 5 ลายตาเต็ม

2) ลายตาหมูใหญ่ เป็นการทอลายขัด เส้นด้ายในแนวตั้งหรือแนวดิ่งเป็นเส้นด้ายสีเทา ส่วนเส้นด้ายในแนวนอนเป็นเส้นด้ายพุ่ง ซึ่งแสดงตามรูปเส้นด้ายพุ่งที่มีหลากหลายเฉดสี ผืนผ้าที่เกิดขึ้นเป็นการทอผ้าลายขวางเกิดจากเส้นพุ่งสลับสีกัน คำว่าตาใหญ่ เป็นคำในภาษาคนเมือง ที่หมายถึงลวดลายต่อเนื่องเป็นลายขวางสลับสีใหญ่เล็กได้ตามความต้องการของช่างทอผ้า แต่มีการออกแบบการสลับลวดลายสีเป็น 8 สีต่อหนึ่งช่วงแนวขวางของการทอ



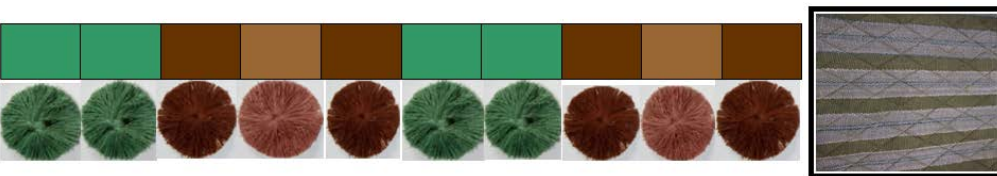
ภาพประกอบที่ 6 ลายตาหมูใหญ่

3) ลายเกล็ดเต่าลำดวน มีลักษณะเด่นที่การทอสลัช่องเป็นลายคล้ายตาหมูกรูฝรั่ง เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สืบทอดกันมา เป็นลายโบราณลักษณะเนื้อผ้าเป็นผ้าทอสองตะกอ ลายแบบนี้ผืนผ้าด้านบนเส้นด้ายในแนวตั้งหรือแนวดิ่งเป็นด้ายยืนโดยการใช้เส้นด้ายที่เกิดจากการผันเกลียวของด้ายสีฟ้ากับด้ายสีน้ำเงินเข้าด้วยกัน ส่วนเส้นด้ายในแนวนอนเป็นเส้นด้ายพุ่ง ซึ่งแสดงตามรูปเส้นด้ายพุ่งมีเฉดสีฟ้าและสีน้ำเงิน



ภาพประกอบที่ 7 ลายเกล็ดเต่าลำดวน

4) ลายก่านคอคควาย เป็นลายทอการทอขัด เส้นด้ายในแนวตั้งหรือแนวดิ่งเป็นเส้นด้ายสีเทา ส่วนเส้นด้ายในแนวนอนเป็นเส้นด้ายพุ่ง ซึ่งแสดงตามรูปเส้นด้ายพุ่งที่มีหลากหลายเฉดสี ผืนผ้าเกิดจากการทอผ้าลายขวางเกิดจากเส้นพุ่งสลับสี คำว่าก่านคอคควาย เป็นคำในภาษาคนเมืองที่หมายถึงลวดลายที่เกิดจากการทำเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์บนคอคควาย โดยการป้ายดินหรือสี เป็นขีดแนวขวาง 1-4 เส้น เพื่อแบ่งแยกเพื่อนับจำนวนควาย ไม่ให้สลับกับเจ้าของคนอื่นที่มาทำนาในบริเวณเดียวกัน



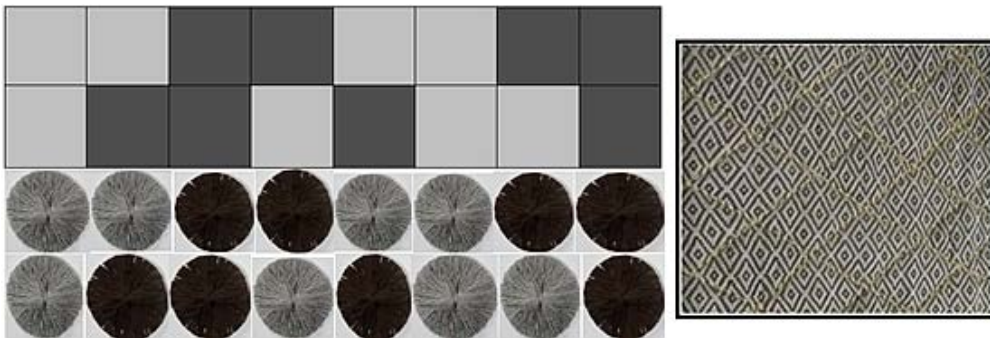
ภาพประกอบที่ 8 ลายก่านคอคควาย

5) ลายตาหมู่มศรีเป็นการทอลายขัด ที่เกิดจากฝ้ายสีหลายสี การทอเส้นยืนสลับสีก็จะเกิดผ้าลายริ้วทางยาว ลายแบบนี้พื้นผ้าด้านบนเส้นด้ายในแนวตั้งหรือแนวดิ่งเป็นเส้นด้ายสีเทา ส่วนเส้นด้ายในแนวนอนเป็นเส้นด้ายพุ่ง ซึ่งแสดงตามรูปเส้นด้ายพุ่งที่มีหลากหลายเฉดสี เกิดผืนผ้าจากการทอผ้าลายขวางเกิดจากเส้นพุ่งสลับสี คำว่าตาหมู่มศรีเป็นคำในภาษาคนเมือง หมายถึง ตาที่เป็นตารางแนวตั้ง หรือแนวนอนที่มีลวดลายต่อเนื่องเป็นลายริ้วหรือแนวนอนที่มีลวดลายต่าง ๆ สามารถใช้ฝ้ายโทนสีร้อนผสมฝ้ายโทนสีเย็นสลับไปมา เพื่อให้เกิดสีสนที่สะดุดตา



ภาพประกอบที่ 9 ลายตาหมู่มศรี

6) ลายสี่ตะกอลูกแก้วเป็นลายทอลักษณะการทอแบบยกดอก การสร้างลวดลาย โดยการเพิ่มด้ายพุ่งต่างกัน ลายแบบนี้พื้นผ้าด้านบนเส้นด้ายในแนวตั้งหรือแนวดิ่งเป็นเส้นด้ายสีเทา เส้นด้ายในแนวนอนเป็นเส้นด้ายพุ่ง ซึ่งแสดงตามรูปเส้นด้ายพุ่งที่มีหลากหลายเฉดสี มักใช้ลวดลายดั้งเดิมที่มีความซับซ้อน ใช้จำนวนตะกอล (เขา) มาก มีการออกแบบการสลับลวดลายสีเป็น 8 สีต่อหนึ่งช่วงแนวขวางของการทอ



ภาพประกอบที่ 10 ลายสี่ตะกอลูกแก้ว

การพัฒนาองค์ความรู้เกี่ยวกับลวดลายของผลิตภัณฑ์ผ้าทอพื้นถิ่น เริ่มต้นจากประชุมกลุ่มทอผ้า สัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อให้ได้มาซึ่งภูมิปัญญาด้านการทอผ้าของชุมชนเกี่ยวกับการพัฒนาองค์ความรู้ลวดลายของผลิตภัณฑ์ผ้าทอพื้นถิ่น เพื่อให้สอดคล้องกับแนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ปรากฏว่ากลุ่มทอผ้ายังขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการออกแบบลวดลายของผลิตภัณฑ์ และแนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ขาดแหล่งเรียนรู้ ขาดการสนใจในการพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือผลงาน ดังนั้นสิ่งที่สร้างขึ้นมาจึงทำเพื่อตามใจกลุ่ม ตามใจสมาชิกภายในกลุ่ม ขาดความรู้ด้านการตลาด ขาดความรู้ด้านการออกแบบ การออกแบบลวดลาย การเลือกใช้สีในการออกแบบ กลุ่มผู้สูงอายุมีแนวคิดในการเลือกสี คือ เลือกสีเข้มไว้ก่อน ขาดการมองภาพรวมของผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นว่าเฉดสีควรอยู่ในระดับใดเมื่อนำไปใช้งาน ยิ่งถ้าต้องใช้หลายสีจะไม่สามารถเลือกสีได้และมองไม่ออกว่าผืนผ้าหลังการทอแล้วจะได้เฉดสีในลักษณะเช่นไร จึงต้องมีการถ่ายทอดความรู้ด้านการเลือกใช้สี การออกแบบ โดยแนะนำแนวทางสร้างเฉดสีด้วยหลักการออกแบบอย่างง่าย

เช่น หลักความกลมกลืนกันของสี การตัดกันของสี การสร้างจุดเด่นบนพื้นผ้า ลักษณะพื้นผิว เป็นต้น จึงมีการฝึกปฏิบัติการเลือกเฉดสี การลงสี การเลือกกลุ่มเส้นด้าย ก่อนที่จะทำการทอเป็นผืนผ้า ซึ่งเทคนิคการทอผ้านั้นกลุ่มทอผ้าผู้สูงอายุมีทักษะความชำนาญอยู่แล้ว แต่จะมีปัญหาในเรื่องการเลือกเฉดสีและการออกแบบลวดลายเป็นสำคัญ ซึ่งจากการปฏิบัติทำให้กลุ่มทอผ้าผู้สูงอายุสามารถออกแบบลวดลายผ้าทอขึ้นมาใหม่เป็น 6 ลวดลาย แล้วนำลวดลายที่ออกแบบแล้วไปทอเป็นผืนผ้า จากนั้นได้พัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอในรูปของกระเป๋าใส่เอกสาร

อภิปรายผล

กลุ่มทอผ้าบ้านทุ่งกว๋าวเกิดจากการมีส่วนร่วมของผู้สูงอายุในชุมชนตำบลทุ่งกว๋าว องค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งกว๋าว และเครือข่ายผู้สูงอายุในโรงเรียนผู้สูงอายุ ที่ร่วมกันขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์ด้านการทอผ้าและการสร้างผลิตภัณฑ์สิ่งทอ ที่มีการปรับตัวของผู้สูงอายุในการเรียนรู้เพื่อร่วมกันพัฒนาองค์ความรู้เกี่ยวกับลวดลายของผลิตภัณฑ์ผ้าทอ เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ลวดลายใหม่ที่คิดขึ้นตามแนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์จำนวน 6 ลวดลาย คือ ลายตาเต็ม ลายตาหมูใหญ่ ลายเกล็ดเต่าลำดวน ลายก้านคอควาย ลายตาหมูสมศรี และลายสี่ตะกอลูกแก้ว แล้วนำลวดลายที่ออกแบบแล้วมาทอเป็นผืนผ้า จากนั้นนำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์สิ่งทอในรูปของกระเป๋าใส่เอกสารจนได้เป็นผลิตภัณฑ์สิ่งทอของกลุ่ม สอดคล้องกับงานของ ธนกฤต แก้วพิลาธมย์ (2559) ที่เลือกใช้ผ้าหม้อห้อมซึ่งวัตถุดิบที่ต่างไปจากที่ชุมชนตำบลทุ่งกว๋าว แต่เลือกใช้พัฒนาผลิตภัณฑ์รูปแบบกระเป๋าเหมือนกัน

การทำงานของกลุ่มทอผ้าบ้านทุ่งกว๋าว มีอุปสรรคในด้านการเรียนรู้ตามปัจจัยด้านอายุ จึงต้องเร่งที่จะรักษาและพัฒนาองค์ความรู้ให้ได้แนวคิดใหม่ที่พัฒนาขึ้นมาจากแนวคิดเดิม คือ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในครัวเรือน ในชุมชน ไม่ได้มุ่งเน้นการค้าขาย ที่ออกแบบตามความชอบ ตามสีและลวดลายเดิม ต่อมามุ่งเน้นการพัฒนาสินค้าเพื่อการค้าเพิ่มขึ้น กลุ่มผลิตภัณฑ์ผ้าทอพื้นถิ่นจึงต้องพัฒนาปรับปรุงแนวคิดขึ้นใหม่ เพราะผลิตภัณฑ์ที่มีลวดลายเดิมยังไม่เป็นที่ยอมรับของตลาด กลุ่มทอผ้าผู้สูงอายุจึงต้องคำนึงถึงความนิยมของคนส่วนใหญ่ มีการเรียนรู้ พัฒนาองค์ความรู้เกี่ยวกับลวดลายของผลิตภัณฑ์ผ้าทอ เกิดความคิดสร้างสรรค์ลวดลายใหม่ และรูปแบบที่คิดค้นขึ้นตามแนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ผ่านขั้นตอนการดำเนินงาน 7 ขั้นตอน ได้แก่ กำหนดวัตถุประสงค์ร่วมกับชุมชน ทบทวนวรรณกรรม เสนอกลุ่มย่อย วิเคราะห์ประเด็น พัฒนาผลิตภัณฑ์ ทดสอบตลาด และสรุปผล แล้วได้ผลงานเป็นลวดลายใหม่ที่ผ่านการพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างมีส่วนร่วมของกลุ่ม ซึ่งแนวทางนี้สอดคล้องกับงานของ ประภาศรี รัตนอมรรณและคณะ (2561) ที่พัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าในชุมชนที่ให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วม การส่งเสริมอย่างใกล้ชิดต่อเนื่องผ่านกิจกรรมสัมภาษณ์เชิงลึกและสนทนากลุ่มย่อยอย่างสม่ำเสมอจนทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ในการทำกิจกรรมกับผู้สูงอายุจนได้ลวดลายใหม่ที่เป็นอัตลักษณ์และความภูมิใจของชุมชน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย คือ โรงเรียนผู้สูงอายุตำบลทุ่งกว๋าว ควรบรรจุเนื้อหาวิชาเกี่ยวกับการค้นคว้า ข้อมูลข่าวสารในโลกสมัยใหม่ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ ส่งเสริมการพัฒนาผลิตภัณฑ์พื้นถิ่นและอาชีพในผู้สูงอายุ การใช้สื่อเทคโนโลยีสนับสนุนการทำตลาดออนไลน์เพื่อจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่เป็นผลจากการออกแบบลวดลาย และพัฒนาอาชีพตามศักยภาพของผู้สูงอายุในชุมชน

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ คือ กลุ่มผู้สูงอายุสามารถนำแนวทางการพัฒนากลุ่มทอผ้าผู้สูงอายุไปปรับใช้ และพัฒนาความมีส่วนร่วมของชุมชนเชิงบูรณาการให้เกิดการพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์ที่มีความยั่งยืนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- ทิพย์วิมล อุ้นป้อง. (2550). *การวิเคราะห์ศักยภาพของกลุ่มผู้ผลิตผ้าทอบางกลุ่มภายใต้โครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ในจังหวัดเชียงใหม่*. วิทยานิพนธ์บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ธนกฤต แก้วพิลาธมย์. (2559). *การศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ประเภทกระเป๋าสำหรับสุภาพสตรีจากผ้าหม้อห้อมด้วยการทอแบบลายสอง*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ธนิศร ยืนยงและศยาภรณ์ มีแสงแก้ว. (2560). *การมีส่วนร่วมของชุมชนในการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการจัดทำแผนเศรษฐกิจชุมชน กรณีผ้าไหมแพรวา ชุมชนบ้านโพน จังหวัดกาฬสินธุ์*. วารสารวิทยาลัยนครราชสีมา, ปีที่ 11 ฉบับที่ 1 (มกราคม-เมษายน 2560).
- ธีระวุฒิ อินจันทร์ และคณะ. (2554). *ผลิตภัณฑ์ผ้าหม้อห้อมในจังหวัดแพร่*. วารสารวิทยาลัยพาณิชยศาสตร์บูรพาปริทัศน์ : ปีที่ 6 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2554.
- บุญดี บุญญากิจ และคณะ. (2547). *การจัดการความรู้จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: สถาบันเพิ่ม ผลิตแห่งชีวิต.
- ประภาศรี ถนอมธรรมและคณะ. (2561). *รายงานการวิจัยเรื่อง การพัฒนาการผลิตผ้าฝ้ายย้อมโคลนของกลุ่มผู้ผลิตผ้าฝ้ายในเขตอำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ*. ชัยภูมิ : คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ.
- พิริยะ ผลพิรุฬห์. (2556). *เศรษฐกิจสร้างสรรค์กับการพัฒนาประเทศไทย*. วารสารเศรษฐศาสตร์ปริทรรศน์. สถาบันพัฒนบริหารศาสตร์, ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 มกราคม 2556.
- มนชนก อุปะทะ. (2559). *การจัดการองค์ความรู้ภูมิปัญญาพื้นบ้านล้านนาประเภทผ้าทอ ของกลุ่มผู้ผลิตผ้าทอยกดอก ตำบลเวียงยอง อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน*. วารสาร สมาคมนักวิจัย, ปีที่ 21 ฉบับที่ 3 (กันยายน-ธันวาคม 2559).
- อรพิน จารุศิริรังสี. (2547). *โครงการการพัฒนาผ้าทอพื้นบ้านกลุ่มทอผ้าย้อมสีธรรมชาติแจ้ซ้อนเสลา ตำบลแจ้ซ้อน อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง*. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง.
- อริญญา ศิริผล. (2544). *ฝันกับคนม้ง : พลวัตความหลากหลายและความซับซ้อนแห่งอัตลักษณ์ของคนชายขอบ*. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาพัฒนาสังคม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อัจฉราพร ไชยะสูตร. (2533). *ความรู้เรื่องผ้า*. ห้างหุ้นส่วน จำกัด เทคนิค 19 : กรุงเทพมหานคร.

การวิเคราะห์ข้อมูลรายจ่ายของครัวเรือนเกษตรโดยใช้เทคนิคการจำแนกข้อมูล

Analysis of the expenditure of the Agricultural Household by using classification techniques.

ผู้วิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สิริธร เจริญรัตน์

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สิรินาถ ตันพเกษม

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชฎารัตน์ พิพัฒนนันท์

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลการใช้จ่ายของครัวเรือนเกษตรโดยใช้ข้อมูลภาวะเศรษฐกิจสังคมครัวเรือนเกษตร ประจำปี พ.ศ. 2560 โดยนำความรู้ด้านการทำเหมืองข้อมูลมาใช้เพื่อจัดจำแนกข้อมูลตามการใช้จ่ายของครัวเรือนเกษตรโดยใช้เทคนิคการจำแนกข้อมูลจำนวน 4 เทคนิค ได้แก่ เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม เทคนิคเพื่อนบ้านใกล้สุด และเทคนิคเบย์เซียนแบบง่าย ผลการวิจัยพบว่ารายจ่ายเพื่อการอุปโภคเป็นรายจ่ายที่มากที่สุด เมื่อพิจารณาแยกตามจังหวัดพบว่าจังหวัดที่มีรายจ่ายสูงสุดคือ กรุงเทพมหานคร ปทุมธานี สมุทรสงคราม และ สระบุรี ตามลำดับ ผลการทดสอบตัวแบบการจำแนกข้อมูลที่เป็นโครงข่ายประสาทเทียมให้ค่าความถูกต้องสูงที่สุดที่ร้อยละ 85.06 ในขณะที่เทคนิคเบย์เซียนแบบง่ายให้ค่าความถูกต้องเท่ากับร้อยละ 84.62 เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจและเทคนิคเพื่อนบ้านใกล้สุด ให้ค่าความถูกต้องเท่ากับร้อยละ 82.85 และ ร้อยละ 81.98 ตามลำดับ

คำสำคัญ : เหมืองข้อมูล , เทคนิคการจำแนกข้อมูล, การใช้จ่าย

Abstract

This research is to study and analyze agricultural household spending data using the 2017 agricultural household socioeconomic data by applying the knowledge of data mining to categorize the data according to the spending of agricultural households. The classification techniques for classify the population spending using Decision Tree, Neural Network, Naïve Bayesian Classification and K-Nearest Neighbors techniques have been conducted. The results of research have shown the expenditure for consumer products is the most expenses and the results of consideration by province were found that the provinces with the highest expenditures were Bangkok, Pathum Thani, Samut Songkhram and Saraburi, respectively. The results of the model

evaluation show that the Neural Network technique yields the highest accuracy at 85.06%, while Naïve Bayesian Classification's predictive model yields accuracy of 84.62%. Decision Tree technique and K-Nearest Neighbors models yield 82.85% and 81.98% of accuracy, respectively.

Keywords : Data Mining, Classification , Expenditure

บทนำ

ในยุคปัจจุบันข้อมูลเป็นสิ่งที่สำคัญมากเราจนเรามักได้ยินคำว่า “Big Data” หรือ “ข้อมูลอภิมหาศาล” เนื่องจากในแต่ละวันมีข้อมูลเกิดขึ้นมากมาย และการทำให้ข้อมูลนั้นเกิดประโยชน์มากที่สุดคือการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ ซึ่งเทคนิคหนึ่งที่ได้รับการนิยมอย่างสูงในปัจจุบัน คือการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) การทำเหมืองข้อมูล สามารถแบ่งอัลกอริทึมในการทำงานได้เป็น 2 ประเภทหลัก คือ การสร้างแบบจำลองแบบทำนาย (Predictive Model, Supervised Model) เน้นการจัดกลุ่มโดยอาศัยผลเฉลยที่มีอยู่ซึ่งประกอบด้วยกำแนก (Classification) และการถดถอย (Regression) ส่วนประเภทที่สอง คือการสร้างแบบจำลองเชิงพรรณนา (Descriptive Model, Unsupervised Model) ได้แก่ การหาความสัมพันธ์ (Association) หรือการจัดกลุ่มข้อมูล (Clustering) และจากข้อมูลการสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือน พ.ศ. 2562 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ พบว่า ครัวเรือนทั่วประเทศ ในปี พ.ศ. 2562 มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยเดือนละ 20,742 บาท ค่าใช้จ่ายร้อยละ 33.9 เป็นค่าอาหาร เครื่องดื่มและยาสูบ รองลงมาเป็นค่าที่อยู่อาศัยเครื่องแต่งบ้านและเครื่องใช้ภายในบ้านร้อยละ 21.0 และ ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับยานพาหนะและการเดินทาง ร้อยละ 17.3 ในส่วนของค่าใช้จ่ายที่ไม่เกี่ยวกับการอุปโภคบริโภค ค่าภาษี เงินบริจาค ของขวัญ เบี้ยประกันภัย ซื้อมาสงานแบ่ง/ห่วย ดอกเบี้ย สูงถึงร้อยละ 13.5 และ จากผลการวิเคราะห์ตามอาชีพพบว่าครัวเรือนที่มีรายได้ต่ำสุดคือครัวเรือนลูกจ้างที่เป็นคนงานทำการเกษตร ป่าไม้ และประมง คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการวิเคราะห์ ข้อมูลในส่วนของการใช้จ่ายของครัวเรือนเกษตร ซึ่งเป็นกลุ่มคนที่มีรายได้น้อย ว่ามีรูปแบบการใช้จ่ายอย่างไร จึงได้ทำวิจัยเรื่อง “การวิเคราะห์ข้อมูลรายจ่ายของครัวเรือนเกษตรโดยใช้เทคนิคการจำแนกข้อมูล” โดยนำข้อมูลข้อมูลภาวะเศรษฐกิจสังคมครัวเรือนเกษตร โดยสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ประจำปี พ.ศ. 2560 จำนวน 1,041 รายการ ประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลรายได้เงินสดทางการเกษตร รายได้เงินสดนอกการเกษตร รายจ่ายเงินสดทางการเกษตร และรายจ่ายเงินสดนอกการเกษตร มาวิเคราะห์ข้อมูลการใช้จ่ายของครัวเรือนเกษตรโดยใช้เทคนิคการจำแนกประเภทข้อมูลจำนวน 4 เทคนิค ได้แก่ (1) เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ (2) เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม (3) เทคนิคเพื่อนบ้านใกล้สุด และ (4) เทคนิคเบย์เซียนแบบง่าย เพื่อให้ผลการวิจัยที่ได้มีประโยชน์ต่อครัวเรือนเกษตรกร รวมถึงภาครัฐเพื่อใช้ในการวางแผนในการทำงานเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของครัวเรือนเกษตรกรให้ดียิ่งขึ้น

เทคนิคการจำแนกประเภทข้อมูล

(1) เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจเป็นเทคนิคซึ่งใช้ชุดของกฎเพื่อใช้ในการแบ่งประชากรจำนวนมากซึ่งมีความแตกต่างกันสูงเป็นกลุ่มของประชากรที่มีขนาดเล็กและมีความแตกต่างกันน้อยลง โดยพิจารณาจากตัวแปรเป้าหมายเป็นหลัก ในเงื่อนไขของแบ่งโหนดจะใช้วิธีการคำนวณค่า Entropy และค่า Information Gain (IG) ดังสมการที่ (1) และสมการที่ (2) ข้อดีของเทคนิคนี้คือสามารถอธิบายโมเดลให้เข้าใจได้ง่าย

$$\text{Entropy}(c1) = -p(c1) \log p(c1) \quad (1)$$

$$\text{IG}(\text{parent, child}) = \text{Entropy}(\text{parent}) - [p(c1) \times \text{Entropy}(c1) + p(c2) \times \text{Entropy}(c2) + \dots] \quad (2)$$

(2) เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมคือเทคนิคที่ใช้โมเดลทางคณิตศาสตร์เลียนแบบโครงสร้างทำงานของเซลล์สมอง หรือระบบประสาทของมนุษย์โดยการใช้หน่วยย่อยซึ่งทำงานคล้ายเซลล์ประสาท เทคนิคนี้ส่วนใหญ่จะให้ค่าความถูกต้องของโมเดลที่ทำนายได้สูง แต่เป็นเทคนิคที่ยากที่จะอธิบายให้เข้าใจได้ง่าย

(3) เทคนิคเพื่อนบ้านใกล้สุด เป็นเทคนิคที่ง่ายที่สุดเทคนิคหนึ่งจากหลายๆเทคนิคทางการเรียนรู้ของเครื่อง เทคนิคนี้จะไม่มีการสร้างตัวแบบอย่างเด่นชัด ในขั้นตอนการนำไปใช้งานสำหรับแต่ละตัวอย่างที่ต้องการจำแนกจะมีการคำนวณระยะห่างโดยเทียบระหว่างตัวอย่างที่ต้องการจำแนกกับทุกๆตัวอย่างในชุดข้อมูลฝึกฝน จากนั้นจึงเลือกตัวอย่างที่มีระยะห่างจากตัวอย่างที่ต้องการจำแนกน้อยที่สุดมา k ตัวอย่างและใช้วิธีการออกเสียงส่วนใหญ่จาก k ตัวอย่างที่ใกล้ที่สุดนี้ในการจำแนกในเทคนิคนี้จะใช้วิธีวัดระยะห่างแบบ Euclidean ซึ่งเกิดจากรากที่สองของผลต่างระหว่างแอตทริบิวต์ต่างๆ ยกกำลังสอง ดังสมการที่ (3)

$$\text{distance} = \sqrt{\sum_{k=1}^n (p_k - q_k)^2} \quad (3)$$

(4) เทคนิคเบย์เซียนแบบง่าย จะใช้หลักการวิเคราะห์หาความน่าจะเป็น (probability) ของสิ่งที่ยังไม่เคยเกิดขึ้น โดยการคาดเดาจากสิ่งที่เคยเกิดขึ้นมาก่อนดังสมการที่ (4) เทคนิคนี้มีการคำนวณที่ไม่ซับซ้อน

$$P(A|B) = \frac{A \cap B}{p(B)} \quad (4)$$

$P(A|B)$ คือค่า conditional probability หรือค่าความน่าจะเป็นที่เกิดเหตุการณ์ B ขึ้นก่อนและจะมีเหตุการณ์ A ตามมา

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ดังนี้ วทัญญูดา นีลาภาตระกูล และชุติมา เบี้ยวไข่มุข (2562) ศึกษาข้อมูลการลาออกของพนักงานของบริษัทกรณีศึกษาซึ่งเป็นบริษัทประกันภัย โดยใช้กระบวนการทางเหมืองข้อมูลใช้เทคนิคการวิเคราะห์ 5 เทคนิคคือต้นไม้ตัดสินใจ เทคนิคซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม เทคนิคเบย์เซียนแบบง่าย และเทคนิคเพื่อนบ้านใกล้สุด ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวแบบพยากรณ์เหล่านั้น ผลของกฎความสัมพันธ์พบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจ ลาออก คือ เงินเดือน อายุงาน ความก้าวหน้าในอาชีพ ผลการประเมินการปฏิบัติงาน และความสัมพันธ์กับหัวหน้างาน ผลการทดสอบตัวแบบพยากรณ์ที่เป็นต้นไม้ตัดสินใจ ให้ค่าความถูกต้องในการพยากรณ์สูงที่สุดที่ร้อยละ 91.03 ในขณะที่ตัวแบบพยากรณ์ที่สร้างจากเทคนิคซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน ให้ค่าความถูกต้องเท่ากับร้อยละ 90.93 เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม ให้ค่าความถูกต้องเท่ากับร้อยละ 90.75 เทคนิคเบย์เซียนแบบง่ายและเทคนิคเพื่อนบ้านใกล้สุด ให้ค่าความถูกต้องเท่ากับร้อยละ 89.60 และ ร้อยละ 82.10 ตามลำดับ

ธาดา จันตะคุณ (2559) ได้ใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลมาช่วยวิเคราะห์ข้อมูลผู้สมัครเข้าศึกษาต่อ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โดยใช้ข้อมูลที่ถูเก็บไว้ในฐานข้อมูลเพื่อช่วยในการวางแผนการรับนักศึกษาในอนาคต งานวิจัยนี้ประกอบด้วย การเปรียบเทียบตัวแบบการจำแนก 4 เทคนิค คือ Decision Tree, Naïve Bayes, k-NN และ Rule Induction ผลปรากฏว่าเทคนิค Decision Tree ค่าความถูกต้องสูงสุดได้ร้อยละ 83.97 รองลงมาคือ Naïve Bayes, k-NN และ Rule Induction

ชฎารัตน์ พิพัฒน์นันท์ และ สิริธร เจริญรัตน์ (2559) ได้การวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือนด้วยวิธีการแบ่งกลุ่มและหาความสัมพันธ์ สำหรับการทำให้เหมืองข้อมูลผลการวิจัยพบว่าความสัมพันธ์ที่ได้ในแต่ละกลุ่มมีลักษณะคล้ายคลึงกัน เช่น รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของครัวเรือนมีความสัมพันธ์กับค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อเดือนของครัวเรือน ขนาดของครัวเรือนมีความสัมพันธ์กับจำนวนผู้หารายได้ และค่าใช้จ่ายยาสูบต่อเดือนของครัวเรือนมีความสัมพันธ์กับจำนวนสมาชิกที่มีสิทธิในการเบิกค่ารักษาพยาบาล เป็นต้น

ภัทรพร กิจชัยนุกูล (2556) ได้วิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าใช้จ่ายของประชาชนในกรุงเทพมหานคร สํารวจกลุ่มตัวอย่างขนาด 384 คน พบว่าค่าใช้จ่ายของประชาชนในกรุงเทพมหานครในหมวดการเดินทางและการสื่อสารเป็นค่าใช้จ่ายสูงสุดของประชาชนในกรุงเทพมหานครโดยมีค่าเฉลี่ย 13,137.43 บาทต่อเดือน รองลงมาคือค่าใช้จ่ายที่ไม่เกี่ยวกับการอุปโภคบริโภคมีค่าเฉลี่ย 10,392.68 บาทต่อเดือน

สรา ชื่นโชคสันต์ ภาวนิศร์ ชั่ววัลลี และวิริยะ ดำรงค์ศิริ (2562) ได้ศึกษาข้อเท็จจริง 8 เรื่องของปัญหาการเงินของครัวเรือนไทย พบว่าพฤติกรรมของครัวเรือนเป็นต้นตอสำคัญของปัญหานี้สินครัวเรือนไทยในปัจจุบันมีสัดส่วนรายได้นั้นคงมากขึ้น ซึ่งควรจะเป็นปัจจัยบวกที่เพิ่มความสามารถในการบริหารเงิน แต่กลับพบว่าครัวเรือนเหล่านั้นมักชะล่าใจในการใช้จ่าย โดยรายจ่ายที่ไม่จำเป็นและภาระหนี้ที่สูงเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ครัวเรือนไทยมีปัญหาหารายรับไม่พอรายจ่าย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลการใช้จ่ายของครัวเรือนเกษตรโดยใช้เทคนิคการจำแนกข้อมูล คือเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม เทคนิคเพื่อนบ้านใกล้สุด และ เทคนิคการจำแนกข้อมูลด้วยเบย์เขียนแบบง่าย
2. เพื่อทำการอธิบายโมเดลด้วยวิธีต้นไม้ตัดสินใจ

กรอบแนวความคิดในการทำวิจัย

ผู้วิจัยใช้โดยนำข้อมูลข้อมูลภาวะเศรษฐกิจสังคมครัวเรือนเกษตร โดยสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ประจำปี พ.ศ. 2560 จำนวน 1,041 รายการ มาทำการคัดกรองเฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับรายจ่าย จำนวนทั้งสิ้น 222 รายการ จากนั้นได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการทำให้เหมืองข้อมูลโดยใช้เทคนิคการจำแนกข้อมูล

วิธีการวิจัย

ผู้วิจัยทำการดำเนินการวิจัยโดยใช้ กระบวนการ CRISP-DM โดยมีขั้นตอน 6 ขั้นตอน คือเพื่อสกัดเอาองค์ความรู้ที่ได้จากการทำเหมืองข้อมูลคือ (1) Business Understanding (2) Data Understanding (3) Data Preparation (4) Modeling (5) Evaluation และ (6) Deployment โดยแต่ละขั้นตอนอาจจะย้อนกลับไปยังขั้นตอนก่อนหน้าเพื่อเปลี่ยนแปลงแก้ไขเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการได้ โดยขั้นตอนในกระบวนการ CRISP-DM มีดังนี้

(1) Business Understanding เป็นขั้นตอนแรกในกระบวนการ CRISP-DM ซึ่งเน้นไปที่การเข้าใจปัญหา ปัญหาของงานวิจัยนี้คือจะทำอย่างไรให้ครัวเรือนไทยหรือผู้ที่เกี่ยวข้องตระหนักถึงรูปแบบการใช้จ่ายของประชากร โดยเฉพาะอย่างยิ่งสังคมครัวเรือนเกษตรซึ่งส่วนใหญ่เป็นผู้มีรายได้น้อย ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์คือการวิเคราะห์รายจ่ายของครัวเรือนเกษตรโดยใช้เทคนิคการจำแนกข้อมูล

(2) Data Understanding ผู้วิจัยใช้โดยนำข้อมูลข้อมูลภาวะเศรษฐกิจสังคมครัวเรือนเกษตร โดยสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ประจำปี พ.ศ. 2560 จำนวน 1,041 รายการ มาทำการคัดกรองเฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับรายจ่าย จำนวน 222 รายการ ของประชากรทุกจังหวัดทั่วประเทศ โดยข้อมูลแบ่งเป็นประเภท รายจ่ายเพื่อการบริโภค รายจ่ายเพื่อการอุปโภค รายจ่ายทางการเกษตรอื่นๆ

	A	B	C	D	E
1	ID	ประเภท	จำนวน	ภาค	
2	1	รายจ่ายเพื่อการอุปโภค	81879.67	ภาคเหนือ	
3	2	รายจ่ายเพื่อการอุปโภค	110688.33	ภาคกลาง	
4	3	รายจ่ายเพื่อการบริโภค	36456.19	ภาคเหนือ	
5	4	รายจ่ายเพื่อการบริโภค	29668.35	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	
6	5	รายจ่ายเพื่อการบริโภค	60851.92	ภาคกลาง	
7	6	รายจ่ายเพื่อการบริโภค	55239.47	ภาคใต้	
8	7	รายจ่ายทางการเกษตร อื่นๆ	18858	ภาคเหนือ	
9	8	รายจ่ายทางการเกษตร อื่นๆ	11286.48	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	
10	9	รายจ่ายทางการเกษตร อื่นๆ	21494.64	ภาคกลาง	
11	10	รายจ่ายทางการเกษตร อื่นๆ	8634.01	ภาคใต้	
12	11	รายจ่ายเพื่อการอุปโภค	88872.68	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	
13	12	รายจ่ายเพื่อการอุปโภค	92737.14	ภาคใต้	
14					

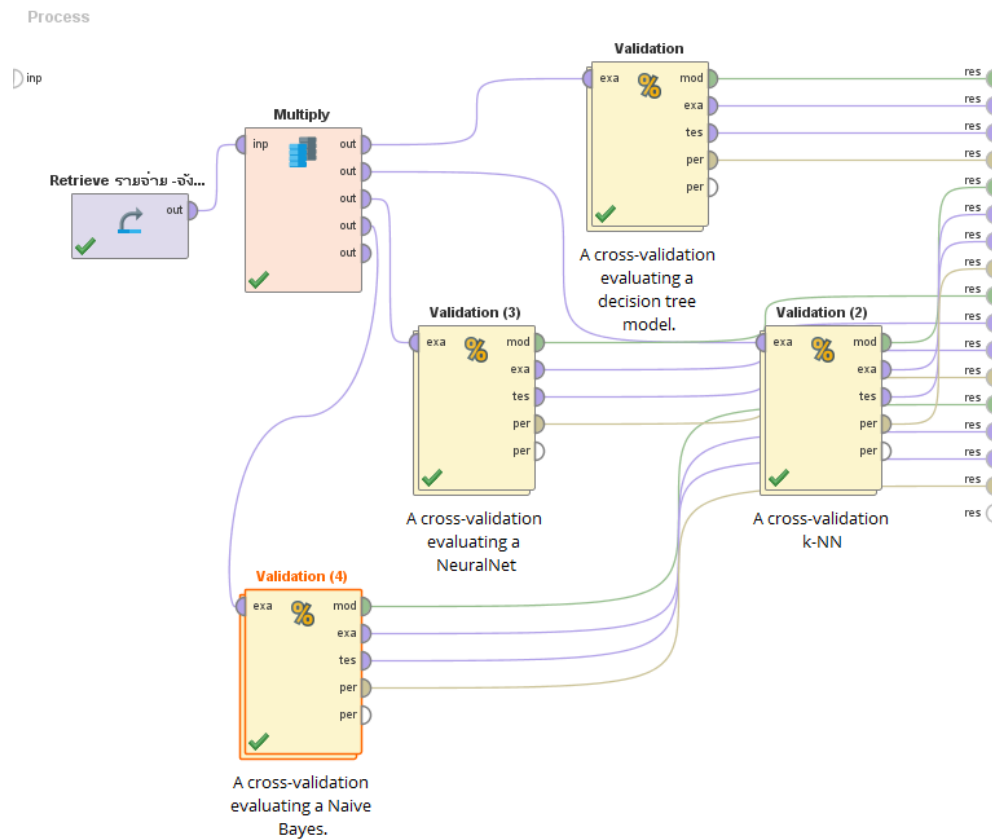
ภาพที่ 1 : ข้อมูลรายจ่ายจำแนกตามประเภทรายจ่าย และ ภาค

1	ID	ประเภท	จำนวน	จังหวัด
2	1	รายจ่ายเพื่อการบริโภค	28103.75	เชียงราย
3	2	รายจ่ายเพื่อการบริโภค	31081.35	พะเยา
4	3	รายจ่ายเพื่อการบริโภค	29834.26	ลำปาง
5	4	รายจ่ายเพื่อการบริโภค	30051.98	ลำพูน
6	5	รายจ่ายเพื่อการบริโภค	34608.91	เชียงใหม่
7	6	รายจ่ายเพื่อการบริโภค	33199.75	แม่ฮ่องสอน
8	7	รายจ่ายเพื่อการบริโภค	47319.75	ตาก
9	8	รายจ่ายเพื่อการบริโภค	37512.86	กำแพงเพชร
10	9	รายจ่ายเพื่อการบริโภค	38799.25	สุโขทัย
11	10	รายจ่ายเพื่อการบริโภค	36058.55	แพร่
12	11	รายจ่ายเพื่อการบริโภค	42069.67	อุดรดิตถ์
13	12	รายจ่ายเพื่อการบริโภค	47459.79	พิษณุโลก
14	13	รายจ่ายเพื่อการบริโภค	39566.65	พิจิตร
15	14	รายจ่ายเพื่อการบริโภค	40636.73	นครสวรรค์
16	15	รายจ่ายเพื่อการบริโภค	35330.07	อุทัยธานี
17	16	รายจ่ายเพื่อการบริโภค	34914.2	เลย
18	17	รายจ่ายเพื่อการบริโภค	37882.56	หนองบัวลำภู
19	18	รายจ่ายเพื่อการบริโภค	31476.95	อุดรธานี
20	19	รายจ่ายเพื่อการบริโภค	40951.23	หนองคาย
21	20	รายจ่ายเพื่อการบริโภค	38728.89	บึงกาฬ
22	21	รายจ่ายเพื่อการบริโภค	28433.98	นครพนม

ภาพที่ 2 : ข้อมูลรายจ่ายจำแนกตามประเภทรายจ่าย และ จังหวัด

(3) Data Preparation ในขั้นตอนนี้คือการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมสำหรับนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไปได้ ได้แก่ ความสะอาดข้อมูล (Data Cleansing) เพื่อจัดการกับค่าที่ขาดหายไป และวิธีลบค่าผิดปกติ (Outlier) จากนั้นทำการเติมค่าค่าผิดปกติโดยใช้ค่ากลาง ในส่วนของการแปลงข้อมูล (Data Transformation) งานวิจัยนี้ไม่ได้ทำการแปลงข้อมูลเนื่องจากแหล่งข้อมูลที่น่ามาอยู่ในรูปแบบที่พร้อมสำหรับนำไปวิเคราะห์ได้ โดยมีรายละเอียดข้อมูลที่น่าไปวิเคราะห์ตามภาพที่ 1 และภาพที่ 2

(4) Modeling ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยใช้การทำเหมืองข้อมูลโดยผู้วิจัยเลือกใช้เทคนิคในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ เทคนิคการเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised Learning) โดยผู้วิจัยเลือกใช้เทคนิคการจำแนกประเภทข้อมูล ด้วยวิธีเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม เทคนิคเพื่อนบ้านใกล้สุดและ เทคนิคเบย์เซียนแบบง่าย ดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 : การประมวลผล Process ด้วย Rapid Miner Studio

(5) Evaluation ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยจะได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลแล้วแต่ก่อนที่จะนำผลลัพธ์ที่ได้ไปใช้งานต่อไปจะต้องมีการวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้ว่ามีความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด โดยผู้วิจัยพิจารณาจากค่าความถูกต้อง (Accuracy) ดังสมการที่ (5) ซึ่งเป็นการวัดค่าความถูกต้องของโมเดล โดยพิจารณารวมทุกคลาส ในที่นี้ผู้วิจัยเลือกใช้ค่า Accuracy ที่มีค่าร้อยละ 70 ขึ้นไป โดยทำการพิจารณาว่า ค่าที่เป็นไปตามมาตรฐานของค่า Accuracy ที่ตั้งไว้หรือไม่ ถ้าไม่ผู้วิจัยจะทำการเลือกตัวแปรใหม่ เพื่อสร้างต้นแบบอีกครั้ง

