



มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล
VONGCHAVALITKUL UNIVERSITY

84 หมู่ 4 ถนนมิตรภาพ-หนองคาย ต.บ้านเกาะ อ.เมือง จ.นครราชสีมา
โทรศัพท์ : 044-009711 โทรสาร : 044-009712



วารสาร
มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล
Journal of Vongchavalitkul University

ISSN:2672-9911(Print), ISSN:2697-5181(Online) ปีที่ 32 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2562
Vol. 32 No. 2 July - December 2019

วารสารมหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล

ปีที่ 32 ฉบับที่ 2

กรกฎาคม – ธันวาคม 2562



- “ต้นกล้าวิชาการ”: นวัตกรรมจัดการความรู้ในศตวรรษที่ 21
มานะ สันรุ่งงามนที
- การศึกษาอัตราอดชีพผู้ป่วยโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ในเพศชายและเพศหญิง
บัณฑิตพัฒน์ พัฒนโชติ, ชิตเขต โตเหมือน, มารยาท โตเหมือน, นรงค์ชัย สังชา, วงษ์กลาง กุดวงษา, พงษ์เดช สารการ
- การศึกษาผลการเตรียมความพร้อมลำไส้ก่อนการส่องกล้องตรวจลำไส้ใหญ่
ในผู้ป่วยที่เข้าร่วมโครงการตรวจคัดกรองมะเร็งลำไส้ใหญ่ได้ตรง
อัจฉรา ศรีรักษา, บัณฑิตพัฒน์ พัฒนโชติ, นรงค์ชัย สังชา
- การพัฒนาแนวทางการป้องกันการติดเชื้อแผลหลังผ่าตัดหัวใจ
อุทุมพร ศรีสตาพร, เอรียส จักรเศวตกุล, อาภัสตรา สันประภา, บัณฑิตพัฒน์ ชำระสมบัติ, ธนเศรษฐ์ คลังกลาง, ศักยา สีทาหล้า
- การพัฒนารูปแบบการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ
โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวหรือผู้ดูแล
พนิกแก้ว คลังคำ, วิลาวัณย์ จันทิโร, อำภา ทาเวียง



วารสาร
มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล



วารสาร มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล

เจ้าของ : มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพิมพ์เผยแพร่บทความทางวิชาการของอาจารย์และผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์สุขภาพ สหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. เพื่อพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยและบทความทางวิชาการของอาจารย์และนักวิชาการ
3. เพื่อเป็นเวทีสำหรับนักศึกษาในระดับปริญญาโท และปริญญาเอกเพื่อนำเสนอบทความวิจัยที่ได้จากการทำวิทยานิพนธ์
4. เพื่อนำเสนอเรื่องน่ารู้ต่างๆ ในทุกสาขาวิชา เพื่อให้คณาจารย์และนักศึกษาได้มีโอกาสเพิ่มพูนความรู้

มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล

84 หมู่ 4 ถ.มิตรภาพ-หนองคาย ต.บ้านเกาะ

อ.เมือง จ.นครราชสีมา

โทรศัพท์ : 044-009711

โทรสาร : 044-009712

Website : <https://www.tci-thaijo.org/index.php/vujournal/index>

พิมพ์ที่ : บริษัท สมบูรณ์การพิมพ์ จำกัด

อัตราค่าสมาชิก และค่าตีพิมพ์เผยแพร่บทความ

- 1) ค่าสมัครเป็นสมาชิก
 - สมาชิกประเภทสถาบันการศึกษา ปีละ 400 บาท
 - สมาชิกประเภทบุคคลทั่วไป ปีละ 400 บาท
- 2) ค่าเผยแพร่ตีพิมพ์บทความจากสถาบันการศึกษา และบุคคลทั่วไป บทความละ 2,500 บาท





วารสาร มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล

ที่ปรึกษากิตติมศักดิ์

อาจารย์มุข วงษ์ชวลิตกุล
อาจารย์ปราณี วงษ์ชวลิตกุล

ที่ปรึกษา

ศาสตราจารย์ ดร.ประสพ สืบคำ
อาจารย์ ดร.กิตติ วงษ์ชวลิตกุล

บรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ ดร.รัชณี ศุจิจันทร์รัตน์

รองบรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ ดร.อนุชิต อุทัยภูษิต
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุษยา วงษ์ชวลิตกุล

กองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.นพ. ศาสตราจารย์ เสาวคนธ์
รองศาสตราจารย์ ดร.กานต์ เกิดชื่น
รองศาสตราจารย์ ดร.คณินิจ พงศ์ถาวรกุล
รองศาสตราจารย์ ดร.ธิดา ผาติเสนา
รองศาสตราจารย์ ดร.รัชณี ศุจิจันทร์รัตน์
รองศาสตราจารย์ ดร.สุเมธนา กลางคาร
รองศาสตราจารย์ ดร.สุเทพ ศิลปนนท์กุล
รองศาสตราจารย์ ดร.อนุชิต อุทัยภูษิต
รองศาสตราจารย์ ประเสริฐ คำรังชัย
รองศาสตราจารย์ สิริรัตน์ ฉัตรชัยสุชา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชีวินทร์ ลิ้มศิริ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนา แก้วธรรมานกุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุษยา วงษ์ชวลิตกุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พ.ต.ท.หญิง ดร.พูนรัตน์ ลียติกุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิวม ไทยอุดม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สงวนพงศ์ ชวนชม
อาจารย์ ดร.ธีระวุธ ธรรมกุล
ดร.ภูวดล พลศรีประดิษฐ์

เลขาธิการกองบรรณาธิการ

อาจารย์ ดร.สุดา หันกลาง

ผู้ช่วยเลขาธิการกองบรรณาธิการ

นางสาวธัญลักษณ์ จินดา
นางสาวสุชาดา สนิทสิงห์

ฝ่ายศิลปกรรม

อาจารย์บุษบาพรรณ ไชยศิริ

ฝ่ายพิสูจน์อักษร

อาจารย์ ดร.มะลิ โพธิ์พิมพ์
อาจารย์ ดร.สุดา หันกลาง
อาจารย์จิราภรณ์ ประธรรมโย

มหาวิทยาลัยบูรพา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
มหาวิทยาลัยมหิดล
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
มหาวิทยาลัยมหิดล
มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล
มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล
มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล
มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนครราชสีมา

E-mail : suda_han@vu.ac.th

E-mail : thunyaluck_jin@vu.ac.th

E-mail : suchada_sni@vu.ac.th

ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

พิจารณากลับกรองบทความ.....

- | | |
|---|---|
| 1. ศาสตราจารย์ ดร.ดารุณี จงอุดมการณ์ | มหาวิทยาลัยขอนแก่น (พยาบาลศาสตร์) |
| 2. ศาสตราจารย์คลินิก นพ.พิชัย ศุภจินทรรัตน์ | มหาวิทยาลัยมหิดล (วิทยาศาสตร์การแพทย์) |
| 3. ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.นพ. ศาสตรี เสาวคนธ์ | มหาวิทยาลัยบูรพา (วิทยาศาสตร์สุขภาพ) |
| 4. พลอากาศตรี ศาสตราจารย์ ดร.สรกฤษ ศรีเกษม | โรงเรียนนายเรืออากาศ (วิศวกรรมศาสตร์) |
| 5. ศาสตราจารย์ ดร.สุขสันต์ หอพิบูลสุข | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (วิศวกรรมศาสตร์) |
| 6. รองศาสตราจารย์ ดร.กานท์ เกิดชื่น | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน (วิศวกรรมศาสตร์) |
| 7. รองศาสตราจารย์ ดร.คณินิจ พงศ์ถาวรกุล | มหาวิทยาลัยมหิดล (วิทยาศาสตร์สุขภาพ) |
| 8. รองศาสตราจารย์ ดร.จุฬารัตน์ ไสตะ | มหาวิทยาลัยขอนแก่น (สาธารณสุขศาสตร์) |
| 9. รองศาสตราจารย์ ดร.ธิดา ผาติเสนา | มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา (วิทยาศาสตร์สุขภาพ) |
| 10. รองศาสตราจารย์ ดร.พรณิ บัญชรหัตถกิจ | มหาวิทยาลัยขอนแก่น (สาธารณสุขศาสตร์) |
| 11. รองศาสตราจารย์ ดร.รุ่งโรจน์ พุ่มริ้ว | มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี (สาธารณสุขศาสตร์) |
| 12. รองศาสตราจารย์ ดร.วิภาพรรณ วิโรจน์รัตน์ | มหาวิทยาลัยมหิดล (วิทยาศาสตร์สุขภาพ) |
| 13. รองศาสตราจารย์ ดร.วิไลวรรณ ทองเจริญ | วิทยาลัยวิทยาศาสตร์การแพทย์เจ้าฟ้าจุฬาภรณ (วิทยาศาสตร์สุขภาพ) |
| 14. รองศาสตราจารย์ ดร.สมพร รุ่งเรืองกลกิจ | มหาวิทยาลัยขอนแก่น (วิทยาศาสตร์สุขภาพ) |
| 15. รองศาสตราจารย์ ดร.สุมนทนา กลางคาร | มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (วิทยาศาสตร์สุขภาพ) |
| 16. รองศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล ตั้งประเสริฐ | มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
(สหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) |
| 17. รองศาสตราจารย์ ดร.สุเทพ ศิลปานันทกุล | มหาวิทยาลัยมหิดล (วิทยาศาสตร์สุขภาพ) |
| 18. รองศาสตราจารย์ ดร.อริฤทธิ์ ชินกุลกิจนิวัฒน์ | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (วิศวกรรมศาสตร์) |
| 19. รองศาสตราจารย์ ประเสริฐ ดำรงชัย | มหาวิทยาลัยขอนแก่น (วิศวกรรมศาสตร์) |
| 20. รองศาสตราจารย์ สุจิตรา ลิมอำนวยลาภ | มหาวิทยาลัยขอนแก่น (วิทยาศาสตร์สุขภาพ) |
| 21. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กระวี ตรีอำนรรค | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (วิศวกรรมศาสตร์) |
| 22. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกียรติฟ้า ตั้งใจจิต | มหาวิทยาลัยขอนแก่น (วิศวกรรมศาสตร์) |
| 23. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิระยุทธ สืบสุข | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน (วิศวกรรมศาสตร์) |
| 24. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธรา อังสกุล | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (สหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) |
| 25. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธานี แก้วธรรมานุกุล | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (วิทยาศาสตร์สุขภาพ) |
| 26. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิรันดร์ คงฤทธิ์ | มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา (วิศวกรรมศาสตร์) |
| 27. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณรัตน์ แสงเพิ่ม | มหาวิทยาลัยมหิดล (วิทยาศาสตร์สุขภาพ) |
| 28. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรมัทธ ไพรีเกรง | มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต (สหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) |
| 29. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิวฒ ไทยอุดม | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
(วิทยาศาสตร์สุขภาพ และสหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) |

- | | |
|--|---|
| 30. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ ทานอก | มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา (สหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) |
| 31. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณรัตน์ ศรีจันทร์นิตย์ | มหาวิทยาลัยมหิดล (วิทยาศาสตร์สุขภาพ) |
| 32. อาจารย์ ดร.ชมพิศ แก้วมณี | มหาวิทยาลัยนเรศวร (วิศวกรรมศาสตร์) |
| 33. อาจารย์ ดร.ธีระรุช ธรรมกุล | มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (วิทยาศาสตร์สุขภาพ) |
| 34. อาจารย์ ดร.พรเลิศ ชุมชัย | วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี พระพุทธบาท (วิทยาศาสตร์สุขภาพ) |
| 35. อาจารย์ ดร.ศรารินทร์ พิทยะพงษ์ | สถาบันการพยาบาลศรีสวรินทิรา สภากาชาดไทย (วิทยาศาสตร์สุขภาพ) |
| 36. อาจารย์ ดร.สุวัฒนา เกิดม่วง | วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร (วิทยาศาสตร์สุขภาพ) |
| 37. ดร.ภูวดล พลศรีประดิษฐ์ | สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนครราชสีมา (วิทยาศาสตร์สุขภาพ) |
| 38. พันตรีหญิง นภาพิญา จันทขัมมา | มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (วิทยาศาสตร์สุขภาพ) |

สารบัญ.....

“ต้นกล้าวิชาการ”: นวัตกรรมจัดการความรู้ในศตวรรษที่ 21	1
มานะ สีนัฐวงษานนท์	
การศึกษาอัตราอดชีพผู้ป่วยโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ในเพศชายและเพศหญิง	9
นันทิพัฒน์ พัฒนโชติ, ชิตเชต โตเหมือน, มารยาท โตเหมือน, ณรงค์ชัย สังชา, วงษ์กลาง กุดวงษา, พงษ์เดช สารการ	
การศึกษาผลการเตรียมความสะอาดลำไส้ก่อนการส่องกล้องตรวจลำไส้ใหญ่ ในผู้ป่วยที่เข้าร่วมโครงการตรวจคัดกรองมะเร็งลำไส้ใหญ่ได้ตรง	19
อัจฉรา ศรีรักษา, นันทิพัฒน์ พัฒนโชติ, ณรงค์ชัย สังชา	
การพัฒนาแนวทางการป้องกันการติดเชื้อแผลหลังผ่าตัดหัวใจ	30
อุทุมพร ศรีสถาพร, เอื้อส จิรเสวตกุล, อาภัสตรา สันประภา, นัฐภรณ์ ชาธรรมมา, ธนเศรษฐ์ คลังกลาง, หัตยา สีถาล้า	
การพัฒนารูปแบบการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ โดยมีส่วนร่วมของครอบครัวหรือผู้ดูแล	40
ผนิแก้ว คลังคา, วิลาวัลย์ จันทิ, อำภา ทาเวียง	
การพัฒนาผลิตภัณฑ์ยาล้างพร้อมดื่มน้ำนมกัวลายเสือ	50
จรรยา โทะนาบุตร, จิตติพร วันดี, ปาณิสรา คำมูล, ชญานิน นันติยะ	
ผลกระทบจากฝนกรดที่มีต่อกำลังรับแรงหลักเสริมคอนกรีต	60
พรเทพ เครือคุณ, พัฒนพงษ์ บุญเจือ, หวังแก้ว บุญสวน, ประยงค์ กิรติอุไร	
Feasibility Study of High Entropy Alloy (HEA) Production Containing Al-Cr-Cu-Fe-Ni by Using Direct Electric-Arced Method	71
Palod Limsiri, Pongsakorn Chanapote, Nuttamon Thonthai, Panya Buahombura, Waraporn Piyawit	

บทบรรณาธิการ.....

วารสารมหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุลฉบับนี้นับเป็นฉบับที่ 2 ของปี พ.ศ. 2562 (กรกฎาคม-ธันวาคม) ได้รวบรวมบทความที่เป็นประโยชน์ไว้หลากหลายสาขาจำนวน 8 เรื่อง ประกอบด้วยบทความวิชาการ 1 เรื่อง เป็นเรื่องเกี่ยวกับการใช้กิจกรรม “ต้นกล้าวิชาการ” ในการจัดการความรู้ในสถาบันการศึกษา ซึ่งเป็นรูปแบบใหม่ที่สถาบันอื่นสามารถนำไปเป็นแนวทางประยุกต์ใช้ได้ และต่อยอดด้วยบทความวิจัย 7 เรื่อง ซึ่งแบ่งเป็น 3 กลุ่มสาขา กลุ่มแรกเป็นบทความวิจัยทางด้านการแพทย์ 2 เรื่องคือ การศึกษาอัตราการรอดชีพของผู้ป่วยโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ในโรงพยาบาล และการศึกษาผลการเตรียมความสะอาดลำไส้ก่อนการส่องกล้องตรวจลำไส้ใหญ่ ซึ่งบุคลากรทางการแพทย์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ทั้งเป็นข้อมูลพื้นฐาน ใช้ในการปฏิบัติงาน และการนำไปต่อยอดการศึกษาวิจัยต่อไป กลุ่มที่ 2 เป็นงานวิจัยด้านการพยาบาลที่ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and development) โดยเรื่องแรกทำการพัฒนาแนวทางการป้องกันการติดเชื้อแผลหลังผ่าตัดหัวใจ และเรื่องที่สองเป็นการพัฒนารูปแบบการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ ซึ่งพยาบาลสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติการพยาบาลทางคลินิกเพื่อเพิ่มคุณภาพการดูแลผู้ป่วยแต่ละกลุ่ม หรือใช้ทำวิจัยต่อยอดได้ทั้งสองเรื่อง กลุ่มที่ 3 มี 1 เรื่องจัดเป็นนวัตกรรมใหม่ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยผู้วิจัยทำการศึกษาพัฒนาสูตรที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมดื่มของน้ำนมถั่วลายเสือ ซึ่งเป็นตัวอย่างนวัตกรรมการสร้างผลิตภัณฑ์จากทรัพยากรใกล้ตัวที่ดี กลุ่มสุดท้ายเป็นบทความวิจัยด้านวิศวกรรมศาสตร์ 2 เรื่อง เรื่องแรกการศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบของฝนกรดต่อกำลังรับแรงของเหล็กเสริม เป็นงานวิจัยที่เป็นประโยชน์ต่อการออกแบบอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กที่อยู่ในสภาวะแวดล้อมที่เป็นกรด หรือสัมผัสกับสารละลายกรดโดยตรง เนื่องจากเหล็กเสริมคอนกรีตถูกกัดกร่อนไปเรื่อยๆเมื่อเวลาผ่านไป และเรื่องสุดท้ายเป็นบทความภาษาอังกฤษ บทความนี้เป็นการศึกษาการผลิตโลหะผสมเอนโทรปีสูง (High Entropy Alloy) โดยใช้กระบวนการผลิตที่ไม่ซับซ้อนในห้องปฏิบัติการและใช้วัตถุดิบที่มีอยู่ในประเทศไทย ซึ่งสามารถลดต้นทุนการผลิตหากสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในระดับอุตสาหกรรม

กองบรรณาธิการหวังเป็นอย่างยิ่งว่าบทความทั้ง 8 เรื่องนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่านทุกท่าน หากมีข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นโปรดส่งมาที่ E-mail: suchada_sni@vu.ac.th กองบรรณาธิการมีความตั้งใจที่จะพัฒนาวารสารให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้นไปเพื่อประโยชน์ของท่านผู้อ่านและเพื่อความก้าวหน้าทางวิชาการ หากท่านมีความประสงค์จะส่งบทความเพื่อพิจารณาการตีพิมพ์เผยแพร่ กรุณาส่งทางระบบออนไลน์ที่ Website: <https://www.tci-thaijo.org/index.php/vujournal/index> หรือส่งโดยตรงทาง E-mail ได้ที่ suchada_sni@vu.ac.th และขอขอบพระคุณมายังผู้อ่านทุกท่าน ณ ที่นี้

รองศาสตราจารย์ ดร. รัชณี ศุภจินทรรัตน์, D.S.N.

บรรณาธิการ



“ต้นกล้าวิชาการ”: นวัตกรรมจัดการความรู้ในศตวรรษที่ 21

"Ton Kla Wichakan ": Knowledge Management Innovation in the 21st Century

มานะ สินธุวงษานนท์, ศษ.ด. (Mana Sinthuwongsanont, Ph.D.)^{1*}

Received : September 19, 2019
Revised : November 13, 2019
Accepted : November 28, 2019

บทคัดย่อ

บทความนี้กล่าวถึง “ต้นกล้าวิชาการ” ที่เป็นแนวทางในการจัดการความรู้ที่ถือได้ว่าเป็นนวัตกรรมในการจัดการความรู้ของ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล ซึ่งหมายถึงกระบวนการในการพัฒนาอาจารย์และบุคลากรให้มีความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ มีความพร้อมและความเข้มแข็งทางวิชาการที่จะปฏิบัติหน้าที่ตามภาระงาน เป็นการ บูรณาการการเรียนรู้ควบคู่ไปกับการปฏิบัติงานในหน้าที่ให้บรรลุความสำเร็จ คณะศึกษาศาสตร์จำเป็นต้องพัฒนาปรับปรุงองค์กรของตนเองเพื่อสร้างศักยภาพ ในการปฏิบัติงาน โดยการกระตุ้นให้อาจารย์และบุคลากรมีความรู้ในการปฏิบัติงาน พัฒนางานในหน้าที่ให้ดีที่สุด เพื่อมุ่งความสำเร็จ ขององค์กรและบุคคล เพื่อความสำเร็จและเป็นเลิศในการปฏิบัติงานที่ตนเองรับผิดชอบในศตวรรษที่ 21 ซึ่งบริบทของสังคมโลกได้ เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา กระบวนการในการจัดการความรู้ในแนวทางของ “ต้นกล้าวิชาการ” ประกอบไปด้วย 7 ขั้นตอน คือ 1) การกำหนดตัวบ่งชี้ความรู้ 2) การสร้างและแสวงหาความรู้ 3) การจัดความรู้ให้เป็นระบบ 4) การประมวลและกลั่นกรองความรู้ 5) การเข้าถึงความรู้ 6) การแบ่งปันแลกเปลี่ยนความรู้ และ 7) การทำให้การเรียนรู้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงาน แนวทางในการ ดำเนินการ “ต้นกล้าวิชาการ” เริ่มด้วย 1) การกระตุ้นส่งเสริมให้ค้นหาความต้องการจำเป็นในการปฏิบัติงาน 2) การเรียนรู้และ แสวงหาความรู้ร่วมกัน 3) การให้คำปรึกษาหรือเป็นที่ปรึกษา โดยผู้ทรงคุณวุฒิผู้มีประสบการณ์ในคณะ และ 4) การหาเวทีและสร้าง โอกาสให้นำเสนอผลงานวิจัยและวิชาการ โดยการจัดประชุมวิชาการระดับชาติเพื่อเผยแพร่ผลงาน การดำเนินการตามแนวทาง “ต้น กล้าวิชาการ” ของคณะศึกษาศาสตร์ จึงถือเป็นนวัตกรรมในการจัดการความรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ประสบความสำเร็จในการพัฒนา งาน พัฒนาคน และพัฒนาองค์กรในยุคใหม่

คำสำคัญ : ต้นกล้าวิชาการ, นวัตกรรม, การจัดการความรู้

¹ อาจารย์ สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล
(Lecturer of the Faculty of Education, Vongchavalitkul University)

* ผู้เขียนหลัก (Corresponding author)
E-mail: mana13311@hotmail.com

Abstract

This article presents “Ton Kla Wichakan” which is a guideline for knowledge management innovation of the Faculty of Education, Vongchavalitkul University. This indicates the process of lecturer and other faculty staff development to let them improve knowledge, ability, experience, readiness, and academic strength to perform their task. “Ton Kla Wichakan” integrates learning with task performing for an achievement. The Faculty of Education needs to improve its own organization in order to enhance its capacity to work on by encouraging lecturer and staff to obtain knowledge related to work, performing their duties to the best aiming to focus on the success of the organization and individuals, which is the success and excellence in job responsibility in the 21st century. As the context of the global society has changed over time, a process of knowledge management, “Ton Kla Wichakan” consists of 7 steps: 1) knowledge identification 2) knowledge formation and knowledge investigating 3) systematic knowledge management 4) knowledge processing and refining 5) knowledge accessing 6) knowledge sharing and 7) making learning as a part of work. Guidelines of action for “Ton Kla Wichakan” start with 1) stimulating and encouraging individuals to find out needs for work, 2) learning, seeking and sharing, 3) advising or mentoring by experienced instructors in the faculty 4) providing a forum and creating opportunities for research and academic presentations by organizing national conferences for lecturer and staff to present their works. Thus implementation of the guidelines “Ton Kla Wichakan” of the Faculty of Education is a knowledge management innovation in the 21st century leading to success of work development, human resource development and organization development in this new era.

Keywords: Ton Kla Wichakan, Innovation, Knowledge Management

1. บทนำ

บทบาทภารกิจที่สำคัญของอาจารย์และบุคลากรทางการศึกษาของมหาวิทยาลัย คือ การผลิตงานวิจัย และสร้างผลงานทางวิชาการอย่างมีคุณภาพ สามารถเผยแพร่สู่สังคมวิชาการได้อย่างกว้างขวาง เป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนางานทางด้านวิชาการ เป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศในอนาคตสู่ยุค ดิจิทัล (Digital Revolution) และการพัฒนาประเทศให้เข้าสู่การเปลี่ยนแปลง สู่อุตสาหกรรม 4.0 (The Fourth Industrial Revolution) องค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมต่างๆ สังคมคาดหวังว่าสถาบันหลักในการผลิตและสร้างสิ่งเหล่านี้ให้เกิดขึ้นและนำไปสู่การพัฒนาประเทศให้มีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง คือมหาวิทยาลัยและสถาบันอุดมศึกษาของประเทศ (กองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพ, 2558) การพัฒนางานวิจัยและงานวิชาการที่สัมพันธ์และสอดคล้องกับการปฏิบัติหน้าที่ของคณาจารย์ที่ต้องปฏิบัติเป็นประจำ เพื่อค้นหาและต่อยอดพัฒนาสู่สิ่งที่ดีที่สุด การพบปัญหาและแสวงหาแนวทางและนวัตกรรมที่จะนำมาใช้ในการปฏิบัติงาน เป็นการจัดการความรู้สำหรับนักปฏิบัติเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของงาน บรรลุเป้าหมายในการพัฒนาคน บรรลุเป้าหมายในการพัฒนาองค์กร และบรรลุเป้าหมายความเป็นชุมชนเป็นหมู่คณะ ความเอื้ออาทรระหว่างกันในการทำงาน (วิจารณ์ พานิช, 2548)

การจัดการความรู้ (Knowledge Management) เป็นกระบวนการที่เกิดจากการปฏิบัติจนเกิดประสบการณ์สะสมไว้ในตัวบุคคล ผ่านกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และรวบรวมจัดระบบนำไปสู่การพัฒนางาน สร้างองค์ความรู้ เผยแพร่องค์ความรู้และการนำองค์ความรู้และความเข้าใจในการทำงานร่วมกันของปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในองค์กรมาเก็บรวบรวมและเรียบเรียงไปใช้ประโยชน์ในการสร้างคุณค่า เพื่อความแตกต่างและพัฒนากระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น (สมศักดิ์ คงเที่ยง, 2550) ประเภทของความรู้ตามแนวคิดของ Elias (2004.อ้างใน สมศักดิ์ คงเที่ยง, 2550) แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ 1) ความรู้ฝังลึก (Implicit Knowledge) เป็นความรู้เฉพาะตัวที่เกิดจากประสบการณ์ การสนทนา การฝึกอบรม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ความเชื่อ เจตคติ ของแต่ละบุคคล 2) ความรู้แจ้งชัด (Explicit Knowledge) เป็นความรู้ที่ได้รับการถ่ายทอดจากบุคคล ด้วยการบันทึกในรูปแบบต่างๆ และ 3) ความรู้ที่เกิดจากวัฒนธรรม (Culture Knowledge) เป็นความรู้ที่เกิดจากความเชื่อ ศรัทธา ซึ่งเกิดจากผลสะท้อนกลับของตัวความรู้และสภาพแวดล้อมขององค์กร จะมีการพัฒนาความเชื่อร่วมกัน

เกี่ยวกับธรรมชาติขององค์กร ความสามารถหลักขององค์กร ซึ่งก็คือวัฒนธรรมขององค์กรนั่นเอง แต่ Michael Polanyi และ Ikujiro Nonaka (อ้างในสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2550) ได้จำแนกความรู้เป็น 2 ประเภท คือ 1) Explicit Knowledge เป็นความรู้ที่เปิดเผย ชัดแจ้ง แฉกชัด เป็นความรู้ที่เป็นเหตุเป็นผล สามารถถ่ายทอดออกมาในรูปแบบต่างๆ เช่น เอกสาร หรือวิชาการ ตำรา คู่มือปฏิบัติงาน หนังสือรายงานต่างๆ สามารถเข้าถึงได้ง่าย และ 2) Tacit Knowledge เป็นความรู้ที่ฝังลึกแฝงอยู่ในตัวของแต่ละบุคคล เกิดจากประสบการณ์การเรียนรู้เป็นภูมิปัญญาหรือพรสวรรค์ต่าง ๆ เป็นความรู้ที่สื่อสารหรือถ่ายทอดด้วยลายลักษณ์อักษรได้ยาก แต่สามารถแบ่งปันได้

การจัดการความรู้ของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล เป็นการบริหารจัดการที่ส่งเสริม สนับสนุนสร้างบรรยากาศให้คนในองค์กรได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันเพื่อให้ความรู้ที่อยู่ในตัวบุคคล (Tacit Knowledge) ไม่สูญหายไป และสามารถแสดงออกมา เป็นความรู้ที่ปรากฏชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) แลกเปลี่ยนแบ่งปันและเกิดประโยชน์แก่บุคคลอื่นไปใช้ในการปฏิบัติงานและสร้างนวัตกรรมให้กับองค์กร เป้าหมายสุดท้ายของการจัดการความรู้ คือการที่กลุ่มคนที่ดำเนินการจัดการความรู้ร่วมกัน มีชุดความรู้ขึ้นใช้เองตลอดเวลา (วิจารณ์ พานิช, 2548) ความรู้เป็นสิ่งที่สั่งสมมาจากการศึกษาเล่าเรียน การค้นคว้าหรือประสบการณ์รวมทั้งความสามารถในเชิงปฏิบัติ และทักษะ ความเข้าใจหรือสารสนเทศที่ได้รับมาจากประสบการณ์สิ่งที่ได้รับมาจากการได้ยินได้ฟังการคิดหรือการปฏิบัติ (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2552) การนำความรู้ที่ได้มาปฏิบัติงานคือการแสวงหาวิธีการปฏิบัติงานที่ดี (Best Practice) ที่จะทำให้องค์กรประสบความสำเร็จสู่ความเป็นเลิศ ซึ่งแนวปฏิบัติที่ดี จะเป็นสิ่งกระตุ้นจูงใจให้บุคลากรในองค์กรมีความมุ่งมั่นและเพียรพยายามในการปฏิบัติงาน พัฒนางานในหน้าที่อย่างดีที่สุดเพื่อความสำเร็จหรือความเป็นเลิศในผลของการปฏิบัติงานที่ตนเองรับผิดชอบ (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2552) และผลที่ได้จากการจัดการความรู้ของคณะศึกษาศาสตร์ จะส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพอาจารย์และบุคลากรทางการศึกษาโดยตรง ทั้งนี้จะได้นำเสนอสาระของบทความซึ่งประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ แนวคิดโครงการ“ต้นกล้าวิชาการ” กระบวนการจัดการความรู้และแนวทางการดำเนินการสู่ความสำเร็จ

“ต้นกล้าวิชาการ”: การจัดการความรู้ของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล

ต้นกล้าวิชาการคือกระบวนการในการพัฒนางานพัฒนาคุณภาพอาจารย์และบุคลากรในคณะศึกษาศาสตร์ให้มีความรู้ความสามารถมีสมรรถนะและความเข้มแข็งทางวิชาการเพื่อให้ความรู้ความพร้อมที่จะนำความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ไปใช้ในการปฏิบัติงาน การจัดการเรียนรู้และถ่ายทอดความรู้ประสบการณ์ให้เกิดประโยชน์ทางด้านวิชาการแก่ผู้รับบริการและบุคคลทั่วไป โดยการจัดการความรู้ (Knowledge Management) ที่ได้มีการศึกษา แสวงหาความรู้ วิธีการและแนวทางในการปฏิบัติงาน นำไปสู่การปฏิบัติงานตามภาระงาน และปรับปรุงแก้ไขพัฒนา วิธีการในการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพและดีขึ้นตลอดเวลา เพื่อนำไปใช้ในการปฏิบัติงานและมีการประเมินผลงานระหว่างปฏิบัติ พร้อมทั้งมีการปรับปรุงแก้ไข และนำไปปฏิบัติ เพื่อแสวงหาวิธีการปฏิบัติงานที่ดี เพื่อนำไปเผยแพร่ แบ่งปันแลกเปลี่ยนความรู้ ให้บุคคลอื่นได้นำไปใช้ประโยชน์ต่อไป ซึ่งจะทำให้คณะศึกษาศาสตร์เป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ที่มีได้มีเพียงการแสวงหาความรู้มาเพื่อปรับใช้เท่านั้น แต่ยังมีมีการสร้างความรู้ใหม่ พัฒนาต่อยอดและถ่ายทอดความรู้ ทั้งองค์กร ซึ่งจะทำให้องค์กรเจริญเติบโตและพัฒนาต่อเนื่อง ภายใต้บริบทของสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา (สนานจิตร์สุคนธ์ทรัพย์, 2550)

จากภาระงานที่อาจารย์ในคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุลต้องปฏิบัติเป็นประจำคืองานสอนงานวิจัย และงานพัฒนาทางด้านวิชาการ การจัดทำเอกสารประกอบการสอน การจัดทำสื่อการผลิตคิดค้น เทคนิค วิธีการสอน การสร้างหรือนำนวัตกรรมมาใช้ เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ในภาระหน้าที่ของอาจารย์ประสบความสำเร็จมีประสิทธิภาพและคุณภาพตามที่ต้องการรวมทั้งการวิจัยไม่ว่าจะเป็นการทำงานวิจัยเอง หรือเป็นที่ปรึกษาให้กับนักศึกษาหรือบุคคลทั่วไป ประกอบกับภาระสำคัญประการหนึ่ง ก็คือการพัฒนาตนเองของอาจารย์ก็ต้องดำเนินควบคู่กันไป คือการเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการของอาจารย์ในคณะศึกษาศาสตร์ ซึ่งยังมีการพัฒนาเข้าสู่ตำแหน่งค่อนข้างน้อย จากองค์ความรู้ที่มีอยู่ภายในองค์กรและองค์ความรู้ที่อยู่ภายนอกองค์กร หลอมรวมสร้างเป็นแนวปฏิบัติของคณะให้อาจารย์ในคณะศึกษาศาสตร์ได้นำไปบูรณาการ การปฏิบัติงานในภาระหน้าที่การสอนควบคู่กับการเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการ เป็นแนวทางที่บุคลากรในคณะมีความเห็นร่วมกันว่าควรมีการดำเนินการควบคู่กันไป โครงการ “ต้นกล้าวิชาการ” ซึ่งเป็นโครงการเตรียมผลงานทางวิชาการเช่น การจัดทำเอกสารประกอบการสอน การทำงานวิจัย การคิดค้นและนำนวัตกรรม

มาเพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยมีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อสร้างองค์ความรู้และแนวปฏิบัติที่ดีในการพัฒนาผลงานทางวิชาการของอาจารย์ในคณะ ส่งเสริมให้อาจารย์พัฒนาเอกสารประกอบการสอนหนังสือหรือตำราเพื่อส่งผลกระทบต่อความก้าวหน้าการเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการ เป็นการจัดการความรู้ที่ดึงเอาความรู้ความสามารถประสบการณ์ที่ฝังอยู่ในตัวบุคคลของอาจารย์ในคณะซึ่งล้วนแต่มีประสบการณ์และความรู้มากมายมาแบ่งปันและจัดทำในรูปแบบของความรู้ซึ่งบุคคลในคณะศึกษาศาสตร์เข้าถึงได้ง่ายและเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาวิชาการและพัฒนาวิชาชีพของอาจารย์

2. กระบวนการจัดการความรู้

กระบวนการจัดการความรู้ (Knowledge Management Process) ที่คณะศึกษาศาสตร์นำมาใช้เป็นรูปแบบที่ช่วยให้การพัฒนาความรู้ 7 ขั้นตอนดังนี้ (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2558)

- 1) การบ่งชี้ความรู้ เช่น พิจารณาเป้าหมายคืออะไร เพื่อให้บรรลุเป้าหมายเราจำเป็นต้องรู้อะไร ขณะนี้เรามีความรู้อะไรบ้าง อยู่ในรูปแบบใดอยู่ที่ใด
- 2) การสร้างและแสวงหาความรู้ เช่น การสร้างความรู้ใหม่ แสวงหาความรู้จากภายนอกหรือจากความรู้ กู้จัดความรู้ที่ไม่ได้แล้ว
- 3) การจัดการความรู้ให้เป็นระบบ เป็นการวางแผนโครงสร้างความรู้ เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการเก็บความรู้อย่างเป็นระบบในอนาคต
- 4) การประมวลและกลั่นกรองความรู้ เช่น ปรับปรุงรูปแบบเอกสารให้เป็นมาตรฐานใช้ภาษาเดียวกัน ปรับปรุงเนื้อหาไม่สมบูรณ์
- 5) การเข้าถึงความรู้เป็นการทำให้ผู้ใช้ความรู้เข้าถึงความรู้ได้ง่ายและสะดวก
- 6) การแบ่งปันแลกเปลี่ยนความรู้ ทำได้หลายวิธีการ Explicit Knowledge อาจทำเป็นเอกสารฐานความรู้ เทคโนโลยีสารสนเทศ กรณีเป็น Tacit Knowledge อาจจัดทำเป็นระบบทีมข้ามสายงาน กิจกรรมกลุ่มคุณภาพและนวัตกรรม ชุมชนแห่งการเรียนรู้ระบบพี่เลี้ยง การยืมตัว การสับเปลี่ยนงานหรือเวทีแลกเปลี่ยนความรู้ เป็นต้น
- 7) การทำให้การเรียนรู้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงาน เช่น เกิดระบบการเรียนรู้จากการสร้างองค์ความรู้ นำความรู้ไปใช้เกิดการเรียนรู้และประสบการณ์ใหม่ หมุนเวียนไปอย่างต่อเนื่อง

3. กระบวนการจัดการความรู้ของคณะศึกษาศาสตร์

ขั้นตอนที่ 1 การบ่งชี้ความรู้ จากบทสรุปการประเมินคุณภาพการศึกษาของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) รวมทั้งวิสัยทัศน์และพันธกิจของคณะศึกษาศาสตร์ที่มุ่งส่งเสริมการพัฒนางานด้านวิจัยและการพัฒนางานวิชาการของอาจารย์โดยระบุถึงความต้องการในการจัดทำเอกสารประกอบการสอนตำราการทำงานวิจัยซึ่งสอดคล้องกับงานที่ปฏิบัติอยู่เป็นประจักษ์สัมพันธ์กับความก้าวหน้าในตำแหน่งทางวิชาการซึ่งมีการ ดำเนินการดังนี้

การดำเนินการในปีที่ 1 (2558) การให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนางานวิชาการงานวิจัย ซึ่งเป็นความสัมพันธ์กับความก้าวหน้าในการ เข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการของอาจารย์ ซึ่งสิ่งที่อาจารย์จะต้องรู้ต้องการที่จะรู้ เช่น แนวทางในการพัฒนางานวิจัย แนวทางในการพัฒนางานวิชาการ ระเบียบว่าด้วยมาตรฐานหลักเกณฑ์และวิธีการเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการ

การดำเนินการในปีที่ 2 (2559) เป็นการดำเนินการให้ความรู้และสร้างความเข้าใจเพิ่มเติมหลังจากที่ผลการดำเนินการในปีที่ 1 (2558) ยังพบว่าอาจารย์บางส่วนยังมีความเข้าใจไม่ชัดเจน ในรายละเอียดและต้องการการคำแนะนำช่วยเหลือเพิ่มเติมจากผู้ทรงคุณวุฒิและจากผู้ที่มีประสบการณ์ทั้งการทำงานวิจัยที่มีคุณภาพการพัฒนางานวิชาการให้มีคุณภาพและเป็นที่ยอมรับ

การดำเนินการในปีที่ 3 (2560) จากการประเมินผลการดำเนินงานที่ผ่านมาทั้งจากปีที่ 1 ปีที่ 2 พบว่า อาจารย์และบุคลากรที่เกี่ยวข้องในคณะแม้ว่าจะสามารถพัฒนางานวิจัยได้ดีขึ้น แต่สิ่งที่พบคือการนำเสนอผลงานวิจัยเพื่อการเผยแพร่ยังขาดประสิทธิภาพ ยังขาดความรู้และเทคนิควิธีในการนำเสนอผลงานวิจัยให้บุคคลอื่นเข้าใจและยอมรับเพื่อประโยชน์ทางวิชาการเช่นเดียวกับการนำเสนอบทความทางวิชาการเป็นสิ่งที่อาจารย์และบุคลากรในคณะศึกษาศาสตร์ยังทำได้ไม่ดีและต้องการพัฒนาความรู้ความสามารถทางด้านนี้

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างและแสวงหาความรู้ เมื่อทราบความต้องการของอาจารย์และบุคลากรในคณะ ว่าต้องการที่จะเรียนรู้ในเรื่องใดแล้วจึงได้มีการดำเนินการในขั้นตอนที่ 2 คือสร้างและแสวงหาความรู้เกี่ยวกับการเขียนเอกสารประกอบการสอน หลักการเขียนหนังสือ คู่มือ และ ตำรา ความรู้เกี่ยวกับการพัฒนางานวิจัย การให้คำปรึกษาวิทยานิพนธ์ซึ่งมีการดำเนินการในการพัฒนาอย่างต่อเนื่องดังนี้

การดำเนินการในปี 2558 และการเชิญบุคคลภายนอกและผู้ทรงคุณวุฒิในคณะศึกษาศาสตร์มาให้ความรู้และแลกเปลี่ยนประสบการณ์กัน ในการเขียนเอกสารประกอบการสอน

ของอาจารย์ การเขียนหนังสือการเขียนตำราและคู่มือที่ใช้ประกอบการสอนและการปฏิบัติงานในหน้าที่การพัฒนางานวิจัย โดยการสัมมนาการทำงานวิจัยที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

การดำเนินการในปี 2559 มีการดำเนินการต่อเนื่องต่อจากปี 2558 ในเรื่องการพัฒนางานวิจัยและงานวิชาการของอาจารย์และบุคลากรในคณะ ซึ่งก็จะเป็นนักศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาโดยประเมินผลการจัดการดำเนินการในปีแรก พบว่าอาจารย์และบุคลากรในคณะศึกษาศาสตร์ยังคงมีความต้องการพัฒนา ต่อยอดความรู้และประสบการณ์ในการเขียนเอกสารประกอบการสอน การเขียนเอกสารทางวิชาการและการพัฒนาในเรื่องของการวิจัยเพิ่มเติมต่อเนื่องจากปีที่ 1 (2558)

การดำเนินการในปี 2560 จากการที่มีการดำเนินการในการสร้างการแสวงหาความรู้ผ่านมา 2 ปี การพัฒนางานทางด้านวิจัยและงานวิชาการของอาจารย์และบุคลากรในคณะสามารถพัฒนาได้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่องการปรับปรุงแก้ไขระหว่างการดำเนินการเพื่อพัฒนาให้ดีขึ้นและมีความก้าวหน้าทางวิชาการแต่ปัญหาที่พบของอาจารย์และนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา คืองานวิจัยงานวิชาการมีการพัฒนาขึ้นแต่การนำเสนอผลการวิจัยให้เป็นที่ยอมรับในวงวิชาการยังเป็นปัญหา รวมทั้งต้องมีการพัฒนาทักษะความสามารถในการเขียนบทความเพื่อการเผยแพร่ ซึ่งมีการอบรมพัฒนาการนำเสนอผลงานวิจัยอย่างมีประสิทธิภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิภายในคณะและตามเสวนาการเขียนบทความวิชาการขึ้นเพื่อเพิ่มทักษะและความรู้ความสามารถให้อาจารย์และบุคลากรในคณะ

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความรู้ให้เป็นระบบ

เป็นการจัดวางโครงสร้างในการจัดเก็บความรู้ให้เป็นระบบที่บุคคลทั่วไปสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนางานพัฒนาตนเอง จากองค์ความรู้ที่ฝังลึกในตัวบุคคล (Tacit Knowledge) ได้ถูกถ่ายทอดบันทึกเป็นเอกสารคู่มือจดทะเบียนความรู้ที่จะแจ้ง (Explicit Knowledge) เป็นสิ่งที่ทำให้อาจารย์และบุคลากรในคณะเข้าถึงได้ง่ายในรูปแบบของคู่มือ เอกสารและสื่อประกอบการบรรยายในรูปแบบต่างๆโดยมีการดำเนินการปรับปรุงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

ปี 2558 ได้จัดทำคู่มือการจัดการความรู้ฉบับปี 2558 เอกสารคู่มือประกอบการเขียนเอกสารประกอบการสอนการเขียนหนังสือตำราการให้คำปรึกษาวิทยานิพนธ์ จัดเก็บและเผยแพร่ให้อาจารย์บุคลากรและบุคคลทั่วไปที่เว็บไซต์ของคณะศึกษาศาสตร์ เอกสารรายงานแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practice 2558)

ปี 2559 ได้มีการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมเกี่ยวกับแนวทางวิธีการปฏิบัติงานที่ดีจึงต้องมีการปรับปรุงระบบการจัดเก็บให้เหมาะสมกับการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง จัดทำเป็นคู่มือ

การจัดการความรู้ปี 2559 รายงานการปฏิบัติที่ดี (Best Practice 2559)

ปี 2560 ได้นำเอาเอกสารคู่มือการจัดการความรู้ปี 2559 มาปรับปรุง แก้ไขเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ความรู้ที่ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา เช่นการจัดทำสอน คู่มือการจัดการความรู้ปี 2560 เอกสารคู่มือแนวทางการเขียนบทความทางวิชาการเอกสารแนวทางการนำเสนอผลงานวิจัยอย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 4 การประมวลและกลั่นกรองความรู้

เป็นการดำเนินการในการปรับปรุงแก้ไขเอกสารคู่มือให้สมบูรณ์ทำให้เอกสารคู่มือการจัดการความรู้ถูกต้องเหมาะสมที่จะให้อาจารย์และบุคลากรนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น การนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิในคณะศึกษาศาสตร์ได้พิจารณาตรวจสอบให้ข้อเสนอแนะในการแก้ไขปรับปรุงพัฒนา ให้เป็นองค์ความรู้ที่พิจารณาแล้วว่าสามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงปฏิบัติงานและจะประสบความสำเร็จบรรลุเป้าหมายตามภารกิจ

ขั้นตอนที่ 5 การเข้าถึงความรู้

เป็นขั้นตอนที่มีการดำเนินการที่จะทำให้ผู้ใช้ความรู้คืออาจารย์บุคลากรในคณะศึกษาศาสตร์และบุคคลทั่วไปมีโอกาสเข้าถึงองค์ความรู้ได้ง่าย ดำเนินการโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การใช้เว็บไซต์ของคณะศึกษาศาสตร์ บอร์ดประชาสัมพันธ์ การเสวนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การประชุมของคณะศึกษาศาสตร์ การประชุมทางวิชาการเพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัย และผลงานวิชาการระดับชาติของคณะศึกษาศาสตร์ การเสวนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับการเขียนบทความทางวิชาการสู่การเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ การจัดทำคู่มือการจัดการความรู้ การทำเอกสารประกอบการสอนการเขียนหนังสือตำราเอกสารคู่มือที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อการพัฒนาวิชาและเพื่อการเผยแพร่เข้าไปใช้อย่างทั่วถึง

ขั้นตอนที่ 6 การแบ่งปันแลกเปลี่ยนความรู้

ดำเนินการจัดรวบรวมองค์ความรู้ที่เป็น Explicit Knowledge จัดทำเป็นคู่มือการจัดทำเอกสารประกอบการสอน คู่มือการเขียนหนังสือตำรา แนวปฏิบัติการเตรียมการและนำเสนอผลงานวิจัย เทคนิค แนวทางการเขียนบทความทางวิชาการ คู่มือการจัดการความรู้ ซึ่งรวบรวมเอาองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการทำเอกสารทางวิชาการ การพัฒนางานทางด้านการวิจัย การเป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ สำหรับอาจารย์บุคลากร และบุคคลทั่วไปที่สนใจใฝ่รู้เพื่อนำไปพัฒนางานพัฒนาตนเอง เพื่อความก้าวหน้าทางวิชาการ แต่สำหรับความรู้ที่เป็น Tacit Knowledge ที่เกิดจากความรู้ความสามารถประสบการณ์ที่อยู่กับตัวบุคคล อาจารย์ผู้มีความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ทาง

ด้านวิจัยและมีความเชี่ยวชาญในการเขียนบทความทางวิชาการ ได้จัดให้มีการแบ่งปันแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยการเป็นวิทยากรให้ความรู้เชิงปฏิบัติการเป็นที่เลี้ยงและเป็นแกนนำในการสนทนา เสวนาทางวิชาการ การสร้างกลุ่มเป็นชุมชนนักปฏิบัติ (Communities of Practice) รวมทั้งการแบ่งปันโดยการจัดประชุมเพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัยและบทความทางวิชาการระดับชาติของคณะศึกษาศาสตร์ซึ่งจัดขึ้นทุกปีเป็นเวทีให้อาจารย์ นักศึกษา นักวิชาการและบุคคลทั่วไปได้มีโอกาสแบ่งปันและแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน

ในปี 2558 อาจารย์และนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาได้มีโอกาสนำเสนอผลงานวิจัยและบทความทางวิชาการ เพื่อการเผยแพร่แบ่งปันและแลกเปลี่ยนความรู้ในการประชุมทางวิชาการที่ให้อาจารย์ในคณะได้จัดทำเอกสารประกอบการสอนและมีบางส่วนที่ได้นำเสนอผลงานทางวิชาการและได้รับการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ ในปี 2559 ก็เช่นเดียวกับปี 2558 ที่มีอาจารย์และนักศึกษาได้เผยแพร่ผลงานทางวิชาการระดับชาติที่จัดโดยคณะศึกษาศาสตร์ และมีผู้นำเสนอผลงานวิชาการเพื่อเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการและประสบความสำเร็จได้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการและยังมีการพัฒนางานวิชาการมีการปรับปรุงเอกสารประกอบการสอนและการพัฒนาไปสู่การเขียนตำราทางวิชาการ

สำหรับปี 2560 ตัวชี้วัดความสำเร็จในการจัดการความรู้ของคณะศึกษาศาสตร์ อาจารย์และนักศึกษาได้นำเสนอผลการวิจัยและผลงานวิชาการในการประชุมเพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัยและผลงานวิชาการ มีอาจารย์และนักศึกษาได้นำเสนอผลงานวิจัยและงานวิชาการในสถาบัน และเวทีต่าง ๆ ในระดับชาติและนำเสนอผลงานในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติยังต่างประเทศ มีจำนวนเพิ่มขึ้น เช่นไปนำเสนอผลงานวิจัยที่ประเทศญี่ปุ่น ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (สปป.ลาว)

ขั้นตอนที่ 7 การทำให้การเรียนรู้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงาน

โดยการจัดทำเอกสารประกอบการสอนของอาจารย์ การปรับปรุงแก้ไขเอกสารประกอบการสอนพัฒนาไปสู่การเขียนหนังสือและตำราที่ใช้ในการสอนเป็นการปฏิบัติงานในหน้าที่และเป็นส่วนหนึ่งในการเสนอผลงานทางวิชาการเพื่อเข้าสู่ตำแหน่งวิชาการของอาจารย์เป็นการพัฒนางานและพัฒนาตนเองให้มีความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่องสำหรับอาจารย์ในคณะศึกษาศาสตร์สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษานำเสนอเผยแพร่ผลงานวิจัยก็เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาและเป็นเงื่อนไขส่วนหนึ่งของการจบการศึกษา

4. แนวทางการดำเนินการสู่ความสำเร็จ

จากกระบวนการในการจัดการความรู้ทั้ง 7 ขั้นตอนดังกล่าว คณะศึกษาศาสตร์มีแนวทางในการดำเนินการ เพื่อให้กระบวนการจัดการความรู้ของคณะศึกษาศาสตร์ บรรลุเป้าหมายในการพัฒนาอาจารย์และองค์กร เป็นกระบวนการในการดำเนินการดำเนินการในเรื่องเดิมแต่มีการปรับปรุงพัฒนารูปแบบวิธีการในการปฏิบัติงานที่ดี (Best Practice) ซึ่งมีรูปแบบหรือวิธีการตามแบบของ “ต้นกล้าวิชาการ” ดังนี้

1. การกระตุ้นส่งเสริมให้ค้นหาความต้องการจำเป็นในการปฏิบัติงานที่บุคคลในองค์กรมีความเห็นร่วมกันว่าเป็นแนวทาง หรือองค์ความรู้ที่คณะศึกษาศาสตร์ต้องการพัฒนาในเรื่องใดบ้าง

2. การเรียนรู้และแสวงหาความรู้ร่วมกัน เมื่อทราบความต้องการของบุคคลว่าต้องการเรียนรู้หรือพัฒนาในเรื่องใด ก็มีการแสวงหาความรู้จากภายในและภายนอกองค์กร มีการอบรมพัฒนาเชิงปฏิบัติการร่วมกัน

3. การให้คำปรึกษา การเป็นที่ปรึกษาในการเรียนรู้และการปฏิบัติงาน ในคณะศึกษาศาสตร์มีอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์และความเชี่ยวชาญ มาให้คำปรึกษา เป็นที่ปรึกษาให้ความรู้ คำแนะนำช่วยเหลือในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเอง และเมื่อมีชิ้นงานเสร็จแล้วยังมีผู้ให้การตรวจสอบกลับกรองเพื่อให้มีความสมบูรณ์

4. สิ่งที่สำคัญที่สุดสิ่งหนึ่งในการเรียนรู้ของบุคลากรในองค์กร หรือการสร้างเวทีหรือโอกาสในการนำเสนอผลงานเมื่อสามารถสร้างผลงานได้สำเร็จแล้ว เพื่อเป็นการกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาตนเอง โดยทางคณะศึกษาศาสตร์ ได้จัดการประชุมทางวิชาการเพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัยและผลงานวิชาการให้อาจารย์ นักศึกษาและบุคคลทั่วไป ได้แบ่งปันและแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน

อาจารย์และบุคลากรในคณะศึกษาศาสตร์ได้มีเจตคติในการปฏิบัติว่างานที่เป็นภาระหน้าที่ที่จะต้องปฏิบัติ จะมีการสร้างและแสวงหาความรู้ใหม่ๆ เพื่อมาช่วยให้งานประสบความสำเร็จก้าวหน้าอย่างต่อเนื่องอยู่เสมอ โดยมีการแลกเปลี่ยนและแบ่งปันความรู้ในกลุ่มคนที่ปฏิบัติงานร่วมกัน แล้วปรับปรุงพัฒนาอยู่เสมอจนเกิดเป็นแนวปฏิบัติที่ดีที่พร้อมจะแบ่งปันแลกเปลี่ยนความรู้และเผยแพร่ให้บุคคลอื่นเข้าถึงและนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนางานพัฒนาคนให้เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้และผลักดันให้คณะศึกษาศาสตร์เป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ (Learning Organization)

5. บทสรุป

“ต้นกล้าวิชาการ” เป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพอาจารย์และบุคลากรในคณะศึกษาศาสตร์ ให้มีความเข้มแข็ง มีความพร้อมที่จะนำไปต่อยอดพัฒนาองค์ความรู้ และให้มีความพร้อมในการปฏิบัติงานตามภาระงานที่ได้รับมอบให้ประสบความสำเร็จ โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้ การพัฒนาผลงานทางด้านวิจัยและงานวิชาการ โดยวิธีการจัดการความรู้ที่ได้มีการเรียนรู้ แสวงหาความรู้และแนวทางในการปฏิบัติงาน นำไปใช้ในการปฏิบัติงานตามภาระงานปกติพร้อมทั้งประเมิณผล และปรับปรุงแก้ไขให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพอยู่ตลอดเวลา เป็นการพัฒนางานและพัฒนาตนเองของอาจารย์และบุคลากรที่เกี่ยวข้อง จนเป็นวิธีการปฏิบัติงานที่ดี (Best Practice) ซึ่งสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (National Strategy) ที่มีเป้าหมายในอนาคตที่การพัฒนาศักยภาพคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นพลเมืองที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีขีดความสามารถที่จะทำให้ประเทศไทยมีความสามารถในการแข่งขันได้ในเวทีโลก (ปรเมธี วิมลศิริ, 2559) การส่งเสริมให้มีการสร้างนวัตกรรมนำนวัตกรรมมาใช้ในการพัฒนาในทุกด้าน “ต้นกล้าวิชาการ” เป็นการจัดการความรู้ที่มีส่วนในการสนับสนุนให้การพัฒนาคนไทยในศตวรรษที่ 21 บรรลุเป้าหมายให้มีคุณลักษณะและทักษะในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) เป็นการบูรณาการการเรียนรู้กับการปฏิบัติงาน การดำเนินการตามแนวทางของต้นกล้าวิชาการของคณะศึกษาศาสตร์ได้จัดทำคู่มือการจัดการความรู้ คู่มือในการปฏิบัติงานของอาจารย์และบุคลากร รายงานผลการดำเนินงานในรูปแบบแนวปฏิบัติงานที่ดี ได้จัดทำเอกสารประกอบการสอนเขียนหนังสือ ตำราทางวิชาการ ได้ไปนำเสนอ เผยแพร่ผลงานวิชาการทั้งในประเทศและต่างประเทศอย่างต่อเนื่อง อาจารย์ส่วนหนึ่งได้นำเสนอผลงานวิชาการและได้รับการพิจารณาให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ จากผลการบูรณาการจัดการความรู้กับการทำงานสำหรับนักศึกษาได้พัฒนาความรู้ทางด้านวิจัยและงานวิชาการ นักศึกษาส่วนใหญ่ประสบความสำเร็จในการนำผลงานวิจัยและงานวิชาการไปนำเสนอเผยแพร่ ในการประชุมทางวิชาการเพื่อการนำเสนอผลงานวิจัย และงานวิชาการซึ่งจัดโดยสถาบันอื่นๆ หรือจัดโดยคณะศึกษาศาสตร์เอง

ทั้งนี้กลยุทธ์ที่สำคัญประการหนึ่งในการสนับสนุนส่งเสริมให้อาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษาได้ให้มีการพัฒนาตนเองในด้านการวิจัย และงานวิชาการ คือการจัดการประชุมทางวิชาการเพื่อเผยแพร่งานวิจัยและผลงานทางวิชาการระดับ

ชาติ ซึ่งคณะศึกษาศาสตร์มีแผนจัดการประชุมทางวิชาการระดับชาติทุกปีเพื่อเป็นเวที และสร้างโอกาสให้อาจารย์นักศึกษา และบุคคลทั่วไปได้ทำงานวิจัย และงานวิชาการ ได้นำเสนอเผยแพร่ผลงานของตนเอง เป็นการแบ่งปันแลกเปลี่ยนความรู้เป็นการพัฒนางาน และพัฒนาตนเองของบุคลากรในคณะศึกษาศาสตร์นำไปสู่การเป็นองค์กร แห่งการเรียนรู้ได้สมบูรณ์แบบ และครบวงจรของการพัฒนาในศตวรรษที่ 21 ได้ดำเนินการดังนี้

- 1) การกระตุ้นส่งเสริมให้ค้นหาความต้องการจำเป็นในการปฏิบัติงาน

- 2) มีการเรียนรู้และแสวงหาความรู้ร่วมกัน 3) มีการให้คำปรึกษา พร้อมทั้งเป็นพี่เลี้ยงในการเรียนรู้และปฏิบัติงาน พร้อมทั้งมีการตรวจสอบกลั่นกรองความรู้ให้สมบูรณ์ใช้ได้ โดยอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญและประสบการณ์และ 4) เมื่อได้องค์ความรู้หรือชิ้นงานเสร็จเรียบร้อย จัดเวทีที่สร้างโอกาสให้นำเสนอผลงาน โดยจัดประชุมระดับชาติเพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัย และผลงานทางวิชาการ

เอกสารอ้างอิง

1. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. (2558). *การจัดการความรู้*. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 10 กันยายน 2561 จาก <http://www.dmsc.moph.go.th/audit/userfiles/files/KnowledgeManagement.pdf>
2. กองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา. (2559). *พิมพ์เขียว Thailand 4.0 โมเดลขับเคลื่อนประเทศไทยสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน*. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 10 กันยายน 2561 จาก <http://www.libarts.up.ac.th/v2/img/Thailand-4.0.pdf>
3. ประเมธี วิมลศิริ. (2559). *ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี อนาคตประเทศไทยเพื่อความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน*. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 28 สิงหาคม 2561 จาก www.nesdb.go.th
4. พิชิต ฤทธิ์จรรยา. (2552). “แบบปฏิบัติที่ดี” *สารานุกรมวิชาชีพครูเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว*. 229-234. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา.
5. วิจารย์ พานิช. (2548). *การจัดการความรู้ฉบับนักปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์สุภาพใจ.
6. วิชัย วงษ์ใหญ่. (2552). “ความรู้”. *สารานุกรมวิชาชีพครูเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว*. 181-184. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา.
7. สนั่นจิต สุขนทรทรัพย์. (2550). “องค์การแห่งการเรียนรู้”. *สารานุกรมวิชาชีพครูเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว*. กรุงเทพฯ : สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา.
8. สมศักดิ์ คงเที่ยง. (2550). “การจัดการความรู้”. *สารานุกรมวิชาชีพครูเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว*. 33-38. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา.
9. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2550). *รายงานการดำเนินงานโครงการพัฒนาบุคลากรแกนนำนักจัดการความรู้*. กรุงเทพฯ: สำนักพัฒนานวัตกรรมจัดการศึกษา.
10. สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579*. กรุงเทพฯ : บริษัทพริกหวานกราฟฟิคจำกัด.

การศึกษาอัตราการรอดชีพผู้ป่วยโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ในเพศชายและเพศหญิง The Study Survival Rate of Colon Cancer among Male and Female

นันทิพัฒน์ พัฒนโชติ, ส.ด. (Nuntiput Putthanachote, Dr.P.H.)^{1*}

ชิตเขต โตเหมื่อน, พ.บ. (Chitkhet Tomuen, M.D.)²

มารยาท โตเหมื่อน, พย.บ. (Marayat Tomuen, B.N.S.)³

ณรงค์ชัย สังสา, พ.บ. (Narongchai Sangsa, M.D.)⁴

วงศ์กลาง กุดวงษา, สม. (Wongklang Kudwongsa, M.P.H.)⁵

พงษ์เดช สารการ, ปรัช. (Pongdech Sarakran, PhD.)⁶

Received : June 13, 2018
Revised : September 6, 2019
Accepted : October 4, 2019

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาอัตราการรอดชีพของผู้ป่วยโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ในเพศชายและหญิง

วิธีการศึกษา: เป็นการศึกษาแบบ Retrospective cohort study โดยดำเนินเก็บรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยมะเร็งลำไส้ใหญ่ที่เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลร้อยเอ็ด ระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2553 ถึง วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2557 รวมระยะเวลา 5 ปี และดำเนินการติดตามการมีชีวิตของผู้ป่วยทุกรายจนสิ้นสุดการศึกษา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ สถิติเชิงพรรณนา การวิเคราะห์ระยะปลอดเหตุการณ์โดยใช้โค้งปลอดเหตุการณ์ของแคปแลนและไมเยอร์และสถิติ Log-rank test

ผลการศึกษา: ผู้ป่วยโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ทั้งหมดจำนวน 318 ราย เป็นเพศหญิงร้อยละ 51.89 เพศชายร้อยละ 48.11 มีอายุเฉลี่ย 61.59 ± 13.08 ปี มีระยะติดตาม 5, 861 คน/เดือน มีค่ามัธยฐานการรอดชีพ 19.0 เดือน (95% CI=12.20-36.01) เมื่อสิ้นสุดการศึกษามีผู้ป่วยเสียชีวิตจำนวน 163 ราย คิดเป็นอัตราการเสียชีวิต 2.78 ต่อ 100 คน-เดือน โดยผู้ป่วยเพศชายจำนวน 153 ราย มีค่ามัธยฐานการรอดชีพ 17.4 เดือน (95% CI=13.10-31.21) มีอัตราการรอดชีพ 6 เดือน 1, 2, 3 และ 5 ปี ร้อยละ 75.53, 62.97, 45.95, 40.23 และ 40.23 ตามลำดับ ส่วนผู้ป่วยเพศหญิงจำนวน 165 ราย มีค่ามัธยฐานการรอดชีพ 22.8 เดือน (95% CI=13.12-37.33) มีอัตราการรอดชีพ 6 เดือน 1, 2, 3 และ 5 ปี ร้อยละ 80.92, 67.29, 48.61, 41.02 และ 33.63 ตามลำดับ **กล่าวโดยสรุป** ผู้ป่วยมะเร็งลำไส้ใหญ่เพศชายมีอัตราการรอดชีพ 5 ปี ร้อยละ 40.23 ผู้ป่วยเพศหญิงร้อยละ 33.63 จะเห็นว่าผู้ป่วยเพศชายมีอัตราการรอดชีพในระยะ 5 ปี สูงกว่าผู้ป่วยเพศหญิง

คำสำคัญ: มะเร็งลำไส้ใหญ่, อัตราการรอดชีพ, โรงพยาบาลร้อยเอ็ด

¹ สำนักงานวิจัย โรงพยาบาลร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด

(Research Office, Roi Et hospital, Roi Et Province)

^{2,3} หน่วยทะเบียนมะเร็ง โรงพยาบาลร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด

(Cancer Registry unit, Roi Et hospital, Roi Et Province)

⁴ กลุ่มงานอายุรกรรม โรงพยาบาลร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด

(Department of Medicine, Roi Et hospital, Roi Et Province)

⁵ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเหล่าบัวบาน อำเภอเชียงยืน จังหวัดมหาสารคาม

(Laobuaban Health Promoting Hospital, Chiang Yean District, Mahasarakham Province)

⁶ ภาควิชาระบาดวิทยาและชีวสถิติ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น

(Department of Epidemiology and Biostatistics, Faculty of Public Health,

KhonKaen University, KhonKaen Province)

* ผู้เขียนหลัก (Corresponding author)

E-mail: nuntiput101@gmail.com

Abstract

Objective: of this study was to explore the survival rate of colon cancer in male and female patients.

Methods: This study was a retrospective cohort study. All data were retrieved from medical records of colon cancer patient at Roi Et Hospital from January 1, 2013 to December 31, 2015. The vital status of all cases was collected until end of the study. Descriptive statistics, Kaplan-Meier method and Log-rank test were used for data analysis.

Results: Of 318 colon cancer patients, there were 51.89 % female, 48.11% male with the mean age of 61.59 ± 13.08 years. The total follow-up time was 5,861 person-months, median survival time 19.0 months (95% CI=12.20-36.01). At the end of study 163 patients were death with mortality rate 2.78 per 100 person- months. Of 153 male colon cancers, the median survival time was 17.4 months (95% CI=13.10-31.21) with the cumulative 6 months, 1, 2, 3 and 5 years survival rate were 75.53%, 62.95%, 45.95%, 40.23% and 40.23 % respectively. Of 165 female colon cancers, the median survival time was 22.8 months (95% CI=13.12-37.33) and the cumulative 6 months, 1, 2, 3 and 5 years survival rate were 80.92%, 67.29%, 48.61%, 41.02% and 33.63 % respectively. In Conclusion the five years survival rate of male patients was 40.23% and female patients was 33.63%. This study showed that five years survival rate of colon cancer in male was higher than female.