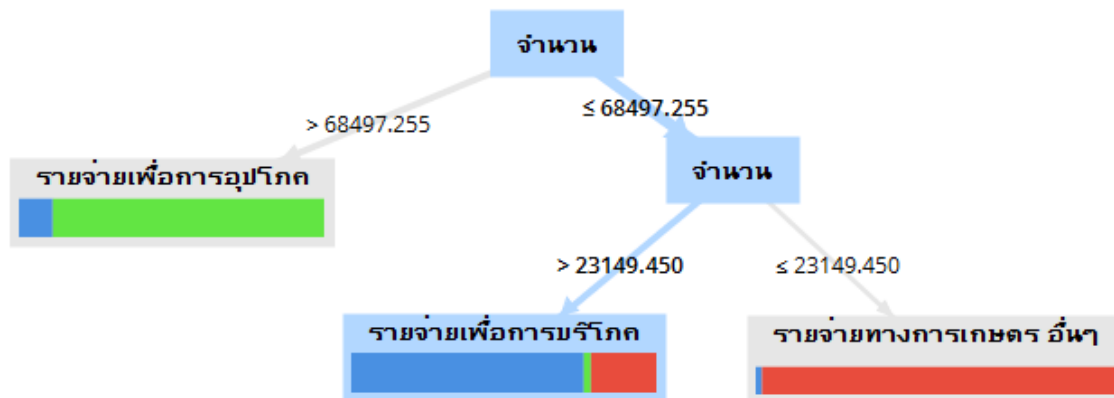
$$\text{Accuracy} = \frac{\text{จำนวนที่ทำนายถูก}}{\text{จำนวนของการทายทั้งหมด}} \quad (5)$$

(6) Deployment ผลลัพธ์ที่ได้ในการวิจัยครั้งนี้แสดงถึงองค์ความรู้ที่มีประโยชน์ต่อนักวิจัย ภาครัฐ และ ครัวเรือนเกษตรกร เพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งของข้อมูลในการวางแผนเกี่ยวกับรายจ่ายของครัวเรือนเกษตรกรต่อไป

ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคทางสถิติเบื้องต้นพบว่า ภาคกลางคือภาคที่มีค่าใช้จ่ายสูงสุด รองลงมาคือภาคใต้ ตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือตามลำดับ โดยค่าใช้จ่ายประเภทที่สูงที่สุด คือ รายจ่ายเพื่อการอุปโภค รองลงมาคือ รายจ่ายเพื่อการบริโภค และรายจ่ายทางการเกษตรอื่นๆ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาแยกตามจังหวัดพบว่า จังหวัดที่มีรายจ่ายสูงสุดคือ กรุงเทพมหานคร ปทุมธานี สมุทรสงคราม และ สระบุรี ตามลำดับ โดยรายจ่ายส่วนใหญ่คือ รายจ่ายเพื่อการอุปโภค

ผลการวิจัยโดยใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจสามารถแสดงดังภาพที่ 4 พบว่าครัวเรือนที่มีรายจ่ายมากกว่า 68,497.225 บาท จะใช้รายจ่ายส่วนใหญ่เพื่อการอุปโภค ส่วนครัวเรือนซึ่งเป็นข้อมูลส่วนใหญ่ของกลุ่มตัวอย่าง จะมีรายจ่ายอยู่ในช่วงน้อยกว่าหรือเท่ากับ 68,497.225 แต่มากกว่า 23,149.450 บาทจะใช้รายจ่ายส่วนใหญ่เพื่อการบริโภค และครัวเรือนที่มีรายจ่ายน้อยกว่าหรือเท่ากับ 23,149.450 บาทจะใช้รายจ่ายส่วนใหญ่สำหรับการเกษตรอื่นๆ



ภาพที่ 4 : ต้นไม้ตัดสินใจจากชุดข้อมูล โดยใช้ตัวแปรเป้าหมายคือ ประเภทของการใช้จ่าย

ตารางที่ 1 ค่าประสิทธิภาพของตัวแบบการจำแนกข้อมูลทั้ง 4 ตัวแบบ

Classification Model	Accuracy
Neural Network	85.06%
Naïve Bayes	84.62%
Decision Tree	82.85%
k-NN	81.98%

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่ารายจ่ายเพื่อการอุปโภคเป็นรายจ่ายที่สูงที่สุด รองลงมาคือ รายจ่ายเพื่อการบริโภค และ รายจ่ายทางการเกษตรอื่นๆ จากตารางที่ 1 แสดงค่าประสิทธิภาพของตัวแบบการจำแนกข้อมูลทั้ง 4 ตัวแบบในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีเหมือนข้อมูล พบว่าผลการทดสอบตัวแบบการจำแนกข้อมูลที่เป็นโครงข่ายประสาทเทียมให้ค่าความถูกต้องสูงที่สุดที่ร้อยละ 85.06 รองลงมาคือเทคนิคเบย์เซียนแบบง่ายให้ค่าความถูกต้องเท่ากับร้อยละ 84.62 และเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจและเทคนิคเพื่อนบ้านใกล้สุด ให้ค่าความถูกต้องเท่ากับร้อยละ 82.85 และ ร้อยละ 81.98 ตามลำดับ

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยพบว่าครัวเรือนส่วนใหญ่จะใช้รายจ่ายในการบริโภคซึ่งสอดคล้องกับผลการสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือน พ.ศ. 2562 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ และจากผลการวิจัยเกี่ยวกับเทคนิคการจำแนกประเภทข้อมูล เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของ วทัญญูดา นิลภาตระกูล และชุตินา เปี้ยวไข่มุข (2562) ในการศึกษาข้อมูลการลาออกของพนักงานของบริษัทกรณีศึกษาซึ่งเป็นบริษัทประกันภัย โดยใช้กระบวนการทางเหมือนข้อมูล ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ 5 เทคนิคคือ Decision Tree, support vector machine, Neural Network, Naïve Bayes, k-NN และ ธาดา จันตะคุณ (2559) ในการใช้เทคนิคเหมือนข้อมูลมาช่วยวิเคราะห์ข้อมูลผู้สมัครเข้าศึกษาต่อคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โดยทำการการเปรียบเทียบตัวแบบการจำแนก 4 เทคนิคคือ Decision Tree, Naïve Bayes, k-NN และ Rule Induction พบว่ามีความสอดคล้องกันของผลวิจัยที่ได้คือเทคนิค k-NN จะให้ค่าความถูกต้องค่อนข้างน้อย

ข้อเสนอแนะ

ในการทำวิจัยเกี่ยวกับรายจ่ายของครัวเรือน ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์คือสิ่งที่สำคัญการรวบรวมข้อมูลที่มีหลายตัวแปรจะช่วยให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่มีหลายแง่มุมมากยิ่งขึ้น อีกทั้งการเลือกเทคนิคที่นำมาใช้ก็ส่งผลให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้นด้วยเช่นกัน และจากผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าในส่วนของภาครัฐควรให้ความสำคัญกับรายจ่ายเพื่อการอุปโภคเพราะเป็นค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่ของครัวเรือน

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

ข้อมูลภาวะเศรษฐกิจสังคมครัวเรือนเกษตร. [ออนไลน์] สืบค้นเมื่อ 24 กันยายน 2563, จาก

<https://data.go.th/dataset/37>.

ชฎารัตน์ พิพัฒน์นันท์ และ สิริธร เจริญรัตน์. (2559). การวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือนด้วยวิธีการแบ่งกลุ่ม และหาความสัมพันธ์สำหรับการทำเหมืองข้อมูล. *วารสารพัฒนบริหารศาสตร์*, 56(3), 138-161.

- ธาดา จันตะคุณ. (2559). *ตัวแบบการจำแนกการเลือกหลักสูตรการศึกษา คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล*. การประชุมวิชาการครุศาสตร์ อดสากรรมระดับชาติ, 9, 336-343.
- ภัทรพร กิจชัยนุกูล. (2556). *ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าใช้จ่ายของประชาชนในกรุงเทพมหานคร*. (วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์).
- วาทัญญา นีลาภาตระกูล และ ชุตติมา เปี้ยวไข่มุก. (2562). การศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการตัดสินใจลาออกและการเปรียบเทียบประสิทธิภาพ ตัวแบบพยากรณ์การลาออกของพนักงาน กรณีศึกษาบริษัทประกันภัย. *วารสารวิชาการสมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 8(1), 46-63.
- สรา ชื่นโชคสันต์ ภาวนิศร์ ชั่ววัลลี และวิริยะ ดำรงค์ศิริ. (2562). *8 ข้อเท็จจริง ปัญหาการเงินของครัวเรือนไทย*. [ออนไลน์] สืบค้นเมื่อ 24 กันยายน 2563, จาก <https://www.bot.or.th/Thai>
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2562). *บทสรุปสำหรับผู้บริหารการสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือน พ.ศ. 2562*. [ออนไลน์] สืบค้นเมื่อ 4 พฤศจิกายน 2563, จาก http://www.nso.go.th/sites/2014/DocLib13/ด้านสังคม/สาขารายได้/เศรษฐกิจสังคมครัวเรือน/62/Exclusive_62.pdf.
- เอกรินทร์ วรุตบางกูร. (2557). *คลังข้อมูลและการทำเหมืองข้อมูล*. กรุงเทพฯ [ม.ป.ท.].
- เอกสิทธิ์ พชรวงศ์ศักดิ์. (2557). *การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยดาต้าไมนนิ่งเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: บริษัท เอเชีย ดิจิตอลการพิมพ์ จำกัด.

ภาษาอังกฤษ

- Charu C. Aggarwal. (2015). *Data Mining: The Textbook*. Springer International Publishing Switzerland.
- Max Bramer. (2016). *Principles of Data Mining*. Third Edition. Springer-Verlag London Ltd.
- Rapidminer. [Online] Retrieved 24 September 2020 from <https://rapidminer.com/products/studio/>

การพัฒนาตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณมูลฝอยในกรุงเทพมหานคร

IMPROVEMENT OF FORECASTING MODEL FOR THE AMOUNT OF WASTE IN BANGKOK

ผู้วิจัย

สิโรรัตน์ จันทาม

บทคัดย่อ

ในการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสมกับอนุกรมเวลาปริมาณมูลฝอยในกรุงเทพมหานคร โดยใช้ข้อมูลจากเว็บไซต์ของสำนักงานสิ่งแวดล้อมจำนวน 2 ชุด ชุดที่ 1 ตั้งแต่ปี 2558-2562 จำนวน 60 เดือน เพื่อใช้สำหรับการกำหนดตัวแบบการพยากรณ์ของแต่ละวิธีการพยากรณ์ ด้วยวิธีการพยากรณ์ 2 วิธี ได้แก่ วิธีบ็อกซ์-เจนกินส์และวิธีโฮลต์-วินเตอร์ และชุดที่ 2 ตั้งแต่ มกราคม-กันยายน 2563 จำนวน 8 เดือน เพื่อใช้สำหรับการเลือกตัวแบบที่มีความเหมาะสมกับข้อมูลอนุกรมเวลาปริมาณมูลฝอยมากที่สุด โดยใช้เกณฑ์ค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยและเกณฑ์ค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำที่สุด ผลจากการวิจัยพบว่าวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์เป็นวิธีที่มีค่าพยากรณ์ที่มีความแม่นยำมากที่สุด ได้ตัวแบบคือ $SARIMA(0,1,1)(0,1,1)_{12}$ แบบจำลองการพยากรณ์นี้ใช้เพื่อคาดการณ์ปริมาณขยะในครั้งต่อไป เราสามารถเตรียมวิธีกำจัดสำหรับปริมาณขยะที่เพิ่มขึ้นได้อย่างถูกต้อง

Abstract

The objective of this research was to construct the appropriate forecasting model for the amount of waste in Bangkok. The monthly data gathered from the website of the Environment Agency 2 set. The first set from January 2515 to December 2019 (60 values) was applied for constructing the forecasting models by two methods by Box-Jenkins and Holt-Winters methods. The second set from January 2520 to September 2520 (8 values) was used for comparing the accuracy of the forecasts via the criteria of the lowest mean absolute percentage error and root mean squared error. The results have been shown the Box-Jenkins is the most accurate method and the appropriate forecasting model $SARIMA(0,1,1)(0,1,1)_{12}$. This predictive model is used to predict the amount of waste next time. We can prepare an elimination for the increasing amount of waste correctly.

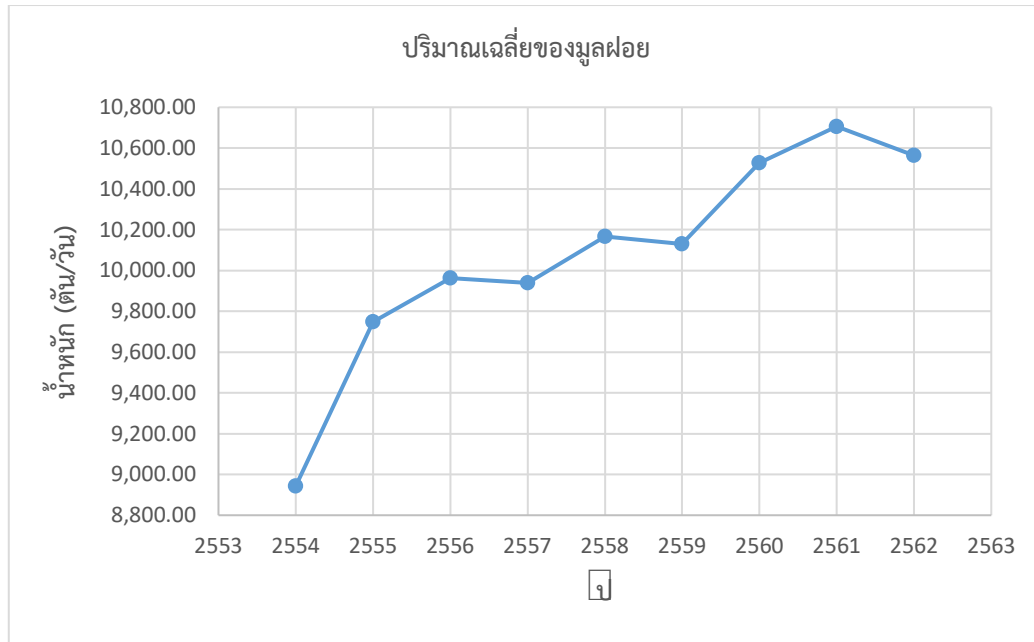
Key Word : amount of waste, Box-Jenkins, Holt-Winters, mean absolute percentage error, root mean squared error

บทนำ

ปริมาณมูลฝอยที่เพิ่มมากขึ้นยังคงเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งของประเทศไทย โดยเฉพาะมูลฝอยที่มีอยู่ในทุกชุมชนของสังคมไทย จากสถานการณ์มูลฝอยจากอดีตที่เพิ่มขึ้นทุกปี ในปี 2561 มีปริมาณมูลฝอยเฉลี่ย 10,705.82 ตัน/วัน (สำนักสิ่งแวดล้อม, 2561) โดยที่การจัดการมูลฝอยที่ถูกต้องตามหลักวิชาการและไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการยังมีส่วนน้อยไม่เพียงพอกับปริมาณมูลฝอยที่เพิ่มขึ้น ส่วนมูลฝอยที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ต่อได้ เช่น แก้ว พลาสติก เป็นจำนวนบางส่วนของปริมาณมูลฝอยทั้งหมด ทำให้มูลฝอยที่เหลือก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม และส่งผลกระทบต่อสุขอนามัยของประชาชน แม้ว่าจะมีขั้นตอนวิธีดำเนินการภายใต้หลักการ การลดปริมาณขยะและการใช้ซ้ำ (Reduce and Reuse) การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycling) การผลิตพลังงาน (Energy Recovery) และการกำจัดขั้นสุดท้าย (Final Disposal) แต่ก็ไม่เพียงพอที่จะจัดการมูลฝอยได้จากบทความวิชาการเรื่อง ขยะมูลฝอยชุมชน ปัญหาใหญ่ที่ประเทศกำลังเผชิญ (ปิยชาติ ศิลปะสุวรรณ, 2557) ได้กล่าวถึงประเภทของขยะมูลฝอย วิธีการดำเนินการจัดการขยะมูลฝอย โดยที่หนึ่งในวิธีการจัดการขยะมูลฝอยที่ง่ายและพบเจอบ่อย คือ การเทกองบนพื้น (open dumping) วิธีนี้ก่อให้เกิดแหล่งสะสมเชื้อโรค แหล่งเพาะพันธุ์ของพาหะของโรคต่างๆ และทำให้เกิดน้ำเสียจากกองขยะซึ่งอาจปนเปื้อนลงแหล่งน้ำใกล้เคียง บางครั้งพบว่ากองขยะที่ใหญ่ขึ้นจะถูกเผาในที่โล่ง (open burning) ยิ่งทำให้เกิดปัญหามลพิษทางอากาศ จาก ควันท่อและเศษชี้เถ้า ซึ่งนับเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัย จึงไม่ถือว่าเป็นการกำจัดขยะที่ถูกสุขลักษณะและควรต้องหลีกเลี่ยงจะดำเนินการ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะว่ารัฐบาลต้องผลักดันปัญหาการจัดการขยะมูลฝอยให้เป็นวาระแห่งชาติและกำหนดไว้ในนโยบายที่รัฐบาลจะต้องดำเนินการเร่งด่วน ปรากฏกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการลด คัดแยก และการนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่เพื่อให้เป็นกฎหมายหลัก เป็นต้น ถ้าแยกตามแต่ละจังหวัดจะมีงานวิจัยมากมายเกี่ยวกับการขยะมูลฝอยชุมชนได้แก่ การคาดการณ์ปริมาณขยะมูลฝอยในพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์ (พงศธร แสงชุติและคณะ, 2562) พบว่าแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของปริมาณขยะมูลฝอยในอนาคตของพื้นที่อำเภอเมืองบุรีรัมย์ มีปริมาณขยะมูลฝอยเพิ่มขึ้นสูงกว่าปีปัจจุบันประมาณ 1.05 1.10 และ 1.15 เท่า ตามลำดับ ส่วนพื้นที่อำเภอนางรอง มีปริมาณขยะมูลฝอยเพิ่มขึ้นสูงกว่าปีปัจจุบันประมาณ 1.03 1.06 และ 1.09 เท่า ตามลำดับ, การคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงของปริมาณขยะมูลฝอย จากการขยายตัวของอาคารที่อยู่อาศัยในอนาคต : กรณีศึกษาเทศบาลนครนนทบุรี (กฤติยา พุดติ และวนารัตน์ กรอิสราณกุล, 2560) พบว่า ปี 2548-2558 การขยายตัวของพื้นที่เมืองและอาคารประเภทที่อยู่อาศัยในเขตเทศบาลนครนนทบุรี มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น โดยมีจำนวนบ้านเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 3.42% ต่อปี การคาดการณ์ปริมาณขยะมูลฝอยจากการเก็บข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยของครัวเรือนในอาคารประเภทที่อยู่อาศัย พบว่าในปี พ.ศ. 2558 ที่อยู่อาศัยประเภทบ้านเดี่ยวมีปริมาณขยะมูลฝอย 321 กิโลกรัมต่อวัน, ทาวน์เฮาส์ 240 กิโลกรัมต่อวัน, อพาร์ทเมนต์ 83 กิโลกรัมต่อวัน และจากอาคารชุด/คอนโดมิเนียม 6,560 กิโลกรัมต่อวัน การคาดการณ์ปริมาณขยะมูลฝอยใน 10 ปีข้างหน้า คือ พ.ศ. 2568 จะมีปริมาณขยะมูลฝอย 5,727 กิโลกรัมต่อวัน, 20 ปีข้างหน้า คือ พ.ศ. 2578 จะมีปริมาณขยะมูลฝอย 361 กิโลกรัมต่อวันและ 50 ปีข้างหน้า คือ พ.ศ. 2608 จะมีปริมาณขยะมูลฝอย 8,319 กิโลกรัมต่อวัน รองลงมา คือ บ้านเดี่ยว โดยคาดการณ์ว่าในปี พ.ศ. 2568, 2578 และ 2608 จะมีปริมาณขยะมูลฝอย 339, 361 และ 423 กิโลกรัมต่อวัน ตามลำดับ สำหรับทาวน์เฮาส์ คาดการณ์ว่าในปี พ.ศ. 2568, 2578 และ 2608 จะมีปริมาณขยะมูลฝอย 266, 298 และ 402 กิโลกรัมต่อวัน สำหรับอพาร์ทเมนต์ คาดการณ์ว่าในปีพ.ศ. 2568, 2578

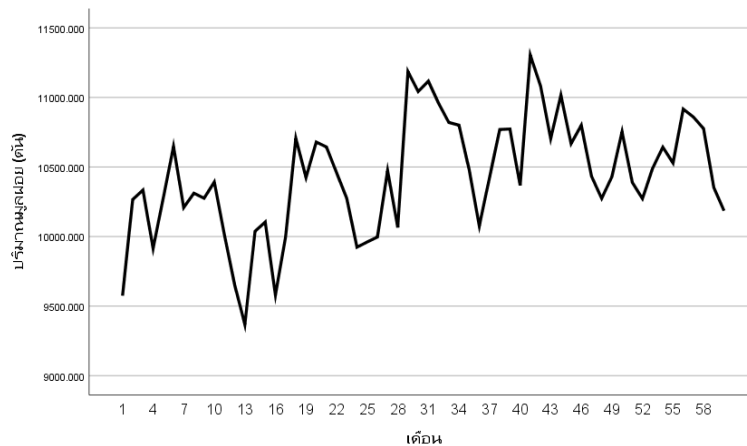
และ 2608 จะมีปริมาณขยะมูลฝอย 86, 89 และ 100 กิโลกรัมต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งขยะมูลฝอยส่วนใหญ่นั้นเกิดจากบ้านเรือนของประชาชน ถ้ามีการจัดการมูลฝอยที่ไม่ถูกต้องในแต่ละชุมชนก็จะเกิดปัญหาด้านขยะมูลฝอยได้ทั้งนี้ชุมชนซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดขยะมูลฝอยที่สำคัญ หากมีการจัดการขยะมูลฝอยอย่างถูกวิธี และมีคัดแยกมูลฝอยที่สามารถใช้ประโยชน์ได้นำกลับมาใช้ใหม่ ก็จะสามารถช่วยลดปริมาณมูลฝอยที่จะต้องนำไปกำจัดลงได้ ดังนั้นการคาดการณ์ปริมาณมูลฝอยจึงมีความสำคัญต่อหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมมลพิษจากมูลฝอย สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการวางแผนและการดำเนินงานในการลดปริมาณมูลฝอย, แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อพยากรณ์ปริมาณขยะมูลฝอยในเขตพื้นที่เทศบาลเมืองบุรีรัมย์ (วชิราภักษ์ โอธสรณ์ และวัชร วงศา) พบว่าวิธีการพยากรณ์ด้วยวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์เป็นวิธีที่เหมาะสมมากที่สุด คือ $SARIMA(0,1,1)(0,1,1)_{12}$

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สังเกตเห็นว่าการเพิ่มขึ้นของปริมาณมูลฝอยที่เป็นปัญหาสำคัญต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมของที่เกิดขึ้นในทุกจังหวัด โดยเฉพาะในจังหวัดที่เป็นเมืองหลวงของประเทศไทย คือ กรุงเทพมหานคร ย่อมมีผลกระทบมาจากปัญหาปริมาณมูลฝอยที่เพิ่มมากขึ้น ดังรูปที่ 1 โดยได้นำข้อมูลอนุกรมเวลาปริมาณมูลฝอย (สำนักสิ่งแวดล้อม) มาทำการวิเคราะห์ พบว่าข้อมูลอนุกรมเวลาปริมาณมูลฝอยมีองค์ประกอบของฤดูกาลมาเกี่ยวข้อง ดังนั้นการสร้างตัวแบบการพยากรณ์ด้วยวิธีการบ็อกซ์-เจนกินส์ (Box-Jenkins method) เป็นวิธีที่นิยมและเหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ในระยะสั้น และข้อมูลที่มีส่วนประกอบของแนวโน้มและฤดูกาล ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาปริมาณมูลฝอยโดยใช้ตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์เปรียบเทียบกับวิธีโฮลต์-วินเตอร์ (Holt-Winters)



ที่มา : ปริมาณมูลฝอยคาดการณ์โดย JBIC ปี 2562= 15,065 ตัน/วัน

รูปที่ 1 อนุกรมเวลาปริมาณมูลฝอย แบบรายปี ตั้งแต่ 2554 ถึงเดือนธันวาคม 2562



รูปที่ 2 อนุกรมเวลาปริมาณมูลฝอย แบบรายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม 2558 ถึงเดือนธันวาคม 2559

วิธีดำเนินการวิจัย

การจัดเตรียมข้อมูล

ข้อมูลปริมาณมูลฝอยแบบรายเดือนของกรุงเทพมหานคร ได้มาจากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากสำนักงานสิ่งแวดล้อม โดยแบ่งข้อมูลเป็น 2 ชุด คือ ชุดที่ 1 ตั้งแต่ปี 2558-2562 จำนวน 60 เดือน เพื่อใช้ในการกำหนดตัวแบบการพยากรณ์ของแต่ละวิธีการพยากรณ์ และชุดที่ 2 ตั้งแต่ มกราคม-กันยายน 2563 จำนวน 8 เดือน เพื่อใช้ในการเลือกตัวแบบที่มีความเหมาะสมกับข้อมูลอนุกรมเวลาปริมาณมูลฝอยมากที่สุด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิเคราะห์ข้อมูล และ คำนวณค่าต่างๆ ของแต่ละวิธีการพยากรณ์ จะใช้วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางสถิติ (SPSS และ Excel)

วิธีการพยากรณ์

ในการวิจัยนี้ได้ดำเนินการสร้างตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณมูลฝอยในกรุงเทพมหานคร โดยข้อมูลได้รับอิทธิพลจากแนวโน้มเชิงเส้นและความผันแปรของฤดูกาล ดังรูปที่ 2 และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมทางสถิติวิธีการพยากรณ์ที่ใช้กับข้อมูลที่ได้รับอิทธิพลดังกล่าว คือ วิธีโฮลต์-วินเตอร์ (Holt-Winters) และ วิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ (Box-Jenkins) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. วิธีโฮลต์-วินเตอร์ (Holt-Winters) เป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับอนุกรมเวลาที่มีส่วนประกอบแนวโน้มเชิงเส้น (linear trend) และความผันแปรของฤดูกาล ซึ่งงานวิจัยนี้เลือกใช้วิธีโฮลต์-วินเตอร์แบบคูณ (multiplicative Holt-Winters method) ซึ่งเป็นวิธีที่เหมาะสมกับข้อมูลอนุกรมเวลาปริมาณมูลฝอยในกรุงเทพมหานคร ที่มีความผันแปรของฤดูกาลเพิ่มขึ้น ตัวแบบการพยากรณ์แสดงดังสมการ (1)

$$y_t = (\beta_0 + \beta_t) \times S_t \times \varepsilon_t \quad (1)$$

เมื่อ

β_0 คือ พารามิเตอร์ของตัวแบบแสดงระดับของข้อมูล,

β_t คือ พารามิเตอร์ของตัวแบบแสดงความชันของแนวโน้ม ณ เวลา t ,

S_t คือ พารามิเตอร์ของตัวแบบแสดงความผันแปรของฤดูกาล ณ เวลา t และ

ε_t คือ ความคลาดเคลื่อนของอนุกรมเวลา ณ เวลา t

โดยที่ประมาณค่าพารามิเตอร์ β_0 , β_t และ S_t ดังกล่าวด้วย l_t , b_t และ s_t ตามลำดับ ดังสมการต่อไปนี้

$$l_t = \alpha(y_t / s_{t-L}) + (1-\alpha)(l_{t-1} + b_{t-1}),$$

$$b_t = \gamma(l_t + l_{t-1}) + (1-\gamma)b_{t-1}, \text{ และ}$$

$$s_t = \delta(y_t / l_t) + (1-\delta)s_{t-L}$$

และ L แทนจำนวนคาบของฤดูกาล โดยที่ α, γ และ δ เป็นค่าคงที่ปรับให้เรียบ มีค่าระหว่าง 0 และ 1 ดังนั้นค่าพยากรณ์ m เวลาข้างหน้า โดยใช้ข้อมูล ณ เวลา t แสดงดังสมการที่ (2)

$$\hat{y}_{t+m} = (l_t + mb_t) s_{t+m-L}, \quad m = 1, 2, \dots \quad (2)$$

เมื่อ

s_{t+m-L} เป็นตัวประมาณสำหรับปัจจัยฤดูกาลในฤดูกาลที่อยู่ใกล้กับเวลา $t+m$ มากที่สุด

2. วิธีการบอกซ์-เจนกินส์ (Box-Jenkins method) เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมอย่างมากเนื่องจากใช้ผลการพยากรณ์ระยะสั้นๆ ที่แม่นยำวิธีการหนึ่ง เป็นวิธีการกำหนดตัวแบบการพยากรณ์จากการตรวจสอบฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตนเอง และฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วนของอนุกรมเวลาแบบคงที่ (stationary time series) หรืออนุกรมเวลาที่มีค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนคงที่ตลอดเวลา หากพบว่าอนุกรมเวลามีความเคลื่อนไหวแบบไม่คงที่ (non-stationary time series) จะต้องแปลงอนุกรมเวลานั้นให้เป็นอนุกรมเวลาที่คงที่ก่อนการกำหนดตัวแบบ หากอนุกรมเวลาที่มีค่าเฉลี่ยไม่คงที่ควรแปลงอนุกรมเวลาโดยการหาผลต่างหรือผลต่างฤดูกาล (difference or seasonal difference) หากอนุกรมเวลาที่มีความแปรปรวนไม่คงที่ ควรแปลงอนุกรมเวลาโดยใช้ลอการิทึมธรรมชาติ (natural logarithm) รากที่สอง (square root) เป็นต้น

การสร้างตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธีบอกซ์-เจนกินส์ มีขั้นตอนที่สำคัญ 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดตัวแบบการพยากรณ์ โดยพิจารณาจากกราฟ ACF และ PACF ของอนุกรมเวลาที่มีการปรับให้เป็นอนุกรมเวลาที่คงที่ จากตัวแบบทั่วไปของวิธีบอกซ์-เจนกินส์ คือ SARIMA(p,d,q)(P,D,Q)_L แสดงดังสมการที่ (3)

$$\phi_p(B)\Phi_P(B^L)(1-B)^d(1-B^L)^D y_t = \delta + \theta_q(B)\Theta_Q(B^L)\varepsilon_t \quad (3)$$

เมื่อ

$\phi_p(B) = 1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p$ คือ กระบวนการสหสัมพันธ์ในตัวเองแบบไม่มีฤดูกาล อันดับที่ p

$\Phi_P(B^L) = 1 - \Phi_1 B^L - \Phi_2 B^{2L} - \dots - \Phi_P B^{PL}$ คือ กระบวนการสหสัมพันธ์ในตัวเองแบบมีฤดูกาล อันดับที่ P

$(1-B)^d$ คือ ผลต่างแบบไม่มีฤดูกาล อันดับ d

$(1-B^L)^D$ คือ ผลต่างแบบมีฤดูกาล อันดับ D

$\delta = \phi_p(B)\Phi_p(B^L)\mu$ คือ ค่าคงที่

μ คือ ค่าเฉลี่ยของอนุกรมเวลาที่คงที่

$\theta_q(B) = 1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q$ คือ กระบวนการค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบไม่มีฤดูกาล อันดับ q

$\Theta_Q(B^L) = 1 - \Theta_1 B^L - \Theta_2 B^{2L} - \dots - \Theta_Q B^{QL}$ คือ กระบวนการค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบมีฤดูกาล อันดับ Q

B คือ ตัวดำเนินการถอยหลัง โดยที่ $B^k y_t = y_{t-k}$

ε_t คือ Gaussian white noise ณ เวลา t โดยที่เป็นอิสระต่อกัน และมีการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนคงที่ในทุกเวลา t

ขั้นตอนที่ 2 ประมาณค่าพารามิเตอร์ โดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด

ขั้นตอนที่ 3 ตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบการพยากรณ์ โดยทำการตรวจสอบความคลาดเคลื่อน ต้องมีความเป็นอิสระต่อกันและมีการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนคงที่ในทุกเวลา t การตรวจสอบดังกล่าวจะพิจารณาจากกราฟของ ACF และ PACF, การทดสอบทางสถิติของ Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-square เพื่อตรวจสอบความเป็นอิสระต่อกัน และพิจารณาแผนภาพการกระจายระหว่างค่าพยากรณ์กับค่าความคลาดเคลื่อน เพื่อตรวจสอบการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์ และความแปรปรวนคงที่ ถ้าไม่ผ่านการตรวจสอบ จะต้องกลับไปดำเนินการตามขั้นตอนที่ 1 ใหม่อีกครั้ง เพื่อให้ได้ตัวแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสม ในกรณีที่ตัวแบบการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมมากกว่าหนึ่งตัวแบบการพยากรณ์ สามารถพิจารณาจาก Akaike Information Criterion : AIC หรือ Bayesian Information Criterion : BIC ที่มีค่าต่ำที่สุด ซึ่งทั้งสองเกณฑ์จะให้ผลสรุปเดียวกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้ BIC เพียงเกณฑ์เดียว

ขั้นตอนที่ 4 พยากรณ์อนุกรมเวลาล่วงหน้า ด้วยตัวแบบการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด

การเปรียบเทียบความถูกต้องของค่าพยากรณ์

ในการเปรียบเทียบความถูกต้องของค่าพยากรณ์จะใช้ข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอย ชุดที่ 2 จำนวน 8 ค่า กับค่าพยากรณ์ที่ได้จากตัวแบบการพยากรณ์จากวิธีที่กล่าวมาข้างต้น โดยพิจารณาจากค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percentage Error : MAPE) และค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (root mean absolute percentage error : RMSE) ที่มีค่าต่ำที่สุด โดยเกณฑ์ทั้งสองคำนวณได้ดังสมการนี้

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{e_t}{Y_t} \right| \times 100 \quad (4)$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n e_t^2}{n}} \quad (5)$$

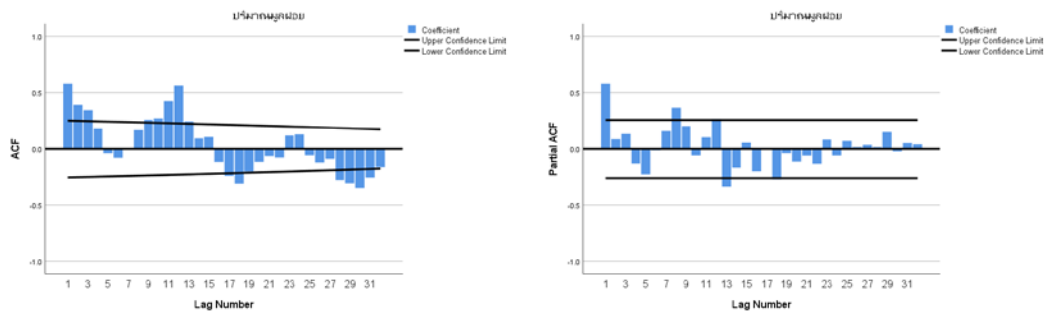
ตัวแบบการพยากรณ์ที่ให้ค่า MAPE และ RMSE ต่ำที่สุดจะเป็นตัวแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด สำหรับข้อมูลอนุกรมเวลาปริมาณมูลฝอย ตั้งแต่ มกราคม-กันยายน 2563 ต่อไป

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

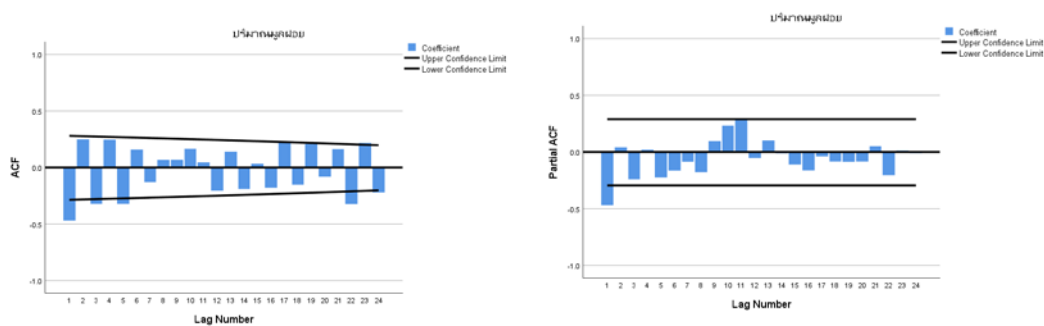
จากการพิจารณาลักษณะการเคลื่อนไหวของข้อมูลอนุกรมเวลาปริมาณมูลฝอย ตั้งแต่เดือนมกราคม 2558 – เดือนธันวาคม 2562 จำนวน 60 เดือน ดังรูปที่ 2 พบว่าอนุกรมเวลามีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และมีความผันแปรตามฤดูกาลต่อค่าแนวโน้มและเวลาที่มีการเพิ่มขึ้น

ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์

จากรูปที่ 2 แสดงกราฟของ ACF และ PACF พบว่าอนุกรมเวลาปริมาณมูลฝอยไม่คงที่ ยังมีส่วนประกอบของแนวโน้มและความผันแปรของฤดูกาล ทำให้ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนไม่คงที่ ดังนั้นจึงต้องแปลงข้อมูลโดยการลอการิทึมธรรมชาติ ($\ln$) และหาผลต่าง ($d=1$) ผลต่างฤดูกาล ($D=1$ และ $S=12$) เมื่อแปลงแล้วจะได้อนุกรมเวลาที่มีลักษณะคงที่ ดังรูปที่ 3 พบว่าอนุกรมเวลาปริมาณมูลฝอยมีลักษณะที่คงที่ สามารถกำหนดตัวแบบการพยากรณ์ที่เป็นไปได้ ประมาณค่าพารามิเตอร์ และตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ แสดงดังตารางที่ 1 โดยตัวแบบพยากรณ์ที่มีพารามิเตอร์ทุกตัวมีนัยสำคัญ 0.05 มีค่า BIC ต่ำที่สุด และมีค่าสถิติ Ljung-Box Q ไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 คือตัวแบบ $SARIMA(0,1,1)(0,1,1)_{12}$ ไม่มีพจน์ค่าคงที่



รูปที่ 3 กราฟ ACF และ PACF ของอนุกรมเวลาปริมาณมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร



รูปที่ 4 กราฟ ACF และ PACF ของอนุกรมเวลาปริมาณมูลฝอยของกรุงเทพมหานครในสถานะคงที่

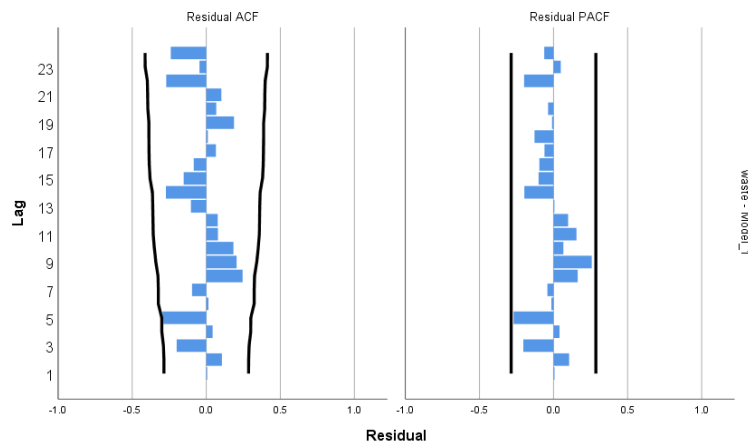
ตารางที่ 1 ค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบพยากรณ์ SARIMA(p,d,q)(P,D,Q)₁₂ และการตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบพยากรณ์

ตัวแบบพยากรณ์ SARIMA(p,d,q)(P,D,Q) _L	ความเหมาะสมของ ตัวแบบพยากรณ์ BIC	การประมาณค่าพารามิเตอร์ ของตัวแบบพยากรณ์	
SARIMA(1,1,1)(1,1,1) ₁₂	11.761	constant=-0.002 AR(1): $\phi_1 = -0.586$ MA(1): $\theta_1 = -0.190$ SAR(1): $\Phi_1 = 0.403$ SMA(1): $\Theta_1 = 0.987$	p-value = 0.626 p-value = 0.058 p-value = 0.601 p-value = 0.591 p-value = 0.957
SARIMA(1,1,0)(1,1,0) ₁₂	11.648	constant=-0.001 AR(1): $\phi_1 = -0.466$ SAR(1): $\Phi_1 = -0.229$	p-value = 0.893 p-value = 0.001 p-value = 0.181
SARIMA(0,1,1)(0,1,1) ₁₂	11.557	constant=-0.003 MA(1): $\theta_1 = 0.575$ SMA(1): $\Theta_1 = 0.775$	p-value = 0.228 p-value = 0.000 p-value = 0.065
SARIMA(0,1,1)(0,1,1) ₁₂ no constant	11.477	MA(1): $\theta_1 = 0.525$ SMA(1): $\Theta_1 = 0.613$	p-value = 0.000 p-value = 0.016
SARIMA(0,1,0)(0,1,1) ₁₂	11.705	constant=-0.003 SMA(1): $\Theta_1 = 0.671$	p-value = 0.650 p-value = 0.015