Keywords: Colon cancer, Survival rate, RoiEt Hospital

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรคมะเร็งลำไส้ใหญ่เป็นปัญหาสำคัญทั่วโลก ทั่วโลกมีผู้ป่วยโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ประมาณ 1.4 ล้านคน และมีผู้ป่วยประมาณ 693,900 คนเสียชีวิตในปี ค.ศ. 2012 โดยประเทศที่มีอุบัติการณ์สูงได้แก่ ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ยุโรป และทวีปอเมริกาเหนือ ส่วนอุบัติการณ์ต่ำได้แก่ แอฟริกา และเอเชียกลาง โดยทั่วทุกภูมิภาคของโลกเพศหญิงมีอุบัติการณ์สูงกว่าเพศชาย (Bray et al., 2018; Parkin, Bray, Ferlay, & Pisani, 2005; Torre et al., 2015) อุตการณ์ของโรคมะเร็งลำไส้ที่เพิ่มสูงขึ้นอาจเนื่องมาจาก พฤติกรรมการกิน การออกกำลังกาย ภาวะน้ำหนักเกิน การสูบบุหรี่ การดื่มสุรา และสารพันธุกรรม (Akhter et al., 2007; Andrieu et al., 2004; Bongaerts et al., 2011; Limburg et al., 2003; Pham et al., 2010) อัตราการตายของผู้ป่วยมะเร็งลำไส้ใหญ่มีแนวโน้มสูงขึ้นที่ประเทศบราซิล ชิลี อเมริกาใต้ โรมานี และรัสเซีย (Cancer mortality in Europe, 2005-2009, Chatenoud et al., 2014)

อัตราการรอดชีพและปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการรอดชีพของผู้ป่วยโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่จากการศึกษาที่ผ่านมาได้แก่ อัตราส่วนระหว่างเกล็ดเลือด และเม็ดเลือดขาว ระดับเอนไซม์ carcinoembryonic antigen (CEA) ในกระแสเลือด (Eren et al., 2016) ผู้ป่วยที่เป็นมะเร็งลำไส้ระยะที่ 3 (Peng et al., 2016) ลักษณะทางพยาธิวิทยาของมะเร็งเป็นชนิด poorly differentiated และ undifferentiated signet-ring cell carcinoma และ poor differentiation การเป็นมะเร็งลำไส้ใหญ่ระยะที่ 4 การอุดตันของลำไส้ การรักษาด้วยเคมีบำบัด และการแพร่กระจายของมะเร็งไปยังตับล้วนเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่ออัตราการรอดชีพของผู้ป่วยโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ (Rasouli et al., 2017; Siewchaisakul et al., 2016; Stelzner et al., 2019, Karagounis et al., 2019)

โรคมะเร็งลำไส้ใหญ่เป็นปัญหาสำคัญของจังหวัดร้อยเอ็ด ข้อมูลจากหน่วยทะเบียนมะเร็งโรงพยาบาลร้อยเอ็ด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ถึง ปี พ.ศ. 2558 มีผู้ป่วยโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ 1,093 ราย ซึ่งถือได้ว่ามีจำนวนค่อนข้างสูงและเป็นโรคมะเร็งที่เป็นปัญหาสำคัญและพบสูงติดอันดับ 1 ใน 5 ของโรคมะเร็งที่เป็นปัญหาสำคัญสำหรับประชาชนในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด และถึงแม้จะมีรายงานวิจัยถึงปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรค อัตราการรอดชีพ และปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการรอดชีพของผู้ป่วยโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ในต่างประเทศค่อนข้างมากและหลากหลายแต่การศึกษาในประเทศไทยยังมีน้อย โดยเฉพาะในจังหวัดร้อยเอ็ดยังไม่เคยมีการศึกษาอัตราการรอดชีพของผู้ป่วยโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ในเพศชาย

และเพศหญิง ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษาอัตราการรอดชีพของผู้ป่วยโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ในเพศชายและหญิง

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาอัตราการรอดชีพของผู้ป่วยโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ในเพศชายและหญิง

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีรูปแบบการศึกษาเป็น Retrospective cohort study โดยเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ย้อนหลังจากเวชระเบียนผู้ป่วยและข้อมูลจากหน่วยทะเบียนมะเร็งโรงพยาบาลร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด

3.1 ประชากรศึกษา (Population of study)

คือเวชระเบียนของผู้ป่วยใน ทุกรายที่เข้ามารับการรักษาในโรงพยาบาลร้อยเอ็ด ระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2553 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2557

3.2 กลุ่มตัวอย่าง (Study subjects)

คือเวชระเบียนของผู้ป่วยโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่รายใหม่ ทั้งเพศชายและเพศหญิงจำนวน 318 ราย ที่เข้ามารับการรักษาในโรงพยาบาลร้อยเอ็ด ระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2553 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2557 และดำเนินการติดตามสถานภาพการมีชีวิตของผู้ป่วยทุกรายจนกระทั่งเสียชีวิตหรือสิ้นสุดการศึกษา

คุณสมบัติของกลุ่มตัวอย่าง

เวชระเบียนของผู้ป่วยในที่มีคุณสมบัติดังนี้ 1) ผู้ป่วยมะเร็งลำไส้ใหญ่ทั้งเพศชายและหญิงที่เข้ามารับการรักษาในโรงพยาบาลร้อยเอ็ดทุกราย 2) ได้รับการตรวจวินิจฉัยเบื้องต้นจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ มีการตรวจเลือด การตรวจส่องกล้องทางทวารหนัก 3) ได้รับการส่องกล้องตัดชิ้นเนื้อ หรือการผ่าตัด เพื่อนำชิ้นเนื้อมาตรวจทางพยาธิวิทยาเพื่อเป็นการยืนยันการวินิจฉัยโรค

3.3 การติดตามการมีชีวิตของผู้ป่วย (Follow-up of the cases)

ผู้ป่วยทุกรายจะมีระยะเวลาติดตาม โดยระยะเวลาการติดตามจะเริ่มตั้งแต่วันที่ผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัยยืนยันการป่วยเป็นโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ จากนั้นดำเนินการติดตามผู้ป่วยทุกรายไปเรื่อยๆจนกว่าผู้ป่วยจะเสียชีวิตหรือสิ้นสุดการศึกษา (31 มีนาคม พ.ศ. 2559) ส่วน Censored คือ ผู้ป่วยกลุ่มที่ไม่สามารถติดตามการมีชีวิตได้และผู้ป่วยที่เสียชีวิตจากสาเหตุอื่นที่ไม่ใช่โรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ โดยการสืบค้นและการยืนยันสถานการมีชีวิตของผู้ป่วยได้จากเวชระเบียนผู้ป่วยและทะเบียนราษฎร์

3.4 ตัวแปรที่สนใจศึกษา (Variables of interests)

ในการศึกษานี้ตัวแปรที่สนใจได้แก่ อายุ เพศ และลักษณะทางพยาธิวิทยาของผู้ป่วย ได้แก่ ตำแหน่งของการเกิดโรค, histology grading และ ระยะของการเกิดโรค โดยตัวแปรหลักที่สนใจศึกษาคือ เพศชาย และเพศหญิง

3.5 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล (Data collection process)

ในการศึกษานี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยและขออนุญาตใช้ข้อมูลจากหน่วยทะเบียนมะเร็งโรงพยาบาลร้อยเอ็ด หลังได้รับการอนุมัติ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตัวแปรที่สนใจต่างๆ ลงในแบบฟอร์มเก็บข้อมูลจากเวชระเบียนหลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาบันทึกลงในคอมพิวเตอร์โดยผู้ช่วยนักวิจัย 1 ท่าน และทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลโดยนักวิจัย เพื่อที่จะเป็นการเตรียมข้อมูลที่จะใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนต่อไป

3.6 ข้อพิจารณาด้านจริยธรรมการวิจัย (The Ethical Consideration)

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ยื่นโครงการวิจัยเพื่อขอจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด โดยได้รับการอนุมัติจริยธรรมการวิจัยเอกสารอ้างอิงเลขที่ 004/2560 การเก็บข้อมูลผู้ป่วยจะเป็นการใช้รหัสที่จะไม่สามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลของผู้ป่วยได้ การนำเสนอข้อมูลจะเป็นการนำเสนอในภาพรวม จะไม่มีการนำเสนอเป็นรายบุคคล และจะไม่มีการเปิดเผยชื่อผู้ป่วยหรือแพทย์ผู้ทำการรักษาไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยที่เป็นข้อมูลความลับของผู้ป่วยมีการทำลายทิ้งทั้งหมดเพื่อป้องกันข้อมูลต่างๆรั่วไหล

3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล (Statistical analysis)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ระยะปลอดเหตุการณ์โดยใช้โค้งปลอดเหตุการณ์ของแคปแลนและไมเยอร์ (Kaplan meier survival curve) และใช้สถิติ Log-rank test ในการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่ศึกษา

4.ผลการวิจัยและอภิปรายผล

4.1 ผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยมะเร็งลำไส้ใหญ่เพศชาย

ผู้ป่วยเป็นเพศชายจำนวน 153 ราย มีอายุเฉลี่ย 62.25 ปี (+SD = 13.37) อายุต่ำสุด 27 ปี สูงสุด 99 ปี ตำแหน่งของการเกิดโรคส่วนมากเป็นตำแหน่ง Sigmoid colon ร้อยละ 29.41 ส่วน colon not otherwise specified ร้อยละ 42.48 ลักษณะ histology grading ส่วนมากเป็น Well differentiated ร้อยละ 46.41 ตามด้วย Moderately differentiated ร้อยละ 33.33 Poorly differentiated ร้อยละ 6.54 ส่วน Not Known ร้อยละ 13.73 โดยส่วนมากเป็นผู้ป่วยโรคมะเร็งระยะที่ 3 ร้อยละ 42.48 ระยะที่ 2 ร้อยละ 27.45 ระยะที่ 4 ร้อยละ 18.95 ระยะที่ 1 ร้อยละ 5.88 และ Unknown stage ร้อยละ 5.23 ข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 1

ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยมะเร็งลำไส้ใหญ่เพศหญิง

ผู้ป่วยเพศหญิง 165 ราย มีอายุเฉลี่ย 60.98 ปี (+SD = 12.28) อายุต่ำสุด 26 ปี สูงสุด 99 ปี ตำแหน่งของการเกิดโรคส่วนมากเป็นตำแหน่ง Sigmoid colon ร้อยละ 40.00 ส่วน colon not otherwise specified ร้อยละ 39.39 ลักษณะ histology grading ส่วนมากเป็น Well differentiated ร้อยละ 41.82 ตามด้วย Moderately differentiated ร้อยละ 34.55 และ Poorly differentiated ร้อยละ 6.67 ส่วน Not Known ร้อยละ 16.97 ผู้ป่วยเป็นโรคมะเร็งระยะที่ 3 ร้อยละ 46.06 ระยะที่ 2 ร้อยละ 22.42 ระยะที่ 4 ร้อยละ 16.36 ระยะที่ 1 ร้อยละ 4.24 และ Unknown stage ร้อยละ 10.91 ข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยมะเร็งลำไส้ใหญ่

ตัวแปร	เพศชาย		เพศหญิง	
	จำนวน (153)	ร้อยละ (%)	จำนวน (165)	ร้อยละ (%)
อายุ(ปี)				
<65	90	58.82	104	63.06
>65	63	41.18	61	36.97
ค่าเฉลี่ย + SD	62.25 +13.37		60.98 +12.82	
ค่าต่ำสุด:ค่าสูงสุด	27:99		26:99	
ตำแหน่งของการเกิดโรค				
Cecum	15	9.80	7	4.24
Appendix	5	3.27	3	1.82
Ascending colon	5	3.27	6	3.64
Hepatic flexure of colon	1	0.65	3	1.82
Transverse colon	9	5.88	5	3.03
Splenic flexure of colon	3	1.96	3	1.82
Descending colon	5	3.27	7	4.24
Sigmoid colon	45	29.41	66	40.00
Colon not otherwise specified	65	42.48	65	39.39
Histology grading				
Well differentiated	71	46.41	69	41.82
Moderately differentiated	51	33.33	57	34.55
Poorly differentiated	10	6.54	11	6.67
Not known	21	13.73	28	16.97
ระยะของโรค (Stage)				
Stage I	9	5.88	7	4.24
Stage II	42	27.45	37	22.42
Stage III	65	42.48	76	46.06
Stage IV	29	18.95	27	16.36
Unknown stage	8	5.23	18	10.91

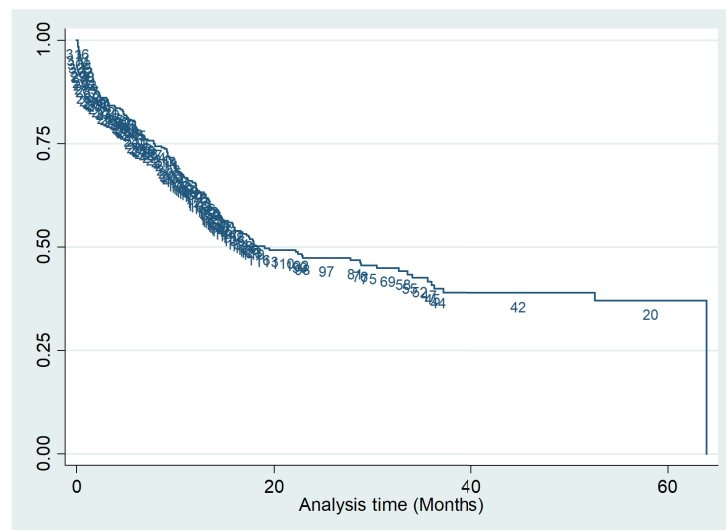
อัตราการรอดชีพของผู้ป่วยมะเร็งลำไส้ใหญ่โดยรวมทั้งเพศชายและหญิง

ผู้ป่วยโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่จำนวน 318 ราย เป็นเพศหญิงร้อยละ 51.89 เพศชายร้อยละ 48.11 มีอายุเฉลี่ย 61.59 ปี (SD + 13.08) มีระยะติดตาม 5, 861 คน/เดือน โดยมีมาตรฐานการรอดชีพ 19.0 เดือน (95% CI=12.20-36.01) เมื่อสิ้นสุดการศึกษามีผู้ป่วยเสียชีวิตจำนวน 163 รายคิดเป็นอัตราการเสียชีวิต 2.78 ต่อ 100 คน/เดือน มีอัตราการรอดชีพ 6 เดือน 1, 2, 3 และ 5 ปี ร้อยละ 78.33, 65.20, 47.36, 40.78 และ 37.09 ตามลำดับข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 2 ส่วนรูปที่ 1 แสดงระยะปลอดเหตุการณ์โดยรวมของผู้ป่วยโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่

ตารางที่ 2 แสดงอัตราการรอดชีพของผู้ป่วยมะเร็งลำไส้ใหญ่โดยรวมทั้งเพศชายและหญิง

Survival time	Median time (Months)	95% CI	Survival rate (%)	95% CI
6 Months	1.9	1.10-3.20	78.33	73.37-82.49
1 Year	9.9	9.40-10.80	65.20	59.53-70.29
2 Years	17.9	16.0-22.0	47.36	41.26-53.20
3 Years	35.5	35.5-NA	40.78	34.19-47.26
5 Years	53.9	50.2-NA	37.09	29.80-44.38

NA = Not applicable



รูปที่ 1 แสดงระยะปลอดเหตุการณ์โดยรวมของผู้ป่วยโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่

อัตราการรอดชีพของผู้ป่วยมะเร็งลำไส้ใหญ่เพศชาย

ผู้ป่วยโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่เพศชายจำนวน 153 ราย มีระยะติดตาม 2,802 คน/เดือน เมื่อสิ้นสุดการศึกษามีผู้ป่วยเสียชีวิตจำนวน 81 ราย อัตราการเสียชีวิต 2.89 ต่อ 100 คน/เดือน มีอัตราการรอดชีพ 17.4 เดือน มีอัตราการรอดชีพ 6 เดือน 1, 2, 3 และ 5 ปี ร้อยละ 75.53, 62.97, 45.95, 40.23 และ 40.23 ตามลำดับ (ข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 แสดงอัตราการรอดชีพของผู้ป่วยมะเร็งลำไส้ใหญ่เพศชาย

Survival time	Median time (Months)	95% CI	Survival rate (%)	95% CI
6 Months	2.3	1.0-3.2	75.53	67.86-81.62
1 Year	9.8	8.9-11.2	62.97	54.64-70.20
2 Years	17.4	14.7-17.9	45.95	37.32-54.15
3 Years	NA	NA-NA	40.23	31.09-49.19
5 Years	63.9	NA-NA	40.23	31.09-49.19

NA= Not applicable

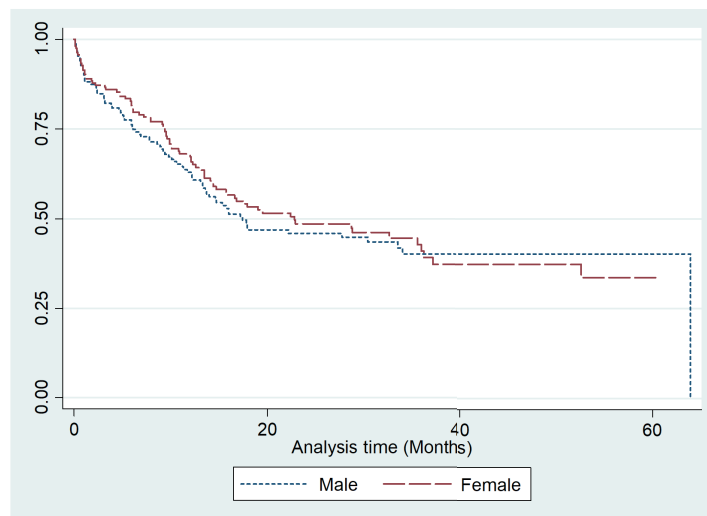
อัตราการชีพของผู้ป่วยมะเร็งลำไส้ใหญ่เพศหญิง