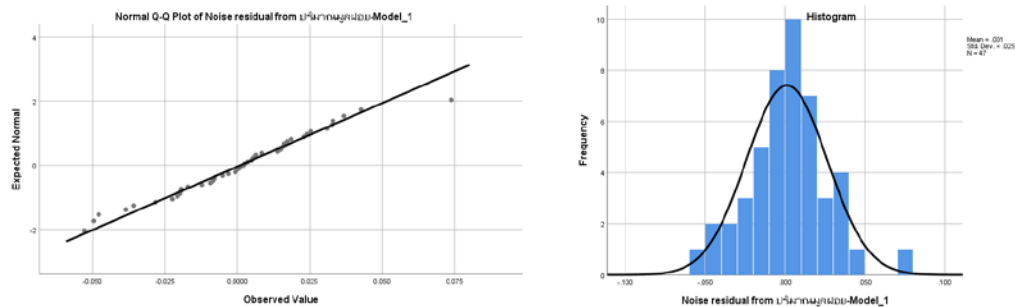
เมื่อตรวจสอบคุณลักษณะของความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ พบว่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ (Kolmogorov-Smirnov $Z = 0.068$, p-value = 0.200) เมื่อพิจารณารูปของ ACF และ PACF ดังรูปที่ 4 พบว่าทุกค่าจะอยู่ระหว่างเส้นของช่วงความเชื่อมั่น 95% แสดงว่าความคลาดเคลื่อนมีความเป็นอิสระต่อกัน และจากรูปที่ 5 จะพบว่าความคลาดเคลื่อนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์และความแปรปรวนคงที่ ดังนั้นตัวแบบพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมกับอนุกรมเวลาปริมาณมูลฝอย คือ SARIMA(0,1,1)(0,1,1)₁₂ ไม่มีพจน์ค่าคงที่ ดังสมการ (6)

$$(1-B)(1-B^{12})y_t^* = (1-\theta_1)(1-\Theta_1 B^{12})\varepsilon_t \text{ หรือ } y_t^* = y_{t-1}^* + y_{t-2}^* - y_{t-13}^* + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \Theta_1 \varepsilon_{t-12} + \theta_1 \Theta_1 \varepsilon_{t-13} \quad (6)$$

เมื่อ $y_t^* = \ln(y_t)$



รูปที่ 5 กราฟ ACF และ PACF ของความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ โดยวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ ของตัวแบบ SARIMA(0,1,1)(0,1,1)₁₂ ไม่มีพจน์ค่าคงที่

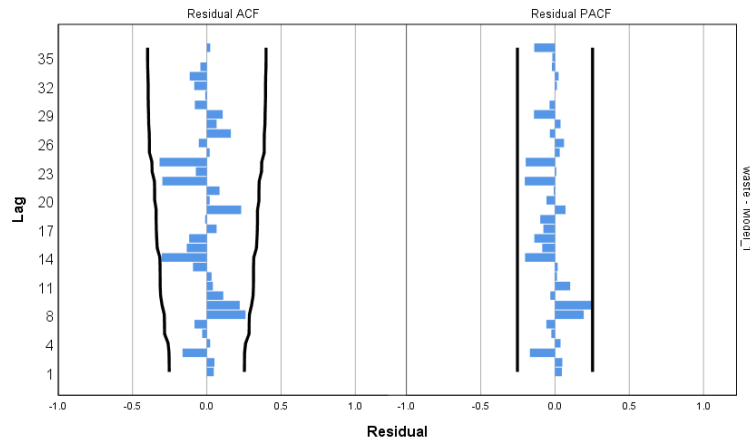


รูปที่ 6 กราฟแสดงการกระจายของค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์จากตัวแบบ SARIMA(0,1,1)(0,1,1)₁₂ ไม่มีพจน์ค่าคงที่

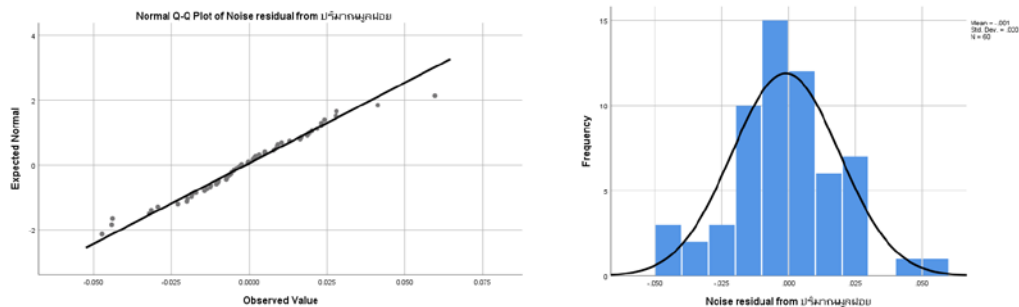
ผลการพยากรณ์ด้วยวิธีโฮลต์-วินเตอร์แบบคูณ

เนื่องจากข้อมูลอนุกรมเวลามีส่วนประกอบของแนวโน้มและความผันแปรตามฤดูกาล ดังนั้นวิธีโฮลต์-วินเตอร์แบบคูณจึงเหมาะที่จะสร้างตัวแบบพยากรณ์ เมื่อแปลงข้อมูลด้วยวิธีลอการิทึมธรรมชาติ ($\ln$) และหาค่าคงที่ปรับให้เรียบ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์หาค่าที่ทำให้ค่า MAPE ต่ำที่สุด จะได้ค่าที่เหมาะสม คือ $\alpha = 0.384$ $\gamma = 0.0002$ และ $\delta = 0.3$ และได้ตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ พบว่า BIC = 10.972 และค่าสถิติ Ljung-Box Q ณ lag 18 = 30.183 และ ค่า p-value = 0.113 ผลที่ได้ไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 เมื่อตรวจสอบคุณลักษณะของความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ พบว่า ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ จากค่าสถิติ Kolmogorov-

Smirnov $Z = 0.06$ และ ค่า $p\text{-value} = 0.2$ จากการตรวจสอบพบว่าการเคลื่อนไหวแบบอิสระ จากค่าสถิติ run test: $Z = -0.252$ และ ค่า $p\text{-value} = 0.801$ โดยที่มีค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์



รูปที่ 7 กราฟ ACF และ PACF ของความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ โดยวิธีโฮลต์-วินเตอร์แบบคูณ



รูปที่ 8 กราฟแสดงการกระจายของค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์
จากตัวแบบพยากรณ์ด้วย วิธีโฮลต์-วินเตอร์แบบคูณ

ผลการเปรียบเทียบความแม่นยำของค่าพยากรณ์ที่ได้จากตัวแบบพยากรณ์

จากการพยากรณ์ด้วยวิธีการพยากรณ์บอกซ์-เจนกินส์และโฮลต์-วินเตอร์แบบคูณ จะได้ค่าพยากรณ์ปริมาณมูลฝอยตั้งแต่เดือนมกราคม 2563 ถึงเดือนสิงหาคม 2563 จำนวน 8 ค่า แสดงดังตารางที่ 2 ผลจากการเปรียบเทียบความถูกต้องของค่าจริงกับค่าพยากรณ์ พบว่าวิธีบอกซ์-เจนกินส์มีความแม่นยำมากที่สุด เนื่องจากให้ค่า MAPE และ RMSE ต่ำที่สุด เมื่อแทนค่าพารามิเตอร์ θ และ Θ จากตารางที่ 1 จะได้ตัวแบบพยากรณ์ ดังสมการ (7)

$$\hat{y}_t^* = y_{t-1}^* + y_{t-2}^* - y_{t-13}^* + e_t - 0.525e_{t-1} - 0.613_1e_{t-12} + 0.322e_{t-13} \quad (7)$$

เมื่อ

$\hat{y}_t^*$ คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t

y_{t-j}^* คือ ค่าลอการิทึมธรรมชาติของอนุเวลา ณ เวลา t-j

e_{t-j} คือ ความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ ณ เวลา t-j

ตารางที่ 2 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของปริมาณมูลฝอย ตั้งแต่เดือนมกราคม 2563 ถึงเดือนสิงหาคม 2563

เวลา	ค่าจริงปริมาณมูลฝอย (ตัน/วัน)	ค่าพยากรณ์ปริมาณมูลฝอย	
		วิธีบอกซ์-เจนกินส์	วิธีไฮลด์-วินเตอร์แบบคูณ
มกราคม 2563	10050.81	10260.69	10121.70
กุมภาพันธ์ 2563	9326.01	10621.72	10520.52
มีนาคม 2563	8912.45	10570.84	10587.23
เมษายน 2563	9347.35	10264.84	10242.28
พฤษภาคม 2563	9194.71	10841.24	10852.28
มิถุนายน 2563	9286.21	10947.24	11063.49
กรกฎาคม 2563	8852.65	10752.50	10857.65
สิงหาคม 2563	8856.53	11006.95	11048.88
MAPE		15.74*	15.806
RMSE		1541.87*	1572.04

* แสดงค่าที่น้อยที่สุด

การวิจัยครั้งนี้ได้แสดงวิธีการสร้างตัวแบบการพยากรณ์และเลือกตัวแบบพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมกับอนุกรมเวลาปริมาณมูลฝอยในกรุงเทพมหานคร โดยนำข้อมูลมาจากเว็บไซต์ของสำนักสิ่งแวดล้อม จำนวน 2 ชุด ชุดแรกตั้งแต่เดือนมกราคม 2558 ถึงเดือนธันวาคม 2562 จำนวน 60 ค่า และชุดที่สองตั้งแต่ เดือนมกราคม 2563 ถึงเดือนสิงหาคม 2563 จำนวน 8 ค่า และผลการเปรียบเทียบความแม่นยำด้วยเกณฑ์ MAPE และ RMSE ที่มีค่าต่ำที่สุด พบว่าวิธีบอกซ์-เจนกินส์เป็นวิธีที่มีความแม่นยำมากที่สุด และได้นำไปพยากรณ์เพิ่มเติม 4 ค่า ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าพยากรณ์ของปริมาณมูลฝอย ตั้งแต่เดือนกันยายน 2563 ถึงเดือนธันวาคม 2563

เวลา	ค่าพยากรณ์	เวลา	ค่าพยากรณ์
กันยายน 2563	10874.248	พฤศจิกายน 2563	10507.312
ตุลาคม 2563	10867.821	ธันวาคม 2563	10272.106

จากตารางที่ 3 พบว่าปริมาณปริมาณมูลฝอยในกรุงเทพมหานครมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นจากปี 2562 และยังมีความผันแปรตามฤดูกาลโดยช่วงปลายปีจะมีแนวโน้มลดลง จากผลการพยากรณ์นี้แสดงให้เห็นว่าปริมาณมูลฝอยจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอด เนื่องจากการเจริญเติบโตทางสังคม การบริโภคและอุปโภคที่มากขึ้นจะส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณมูลฝอย ซึ่งเมื่อเราทราบถึงแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของปริมาณมูลฝอย จะทำให้สามารถเลือกวิธีการกำจัดมูลฝอยได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปควรนำข้อมูลปัจจุบัน และปัจจัยอื่นๆ มาวิเคราะห์เพิ่มเติม ซึ่งอาจใช้วิธีการพยากรณ์โดยใช้วิธีตัวแบบถดถอย (Regression model) เพื่อให้ได้ตัวแบบพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมและใช้พยากรณ์ในอนาคตต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- ปริมาณมูลฝอย, แหล่งที่มา: <http://www.bangkok.go.th/environmentbma/page/sub/7405>, 25 กรกฎาคม 2563.
- ปิยชาติ ศิลปะสุวรรณ, 2557, ขยะมูลฝอยชุมชน ปัญหาใหญ่ที่ประเทศกำลังเผชิญ, สำนักงานวิชาการ สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา, ปีที่ 4 ฉบับที่ 7.
- พงศ์ธร แสงชูติและคณะ, 2562, การคาดการณ์ปริมาณขยะมูลฝอยในพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์, <https://www.western.ac.th/media/attachments/2019/04/19/003.pdf>
- วชิรารักษ์ โอธรรมย์ และวัชร วงศา, 2562 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อพยากรณ์ปริมาณขยะมูลฝอยในเขตพื้นที่เทศบาลเมืองบุรีรัมย์, <https://www.google.com/search=แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อพยากรณ์ปริมาณขยะมูลฝอยในเขตพื้นที่เทศบาลเมืองบุรีรัมย์>.
- มุกดา แม้นมินทร์, 2549, อนุกรมเวลาและการพยากรณ์, โพรพรินต์, กรุงเทพฯ.
- Montgomery, D.C., Peck, E.A. and Vining, G.G., (2006). Introduction to Linear regression Analysis, 4th ed., Wiley, New York.

ประวัติผู้เขียน

สิโรรัตน์ จันทาม, สถิติประยุกต์ ปริญญาโท, ทำงานที่มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์, ตำแหน่งอาจารย์ประจำ, มีหน้าที่สอนและให้คำปรึกษางานวิจัยแก่นักศึกษา

ภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทยกับการใช้ประโยชน์จากบัว

Traditional Medicine Wisdom and Use of Lotus

ผู้วิจัย

อรรถัย สารกุล
สิริภัทร ชัมพพงษ์
ศรินันท์ ตรึงมลทิพย์
ภูรินทร์ อัครกุลธร,
แสงนภา ทองสา
กัญญธศยา อัครศิริรัตนนา

บทคัดย่อ

ปัจจุบันผู้คนหันมาดูแลสุขภาพกันมากขึ้น โดยเฉพาะการดูแลสุขภาพด้วยสมุนไพรหรือผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ บัว เป็นสมุนไพรชนิดหนึ่งที่มีการใช้ประโยชน์มาอย่างยาวนาน นิยมใช้เป็นอาหาร การแพทย์แผนไทยนิยมใช้บัวเป็นส่วนประกอบในตำรับยา ปัจจุบันมีการใช้ประโยชน์จากบัว 2 สกุล คือ สกุลบัวหลวง หรือ ปทุมชาติ (Lotus) และสกุลบัวสาย หรือ อุบลชาติ (Water lily)

การใช้ประโยชน์จากสกุลบัวหลวง ใช้เกสรปรุงเป็นยาหอมบำรุงหัวใจ บำรุงกำลัง ดอกรสฝาดหอม สรรพคุณแก้ไข้ แก้เสมหะและโลหิต ทำให้คลอດบุตรง่าย บำรุงครรภ์ บำรุงหัวใจ และก้านดอกรสเย็น นำมาตากแห้งสับแก้ริดสีดวงจมูก การใช้ประโยชน์สกุลบัวสาย ดอกรสฝาดหอมเย็น มีสรรพคุณ แก้ไข้ตัวร้อน บำรุงกำลัง บำรุงครรภ์รักษา บำรุงหัวใจให้ชุ่มชื้น บัวสายนิยมใช้ในตำรับหรือพิกัดบัวทั้ง 5 หรือ เบญจบัว ซึ่งเป็นตำรับยาในคัมภีร์สรรพคุณยา ประกอบด้วย ดอกของบัวสัตตบุข (Nymphaea lotus) บัวสัตตบรรณ (Nymphaea rubra Roxb) บัวลิ้นจี่ (Nymphaea pubescens) บัวนิลบล (Nymphaea cyanea Roxb) และบัวจงกลนี (Nymphaea siamensis)

มีการนำพิกัดบัวทั้ง 5 มาใช้ประโยชน์ต่างๆ โดยการอาศัยความรู้หรือตำราที่ได้ถ่ายทอดและพัฒนาสืบต่อกันมา แต่ยังคงขาดการยืนยันเอกลักษณ์หรือข้อกำหนดมาตรฐานของพืชสมุนไพรของพิกัดบัวทั้ง 5 ซึ่งเป็นตำรับที่ใช้กันมานานและมีความปลอดภัย ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาเอกลักษณ์ของบัวทั้ง 5 ชนิด เพื่อกำหนดมาตรฐานในการควบคุมคุณภาพสมุนไพรให้ได้ตามมาตรฐานสากล และการตรวจสอบฤทธิ์ทางชีวภาพต่างๆของพิกัดบัวทั้ง 5 เพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติที่ใช้ในการดูแลสุขภาพต่อไป

คำสำคัญ : ภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทย, บัวหลวง, บัวสาย, พิกัดบัวทั้ง 5, การใช้ประโยชน์

Abstract

People have increased in healthcare nowadays, particularly in herbal or natural product treatment. Lotus is one of the plants or medicinal plants that is last long used for food and constituent in Thai traditional medicine scripture and remedy. At present, two genera of the lotus are used, *Nelumbo* or Sacred Lotus and *Nymphaea* or Water lily.

The Sacred Lotus has many benefits. Pollen is preparing for YaHom that has heart care and energy maintenance properties. The flower has an astringent-scent flavor which helps in the treatment of fever and phlegm, hematinic, giving birth, nourishment of pregnancy and hearth. The flower stalk has a cold taste which dried stalk used for smoking to relieve rhinitis. The Water-lily flower has many advantages of its astringent-cold and aromatic taste. It has the property of relieving high fever; nourishing body energy, pregnancy, and freshly heart. Water-lily normally uses as 5 lotus remedy or Pikat Bua 5. In traditional medicine scripture, this remedy composes of *N. lotus*, *N. rubra* Roxb, *N. pubescens*, *N. cyanea* Roxb and *N. siamensis*.

The use of Pikat-Bua 5 referencing from the traditional knowledge or book, but it is still a lack of identity confirmation or standardization of herbal medicine. Even though it is used for a long time and showing safety. Therefore, it is necessary to study the identity of this Pikat-Bua 5 for herbal standardization and biological activity testing. These are for the development of natural products in healthcare.

Key word : Traditional Medicine Wisdom, Sacred Lotus, Water-lily, Pikat-Bua 5, Utilization

บทนำ

ปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสำคัญกับการดูแลสุขภาพและการใส่ใจต่อการอนุรักษ์ธรรมชาติ ตลอดจนการรณรงค์ของรัฐบาลต่อการใช้พืช/สมุนไพรในการดูแล รักษาโรค เพื่อแก้การเบื้องต้น ก่อนการใช้ยาหรือสารสังเคราะห์ทางเคมี นอกจากนี้ยังมีการนำสมุนไพรที่ขึ้นทะเบียนในบัญชียาหลักแห่งชาติ บรรจุในแผนการจ่ายยารักษา ในโรงพยาบาล ทำให้ผู้บริโภคเชื่อว่าการซื้อและใช้ผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติจะทำให้สุขภาพดีขึ้น ไม่มีการทิ้งสารตกค้างในร่างกาย และช่วยให้สภาพแวดล้อมของโลกดีขึ้นด้วย รวมทั้งยังเป็นการลดการนำเข้ายาและสารเคมีจากต่างประเทศ

บัว เป็นพืชหรือสมุนไพรชนิดหนึ่งที่มีการใช้ดูแลสุขภาพมาอย่างยาวนาน นิยมใช้เป็นอาหาร และในทางการแพทย์แผนไทยนิยมใช้บัวเป็นส่วนประกอบในตำรับยาหรือพิกัตยา มีการใช้ประโยชน์จากบัว 2 สกุล คือ สกุลบัวหลวงหรือ ปทุมชาติ (*Lotus*) และสกุลบัวสาย หรือ อุบลชาติ (*Water lily*) บัวสายนิยมใช้ในตำรับหรือพิกัตบัวทั้ง 5 หรือ เบญจบัว ซึ่งเป็นตำรับยาในคัมภีร์สรรพคุณยา ประกอบด้วย ดอกของบัวสัตตบุษย์ (*Nymphaea lotus*) บัวสัตตบรรณ (*Nymphaea rubra* Roxb) บัวลินจง (*Nymphaea pubescens*) บัวนิลบล (*Nymphaea cyanea* Roxb) และบัวจงกลนี (*Nymphaea siamensis*) (ชยันต์ พิเชียรสุนทร, 2559) มีการนำพิกัตบัวทั้ง 5 มาใช้ประโยชน์ต่างๆ โดยการอาศัยความรู้หรือตำราที่ได้ถ่ายทอดและพัฒนาสืบต่อกันมา ซึ่งบัวบางชนิดในตำรับพิกัตบัวทั้ง 5 พบมีการบรรจุในตำรับยาประจำบ้านแผนโบราณ ยาตามบัญชียาหลักแห่งชาติ และตำรับยาของโรงพยาบาล จึงมีความปลอดภัยต่อการบริโภค

บทความนี้ได้รวบรวมบัวในภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทยและการใช้ประโยชน์จากบัว ได้แก่ บัวที่พบในประเทศไทย พันธุศาสตร์ของบัว และองค์ประกอบทางเคมีของบัว เพื่อเป็นข้อมูลในการศึกษาหรือวิจัยที่เกี่ยวข้องบัวต่อไป อย่างไรก็ตามแต่ยังขาดข้อมูลสนับสนุนประสิทธิภาพทางวิทยาศาสตร์ และขาดการยืนยันเอกลักษณ์หรือข้อกำหนดของพืชบัวทั้ง 5 ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาเอกลักษณ์ของบัวทั้ง 5 ชนิด เพื่อกำหนดมาตรฐานในการควบคุมคุณภาพสมุนไพรให้ได้ตามมาตรฐานสากล และการตรวจสอบฤทธิ์ทางชีวภาพต่างๆ เพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติที่ใช้ในการดูแลสุขภาพต่อไป

บัวกับภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทย

บัว เป็นพืชสมุนไพรชนิดหนึ่งที่มีการใช้ดูแลสุขภาพมาอย่างยาวนาน ทางการแพทย์แผนไทยมีการใช้บัวเป็นตัวยาในตำรับยาไทย มีทั้งใช้ชนิดเดียวและหลายชนิดในแต่ละตำรับซึ่งเรียกรวมเป็นพืชบัวทั้งห้า และบัวพิเศษ โดยแต่ละพืชมีตัวยาที่เหมือนและไม่เหมือนกันดังนี้ พืชบัวทั้ง 5 พืชบัวน้ำทั้ง 5 หรือ บัวเบญจพรรณ หรือเบญจอุบล ประกอบด้วย ดอกบัวสัตตบพูน ดอกบัวสัตตบรรณ ดอกบัวลินจง ดอกบัวจงกลนี และดอกบัวนิลอุบล สรรพคุณของพืชบัวน้ำทั้ง 5 มีรสผาตขม ชูกำลัง บำรุงหัวใจ แก้ลมพานไส้ แก้อุจจาระธาตุ แก้ไข้เพื่อลม แก้โลหิต แก้ไข้รากสาด อีกพืชหนึ่ง คือ บัวพิเศษ ประกอบด้วย ดอกบัวหลวงดอกแดง ดอกบัวหลวงดอกขาว ดอกบัวสัตตบงกชขาว ดอกสัตตบงกชแดง ดอกบัวเผื่อน ดอกบัวชม มีสรรพคุณของพืชบัวพิเศษ 6 อย่าง มีรสผาตขม ชูกำลัง บำรุงหัวใจ แก้ลมพานไส้ แก้อุจจาระธาตุ แก้ไข้เพื่อลม แก้โลหิต แก้ไข้รากสาด แก้ไข้อันบังเกิดเพื่อธาตุทั้ง 4 แก้เสมหะ และโลหิต แก้ร้อนในกระหาย

จากการค้นคว้าคัมภีร์หรือตำราแพทย์แผนไทยที่ใช้เรียนสืบต่อกันมาของผู้ประกอบวิชาชีพการแพทย์แผนไทยที่มีการนำพืชบัวทั้ง 5 หรือ บัวน้ำทั้ง 5 บัวสายบางชนิดมาเป็นเครื่องยา จะมีสรรพคุณในตำรับยารักษาหญิงตั้งครรภ์ในระยะต่าง ๆ ซึ่งพบในคัมภีร์ปฐมจินดา มีการนำพืชบัวทั้ง 5 หรือ บัวสายบางชนิดมาเป็นเครื่องยาในตำรับยารักษาหญิงตั้งครรภ์ในระยะต่าง ๆ เช่น ตั้งครรภ์ในเดือนที่ 8 ถึง เดือน 10 ถ้ามีอาการบิด ท้องผูก อุจจาระเป็นก้อนแข็ง คล้ายขี้แมวหรือขี้แพะ ยาที่ใช้รักษา ดอกบัวน้ำทั้ง 5 ดอกจำปา ดอกกระดังงา ตรีภูก महाหิงคุ์ ชะเอมเทศ สิ่งละ 1 บาท ตำเป็นจุนบดเป็นแท่ง ละลายน้ำผึ้งหรือน้ำร้อนหรือน้ำอ้อย เอาพิมเสนราหัดแทรกกิน และในตำราตำราแพทย์ตำบลด เล่ม 1 (แพทย์พงศา วิสุทธาธิบดี (สุน สุนทรเวช) จางวางตรี พระยา, 2464) ตำรับยาหม้อครรภ์รักษา มีส่วนประกอบ โกฐทั้ง 5 เทียนทั้ง 5 บัวน้ำทั้ง 5 จันทน์ทั้ง 2 กฤษณา กระลำพัก ขอนดอก ชะลูด แก่น-สน รากสามสิบ เทพธำโร อบเชยเทศ สมุลแว้ง สรรพยาทั้ง 26 นี้ ทำเป็นยาหม้อ ต้มรับประทานเข้า-เย็น เป็นยาแก้ครรภ์วิประหลาด รักษากุมารในครรภ์ให้แข็งแรงเป็นปกติ และตำรับยาหอมประทุมเกษดา มีส่วนประกอบ แก่นจันทน์เทศ จันทนา กฤษณา เถาผกแดง รากย่านาง กะพังอาต รากบัวหลวง อบเชย ชะเอม ดอกบัวน้ำทั้ง 5 หัวถั่วพู ชะลูด ชะลูด ผักหอม เปราะหอม ใบพิมเสน รากไคร้เครือ เนระพูสี ว่านกลีบแรด ว่านร้อนทอง สรรพยา 28 สิ่งนี้ เสมอภาค ทำผง บดด้วยน้ำอบไทย แทรกขมด พิมเสน กระแจะตะนาว ปั่นเม็ดผึ้งลมไว้ให้แห้ง แก้ไข้หน้าขึ้นน้ำดอกไม้อ ถ้าเพื่อแทรกคั้ง แก้ไข้ครรภ์รักษาและให้ชูกำลัง แทรกน้ำตาลกรวด น้ำกระสายยาใช้ตามโรคก็ได้ จากตำราเพชรน้ำเอกกรวยอดตำรับยาสมุนไพร ตำรับยาอดยาบำรุงครรภ์สตรีชานาวิเศษ ชานาน ค. (วิพุธโยคะ รัตนรังษีและสุวัตร ตั้งจิตเจริญ, 2541) มีส่วนประกอบ โกฐทั้ง 5 เทียนทั้ง 5 บัวน้ำทั้ง 5 จันทน์

ทั้ง 2 กฤษณา กระลำพัก ชะลูด แก่นสน รากสามสิบ เทพธำโร อบเชย เปลือกสมุลแว้ง ทั้งหมดเอาอย่างละเท่า ๆ กัน ต้มกินน้ำครั้งละ 1 ถ้วยชา เข้า-เย็น ก่อนอาหารและก่อนนอนกินเรื่อยๆตั้งแต่ท้องได้ 2-3 เดือนไปแล้วสรรพคุณ บำรุงมารดาและทารกมีสุขภาพสมบูรณ์แข็งแรง บำรุงหัวใจ บำรุงเลือด บำรุงระบบการย่อยอาหาร ช่วยบำรุงสมองของทารกในครรภ์ให้มีสติปัญญาเฉลียวฉลาด จากตำราแพทยศาสตร์สงเคราะห์ เล่ม 2 (รายการตำรับยาแผนไทยแห่งชาติ, 2561) ตำรับยากำลังราชสีห์ มีส่วนประกอบ ยากฤษณา กระลำพัก ขอนดอก โกฐสอเทศ โกฐเชียง โกฐพุงปลา โกฐหัวบัว โกฐก้านพร้าว เทียนดำ เทียนแดง เทียนขาว เทียนขาวเปลือก เทียนยาวพาณี ดอกกระดังงา ดอกจำปา เกสรบัวขาว ดอกบุนนาค เกสรบัวหลวง เกสรบัวแดง เกสรบัวชม เกสรบัวเผื่อน เกสรสัตตบงกช อบเชย สมุลแว้ง เถาวัลย์เปรียงแดง กำลังวัวเถลิง เถามวกทั้ง 2 รากย่านาง ตรีกูฏ ฝางเสน เลือดแรด (ตัวยาทั้ง 34 เอาสิ่งละ 1 บาท) ผลจันทน์ ดอกจันทน์ กานพลู การบูร (ตัวยาทั้ง 3 สิ่งละ 2 สลึง) ดอกคำไทย 5 ตำลึง ทำเป็นจุนน้ำดอกไม้เป็นกระสายยบดทำแท้งไว้ ถ้าจะให้ชูกำลังน้ำตาลกรวดพิมเสนราหัดให้กิน ถ้าจะแก้โลหิต แก้ลมแก้เส้นละลายน้ำผึ้ง พิมเสนราหัดให้กินหายวิเศษนักแล

ในส่วนสรรพคุณของพิศดบัวทั้ง 5 นำมาใช้ประกอบในตำรับที่มีสรรพคุณแก้ไข้ในสันตฤตุ บำรุงกำลัง พบในคัมภีร์ธาตุวิงค์ เช่น ตำรับยามหาชุนุมใหญ่สันนิบาต มีส่วนประกอบ เจตมูลเพลิง โกฐสอ โกฐพุงปลา โกฐกระดุก โกฐหัวบัว โกฐจุฬาลำภา โกฐเชียง โกฐสอเทศ ตีปลี ลูกมะตูมอ่อน เทียนทั้ง 5 ลูกจันทน์ ดอกจันทน์ ใบกระวาน ลูกกระวาน กานพลู รากทองแดง แฝกหอม ลูกมะขามป้อม ลูกกระดอม บอระเพ็ด รากคนทา รากเท้ายายม่อม รากพุมเรียงทั้ง 2 รากมะเดื่อ เมล็ดผักชีทั้ง 2 เมล็ดโหระพา รากหญ้านาง ระย้อม พิศนาค นมราชสีห์ แก่นสน สักขี ตรีผลา ลูกพลับภาษา ลูกประคำดีควาย พระยามูลเหล็ก ขี้เหล็กทั้ง 5 หนุ่ยกร่อน โศกกระสุน กฤษณา กะลำภัก ชะลูด ขอนดอก อบเชยเทศ สมุลแว้ง เทพธำโร ข่าตัน จุกโรหิณี ลูกเอ็น เอาสิ่งละ 1 บาท ดอกชะลูด ดอกมะนาว ดอกมะกรูด ดอกคัตเค้า ดอกกรรณิกา ดอกแก้ว เกสรบัวหลวง ดอกคำไทย ดอกมะลิซ้อน ดอกมะลิลา ดอกบัวเผื่อน ดอกบัวชม ดอกลิ้นจี่ ดอกจกกลณี ดอกบัวขาว ดอกบัวแดง ดอกสัตตบุษย์ ดอกสัตบัน ดอกสัตตบงกช ดอกสันตะวา ดอกตับเต่า น้ำ ดอกผักตบ ดอกยี่สุ่น ดอกกระทู่มนา ดอกหญ้างวงช้าง ดอกหางนกยูง ดอกละหุ่ง ดอกลำเจียก ดอกราชพฤกษ์ ดอกสาหร่าย ดอกมหาหงส์ ดอกจำปา ดอกกระดังงา ดอกสารภี ดอกพิกุล ดอกบุนนาค ดอกมะกล่ำ ดอกกล้วยไม้ ดอกพุทธรักษา ดอกไม้เอาสิ่งละ 2 สลึง แทรกขมด พิมเสน ดิงูเหลื่อม ดิงูเห่า ดีวัวป่า ดีควายป่า ดีตะพานน้ำ ดีจระเข้ สิ่งละพอควร บดปั้นแท่ง กระสายใช้ตามที่เหมาะสมแกโรค ยานี้แก้ไข้ได้ทั่วไป และ ตำรับยามหากำลัง

มีส่วนประกอบ หัวถั่วพู เมล็ดบัว รากบัว หัวสด กระจับสด หัวบัวชมหัวบัวเผื่อน รากหญ้านาง ข่า กฤษณา ขอนดอก ชะเอมเทศ ขมด อบเชยทั้ง 2 โกฐหัวบัว โกฐเชียงเปราะหอม ดอกบุนนาค เกสรบัวหลวง ดอกบัวชม ดอกบัวเผื่อน ดอกจกกลณี ดอกพิกุล ดอกสารภี ดอกมะลิ ดอกสัตตบุษย์ ดอกสัตตบงกช กรูงเฆมา อำพันทอง ขมดเชียง พิมเสน เอาสิ่งละเท่ากันบดปั้นแท่ง ละลายน้ำดอกไม้แทรกน้ำตาลกรวด กินแก้พิษกลุ่มในอกในทรวง แก้สวังสวาย หิวโหยหาแรงมิได้ รวมทั้งตำรับยาจักรวาลฟ้าครอบ มีส่วนประกอบ เอาเขียวเสื่อ เขียวหมู เขียวหมี เจียงปลาฉนาก เจียงปลากระเบน นอแรด งาช้าง เขากวาง เขากุ่ย เขาแพะ เขาแกะ ยาทั้งนี้คั่วให้เกรียม หวายตะคล้า หวายตะมอย เจตพังคี สังกรนี ดอกสัตตบุษย์ ดอกสัตตบงกช ดอกสัตบัน เกสรบัวหลวง ดอกบัวชม ดอกบัวเผื่อน ดอกจกกลณี ดอกพิกุล ดอกบุนนาค ดอกสารภี ดอกมะลิซ้อน ดอกมะลิลา ดอกจำปา ดอกกระดังงา กฤษณา กะลำภัก ขอนดอก ใบพิมเสน พิมเสนเกล็ด การบูร น้ำประสานทอง โกฐทั้ง 5 เทียนทั้ง 5 ลูกจันทน์ ดอกจันทน์

ลูกกระวาน กานพลู สมุลแว้ง เห็ดกระถินขาว เห็ดกระถินพิมาน เห็ดมะพร้าว เห็ดตาล เห็ดงูเห่า เห็ดมะขาม เห็ดไม้รัง เห็ดไม้แดง เห็ดตับเต่า หัวมหาภาพทั้ง 5 เอาสิ่งละเท่ากัน เอาดีทั้งหลายแทรก บดปั้นแท่ง กระจายใช้ตามควรแก้โรคสรรพคุณ แก้ไข้พิษไข้กาฬทั้งปวง แก้พิษกาฬภายในภายนอก ซึ่งทำให้กลุ่มใจ แก้พิษฝีดาษ ฝีหัวเดียว แก้พิษตาชาง แก้ในวสันตฤดู (หน้าฝน)

ยาแก้ไข้ร้อน เหน็บชา มีส่วนประกอบ รากกระดังงา จันทน์ทั้ง 2 (จันทน์แดง จันทน์ขาว) สนเทศ ระย่อม พิษนาศน์ รากแดงเถื่อน รากหนูปล่อย หัวมหาภาพ หัวกระเช้าผิมด รากไคร้เครือ ใบระงับ ใบพิมเสน ใบเฉียงพริ้ว ใบทองพันชั่ง เขากวาง งาช้าง เขี้ยวเสือ เขี้ยวหมี เขี้ยวจระเข้ เขี้ยวหมูป่า เขี้ยวแรด กรามนาคราช เขี้ยวปลาพะยูน เกสรดอกบัวน้ำทั้ง 5 (บัวสัตตบุษย์ บัวสัตตบรรณ บัวลินจง บัวจงกลนี บัวนิลบล) ลูกสมอพิเภก เทียนดำ ใบสะเดา เปลือกไข่เป็ดสด ผลจันทน์ ดอกจันทน์ สมอไทย รากมะรุมบ้าน ร่มยานี่เอาเสมอภาค ทำผงแล้วจึงบดปั้นแท่งไว้ฝนด้วยน้ำดอกไม้ ทั้งกินทั้งพ่น ถ้าไข้ให้หนาว ฝนด้วยน้ำร้อน ตั้งไว้ให้เย็นก่อนจึงกินหาย ถ้าเสมหะตีขึ้นฝนด้วยน้ำหัวหอมกินหาย ถ้าเป็นไข้ 7 วัน 9 วัน 11 วัน แล้วมัวอยู่ให้คลั่งไม่รู้สติสมประดั้นนั้น ท่านว่ากาฬนั้นยังไม่ผุดออกสิ้นแรงกินยานี้จึงหนักเกิดหนาว ยานี้มีทวิเศษนัก ท่านตีค่าไว้เป็นทองแสนตำลึงแล จากตำรายาไทยโบราณว่าด้วยโรคต่าง ๆ (วิสุทธิโยคะ รัตนรังษีและสุวัตร ตั้งจิตเจริญ, 2541)

และยังพบว่ามีการบรรยายถึงความดันโลหิตต่ำที่นำพิกัดบัวทั้ง 5 มีสรรพคุณ เป็นยาบำรุงหัวใจ รักษาโรคหัวใจอ่อน-ความดันโลหิตต่ำ มีส่วนประกอบ ดอกพิกุลหนัก 4 บาท ดอกบุณฑาคหนัก 4 บาท ดอกสารภีหนัก 4 บาท ดอกมะลิหนัก 4 บาท ดอกกระดังงาหนัก 4 บาท ดอกจำปาหนัก 4 บาท ดอกบัวน้ำทั้งห้าหนัก 4 บาท เกสรบัวหลวงหนัก 4 บาท หัวจันทน์หนัก 4 บาท กระจับหนัก 4 บาท ลูกบัวหนัก 4 บาท หัวถั่วพูหนัก 4 บาท ผางเสนหนัก 4 บาท แก่นประดู่หนัก 4 บาท แก่นไม้แดงหนัก 4 บาท แก่นจันทน์เทศหนัก 4 บาท ชะลูดหนัก 2 บาท อบเชยหนัก 2 บาท เลือดแรดหนัก 2 บาท สารส้มหนัก 2 บาท พริกหางหนัก 2 บาท พริกหอมหนัก 2 บาท ลูกราชดัดหนัก 2 บาท ลูกสารพัดพิษหนัก 2 บาท ลูกกระวานหนัก 2 บาท ลูกจันทน์หนัก 2 บาท ดอกจันทน์หนัก 2 บาท กานพลูหนัก 2 บาท ชะเอมเทศหนัก 2 บาท เนื้อมะพร้าวหนัก 2 บาท กฤษณาหนัก 2 บาท กระลำพักหนัก 2 บาท เทียนทั้งเก้าหนักสิ่งละ 2 บาท พิมเสนหนัก 2 บาท ตัวยาทั้งหมดบดเป็นผงใส่ขวดโหลไว้ เวลากินตักมาครึ่งละ 1-2 ช้อนชา วันละ 2-3 ครั้ง ละลายกับน้ำสุกเย็นๆ ที่แช่ดอกไม้หอมๆ จะแทรกพิมเสนลงไปทุกครั้งทีกินยากยิ่งดี

บัวที่พบในประเทศไทย

บัวเป็นพรรณไม้น้ำที่มีลักษณะทางพฤกษศาสตร์แตกต่างแบ่งได้ 2 กลุ่ม ได้แก่ บัวกลุ่มปทุมชาติ หรือบัวหลวง (*Lotus*) ที่มีก้านใบก้านดอกแข็งสามารถชูแผ่นใบเหนือผิวน้ำได้ และบัวกลุ่มอุบลชาติหรือบัวสาย (*Water lily*) ที่มีก้านใบอ่อนไม่สามารถชูแผ่นใบเหนือผิวน้ำได้แผ่นใบจึงลอยติดผิวน้ำ (ยุวียง อนุমানราชธน, 2558) แต่ในปัจจุบันบัวที่ปลูกในประเทศไทยแบ่งเป็น 3 สกุล ดังนี้

1.1 สกุลบัวหลวง (*Nelumbo*) หรือ ปทุมชาติ มีชื่อภาษาอังกฤษว่า *lotus* อยู่ในวงศ์ *Nelumbonaceae* มีไหลอยู่ใต้ดิน ใบมีขนาดใหญ่ ก้านใบแข็ง แต่เปราะและขรุขระ ดอกมีทั้งดอกซ้อนและไม่ซ้อน ใบและดอกชูขึ้นเหนือน้ำ มีแหล่งกำเนิดในทวีปเอเชีย ในประเทศไทยมีอยู่ 5 สายพันธุ์ ได้แก่ บุนนาค ปทุม บัวหลวงสัตตบุษย์ สัตตบงกช (รูปที่ 1) และบัวหลวงราชินี (พันธุ์ใหม่)



ก.



ข.



ค.



ง.

รูปที่ 1 บัวหลวง *Nelumbo nucifera* Gaertn. ก) ปทุม ข) บุนนาค ค) สัตตบงกช ง) สัตตบุษย์
ที่มา : บัวสัญชาติไทยในปางอุบล

1.2 สกุลบัวสาย (*Nymphaea*) หรือ อุบลชาติ มีชื่อภาษาอังกฤษว่า water lily อยู่ในวงศ์ Nymphaeaceae มีแหล่งกำเนิดในทวีปเอเชีย มีเหง้าอยู่ใต้ดิน เป็นบัวก้านอ่อน ไม่สามารถชูแผ่นใบให้พ้นผิวน้ำได้ แผ่นใบลอยและผิวน้ำรูปรางใบมีหลายแบบ ก้านใบเกลี้ยงไม่มีตุ่ม กลีบดอกซ้อน มีทั้งดอกที่บานกลางวัน และบานกลางคืน ดังนี้

1.2.1 อุบลชาติยืนต้น (Hardy water-lily) มีถิ่นกำเนิดในเขตอบอุ่น และเขตหนาว หรือที่เรียกว่า บัวฝรั่ง มีเหง้าลอยไปตามผิวดิน แตกหน่อง่าย ติดเมล็ดยาก พักตัวในฤดูหนาว ชอบใบเรียบ ดอกลอยและผิวน้ำหรือชูเหนือน้ำเล็กน้อย ดอกมีหลายสี กลีบดอกซ้อน มีชื่อเรียกแตกต่างกันไปตามลักษณะดอกและสีตามผู้พัฒนาพันธุ์ขึ้น

1.2.2 อุบลชาติล้มลุก (Tropical water-lily) มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อน ไม่พักตัวในฤดูหนาว มีเหง้าเจริญเติบโตในแนวตั้ง ดอกมีหลายสี ใบลอยและผิวน้ำ ดอกชูขึ้นเหนือผิวน้ำ ชอบใบจักมน หรือแหลม แบ่งออกเป็น 4 ชนิด

1.2.3 บัวผันและบัวเผื่อน (บานกลางวัน) (ยุยง อนุমানราชชน, 2558) ดอกมีกลิ่นหอมมาก บานตอนเช้าหุบตอนเย็น ก้านและใบไม่มีขน ดอกมีหลายสี ติดเมล็ดง่าย ผสมพันธุ์ข้ามระหว่างสีต่างๆ ได้ง่าย ทั้งโดยแมลงในธรรมชาติ และฝีมือมนุษย์ บัวชนิดนี้จึงเกิดสีต่างๆ มากมาย นิยมปลูกเป็นไม้ประดับ ราคาถูก ขยายพันธุ์และดูแลง่าย

1.2.4 บัวสาย (บานกลางคืน) เป็นบัวที่ชาวบ้านนิยมเก็บสายบัวมาประกอบอาหาร บานตอนใกล้ค่ำและหุบตอนเช้า บางชนิดไม่หอม บางชนิดหอมอ่อนๆ บัวชนิดนี้มีก้านใบและก้านดอกยาว สามารถขึ้นอยู่ได้ในระดับน้ำลึกๆ ได้ พบเห็นได้ทั่วไปตามหนองบึงและในแหล่งน้ำธรรมชาติ แตกกองง่าย มีหัวอยู่ใต้ดิน ปัจจุบันได้มีการพัฒนาจนเกิดสีและพันธุ์ใหม่ขึ้นมาอีกหลายชนิด และยังมีพันธุ์ใหม่เกิดขึ้นเรื่อยๆ ได้แก่ เสวตอุบล หรือ โกมุท ชมพูชิลอน ปริมลาภ บัวสายใหญ่ สัตตบรรณ หรือ บัวแดง บัวสาย ธัญญาพ

1.2.5 จงกลนี้ เป็นบัวพันธุ์ใหม่ที่พบในธรรมชาติ คาดว่าเกิดจากการแปลงพันธุ์ ใบเหมือนบัวตระกูลบัวผัน บัวเผื่อน แต่ดอกซ้อนเหมือนบัวฝรั่ง มีเหง้าใต้ดิน เหง้าเจริญในแนวตั้ง ต้นอ่อนจะเกิดจากเหง้าใต้ดินเจริญเติบโตขึ้นมาจากโคนต้นแม่ ใบลอยและผิวน้ำ ดอกลอยและผิวน้ำเล็กน้อย ก้านใบก้านดอกยาวและอ่อนควรปลูกในที่ระดับน้ำลึก ดอกบานแล้วบานเลยจะไม่หุบจนกว่าจะโรยไป ประมาณ 3 วัน เป็นบัวที่มีกลีบดอกเยอะ แต่สียังไม่สวยและที่กลีบดอกมีสีเขียวดูเปรอะ กลีบดอกเรียงตัวไม่เป็นระเบียบ



ก.

ข.

ค.

ง.

รูปที่ 2 บัวสาย (*Nymphaea*) ก) บัวผัน (*N. nouchali* Burm.f) ข) บัวเผื่อน (*N. nouchali* Burm.f)

ค) บัวสายแดง หรือ สัตตบรรณ (*N. rubra* Roxb.) ง) ลิ้นจง (*N. pubescens* Wild.)

ที่มา : บัวสัตตบรรณไทยในปางอุบล

1.3 สกุลบัวกระดังง์ หรือ บัววิคตอเรีย (*Victoria*) มีชื่อภาษาอังกฤษว่า Royal water-lily มีใบขนาดใหญ่ ขอบใบยกตัวขึ้นคล้ายกระดังง์ ลอยบนผิวน้ำ ใบ ก้านใบ ก้านดอกมีหนามแหลมอยู่ทั่ว ดอกสีขาว และสีชมพู ดอกมีกลิ่นหอมแรง บานตอนกลางคืนและหุบในตอนเช้า เป็นบัวที่ต้องใช้พื้นที่ปลูกมาก และมีปัญหาการบัวหลุดลอยขึ้นสู่ผิวน้ำหากระดับน้ำที่ปลูกมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นอย่างกะทันหัน (รูปที่ 3)



รูปที่ 3 บัวกระดังง์ หรือ บัววิคตอเรีย (*Victoria*)

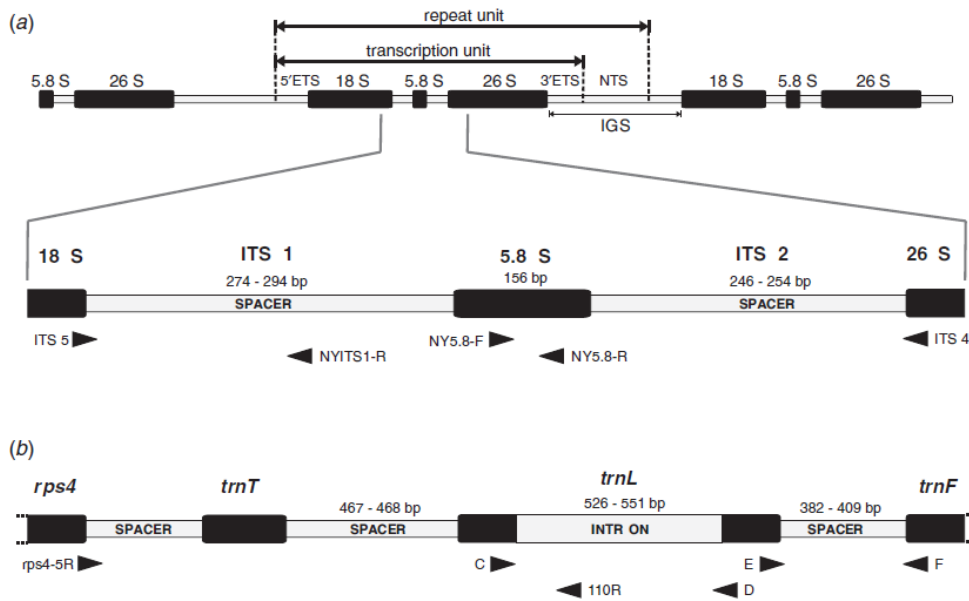
พันธุศาสตร์ของบัว

พืชในวงศ์บัวสาย (*Nymphaeaceae*) หลายชนิดมีลักษณะของสีกลีบดอก รูปร่างดอกหรือใบที่คล้ายคลึงกัน ทำให้ประสบปัญหาในการจัดจำแนกโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาเพียงอย่างเดียว ดังนั้นเพื่อให้สามารถจัดจำแนกได้ถูกต้องตามชนิดพันธุ์จึงต้องอาศัยข้อมูลทางพันธุศาสตร์เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ (ณัฐกานต์ โกเสนโต และคณะ ,2557) ศึกษาการจัดจำแนกและประเมินสายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการของพืชในวงศ์บัวสาย *Nymphaea* โดยวิธีการวิเคราะห์แบบ Maximum parsimony ของลำดับดีเอ็นเอบริเวณยีน trnK ร่วมกับยีน muteroseK (matK) และบริเวณระหว่างยีน trnL-F ในคลอโรพลาสต์ พบว่าชิ้นส่วนดีเอ็นเอที่เพิ่มปริมาณได้มีขนาด 1,180-1,209 คู่เบส และ 991-1,095 คู่เบส ตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่าสามารถจำแนกพืชในวงศ์บัวสายออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มบัวญี่ปุ่น (*Nuphar*) กลุ่มไต้ปลาไหล (*Barclaya*) และออนดิเนีย (*Nymphaea, Victoria, Euryale* and *Ondinea*) พืชในสกุลบัวสายนี้พบว่าเป็น paraphyletic group ที่มีบัวสกุลอื่นแทรกเข้ามาอยู่ในสายวิวัฒนาการด้วย ทำให้สามารถแบ่งพืชสกุลบัวสายออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ *Lotos-Hydrocallis* clade และ *Brachyceras-Anecphy-*

Nymphaea clade โดย *Nymphaea* King of Siam เป็นลูกผสม *basal lineage* ของกลุ่ม *Lotos-Hydrocallis* clade ที่อาจเกิดจากการผสมระหว่างบัวสายพันธุ์ไทยกับบัวสายพันธุ์ต่างประเทศ ทำให้ไม่ถูกจัดอยู่ในสกุลย่อยใดเลย รวมถึงไม่สามารถระบุแม่พันธุ์หรือพ่อพันธุ์ได้ และบัวลูกผสมนี้ก็ยังคงเป็นหมันอีกด้วย ขณะที่บัวสายสกุลย่อย *Lotos* และ *Hydrocallis* นั้นมีบรรพบุรุษร่วมกัน โดยมีลักษณะร่วมกันคือดอกจะบานในเวลากลางคืน แต่บัวสองสกุลย่อยนี้มีเขตการกระจายพันธุ์ต่างกัน กล่าวคือบัวสายสกุลย่อย *Lotos* จะพบในเขตเอเชีย แอฟริกา บางส่วนของออสเตรเลียและยุโรป ขณะที่บัวสายสกุลย่อย *Hydrocallis* พบเฉพาะทวีปอเมริกาเท่านั้น อีกสายวิวัฒนาการหนึ่งคือ *Brachyceras-Anecphyra-Nymphaea* clade พบมีบัวสกุลอื่นแทรกอยู่ด้วย โดยที่บัวสกุล *Victoria* และ *Euryale* จะมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกันมาก มีลักษณะมีหนามที่ก้านใบและก้านดอกเหมือนกัน รูปร่างใบคล้ายกัน แต่ต่างกันที่ขอบใบของบัววิคเตอเรียจะตั้งขึ้น ขณะที่ขอบใบของบัวลาดจะไม่ตั้งขึ้น มีลักษณะของ xylem เหมือนกัน ขณะที่บัวสายในสกุลย่อย *Brachyceras* และ *Anecphyra* จะมีความสัมพันธ์ใกล้ชิด ปานกลาง เนื่องจากมีลักษณะของผนังรังไข่แยกจากกัน และพบว่าบัวสกุลออนดิเนีย (*Ondinea*) มีบรรพบุรุษร่วมกันกับบัวสายสกุลย่อย *Anecphyra* ซึ่งบัวสกุลออนดิเนีย (*Ondinea*) และบัวสายสกุลย่อย *Anecphyra* นั้นมีเขตการกระจายพันธุ์ที่พบเฉพาะในออสเตรเลียตะวันตกเท่านั้น แต่ที่ลักษณะของดอกที่แตกต่างกันมากอาจจะเนื่องจากการดำรงชีวิตในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน และบัวสกุลออนดิเนียนี้ก็มีเพียงชนิดเดียวคือ *Ondinea purpurea* ดังนั้นบัวสกุลนี้จึงถูกย้ายสกุลและเปลี่ยนเป็น *Nymphaea ondinea*

อรุณรัตน์ ฉวีราช (2552) ได้ทำการศึกษาพืชในวงศ์ *Nymphaeaceae* สกุล *Nymphaea* และ *Nelumbo* วงศ์ *Zingiberaceae* สกุล *Curcuma* วงศ์ *Caesalpiniaceae* สกุล *Senna* วงศ์ *Piperaceae* สกุล *Piper* วงศ์ *Smilacaceae* สกุล *Smilax* วงศ์ *Orchidaceae* สกุล *Cymbidium* *Vanilla* และ *Paphiopedilum* วงศ์ *Solanaceae* สกุล *Brufelsia* *Capsicum* *Datura* *Petunia* และ *Solanum* กับบริเวณยีน (gene) มาตรฐาน 3 บริเวณ คือ *matK* *rpoC1* และบริเวณที่ไม่ถอดรหัส *trnH-psbA* ผลการศึกษาของพืชแต่ละระดับ พบว่าในระดับวงศ์ได้แถบดีเอ็นเอจากบริเวณ *trnH-psbA* มองเห็นขนาดแตกต่างกันอย่างชัดเจนส่วนบริเวณ *rpoC1* และ *matK* ได้แถบดีเอ็นเอที่ไม่เห็นขนาดแตกต่างกัน ส่วนลำดับนิวคลีโอไทด์เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับพบว่า มีความแตกต่างทางพันธุกรรมในบริเวณ *trnH-psbA* ตั้งแต่ 49%-94% บริเวณ *rpoC1* ตั้งแต่ 35%-53% และบริเวณ *matK* ตั้งแต่ 29%-64% ในระดับสกุล แถบดีเอ็นเอที่ได้มีขนาดแตกต่างกันในบางบริเวณกับพืชบางกลุ่มได้แก่วงศ์ *Nymphaeaceae*, *Orchidaceae* และ *Solanaceae* พบว่าได้แถบดีเอ็นเอที่มองเห็นขนาดแตกต่างกันในระดับสกุลเฉพาะบริเวณที่ไม่ถอดรหัส *trnH-psbA* ส่วนบริเวณ *rpoC1* และ *matK* ได้แถบดีเอ็นเอที่ไม่เห็นขนาดแตกต่างกัน เช่นเดียวกับในระดับวงศ์ เมื่อเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ของของแต่ละสกุลในวงศ์ *Orchidaceae* พบว่ามีค่าความแตกต่างทางพันธุกรรมในบริเวณ *trnH-psbA* ตั้งแต่ 32%-48% บริเวณ *rpoC1* ตั้งแต่ 25%-95% และบริเวณ *matK* เป็น 15% สำหรับระดับชนิดมักเห็นแถบดีเอ็นเอขนาดเท่ากันหรือเกือบเท่ากัน ต้องศึกษาความแตกต่างด้วยการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ หรืออาจเห็นความแตกต่างของขนาดแถบดีเอ็นเอได้ในระดับชนิดกับพืชบางสกุลเท่านั้นจากบริเวณไม่ถอดรหัส เช่น ในสกุล *Senna* แถบดีเอ็นเอจากบริเวณ *matK* และ *rpoC1* มีขนาดเท่ากัน แต่แถบดีเอ็นเอจากบริเวณ *trnH-psbA* มองเห็นขนาดแตกต่างกันอย่างชัดเจน ได้นำแถบดีเอ็นเอของบริเวณที่มีขนาดเท่ากันและขนาดแตกต่างกันมาหาและ

เปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ พบว่าบริเวณ matK มีความแตกต่างของลำดับนิวคลีโอไทด์ต่ำคือมีค่าตั้งแต่ 3.0% - 10.1% ส่วนบริเวณ trnH-psbA มีค่าสูงกว่าคือมีค่าตั้งแต่ 5.1% - 56.1%



รูปที่ 4 โครงสร้างพันธุกรรมของบัวสาย *Nymphaea* กลุ่มย่อย *Anecphyra* (Löhne, C., Borsch et. al, 2008)

ก) นิวเคลียร์ยีนแสดงตำแหน่งของ ITS (internal transcribed spacer) บริเวณไรโบโซมอลดีเอ็นเอ 18S, 5.8S และ 26S DNA ข) คลอโรพลาสต์ยีนแสดงส่วนของ trnT-trnF

องค์ประกอบทางเคมีของบัว

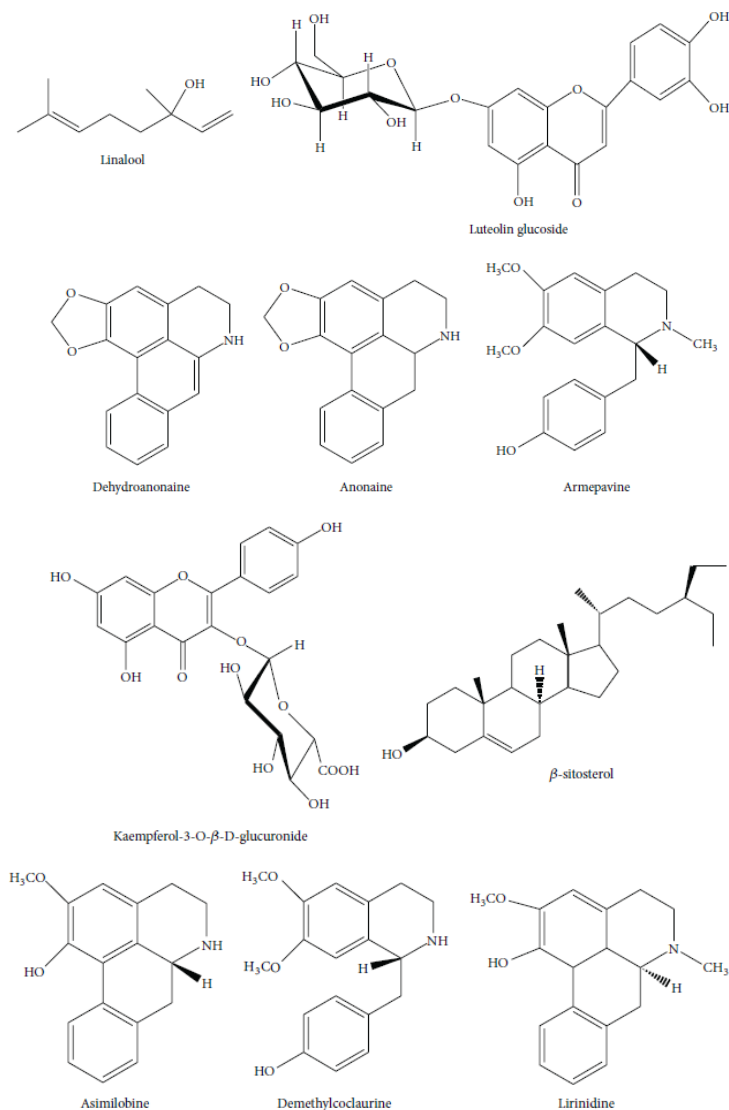
ปัจจุบัน มีรายงานการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีในบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn) เป็นจำนวนมาก สมจิตร เนียมสกุล และคณะ (2553) ศึกษาแยกสารสกัดเอทานอลใบบัวหลวง ด้วยเทคนิคคอลัมน์โครมาโทกราฟี และพิสูจน์สูตรโครงสร้างทางเคมีด้วยเทคนิคสเปกโตรสโคปี พบว่าส่วนสกัดเอทานอลมีสารประกอบฟลาโวนอยด์ 2 ชนิดคือ quercetin 3-O- β -D-glucuronide (miquelianin) และ rutin ซึ่งมีฤทธิ์ลดไขมัน โดยสามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ pancreatic lipase

ธนอมศรี วงศ์รัตนสถิต (2538) ได้ทำการศึกษาการตรวจสอบโครมาโทกราฟฟีของสารสกัดเมทานอลจากเกสรบัวหลวงพบว่า เมื่อนำไป Spot บนแผ่น TLC (Silica gel GF254) และ Run ใน Solvent system: CHCl₃-MeOH=9:1 แล้วนำไปส่องดูลักษณะภายใต้แสง Ultraviolet 254 และ 365 นาโนเมตร พบสารสำคัญ ได้แก่ ฟลาโวนอยด์ (Kaempferol-3-glycoside) แต่ในส่วน Embryo และใบ ประกอบด้วยสารแอลคาลอยด์หลายชนิด

เกสรบัวหลวง *N. nucifera* Gaertn พบสารเคมีหลากหลายชนิด เช่นการสกัดเกสรบัวในชั้น n-BuOH พบสาร nelumboside A และ nelumboside B หรือรู้จักกันในนาม isorhamnetin glucoside และ isorhamnetin rutinoside มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชันได้ดี นอกจากนี้เกสรบัวหลวงยังพบ Kaempferol, Kaempferol 3-O- β -D-glucuronopyranosyl methylester, kaempferol 3-O- β -D-glucopyranoside, kaempferol 3-O- β -D-

galactopyranoside, myricetin 3',5'-dimethylether 3-O- β -D-glucopyranoside, kaempferol 3-O- α -L-rhamnopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 6)- β -D-glucopyranoside, Kaempferol 3-O- β -D-glucuronopyranoside, β -sitosterol glucopyranoside สารสกัดเกสรบัวหลวงด้วย ethyl acetate พบ myricetin 3',5'- dimethylether 3-O- β -D-glucopyranoside, quercetin 3-O- β -D-glucopyranoside, isorhamnetin glycoside, adenine, myo-inositol, arbutin และ β -sitosterol glucopyranoside (Lim, T. K., 2014)

การศึกษาฤทธิ์ต่อเอนไซม์ Aldose reductase ของบัวหลวง *N. nucifera* Gaertn พบว่าสารสกัดมีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ aldose reductase ของหนู ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับการเป็นโรคเบาหวาน (Lim SS et al., 2003) การศึกษาฤทธิ์ต่อหัวใจพบว่าสาร Neferine จากบัวหลวง *N. nucifera* มีฤทธิ์ลดความดันโลหิต และต้านการเต้นของหัวใจที่ผิดปกติ โดยมีผลต่อการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดของ (Yu J et al., 1997)



รูปที่ 5 แสดงโครงสร้างสารเคมีที่พบในเกสรบัวหลวง *Nelumbo nucifera* (Paudel, K. R., & Panth, N., 2015)

สรุป

บัวที่นำมาใช้ประโยชน์ตามภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทยที่นำมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตเป็นยาสมุนไพรหรือผลิตภัณฑ์จากสมุนไพร ในปัจจุบันมีจำนวน 2 สกุล คือ สกุลบัวหลวง (*Nelumbo*) หรือ ปทุมชาติ (*Lotus*) ใช้เกสรปรุงเป็นยาหอมบำรุงหัวใจ บำรุงกำลัง เหง้าและเมล็ดบัวมีรสหวานเย็น มันเล็กน้อย มีสรรพคุณ บำรุงกำลัง แก้อ่อนในกระหายน้ำ ในส่วนเหง้า รากอ่อนหรือไหลบัว เมล็ด นำมาปรุงเป็นอาหารได้ทั้งคาวและหวาน ส่วนเมล็ดบัวก็นำมาผลิตเป็นแป้งได้ดี ใบอ่อน มีรสฝาดเปรี้ยว สรรพคุณชูกำลัง บำรุงร่างกายให้ชุ่มชื้น ใบแก่ มีรสฝาดเปรี้ยวเมาเล็กน้อย สรรพคุณทางยาไทยใช้ แก้ไข้ สุกแก้ริดสีดวงจมูก บำรุงโลหิต ทั้งดอก มีรสฝาดหอม สรรพคุณใช้แก้ไข้ แก้เสมหะและโลหิต ทำให้คลออดบุตรง่าย บำรุงครรภ์ บำรุงหัวใจ และก้านดอก มีรสเย็นเมา แพทย์แผนไทยบางคนนำมาตากแห้งสุบแก้ริดสีดวงจมูก และสกุลบัวสาย หรือ อุบลชาติ (*Water lily*) สรรพคุณ บัวสายทุกชนิด มีสรรพคุณเสมอกัน หัวเหง้ามีรสหอมมันเผ็ดเล็กน้อย ยกเว้นหัวเหง้าบัวขม มีรสขมหอมมัน ประโยชน์ทางยาไทยใช้เป็นยาแต่งกลิ่นหอม บำรุงหัวใจ บำรุงธาตุ บำรุงครรภ์รักษา บำรุงร่างกาย ชูกำลัง ดอก รสฝาดหอมเย็น มีสรรพคุณ แก้ไข้ตัวร้อน บำรุงกำลัง บำรุงครรภ์รักษา บำรุงหัวใจให้ชุ่มชื้น และ เมล็ดของบัวสาย (ยกเว้นบัวจงกลนี้จะมีเมล็ด) รสหอมมัน มีสรรพคุณ บำรุงกำลัง บำรุงร่างกาย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คุณปริมลภา วสุวัต และคมกฤช ชูเกียรติมัน ที่ให้ความช่วยเหลือในการชี้แนะเกี่ยวกับลักษณะของบัวสายชาติไทยที่มีลักษณะที่แตกต่างกันเพื่อนำมาประกอบในการเขียนบทความวิชาการในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- ชยันต์ พิเชียรสุนทร, วิเชียร จีรวงส์.(2556). **คู่มือเภสัชกรรมแผนไทย เล่มที่ 5 คณาเภสัช**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- ณัฐกานต์ โกเสนตอ, มลิวรรณ นาคขุนทด, สุนิสา ณัฐพรณิขกุล.(2557). **การจำแนกพืชวงศ์บัวสายโดยใช้คลอโรพลาสต์ดีเอ็นเอ**, ว.วิทยาศาสตร์บูรพา (พิเศษ : การประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาศาสตร์วิจัย ครั้งที่ 6): 1-6
- ปริมลภา วสุวัต, คมกฤช ชูเกียรติมัน.(2561). **บัวสายชาติไทยในปางอุบล**. พลัสเพลส จำกัด.
- เปี่ยม บุญยะโชติ.(2519). **ตำรายาไทยโบราณว่าด้วยโรคต่าง ๆ เล่ม 7**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เฟื่องนคร.
- แพทย์พงศา วิสุทธาธิปดี (สุน สุนทรเวช), จางวางตรี พระยา.(2464). **แพทย์ตำบลด เล่ม 1**. พิมพ์ครั้งที่ 2. พระนคร โรงพิมพ์อักษรนิติ.
- ยุวียง อนุมานราชธน.(2588). **การประชุมวิชาการการพัฒนาบัวให้เป็นพืชเศรษฐกิจ ครั้งที่ 12 “ปทุม...เมืองบัว”** วันที่ 29-30 ตุลาคม 2558 ณ พิพิธภัณฑ์บัวมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี: 104-109
- เสงี่ยม พงษ์บุญรอด.(2522). **ไม้เทศเมืองไทย**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์กรุงธน.
- โสภิตบรรณลักษณ์ (อำพัน กิตติขจร), ขุน.(2504). **คัมภีร์แพทย์แผนโบราณ เล่ม 1**. พระนคร: อุตสาหกรรมกรรมการพิมพ์.
- สำนักคุ้มครองภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทย กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก. **รายการตำรับยาแผนไทยแห่งชาติ ฉบับพุทธศักราช 2561**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สามเจริญพาณิชย์ (กรุงเทพ) จำกัด

อุทัย สันธูสาร.(2542). สมุนไพรบ้านเจ้ากรมเปือ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ธรรมสาร.

เอกสารอัดสำเนา. เขาวน กสิพันธ์.(2522). ตำราเภสัชศึกษาสำหรับผู้ศึกษาวิชาเภสัชกรรมแผนโบราณ

Paudel, K. R., & Panth, N., . Phytochemical Profile and Biological Activity of *Nelumbo nucifera*.

Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, vol.2015, Article ID 789124,

17 pages, 2015

ประวัติผู้เขียนและผู้เขียนร่วม

ชื่อ-สกุล	อรทัย สารกุล
ประวัติทางการศึกษา	วท.ม. (ชีววิทยาประยุกต์)
ตำแหน่งหน้าที่	อาจารย์
การทำงานปัจจุบัน	อาจารย์ประจำวิทยาลัยการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ชื่อ-สกุล	สิริภัทร ชมัมพวงษ์
ประวัติทางการศึกษา	ปรด. (ชีวเคมี)
ตำแหน่งหน้าที่	ผู้อำนวยการวิทยาลัยการแพทย์แผนไทย วิทยาลัยการแพทย์แผนไทย
การทำงานปัจจุบัน	อาจารย์ประจำวิทยาลัยการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ชื่อ-สกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศิรินันท์ ตรีมงคลทิพย์
ประวัติทางการศึกษา	ปร.ด. (เวชศาสตร์ชุมชนและเวชศาสตร์ครอบครัว)
ตำแหน่งหน้าที่	รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารและวางแผน วิทยาลัยการแพทย์แผนไทย
การทำงานปัจจุบัน	อาจารย์ประจำวิทยาลัยการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ชื่อ-สกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภูรินทร์ อัครกุลธร
ประวัติทางการศึกษา	วท.ม. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)
ตำแหน่งหน้าที่	อาจารย์
การทำงานปัจจุบัน	อาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ชื่อ-สกุล	แสงนภา ทองสา
ประวัติทางการศึกษา	วท.ม. (การแพทย์แผนไทยประยุกต์)
ตำแหน่งหน้าที่	อาจารย์
การทำงานปัจจุบัน	อาจารย์ประจำวิทยาลัยการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ชื่อ-สกุล	กัญญ์ธศยา อัครศิริฐานา
ประวัติทางการศึกษา	วท.ม. (เภสัชเคมีและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ)
ตำแหน่งหน้าที่	อาจารย์
การทำงานปัจจุบัน	อาจารย์ประจำวิทยาลัยการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ความรู้และพฤติกรรมการใช้ยาต้านการอักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์ ของผู้ป่วยโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูงที่รับประทานยาแอสไพรินในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านท่าโทก ตำบลทุ่งฝาย อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง

Knowledge and Behavior of Non-steroid anti-inflammatory drug (NSAIDs) use among Diabetic and High Blood Pressure Patients taking Aspirin in Ban Tha Tok Health Promoting Hospital, Thung Fai Sub-district, Mueang District, Lampang Province

ผู้วิจัย

จิตติมา กตัญญู

ภัทรนัย ไชยพรม

มนัสวี พานิชนอก

นิภรดา ยาวีราข พงศ์กรพิทยา

กันภิรมย์ ยังทรัพย์

สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเนชั่น

ศิริลักษณ์ รัตนดวง

โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านท่าโทก ตำบลทุ่งฝาย อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงสำรวจครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความรู้และพฤติกรรมการใช้ยาต้านการอักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์ ของผู้ป่วยโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูงที่รับประทานยาแอสไพรินและรับบริการสุขภาพที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านท่าโทกตำบลทุ่งฝาย อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง และหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล กับความรู้และพฤติกรรมการใช้ยาต้านการอักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์ ของผู้ป่วยโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง โดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงจากกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูงที่รับประทานยาแอสไพรินและรับบริการสุขภาพที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านท่าโทก ตำบลทุ่งฝาย อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง จำนวน 72 คน เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามประกอบด้วยข้อมูลส่วนบุคคล ความรู้ และพฤติกรรมการใช้ยา NSAIDs ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยการหาความเที่ยงเชิงเนื้อหาและหาค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient Alpha) = 0.80 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และหาความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยใช้สถิติ Chi-Square

ผลการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 72 คน จำแนกเป็นเพศหญิงร้อยละ 69.40 และเพศชาย ร้อยละ 30.60 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุอยู่ระหว่าง 60-69 ปีร้อยละ 45.80 ระดับการศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษา ไม่ได้ประกอบอาชีพ รวมทั้งมีรายได้น้อยกว่า 1,000 ต่อเดือน ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีโรคประจำตัวน้อยกว่าหรือเท่ากับสองโรค และมีบุตรเป็นผู้ดูแลผู้ป่วย มีความรู้ในการใช้ยา NSAIDs(ยากลุ่มเอ็นเสด) โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 71.25 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความรู้ในระดับน้อยในข้อคำถาม ผู้ที่ไม่ควรรับประทานยาแก้ปวด คลายกล้ามเนื้อ ปวดข้อ (ยากลุ่มเอ็นเสด) ได้แก่ผู้ป่วยโรคหัวใจ ผู้ป่วยโรคไต ผู้ป่วยความดัน

โลหิตสูงและผู้สูงอายุคิดเป็นคะแนนเท่ากับร้อยละ 58.33 สำหรับพฤติกรรมการใช้ยา NSAIDs พบว่ามีการใช้ยาซ้ำซ้อนในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา ร้อยละ 27.78 กลุ่มตัวอย่างหาซื้อด้วยตนเองโดยได้รับคำแนะนำ หรือ ชักชวนให้ใช้ยาจากเพื่อนบ้าน ร้อยละ 40.00 ซึ่งแหล่งที่มาของยาที่พบมากที่สุดคือ ร้านค้า/ร้านชำ 40.00 ทั้งนี้มีการใช้ยาในกลุ่มเอ็นเสด เพื่อบรรเทาอาการปวดเอ็นและกล้ามเนื้อ ร้อยละ 65.00 และมีการใช้ยาบางครั้งเมื่อมีอาการ ร้อยละ 80.00 โดยรับประทานหลังอาหารทันทีเป็นบางครั้ง ร้อยละ 50.00 ผลลัพธ์จากการใช้ยาพบว่ามีอาการดีขึ้น แต่ไม่หายขาด และไม่พบผลข้างเคียงจากการใช้ยาเท่ากับร้อยละ 90.00 เมื่อพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลและความรู้ พบว่าจำนวนของโรคประจำตัว มีความสัมพันธ์กับความรู้ในการใช้ยาในกลุ่มเอ็นเสด $P = 0.004$

ข้อเสนอแนะ ควรมีการศึกษารูปแบบที่เหมาะสมในการส่งเสริมความรู้และพฤติกรรมการใช้ยา NSAIDs ของผู้ป่วยที่ทานยาต้านการอักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์เพื่อให้มีการใช้ยา NSAIDs อย่างสมเหตุผล

คำสำคัญ : ความรู้, พฤติกรรมการใช้ยา, ยาด้านการอักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์

Abstract

This survey research aimed to explore the knowledge, behavior and relationship between personal factors to knowledge and behavior of non-steroid anti-inflammatory drug (NSAIDs) use among diabetic, High blood pressure patients. They took medicine from Ban Tha Tok Sub district Health Promotion Hospital, Thung Fai Sub-district, Mueang District, Lampang Province. 72 samples were drawn from diabetic, High blood pressure patients taking medicine from Ban Tha Tok Sub district Health Promotion Hospital. Data are collected using questionnaires contains personal information, knowledge and behavior of using NSAIDs. Instrument quality checking by finding content validity and reliability (Coefficient Alpha= 0.80). Data analysis by using descriptive statistics and Chi-Square.

The results showed that the 72 samples consisted of female 69.40% male 30.40% Most of all aged between 60-69 years(45.80%) education level was in the elementary grade. Unemployed and earn less than 1,000 per month. Most of the sample group had less than or equal to two diseases and having children as caregivers. Knowledge of NSAIDs was at moderate Level (71.25%). When considering each item, it was found that the sample group had a low level of knowledge in patients with heart disease, kidney disease patients, hypertension patients and the elderly could not taken non-steroid anti-inflammatory drug (58.33%). The behaviors of NSAIDs use drugs in the past 3 months (27.78 %) The sample taking NSAIDs from Shop / Grocery Store(40.00 %) and received advice or persuaded to use drugs from neighbors (40.00%). NSAIDs were used for the relief of tendon and muscle pain (65.00%) that use sometime(80.00%) by taking sometime after meals immediately (50.00%). The results of drug use Found that the symptoms improved but not completely cured and did not find any side effects of the drug at the same amount (90.00%). The relationship between personal factors and drug use knowledge. Found that number of diseases correlated with knowledge of non-steroid anti-inflammatory drug (NSAIDs) use ($P = 0.004$).

Suggestions should be made to study the appropriate model to promote knowledge and behavior in order to reasonably use NSAIDs.

Key Words : knowledge, drug use behavior, non-steroid anti-inflammatory drugs

บทนำ

ปัจจุบันพบว่า มีการใช้ยาต้านการอักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์ (NSAIDs) อย่างแพร่หลายทั้งในสถานพยาบาลภาครัฐและเอกชน ตลอดจนร้านขายยา รวมไปถึงการขายยาอย่างผิดกฎหมายตามร้านชำและรถเร่ โดยเฉพาะการซื้อขายในรูปแบบของ “ยาชุด” ซึ่งมีเอ็นเสดมากกว่า 1 ชนิดในยาชุดแต่ละซอง อันเป็นการซ้ำเติมให้เกิดพิษต่อไตอย่างรุนแรงยิ่งขึ้น (พิสนธิ์ จงตระกูล, 2560). จากสถิติพบว่า คนไทยป่วยเป็นโรคไตเรื้อรังสูงถึง 8 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 17 ของประชากรไทยในปัจจุบัน เป็นสถิติที่ค่อนข้างสูงจัดได้ว่า ติดอันดับ 3 ของ ประเทศในอาเซียน ในจำนวนทั้งหมดนี้ มีคนไข้โรคไตที่ต้องการฟอกไตประมาณ 2 แสนคน อีกทั้งสถิติพบว่า จะเพิ่มขึ้นถึงปีละ 8 พันราย ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากโรคเบาหวานหรือความดันโลหิตสูง โดยร้อยละ 5.4 ของโรคไตเรื้อรังเกิดจากการใช้ยาที่ไม่เหมาะสม โดยเฉพาะผู้ที่กินยาแก้ปวดแก้อักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์ หรือยากกลุ่มเอ็นเสด (NSAIDs) มาเป็นเวลานาน (ชัยรัตน์ ฉายากุล, 2560)

ยาต้านการอักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์ มีฤทธิ์ในการแก้ปวด ลดการอักเสบ และลดไข้ เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายโดยเฉพาะการระงับปวดในระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง สามารถใช้ร่วมกับยาแก้ปวดกลุ่มอื่นเพื่อช่วยเสริมฤทธิ์แก้ปวดให้ดีขึ้น ปัจจุบันพบว่า มีผู้ป่วยจำนวนมากใช้ยา NSAIDs ไม่สมเหตุผล โดยมีการใช้ยาในกลุ่มนี้ซ้ำซ้อน ใช้ยาไม่ถูกขนาดการรักษา และ ไม่ถูกโรคไม่ถูกเวลา ทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดผลข้างเคียงจากการใช้ยาต้านการอักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์ เช่น 1) ผลข้างเคียงต่อระบบทางเดินอาหาร เป็นผลข้างเคียงที่สำคัญและพบได้บ่อยที่สุด โดยพยาธิสภาพเกิดได้ตลอดทางเดินอาหารทำให้เกิด อาการคลื่นไส้อาเจียน ปวดท้องแบบ dyspepsia ท้องอืด อาหารไม่ย่อยเรอ เบรียถ่ายเหลว เกิดแผลในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็ก แผลในลำไส้ใหญ่จนถึงกระเพาะอาหารและลำไส้ทะลุ 2) ผลต่อดับ ทำให้ค่าเอนไซม์ของตับผิดปกติเกิดพิษต่อดับได้ ปัจจัยที่ทำให้ NSAIDs เป็นพิษต่อดับ มากขึ้นเช่น ผู้สูงอายุ การใช้ยาร่วมกันหลายชนิด 3) ผลข้างเคียงต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด ยา NSAIDs ทุกตัวทำให้เกิดการคั่งของเกลือและน้ำในร่างกายเป็นผลให้ความดันโลหิตสูงขึ้น โดยความดันโลหิตจะเพิ่มขึ้นประมาณ 3 ถึง 6 มม.ปรอท 4) ผลข้างเคียงต่อระบบไตและสมดุลของเกลือแร่ โดยทั่วไปยา NSAIDs จะเกิดผลข้างเคียงน้อยมากกับไตของคนปกติ แต่ในผู้ป่วยบางกลุ่ม เช่น ผู้ป่วยที่มีการทำงานของไตบกพร่องเรื้อรังมาก่อน (renal insufficiency) ตับแข็ง เบาหวาน กลุ่มอาการเนโฟรติก ภาวะหัวใจวาย ภาวะที่ร่างกายขาดสารน้ำไม่มีความสมดุลของเกลือแร่ทำให้ความดันโลหิตสูง และผู้สูงอายุจะเกิดผลข้างเคียงของยาต่อไตได้บ่อยขึ้น (พรทวี เลิศศรีสถิต และสุชีลา จันทรวินยานุชิต).