ผู้ป่วยโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่เพศหญิงจำนวน 165 ราย มีระยะติดตาม 3,058 คน/เดือน เมื่อสิ้นสุดการศึกษามีผู้ป่วยเสียชีวิตจำนวน 82 รายคิดเป็นอัตราอุบัติการณ์ 2.68 ต่อ 100 คน/เดือน มีมัธยฐานการรอดชีพ 22.8 เดือน มีอัตราการชีพ 6 เดือน 1, 2, 3 และ 5 ปี ร้อยละ 80.92, 67.29, 48.61, 41.02 และ 33.63 ตามลำดับข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 4 ส่วนรูปที่ 2 แสดงระยะปลอดเหตุการณ์ของผู้ป่วยโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่เพศชายและหญิง

ตารางที่ 4 แสดงอัตราการชีพของผู้ป่วยมะเร็งลำไส้ใหญ่เพศหญิง

Survival time	Median time (Months)	95% CI	Survival rate (%)	95% CI
6 Months	1.8	0.9-4.4	80.92	73.98-86.18
1 Year	9.9	9.4-10.9	67.29	59.25-74.09
2 Years	19.5	15.8-22.9	48.61	39.90-56.77
3 Years	35.5	32.6-NA	41.02	31.49-50.29
5 Years	NA	NA-NA	33.63	22.68-44.91

NA= Not applicable



รูปที่ 2 แสดงระยะปลอดเหตุการณ์ของผู้ป่วยโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่เพศชายและหญิง

4.2 อภิปรายผล

โรคมะเร็งลำไส้ใหญ่เป็นปัญหาสำคัญทางด้านสาธารณสุขในประเทศต่างๆ ทั่วทุกภูมิภาคของโลก ผู้ป่วยจะมีความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตที่สูงเนื่องจากเป็นโรคที่มีความรุนแรง ซึ่งการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราการรอดชีพของผู้ป่วยโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ในเพศชายและหญิงซึ่งผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ผู้ป่วยมะเร็งลำไส้ใหญ่มีค่ามัธยฐานการรอดชีพโดยรวมที่ 19.0 เดือน ซึ่งมีความแตกต่างจากการศึกษาที่ประเทศญี่ปุ่นที่พบว่าค่ามัธยฐานการรอดชีพของผู้ป่วยอยู่ที่ 29.6 เดือน (Chatenoud et al., 2014) มีอัตราการรอดชีพ 5 ปี ร้อยละ 73.0 (Peng et al., 2016) ยังมีความแตกต่างจากการศึกษาที่ประเทศฝรั่งเศสพบว่าผู้ป่วยมะเร็งลำไส้ใหญ่ค่ามัธยฐานการรอดชีพ 36.2 เดือนโดยกลุ่มที่ผ่าตัดจะมีค่ามัธยฐานการรอดชีพโดยรวม 33.3 เดือน (Eren et al., 2016) ความแตกต่างจากการศึกษาที่ประเทศสหรัฐอเมริกาที่พบว่าอัตราการรอดชีพของผู้ป่วยโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่หลังได้รับการวินิจฉัยส่วนมากมีอายุที่ 4.5 ปี (Qiu et al., 2016) และยังแตกต่างจากการศึกษาที่ประเทศสิงคโปร์ที่พบว่าผู้ป่วยที่มีการพยากรณ์โรค ดี ปานกลาง และไม่ดี มีอัตราการรอดชีพ 56.8, 25.7 และ 19.9 เดือนตามลำดับ (Rasouli et al., 2017) สาเหตุที่ทำให้อัตราการรอดชีพของผู้ป่วยในแต่ละประเทศมีความแตกต่างกันสาเหตุอาจจะเนื่องมาจาก ความเจริญทางการแพทย์ของแต่ละประเทศไม่เท่ากัน เนื่องจากการเข้าถึงบริการทางด้านสาธารณสุขไม่เท่าเทียมกัน โดยประเทศที่พัฒนาแล้วเช่น ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส จะมีความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีทางการแพทย์และสาธารณสุขมากกว่าประเทศไทย อีกทั้งประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีกว่าและสามารถเข้ารับบริการทางการแพทย์ได้อย่างทั่วถึง จึงอาจจะส่งผลให้ผู้ป่วยโรคมะเร็งลำไส้ในประเทศต่างๆ เหล่านี้มีอัตราการรอดชีพสูงกว่าคนไทยจากการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบอัตราการรอดชีพของผู้ป่วยชายและหญิงจะเห็นว่าผู้ป่วยโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่เพศชายส่วนมากมีระยะเวลารอดชีพ 17.4 เดือน มีอัตราการรอดชีพ 6 เดือน 1, 2, 3 และ 5 ปี ที่ร้อยละ 75.53, 62.97, 45.95, 40.23 และ 40.23 ตามลำดับ ส่วนผู้ป่วยเพศหญิงส่วนมากมีระยะเวลารอดชีพ 22.8 เดือน มีอัตราการรอดชีพ 6 เดือน 1, 2, 3 และ 5 ปี ร้อยละ 80.92, 67.29, 48.61, 41.02 และ 33.63 ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าผู้ป่วยเพศหญิงจะมีอัตราการรอดชีพโดยรวมสูงกว่าเพศชาย แต่อัตราการรอดชีพของผู้ป่วยชายสูงกว่าผู้ป่วยหญิง ซึ่งการศึกษาที่แสดงให้เห็นความแตกต่างของอัตราการรอดชีพของทั้งสองเพศในประเทศไทยและต่างประเทศยังมีน้อย การศึกษาครั้งนี้เป็นรายงานการศึกษาในผู้ป่วยที่เข้ามารับการรักษาในโรงพยาบาล

ร้อยละเท่านั้น จุดอ่อนและข้อจำกัดของงานวิจัยครั้งนี้คือ เป็นงานวิจัยที่เป็นการศึกษาเปรียบเทียบอัตราการรอดชีพของผู้ป่วยมะเร็งลำไส้ใหญ่ระหว่างเพศชายและเพศหญิงซึ่งไม่ได้เป็นการศึกษาหาปัจจัยเสี่ยงที่มีผลต่ออัตราการรอดชีพของผู้ป่วยกลุ่มที่ศึกษา ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการรอดชีพของผู้ป่วยโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการรอดชีพของผู้ป่วย ได้แก่การเป็นมะเร็งลำไส้ระยะที่ 3 การเป็นมะเร็งระยะที่ 4 การ distant metastasis ของมะเร็ง การอุดตันของลำไส้ และการแพร่กระจายของมะเร็งไปยังตับ การมีค่าดัชนีมวลกายสูง (Agüero et al., 2012; Ahmed et al., 2014; Moghimi-Dehkordi, Safaei, & Zali, 2008; Yuan et al., 2013) ซึ่งในอนาคตควรมีการศึกษาถึงปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ในผู้ป่วยที่เป็นคนไทยเพื่อแสดงให้เห็นถึงความเสี่ยงต่างๆ ที่อาจจะส่งผลกระทบต่อผู้ป่วยที่เป็นคนไทยและจะเป็นการนำองค์ความรู้ที่ได้มาใช้ในการปรับปรุงและวางแผนในการรักษาผู้ป่วยเพื่อลดอัตราการเสียชีวิตและการเสียชีวิตของผู้ป่วยมะเร็งลำไส้ใหญ่ที่เป็นคนไทย ส่วนจุดแข็งของการศึกษาในครั้งนี้คือผู้ป่วยทุกรายสามารถติดตามสถานะสภาพการมีชีวิตได้ทุกรายและผู้ป่วยทุกรายมีการตรวจทางพยาธิวิทยายืนยันการวินิจฉัยโรคและการศึกษารังสี เป็นการเปรียบเทียบให้เห็นอย่างชัดเจนระหว่างอัตราการรอดชีพของทั้งสองเพศ

5. สรุป

การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าผู้ป่วยมะเร็งลำไส้ใหญ่เพศชายมีอัตราการรอดชีพ 5 ปี ร้อยละ 40.23 ผู้ป่วยเพศหญิงมีอัตราการรอดชีพ 5 ปี ร้อยละ 33.63 และจะเห็นว่าผู้ป่วยเพศชายมีอัตราการรอดชีพในระยะ 5 ปี สูงกว่าผู้ป่วยเพศหญิง

6. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงพยาบาลร้อยเอ็ดที่อนุญาตให้ใช้ข้อมูล เพื่อใช้ในการวิจัย และขอขอบพระคุณหัวหน้าและเจ้าหน้าที่หน่วยทะเบียนมะเร็งโรงพยาบาลร้อยเอ็ดทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์และให้การสนับสนุนข้อมูลเพื่อใช้ในการวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. Agüero, F., Murta-Nascimento, C., Gallén, M., Andreu-García, M., Pera, M., Hernández, C., ... Macià, F. (2012). Colorectal cancer survival: results from a hospital-based cancer registry. *Revista Espanola De Enfermedades Digestivas: Organo Oficial De La Sociedad Espanola De Patologia Digestiva*, 104(11), 572–577.
2. Ahmed, S., Leis, A., Fields, A., Chandra-Kanthan, S., Haider, K., Alvi, R., ... Pahwa, P. (2014). Survival impact of surgical resection of primary tumor in patients with stage IV colorectal cancer: results from a large population-based cohort study. *Cancer*, 120(5), 683–691.
3. Akhter, M., Kuriyama, S., Nakaya, N., Shimazu, T., Ohmori, K., Nishino, Y., ... Tsuji, I. (2007). Alcohol consumption is associated with an increased risk of distal colon and rectal cancer in Japanese men: the Miyagi Cohort Study. *European Journal of Cancer (Oxford, England: 1990)*, 43(2), 383–390.
4. Andrieu, N., Launoy, G., Guillois, R., Ory-Paoletti, C., & Gignoux, M. (2004). Estimation of the familial relative risk of cancer by site from a French population based family study on colorectal cancer (CCREF study). *Gut*, 53(9), 1322–1328.
5. Bongaerts, B. W. C., de Goeij, A. F. P. M., Wouters, K. A. D., van Engeland, M., Gottschalk, R. W. H., Van Schooten, F. J., ... Weijenberg, M. P. (2011). Alcohol consumption, alcohol dehydrogenase 1C (ADH1C) genotype, and risk of colorectal cancer in the Netherlands Cohort Study on diet and cancer. *Alcohol (Fayetteville, N.Y.)*, 45(3), 217–225.
6. Bray, F., Ferlay, J., Soerjomataram, I., Siegel, R. L., Torre, L. A., & Jemal, A. (2018). Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 68(6), 394–424.
7. Chatenoud, L., Bertuccio, P., Bosetti, C., Malvezzi, M., Levi, F., Negri, E., & La Vecchia, C. (2014). Trends in mortality from major cancers in the Americas: 1980–2010. *Annals of Oncology: Official Journal of the European Society for Medical Oncology*, 25(9), 1843–1853.
8. Eren, T., Burcu, B., Tombalak, E., Ozdemir, T., Leblebici, M., Ozemir, I. A., ... Alimoglu, O. (2016). Clinical Significance of the Glasgow Prognostic Score for Survival after Colorectal Cancer Surgery. *Journal of Gastrointestinal Surgery: Official Journal of the Society for Surgery of the Alimentary Tract*, 20(6), 1231–1238.
9. Karagkounis, G., Thai, L., Mace, A. G., Wiland, H., Pai, R. K., Steele, S. R., ... Kalady, M. F. (2019). Prognostic Implications of Pathological Response to Neoadjuvant Chemoradiation in Pathologic Stage III Rectal Cancer. *Annals of Surgery*, 269(6), 1117–1123.
10. Limburg, P. J., Vierkant, R. A., Cerhan, J. R., Yang, P., Lazovich, D., Potter, J. D., & Sellers, T. A. (2003). Cigarette smoking and colorectal cancer: long-term, subsite-specific risks in a cohort study of postmenopausal women. *Clinical Gastroenterology and Hepatology: The Official Clinical Practice Journal of the American Gastroenterological Association*, 1(3), 202–210.
11. Moghimi-Dehkordi, B., Safaee, A., & Zali, M. R. (2008). Prognostic factors in 1,138 Iranian colorectal cancer patients. *International Journal of Colorectal Disease*, 23(7), 683–688.
12. Parkin, D. M., Bray, F., Ferlay, J., & Pisani, P. (2005). Global cancer statistics, 2002. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 55(2), 74–108.
13. Pham, T.-M., Fujino, Y., Kikuchi, S., Tamakoshi, A., Matsuda, S., & Yoshimura, T. (2010). Dietary patterns and risk of stomach cancer mortality: the Japan collaborative cohort study. *Annals of Epidemiology*, 20(5), 356–363. [Online] <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2010.02.002>

14. Peng, H-X, Lin, K., He B-S et al. (2016). Platelet-to-lymphocyte ratio could be a promising prognostic biomarker for survival of colorectal cancer: a systematic review and meta-analysis. *FEBS Open Bio* 2016; 6(7):742–50.
15. Qiu, B., Ding, P.-R., Cai, L., Xiao, W.-W., Zeng, Z.-F., Chen, G., ... Gao, Y.-H. (2016). Outcomes of preoperative chemoradiotherapy followed by surgery in patients with unresectable locally advanced sigmoid colon cancer. *Chinese Journal of Cancer*, 35(1), 65.
16. Rasouli, M. A., Moradi, G., Roshani, D., Nikkhoo, B., Ghaderi, E., & Ghaytasi, B. (2017). Prognostic factors and survival of colorectal cancer in Kurdistan province, Iran: A population-based study (2009-2014). *Medicine*, 96(6), e5941.
17. Stelzner, S., Radulova-Mauersberger, O., Zschuppe, E., Kittner, T., Abolmaali, N., Puffer, E., ... Witzigmann, H. (2019). Prognosis in patients with synchronous colorectal cancer metastases after complete resection of the primary tumor and the metastases. *Journal of Surgical Oncology*. [Online] <https://doi.org/10.1002/jso.25578>
18. Siewchaisakul, P., Suwanrungruang, K., Poomphakwaen, K. S. & et al. (2016). Lack of Association between an XRCC1 Gene Polymorphism and Colorectal Cancer Survival in Thailand. *Asia Pacific Journal of Cancer Prevention APJCP*, 17(4), 2055–60.
19. Torre, L. A., Bray, F., Siegel, R. L., Ferlay, J., Lortet-Tieulent, J., & Jemal, A. (2015). Global cancer statistics, 2012. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 65(2), 87–108.
20. Yuan, Y., Li, M.-D., Hu, H.-G., Dong, C.-X., Chen, J.-Q., Li, X.-F., ... Shen, H. (2013). Prognostic and survival analysis of 837 Chinese colorectal cancer patients. *World Journal of Gastroenterology*, 19(17), 2650–2659.

การศึกษาผลการเตรียมความสะอาดลำไส้ก่อนการส่องกล้องตรวจลำไส้ใหญ่ ในผู้ป่วยที่เข้าร่วมโครงการตรวจคัดกรองมะเร็งลำไส้ใหญ่ได้ตรง

An Outcome Study of Colon Cleansing before Colonoscopy among Patients of Colorectal Cancer Screening Project

Received : June 13, 2018
Revised : September 5, 2019
Accepted : October 4, 2019

อัฉรา ศรีรักษา, พย.บ. (Achara Srirugsar, B.N.S.)¹
นันทิพัฒน์ พัฒนโชติ, ส.ด. (Nuntiput Putthanachote, Dr.P.H.)^{2*}
ณรงค์ชัย สังชา, พ.บ. (Narongchai Sangsa, M.D.)³

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาความสะอาดของลำไส้ใหญ่ด้วยวิธีการให้ยา Sodiumphosphate solution (Swiff®) 2 ครั้งร่วมกับการสวนอุจจาระและการให้ยา Swiff® 3 ครั้งไม่สวนอุจจาระและค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้ง 2 วิธี

วิธีการศึกษา: การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาโดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเวชระเบียนของผู้ป่วยที่เข้ารับการตรวจคัดกรองโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ในโครงการตรวจคัดกรองมะเร็งลำไส้ใหญ่ได้ตรงที่โรงพยาบาลร้อยเอ็ด ระหว่างวันที่ 1 ถึง 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2560 จำนวน 130 ราย แบ่งผู้ป่วยออกเป็น 2 กลุ่ม คือ **กลุ่มที่ 1** เตรียมความสะอาดลำไส้ใหญ่ด้วยการให้ยา Swiff® 45cc. จำนวน 2 ครั้ง ร่วมกับการสวนอุจจาระ จำนวน 72 ราย และ **กลุ่มที่ 2** เตรียมความสะอาดลำไส้ใหญ่ด้วยการให้ยา Swiff® 45cc. จำนวน 3 ครั้ง และไม่สวนอุจจาระ จำนวน 58 ราย การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา

ผลการศึกษา: ผู้ป่วยกลุ่มที่ 1 ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงร้อยละ 62.50 อายุเฉลี่ย 59.98 ปี (SD = 6.35) ผลการการส่องกล้องลำไส้พบว่าความสะอาดของลำไส้กลุ่มที่ 1 ความสะอาด Very poor ร้อยละ 1.38 Poor ร้อยละ 12.50 Fair ร้อยละ 37.50 Good ร้อยละ 47.22 และ Excellent ร้อยละ 1.38 ผู้ป่วยกลุ่มที่ 2 รายส่วนใหญ่เป็นเพศชายร้อยละ 51.72 อายุเฉลี่ย 60.45 ปี (SD=6.35) ความสะอาดของลำไส้ด้วยการทำ Swiff® 3 ความสะอาด Poor ร้อยละ 1.72 Fair ร้อยละ 17.24 Good ร้อยละ 62.06 และ Excellent ร้อยละ 18. ส่วนค่าใช้จ่ายในการเตรียมผู้ป่วยด้วย Swiff® 2 ครั้งสำหรับห้องสามัญ 4,165 บาท ห้องพิเศษ 4,127.50 บาท ส่วนการทำ Swiff® 3 ครั้งสำหรับห้องสามัญ 4,465 บาท ห้องพิเศษ 4,427.50 บาท **กล่าวโดยสรุป** การเตรียมความสะอาดของลำไส้ด้วยวิธีการให้ยา Swiff® 3 ครั้งและไม่สวนอุจจาระ ความสะอาดของลำไส้ระดับ Good และระดับ Excellent มีมากกว่าการเตรียมด้วยการให้ยา Swiff® 2 ครั้งและสวนอุจจาระก่อนนอน ส่วนค่าใช้จ่ายต่างกันเล็กน้อย

คำสำคัญ: การเตรียมความสะอาดลำไส้ใหญ่, การส่องกล้องลำไส้, มะเร็งลำไส้ใหญ่ได้ตรง

¹ กลุ่มงานศัลยกรรม โรงพยาบาลร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด
(Devision of surgery, RoiEt Hospital, Roi Et Province, Thailand.)

² สำนักงานวิจัย โรงพยาบาลร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด
(Research Office, RoiEt hospital, Roi Et province, Thailand.)

³ กลุ่มงานอายุรกรรม โรงพยาบาลร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด
(Division of Medicine, RoiEt Hospital, Roi Et Province, Thailand.)

* ผู้เขียนหลัก (Corresponding author)
E-mail: nuntiput101@gmail.com

Abstract

Objective: The aim of the study was to compare outcome of colon cleansing by Sodiumphosphate solution Swiff® 2 times with soap suds enema and Swiff® 3 times with non-soap suds enema before colonoscopy and cost of 2 methods.

Methods: This study was a descriptive research. Data were collected from medical records of patients in the colorectal cancer screening project at RoiEt Hospital from 1 to 31 July, 2017. The total numbers of study subjects were 130 cases, divided into 2 groups. Of 72 patients in group one was cleansing colon by Swiff® 45cc. 2 times, 2.00 pm. and 06.00 pm., with soap suds enema. Group two, 58 cases, were cleansing colon by Swiff® 45cc. 3 times, 2.00 pm., 06.00 pm. and 04.00 am. with non-soap suds enema. Descriptive statistics were used in the study for analysis.

Results: Of 72 cases in group one, most of them were female 62.50 %, mean age 59.98 years (SD = 6.35). The colonoscopic visualization were: Very poor 1.38%, Poor 12.50%, Fair 37.50%, Good 47.22%, and Excellent 1.38%. Of 58 cases in group two most of them were male 51.72 %, mean age 60.45 years (SD = 6.35). The colon cleansing results were: Poor 1.72%, Fair 17.24%, Good 62.06%, and Excellent 18.96%. The cost per case among patients in group 1 staying in common room was 4,165 Bath, private room 4,127.50 Bath, while the cost per case among patients in group 2, staying in common room, was 4,465 Bath and private room was 4,427.50 Bath. In conclusion, this study revealed that the percentage of good and excellent of colon cleansing preparations by Swiff® 3 times and non-soap suds enema (group 2) were higher than preparations by Swiff® 2 times and soap suds enema (group 1). Whereas, the cost of the two methods were not significant difference.

Keywords: colon cleansing preparations, colonoscopy, colorectal cancer

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรคมะเร็งเป็นเป็นปัญหาสำคัญทั่วโลกคาดการณ์ว่ามีผู้ป่วยที่ยังมีชีวิตอยู่จำนวน 22 ล้านคน คาดว่าในปี ค.ศ. 2030 จะมีผู้ป่วยมะเร็งรายใหม่จากทั่วโลก 22.2 ล้านคน (Parkin, 2001; Bray, Jemal, Grey, Ferlay, & Forman, 2012) และคาดว่าในปี ค.ศ. 2050 ทวีปเอเชียจะมีผู้ป่วยมะเร็งรายใหม่ 7.8 ล้านคน (Yang et al., 2004) สถิติจากทั่วโลกในปี ค.ศ. 2000 มีผู้ป่วยโรคมะเร็งลำไส้จำนวน 945,000 ราย เสียชีวิต 492,000 ซึ่งจัดได้ว่ามะเร็งลำไส้เป็นปัญหาทางด้านสาธารณสุขที่สำคัญทั่วโลก (Parkin, Bray, & Devesa, 2001; Parkin, 2001) ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งลำไส้ที่สำคัญได้แก่การสูบบุหรี่ (Leufkens et al., 2011; Limburg et al., 2003) การดื่มแอลกอฮอล์ (Akhter et al., 2007; Bongaerts et al., 2011) โรคเบาหวาน (Pham et al., 2010) การอักเสบของลำไส้ (Chan, Ogino, Giovannucci, & Fuchs, 2011) การมีญาติสายตรงในครอบครัวเป็นโรคมะเร็งลำไส้ (Andrieu, Launoy, Guillois, Ory-Paoletti, & Gignoux, 2003; Andrieu, Launoy, Guillois, Ory-Paoletti, & Gignoux, 2004) โรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ลำไส้ใหญ่เป็นโรคที่เป็นสาเหตุของการเสียชีวิตของคนไทยติดอันดับ 1 ใน 10 ของโรคมะเร็ง (Vatanasapt et al., 1995) อุบัติการณ์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงปี ค.ศ.1985-2004 พบมีผู้ป่วย 1,809 ราย ผู้ป่วยส่วนมากมีอายุระหว่าง 35-75 ปี (Suwanrungruang et al., 2006) ข้อมูลจากหน่วยทะเบียนมะเร็งโรงพยาบาลร้อยเอ็ดระหว่างปี พ.ศ. 2550 ถึง 2558 พบว่ามีผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ลำไส้ตรงจำนวน 1,093 ราย โดยในปัจจุบันได้มีโครงการตรวจคัดกรองโรคมะเร็งลำไส้ในประชากรกลุ่มเสี่ยงของในจังหวัดร้อยเอ็ด

การทำความเข้าใจความสะอาดลำไส้ใหญ่เพื่อการส่องกล้องลำไส้เป็นขั้นตอนที่ทำให้ลำไส้สะอาดปราศจากอุจจาระและน้ำอุจจาระมีส่วนสำคัญมากที่จะช่วยให้การวินิจฉัยโรคได้แม่นยำมากขึ้น ถ้าลำไส้ไม่สะอาดอาจทำให้การวินิจฉัยโรคผิดพลาดได้ ซึ่งในปัจจุบันการเตรียมลำไส้ก่อนส่องกล้องลำไส้ในผู้ป่วยของโรงพยาบาลร้อยเอ็ดมีด้วยกัน 2 วิธี คือแบบสวนอุจจาระกับแบบไม่สวนอุจจาระทั้งนี้การเลือกวิธีการเตรียมลำไส้ของผู้ป่วยขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของแพทย์ผู้ทำการรักษาดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาเปรียบเทียบผลของการเตรียมความสะอาดของลำไส้ทั้ง 2 วิธีว่ามีความแตกต่างของความสะอาดของลำไส้หรือไม่และที่ผ่านมายังไม่เคยมีงานวิจัยที่เปรียบเทียบทั้ง 2 วิธีดังกล่าว

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาความสะอาดของลำไส้ใหญ่ด้วยวิธีการให้ยา Swiff® 2 ครั้งร่วมกับการสวนอุจจาระและการให้ยา Swiff® 3 ครั้งไม่สวนอุจจาระและค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้ง 2 วิธี

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 รูปแบบการศึกษา

เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาโดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเวชระเบียนผู้ป่วยที่เข้ามารับการตรวจคัดกรองมะเร็งลำไส้ใหญ่ลำไส้ตรงโดยการส่องกล้องลำไส้ที่โรงพยาบาลร้อยเอ็ด

3.2 ประชากรศึกษา

ประชากรศึกษา คือ ประชากรกลุ่มเสี่ยงมีอายุระหว่าง 50-70 ปี ในจังหวัดร้อยเอ็ดที่เข้าร่วมโครงการตรวจคัดกรองโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ลำไส้ตรงระหว่างวันที่ 1 ถึง 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2560

3.3 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้คือประชากรกลุ่มเสี่ยงมีอายุระหว่าง 50-70 ปี ที่ได้รับการตรวจคัดกรองมะเร็งลำไส้ใหญ่ลำไส้ตรงที่ให้ผลตรวจเลือดแฝงในอุจจาระเป็นบวกระหว่างวันที่ 1 ถึง 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2560 โดยการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาและเก็บรวบรวมข้อมูลจากเวชระเบียนผู้ป่วยทั้งหมดที่เข้ารับการตรวจส่องกล้องลำไส้ในช่วงดำเนินการโครงการจึงไม่มีการคำนวณขนาดตัวอย่าง

เกณฑ์การคัดเลือก (inclusion criteria)

ผู้ป่วยมีอายุระหว่าง 50-70 ปี ที่ให้ผลการตรวจเลือดแฝงในอุจจาระเป็นบวกผ่านการตรวจร่างกาย ตรวจเลือด ตรวจเอกซเรย์ ตรวจคลื่นหัวใจเป็นปกติ

เกณฑ์การคัดออก (exclusion criteria)

ปัจจัยที่อาจจะมีผลต่อการ success colonoscopy เช่น สงสัยเป็น tumor obstruction และผู้ป่วยที่เป็นโรคไตวายเรื้อรัง

3.4 การแบ่งกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสืบค้นเวชระเบียน

กลุ่มที่ 1 เป็นผู้ป่วยที่บันทึกในเวชระเบียนว่าได้รับการเตรียมความสะอาดลำไส้ใหญ่โดยให้ยา Swiff® จำนวน 45 cc. 2 ครั้ง (เวลา 14.00 น. และ 18.00 น.) ร่วมกับการสวนอุจจาระก่อนนอนจำนวน 72 ราย

กลุ่มที่ 2 เป็นผู้ป่วยที่บันทึกในเวชระเบียนว่าได้รับการเตรียมความสะอาดลำไส้ใหญ่โดยให้ยา Swiff® 45 cc. จำนวน 3 ครั้ง (เวลา 14.00 น. 18.00 น. และ 04.00 น.) และไม่สวนอุจจาระก่อนการส่องกล้องผู้ป่วยจำนวน 58 ราย

3.5 ขั้นตอนการเตรียมความสะอาดลำไส้ใหญ่ไส้ตรงก่อนทำการส่องกล้อง

3.5.1 เตรียมความสะอาดลำไส้ใหญ่ก่อนส่องกล้องโดยวิธีที่ 1

1. รับประทานอาหารอ่อน ย่อยง่าย เช่นข้าวต้มหรือโจ๊ก 3 วันก่อนส่องกล้อง

2. ก่อนวันส่องกล้อง ให้ยาระบาย อาหารมื้อเย็นก่อนวันส่องกล้อง งดทุกชนิดดื่มได้แต่น้ำใสๆ น้ำเปล่า น้ำขิงชุปใสเท่านั้น

เวลา 14.00 น. ครั้งที่ 1 รับประทานยาระบาย Swiff® 45 cc. ตามด้วยน้ำ 1,000 cc. หรือจะผสมดื่มและดื่มให้หมดใน 20-30 นาที

เวลา 18.00 น. ครั้งที่ 2 รับประทานยาระบาย Swiff® 45 cc. ตามด้วยน้ำ 1,000 cc. หรือจะผสมดื่มและดื่มให้หมดใน 20-30 นาที

เวลา 20.00 น. สวนอุจจาระด้วยน้ำสบู่ SSE

3. ก่อนนอนให้ยา Ativan 0.5 mg จำนวน 2 เม็ด

4. งดน้ำและอาหารหลังเที่ยงคืน

5. เริ่มให้ 5%D/N/2 1,000 CC. IV drip 80 cc./hrs บริเวณแขนขวา เวลา 07.00 น.

3.5.2 เตรียมความสะอาดลำไส้ใหญ่ก่อนส่องกล้องโดยวิธีที่ 2

1. รับประทานอาหารอ่อน ย่อยง่าย เช่นข้าวต้มหรือโจ๊ก 3 วันก่อนส่องกล้อง

2. ก่อนวันส่องกล้อง ให้ยาระบาย อาหารมื้อเย็นก่อนวันส่องกล้อง งดทุกชนิดดื่มได้แต่น้ำใสๆ น้ำเปล่า น้ำขิง ชุปใสเท่านั้น

เวลา 14.00 น. ครั้งที่ 1 รับประทานยาระบาย Swiff® 45 cc. ตามด้วยน้ำ 1,000 cc. หรือผสมดื่มและดื่มให้หมดใน 20-30 นาที

เวลา 18.00 น. ครั้งที่ 2 รับประทานยาระบาย Swiff® 45 cc. ตามด้วยน้ำ 1,000 cc. หรือ ผสมดื่มและดื่มให้หมดใน 20-30 นาที

เวลา 20.00 น. ไม่สวนอุจจาระ

เวลา 04.00 น. ครั้งที่ 3 รับประทานยาระบาย Swiff® 45 cc. ตามด้วยน้ำ 1,000 cc. หรือผสมดื่มและดื่มให้หมดใน 20-30 นาที

3. ก่อนนอนให้ยา Ativan 0.5 mg จำนวน 2 เม็ด

4. งดน้ำและอาหารหลังเที่ยงคืน

5. Start 5%D/N/2 1,000 CC. IV drip 80 cc./hrs บริเวณแขนขวา เวลา 07.00 น.

3.6 การตรวจสอบกล้องลำไส้

กระบวนการเตรียมผู้ป่วยก่อนการส่องกล้อง กระบวนการตรวจสอบกล้องลำไส้และกระบวนการรักษาดำเนินการตามมาตรฐานวิชาชีพโดยมีพยาบาลวิชาชีพเป็นผู้ดำเนินการเตรียมผู้ป่วย มีศัลยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ 1 คน และอายุรแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ 1 คนเป็นผู้ตรวจสอบกล้องลำไส้ เป็นผู้ประเมิน ตัดสินใจและบันทึกผลการตรวจความสะอาดของลำไส้ผู้ป่วย

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือแบบฟอร์มเก็บข้อมูลจากเวชระเบียนผู้ป่วย

4.2 การประเมินความสะอาดของลำไส้

การประเมินความสะอาดของลำไส้แบ่งเป็น 5 ระดับ ได้แก่

- (1) Very poor คือลำไส้มีอุจจาระมาก
- (2) Poor คือลำไส้มีเนื้ออุจจาระบ้างปนกับน้ำอุจจาระ
- (3) Fair คือลำไส้มีน้ำอุจจาระปนอยู่มาก
- (4) Good คือลำไส้มีน้ำอุจจาระปนอยู่บ้าง และ
- (5) Excellent คือลำไส้สะอาด

4.3 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่สนใจในการศึกษาครั้งนี้ คือ ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย ได้แก่ อายุ เพศ สถานภาพสมรส ค่าดัชนีมวลกาย ความสะอาดลำไส้ใหญ่ และค่าใช้จ่ายทั้งห้องพิเศษและห้องสามัญ

4.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นสถิติเชิงพรรณนา ประกอบด้วย ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.5 ข้อพิจารณาด้านจริยธรรมในการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ได้ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลร้อยเอ็ด เลขที่ 016/2561

5. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

5.1 ผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย

ผู้ป่วยกลุ่มที่ 1 เป็นผู้ป่วยที่มีการเตรียมความสะอาดลำไส้ใหญ่โดยให้ยา Swiff® จำนวน 45cc. 2 ครั้งเวลา 14.00 น. และ 18.00 น. ร่วมกับการสวนอุจจาระก่อนนอนจำนวน 72 ราย พบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 62.50 มีอายุเฉลี่ย 59.98 ปี มีสถานภาพสมรสคู่ร้อยละ 63.89