จากฐานข้อมูลของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านท่าโทก มีจำนวนผู้ป่วยโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูงทั้งหมด 857 คน แยกเป็น โรคเบาหวาน 81 คนคิดเป็น 11.40 ต่อพันประชากร โรคความดันโลหิตสูงจำนวน 552 คนคิดเป็น 77.67 ต่อพันประชากร และเป็นโรคเบาหวานร่วมกับโรคความดันโลหิตสูง จำนวน 224 คนคิดเป็น 31.52 ต่อพันประชากรและพบผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อน ที่ไต จำนวน 53 คน คิดเป็นอัตราอุบัติการณ์ของโรค 61.84 ต่อพันประชากร และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี โดยเฉพาะผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ และผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงที่ควบคุมระดับความดันโลหิตไม่ได้ มีโอกาสพบภาวะแทรกซ้อนมากกว่าผู้ป่วยที่ควบคุมได้ เช่นผู้ป่วยที่ได้รับยาแอสไพรินในการรักษาอยู่แล้ว และมีการใช้ยาต้านการอักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์ ซ้ำซ้อน อาจส่งผลให้มีภาวะแทรกซ้อนอื่น ตามมาทำให้เกิดความรุนแรงของโรค อันตรายถึงชีวิตได้ ปัจจุบันกระทรวงสาธารณสุขได้มีนโยบาย โรงพยาบาลส่งเสริมการใช้ยาอย่างสมเหตุผล (RDU Hospital) คือการใช้

ยาคุมค่า ปลอดภัยและไม่ซ้ำซ้อน โดยตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับการใช้ยาต้านการอักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์ คือ ตัวชี้วัดที่ 13 ร้อยละของผู้ป่วยที่มีการใช้ยากลุ่ม ด้านการอักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์ ซ้ำซ้อน มีเกณฑ์เป้าหมาย คือน้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 5 และตัวชี้วัดที่ 14 ร้อยละผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระดับ 3 ขึ้นไปที่ได้รับยาต้านการอักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์ โดยมีเกณฑ์เป้าหมาย คือน้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 10

ด้วยเหตุผลนี้คณะผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาหาความรู้และพฤติกรรมการใช้ยาต้านการอักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์ ของผู้ป่วยโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูงที่รับประทานยาแอสไพริน และรับบริการสุขภาพที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านท่าโทก ตำบลทุ่งผาย อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง เพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญในการวางแผนการให้ความรู้ ตลอดจนพัฒนาส่งเสริมพฤติกรรมการใช้ยาต้านการอักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์ที่ถูกต้องเหมาะสม ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสำรวจความรู้และพฤติกรรมการใช้ยาต้านการอักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์ ของผู้ป่วยโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูงที่รับประทานยาแอสไพริน และรับบริการสุขภาพที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านท่าโทก ตำบลทุ่งผาย อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง
2. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล กับความรู้และพฤติกรรมการใช้ยาต้านการอักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์ ของผู้ป่วยโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูงที่รับประทานยาแอสไพริน

วิธีการวิจัย

การวิจัยเชิงสำรวจครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความรู้และพฤติกรรมการใช้ยาต้านการอักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์ ของผู้ป่วยโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูงที่รับประทานยาแอสไพรินและรับบริการสุขภาพที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านท่าโทกตำบลทุ่งผาย อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ป่วยโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง ที่รับประทานยาแอสไพรินในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านท่าโทก ตำบลทุ่งผาย อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง จำนวน 660 คน ผู้วิจัยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 72 คนเก็บข้อมูลระหว่างเดือนมกราคม ถึง เมษายน 2563

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามคุณลักษณะทั่วไป ความรู้และพฤติกรรมการใช้ยาต้านการอักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์ของผู้ป่วยโรคเบาหวาน และ/หรือโรคความดันโลหิตสูง แบ่งออกเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน โรคประจำตัว และการมีผู้ดูแล แบบสอบถามเป็นลักษณะปลายเปิด และแบบเลือกตอบ (check list)

ตอนที่ 2 ความรู้ในการใช้ยาต้านการอักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์ (NSAIDs) แบบสอบถามเป็นลักษณะปลายปิด (Close-Ended Response Question) ข้อคำถามเป็นแบบเลือกตอบ ใช่ ไม่ใช่ จำนวน 10 ข้อโดยมีข้อ

คำถามที่ถูก คือข้อ 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9 และ 10 ส่วนข้อคำถามที่ผิด คือข้อ 4 และ 5 โดยกำหนดระดับคะแนนเป็น มีความรู้ระดับมาก (ตอบถูก 8-10ข้อ) ปานกลาง (ตอบถูก 6-7ข้อ) น้อย (ตอบถูก 0-5ข้อ)

ตอนที่ 3 พฤติกรรมการใช้ยาต้านการอักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์ (NSAIDs) เป็นแบบสอบถามคำถาม ปลายปิด และแบบเลือกตอบ (check list) จำนวน 10 ข้อ โดยมีเกณฑ์พิจารณาว่าพฤติกรรมเหล่านี้ส่งผลต่อการรับประทานยาด้วยความถี่ที่ถูกต้อง ถูกขนาดการรักษาด้วยระยะเวลาที่เหมาะสม เวลาในการรับประทานยาเหมาะสม ไม่เป็นการใช้ยาอย่างซ้ำซ้อนและแหล่งที่มาของยาเหมาะสม

แบบสอบถามผ่านการตรวจสอบคุณภาพ และทดลองใช้ในกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูงที่มี ลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คนได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.80

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมกลุ่มตัวอย่างโดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. ประสานงานขออนุญาตผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านท่าโทก
2. ประสานเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์และขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบสอบถาม
4. ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและวิเคราะห์ผล

จริยธรรมการวิจัย

ผู้ศึกษาเคารพสิทธิของผู้เข้าร่วมศึกษา โดยดำเนินการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างที่สมัครใจตอบคำถามในการศึกษาครั้งนี้ มีการอธิบายวัตถุประสงค์ก่อนการสัมภาษณ์จนเป็นที่เข้าใจ ข้อมูลที่ได้จะเก็บเป็นความลับ ไม่นำไปเปิดเผยเป็นรายบุคคล และกลุ่มตัวอย่างมีสิทธิที่จะไม่ตอบคำถามหรือออกจากการศึกษาได้ตลอดเวลา

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษานี้วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปโดยใช้สถิติพรรณนา (Descriptive statistics) ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์หาความสัมพันธ์โดยใช้สถิติ Chi-Square ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

สรุปผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไป

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 69.40 และเป็นเพศชาย ร้อยละ 30.60 โดยมีอายุระหว่าง 60-69 ปี คิดเป็นร้อยละ 45.80 มีการศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษา เป็นส่วนใหญ่ ร้อยละ 75.00 เมื่อพิจารณาถึงการประกอบอาชีพพบว่ากลุ่มตัวอย่างไม่ได้การประกอบอาชีพ สูงสุดคิดเป็นร้อยละ 43.10 และมีรายได้อยู่ในระดับต่ำกว่า 1,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 43.10 สำหรับปัจจัยด้านโรคประจำตัวพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีโรคประจำตัวน้อยกว่า 2 โรค ร้อยละ 87.50 รองลงมา คือมีโรคประจำตัวมากกว่า 2 โรค ร้อยละ 12.50 ทางด้านปัจจัยการมีผู้ดูแล พบว่าส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างมีผู้ดูแล ที่เป็นบุตร คิดเป็นร้อยละ 58.46 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (n=72)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	22	30.60
หญิง	50	69.40
อายุ		
30 – 39 ปี	1	1.40
40 - 49 ปี	1	1.40
50 – 59 ปี	12	16.70
60 – 69 ปี	33	45.80
70 – 79 ปี	12	16.70
80 ปีขึ้นไป	13	18.10
การศึกษา		
ไม่ได้รับการศึกษา	11	15.30
ประถมศึกษา	54	75.00
มัธยมศึกษาตอนต้น/ปวส.	5	6.90
มัธยมศึกษาตอนปลาย	1	1.40
ปริญญาตรี	1	1.40
อาชีพ		
ไม่ได้ประกอบอาชีพ	31	43.1
เกษตรกร	19	26.40
รับจ้างทั่วไป	12	16.70
ราชการ/รัฐวิสาหกิจ	1	1.40
ค้าขาย	7	9.70
อื่นๆ	2	2.80
รายได้		
ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 1,000	31	43.10
1,001-2,500 บาท	7	9.70
2,501-5,000 บาท	19	26.40
5,001-10,000 บาท	12	16.70
10,001 ขึ้นไป บาท	3	4.20

โรคประจำตัว

น้อยกว่า 2 โรค	37	51.40
มากกว่า 2 โรคขึ้นไป	35	48.60

การมีผู้ดูแล

ไม่มีผู้ดูแล	7	9.72
มีผู้ดูแล (ระบุ)	65	90.28
บุตร	38	58.46
ภรรยา	12	18.46
สามี	13	20.00
หลาน	1	1.53
ญาติ	1	1.53

ความรู้ในการใช้ยา NSAIDs

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีระดับคะแนนความรู้ในการใช้ยา NSAIDs โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีระดับคะแนนโดยรวม ร้อยละ 71.25 เมื่อพิจารณารายข้อความรู้ในข้อคำถาม ผู้ที่ไม่ควรรับประทานยาแก้ปวด คลายกล้ามเนื้อ ปวดข้อ (ยาในกลุ่มเอ็นเสด) ได้แก่ผู้ป่วยโรคหัวใจ ผู้ป่วยโรคไต ผู้ป่วยความดันโลหิตสูงและผู้สูงอายุ มีระดับความรู้ในระดับน้อยที่สุด คิดเป็นคะแนน ร้อยละ 58.33 รองลงมาคือ ความรู้เกี่ยวกับการรับประทานยาแก้ปวด คลายกล้ามเนื้อ ปวดข้อ (ยาในกลุ่มเอ็นเสด) ติดต่อกันได้ตลอด เพื่อเพิ่มระยะเวลาในการออกฤทธิ์ของยาได้ดีขึ้น มีระดับความรู้ในระดับปานกลาง คิดเป็นคะแนน ร้อยละ 61.11 และความรู้เกี่ยวกับการรับประทานยาแก้ปวด คลายกล้ามเนื้อ ปวดข้อ (ยาในกลุ่มเอ็นเสด) จะทำให้ความดันในเลือดสูงขึ้น และเสี่ยงต่อเส้นเลือดในสมองแตกได้ มีความรู้ในระดับปานกลางคิดเป็นร้อยละ ร้อยละ 61.11 (ตารางที่ 2)

ตาราง 2 แสดงข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ของกลุ่มตัวอย่างในการใช้ยาต้านการอักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์ (NSAIDs)

คำถาม	ตอบถูก	ตอบผิด	แปลผล
1. ท่านทราบว่าปัจจุบันท่านใช้ยาต้านเกร็ดเลือด (Aspirin) ร่วมกับ ยาเบาหวาน ความดันโลหิตสูง	56 (77.77)	16 (22.23)	ปานกลาง
2. ท่านรู้จักยาแก้ปวด คลายกล้ามเนื้อ ปวดข้อ (ยาในกลุ่มเอ็นเสด)	59 (81.94)	13 (18.06)	มาก
3. ยาแก้ปวด คลายกล้ามเนื้อ ปวดข้อ (ยาในกลุ่มเอ็นเสด) ควร รับประทาน หลังอาหารทันที	68 (94.44)	4 (5.56)	มาก
4. สามารถรับประทานยาแก้ปวด คลายกล้ามเนื้อ ปวดข้อ (ยาในกลุ่มเอ็นเสด) ติดต่อกันได้ตลอด เพื่อเพิ่มระยะเวลาในการ ออกฤทธิ์ของยาได้ดีขึ้น	44 (61.11)	28 (38.89)	ปานกลาง

5. ยาแก้ปวด คลายกล้ามเนื้อ ปวดข้อ (ยากลุ่มเอ็นเสด) สามารถเพิ่มปริมาณการใช้ได้เอง เพื่อให้หายเร็วขึ้น	48 (66.66)	24 (33.34)	ปานกลาง
6. ยาแก้ปวด คลายกล้ามเนื้อ ปวดข้อ (ยากลุ่มเอ็นเสด) ผู้ป่วยโรคหัวใจ ผู้ป่วยโรคไต ผู้ป่วยความดันโลหิตสูงและผู้สูงอายุไม่ควรรับประทาน	42 (58.33)	30 (41.67)	น้อย
7. ยาแก้ปวด คลายกล้ามเนื้อ ปวดข้อ (ยากลุ่มเอ็นเสด) ทำให้เกิดอาการระคายเคืองกระเพาะอาหาร และทำให้เลือดออกในกระเพาะอาหาร	59 (81.94)	13 (18.06)	มาก
8. การรับประทานยาแก้ปวด คลายกล้ามเนื้อ ปวดข้อ (ยากลุ่มเอ็นเสด) จะทำให้ความดันในเลือดสูงขึ้น และเสี่ยงต่อเส้นเลือดในสมองแตกได้	44 (61.11)	28 (38.89)	ปานกลาง
9. ยาแก้ปวด คลายกล้ามเนื้อ ปวดข้อ (ยากลุ่มเอ็นเสด) เป็นยาช่วยบรรเทาอาการ ไม่ได้รักษาให้หายโรค	47 (65.27)	25 (34.73)	ปานกลาง
10. ท่านใช้ยาต้านเกล็ดเลือด (Aspirin) แล้ว ไม่ควรรับประทานยาแก้ปวด คลายกล้ามเนื้อ ปวดข้อ (ยากลุ่มเอ็นเสด) เพิ่มอีก	46 (63.88)	26 (36.12)	ปานกลาง
ร้อยละคะแนนโดยรวม	71.25	ปานกลาง	

พฤติกรรมการใช้ยาต้านการอักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์ (NSAIDs)

กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมการใช้ยา NSAIDs ในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา พบว่าผู้ป่วยไม่ได้ใช้ยา ร้อยละ 72.22 และเคยใช้ หรือกำลังใช้อยู่ ร้อยละ 27.78 โดยในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ยาส่วนใหญ่ได้รับคำแนะนำหรือชักชวนให้ใช้ยา NSAIDs จากเพื่อนบ้าน ร้อยละ 40.00 วัตถุประสงค์ในการใช้ยา NSAIDs ของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ใช้เพื่อรักษาอาการเจ็บปวดกล้ามเนื้อ ร้อยละ 65.0 การซื้อยา NSAIDs ส่วนใหญ่ซื้อยาดังกล่าวด้วยตนเอง ร้อยละ 50.0 จากร้านค้า/ร้านชำ ร้อยละ 40.0 ผลจากการใช้ยา NSAIDs พบว่า อาการปวดดีขึ้นแต่ไม่หายขาด แต่ไม่มีอาการข้างเคียง คิดเป็นร้อยละ 90.0 เท่ากัน และใช้ยาเป็นบางครั้งเมื่อปวด ร้อยละ 80.0 โดยการรับประทานหลังอาหารทันทีเป็นบางครั้ง ร้อยละ 50.0 (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 แสดงพฤติกรรมการใช้ยาต้านการอักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์ (NSAIDs)

พฤติกรรมการใช้ยา	จำนวน (n=72)	ร้อยละ
1. พฤติกรรมการใช้ยา NSAIDs ในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา		
ไม่ได้ใช้	52	72.22
ใช้	20	27.78

2. บุคคลที่ให้คำแนะนำหรือชักชวนให้ใช้ยา NSAIDs

ครอบครัว ญาติ	2	10.00
เพื่อนบ้าน	8	40.00
ผู้ขาย	3	15.00
บุคลากรทางการแพทย์	7	35.00

3. วัตถุประสงค์ของการใช้ยา NSAIDs

รักษาโรคประจำตัวหรือโรคเรื้อรัง	3	15.00
รักษาอาการปวดข้อและกระดูก	4	20.00
รักษาอาการปวดเอ็นและกล้ามเนื้อ	13	65.00

4. สถานที่ซื้อยาหรือได้รับยากลุ่มNSAIDs

คลินิก	1	5.00
ร้านยา	4	20.00
ร้านค้า/ร้านชำ	8	40.00
รถเร่/คนเร่	1	5.00
รพ./รพ.สต.	6	30.00

5. บุคคลที่ซื้อ NSAIDs ให้กับท่าน

ซื้อเอง	10	50.00
ขอจากแพทย์ร่วมกับยาโรคประจำตัว	7	35.00
ฝากคนอื่นซื้อให้	3	15.00

6. ผลจากการใช้ยา NSAIDs

อาการหายขาด	2	10.00
อาการดีขึ้นแต่ไม่หาย	18	90.00

8. ผลข้างเคียงจากการใช้ยา NSAIDs

ไม่พบอาการผิดปกติ	18	90.00
พบอาการผิดปกติ	2	10.00

9. รับประทานยากลุ่ม NSAIDs ทุกครั้งที่มีการปวดข้อ/ ปวดกล้ามเนื้อ

ใช้ทุกครั้ง	4	20.00
ใช้เป็นบางครั้ง	16	80.00

10. รับประทานยากลุ่ม NSAIDs หลังอาหารทันที

ทุกครั้ง	7	35.00
เป็นบางครั้ง	10	50.00
รับประทานเมื่อปวด ไม่มีเวลากำหนด	3	15.00

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับระดับความรู้และพฤติกรรมการใช้ยาต้านการอักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์ (NSAIDs)

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับระดับความรู้และพฤติกรรมการใช้ยาต้านการอักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์ (NSAIDs) พบว่าปัจจัยจำนวนการมีโรคประจำตัวมีความสัมพันธ์ความรู้การใช้ยาต้านการอักเสบชนิดไม่ใช้ สเตียรอยด์ (NSAIDs) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.004$) (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับความรู้และพฤติกรรมการใช้ยาต้านการอักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์ (NSAIDs)

ปัจจัย	ระดับความรู้			P-value
	น้อย	ปานกลาง	มาก	
เพศ				0.369
ชาย	2(2.78)	8(11.11)	12(16.67)	
หญิง	11(15.28)	13(18.06)	26(36.10)	
อายุ				0.201
น้อยกว่า 60 ปี	1(1.40)	6(8.33)	7(9.72)	
60-79 ปี	7(9.72)	12(16.67)	26(36.11)	
80 ปีขึ้นไป	5(6.94)	3(4.17)	5(6.94)	
ระดับการศึกษา				0.561
ไม่ได้รับการศึกษา	2(2.78)	8(11.11)	12(16.67)	
ได้รับการศึกษา	11(15.28)	13(18.06)	26(36.10)	
อาชีพ				0.861
ไม่ได้ประกอบอาชีพ	7(9.72)	8(11.11)	16(22.22)	
เกษตรกร	5(6.94)	5(6.94)	9(12.5)	
รับจ้างทั่วไป	1(1.39)	4(5.56)	7(9.72)	
รับราชการ	0(0.00)	0(0.00)	1(1.39)	
ค้าขาย	0(0.00)	3(4.17)	4(5.56)	
อื่นๆ	0(0.00)	1(1.39)	1(1.39)	
รายได้เฉลี่ยต่อเดือน				0.867
น้อยกว่า 5,000 บาท	10(15.27)	16(22.22)	31(43.06)	
มากกว่า 5,000 บาท	3(4.17)	5(6.94)	7(9.72)	
โรคประจำตัว				0.004*
น้อยกว่า 2 โรค	9(12.5)	15(20.83)	12(16.67)	
มากกว่า 2 โรคขึ้นไป	4(5.56)	6(8.33)	26(36.11)	
การมีผู้ดูแล				.560
มี	12(16.67)	20(27.78)	33(45.83)	
ไม่มี	1(1.39)	1(1.39)	5(6.94)	

* มีนัยสำคัญที่ระดับ $p\text{-value} \geq 0.05$

อภิปรายผล

จากการศึกษาจะเห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีความรู้ในการใช้ยาNSAIDs อยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 71.25 สอดคล้องกับการศึกษาของอาทิตยา แก้วคำ (2557) ที่ได้ศึกษาความรู้ในการใช้ยาดiclofenac ในผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงพบว่ามีการใช้ยาอย่างสมเหตุผลอยู่ในระดับปานกลางร้อยละ 53.24 และการศึกษาของวัชรภรณ์ กุลวงศ์ (2561). ศึกษาความรู้และพฤติกรรมการใช้ยาต้านการอักเสบ ชนิดไม่ใช่สเตียรอยด์ของผู้สูงอายุ ในอำเภอทุ่งฝนจังหวัดอุดรธานี กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนความรู้ในการใช้ยา NSAIDs เฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง mean(SD)=2.50(2.16) และการศึกษาของจิรัชย มงคลชัยภักดิ์ (2555) ศึกษาความรู้และพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ยาปฏิชีวนะของผู้รับบริการ ในร้านยาชุมชนจังหวัดปทุมธานีผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีคะแนน ความรู้เกี่ยวกับการใช้ยาปฏิชีวนะอยู่ในระดับปานกลาง โดยคะแนนสูงสุดอยู่ที่ 11 คะแนน ต่ำสุดอยู่ที่ 3 คะแนน คะแนนเฉลี่ยคือ 7.96 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคือ 1.568 สาเหตุดังกล่าวอาจเนื่องมาจากการศึกษารั้งนี้กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ร้อยละ 45.80 เป็นผู้สูงอายุซึ่งการศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษาบางคนไม่สามารถอ่านออกเขียนได้อาจเป็นอุปสรรคในการแสวงหาความรู้ และอาจได้รับความรู้เพียงทางเดียวคือได้รับคำแนะนำจากบุคลากรทางการแพทย์หรือเภสัชกรทำให้ได้รับความรู้เกี่ยวกับความเสี่ยงและผลกระทบในการใช้ยาไม่เพียงพอโดยเฉพาะผลข้างเคียงจากการใช้ยา NSAIDs ตามข้อมูลในการทดสอบความรู้ด้านการใช้ยา พบว่าความรู้เกี่ยวกับการรับประทานยาแก้ปวด คลายกล้ามเนื้อ ปวดข้อ (ยาากลุ่มเอ็นเสด) ไม่ควรใช้ในผู้ป่วยโรคหัวใจ ผู้ป่วยโรคไต ผู้ป่วยความดันโลหิตสูงและผู้สูงอายุ ได้คะแนนความรู้ในระดับน้อยคิดเป็นคะแนนเท่ากับร้อยละ 58.33 ทั้งนี้พฤติกรรมเกี่ยวกับการรับประทานยาNSAIDs หลังอาหารทันที พบว่ากลุ่มตัวอย่างสามารถปฏิบัติตัวได้บางครั้ง ร้อยละ 50.00 แต่อย่างไรก็ตามพบว่าการรับประทานยา NSAIDs ของกลุ่มตัวอย่างมีความสัมพันธ์ระหว่างความรู้กับปัจจัยด้านจำนวนโรคประจำตัวที่เป็นอยู่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.004$) สำหรับพฤติกรรมการใช้ยาNSAIDs พบว่ามีการใช้ยายากลุ่มเอ็นเสดในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมาร้อยละ 27.78 ซึ่งวัตถุประสงค์ของการรับประทานยาเพื่อรักษาอาการปวดเอ็นและกล้ามเนื้อ ร้อยละ 65.00 โดยเพื่อนบ้านเป็นผู้แนะนำร้อยละ 40.00 เมื่อพิจารณาถึงช่องทางที่ได้รับยาพบว่า ร้อยละ 40.00 ซื้อยาด้วยตนเองร้อยละ 50.00 จากร้านค้า/ร้านขายร้อยละ 40.00 โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการรับประทานยาซื้อพบว่ามีอาการดีขึ้นแต่ไม่หายขาด ซึ่งพฤติกรรมการซื้อยารับประทานด้วยตนเอง สำหรับวิธีการรับประทานยาในกลุ่มNSAIDs พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ร้อยละ 50.00 รับประทานหลังอาหารทันทีเป็นบางครั้ง ส่งผลให้มีความเสี่ยงต่อการได้รับยาNSAIDs ซื้อซั่มมากขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของชินจิตร กองแก้ว (2557) ที่ศึกษาการใช้ยาในผู้สูงอายุไทยในเขตภาคเหนือตอนล่างของ ประเทศไทยพบว่ายังมีการใช้ยาไม่สมเหตุผลของผู้สูงอายุคือผู้สูงอายุบางรายซื้อยาจากร้านขายของชำ หรือมักซื้อยาจากร้านยาโดยไม่คำนึงถึงว่าร้านยานั้น เป็นร้านยาคุณภาพหรือไม่และมีการใช้ยาบรรจุเสร็จ และยาชุดร่วมกับยาที่ได้รับจากโรงพยาบาลซึ่งมีความเสี่ยงต่อการใช้ยาโดยขาดความรู้ และการได้รับยาซื้อซั่มโดยพบว่าแหล่งที่ได้รับยา(คลินิกร้านยาหน่วยบริการปฐมภูมิ)เกี่ยวข้องกับการเข้ารับรักษาตัวในโรงพยาบาลและการรับยาจากคลินิกเอกชนเป็นปัจจัย ที่สัมพันธ์กับการเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการ ใช้ยาในผู้สูงอายุดังกล่าว นอกจากนี้ยังพบว่ากลุ่มตัวอย่างใช้ยาNSAIDs เป็นบางครั้งเมื่อมีอาการปวดข้อ/ปวดกล้ามเนื้อ ร้อยละ 75.00

เมื่อพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับพฤติกรรมในการใช้ยาต้านการอักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์ (NSAIDs) ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับพฤติกรรมในการใช้ยาต้านการอักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์ (NSAIDs) ของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในกลุ่มผู้ดูแลผู้ป่วยที่ใช้ยาต้านการอักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์ ของผู้ป่วยโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูงที่รับประทานยาแอสไพริน ในส่วนความรู้เรื่องยา NSAIDs
2. ควรมีการศึกษาเชิงระบาดวิทยาในส่วนของผลข้างเคียงและอาการแพ้ยาที่เกิดจากยา NSAIDs เพื่อให้ทราบขนาดและความรุนแรงของปัญหา และนำไปสู่การแก้ไข
3. ควรมีการศึกษาแหล่งกระจายยาที่ทำให้เกิดความเสี่ยงในการใช้ยาไม่สมเหตุผล เพื่อหาปัญหาและนำไปสู่การแก้ไขอย่างเป็นรูปธรรม
4. ควรมีการศึกษารูปแบบที่เหมาะสมในการส่งเสริมความรู้และพฤติกรรมการใช้ยา NSAIDs ของผู้ป่วยที่ทานยาต้านการอักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์

เอกสารอ้างอิง

- จิรัชย มงคลชัยภักดิ์, จิรวัดน์ รวมสุข และเอมอร ชัยประทีป. (2555). การศึกษาความรู้และพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ยาปฏิชีวนะของผู้รับบริการ ในร้านยาชุมชนจังหวัดปทุมธานี. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย. 6(2). 91-100.
- ชินจิตร กองแก้ว, อุไรวรรณ ชัยชนะวิโรจน์, ชไมพร การญจนกิจสกุล. (2557). รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์การใช้ยาในผู้สูงอายุไทยในเขตภาคเหนือ ตอนล่างของประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: มูลนิธิ สถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุขและสำนักงาน
- วัชรภรณ์ กุลวงศ์. (2561). ความรู้และพฤติกรรมการใช้ยาต้านการอักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์ของผู้สูงอายุในอำเภอทุ่งฝน จังหวัดอุดรธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- นัฟฮะห์ ดาอีดำ. (2560). เปิดกลุ่มยาเอ็นเสดอันตรายต่อไต พบคนไทยใช้พร่ำเพรื่อป่วยพุ่งอันดับ 3 อาเซียน. สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2563, จาก <https://www.isranews.org/isranews-news/54596-54596.html>.
- พรทิว เลิศศรีสถิต และสุชีลา จันทร์วิทยานุชิต. (2555). ยาต้านการอักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์. สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2563, จาก <https://med.mahidol.ac.th/med/sites/default/files/public/pdf/medicinebook1/NSAIDS.pdf>.
- อาทิตยา แก้วคำ. (2557). ความรู้ เจตคติและการปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้ยาแก้ปวดไโคโลฟีแนคของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงที่มารับบริการใน โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในเขตอำเภอประทายจังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

การศึกษาความสัมพันธ์ของตรีธาตุกับกลุ่มผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง

The Study of Correlation between Tri Doshas with Hypertension

ผู้วิจัย

จักรกริศน์ แสนใจ

ชนกณภัสร์ แป้นสุข

พิชญภา แจ้จ้อ

สาขาวิชา การแพทย์แผนไทยประยุกต์ วิทยาลัยการแพทย์แผนไทย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร.ปณณช อมรตลใจ

แสงนภา ทองสา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิรินันท์ ตรีมงคลทิพย์

วิทยาลัยการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

บทคัดย่อ

ตรีธาตุ (Tri Doshas) เป็นองค์ประกอบสำคัญของร่างกายมนุษย์ ที่ทำให้เป็นปกติสุขได้นั้นขึ้นอยู่กับความสมดุลของระบบทั้งสาม คือ วาตะ ปิตตะ เสมหะ เมื่อบุคคลไม่เหมือนกันมีความแตกต่างกันอาจเป็นไปเพราะการทำงานของธาตุใดธาตุหนึ่งเด่นขึ้นมา เกิดความไม่สมดุลนำมาซึ่งการเจ็บป่วย การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาลักษณะประชากรและจำแนกลักษณะตามทฤษฎีตรีธาตุ 2) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างโรคความดันโลหิตสูงกับตรีธาตุ 3) เพื่อทำนายโอกาสการเกิดโรคความดันโลหิตสูงจากทฤษฎีตรีธาตุ รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงสำรวจ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือผู้ป่วยขึ้นทะเบียนในระบบคลังข้อมูลโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง สำนักงานกระทรวงสาธารณสุขจังหวัดปทุมธานี ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 400 ราย โดยสุ่มตัวอย่างจากรายชื่อผู้ป่วยที่มารับการรักษาโรคความดันโลหิตสูงด้วยวิธีการคำนวณสูตรของทาร์ ยามา-เน่ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามซึ่งแบ่งเป็นสองส่วน คือ ส่วนที่ถามเกี่ยวกับลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง และแบบสอบถามเกี่ยวกับลักษณะบุคลิกลักษณะและพฤติกรรมทางธาตุเจ้าเรือนปิตตะ วาตะ เสมหะ มีเกณฑ์การให้คะแนนในการวัดค่าตัวแปรเป็น 3 ค่า มีค่าระดับความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.82 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติก

ผลการศึกษาพบว่า เป็นโรคความดันโลหิตสูงจำนวน 228 คน (49.1%) รองลงมาเป็นโรคเบาหวานและโรคเรื้อรังอื่น ๆ มีบุคลิกลักษณะส่วนใหญ่ตรงกับปิตตะจำนวน 190 คน (47.69%) การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกพบว่า โรคความดันโลหิตสูงมีความสัมพันธ์กับคุณลักษณะวาตะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า Odds Ratio (OR) วาตะมีโอกาสเป็นโรคความดันโลหิตสูง 1.039 เท่า ดังนั้นผู้ที่มิธาตุเจ้าเรือนเป็นวาตะมีความสัมพันธ์ต่อการเกิดโรคความดันโลหิตสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คำสำคัญ : แพทย์แผนไทย ตรีธาตุ โรคความดันโลหิตสูง

Abstract

Tri Doshas is an important component of humans that is normal depends on the balance of three Doshas : Pitta, Vata and Kapha. When a person is different, because of the element is imbalanced lead to illness. The purposes of this study were 1) To study population of characteristics and classification to the Tri Doshas 2) To find the relationship of hypertension and Tri Doshas 3) To predict of hypertension form the Tri Doshas. The study design is survey research. The samples were collected by patient registered in the chronic non-communicable disease information system. The Office of the Ministry of Public Health of Pathum Thani received a sample of 400 people, sampling from a list of patients who were treated for hypertension using Taroyamane formula calculation method. The research instruments are questionnaires divided into two parts: sections that ask about the general characteristics of the sample, and the questionnaire about the personality characteristics and behavior of the elemental behavior have a rating of 3 variable measurements, a reliability of 0.82. The statistics used to analyze data include frequency, percentage, average, standard deviation, and logistic regression analysis.

The results showed that 228 people with hypertension (49.1%) diabetics and other chronic diseases. The most of the personality matched with Pitta of 190 (47.69%). The logistic regression analysis showed that hypertension was statistically significantly associated with Vata characteristic. Oddds Ratio (OR) Vata was 1.039. Therefore, the relationship between the Tri Doshas and the occurrence of hypertensions found that the Vata characteristics are more related and more likely to have hypertension than the Pitta and Kapha characteristics.

Key word : Traditional medicine, Tri Doshas , Hypertension

บทนำ

ความดันโลหิตสูง เป็นสาเหตุสำคัญของโรคหลอดเลือดสมอง⁽¹⁾ ซึ่งกำลังเป็นปัญหาสำคัญทางด้านสาธารณสุขและคุณภาพของประชากรอย่างรวดเร็วไปทั่วโลก ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และทางด้านสาธารณสุขเป็นอย่างมาก สำหรับประเทศไทยกระทรวงสาธารณสุขจะต้องใช้เงินในการดูแลรักษาผู้ป่วยเป็นจำนวนเงินเกือบ 47,596 ล้านบาทต่อปี⁽²⁾ และในแต่ละปีก็ยังมีผู้ป่วยกลุ่มโรคหลอดเลือดสมอง ในอัตราส่วนที่พุ่งสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง สืบเนื่องมาจากพฤติกรรมการปฏิบัติตัว รูปแบบสังคม และการประกอบอาชีพของผู้ป่วยที่ส่งเสริมให้มีความเสี่ยงในการเกิดโรคกลุ่มโรคหลอดเลือดสมอง มากขึ้น ซึ่งสาเหตุของโรคความดันโลหิตสูง 90-95% ไม่ทราบสาเหตุ ดังนั้นในทางการแพทย์แผนไทย จึงใช้แนวทางการส่งเสริม ป้องกัน โดยใช้ทฤษฎีธาตุ ในการปรับสมดุลของธาตุที่เกิดจากปัจจัยภายนอก พฤติกรรมที่ขาดสมดุลส่งผลกระทบจนเกิดโรคที่รักษายาก (อสาธิตโรค)

ตรีธาตุ⁽³⁾ หมายถึงปิตตะ วาตะ เสมหะ จึงเป็นการเข้าใจพื้นฐานของแต่ละบุคคลผ่านคุณลักษณะเด่นของแต่ละธาตุ ปิตตะ (Pitta) โครงสร้างรูปร่างสมส่วน ผอมงอกรเร็ว มักหัวล้าน หนัวย่น บางคนมีผม ขน หนวด อ่อนนุ่ม มักซีร่อน หนาวไม่มีใครได้ หิวบ่อย กินเก่ง มีความกล้าหาญมาก แต่ไม่ค่อยอดทนในการทำงานหนักมาก นอนน้อย แต่หลับสนิท อารมณ์โกรธรุนแรง กล้ามเนื้อและข้อกระดูกมักหลวม ไม่ค่อยแข็งแรง หน้าที่สำคัญของปิตตะ คือ ควบคุมเกี่ยวกับ การย่อยอาหาร การเผาผลาญพลังงานในร่างกาย ความร้อนของร่างกายรวมทั้งสติปัญญา เมื่อปิตตะไม่สมดุล มักมีอาการท้องเสีย แผลร้อนใน กรดไหลย้อน⁽⁴⁾

วาตะ (Vata) เป็นส่วนผสมระหว่างลมและอากาศธาตุ รูปร่างลักษณะมักมีผิวแห้งหยาบ แห้ง รูปร่างโปร่ง เสียงค่อนข้างต่ำและไม่ชัดเจน นอนไม่ค่อยหลับดี มักปวดมาก ปวดเกร็ง หรือข้างปวด ทนหนาวไม่ค่อยได้ อารมณ์และจิตใจมักหวั่นไหวง่าย อารมณ์เปลี่ยนเร็ว ซ้ำกลั้ว วิดกกังวล อยากรู้ อยากรู้เห็น เรียนรู้เร็ว ลืมง่ายและเปลี่ยนแปลงง่าย เมื่อวาตะกำเริบ อาการที่พบได้บ่อยคือ ท้องอืด ท้องเฟ้อ ท้องผูก ปวดตามร่างกาย ปวดศีรษะ วิงเวียน เป็นต้น

เสมหะ (Kapha) หรือ กษะ มีส่วนผสมของธาตุน้ำและดิน รูปร่างลักษณะมีส่วนค่อนข้างใหญ่ หนักเป็นมัน นุ่มนวล แขนขาใหญ่ ทำทางเดินมันคง มีผมดกดำงาม บุคลิกเชื่องช้า ทำอะไรช้าๆ มีความอดทนสูง ทนร้อน เย็นได้ดี เสียงโปร่ง และผิวพรรณดี อารมณ์จิตใจ เยือกเย็น อาการที่พบบ่อยเมื่อเสมหะกำเริบ คือ โรคอ้วน น้ำหนักเกินเกณฑ์ ไม่มีเสมหะ น้ำมูกไหล

นอกจากนี้จากงานวิจัยของ ทัพเพเทพ ทิพย์เจริญธัม (2559) ⁽⁴⁾ เก็บข้อมูลผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง จำนวน 374 ราย พบว่าโรคความดันโลหิตสูงพบมากในผู้ที่มีธาตุไฟ (ปิตตะ) โดยวิเคราะห์ธาตุเจ้าเรือนเกิด ตามพระคัมภีร์ปฐมจินดา และเมื่อทบทวนวรรณกรรมในพระคัมภีร์วโยคสาร ได้กล่าวถึงหน้าที่สำคัญของปิตตะ วาตะและเสมหะ โดยปิตตะ ทำหน้าที่ควบคุมเกี่ยวกับการย่อยอาหาร การเผาผลาญพลังงานในร่างกาย ความร้อนของร่างกาย รวมทั้งสติปัญญา วาตะควบคุมเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของร่างกาย อวัยวะต่าง ๆ การหายใจ การไหลเวียนของเลือด ควบคุมลมปราณ จิตใจ และเสมหะควบคุมเกี่ยวกับการหล่อลื่น ยึดเหนี่ยวส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เป็นต้น

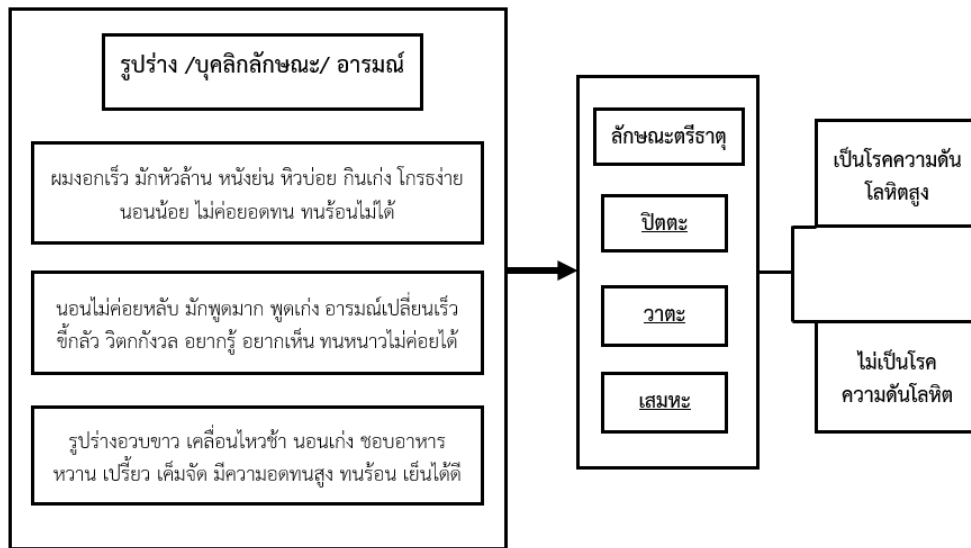
ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมายังไม่มีการศึกษาลักษณะธาตุเจ้าเรือนปัจจุบันอันหมายถึงบุคลิกลักษณะ ลักษณะอารมณ์จิตใจ ที่ได้กล่าวไว้ในพระคัมภีร์วโยคสาร เพื่อหาความเชื่อมโยงระหว่างกลุ่มโรคความดันโลหิตสูงกับทฤษฎีตรีธาตุ จะเป็นแนวทางในการพัฒนาการใช้ศาสตร์การแพทย์แผนไทยเพื่อเป็นแนวทางในการป้องกัน ผู้ป่วยกลุ่มโรคความดันโลหิตสูง และโรคหลอดเลือดสมอง เป็นการพยากรณ์โรคที่จะเกิดขึ้นกับบุคคลที่มีพฤติกรรมตามความสัมพันธ์นี้ ได้อย่างถูกต้องตามทฤษฎีการแพทย์แผนไทย ⁽⁵⁾

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการศึกษาความสัมพันธ์ของตรีธาตุกับกลุ่มผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงตามทฤษฎีตรีธาตุ เพื่อเป็นการนำร่องในการนำองค์ความรู้ทางแพทย์แผนไทยเข้ามาแก้ปัญหาผู้ป่วยกลุ่มโรคความดันโลหิตสูงที่เพิ่มสูงขึ้นในปัจจุบัน

วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย

1. เพื่อจำแนกบุคลิกลักษณะของธาตุเจ้าเรือนตามทฤษฎีตรีธาตุ (ปิตตะ วาตะ เสมหะ)
2. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างโรคความดันโลหิตสูงกับปิตตะ วาตะ เสมหะ
3. เพื่อทำนายการเกิดโรคหลอดเลือดสมองจาก ทฤษฎี ตรีธาตุ

กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรในการศึกษา คือจำนวนประชากรที่อาศัยอยู่ตามทะเบียนราษฎร์ ภายในจังหวัดปทุมธานี จากระบบคลังข้อมูลโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง จังหวัดปทุมธานี สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดปทุมธานี เมื่อวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2560 โดยพบว่ามียุทธศาสตร์ประชากรโรคเรื้อรัง จำนวน 3,169 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มประชากรโรคความดันโลหิตสูง โดยสุ่มตัวอย่างจากประชากรในขอบเขตที่ศึกษา

2.1 วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างในการตอบแบบสอบถามโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายจากสถานพยาบาลที่รักษาโรคไม่ติดต่อเรื้อรังในจังหวัดปทุมธานี โดยทำการสุ่มเลือก มีดังนี้ โรงพยาบาลปทุมธานี โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบางพูน 1 โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบึงยี่โถ และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบึงบอน โดยให้ทุกหน่วยของประชากรมีโอกาสในการถูกเลือกเท่ากัน เพื่อให้ครอบคลุมความคลาดเคลื่อนจากการเก็บข้อมูลไม่ได้ตามเป้าหมาย

2.2 การหาขนาดกลุ่มตัวอย่าง ใช้สูตรคำนวณของทาโรยามาเน (Yamane, 1973) ⁽⁶⁾ ซึ่งกำหนดระดับความเชื่อมั่นเท่ากับร้อยละ 95 และค่าความคลาดเคลื่อนหรือผิดพลาดที่ยอมรับได้ไม่เกินร้อยละ 5 หรือที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ให้ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

$$\text{สูตรคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง : } n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ

N = ขนาดของประชากร

e = ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ยอมรับได้

$$n = \frac{3169}{1+(3169)0.05^2} = 355.1 = 356 \text{ ราย}$$

จากการคำนวณได้กลุ่มตัวอย่างของผู้ป่วยโรคเรื้อรังได้จำนวน 356 คน และหากรวมอัตราการสูญหายร้อยละ 10 (36 ราย) ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 392 ราย ดังนั้นจึงเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 ราย

เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ แบบสอบถามภาษาไทยโดยใช้แบบสอบถามชนิดเลือกตอบ โดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 2 ส่วน โดย **ส่วนที่ 1** เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ อาการเจ็บป่วยที่เป็น เพศ สถานภาพ วันเกิด วันที่เริ่มเจ็บป่วย สถานที่เกิด ที่อยู่ปัจจุบัน และ **ส่วนที่ 2** ถามเกี่ยวกับลักษณะบุคลิกภาพและพฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่าง โดยแสดงลักษณะเด่นของธาตุปิตตะ วาตะ เสมหะ ลดหลั่นกันลงมา โดยผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์การให้คะแนนในการวัดตัวแปรดังนี้ ตรงมาก = 2 คะแนน ตรงบ้างไม่ตรงบ้าง = 1 คะแนน และไม่ตรงเลย = 0 คะแนน และนำข้อมูลมารวมคะแนนจาก 3 ส่วน ซึ่งแบ่งเป็นลักษณะเด่นของธาตุวาตะ ปิตตะ และเสมหะ

การทดสอบคุณภาพของแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย ใช้วิธีการวัด 2 วิธี คือ

1. ทดสอบความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นจากข้อมูลที่ทำการศึกษาไปขอคำแนะนำและข้อเสนอแนะจากผู้ชำนาญเพื่อตรวจสอบแก้ไขพิจารณาจัดลำดับเนื้อหาครอบคลุมข้อมูลที่ต้องการรวมถึงการใช้ภาษา เป็นการทดสอบความเที่ยงตรงและความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม เพื่อให้ได้คำถามที่ถูกต้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

2. ทดสอบความเชื่อถือได้ของแบบสอบถาม นำแบบสอบถามไปทดสอบ (Pre-Test) กับผู้ตอบแบบสอบถามที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เป็นกลุ่มตัวอย่างโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง จำนวน 30 คน โดยนำผลของแบบสอบถามที่ได้ไปวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นรายด้านใช้สัมประสิทธิ์ครอนบาค แอลฟา (Cronbach's Alpha Coefficient) เพื่อตรวจสอบว่าความเชื่อมั่น (Reliability) จากกลุ่มตัวอย่างที่ค่าระดับความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเท่ากับ 0.82

การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ชี้แจงวัตถุประสงค์และวิธีการดำเนินวิจัยแก่ผู้เข้าร่วม อีกทั้งได้แจ้งว่าข้อมูลส่วนตัวต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะเป็นความลับ โดยที่ผู้วิจัยจะรักษาความลับของผู้เข้าร่วมเป็นอย่างดีมิให้ส่งผลกระทบหรือความเสียหายใด ๆ แก่ผู้เข้าร่วมวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติเชิงพรรณนาเป็นการบรรยายข้อมูลโดยค่าความถี่ คือจำนวนค่าที่ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกตอบ และใช้ค่าร้อยละ เพื่ออธิบายตัวแปรลักษณะทางประชากร วิเคราะห์ปัจจัยลักษณะทางพฤติกรรมและบุคลิกของประชากร และใช้การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม และนำเสนอการถดถอยโลจิสติกไปประมาณค่าหรือพยากรณ์ค่าของตัวแปรตาม

ผลการศึกษา

จากการศึกษาพบว่าเข้าร่วมโครงการทั้งสิ้น 400 ราย โดยผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุเฉลี่ย 61.6 ปี (SD 14.91) ภูมิลำเนาส่วนใหญ่อยู่ที่จังหวัดปทุมธานี ผู้ป่วยที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงจำนวน 228 คน (49.1%) รองลงมาเป็นโรคเบาหวานและโรคเรื้อรังอื่น ๆ มีบุคลิกลักษณะส่วนใหญ่ตรงมากกับปิตตะจำนวน 269 คน (67.3%) และจากการทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติไคสแควร์ (ตารางที่ 2) พบว่าผู้ที่มีคุณลักษณะวาตะมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคความดันโลหิตสูงอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนและร้อยละคุณลักษณะตรีธาตุของกลุ่มตัวอย่าง

คุณลักษณะตรีธาตุ	จำนวน	ร้อยละ
ลักษณะปิตตะ (N=400)		
- ไม่ตรงเลย	29	7.3
- ตรงบ้างไม่ตรงบ้าง	102	25.5
- ตรงมาก	269	67.3
คะแนนเฉลี่ยลักษณะปิตตะ = 31.1 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 7.6		
ลักษณะวาตะ (N=400)		
- ไม่ตรงเลย	137	34.3
- ตรงบ้างไม่ตรงบ้าง	145	36.3
- ตรงมาก	118	29.5
คะแนนเฉลี่ยลักษณะวาตะ = 24.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 9.5		
ลักษณะเสมหะ (N=400)		
- ไม่ตรงเลย	91	22.8
- ตรงบ้างไม่ตรงบ้าง	132	33.0
- ตรงมาก	177	44.3
คะแนนเฉลี่ยลักษณะวาตะ = 27.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 9.2		

หมายเหตุ : คะแนนเต็ม 58 คะแนน

ตารางที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ตรีธาตุกับโรคความดันโลหิตสูง

ลักษณะตรีธาตุ	จำนวน (ร้อยละ)	P-Value
	ความดันโลหิตสูง	ความดันโลหิตสูง
ลักษณะวาตะ	190 (47.69)	0.018*
ลักษณะปิตตะ	85 (20.92)	0.637
ลักษณะเสมหะ	125 (31.38)	0.551

*P-Value < 0.05

จากตารางที่ 3 การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกพบว่า โรคความดันโลหิตสูงมีความสัมพันธ์กับคุณลักษณะวาตะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า Odds Ratio (OR) วาตะมีโอกาสเป็นโรคความดันโลหิตสูง 1.039 เท่าเมื่อเทียบกับผู้ที่มีคุณลักษณะปิตตะและเสมหะ ดังนั้นผู้ที่มีธาตุเจ้าเรือนเป็นวาตะมีความสัมพันธ์ต่อการเกิดโรคความดันโลหิตสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.002)

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกโรคความดันโลหิตสูงกับลักษณะตรีธาตุ

ลักษณะตรีธาตุ	B	S.E.	P-value	OR	95% C.I.	
					Lower	Upper
ปิตตะ	0.011	0.014	0.452	1.011	0.983	1.039
วาตะ	0.038	0.013	0.002	1.039	1.014	1.065
เสมหะ	0.005	0.012	0.656	1.005	0.982	1.030

สรุปและอภิปรายผล

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตรีธาตุกับโรคเรื้อรัง พบว่าธาตุเจ้าเรือน เสมหะ (P-value 0.656) ปิตตะ (P-value 0.452) และ ธาตุเจ้าเรือนวาตะ (P-value =0.002) มีความสัมพันธ์กับโรคความดันโลหิตสูงอย่างมีนัยสำคัญ นั้นหมายความว่าผู้ที่มิธาตุเจ้าเรือน วาตะมีโอกาสเสี่ยงที่จะเกิดโรคความดันโลหิตสูงได้ ซึ่งจากบุคลิกลักษณะของธาตุเจ้าเรือนตามคัมภีร์วรัโยคสารนั้น ได้กล่าวถึงธาตุเจ้าเรือนวาตะ มีลักษณะอารมณ์ และจิตใจ ห้วนไหวง่าย อารมณ์เปลี่ยนเร็ว ชี้กั้ว วิตกกังวล อยากรู้ อยากรเห็น ซึ่งเป็นลักษณะเด่นของธาตุเจ้าเรือนวาตะ⁽³⁾ อย่างไรก็ตาม จากผลการศึกษาพบว่าไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ ทัพพะเทพ ทิพยเจริญธัมและคณะ⁽⁴⁾ ที่กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างธาตุเจ้าเรือนกำเนิดกับลักษณะของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ซึ่งงานวิจัยฉบับนี้ได้ผลการวิจัยว่าผู้ที่มิธาตุเจ้าเรือนเป็นปิตตะ มีความสัมพันธ์กับการเป็นโรคความดันโลหิตสูงมากที่สุด ซึ่งในส่วนผลการศึกษา งานวิจัยนี้ พบการใช้แหล่งที่มาอ้างอิงของธาตุเจ้าเรือนต่างคัมภีร์กันโดยงานวิจัยดังกล่าวนี้ได้ใช้ธาตุเจ้าเรือนกำเนิดตามคัมภีร์ปฐมจินดา ที่ยึดช่วงเวลาในการปฏิสนธิในการกำหนดธาตุเจ้าเรือน ซึ่งต่างจากงานวิจัยฉบับนี้ที่ใช้ธาตุเจ้าเรือนในคัมภีร์วรัโยคสาร⁽⁷⁻⁸⁾ อ้างอิงบุคลิกลักษณะของแต่ละบุคคลในการกำหนดธาตุเจ้าเรือน หรือเรียกว่า ธาตุเจ้าเรือนปัจจุบัน ซึ่งความสอดคล้องกับทฤษฎีการเกิดโรคความดันโลหิตสูงซึ่งได้กล่าวไว้ว่า ความดันโลหิตสูงเกิดจากลมกองละเอียดนั้นคือหทัยวาตะ มีความผิดปกติอันเกิดจากพฤติกรรม ความเครียด และการใช้ชีวิตประจำวันของผู้ป่วย อันเป็นมูลเหตุของโรค จนทำให้หทัยวาตะมีอาการกำเริบขึ้นและนำไปสู่สภาวะที่มีลมคั่งค้างในหลอดเลือด⁽¹⁶⁾ ทำให้หลอดเลือดมีความดันสูงอยู่ภายในอันสอดคล้องกับงานกับผลการวิจัยข้างต้นโรคความดันโลหิตสูงมีความสัมพันธ์กับธาตุเจ้าเรือนวาตะ (P-value 0.002) ผลการวิจัยมีความสอดคล้องกับทฤษฎีการเกิดโรคความดันโลหิตสูงทางการแพทย์แผนไทยซึ่งได้กล่าวไว้ว่า ความดันโลหิตสูงเกิดจากลมกองละเอียด นั้นคือหทัยวาตะมีความผิดปกติ⁽⁹⁻¹¹⁾

ข้อเสนอแนะ

แบบสอบถามเกี่ยวกับลักษณะบุคลิกภาพและพฤติกรรมในเรื่องข้อคำถามในลักษณะที่ยาว แต่เวลาในการทำแบบสอบถามค่อนข้างมีจำกัด ควรปรับแก้ไขและศึกษาเพิ่มเติม เพื่อให้การประเมินทำได้ง่ายและชัดเจนมากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยความสามารถและความช่วยเหลือเป็นอย่างดีจาก อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัย เรื่อง “การศึกษาความสัมพันธ์ของตรรกะกับกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง” ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณที่ให้คำแนะนำ ชี้แนะและแก้ไขในการจัดทำตั้งแต่เริ่มต้นจนสำเร็จด้วยดี ขอขอบคุณวิทยาลัยการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่อำนวยความสะดวกและให้ความอนุเคราะห์เกี่ยวกับโครงการวิจัย ตลอดจนข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการผู้ตรวจและประเมินผลงานวิจัยฉบับนี้ ซึ่งช่วยทำให้แผนงานวิจัยนี้มีความสมบูรณ์ถูกต้อง

ท้ายสุดนี้คุณประโยชน์อันพึงมีจากโครงการวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ บิดา มารดา ครู อาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

1. คัมภีร์แพทย์แผนไทยเกี่ยวกับลมและกษัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช[online]. [cited July17, 2019] Available from : https://be7herb.wordpress.com/สุโขทัยธรรมาธิราช/วิทยาศาสตร์สุขภาพ/หน่วยที่-8-15/10-คัมภีร์แพทย์แผนไทย?fbclid=IwAR1GoPtD_ku28HJBoQ_rM_ENoZmE3_wuNXq7d47_dKue1D2wnhtZmsxdXH_U
2. สถิติสาธารณสุข ปี 2560 สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักปลัดกระทรวงสาธารณสุข. [online].[cited April 12,2019] ;Available from:URL:<http://bps.ops.moph.go.th/index.php?mod=bps&doc=5>
3. โรงเรียนแพทย์แผนโบราณ วัดพระเชตุพนวิมลมังคลารามราชวรมหาวิหาร. (2500). *แพทย์ศาสตร์สงเคราะห์ เล่ม 1-3*. ม.ป.ท.
4. ทัพเพทพ ทิพยเจริญธัม,ผ่องพิมล ดาศศรี,ศุภกิจ สุวรรณไตรย์, สุวีวรรณ ลิมสุวรรณ,เพ็ญจันทร์ ประดับมุข เซอร์เรอร์,ประวิทย์ อัครเสรินนท์.(2559). *ความสัมพันธ์ระหว่างธาตุเจ้าเรือนกำเนิดกับลักษณะของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง*.กรุงเทพมหานคร.คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลมหาวิทยาลัยมหิดล
5. กลุ่มโรค NCDs สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ.[online]. [cited July17, 2019] Available from : <https://www.thaihealth.or.th/microsite/categories/5/ncds-NCDs.html>
6. Taro Yamane (1973).Statistics: An Introductory Analysis.3rdEd.New York.Harper and Row Publications.
7. อ้อมบุญ วลิสุต. (2555).*การดูแลสุขภาพด้วยการแพทย์ทางเลือก*.กรุงเทพ.มหาวิทยาลัยมหิดล
8. ขุนนิเทศสุขกิจ [นิเทศ(ถนรัตน์)พุ่มชูศรี] (2516).อายุรเวชศึกษา(วิชาแพทย์แผนโบราณ).พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ:โรงพิมพ์พร้อมจักรการพิมพ์ .
9. กลุ่มงานการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก. (2557).*แนวทางเวชปฏิบัติการดูแลรักษาตามหลักการแพทย์แผนไทย สำหรับผู้ป่วยความดันโลหิตสูง*.พิจิตร.สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพิจิตร.
10. วิไล วิวัฒน์ชาญกิจ, สุปรिता มณีปิ่นติ.(2559). *ผลของโปรแกรมอาหารตามธาตุเจ้าเรือนต่อความรู้ เจตคติ พฤติกรรมการดูแลตนเอง และการรับรู้ภาวะสุขภาพ ด้านร่างกายในการรับประทานอาหารตามธาตุเจ้าเรือนของบุคลากรคณะพยาบาลศาสตร์เกื้อการุณย์ มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช*.กรุงเทพมหานคร.มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช
11. ธนวันต์ ศรีอมรัตนกุล ,จินตมาศ โกศลชื่นวิจิตร ,ปริยวรรณ วิบูลย์วงศ์ ,มัตถก ศรีคล้อ. (2561). *ปัจจัยที่มี ความสัมพันธ์กับปัญหาสุขภาพตามแนวคิดภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทย*.นนทบุรี.วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี

ความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะซึมเศร้าในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับบริการที่โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทย์ทหารอากาศ

Prevalence and Factors associated with Depression among Type 2 Diabetic Patients in Bhumibol Adulyadej Hospital RTAF

ผู้วิจัย นายแพทย์ ทนตแพทย์กุลกิจ รุสิตานนท์
แพทย์ประจำบ้านเวชศาสตร์ครอบครัว
สังกัดหน่วยงาน กองตรวจโรคผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ.

อาจารย์ที่ปรึกษา น.ต.หญิง กฤตยา เรืองจันทร์
คุณวุฒิ แพทยศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล,
เวชศาสตร์ครอบครัว รพ.ภูมิพลอดุลยเดช พอ.
กองตรวจโรคผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ.

บทคัดย่อ

ภาวะซึมเศร้า เป็นปัจจัยทางจิตวิทยา ที่อาจส่งผลกระทบต่อระดับน้ำตาลในเลือด ของผู้ป่วยเบาหวาน วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อศึกษาความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะซึมเศร้าในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับบริการในโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทย์ทหารอากาศ วิธีการศึกษาเป็นการศึกษาเชิงพรรณนา ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง โดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับบริการที่คลินิกเบาหวาน แบบผู้ป่วยนอก ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทย์ทหารอากาศ ตั้งแต่เดือน มีนาคม – กรกฎาคม 2563 จำนวน 350 ราย โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์และแบบประเมินโรคซึมเศร้า 9 คำถามผลการศึกษาพบว่าความชุกภาวะซึมเศร้าในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ของกลุ่มตัวอย่าง แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พบว่า เป็นโรคซึมเศร้า ร้อยละ 34.00 โดยมีภาวะซึมเศร้าระดับปานกลาง ร้อยละ 24.0 และ มีภาวะ ซึมเศร้าระดับน้อย ร้อยละ 10.0 โดยพบปัจจัยที่ทำให้เกิดภาวะซึมเศร้าได้แก่ เพศหญิง รายได้ไม่เพียงพอต่อค่าใช้จ่าย ระยะเวลาเป็นเบาหวาน 11 ปี ขึ้นไป ผู้ป่วยที่ไม่ออกกำลังกายเลย ผู้ป่วยที่มีระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร (FBS) ≥ 130 mg/dl ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) $\geq 7\%$ มีการรักษาด้วยยาฉีดอินซูลิน ผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อนแบบเรื้อรังจากโรคเบาหวาน ความสัมพันธ์ของสมาชิกและการรับรู้ภาวะสุขภาพดังนั้นผลการศึกษานี้สนับสนุนการศึกษาที่ผ่านมาที่พบว่าผู้ป่วยเบาหวานมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะซึมเศร้า ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับบริการในโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช มีความชุกต่อการเกิดภาวะซึมเศร้าในระดับสูง ดังนั้นควรให้ความสำคัญใน การคัดกรองและรักษาภาวะซึมเศร้า และควรสอนวิธีการป้องกันภาวะซึมเศร้าในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 เพื่อป้องกันภาวะรุนแรงของโรคซึมเศร้า

คำสำคัญ : ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ภาวะซึมเศร้า

Abstract

Depression is a psychological factor that may affect blood sugar levels in diabetic patients. The objective of this study is to investigate the prevalence and factors associated with depression in type 2 diabetic patients receiving services at Bhumibol Adulyadej Hospital, Royal Thai Air Force Medical Department. **Method:** Cross sectional descriptive study was conducted through a sample size of three hundred and fifty type 2 diabetic patients who received outpatient services at the diabetes clinic in the Bhumibol Adulyadej Hospital Royal Thai Air Force Medical Department during March 2020 - July 2020. The data was collected through interviews using 9-question depression screening questionnaires. **Result:** The study found 34% of type 2 diabetic patients have major depressive disorder, 24% with moderate depression and 10% with and mild depression). The logistic regression analysis revealed a correlation between diabetes patients with depression and the following factors, female patients, insufficient income, patient with diabetes conditions for 11 years or greater, lack of physical activity/exercise, abnormal fasting blood sugar level (FBS) ≥ 130 mg / dl, HbA1c $\geq 7\%$, insulin injection use, patients with chronic complications from diabetes, member relationships and health awareness. **Conclusion:** This study confirms previous findings and contributes additional evidence that depression is common in diabetic patients. The prevalence of depression among type 2 diabetic patient in Bhumibol Adulyadej Hospital was high. The study concludes that clinical services for diabetes patients should also include screening and treatment for depression as well as providing guidance on how to recognize and prevent depression.

Key word : type 2 diabetic, depression

บทนำ

โรคเบาหวานเป็นโรคไม่ติดต่อเรื้อรังที่เป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของทั่วโลกและประเทศไทย ส่งผลกระทบทั้งตัวผู้ป่วยเอง ครอบครัว และสังคม ปัจจุบันมีประชากรโลกที่ป่วยเป็นโรคเบาหวานประมาณ 382 พันล้านคน และคาดการณ์ว่าในปี ค.ศ. 2035 ผู้ป่วยเบาหวานจากทั่วโลกจะเพิ่มขึ้นเป็น 592 พันล้านคน (World Health Organization, 2012) โรคเบาหวานจะเป็นสาเหตุการเสียชีวิตสูงเป็นอันดับที่ 7 ของสาเหตุการเสียชีวิตทั่วโลก ภายในปี ค.ศ. 2030 (American Diabetes Association, . 2017) สำหรับสถานการณ์ผู้ป่วยเบาหวานในไทยในปี 2560 พบว่าความชุกของโรคเบาหวานในประชากรไทยอายุ 15 ปีขึ้นไป มีร้อยละ 6.9 พบความชุกในเพศหญิงและเพศชาย ร้อยละ 7.7 และ 6.0 ตามลำดับ (จิตรรา อารังชัยชนะ, วงศา เล้าหศิริวงศ์, วิสัยพร ถิ่นคำรพ, 2561) โดยพบความชุกสูงที่สุดในช่วงอายุ 60-69 ปี ร้อยละ 16.7 (ฉัตรลดา ดีพร้อม, พิชราวรรณ จันทรเพชร, 2563) ซึ่งปัญหาของผู้ป่วยเบาหวานที่สำคัญคือการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้เกือบร้อยละ 78.9 (ชลวิภา สุลักษณ์านุรักษ์, วโรตม ใจสนุก, เบญจา มุกตพันธุ์, 2558) นอกจากนั้น ปัจจัยทางด้านจิตวิทยาก็เป็นปัจจัยหลักที่สำคัญได้แก่ ความเครียด เพราะเป็นโรคที่รักษาไม่หาย อาจนำไปสู่การเกิดภาวะซึมเศร้า ประมาณร้อยละ 20-30 ซึ่งสอดคล้องกับ (จิตรรา อารังชัยชนะ, วงศา เล้าหศิริวงศ์, วิสัยพร ถิ่นคำรพ, 2561) (ฉัตรลดา ดีพร้อม, พิชราวรรณ จันทรเพชร, 2563) (ชลวิภา สุลักษณ์านุรักษ์, วโรตม ใจสนุก, เบญจา มุกตพันธุ์, 2558)

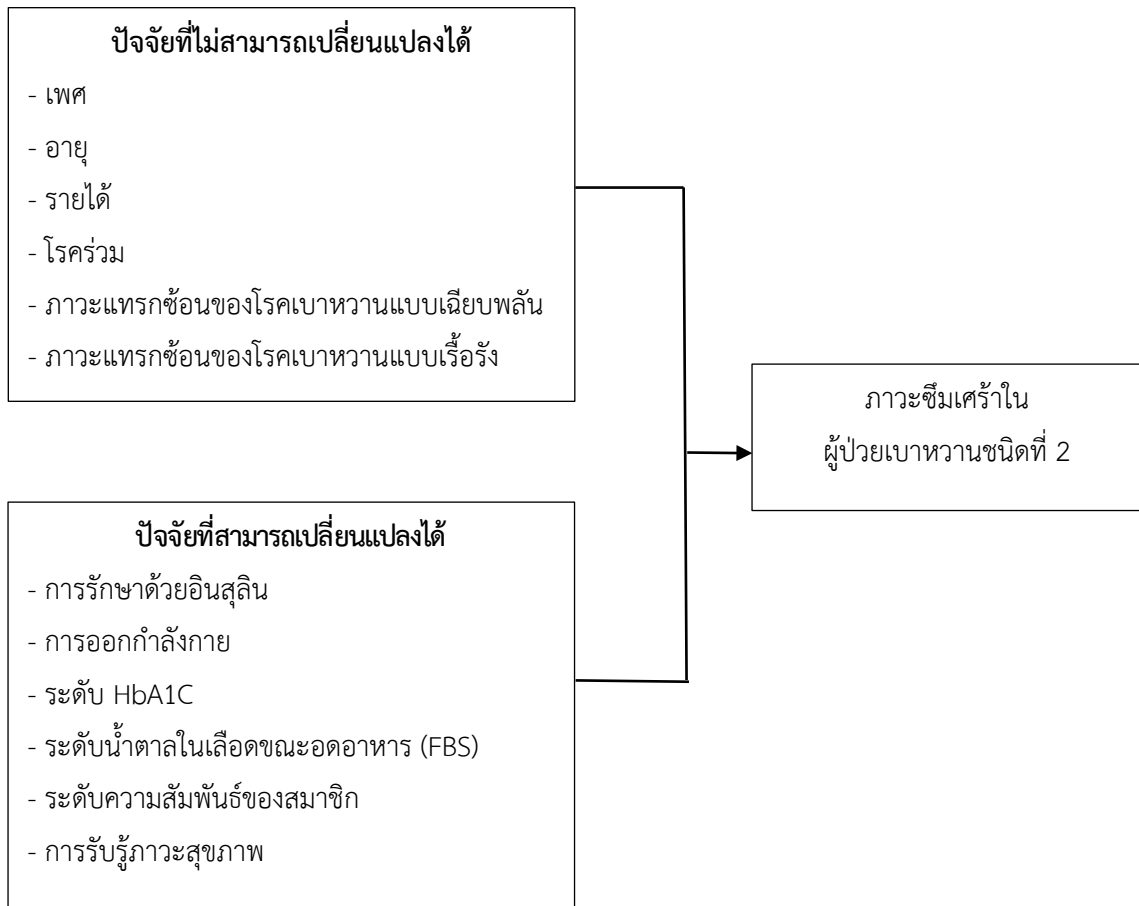
ผลการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับภาวะซึ่มเศร้าในกลุ่มผู้ป่วยเบาหวาน พบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะซึ่มเศร้าในกลุ่มผู้ป่วยเบาหวานจำแนกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มแรกคือ ปัจจัยที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ได้แก่ 1) เพศ ผลการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าภาวะซึ่มเศร้าในผู้ป่วยเบาหวานในผู้ป่วยหญิงมากกว่าชาย ซึ่งสอดคล้องกับ (ชลวิภา สุลักษณ์านุรักษ์, วโรตม ใจสนุก, เบญจา มุกตพันธุ์, 2558) และ (ศิริระ เมืองไทย, 2556) 2) อายุ ผลการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะซึ่มเศร้าในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ปัจจัยด้านอายุ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับภาวะซึ่มเศร้า (จุฑารัตน์ บุญวัฒน์, 2552) 3) รายได้ ผลการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าสถานะทางเศรษฐกิจมีความสัมพันธ์กับระดับน้ำตาลสะสมในเลือดสูง และสัมพันธ์กับภาวะซึ่มเศร้า (ชลวิภา สุลักษณ์านุรักษ์, วโรตม ใจสนุก, เบญจา มุกตพันธุ์, 2558) (ชลวิภา สุลักษณ์านุรักษ์, 2559) 3) โรคร่วม/ภาวะแทรกซ้อนของโรคเบาหวาน ผลการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อภาวะซึ่มเศร้า ได้แก่ การมีโรคร่วมทางกายมากกว่าหรือเท่ากับ 3 โรค 4 (ชลวิภา สุลักษณ์านุรักษ์, 2559) ระยะเวลาของการเป็นเบาหวาน ผลการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าระยะเวลาของการเป็นเบาหวานมีความสัมพันธ์ทางบวกกับ ภาวะซึ่มเศร้า (จุฑารัตน์ บุญวัฒน์, 2552) กลุ่มที่สองคือ ปัจจัยที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ได้แก่ 1) การรักษาด้วยอินซูลิน ผลการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการรักษาด้วยอินซูลินมีผลต่อผู้ป่วยเบาหวานที่เป็นโรคซึ่มเศร้า (อาทิตย์ วีระเบญจพล, มาโนช หล่อตระกูล, ชลิต รัตสาร, 2553) 2) การออกกำลังกาย ผลการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการออกกำลังกายมีผลต่อรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 (ชลวิภา สุลักษณ์านุรักษ์, 2559) 3) ระดับ HbA1C ผลการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าภาวะซึ่มเศร้ามีความสัมพันธ์แบบกลับทางกับระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (ชลวิภา สุลักษณ์านุรักษ์, วโรตม ใจสนุก, เบญจา มุกตพันธุ์, 2558) ปัจจัยด้านความสัมพันธ์ของสมาชิกจากการศึกษาของ (Bai et al., 2008) พบว่า คุณภาพของความสัมพันธ์ระหว่างบุตรกับผู้สูงอายุที่เป็นพ่อแม่มีความสัมพันธ์ทางลบกับภาวะซึ่มเศร้า ปัจจัยด้านการรับรู้ภาวะสุขภาพ ผลการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าปัจจัยด้านการรับรู้ภาวะสุขภาพ มีผลทางลบกับภาวะซึ่มเศร้า (ผกามาศ เพชรพงศ์, 2019)

โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ได้มีการดูแลผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 แบบครบวงจร มีผู้ป่วยมารับบริการทั้งหมดตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2562 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2562 จำนวน ประมาณ 14,000 ราย และพบว่าการคัดกรองภาวะซึ่มเศร่ายังไม่เป็นระบบ ส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการวินิจฉัยโรคซึ่มเศร้า แนวทางการแก้ไขปัญหาด้านสุขภาพจิตหรือภาวะซึ่มเศร่าก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ได้ดังนั้นผู้วิจัยในฐานะแพทย์จึงมีความสนใจในการศึกษาความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะซึ่มเศร้าในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับบริการในคลินิกเบาหวาน โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ปี 2563 เพื่อประกอบการพัฒนางานดูแลผู้ป่วยเบาหวานให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการทำวิจัย

1. เพื่อศึกษาความชุกของภาวะซึ่มเศร้าในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับบริการในโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทย์ทหารอากาศ
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องของภาวะซึ่มเศร้าในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับบริการในโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทย์ทหารอากาศ

กรอบแนวคิดการทำวิจัย



วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง (cross sectional descriptive study) เพื่อศึกษาภาวะซึมเศร้าในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โดยได้รับใบรับรองจริยธรรม จากโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทย์ทหารอากาศ เลขที่ กท 0633.7(4)

ประชากร กลุ่มตัวอย่าง และเกณฑ์การคัดเลือก

ประชากรเป้าหมาย (Target population) คือ ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับบริการแบบผู้ป่วยนอก

ประชากรตัวอย่าง (Samples population) คือ ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับบริการรักษาที่คลินิกเบาหวาน แผนกอายุรกรรม แบบผู้ป่วยนอก ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทย์ทหารอากาศ

กลุ่มตัวอย่าง (Samples) คือ ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับบริการที่คลินิกเบาหวาน แบบผู้ป่วยนอก ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทย์ทหารอากาศ ตั้งแต่เดือน มีนาคม–กรกฎาคม 2563 (โดยการเก็บข้อมูล หลังจากผ่านการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรม การวิจัยในคน โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทย์ทหารอากาศ และมีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์การคัดเข้า (inclusion criteria) และเกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)

เกณฑ์การคัดเลือกผู้ร่วมวิจัย/อาสาสมัคร (Inclusion criteria)

1. ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ทั้งเพศชายและหญิง มีอายุตั้งแต่ 40 ปีขึ้นไป
2. มีความสามารถในการสื่อสารภาษาไทยด้านการฟัง พูด อ่าน เขียน ได้อย่างเข้าใจ
3. ให้ความยินยอมในการเข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้

เกณฑ์การคัดออกผู้ร่วมวิจัย/อาสาสมัคร (Exclusion criteria)

1. ผู้ป่วยที่ไม่สามารถรับการรักษาต่อเนื่องที่โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช
2. ผู้ป่วยที่มีอาการทางกายระดับรุนแรงในระดับที่ไม่สามารถให้ข้อมูลได้

เกณฑ์การถอนผู้ร่วมวิจัย/อาสาสมัครหรือยุติการเข้าร่วมการวิจัย (Withdrawal or termination criteria)

1. ผู้ป่วยสามารถยุติการเข้าร่วมวิจัย/ตอบแบบสอบถาม ได้เมื่อต้องการ
2. ผู้ป่วยให้ข้อมูลไม่ตรงกับความเป็นจริง
3. ผู้ป่วยให้ข้อมูลไม่ครบถ้วน

ขนาดตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยประเภทที่ต้องประมาณค่า(Estimation)ในประชากรกลุ่ม เดียว คือผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 อีกทั้งเป็นข้อมูลชนิดนับ (Category Data) ดังนั้นจึงใช้สูตรการ คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

โดยคำนวณจากสูตรขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นในการ ระดับความเชื่อมั่น = 95%

$$Z_{\infty/2}=Z_{0.05/2}=1.96 \text{ (two tail)}$$

$$\text{คำนวณจากสูตร } n = (Z_{\infty/2})^2 PQ/d^2$$

n คือ ขนาดกลุ่มตัวอย่าง Z กำหนด 1.96

P = ความชุกของภาวะซีมีเคร้าในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 คือ 29.8% หรือ 0.298

Q = 1-0.298 d=acceptable error=0.05

$$\text{แทนค่า } n = (1.96)^2(0.298)(1-0.298)/(0.05)^2 \quad n = 322 \text{ คน}$$

และมีการเก็บตัวอย่างเพิ่มขึ้นอีก10% ดังนั้นต้องเก็บกลุ่มตัวอย่างประมาณ 350 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาได้แก่แบบสอบถามอันประกอบด้วย เพศ อายุ รายได้ ระยะการเป็นโรคเบาหวาน การออกกำลังกาย ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร (FBS) ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) มีการรักษาด้วยอินซูลิน การมีภาวะโรคร่วมทางกาย การมีภาวะแทรกซ้อนเฉียบพลันจากโรคเบาหวาน การมีภาวะแทรกซ้อนแบบเรื้อรังจากโรคเบาหวาน แบบประเมินโรคซีมีเคร้า 9 คำถาม (9Q) ของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข (กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข, 2563) ซึ่งได้ทดสอบความน่าเชื่อถือได้ร้อยละ 90 โดยแปลความหมายดังนี้ น้อยกว่า 7 คะแนน แปลผลไม่มีอาการของโรคซีมีเคร้า 7-12 คะแนน แปลผล มีอาการของโรคซีมีเคร้าระดับน้อย 13-18 คะแนน แปลผล มีอาการของโรคซีมีเคร้าระดับปานกลาง มากกว่า หรือเท่ากับ 19 คะแนน แปลผล มีอาการของโรคซีมีเคร้า ระดับรุนแรง แบบประเมินความสัมพันธ์ของสมาชิก ซึ่งผู้วิจัยได้ดัดแปลงมาจาก(รสสุคนธ์ เจืออุบลมัย, 2553) ได้ทดสอบความน่าเชื่อถือได้ร้อยละ 85 ซึ่งพัฒนามาจากกรอบแนวคิดของฟรีดแมน (Friedman, M. M, 1986) การแปลผลคะแนน โดยใช้คะแนนรวมซึ่งมีช่วงคะแนนระหว่าง 16 – 64 คะแนนดังนี้ 38 – 64 คะแนน หมายถึง สัมพันธภาพในครอบครัวอยู่ในระดับดี 27 – 37 คะแนน หมายถึง สัมพันธภาพในครอบครัวอยู่ในระดับปานกลาง 16 – 26 คะแนน

หมายถึง สัมพันธภาพในครอบครัวอยู่ในระดับไม่ดี และแบบสอบถามการรับรู้ภาวะสุขภาพแบบสอบถามการรับรู้ภาวะสุขภาพ ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลของนำแบบวัดของเนตรนภา คู่พันธ์วี. (2534) ได้ทดสอบความน่าเชื่อถือได้ร้อยละ 87 และศึกษา General Health Perception Battery (Brook et al.,1979) ผลการทดสอบความน่าเชื่อถือได้ร้อยละ 96 โดยแปลผลระดับการรับรู้เป็น 3 ระดับ คือ คะแนน 15 - 35 ระดับน้อย คะแนน 36 - 56 ระดับปานกลาง คะแนน 57 - 75 ระดับมาก

การวิเคราะห์ข้อมูล 1) สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistic) เพื่ออธิบายลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ความถี่ ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่ามัธยฐานและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2) สถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistic) เพื่อสรุปผลของประชากรและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะซึมเศร้าของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ได้แก่ Chi-Square และ Logistic Regression เพื่อดูความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะซึมเศร้าในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทย์ทหารอากาศ

ผลสรุปการวิจัย

ผลสรุปรายงานข้อมูลทั่วไปพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็น เพศหญิงร้อยละ 75.4 อายุ 60 - 69 ปี ร้อยละ 36.6 สถานภาพ คู่ ร้อยละ 66.9 ระดับการศึกษาส่วนใหญ่ ประถมศึกษาร้อยละ 54 มีรายได้เพียงพอค่าใช้จ่าย ร้อยละ 76.6 ดัชนีมวลกาย 25.0 - 29.9 ร้อยละ 50.6 ระยะเวลาการเป็นเบาหวาน 11 ปีขึ้นไป ร้อยละ 81.7 การออกกำลังกาย ร้อยละ 60.3 ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร (FBS) ≥ 130 mg/dl ร้อยละ 64 ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) $\geq 7\%$ ร้อยละ 73.4 การรักษาด้วยอินซูลิน ร้อยละ 80 ภาวะโรคร่วมทางกาย ร้อยละ 79.7 มีภาวะแทรกซ้อน เสียบปล้นจากโรคเบาหวาน ร้อยละ 4.3 และ ภาวะแทรกซ้อนแบบเรื้อรังจากโรคเบาหวาน ร้อยละ 66.9 ตามลำดับ ดังตารางที่ 1 ตารางที่ 1 จำนวน ร้อยละ ลักษณะทางด้านประชากรและเศรษฐกิจของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	86	24.6
หญิง	264	75.4
อายุ		
40 - 49 ปี	23	6.6
50 - 59 ปี	90	25.7
60 - 69 ปี	128	36.6
70 ปี ขึ้นไป	109	31.1
(Mean=65.07 SD= 11.15 Min= 42 Max=85)		
สถานภาพสมรส		
โสด	33	9.4
คู่	234	66.9
หย่าร้าง/แยกกันอยู่	83	23.7

ระดับการศึกษาสูงสุด		
ไม่ได้รับการศึกษา	48	13.7
ประถมศึกษา	189	54
ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
มัธยมศึกษา	103	29.4
ปริญญาตรีขึ้นไป	10	2.9
ความพอเพียงของรายได้		
เพียงพอค่าใช้จ่าย	268	76.6
ไม่เพียงพอค่าใช้จ่าย	82	23.4
ดัชนีมวลกาย		
น้อยกว่า 18.5		
18.5-22.9	111	31.7
23.0-24.9	62	17.7
25.0-29.9	177	50.6
ระยะเวลาเป็นโรคเบาหวาน		
1-10 ปี	64	18.3
11 ปี ขึ้นไป	286	81.7
(Mean= 17.79 SD=9.24 Min= 1 Max=42)		
การออกกำลังกาย		
ไม่ออกเลย	139	39.7
ออกกำลังกาย	211	60.3
ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร (FBS)		
<130 mg/dl	126	36
≥130 mg/dl	224	64
ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด(HbA1c)		
<7%	93	26.6
≥7%	257	73.4
การรักษาด้วยอินซูลิน		
มี	280	80
ไม่มี	70	20
ภาวะโรคร่วมทางกาย		
มี	279	79.7

ไม่มี	71	20.3
ภาวะแทรกซ้อนเฉียบพลันจากโรคเบาหวาน		
มี	15	4.3
ไม่มี	335	95.7
ภาวะแทรกซ้อนแบบเรื้อรังจากโรคเบาหวาน		
มี	234	66.9
ไม่มี	116	33.1

ผลการประเมินโรคซึมเศร้าของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ด้วยแบบประเมินโรคซึมเศร้าด้วย 9 คำถาม (9Q) โดยภาพรวม พบว่า ส่วนใหญ่ มีภาวะซึมเศร้า อยู่ในระดับ 0-6 คะแนน นั่นคือ ไม่มีภาวะซึมเศร้า จำนวน 231 คน คิดเป็นร้อยละ 66.0 รองลงมา มีภาวะซึมเศร้าระดับปานกลาง จำนวน 84 คน คิดเป็นร้อยละ 24.0 และ มีภาวะซึมเศร้า อยู่ในระดับ 7-12 คะแนน นั่นคือ มีภาวะซึมเศร้าระดับน้อย จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 10.0 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวน ร้อยละ ผลการประเมินโรคซึมเศร้าของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ด้วยแบบประเมินโรคซึมเศร้าด้วย 9 คำถาม (9 Q) โดยภาพรวม

ภาวะซึมเศร้า	จำนวน	ร้อยละ
คะแนน 0-6 หมายถึง ไม่มีภาวะซึมเศร้า	231	66.0
คะแนน 7-12 หมายถึง มีภาวะซึมเศร้าระดับน้อย	35	10.0
คะแนน 13-18 หมายถึง มีภาวะซึมเศร้าระดับปานกลาง	84	24.0
รวม	350	100.00

ผลการทดสอบความสัมพันธ์ด้วยการวิเคราะห์แบบ Chi-Square พบว่าปัจจัยด้านความสัมพันธ์ของสมาชิกของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 มีความสัมพันธ์กับภาวะโรคซึมเศร้า ($p = 0.029$) และปัจจัยด้านการรับรู้ภาวะสุขภาพของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 มีความสัมพันธ์กับภาวะโรคซึมเศร้า ($p = 0.011$) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยลักษณะทางด้านความร่วมมือในการใช้ยา ความสัมพันธ์ของสมาชิก การรับรู้ภาวะสุขภาพของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 กับภาวะโรคซึมเศร้า ด้วยการวิเคราะห์แบบ Chi-Square

ปัจจัย	ภาวะโรคซึมเศร้า จำนวน (ร้อยละ)			Chi-Square	P value
	ภาวะโรคซึมเศร้าทั้งหมด	ระดับปานกลาง	ระดับต่ำ		
ความสัมพันธ์ของสมาชิก					
ระดับความสัมพันธ์ของสมาชิกอยู่ในระดับต่ำ	9(2.57)	5(1.43)	4(1.14)	7.080	0.029

ระดับความสัมพันธ์ของสมาชิกอยู่ในระดับปานกลาง	34(9.71)	22(6.29)	12(3.43)		
ระดับความสัมพันธ์ของสมาชิกอยู่ในระดับสูง	76(21.71)	57(16.29)	19(5.43)		
การรับรู้ภาวะสุขภาพ					
ระดับการรับรู้ภาวะสุขภาพอยู่ในระดับต่ำ	43(12.29)	24(6.86)	19(5.43)	6.509	0.011
ระดับการรับรู้ภาวะสุขภาพอยู่ในระดับปานกลาง	52(14.86)	41(11.71)	11(3.14)		
ระดับการรับรู้ภาวะสุขภาพอยู่ในระดับสูง	24(6.86)	19(5.43)	5(1.43)		

ทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติด้วยการถดถอยลอจิสติกพบ พบว่าผู้ป่วยหญิงมีความเสี่ยงต่อภาวะโรคซึมเศร้า 2.43 เท่า (95%CI=1.05-5.81) ผู้ป่วยที่มีรายได้ไม่เพียงพอต่อค่าใช้จ่ายมีความเสี่ยงต่อภาวะโรคซึมเศร้า 3.64 เท่า (95%CI= 2.11-6.29) ผู้ป่วยที่มีระยะการเป็นเบาหวาน 11 ปีขึ้นไปมีความเสี่ยงต่อภาวะโรคซึมเศร้า 1.11 เท่า (95%CI=1.02-1.20) ผู้ป่วยที่ไม่ออกกำลังกายมีความเสี่ยงต่อภาวะโรคซึมเศร้า 2.57 เท่า (95%CI=1.44-4.63) ผู้ป่วยที่มีระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร (FBS) ≥ 130 mg/dl มีความเสี่ยงต่อภาวะโรคซึมเศร้า 2.55 เท่า (95%CI=1.98-5.43) ผู้ป่วยที่มีระดับน้ำตาลสะสมในเลือด(HbA1c) $\geq 7\%$ มีความเสี่ยงต่อภาวะโรคซึมเศร้า 2.10 เท่า (95%CI= 1.01-4.37) ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยอินซูลินมีความเสี่ยงต่อภาวะโรคซึมเศร้า 0.68 เท่า (95%CI=0.46-1.01) ผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อนเฉียบพลันจากโรคเบาหวานมีความเสี่ยงต่อภาวะโรคซึมเศร้า 4.14 เท่า (95%CI=2.26-7.57) ผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อนแบบเรื้อรังจากโรคเบาหวานมีความเสี่ยงต่อภาวะโรคซึมเศร้า 2.22 เท่า (95%CI=1.28-4.65) แต่ผู้ป่วยที่มีภาวะโรคร่วมทางกายและการมีภาวะแทรกซ้อนเฉียบพลันจากโรคเบาหวานไม่มีความเสี่ยงต่อภาวะโรคซึมเศร้า ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่าง ลักษณะทางด้านประชากรและเศรษฐกิจ สุขภาพของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 กับภาวะโรคซึมเศร้า การวิเคราะห์การถดถอยลอจิสติกพบ

n=350

ปัจจัย	โรคซึมเศร้า จำนวน (ร้อยละ)			OR (95 %CI)	P value
	โรคซึมเศร้า ทั้งหมด	ระดับ ปานกลาง	ระดับต่ำ		
จำนวน	119(34.0)	84(24.0)	35(10)		
เพศ					
ชาย	19(5.43)	4(1.14)	15(4.29)	1	
หญิง	100(28.57)	80(22.86)	20(5.71)	2.43 (1.05-5.81)	0.042

ความพอเพียงของรายได้					
เพียงพอค่าใช้จ่าย	57(16.29)	49(14.0)	8(2.29)	1	
ไม่เพียงพอค่าใช้จ่าย	62(17.71)	35(10.0)	27(7.71)	3.64 (2.11-6.29)	0.001
ระยะการเป็นโรคเบาหวาน					
1-10 ปี	24(6.86)	18(5.14)	6(1.71)	1	
11 ปี ขึ้นไป	95(27.14)	66(18.86)	29(8.29)	1.11 (1.02-1.20)	0.015
การออกกำลังกาย					
ไม่ออกเลย	22(6.29)	13(3.71)	9(2.57)	2.57 (1.44-4.63)	0.031
ออกกำลังกาย	97(27.71)	71(20.29)	26(7.43)	1	
ระดับน้ำตาลในเลือด ขณะอดอาหาร (FBS)					
<130 mg/dl	48(13.71)	33(9.43)	15(4.29)	1	
≥130 mg/dl	71(20.29)	51(14.57)	20(5.71)	2.55(1.98-5.43)	0.001
ระดับน้ำตาลสะสม ในเลือด(HbA1c)					
<7%	33(9.43)	24(6.86)	9(2.57)	1	
≥7%	86(24.57)	60(17.14)	26(7.43)	2.10(1.01-4.37)	0.003
การรักษาด้วยอินซูลิน					
มี	97(27.71)	71(20.29)	26(7.43)	0.68(0.46-1.01)	0.04
ไม่มี	22(6.29)	13(3.71)	9(2.57)	1	
ภาวะโรคร่วมทางกาย					
มี	97(27.71)	72(20.57)	25(7.14)	1.02(0.80-1.30)	0.87
ไม่มี	22(6.29)	12(3.43)	10(2.86)	1	
ภาวะแทรกซ้อนเฉียบพลัน จากโรคเบาหวาน					
มี	11(3.14)	9(2.57)	2(0.57)	1.00 (0.49-2.05)	0.99
ไม่มี	108(30.86)	75(21.43)	33(9.43)	1	
ภาวะแทรกซ้อนแบบ เรื้อรังจากโรคเบาหวาน					
มี	39(11.14)	27(7.71)	12(3.43)	2.22(1.28-4.65)	0.008
ไม่มี	80(22.86)	57(16.29)	23(6.57)	1	

วิจารณ์ผล

ความชุกของภาวะซึมเศร้าในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โดย กลุ่มตัวอย่างมีความชุกของภาวะซึมเศร้าเท่ากับ ร้อยละ 34 (ส่วนใหญ่มีภาวะซึมเศร้าระดับน้อย) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาอื่น ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วพบภาวะซึมเศร้า ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ของไทยอยู่ในช่วงร้อยละ 15-40 (จิตรรา อารังชัยชนะ, วงศา เล้าหศิริวงศ์, วิไลพร ถิ่นคำรพ, 2561) (ฉัตรลดา ดีพร้อม, พัชรารวรรณ จันทรเพ็ชร, 2563) (ชลวิภา สุลักษณ์านุรักษ์, วโรดม ใจสนุก, เบญจา มุกตพันธุ์, 2558) โดย จิตรรา อารังชัยชนะ, วงศา เล้าหศิริวงศ์, วิไลพร ถิ่นคำรพ (2561) โดยใช้แบบประเมินโรคซึมเศร้า 2Q, 9Q ของกรมสุขภาพจิต (กระทรวงสาธารณสุขกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข, 2563)

ผลวิจัยพบว่าปัจจัยที่มีผลการเกิดภาวะซึมเศร้าในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่เข้ารับการรักษาที่แผนกผู้ป่วย นอก โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช มีทั้งหมด 10 ปัจจัย ได้แก่ 1) เพศ ผลการศึกษาพบว่าผู้ป่วยหญิงมีความเสี่ยงต่อ ภาวะโรคซึมเศร้า 2.43 เท่า (95% CI = 1.05 - 5.81) จากการศึกษา ศิระ เมืองไทย (2556) พบว่าภาวะซึมเศร้าใน ผู้ป่วยเบาหวานในผู้ป่วยหญิงมากกว่า จากการศึกษา Beck (1967) พบว่าภาวะซึมเศร้าในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย จากการศึกษา Tellez-Zenteno and Cardiel (2002) พบว่าผู้ป่วยเบาหวานเพศหญิงมีโอกาสมีภาวะซึมเศร้า มากกว่าเพศชาย 1.7 เท่า เหตุผลเนื่องจากเพศหญิงเป็นเพศที่โดยปกติต้องแบกรับความกดดันจากมุมมองของสังคม รวมทั้งในปัจจุบันที่เพศหญิงต้องสามารถทำงานทั้งในและนอกบ้านได้ตั้งนั้นเมื่อเป็นโรคเบาหวานยิ่งทำให้มีภาวะ เครียดมากกว่าปกติ 2) ปัจจัยด้านรายได้ พบว่าผู้ป่วยที่มีรายได้ไม่เพียงพอต่อค่าใช้จ่ายมีความเสี่ยงต่อภาวะโรค ซึมเศร้า 3.64 เท่า (95% CI = 2.11-6.29) ผลการศึกษาที่ผ่านมาที่พบว่าสถานะทางเศรษฐกิจมีความสัมพันธ์กับ ระดับน้ำตาลสะสมในเลือดสูง และสัมพันธ์กับภาวะซึมเศร้า (ชลวิภา สุลักษณ์านุรักษ์, วโรดม ใจสนุก, เบญจา มุกตพันธุ์, 2558) (ชลวิภา สุลักษณ์านุรักษ์, 2559) เหตุผลเนื่องจากงานวิจัยครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มผู้สูงอายุที่บางครั้งอาจ ไม่สามารถทำงานหาเลี้ยงตัวเองได้อย่างเต็มที่ อีกทั้งโรคเบาหวานยังเป็นโรคเรื้อรังที่ต้องใช้ระยะเวลารักษายาวนาน ทำให้และเมื่อเกิดปัญหาต่างๆ ส่งผลต่ออารมณ์ ความคิด ความรู้สึก 3) ระยะเวลาเป็นเบาหวาน โดยพบว่าผู้ป่วยที่มี ระยะเวลาเป็นเบาหวาน 11 ปีขึ้นไปมีความเสี่ยงต่อภาวะโรคซึมเศร้า 1.11 เท่า (95% CI = 1.02-1.20) จากการศึกษา จุฑารัตน์ บุญวัฒน์ (2552) ระยะเวลาของการเป็นเบาหวานมีความสัมพันธ์ทางบวกกับ ภาวะซึมเศร้า สอดคล้องกับ ศิระ เมืองไทย (2552) พบว่าระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวาน โรคร่วมทางกาย มีความสัมพันธ์เกิดภาวะซึมเศร้า จาก การศึกษาของ Fisher et al., (2007) ซึ่งถ้าความทุกข์ยากเกิดขึ้นเป็นระยะเวลานานอาจก่อให้เกิดผลลบต่อสุขภาพ ของผู้ป่วยโรคเบาหวาน เช่น เกิดภาวะซึมเศร้า เหตุผลเนื่องจากกลุ่มตัวอย่างเป็นเบาหวานตั้งแต่อายุน้อย ๆ โดย พบว่าโดยเฉลี่ย เกือบ 18 ปี (Mean = 17.79 SD = 9.24 Min = 1 Max = 42) ดังนั้นทำให้ผู้ป่วยมีความเครียดสะสม และทรมานจากโรคเบาหวานเป็นระยะเวลานานส่งผลให้เกิดภาวะโรคซึมเศร้า 4) การออกกำลังกาย พบว่าผู้ป่วยที่ ไม่ออกกำลังกายมีความเสี่ยงต่อภาวะโรคซึมเศร้า 2.57 เท่า (95% CI = 1.44-4.63) จากการศึกษาสุภาวดี ศรีรัตนประพันธ์ (2561) พบว่าการออกกำลังกายมีผลต่อรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีภาวะซึมเศร้าจากการศึกษา Lin et al., (2004) พบว่าผู้ป่วยที่มีพฤติกรรมการจัดการตนเองไม่ดีมีภาวะซึมเศร้ามากกว่าผู้ป่วยที่มีพฤติกรรมการจัดการ ตนเองในทางที่ดี จากการศึกษา Demura, Tada, and Matsuzawa (2003) พบว่าผู้ป่วยที่ออกกำลังกายอย่าง สม่าเสมอ มีภาวะซึมเศร้าต่ำกว่าผู้ป่วยที่ไม่ออกกำลังกาย เหตุผลเนื่องจากผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ จะมีอุบัติการณ์ของโรคซึมเศร้าต่ำ เหตุผลเนื่องจากการออกกำลังกายช่วยเพิ่มเลือดให้ไหลเวียนไปยังสมองใหญ่ส่วน

นอกกลีบหน้า (Frontal Lobe) ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมอารมณ์และช่วยเพิ่มการหลั่งสารโดพามีนและเซโรโทนิน (สารเคมีสำคัญในสมองที่ช่วยทำให้อารมณ์ดีขึ้น และทำให้หายรู้สึกเศร้าหรือหดหู่) จึงสามารถช่วยต่อต้านโรคซึมเศร้าได้ นอกจากนี้ คนที่ออกกำลังกายจะรู้สึกดี 5) ค่าน้ำตาล (FBS) โดยพบว่าผู้ป่วยที่มีระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร (FBS) ≥ 130 mg/dl, ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1C) $\geq 7\%$ มีความเสี่ยงต่อภาวะโรคซึมเศร้า 2.55 เท่า (95%CI=1.98-5.43) และ 2.10 เท่า (95%CI =1.01-4.37) ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของชลวิภา สลักขณนุรักษ์ (2559) พบว่าระดับน้ำตาลสะสมในเลือดสูงมีความสัมพันธ์กับภาวะซึมเศร้า 0.68 เท่า อาจเนื่องจากผู้ป่วยเบาหวานที่มีระดับน้ำตาลในเลือดสูงมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสารสื่อประสาทหลายชนิด ได้แก่ serotonin ซึ่งเป็นสารสื่อประสาทที่เกี่ยวข้องกับภาวะซึมเศร้าอย่างมาก 6) อินซูลิน ผลการวิจัยพบว่าผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยยาฉีดอินซูลินมีความเสี่ยงต่อภาวะโรคซึมเศร้า 0.68 เท่า (95%CI=0.46-1.01) จากการศึกษาอาทิติย์ วีระเบญจพล; มาโนช หล่อตระกูล ชัชสิทธิ์ รัตตสาร (2553) และสิดานันท์ พูนผลทรัพย์ อัจฉรา อุทิศวรรณกุล สุพัฒน์ เลหาะวัฒนะ เจริญ ตรีศักดิ์ (2548) พบว่ารักษาด้วยยาฉีดอินซูลินมีผลต่อผู้ป่วยเบาหวานที่เป็นโรคซึมเศร้า เหตุผลเนื่องจากผู้ป่วยที่เป็นโรคซึมเศร้า มีความเสี่ยงที่จะมีความเครียดเรื้อรัง ซึ่งจะมีผลทำให้ระบบควบคุมฮอร์โมนในร่างกายทำงานผิดปกติ เช่น ทำให้มีระดับฮอร์โมนคอร์ติซอล (Cortisol) สูงขึ้น ซึ่งมีผลทำให้ร่างกายตอบสนองต่ออินซูลินน้อยลง และอาจจะเกิดจากการที่ต้องใช้ยาฉีดหรือต้องใช้ยาทั้งชนิดรับประทานและชนิดฉีดทำให้เกิดความยุ่งยากในการเตรียม และการใช้ยาฉีดเป็นระยะเวลานานอาจทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการดูแลตนเอง ส่งผลให้การควบคุมเบาหวานได้ลดลง อาจส่งผลให้เกิดภาวะซึมเศร้าได้ 7) ภาวะแทรกซ้อนแบบเรื้อรังจากโรคเบาหวาน ผลวิจัยพบว่าการมีภาวะแทรกซ้อนแบบเรื้อรังจากโรคเบาหวานมีความเสี่ยงต่อภาวะโรคซึมเศร้า 2.22 เท่า (1.28-4.65) สอดคล้องกับ เพ็ญพักตร์ อุทิศ(2561) พบว่าภาวะสุขภาพไม่ดี มีความสัมพันธ์กับอาการของโรคซึมเศร้า(OR=2.02) เหตุผลเนื่องจากผู้ป่วยจะมีความเสี่ยงในการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดเพิ่มขึ้น 2 ถึง 3 เท่า หรือกล่าวได้ว่า 1 ใน 3 ของคนที่เป็นเบาหวาน สูญเสียการมองเห็นจากภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตามีจำนวนคนที่ เป็นโรคเบาหวานป่วยเป็นภาวะโรคไตขั้นสุดท้ายมากกว่ากลุ่มคนจากโรคอื่นๆ 10 เท่า และอาจเนื่องจากหากผู้ป่วยเป็นโรคเบาหวานไม่ได้รับการควบคุมดีพอและกลูโคสยังคงมีระดับสูงเป็นระยะเวลานาน ทำให้หลอดเลือดและระบบประสาทอาจเสื่อมสมรรถภาพ และก่อให้เกิดความเสียหายของอวัยวะต่างๆ ในระยะยาว เกิดภาวะล้มเหลวของอวัยวะ ทำให้ผู้ป่วยมีความเครียดจนพัฒนาเป็นภาวะซึมเศร้าได้ 8) ความสัมพันธ์ของสมาชิก ผลวิจัยพบว่าปัจจัยด้านความสัมพันธ์ของสมาชิกของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 มีความสัมพันธ์กับภาวะโรคซึมเศร้า สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Bai et al., 2008) พบว่า คุณภาพของความสัมพันธ์ระหว่างบุตรกับผู้สูงอายุที่เป็นพ่อแม่ มีความสัมพันธ์ทางลบกับภาวะซึมเศร้า สอดคล้องกับ Yang et al. (2009) ยืนยันว่า การได้รับการเกื้อหนุนทางสังคมเป็นปัจจัยที่มีพลังมาก ปัจจัยหนึ่งในการทำนายภาวะซึมเศร้า สอดคล้องกับ Bai et al. (2008) ในผู้สูงอายุโรคเบาหวานประเทศจีนได้พบว่าพบว่าการเกื้อหนุนทางสังคม เป็นปัจจัยทำนายที่มีพลังสูงที่สุดต่อการเกิดภาวะซึมเศร้าในผู้สูงอายุ 9) ปัจจัยด้านการรับรู้ภาวะสุขภาพของสมาชิกผลการวิจัยพบว่า การรับรู้ภาวะสุขภาพของสมาชิกของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 มีความสัมพันธ์กับภาวะโรคซึมเศร้าสอดคล้องกับผกามาต เพชรพงศ์ (2019) พบว่ามีผลทางลบกับภาวะซึมเศร้า

สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาความชุกภาวะซีมีเศร่าในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ของกลุ่มตัวอย่าง แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พบว่า ไม่เป็นโรคซีมีเศร่า จำนวน 231 คน คิดเป็นร้อยละ 66.0 เป็นโรคซีมีเศร่า 119 คน คิดเป็นร้อยละ 34.00 โดยมีภาวะซีมีเศร่าระดับปานกลาง จำนวน 84 คน คิดเป็นร้อยละ 24.0 และ มีภาวะ ซีมีเศร่า อยู่ในระดับ 7-12 คะแนนนั่นคือ มีภาวะซีมีเศร่าระดับน้อย จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 10.0 ซึ่งมีความชุกของ ภาวะซีมีเศร่าอยู่ในระดับสูง จึงควรมีการติดตามและประเมินโรคซีมีเศร่าอย่างสม่ำเสมอในผู้ป่วยเบาหวาน โดยเฉพาะใน ผู้ป่วยที่มีปัจจัยเหล่านี้ได้แก่ เพศหญิง รายได้ไม่เพียงพอต่อค่าใช้จ่าย ระยะเวลาเป็นเบาหวาน 11 ปี ขึ้นไป ผู้ป่วยที่ไม่ออกกำลังกายเลย ผู้ป่วยที่มีระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร (FBS) ≥ 130 mg/dl ระดับน้ำตาล สะสมในเลือด (HbA1c) $\geq 7\%$ มีการรักษาด้วยยาฉีดอินซูลิน ผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อนแบบเรื้อรังจากโรคเบาหวาน ความสัมพันธ์ของสมาชิกและการรับรู้ภาวะสุขภาพ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรจัดให้มีการตรวจคัดกรองภาวะซีมีเศร่าในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 เป็นประจำ และต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถค้นหาผู้ป่วยรายใหม่ได้เร็วขึ้นก่อนที่จะเป็นโรคซีมีเศร่าที่รุนแรงมากขึ้น และสามารถให้การรักษารวมถึงส่ง ต่อ เพื่อได้รับการรักษาที่ถูกต้องเหมาะสมต่อไป ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อผู้ป่วย ครอบครัวและสังคม

2. ควรทำการเฝ้าระวังภาวะซีมีเศร่าในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีปัจจัยดังต่อไปนี้อย่างใกล้ชิด ได้แก่ ผู้ป่วยเพศหญิง ผู้ป่วยที่มีรายได้น้อยเพียงพอต่อค่าใช้จ่าย ระยะเวลาเป็นเบาหวาน 11 ปี ขึ้นไป ผู้ป่วยที่ไม่ออกกำลังกายเลย ผู้ป่วยที่มีระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร (FBS) ≥ 130 mg/dl ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) $\geq 7\%$ มีการรักษาด้วยยาฉีดอินซูลิน ผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อนแบบเรื้อรังจากโรคเบาหวาน เนื่องจากภาวะเหล่านี้มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดภาวะซีมีเศร่า

3. จากการศึกษาวิจัยพบว่าควรมีการทึ่มเยี่ยมบ้านดำเนินการเยี่ยมบ้านเชิงรุก โดยให้ครอบครัว ญาติ เพื่อน และกลุ่มสังคมในชุมชน เข้ามามีส่วนร่วมในทีมเป็นแรงสนับสนุนทางสังคมให้กลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานสามารถ ปฏิบัติตัวที่ดี มีกำลังใจที่จะดูแลสุขภาพตนเอง และสามารถดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุข

4. ควรมีการจัดทีมบุคลากรจัดอบรมให้ความรู้เรื่องโรคเบาหวาน กับ ภาวะซีมีเศร่า แก่บุคคลในครอบครัว ญาติ และสร้างคู่มือเกี่ยวกับการปฏิบัติตัว เพื่อควบคุมและป้องกันโรคซีมีเศร่าในกลุ่มผู้ป่วยเบาหวาน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาภาวะซีมีเศร่าในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในตัวแปรอื่น ๆ เช่น การใช้สื่อทางสังคมออนไลน์ ซึ่งมีผลกระทบต่อวิถีชีวิตของคนในยุคปัจจุบันค่อนข้างมาก

2. ควรมีการศึกษาภาวะซีมีเศร่าในผู้ป่วยกลุ่มอื่น ๆ เช่น ในกลุ่มผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 และ ศึกษาในทุก ช่วงอายุ

3. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบความชุกของภาวะซึมเศร้าในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในจังหวัดต่างๆ หรือภูมิภาคต่างๆ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อภาครัฐในการกำหนดแผนงาน นโยบาย ในการส่งเสริมป้องกันโรคซึมเศร้าในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ต่อไปในอนาคต

บรรณานุกรม

- American Diabetes Association. (2017, January 1). Diabetes Care. Volume 40, Supplement.
- Bai et al. (2008). Self-care behavior and related factors in older people with type 2 diabetes. *J Clin Nurs*. 18(23):3308-3315.
- Beck, A. T. (1973). **The Diagnosis and Management of Depression**. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- Brook, R. H., Ware Jr, J. E., Davies-Avery, A., Stewart, A. L., Donald, C. A., Rogers, W. H., et al. (1979). Overview of adult health status measures fielded in Rand's health insurance study. *Medical Care*.17(7):1-131.
- Demura, Tada, and Matsuzawa. (2003). **Agreement in depression determination among four self-rating depression scales applied to Japanese community-dwelling elderly**. Environmental Health and Preventive Medicine.
- Fischer, G., F.N. Tubiello, H. van Velthuisen, and D.A. Wiberg, 2007: Climate change impacts on irrigation water requirements: Effects of mitigation, 1990-2080. *Technol. Forecast. Soc. Change*. 74:1083-1107.
- Friedman, M. M. (1986). **Family Nursing: Theory and Assessment** (2th ed.). New York: Appleton-Contury-Crofts.
- Lin et al. (2004). Information assessment on predicting protein-protein interactions. *BMC Bioinformatics*. 5:154.
- Tellez-Zenteno, Cardiel. (2002). **Relationship between socio-demographic, clinical and psychosocial variables in patients with Type 2 Diabetes**. Universidade Católica Portuguesa, Braga.
- World Health Organization. (2012). [cited 2017 April 21]. Available from: URL: http://www.who.int/nmh/publications/ncd_report2012/en/
- Yang, Li, Zheng. (2009). The authors are the most prominent economists in contemporary China.
- กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข. (30 สิงหาคม 2563) รายงานการบริการด้านสุขภาพจิต [อินเทอร์เน็ต]. นนทบุรี: กระทรวงสาธารณสุข; เข้าถึงได้จาก:<https://www.dmh.go.th/report/datacenter/map/>.
- จิตรา อารังชัยชนะ, วงศา เล้าหศิริวงศ์, วิไลพร ถิ่นคำพร. (2561). สถานการณ์และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะซึมเศร้าของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในเขตจังหวัดขอนแก่น. *วารสารแพทยนาวิ*.7(2):613.

- จุฑารัตน์ บุญวัฒน์. (2552). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะซึมเศร้าในผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2. **วารสารคณะพยาบาลศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา**.17(2):32-47.
- ฉัตรลดา ดีพร้อม, พิชราวรรณ จันทร์เพชร. (2563). ผลของโปรแกรมการส่งเสริมการออกกำลังกายด้วยนวัตกรรมพื้นบ้าน V-exercise ต่อสมรรถภาพทางกายระดับน้ำตาลในเลือดและภาวะซึมเศร้าในผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน. **วารสารพยาบาลศาสตร์และสุขภาพ**.43(1):42-53.
- ชลวิภา สลักขณานุรักษ์. (2559). ความสัมพันธ์ของภาวะซึมเศร้าและความเครียดกับระดับน้ำตาลสะสมในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับการรักษาที่คลินิกเบาหวานของโรงพยาบาลน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น. [วิทยานิพนธ์]. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ชลวิภา สลักขณานุรักษ์, วโรตม ใจสนุก, เบญจา มุกตพันธุ์. (2558). ความสัมพันธ์ของภาวะซึมเศร้าและความเครียดกับระดับน้ำตาลสะสมในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับการรักษาที่คลินิกเบาหวานของโรงพยาบาลน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น. [วิทยานิพนธ์หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต]. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เนตรนภา คู่พันทวี. (2534). ความสัมพันธ์ระหว่างการสนับสนุนทางสังคม การรับรู้ภาวะสุขภาพกับ. **คุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคเรื้อน**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ผกามาศ เพชรพงศ์. (2019). ภาวะซึมเศร้าในผู้สูงอายุที่ป่วยด้วยโรคเบาหวานในอำเภอยะบารมี จังหวัดพิจิตร. **วารสารโรคและภัยสุขภาพ สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์**. 13(2):25-36.
- เพ็ญพักตร์ อุทิศ. (2561). ผลของโปรแกรมการฝึกทักษะที่มุ่งสร้างความสุขต่อภาวะสิ้นยินดีในผู้ป่วยจิตเภทที่มีอาการทางลบ. นศราชสีมา: วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี.
- รสสุคนธ์ เจืออุบลมัย. (2553). ความต้องการของญาติผู้ดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่บ้าน. วิทยานิพนธ์ ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลเวชปฏิบัติชุมชน บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยคริสเตียน.
- ศิริระ เมืองไทย. (2556). ความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะซึมเศร้าในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับบริการที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในเครือข่ายโรงพยาบาลศรีสะเกษ. **วารสารการแพทย์โรงพยาบาลศรีสะเกษ สุรินทร์ บุรีรัมย์**.28(2):109-120.
- สุภาวดี ศรีรัตนประพันธ์. (2561). ความชุกของภาวะซึมเศร้าและปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะซึมเศร้าในผู้ป่วยเบาหวานที่มารับรักษา ในโรงพยาบาลละหานทราย อำเภอละหานทราย จังหวัดบุรีรัมย์. **วารสารการแพทย์โรงพยาบาลศรีสะเกษ สุรินทร์ บุรีรัมย์**.33(3):249-64.
- สิตานันท์ พูนผลทรัพย์ อัจฉรา อุทิศวรรณกุล สุพัฒน์ เลหาะวัฒนะ เจริญ ตรีศักดิ์. (2548). ภาวะซึมเศร้ากับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2. **ศรีนครินทร์วิโรฒเภสัชสาร**.10:17-25.
- อาทิตย์ วีระเบญจพล, มาโนช หล่อตระกูล, ชลิต รัตสาร. (2553). ความชุกและปัจจัยเสี่ยงของภาวะซึมเศร้าในผู้ป่วยเบาหวานไทย. **รามธิบดีเวชสาร**.33(1):10-18.

การศึกษาประสิทธิภาพของการนวดแบบราชสำนักต่อหญิงที่มีอาการปวดประจำเดือน

Effectiveness of Ratchasomnak massage in menstrual pain.

ผู้วิจัย

นิธิพันธ์ บุญเพิ่ม

สายเพชร ประภาวิชา

นิตยา พุทธธรรมรักษา

สาขาวิชาการแพทย์แผนไทยประยุกต์ วิทยาลัยการแพทย์แผนไทย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการนวดแบบราชสำนักต่ออาการปวดประจำเดือน ในหญิงวัยเจริญพันธุ์ โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาวิทยาลัยการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่สมัครใจเข้าร่วมโครงการวิจัย จำนวน 30 คน มีอายุระหว่าง 19-23 ปี โดยอาสาสมัครทั้งหมดมีอาการปวดต่าง ๆ ร่วมในขณะเป็นประจำเดือน โดยใช้การนวดแบบราชสำนักบรรเทาอาการ แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างก่อนการนวดและหลังการนวด

ผลการวิจัยพบว่า อาสาสมัครส่วนใหญ่ จะใช้วิธีดูแลตัวเองด้วยการนอนพัก รองลงมาคือ การรับประทานยาแก้ปวด และวิธีที่ใช้ในการดูแลตัวเองน้อยที่สุดคือ การดื่มน้ำอุ่น ซึ่งการศึกษาเปรียบเทียบระดับอาการปวดประจำเดือนก่อนและหลังการรักษาด้วยการนวดแบบราชสำนัก พบว่า การนวดช่วยลดอาการปวดขณะมีประจำเดือนได้ทั้งหมด โดยที่ลดระดับความเจ็บปวดมากที่สุด คือ อาการตึงคัดเต้านม จากก่อนการนวดมีค่าเฉลี่ยระดับความปวดอยู่ที่ 3.80 หลังการนวดครั้งสุดท้าย ค่าเฉลี่ยระดับความปวดอยู่ที่ 2.67 รองลงมาคือ อาการปวดหลัง จากก่อนการนวดมีค่าเฉลี่ยระดับความปวดอยู่ที่ 4.47 หลังการนวดครั้งสุดท้าย ค่าเฉลี่ยระดับความปวดอยู่ที่ 3.37 ส่วนการนวดที่ส่งผลต่อระดับความเจ็บปวดน้อยที่สุดคือ อาการปวดศีรษะ จากก่อนการนวดมีค่าเฉลี่ยระดับความปวดอยู่ที่ 1.93 หลังการนวดครั้งสุดท้าย ค่าเฉลี่ยระดับความปวดอยู่ที่ 1.53 และ อาการหน้ามืดเป็นลม จากก่อนการนวดมีค่าเฉลี่ยระดับความปวดอยู่ที่ 1.77 หลังการนวดครั้งสุดท้าย ค่าเฉลี่ยระดับความปวดอยู่ที่ 1.57 และพบว่าการนวดช่วยให้ระดับความเจ็บปวดของอาการร่วนในขณะมีประจำเดือนลดลง จึงทำให้ผลกระทบต่อการใช้ชีวิตประจำวันลดลงเช่นกัน โดยปัจจัยที่ลดสูงสุดคือ กิจกรรมต่าง ๆ ทางสังคม จากก่อนการนวดมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.93 หลังการนวดครั้งสุดท้าย ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.03 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ : ปวดประจำเดือน, การนวดราชสำนัก

Abstract

This research Objective to study the effectiveness of Ratchasomnak massage on menstrual pain in women of reproductive age. With the sample group being Thai traditional medicine college students Rajamangala University of Technology Thanyaburi. Voluntarily partake in a research project 30 people between 19-23 years old. All of the volunteers had different pains join during menstruation. Using a Ratchasomnak massage to relieve symptoms. Then the data were analyzed to find percentage, mean and standard deviation. To compare the difference between before and after massage

The research results were found that most volunteers. Will take care of yourself by bed rest. Followed by Take pain medication. And the least used way to take care of yourself is Drinking warm water. Which studies compare the degree of menstrual pain levels before and after treatment with a Ratchasomnak massage. Found that Massage can relieve all the pain during menstruation. With the greatest reduction in pain levels is Breast tightness symptoms. Before the massage, the average pain level was 3.80. After the last massage the mean pain level was 2.67. Followed by back pain before the massage, the average pain level was 4.47 after the last massage the mean pain level was 3.37. The massage that had the least effect on the pain level is headaches before the massage, the average pain level was 1.93 after the last massage the mean pain level was 1.53. And fainting before the massage, the average pain level was 1.77 after the last mass age the mean pain level was 1.57. And found massage reduces the pain level of menstrual cramps. Therefore reducing the impact on daily life. With the maximum reduction factor social activities from before the massage the average was 2.93 after the last massage the mean is 2.03. Statistically significant at a level of 0.05.

Key Word (s) : menstrual pain, Ratchasomnak Massage

บทนำ

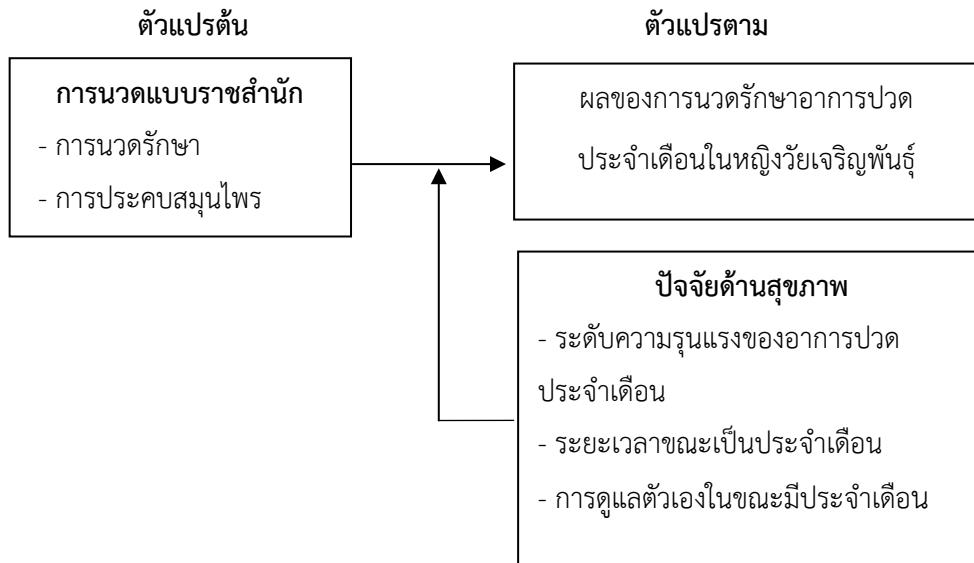
การมีประจำเดือน คือ การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาตามปกติในระบบสืบพันธุ์ ผู้หญิงที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ต้องประสบ ซึ่งเป็นลักษณะอย่างหนึ่งแสดงให้เห็นถึงความสมบูรณ์ของอวัยวะสืบพันธุ์ โดยการเปลี่ยนแปลงฮอร์โมนเอสโตรเจนและโปรเจสเตอโรนอย่างต่อเนื่อง (ธีระ ทองสง, จตุพล ศรีสมบูรณ์, และอภิชาติ โอพารัตนชัย 1997) ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของหญิงวัยเจริญพันธุ์ เช่น การเปลี่ยนทางร่างกาย ด้านจิตใจ ด้านอารมณ์และสังคม ซึ่งทำให้เกิดความไม่สุขสบาย อ่อนเพลีย ปวดศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ปวดหลัง ประกอบกันเป็นเหตุที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ และเกิดขึ้นทันทีทันใดโดยไม่มีอาการล่วงหน้า (Greif & Ulman, 1982; Whisnant, Brett & Zeajn, 1975) ซึ่งทำให้หญิงวัยเจริญพันธุ์รู้สึกวิตกกังวล กับสิ่งที่เกิดขึ้นกับตัวเอง อาจทำให้มีอารมณ์แปรปรวนจากการศึกษาของมอร์สและโดแอน (Morse & Doan, 1987) พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านจิตใจและอารมณ์ทั้งทางด้านบวกและด้านลบ บางคนรู้สึกอึดอัด แต่ส่วนใหญ่จะพบด้านลบมากกว่า เช่น เกิดความกลัว ตกใจ เครียด ไม่สบายใจ หงุดหงิด เป็นต้น ทำให้เกิดความไม่มั่นใจในตนเอง ถึงแม้ผลของการมีประจำเดือนจะไม่รุนแรงก็ตาม ประกอบกับปัจจุบัน หญิงวัยเจริญพันธุ์จะมีประจำเดือนประมาณ 30-40 ปี ดังนั้นประจำเดือนจึงส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิต (วันเพ็ญ เกื้อหนุน, 2544)

ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจัดเป็นสิ่งเร้า ตรงที่มีผลต่อพฤติกรรมการปรับตัว ตามแนวคิดทฤษฎีของ รอย ซึ่งการปรับตัวของบุคคลนั้น (Roy & Andrews, 1991) กล่าวว่า บุคคลเป็นระบบองค์รวม สามารถพัฒนาได้ด้วยกระบวนการและความสามารถในการคิด การตัดสินใจ และมีพฤติกรรมปรับตัวให้สมดุล ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านสรีรวิทยา ด้านอัตมโนทัศน์ ด้านบทบาทหน้าที่ และด้านพึงพอาศัยกันและกัน โดยตั้งแต่สมัยอดีตจนถึงปัจจุบัน นับว่าการแพทย์แผนไทยอยู่คู่กับคนไทยมาทุกยุคทุกสมัย ได้มีการนำเอาศาสตร์การแพทย์แผนไทยมาดูแลสุขภาพ ซึ่งถือเป็นภูมิปัญญาของคนไทยที่มีการสืบทอดต่อกันมา ให้คนรุ่นหลังได้ใช้ในการดูแลสุขภาพ โดยมีการผสมผสานระหว่างการแพทย์แผนไทยและการแพทย์แผนปัจจุบันเข้าด้วยกันในการนำเอาองค์ความรู้ด้านต่าง ๆ เช่น การนวด การประคบสมุนไพร การอบสมุนไพร และการใช้ยาสมุนไพร เพื่อช่วยบรรเทาอาการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น จากการศึกษาที่ผ่านมา มีแนวทางการรักษาอาการปวดประจำเดือนชนิดปฐมภูมิที่มีประสิทธิภาพประกอบด้วย การแพทย์แผนปัจจุบัน คือ การใช้ยาด้านการอักเสบ (Non - steroidal anti-inflammation drug : NSAIDs) เช่น Ibuprofen, Naproxen โดยร้อยละ 55 – 70 ของสตรีที่มีอาการปวดประจำเดือนชนิดปฐมภูมิ และ ได้รับยา NSAIDs และมีอาการปวดดีขึ้นร้อยละ 10–30 (Dawood 1990 : 168-178) ซึ่งเป็นเพียง การบรรเทาอาการเพียงชั่วคราว ในขณะที่มีผลข้างเคียงจากการใช้ยาเกิดขึ้นได้ เช่น ยาด้านการอักเสบ อาจทำให้เกิดแผลในกระเพาะอาหาร หรือ การใช้ยาคุมกำเนิดอาจส่งผลกระทบต่อการทำงานของตับ (Eden 1998 : 386-92) แนวทางบรรเทาอาการปวดประจำเดือนโดยการใช้การแพทย์ทางเลือกมีการศึกษาวิจัยที่ พบว่าได้ผลในการบรรเทาปวดประจำเดือน เช่น การใช้เทคนิคการผ่อนคลาย (Kim 2001 : 109- 116) การกดจุด (Hong 2005 : 109-116) การใช้ความร้อน (Kim and Cho 2001 : 109-116) กลิ่นบำบัด (Han 2001 : 420-430) การฝังเข็ม (Habek 2003 : 250-253) ซึ่งการศึกษาในต่างประเทศพบว่าสตรีวัยรุ่นร้อยละ 90 ใช้ยาในการบรรเทาอาการปวดประจำเดือนเอง ซึ่งยาเหล่านี้ใช้จัดอยู่ในกลุ่มยาระงับปวด หรือ กลุ่มต้านการอักเสบที่ไม่ใช่สเตียรอยด์ มีผลในการบรรเทาอาการปวดเนื่องจากการบีบตัวของกล้ามเนื้อมดลูกได้โดยยากกลุ่มต้านการอักเสบที่ไม่ใช่สเตียรอยด์ จะไปยับยั้งการสร้าง Prostaglandin และ มีการปฏิบัติในการบรรเทาอาการก่อนมี ประจำเดือน และ อาการปวดประจำเดือนโดยใช้วิธีอื่น ๆ ได้แก่ การประคบกระเป๋าน้ำร้อน การดื่มน้ำอุ่น การนวดด้วยตนเอง การออกกำลังกายแบบแอโรบิก โยคะ หรือ นอนพักซึ่งเป็นวิธีที่สตรีส่วน ใหญ่นิยมใช้เพื่อบรรเทาอาการปวดประจำเดือน (สุนันทา ย่างวนิเชษฐ 2548 : 209-217) ผู้วิจัย มีความสนใจที่จะศึกษาผลของการนวดไทยแบบราชสำนัก ต่อผู้ที่มีอาการปวดประจำเดือน คือ ผู้ที่มีอาการปวดประจำเดือนส่วนใหญ่มักจะเลือกใช้ยาลดการปวดประจำเดือนและทุกคนรู้ว่าการรับประทานยา มีผลข้างเคียงแต่ก็ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ ดังนั้นเพื่อให้เกิดการดูแลสุขภาพแบบองค์รวม โดยการนำเอาศาสตร์การรักษาด้านการแพทย์แผนไทย เข้ามาแก้ไขปัญหาลดความทุกข์ทรมานที่เกิดจากความสมดุลทางด้าน ร่างกาย จิตใจ ซึ่งนำศาสตร์ของการนวดไทยมาเป็นอีกแนวทางในการรักษาเพื่อ ช่วยลดอาการปวดประจำเดือน และ ลดการใช้ยาแผนปัจจุบัน ซึ่งการนวดไทยจะช่วยทำให้มีการไหลเวียนของเลือดไปทั่วร่างกาย กระตุ้นระบบประสาทที่ส่งไปยังบริเวณ อวัยวะมากขึ้น ทำให้รู้สึกผ่อนคลาย ลดความเครียด กระตุ้นกระเพาะ มีภาวะสุขภาพที่ดี ขึ้น (Priya and Leica 2014 : 13-21) ซึ่งทางผู้วิจัยหวังว่า การศึกษาจะเป็นแนวทางในการวางแผนการรักษาในหญิงวัยเจริญพันธุ์ที่มีอาการปวดประจำเดือนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการนวดแบบราชสำนักต่ออาการปวดประจำเดือนในหญิงวัยเจริญพันธุ์

กรอบแนวคิดในการทำการวิจัย



วิธีการวิจัย

ประชากร และ กลุ่มตัวอย่าง

อาสาสมัครหญิงจำนวน 30 คน อายุ 18 ปีขึ้นไป ที่มีอาการปวดประจำเดือน ตามความหมายที่กล่าวไว้ข้างต้น ที่เป็นนักศึกษาของวิทยาลัยการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยผู้เข้าร่วมวิจัยต้องไม่รับประทานกลุ่มยาแก้ปวด ไม่มีโรคประจำตัวร้ายแรง เข้ารับการรักษา 4 ครั้ง

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบวัดระดับความรู้สึก (Visual Analogue Scale: VAS) เครื่องมือในการประเมินความรู้สึกอาการปวดหลัง ปวดเอว ที่ผู้ที่ถูกวัดจะเป็นผู้บอกความรู้สึกของตนเอง เช่น ความเจ็บปวด มีตัวเลขตั้งแต่ 0 ถึง 10 อยู่บนเส้นตรง มีคำอธิบายแสดงระดับความปวด ตั้งแต่ไม่ปวดเลยจนถึงรู้สึกปวดมากที่สุด โดยให้กากบาทลงบนจุดคะแนนที่ตรงกับความปวด ตั้งแต่ 0 ถึง 10 คะแนน โดยจะเก็บข้อมูลก่อนได้รับ การนวดครั้งที่ 1 และ จะเก็บข้อมูลทุกครั้งหลังทำการนวดเป็นระยะเวลาทั้งหมด 4 ครั้ง

2. แบบสอบถาม ซึ่งมี 3 ส่วน

- ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วยอายุ ชั้นปี
- ส่วนที่ 2 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอาการปวดประจำเดือน เช่น ระยะเวลาในการปวดประจำเดือน ลักษณะของอาการปวดต่าง ๆ
- ส่วนที่ 3 กลุ่มอาการข้างเคียง เช่น รู้สึกคัดตึงเต้านม ปวดศีรษะ เป็นต้น ในส่วนนี้ อาสาสมัครต้องผ่านเกณฑ์การคัดเข้า – คัดออกก่อนจึงจะให้อาสาสมัครกรอกแบบสอบถามนี้

3. อาสาสมัครจะได้รับการนวดรักษาเป็นเวลา 45 นาที

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. คัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัยตามข้อกำหนด ชี้แจง และให้ผู้วิจัยเซ็นใบยินยอมเข้าร่วมวิจัย
2. จัดทำตารางนัดหมายในช่วงก่อนที่ผู้เข้าร่วมวิจัยมีประจำเดือน เพื่อให้ผู้เข้าร่วมวิจัยมารับการรักษาตามเวลานัดหมาย ผู้เข้าร่วมการวิจัยแต่ละคนจะได้รับการรักษารวมทั้งหมด 4 ครั้ง โดยแบ่งเป็นสัปดาห์ละ 2 ครั้ง เป็นเวลา 2 สัปดาห์
3. จะเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามติดตามผลทุก ๆ 4 ครั้งหลังการนัด เพื่อใช้ในการประเมินและวิเคราะห์ผล
4. การให้การรักษาดำเนินการตามทฤษฎีทางหัตถเวชกรรมแผนไทย (การนวดไทยแบบราชสำนัก) โดยมีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์ โดยแยกวิเคราะห์ตามลำดับต่อไปนี้

1. ข้อมูลทั่วไป นำมาแจกแจงความถี่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล
2. เปรียบเทียบระดับอาการปวดประจำเดือนก่อนและหลังเข้าร่วมโครงการ โดยการแจกแจงความถี่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล

ผล/สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาประสิทธิผลของการนวดแบบราชสำนักต่อนักศึกษาหญิง วิทยาลัยการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่มีอาการปวดประจำเดือน ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลก่อนและหลังการทดลองด้วยการนวดจำนวน 4 ครั้ง ของกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน โดยผู้เข้าร่วมวิจัยได้แสดงความยินยอมในการเข้าร่วมวิจัย ให้เก็บข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง แบบประเมินการรักษาก่อนและหลังที่ใช้มาตรวัดระดับความเจ็บป่วย 10 ระดับ เพื่อนำมาวิเคราะห์ผลตามระเบียบวิธีทางสถิติแล้วนำผลมาวิเคราะห์ผลการรักษา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยแบ่งการนำเสนอเป็น 2 ส่วน ตามลำดับต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนที่ 2 เปรียบเทียบระดับอาการปวดประจำเดือนก่อนและหลังเข้าร่วมโครงการ

ส่วนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง

ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	ร้อยละ
อายุ		
19 ปี	6	20.00
20 ปี	19	63.33
21 ปี	3	10.00
22 ปี	1	3.33
23 ปี	1	3.33

ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	ร้อยละ
ประจำเดือนมาครั้งแรกเมื่ออายุ		
10-12 ปี	21	70.00
13-15 ปี	9	30.00
จำนวนวันของประจำเดือนที่มาในครั้งแรก		
3-4 วัน	5	16.70
5-6 วัน	12	40.00
7 วันขึ้นไป	13	43.30
ความสม่ำเสมอของการมีประจำเดือน		
มาสม่ำเสมอ	24	80.00
มาไม่สม่ำเสมอ	6	20.00
ช่วงของการมีประจำเดือน		
มีทุกเดือน	22	73.30
มีเดือนเว้นเดือน	1	3.33
ไม่แน่นอน	7	23.33
จำนวนประจำเดือนที่มาในปัจจุบัน		
26-27 วัน	1	3.33
28-29 วัน	16	53.33
30-31 วัน	7	23.33
ไม่สามารถระบุได้	6	20.00
จำนวนวันของประจำเดือนที่มาในปัจจุบัน		
1-2 วัน	1	3.33
3-4 วัน	4	13.33
5-6 วัน	16	53.33
7 วันขึ้นไป	9	30.00
เริ่มมีอาการปวดประจำเดือน		
10-12 ปี	7	23.30
13-15 ปี	12	40.00
16-18 ปี	9	30.00
19 ปีขึ้นไป	2	6.70

จากตารางที่ 1 พบว่า

ผู้เข้าร่วมวิจัยส่วนใหญ่มีอายุ 20 ปี คิดเป็นร้อยละ 63.33 ประจำเดือนมาครั้งแรกในช่วงอายุ 10-12 ปี คิดเป็นร้อยละ 70 ซึ่งในแต่ละเดือน ประจำเดือนมาสม่ำเสมอ คิดเป็นร้อยละ 80 และประจำเดือนมาทุกเดือน คิดเป็นร้อยละ 73.30 โดยส่วนใหญ่เริ่มมีอาการปวดในช่วงอายุ 13-15 ปี คิดเป็นร้อยละ 40 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 2 การปฏิบัติตัวเมื่อมีอาการปวดประจำเดือน

ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	ร้อยละ
นอนพัก		
ปฏิบัติ	25	83.30
ไม่ปฏิบัติ	5	16.30
ดื่มน้ำอุ่น		
ปฏิบัติ	7	23.30
ไม่ปฏิบัติ	23	76.70
การใช้ความร้อนประคบ		
ปฏิบัติ	9	30.00
ไม่ปฏิบัติ	21	70.00
รับประทานยาแก้ปวด		
ปฏิบัติ	15	50.00
ไม่ปฏิบัติ	15	50.00

จากตารางที่ 2 พบว่า

เมื่อผู้เข้าร่วมวิจัยเริ่มมีอาการปวดประจำเดือน จะมีวิธีการดูแลด้วยการนอนพักมากที่สุด เป็นจำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 83.30 และวิธีการดูแลตนเองลงมาคือ การรับประทานยาแก้ปวด (Pons tan) เป็นจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 50 และวิธีที่ใช้ในการดูแลตัวเองน้อยที่สุด คือ ดื่มน้ำอุ่น จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 23.30 ตามตารางที่ 1

ส่วนที่ 2 เปรียบเทียบระดับอาการปวดประจำเดือนก่อนและหลังเข้าร่วมโครงการ

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบระดับอาการปวดประจำเดือนก่อนและหลังเข้าร่วมโครงการ

อาการข้างเคียงของการมีประจำเดือน	ก่อนการนัด		หลังการนัด		P-Value
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
อารมณ์แปรปรวน/หงุดหงิด	4.77	2.58	3.90	2.12	.004*
วิตกกังวล/ตึงเครียด	3.33	2.36	2.63	2.10	.025*
อาการปวดศีรษะ	1.93	2.21	1.53	1.90	.070
อาการปวดเอว	4.47	2.3	3.37	2.15	.000*
อาการคลื่นไส้/อาเจียน	0.97	1.71	0.63	1.49	.023*

อาการเต้านมคัดตึง	3.80	2.12	2.67	2.12	.000*
อาการท้องอืด	2.70	3.13	1.80	2.56	.003*
อาการท้องเสีย	3.33	2.75	2.73	2.63	.013*
อาการอ่อนเพลีย	4.37	2.02	3.73	1.87	.065
อาการนอนไม่หลับ	1.93	2.10	1.8	1.90	.601
อาการปวดท้อง	5.33	2.48	4.30	1.98	.005*
อาการหน้ามืด/เป็นลม	1.77	1.87	1.57	1.73	.396
มีผลต่อการรับประทานอาหาร	3.53	3.09	2.70	2.68	.001*

จากตารางที่ 3 พบว่า

ข้อมูลเกี่ยวกับอาการร่วมของการปวดประจำเดือนของนักศึกษาหญิง ได้แก่ อาการแสบปรวน/หงุดหงิด วิดกกังวล/ตึงเครียด อาการปวดเอว อาการคลื่นไส้/อาเจียน อาการเต้านมคัดตึง อาการท้องอืดอาการท้องเสีย อาการปวดท้อง มีผลต่อการรับประทานอาหาร โดยเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนการรักษาและหลังการรักษาด้วยการนวดแบบราชสำนักแล้ว มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$) ส่วน อาการปวดศีรษะ อาการอ่อนเพลีย อาการนอนไม่หลับ อาการหน้ามืด/เป็นลม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบระดับอาการปวดประจำเดือนก่อนและหลัง ต่อการใช้ชีวิตประจำวัน

ปัจจัยที่ส่งผลกระทบ	ก่อนการนวด		หลังการนวด		P-Value
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
ประสิทธิภาพต่อการเรียน	3.17	1.58	2.37	1.82	.001*
ความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนร่วมชั้น	1.93	2.03	1.40	1.47	.062
กิจกรรมต่าง ๆ ทางสังคม	2.93	1.76	2.03	1.37	.002*

จากตารางที่ 4 พบว่า

จากข้อมูลการเปรียบเทียบระดับอาการปวดประจำเดือนก่อนและหลัง ต่อการใช้ชีวิตประจำวันแสดงให้เห็นว่า ประสิทธิภาพต่อการเรียน และกิจกรรมต่าง ๆ ทางสังคม มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$) ส่วน ความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนร่วมชั้น ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$)

อภิปรายผล

การอภิปรายผลเกี่ยวกับประสิทธิผลของการนวดแบบราชสำนักต่อหญิงที่มีอาการปวดท้องประจำเดือนจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ส่วนที่ 2 เปรียบเทียบระดับอาการปวดประจำเดือนก่อนและหลังเข้าร่วมโครงการ

ส่วนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

1. จากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาในครั้งนี้ เป็นนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 2 จำนวน 30 คน ส่วนใหญ่มีอายุใกล้เคียงกัน คือ 19-23 ปี โดยส่วนใหญ่มีอายุ 20 ปี คิดเป็นร้อยละ 63.33 มีประจำเดือนครั้งแรกเมื่ออายุ 10-12 ปี คิดเป็นร้อยละ 70 ประจำเดือนมาสม่ำเสมอ คิดเป็นร้อยละ 80 และประจำเดือนมาทุกเดือน

คิดเป็นร้อยละ 73.30 สอดคล้องกับการศึกษาของประภาภรณ์ นันทปาลิยง, 2544 พบว่าการมีประจำเดือนครั้งแรกของนักเรียนหญิงในเขตเทศบาลเมืองลำพูนอยู่ในช่วงอายุ โดยเฉลี่ย คือ 12.58 ปี และการศึกษาของโช และแวง (Chiou&Wang, 2008) พบว่า สตรีส่วนใหญ่มีประจำเดือนครั้งแรกในช่วงอายุ 12-14 ปี (12.6 ± 1.07) เริ่มมีอาการปวดครั้งแรกเมื่ออายุ 13-15 ปี คิดเป็นร้อยละ 40.0 จะเห็นได้ว่ากลุ่มเป้าหมายจะมีอาการปวดประจำเดือนหลังจากประจำเดือนมาแล้ว 1 ปี สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่าประจำเดือนมาครั้งแรก (Menarche) จะไม่มีอาการปวดประจำเดือน เนื่องจากยังไม่มีการตกไข่ โดยจะเริ่มมีอาการปวดภายหลังมีประจำเดือนครั้งแรกมา 6 เดือนหรืออายุ 1-2 ปี เพราะอาการปวดประจำเดือนจะเริ่มมีอาการเกิดขึ้นเมื่อมีการตกไข่ (Dawood, 2006; Durian, 2004; French, 2005; กระเชียร ปัญญาคำเลิศ, 2547; สุรศักดิ์ อังสุวัฒนา, 2548)

2. การปฏิบัติตัวเมื่อมีอาการปวดประจำเดือนเมื่อผู้เข้าร่วมวิจัยเริ่มมีอาการปวดประจำเดือน จะมีวิธีการดูแลด้วยการนอนพักมากที่สุด เป็นจำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 83.30 และวิธีการดูแลตนเองลงมา คือ การรับประทานยาแก้ปวด (Ponstan) เป็นจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 50 และวิธีที่ใช้ในการดูแลตัวเองน้อยที่สุด คือ ตื่นนอน จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 23.30 ผลการศึกษาพบว่า ก่อนและหลังการจัดการอาการปวดประจำเดือน โดยการรับประทานยาพาราเซตามอล มีค่าเฉลี่ยคะแนนความปวดประจำเดือนลดลงจาก 7.67 ± 0.81 เป็น 1.86 ± 0.49 แสดงให้เห็นว่า การรับประทานยาพาราเซตามอลสามารถลดอาการปวดประจำเดือนได้ เนื่องจากกลไกการออกฤทธิ์ของยาพาราเซตามอล สามารถยับยั้งการสร้างสารพรอสตาแกลนดิน ภายในประสาทส่วนกลางได้ดี (Dawood & Khen- Dawood, 2007) และจากการศึกษางานวิจัยต่าง ๆ พบว่า ผู้ที่มีอาการปวดส่วนใหญ่เลือกวิธีบำบัดด้วยตนเอง โดยใช้วิธีนอนพักหรือการประคบด้วยความร้อน ซึ่งการประคบร้อนที่ถูกต้องเหมาะสม จะได้ผลใกล้เคียงกับการรับประทานยาแก้ปวดบางชนิด ที่อยู่ในกลุ่ม NSAIDs สอดคล้องกับการศึกษา ของเอคินและคณะ (Akin et al, 2001) พบว่า การประคบความร้อนด้วยอุณหภูมิ 38.9 องศาเซลเซียส ประมาณ 12 ชั่วโมง สามารถลดอาการปวดประจำเดือนได้เท่ากับการรับประทานยาไบปรופן (Ibuprofen)

3. ข้อมูลเกี่ยวกับอาการร่วมของการปวดประจำเดือนของนักศึกษาหญิง ได้แก่ อารมณ์แปรปรวน/หงุดหงิด วิตกกังวล/ตึงเครียด อาการปวดเอว อาการคลื่นไส้/อาเจียน อาการเต้านมคัดตึง อาการท้องอืดอาการท้องเสีย อาการปวดท้อง มีผลต่อการรับประทานอาหาร โดยเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนการรักษาและหลังการรักษาด้วยการนวดแบบราชสำนักแล้ว มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$) ส่วน อาการปวดศีรษะ อาการอ่อนเพลีย อาการนอนไม่หลับ อาการหน้ามืด/เป็นลม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$) จากการศึกษา พบว่า

อารมณ์แปรปรวน หงุดหงิด ที่เกิดขึ้นช่วงมีประจำเดือน มีระดับลดลงหลังได้รับการนวดแบบราชสำนักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 ซึ่งอาจเกิดจากปัจจัยการเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนขณะมีประจำเดือน อาจทำให้สตรีเกิดความรู้สึกไม่สบายทั้งทางร่างกายและจิตใจและเกิดความเครียด อารมณ์เปลี่ยนแปลงได้ง่าย (ประมวล วิรุฒเสน, 2543) เมื่อทำกิจกรรมหรือออกกำลังกาย มีผลต่อการกระตุ้นการหลั่งสารเอนดอร์ฟิน ทำให้คลายเครียดได้ ลดการตึงเครียดทางอารมณ์ ทำให้รู้สึกสบายใจ

อาการปวดศีรษะมีระดับลดลงหลังได้รับการนวดแบบราชสำนักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 ซึ่งเกิดจากสารพรอสตาแกลนดินไปกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อ และหลอดเลือดทำให้เกิดอาการปวดศีรษะ (Virutamasen, Wright & Wallach, 1972) การนวดเป็นอีกวิธีหนึ่งที่มีผลต่อการหลั่งสารเอนดอร์ฟินใน

ร่างกาย ซึ่งสารนี้มีฤทธิ์คล้ายมอร์ฟิน ทำให้คลายเครียด กล้ามเนื้อหายเกร็ง หายจากอาการปวด และมีผลทำให้เพิ่มประสิทธิภาพการนำออกซิเจนไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะไปเลี้ยงอวัยวะส่วนที่ต้องการออกซิเจนให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น (บังอร ชมเดช, 2541) โดยเฉพาะหลอดเลือดในสมองจึงสามารถลดอาการปวดศีรษะได้

อาการปวดหลังและปวดท้องมีระดับลดลงหลังได้รับการนวดแบบราชสำนักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 ซึ่งเกิดจากการนวดแบบราชสำนัก ส่งผลต่อระบบกล้ามเนื้อ ระบบประสาท ที่บริเวณหลังและท้อง ทำให้เกิดความยืดหยุ่นและสั่งการได้ดีขึ้น ทำให้บรรเทาอาการปวดหลังและท้องได้

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยการศึกษาประสิทธิภาพของการนวดแบบราชสำนักต่อนักศึกษาหญิง โดยกลุ่มตัวอย่างมีอาการร่วมของการปวดประจำเดือนดีขึ้นทั้งหมด ทำให้ภาวะที่ส่งผลกระทบต่อการศึกษาลดลงตามไปด้วยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อเสนอแนะ

ในการทำวิจัยเกี่ยวกับการนวดแบบราชสำนักครั้งต่อไป ควรนำเครื่องมือหรืออุปกรณ์ทางการแพทย์แผนปัจจุบันมาเป็นตัววัดประเมินผลร่วมด้วย เช่น การวัดค่าระดับฮอร์โมนเพศหญิงในขณะมีประจำเดือน, เครื่องวัดแรงตึงตัวของกล้ามเนื้อ และมีการติดตามผลการนวดรวมถึงการให้คำแนะนำ ในระยะเวลาที่นานขึ้น เพื่อเป็นการประเมินประสิทธิภาพเชิงผลลัพธ์อย่างต่อเนื่อง

ด้านการพยาบาล ข้อมูลการศึกษาค้างนี้ สามารถนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการ พัฒนาคุณภาพด้าน คลินิก ที่เกี่ยวกับการจัดการอาการปวดประจำเดือนในสถานอนามัย โรงเรียน และชุมชน โดยควรมีการนำแนวทางการนวดเพื่อจัดการอาการปวดประจำเดือนมาใช้ในการดูแลสตรีวัยรุ่น ที่มารับบริการในหน่วยบริการสุขภาพ เช่น การตรวจคัดกรองความเสี่ยงและ ประเมินความรุนแรงของอาการปวดประจำเดือน เป็นต้น

ด้านวิชาการ ควรมีการจัดประชุมอบรมให้ความรู้แก่บุคลากรสาธารณสุข แก่นนำสตรีวัยรุ่น ในชุมชน และอาสาสมัครสาธารณสุข เกี่ยวกับแนวทางการนวดและการจัดการอาการปวดประจำเดือน

เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มงานวิจัยทางคลินิกด้านการแพทย์แผนไทยและสมุนไพร. (2546). ประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้มารับบริการด้านการนวด ที่ศูนย์ส่งเสริมสุขภาพแผนไทย กระทรวงสาธารณสุข. สถาบันการแพทย์แผนไทย กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทย
- บังอร ชมเดช. (2541). สรีรวิทยาของระบบไหลเวียน. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถานการแพทย์แผนไทยประยุกต์ (2552). การแพทย์แผนไทยประยุกต์ ในคณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล พิมพ์ ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาโรงพิมพ์.
- กระเชียร ปัญญาคำเลิศ. ปวดระดู. สมชัย นิรุตติศาสตร์, นเรศร สุขเจริญ, สุรางค์ ตรีรัตนชาติ, วิชัย เต็มรุ่งเรืองเลิศ และวิสันต์ เสรีภาพงศ์ (2547). ตำรานรีเวชวิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 4, กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- สุรศักดิ์ อังสุวัฒนา. ภาพประวัติระดู. สมบูรณ์ คุณาธิคม, มงคล เบญจาทิบาล, มณีรัตน์ ไชยานนท์ และสุนิตย์ ธีระศักดิ์วิชา (2548). นรีเวชวิทยา. กรุงเทพฯ: บริษัท พี.เอ.อีฟวิ้ง จำกัด.
- ประมวล วรุตมเสน. สรีรวิทยาการเจริญพันธุ์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- มูลนิธิฟื้นฟูส่งเสริมการแพทย์ไทยเดิมฯ โรงเรียนอายุรเวท (2548). ตำราหัตถเวชกรรมแผนไทย (นวดแบบราชสำนัก). (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: พิษณุต พรินต์ติ้ง เซ็นเตอร์.
- คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล (2550). ตำราการแพทย์ไทยเดิม (แพทยศาสตร์สงเคราะห์ ฉบับ อนุรักษ์) เล่มที่ ๑. กรุงเทพฯ : สุภาวนิชการพิมพ์.
- ธีรวัฒน์ ยี่วี่ม (2547). ผลของการนวดแบบไทยประยุกต์ การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวและการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหวต่อกรดแลคติกในเลือดแลกอัตรการเต้นของหัวใจภายหลังการวิ่ง 400 เมตรเต็มความสามารถ. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา 7 (2): 62-67.
- Chiou, M. H. and Wang, H. H. (2008). Predictors of dysmenorrhea and self-care behavior among vocational nursing school female students. *Journal of Nursing Research*, 16(1), 17-24.
- Dawood. M.Y. and Khan-Dawood F.S. (2007). Clinical efficacy and differential inhibition of menstrual fluid prostaglandin F2 in a randomized, double-blind, crossover treatment with placebo, acetaminophen and ibuprofen in dysmenorrheal. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 196(1), 35.e1-35.e5.

ความรู้ ความเข้าใจและพฤติกรรมการอ่านฉลากผลิตภัณฑ์ก่อนบริโภคของผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้ในชุมชนบ้านท่าข้าว ตำบลบ่อแฮ้ว อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง

Knowledge, Understanding and Behavior of Reading Products Label Before Consumption of Patients with Uncontrolled DM in Ban Tha Khua , Bohaeo Sub-district , Mueng District, Lampang Province.

ผู้วิจัย

ภัทรนัย ไชยพรม

สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเนชั่น

ไกรสร วงศ์ธิดา

ดวงแข สุขใจ

โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านท่าข้าว ตำบลบ่อแฮ้ว อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง

เรณูกา ยาอุด

กุลธิดา ปรงการ

วิภารัตน์ บุญผันธนากุล

มานิศา เขียวดี

รัตนติกา ชำนิ

ปวีณา บัวแก้ว

นิสิตหลักสูตรสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเนชั่น

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ศึกษาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional study) วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความรู้ ความเข้าใจและพฤติกรรมการอ่านฉลากผลิตภัณฑ์ก่อนบริโภคของผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้ในหมู่บ้านท่าข้าว ตำบลบ่อแฮ้ว อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง กลุ่มตัวคือผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้ (HbA1C >7%) ในหมู่บ้านท่าข้าว จำนวน 42 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความเข้าใจเกี่ยวกับฉลากโภชนาการ คือการแสดงข้อมูลโภชนาการ (28.00%) ไม่เคยอ่านฉลากโภชนาการ (GDA) (80.95%) สาเหตุหลักที่ไม่ได้อ่านข้อมูลบนฉลากคือไม่มีเวลาอ่าน (57.14%) ประโยชน์ของการอ่านฉลากโภชนาการคือช่วยให้เลือกซื้อและรับประทานที่มีสารอาหารเหมาะสมต่อสุขภาพ (52.38%) และควรมีฉลากหน้าบรรจุภัณฑ์บนทุกผลิตภัณฑ์ (100%) ส่วนพฤติกรรมการอ่านฉลากผลิตภัณฑ์ก่อนบริโภค พบว่า โดยรวมกลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมการอ่านฉลากผลิตภัณฑ์ก่อนบริโภคบ่อยครั้ง ($\bar{X}=2.65$, S.D.=0.99) จากการวิจัยมีข้อเสนอแนะว่าควรมีโปรแกรมสนับสนุนให้กลุ่มตัวอย่างปรับเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจและพฤติกรรมการอ่านฉลากเพิ่มมากขึ้น

คำสำคัญ : ความรู้, ผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้, การอ่านฉลากผลิตภัณฑ์

Abstract

This cross-sectional survey research aimed to study Knowledge, Understanding and Behavior of reading products label before consumption of Patients with Uncontrolled DM (HbA1C >7%) in Ban Tha Khua , Bohaeo Sub-district , Mueng District, Lampang Province. The sample consisted of 42 cases. The research instrument was the questionnaire. Data analyzed by using statistics of frequency, percentage, mean and standard deviation. The results showed The sample group provides the definition of the words Nutrition labels are the label that show about nutrition information (28.00%) never read the information (80.95%) do not read the information on this label is because they do not have time and think that the benefits of reading nutrition labels can help to buy and choose food that contain nutrients that are appropriate for health (100%). Behavior of reading products label before consumption, the overall behavior was often level ($\bar{x}$ =2.65, S.D.=0.99). The findings of this study suggest should be have intervention program for behavior change of increase knowledge, Understanding and Behavior of reading products label before consumption

Key Words : Knowledge, Patients with Uncontrolled DM, Reading products label

บทนำ

โรคเบาหวานเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญทั่วโลกจากข้อมูลของสมาพันธ์เบาหวานนานาชาติ ในปี พ.ศ. 2556 พบว่ามีผู้ป่วยเบาหวานมากถึง 382 ล้านคนทั่วโลก และคาดว่าในปี พ.ศ. 2578 มีแนวโน้มว่าจำนวนผู้ป่วยโรคเบาหวานเพิ่มขึ้นเป็น 592 ล้านคน (Sicree, R., Show, J. and Zimmet, P., 2016) โดยเฉพาะในประเทศที่กำลังพัฒนาและประเทศแถบเอเชีย (World Health Organization, 2016) สำหรับในประเทศไทยข้อมูลความชุกของโรคเบาหวานในประชากรอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป พบว่าความชุกของโรคเบาหวานในประเทศไทยก่อนอายุ 15 ปีขึ้นไปมีร้อยละ 9.6 และความชุกเพิ่มขึ้นตามอายุจากร้อยละ 0.6 ในกลุ่มอายุ 15-29 ปี ความชุกเพิ่มสูงสุดในกลุ่มอายุ 60-69 ปี ร้อยละ 16.7 ที่สำคัญพบว่า 1 ใน 3 ของผู้ป่วยเบาหวานไม่เคยได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นเบาหวานมาก่อน (นุจรี อาบสุวรรณ และนิตา พันธุเวทย์, 2558) และมีแนวโน้มที่สูงขึ้นเรื่อย ๆ ผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ไม่ดี ส่งผลให้เกิดภาวะแทรกซ้อนในหลายระบบของร่างกาย เช่น จอประสาทตาเสื่อม โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคหลอดเลือดสมอง และภาวะไตวายเรื้อรัง (American Diabetes Association, 2011) และยังส่งผลกระทบต่อวิถีการดำรงชีวิตภาวะเศรษฐกิจของผู้ป่วย ครอบครัว และประเทศชาติ ดังนั้นการควบคุมโรคเบาหวานคือการลดหรือชะลอการเกิดภาวะแทรกซ้อนโดยการควบคุมระดับน้ำตาลให้อยู่ในเกณฑ์ปกติหรือใกล้เคียงมากที่สุด ที่ต้องอาศัยปัจจัย 5 ประการคือ การควบคุมอาหาร การรับประทานยา การออกกำลังกาย การจัดการความเครียด และการดูแลรักษาอย่างต่อเนื่อง (นันทิยา วัฒนายุ, 2552) สำหรับการอ่านฉลากโภชนาการโดยเฉพาะการอ่านฉลากโภชนาการก่อนซื้อเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานมีความรู้ในเรื่องของปริมาณสารอาหารแต่ละประเภท เนื่องจากฉลากอาหารและโภชนาการเป็นแหล่งข้อมูลพื้นฐาน ซึ่งฉลากอาหารที่มีการแสดงข้อมูลโภชนาการบนผลิตภัณฑ์จะช่วยให้ผู้ป่วยโรคเรื้อรังได้ทราบถึงชนิดและปริมาณสารอาหารที่ได้รับจากการบริโภคนั้นๆ ทำให้เลือกบริโภคได้อย่างเหมาะสม

จากข้อมูลของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านท่าข้าวพบว่าชุมชนบ้านท่าข้าวมีผู้ป่วยเป็นโรคเบาหวานจำนวน 86 คน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผู้ที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ ประกอบกับชุมชนบ้านท่าข้าวพบกลุ่มเสี่ยงและกลุ่มผู้ป่วยรายใหม่ยังสูงและมีแนวโน้มสูงขึ้น อัตราการควบคุมโรคได้ดีต่ำกว่าเกณฑ์ อีกทั้งยังขาดความรู้ในการเลือกรับประทานอาหารรวมถึงการอ่านฉลากผลิตภัณฑ์ที่ถูกต้อง ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดภาวะแทรกซ้อนในผู้ป่วยโรคเบาหวานในอนาคต ดังนั้นจากสถานการณ์ดังกล่าวคณะผู้วิจัยมีความสนใจศึกษาเรื่องความรู้ความเข้าใจและพฤติกรรมการอ่านฉลากผลิตภัณฑ์ก่อนบริโภคของผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้ในชุมชนบ้านท่าข้าว เนื่องจากที่ผ่านมาพบว่าในพื้นที่ยังไม่มีมีการสำรวจและให้ความรู้เรื่องดังกล่าว ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการดูแลสุขภาพและการอ่านฉลากก่อนบริโภคเพื่อควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยโรคเบาหวานในชุมชนบ้านท่าข้าวต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความรู้ความเข้าใจและพฤติกรรมการอ่านฉลากผลิตภัณฑ์ก่อนบริโภคของผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้ในชุมชนบ้านท่าข้าว ตำบลบ่อแฮ้ว อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง

วิธีการวิจัย

การศึกษารั้ครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive Research) ในรูปแบบการศึกษาภาคตัดขวาง (Cross Sectional Study)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในครั้งนี้เป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานที่อาศัยอยู่บ้านท่าข้าว และขึ้นทะเบียนรักษาที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านท่าข้าว จำนวน 86 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้ โดยมีค่า HbA1C >7% ที่อาศัยอยู่บ้านท่าข้าว จำนวน 42 คน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) ตามเกณฑ์คุณสมบัติที่กำหนดไว้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสอบถามความรู้ความเข้าใจและพฤติกรรมการอ่านฉลากผลิตภัณฑ์ก่อนบริโภคของผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้ ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่ 2 ความรู้ความเข้าใจพฤติกรรมการอ่านฉลากผลิตภัณฑ์ก่อนบริโภค จำนวน 5 ข้อ

ส่วนที่ 3 พฤติกรรมการอ่านฉลากผลิตภัณฑ์ก่อนบริโภค ลักษณะข้อคำถามเป็นแบบมาตราวัดลิเคิร์ต (Likert scale) จำนวน 8 ข้อ โดยมีเกณฑ์การแปลผล ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 3.10 - 4.00 หมายถึง มีพฤติกรรมการอ่านฉลากผลิตภัณฑ์ก่อนบริโภคในระดับทุกครั้ง

ค่าเฉลี่ย 2.10 - 3.00 หมายถึง มีพฤติกรรมการอ่านฉลากผลิตภัณฑ์ก่อนบริโภคในระดับบ่อยครั้ง

ค่าเฉลี่ย 1.10 - 2.00 หมายถึง มีพฤติกรรมการอ่านฉลากผลิตภัณฑ์ก่อนบริโภคในระดับนานๆครั้ง

ค่าเฉลี่ย 0.10 - 1.00 หมายถึง พฤติกรรมการอ่านฉลากผลิตภัณฑ์ก่อนบริโภคในระดับไม่เคยปฏิบัติ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมกลุ่มตัวอย่างโดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. ประสานงานขออนุญาตผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล เพื่อดำเนินการเก็บข้อมูล
2. ประสานเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์และขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบสอบถามในกลุ่มตัวอย่าง
4. ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและวิเคราะห์ผล

จริยธรรมการวิจัย

ผู้ศึกษาเคารพสิทธิของผู้เข้าร่วมศึกษา โดยดำเนินการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างที่สมัครใจตอบคำถามในการศึกษาครั้งนี้ มีการอธิบายวัตถุประสงค์ก่อนการสัมภาษณ์จนเป็นที่เข้าใจ ข้อมูลที่ได้จะเก็บเป็นความลับ ไม่นำไปเปิดเผยเป็นรายบุคคล และกลุ่มตัวอย่างมีสิทธิที่จะไม่ตอบคำถามหรือออกจากการศึกษาได้ตลอดเวลา

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปโดยใช้สถิติพรรณนา (Descriptive statistics) แสดงค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไป

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 52.39) รองลงมาเพศชาย (ร้อยละ 47.61) อายุส่วนใหญ่อยู่ในช่วงระหว่าง 51 - 60 ปี (ร้อยละ 45.24) การศึกษาระดับประถมศึกษา (ร้อยละ 61.90) และมีอาชีพรับจ้างทั่วไป (ร้อยละ 35.71) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (n=42)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	20	47.61
หญิง	22	52.39
อายุ		
30 – 40 ปี	2	4.76
41 - 50 ปี	2	4.76
51 – 60 ปี	19	45.24
60 – 70 ปี	15	35.71
71 ปีขึ้นไป	4	9.52

การศึกษา		
ไม่ได้รับการศึกษา	4	9.52
ประถมศึกษา	26	61.90
มัธยมศึกษา	8	19.05
ปริญญาตรี/สูงกว่าปริญญาตรี	4	9.52
อาชีพ		
ไม่ได้ประกอบอาชีพ	7	16.67
เกษตรกร	4	9.52
รับจ้างทั่วไป	15	35.71
ธุรกิจส่วนตัว	8	19.05
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	2	4.76
อื่นๆ	6	14.29

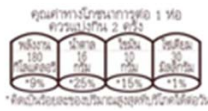
ความรู้ความเข้าใจในพฤติกรรมການอ่านฉลากผลิตภัณฑ์ก่อนบริโภคของผู้ป่วยเบาหวานที่ ควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้

ความรู้ความเข้าใจในพฤติกรรมການอ่านฉลากผลิตภัณฑ์ก่อนบริโภคของผู้ป่วยเบาหวานที่ ควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับฉลากโภชนาการ คือการแสดงข้อมูลโภชนาการ ได้แก่ ปริมาณน้ำตาล ไขมัน และโซเดียม ทำให้ผู้บริโภคเลือกรับประทานที่เหมาะสม (ร้อยละ 66.67) กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่เคยอ่านฉลากโภชนาการ (GAD) (ร้อยละ 80.95) ส่วนใหญ่สาเหตุหลักที่ไม่อ่านข้อมูลบนฉลากโภชนาการเป็นประจำ คือ ไม่มีเวลาอ่าน (ร้อยละ 57.14) และส่วนใหญ่คิดว่าควรมีฉลากหน้าบรรจุภัณฑ์บนทุกผลิตภัณฑ์ (ร้อยละ 100.00) (ตารางที่ 2)

ตาราง 2 ความรู้ความเข้าใจในพฤติกรรมການอ่านฉลากผลิตภัณฑ์ก่อนบริโภคของผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้ (n=42)

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
1. ฉลากโภชนาการ คืออะไร		
1.1 แสดงข้อมูลโภชนาการ ได้แก่ ปริมาณน้ำตาล ไขมัน และโซเดียม ทำให้ผู้บริโภคเลือกรับประทานที่เหมาะสม	28	66.67
1.2 แสดงข้อมูลชื่อและที่ตั้งของผู้ผลิต	3	7.14
1.3 แสดงวันเดือนปีที่หมดอายุ	6	14.29
1.4 แสดงคำเตือนต่างๆที่อาจก่ออันตรายแก่ผู้บริโภค	5	11.90

2. ท่านเคยอ่านข้อมูลบนฉลากนี้หรือไม่



2.1 ไม่เคย	34	80.95
2.2 เคย	8	19.05

3. สาเหตุหลักที่ท่านไม่อ่านข้อมูลบนฉลากนี้เป็นประจำ

3.1 ข้อมูลบนฉลากเข้าใจยาก	2	4.76
3.2 ข้อมูลไม่มีประโยชน์	1	2.38
3.3 ฉลากไม่ดึงดูด ไม่น่าสนใจ	7	16.67
3.4 ตัวเล็กเกินไป	3	7.14
3.5 เลือกรสชาติเป็นหลัก	5	11.90
3.6 เลือกจากราคาเป็นหลัก	0	0.00
3.7 ไม่มีเวลาอ่าน	24	57.14

4. ประโยชน์ของการอ่านฉลากโภชนาการ

4.1 ช่วยให้เลือกซื้อและรับประทานที่มีสารอาหารเหมาะสม ต่อสุขภาพของตนเอง	22	52.38
4.2 ช่วยเปรียบเทียบค่าทางโภชนาการระหว่างผลิตภัณฑ์ชนิดเดียวกัน เพื่อเลือกผลิตภัณฑ์ อาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการที่ดีกว่า	5	11.90
4.3 ช่วยให้ทราบวัน เดือน ปีที่มีหมดอายุ บนฉลากผลิตภัณฑ์	15	35.71

5. ท่านคิดว่าควรมีฉลากหน้าบรรจุภัณฑ์ปรากฏบนผลิตภัณฑ์อาหารหรือไม่อย่างไร

5.1 ควรมีบนทุกผลิตภัณฑ์	42	100.00
5.2 ควรมีบนบางผลิตภัณฑ์	0	0.00
5.3 ไม่ควรมี	0	0.00

พฤติกรรมกรรมการอ่านฉลากผลิตภัณฑ์ก่อนบริโภคของผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้

ค่าเฉลี่ยพฤติกรรมกรรมการอ่านฉลากผลิตภัณฑ์ก่อนบริโภคของผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาล ไม่ได้พบว่ามีพฤติกรรมกรรมการอ่านฉลากผลิตภัณฑ์ก่อนบริโภคบ่อยครั้ง ($\bar{X}=2.65$, S.D.=0.99) เมื่อพิจารณา รายข้อพบว่ากลุ่มตัวอย่างอ่านฉลากก่อนเลือกซื้ออาหารสำเร็จรูปหรือเครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิททุกครั้ง ($\bar{X}=3.12$, S.D.=0.92) ส่วนพฤติกรรมที่ปฏิบัติบ่อยครั้ง คือ เปรียบเทียบคุณค่าอาหารจากฉลากโภชนาการก่อนเลือกซื้อผลิตภัณฑ์อาหาร ($\bar{X}=2.62$, S.D.=1.06) อ่านฉลากหวาน มัน เค็ม (ฉลาก DGA) เพื่อเลือกอาหารที่เหมาะสมกับตนเอง ($\bar{X}=2.57$, S.D.=0.99) แบ่งจำนวนครั้งในการกินอาหารตามข้อมูลที่ระบุบนฉลากหวาน มัน เค็ม (ฉลาก GDA) ($\bar{X}=2.17$, S.D.=1.08) และเลือกซื้อผลิตภัณฑ์อาหารที่มีฉลากแสดงสัญลักษณ์โภชนาการ “การเลือกสุขภาพ” ก่อนตัดสินใจเลือกซื้อ ($\bar{X}=2.79$, S.D.=0.90) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 พฤติกรรมการอ่านฉลากผลิตภัณฑ์ก่อนบริโภคของผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้ (n=42)

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ท่านอ่านฉลากก่อนเลือกซื้ออาหารสำเร็จรูปหรือเครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท	3.12	0.92	ทุกครั้ง
2. ท่านเปรียบเทียบคุณค่าอาหารจากฉลากโภชนาการก่อนเลือกซื้อผลิตภัณฑ์อาหาร	2.62	1.06	บ่อยครั้ง
3. ท่านอ่านฉลากหวาน มัน เค็ม (ฉลาก DGA) เพื่อเลือกอาหารที่เหมาะสมกับตนเอง เช่น อาหารที่มีปริมาณน้ำตาลต่ำ ไขมันต่ำ หรือโซเดียมต่ำ	2.57	0.99	บ่อยครั้ง
4. ท่านแบ่งจำนวนครั้งในการกินอาหารตามข้อมูลที่ระบุบนฉลากหวาน มัน เค็ม (ฉลาก GDA)	2.17	1.08	บ่อยครั้ง
5. ท่านเลือกซื้อผลิตภัณฑ์อาหารที่มีฉลากแสดงสัญลักษณ์โภชนาการ “การเลือกสุขภาพ” ก่อนตัดสินใจเลือกซื้อ	2.79	0.90	บ่อยครั้ง
รวม	2.65	0.99	บ่อยครั้ง

อภิปรายผล

การศึกษานี้พบว่า ความรู้ความเข้าใจในพฤติกรรมการอ่านฉลากผลิตภัณฑ์ก่อนบริโภคของผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับฉลากโภชนาการ คือ การแสดงข้อมูลโภชนาการ ได้แก่ ปริมาณน้ำตาล ไขมัน และโซเดียม ทำให้ผู้บริโภคเลือกรับประทานที่เหมาะสม อีกทั้งไม่เคยอ่านฉลากโภชนาการ (GAD) สาเหตุหลักที่ไม่อ่านข้อมูลบนฉลากโภชนาการเป็นประจำ คือ ไม่มีเวลาอ่าน ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าคุณค่าของฉลากโภชนาการบนทุกผลิตภัณฑ์ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่มากกว่าร้อยละ 50 ไม่เคยอ่านข้อมูลบนฉลากอาหารและไม่ให้ความสนใจกับข้อมูลฉลากโภชนาการ โดยในกลุ่มผู้ที่อ่านฉลากโภชนาการนั้นจะมีความเข้าใจความหมายข้อมูล หรือสัญลักษณ์ที่ระบุไว้เพียงร้อยละ 60 และพบว่าส่วนใหญ่ของผู้ที่อ่านฉลากอาหารนั้นให้ความสนใจเฉพาะวันหมดอายุและเครื่องหมาย อย. เท่านั้น (Sirichakwal, P., 2007) หลายการศึกษาระบุว่า ข้อมูลบนฉลากอาหารรวมทั้งข้อมูลที่แสดงคุณค่าทางโภชนาการในหนึ่งหน่วยบริโภคที่แสดงนั้น ยากต่อความเข้าใจของผู้บริโภคและ ชี้ให้เห็นว่าผู้บริโภคจำนวนมากไม่สามารถประเมินคุณค่าทางโภชนาการได้ เนื่องจากข้อมูลในฉลากอาหารไม่ชัดเจนและทำให้เข้าใจยาก และผู้บริโภคต้องการสัญลักษณ์ทางโภชนาการแบบง่ายเพื่อสามารถเข้าใจข้อมูลโภชนาการได้มากขึ้น อย่างไรก็ตามข้อมูลบนฉลากอาหารรวมทั้งฉลากโภชนาการที่แสดงบนผลิตภัณฑ์อาหารนั้นเป็นเครื่องมือที่ผู้ผลิตใช้ในการสื่อสารข้อมูลเกี่ยวกับความปลอดภัยและคุณค่าโภชนาการ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้เป็นประโยชน์อย่างมากในกลุ่มผู้ป่วยโรคเรื้อรังเพื่อให้ควบคุมการบริโภคที่เหมาะสม มีความเข้าใจที่ถูกต้องและสามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวันตามความต้องการของร่างกายได้ ส่วนพฤติกรรมการอ่านฉลากผลิตภัณฑ์ก่อนบริโภคของผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้ ของการศึกษานี้โดยรวมกลุ่มตัวอย่าง

ปฏิบัติบ่อยครั้ง สอดคล้องกับการศึกษาของ รุจิรา ปัญญา และหทัยกาญจน์ เขาวนพูนผล (2557) พบว่าพฤติกรรมการใช้ฉลากโภชนาการในการเลือกซื้ออาหารของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ปฏิบัติเป็นบางครั้งมีพฤติกรรมการอ่านรายละเอียดของฉลากโภชนาการเวลาเลือกซื้ออาหารมีระดับปฏิบัติบ่อยครั้งอย่างชัดเจน

จากผลการศึกษาหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรส่งเสริมผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้โดยการจัดโปรแกรมในการให้ความรู้เรื่องของการอ่านฉลากโภชนาการ

เอกสารอ้างอิง

- นุชรี อาปสุวรรณ และ นิตยา พันธุเวทย์. (2558). **ประเด็นการรณรงค์วันเบาหวานโลกปี 2557** (ปีงบประมาณ 2558). สืบค้นเมื่อ 17 มกราคม 2563 จาก thaincd.com/document/hot%20news.
- นันทิยา วัฒนา. (2552). **ปัจจัยทำนายพฤติกรรมการจัดการโรคเบาหวานด้วยตนเองของผู้ป่วยเบาหวาน ชนิดที่ 2**. กรุงเทพฯ : คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
- ประกาศรี ภูวเสถียร. (2550). **World Health Organization. Diabetes program**. Retrieved January 17, 2020 from www.who.int/mediacentre/factsheet/fs312/en/index.html
- รุจิรา ปัญญา และหทัยกาญจน์ เขาวนพูนผล. (2557). ผลของการให้ความรู้เรื่องฉลากโภชนาการต่อความรู้ พฤติกรรมและทัศนคติในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดลำปาง. **วารสารนเรศวรพะเยา**. 7(3). 261-274.
- Sicree, R., Show, J. and Zimmet, P. (2016). **The global burden**. Retrieved January 2, 2020 from www.idf.org/diabetesatlas
- American Diabetes Association. (2011). **Standard of medical care in diabetes**. Retrieved January 2, 2020 from https://care.diabetesjournals.org/content/43/Supplement_1/S1
- Sirichakwal, P. (2007). **Nutritional Labels and Symbols. A Review of Documents and Research**. Nakhonpathom, Institute of Nutrition, Mahidol University