ผู้ป่วยกลุ่มที่ 2 เป็นผู้ป่วยที่มีการเตรียมความสะอาดลำไส้ใหญ่โดยให้ยา Swiff® 45 cc. จำนวน 3 ครั้งเวลา 14.00 น. 18.00 น. และ 04.00 น. และไม่สวนอุจจาระก่อนการส่องกล้อง จำนวน 58 ราย พบว่าส่วนมากเป็นเพศชาย ร้อยละ 51.72 มีอายุเฉลี่ย 60.45 ปี มีสถานภาพสมรสคู่ร้อยละ 63.79 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย

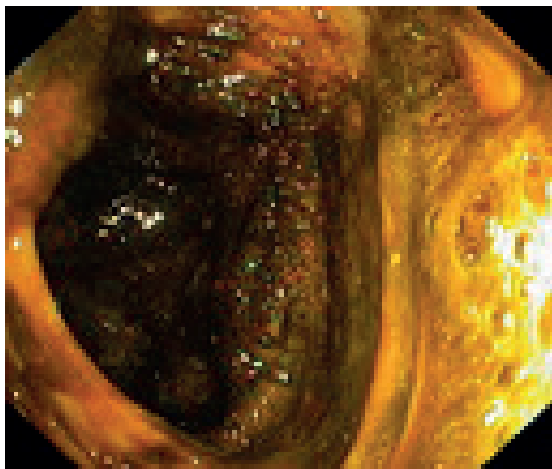
ตัวแปร	กลุ่มที่ 1 (n=72) จำนวน (ร้อยละ)	กลุ่มที่ 2 (n=58) จำนวน (ร้อยละ)
เพศ		
ชาย	27(37.50)	30 (51.72)
หญิง	45(62.50)	28 (48.28)
อายุ(ปี)		
<55	16 (22.22)	18 (31.03)
56-60	24 (33.33)	9 (15.52)
61-65	16 (22.22)	15 (25.86)
>65	16 (22.22)	26 (27.59)
mean+SD	59.98+6.35	60.45+6.35
Min: Max	49:76	50:72
สถานภาพสมรส		
โสด	6 (8.34)	5 (8.62)
คู่	46 (63.89)	37 (63.79)
หม้าย/หย่าร้าง	20 (27.78)	16 (27.58)

ผลความสะอาดของลำไส้

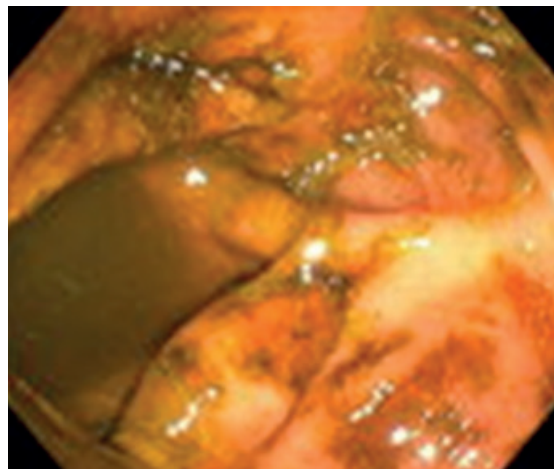
ผลความสะอาดของลำไส้จากการส่องกล้องลำไส้ทั้ง 2 วิธีพบว่าความสะอาดของลำไส้ด้วยการทำ Swiff® 3 ครั้งและไม่สวนอุจจาระ พบว่าร้อยละความสะอาดของลำไส้ระดับ Good และ Excellent สูงกว่าการทำ Swiff® 2 ครั้งและสวนอุจจาระ ข้อมูลแสดงในตารางที่ 2 และภาพที่ 1-5 แสดงระดับความสะอาดของการเตรียม Bowel ของผู้ป่วยที่เข้าร่วมโครงการตรวจคัดกรองมะเร็งลำไส้ใหญ่ได้ตรง

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบความสะอาดของลำไส้ทั้งสองกลุ่ม

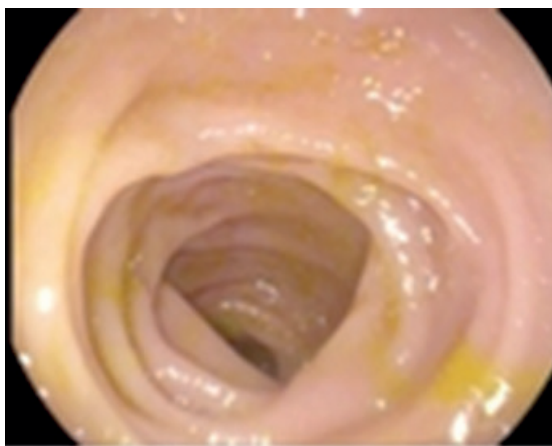
ความสะอาดลำไส้	กลุ่มที่ 1 จำนวน (ร้อยละ)	กลุ่มที่ 2 จำนวน (ร้อยละ)
Very poor	1(1.38)	-
Poor	9(12.50)	1(1.72)
Fair	27(37.50)	10(17.24)
Good	34(47.22)	36(62.06)
Excellent	1(1.38)	11(18.96)



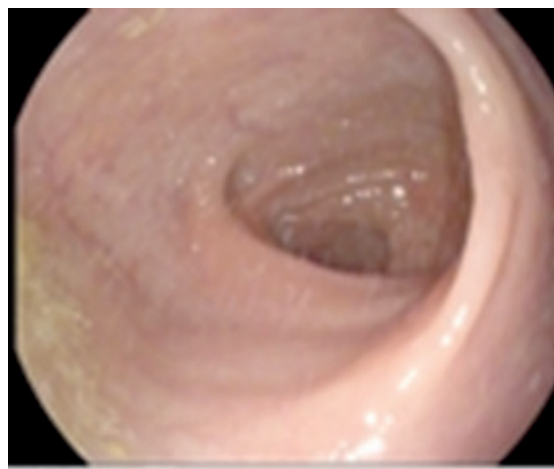
ภาพที่ 1 แสดงความสะอาดของ Bowel มีอุจจาระมาก
ไม่สามารถตรวจได้ (Very poor)



ภาพที่ 2 แสดงความสะอาดของ Bowel มีเนื้อ
ปนกับน้ำอุจจาระ ตรวจได้แต่ไม่สมบูรณ์ (Poor)



ภาพที่ 3 แสดงความสะอาดของ Bowel มีน้ำอุจจาระ
ปนอยู่บ้าง สะอาด ตรวจสมบูรณ์ (Fair)



ภาพที่ 4 แสดงความสะอาดของ Bowel สะอาดดี
มีน้ำอุจจาระปนอยู่บ้าง สะอาด ตรวจสมบูรณ์ (Good)



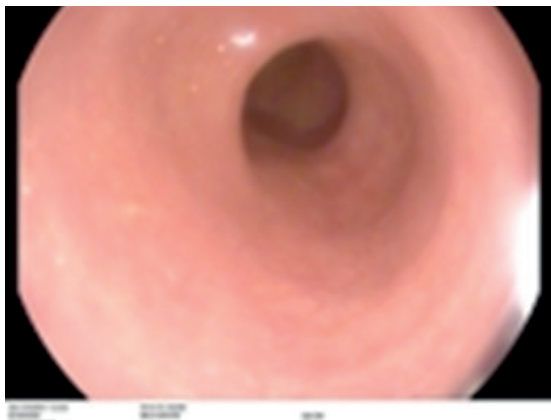
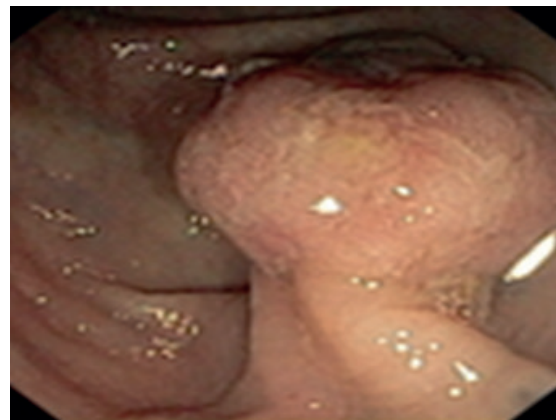
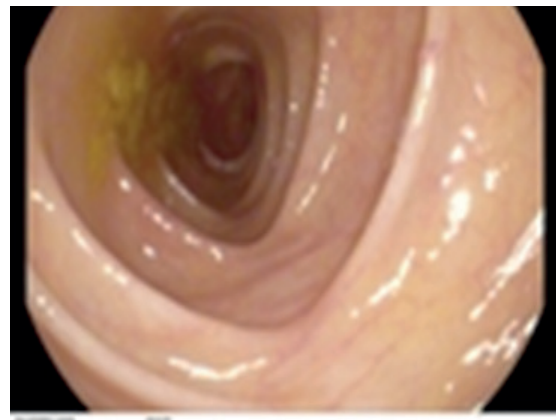
ภาพที่ 5 แสดงความสะอาดของ Bowel สะอาดดีมาก
สะอาด ตรวจสมบูรณ์ (Excellent)

ผลการตรวจสอบกล้องลำไส้ใหญ่ของผู้ป่วยข้อมูลจากเวชระเบียน

ผลการตรวจสอบกล้องลำไส้ใหญ่ของผู้ป่วยกลุ่มที่ 1 จำนวน 72 รายไม่พบสิ่งผิดปกติร้อยละ 43.06 พบว่ามี polyp ร้อยละ 43.06 Hemorrhoid ร้อยละ 6.94 Diverticulitis ร้อยละ 5.56 และTubular adenoma ร้อยละ 1.39 ผลการตรวจผู้ป่วยกลุ่มที่ 2 จำนวน 58 รายไม่พบสิ่งผิดปกติร้อยละ 37.93 พบว่ามี Polyp ร้อยละ 50.00 Hemorrhoid ร้อยละ 1.72 Diverticulitis ร้อยละ 8.62 และ Carcinoma ร้อยละ 1.72 ข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 3 ภาพที่ 6-11 แสดงผลการตรวจสอบกล้องลำไส้ใหญ่ของผู้ป่วยที่เข้าร่วมโครงการตรวจคัดกรองมะเร็งลำไส้ใหญ่ได้ตรง

ตารางที่ 3 ผลการตรวจสอบกล้องลำไส้ใหญ่ของผู้ป่วยทั้ง 2 กลุ่ม

ผลการส่องกล้องลำไส้	กลุ่มที่ 1 จำนวน(ร้อยละ)	กลุ่มที่ 2 จำนวน(ร้อยละ)
Normal	31(43.06)	22(37.93)
Polyp	31(43.06)	29(50.00)
Hemorrhoid	5(6.94)	1(1.72)
Diverticulitis	4(5.56)	5(8.62)
Tubular adenoma	1(1.39)	-
Carcinoma	-	1(1.72)

**ภาพที่ 6** แสดงผลการส่องกล้องลำไส้ที่ปกติ (normal)**ภาพที่ 7** แสดงผลการส่องกล้องลำไส้พบ Polyp**ภาพที่ 8** แสดงผลการส่องกล้องลำไส้พบ Internal haemorrhoid**ภาพที่ 9** แสดงผลการส่องกล้องลำไส้พบ Diverticulitis



ภาพที่ 10 แสดงผลการส่องกล้องลำไส้พบ Tubular Adenoma



ภาพที่ 11 แสดงผลการส่องกล้องลำไส้พบ Carcinoma

ค่าใช้จ่ายในการเตรียมความสะอาดลำไส้

ค่าใช้จ่ายในการเตรียมความสะอาดลำไส้ของผู้ป่วยที่เข้ารับบริการที่ห้องสามัญกลุ่มที่ 1 มีค่าใช้จ่ายรวม 4,165 บาทต่อ 1 ราย กลุ่มที่ 2 มีค่าใช้จ่ายรวม 4,127.50 บาทต่อ 1 ราย ผู้ป่วยที่เข้ารับบริการที่ห้องพิเศษกลุ่มที่ 1 มีค่าใช้จ่ายรวม 4,465.00 บาทต่อ 1 ราย กลุ่มที่ 2 มีค่าใช้จ่ายรวม 4,427.50 บาทต่อ 1 ราย (ตารางที่ 4 และ 5)

ตารางที่ 4 ค่าใช้จ่ายในการเตรียมความสะอาดลำไส้ในหอผู้ป่วยสามัญ

รายการค่าใช้จ่าย	กลุ่มที่ 1 ห้องสามัญ (บาท)	กลุ่มที่ 2 ห้องสามัญ (บาท)
Swiff®*	85	127.50
ยานอนหลับ	1	1
สารน้ำ	76	76
ค่าหัตถการ	3,200	3,200
ค่าเวชภัณฑ์	23	23
ค่าบริการพยาบาล	300	300
ค่าห้องสามัญ	400	400
ค่าสวน	80	-
รวม	4,165	4,127.50

*Swiff® 90 cc. สำหรับกลุ่มที่ 1 และ Swiff® 135 cc. สำหรับกลุ่มที่ 2

ตารางที่ 5 ค่าใช้จ่ายในการเตรียมความสะอาดลำไส้ในหอผู้ป่วยพิเศษ

รายการค่าใช้จ่าย	กลุ่มที่ 1 ห้องพิเศษ (บาท)	กลุ่มที่ 2 ห้องพิเศษ (บาท)
Swiff®*	85	127.50
ยานอนหลับ	1	1
สารน้ำ	76	76
ค่าหัตถการ	3,200	3,200
ค่าเวชภัณฑ์	23	23
ค่าบริการพยาบาล	300	300
ค่าห้องพิเศษ	700	700
ค่าสวน	80	-
รวม	4,465	4,427.50

*Swiff® 90cc. สำหรับกลุ่มที่ 1 และ Swiff®135 cc. สำหรับกลุ่มที่ 2

5.2 อภิปรายผล

โรงพยาบาลร้อยเอ็ดเป็นโรงพยาบาลศูนย์ที่เปิดให้บริการผู้ป่วยในจังหวัดและจังหวัดใกล้เคียง ในแต่ละปีมีผู้เข้ารับบริการตรวจส่องกล้องลำไส้เป็นจำนวนมาก ปัจจุบันการเตรียมลำไส้ก่อนส่องกล้องของโรงพยาบาลร้อยเอ็ดมีด้วยกัน 2 วิธีคือการให้ยา Swiff® จำนวน 45 cc. 2 ครั้ง เวลา 14.00 และ 18.00 น. ร่วมกับการสวนอุจจาระก่อนนอน และการให้ยา Swiff® 45 cc. จำนวน 3 ครั้ง เวลา 14.00 18.00 และ 04.00 น. และไม่สวนอุจจาระ ทั้งนี้การเลือกใช้ในแต่ละวิธีขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของแพทย์ผู้ทำการรักษาโดยการวิจัยในครั้งนี้แสดงให้เห็นผลของการเตรียมความสะอาดของลำไส้ใหญ่ของทั้ง 2 วิธี และผลการศึกษาพบว่าวิธีไม่สวนอุจจาระมีร้อยละของความสะอาดของลำไส้ระดับ Good และ Excellent สูงดีกว่าวิธีการสวนอุจจาระสาเหตุอาจจะเป็นเนื่องมาจากการทานยา Swiff® 45 cc. จำนวน 3 ครั้ง ทำให้ผู้ป่วยการขับถ่ายของเสียที่ค้างอยู่ในลำไส้ได้มากกว่าการทานยา Swiff® จำนวน 45 cc. 2 ครั้ง ซึ่งการเตรียมความสะอาดลำไส้ผู้ป่วยก่อนการส่องกล้องลำไส้เป็นขบวนการที่มีความสำคัญมากที่จะทำให้แพทย์ตรวจพบความผิดปกติของลำไส้ หากการเตรียมลำไส้ไม่ดีอาจทำให้แพทย์วินิจฉัยผิดพลาดส่งผลให้ผู้ป่วยเสียโอกาสในการรักษา ซึ่งกระบวนการเตรียมความสะอาดลำไส้ของผู้ป่วยในแต่ละประเทศก็จะมีผลแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับบริบทของแต่ละพื้นที่ทั้งนี้ที่ผ่านมายังมีงานวิจัยเกี่ยวกับการเตรียมความสะอาดของลำไส้ด้วยสูตรยาต่างๆ เช่นการศึกษาที่ประเทศเกาหลีโดยการเปรียบเทียบการใช้ยา Oral sulfate solution กับ ascorbic acid plus polyethylene glycol โดยผลการศึกษาพบว่าการใช้ยา 2 ชนิดนี้ไม่มีผลแตกต่างกัน (Kwon, et al., 2019) การศึกษาที่ประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นการศึกษาเปรียบเทียบการใช้ยา oral sulfate solution ร่วมกับ 2 ลิตรของ sulfate-free electrolyte lavage solution เทียบกับ polyethylene glycol electrolyte lavage solution (PEG-ELS) plus ascorbic acid (PEG-EA) ผลพบว่าทั้ง 2 วิธีมีความปลอดภัยและสามารถใช้แทนกันได้ (Rex, McGowan, Cleveland, & Di Palma, 2014) ที่ประเทศอิตาลีเปรียบเทียบการใช้ polyethylene glycol-based 1 ลิตร กับ split-dose 4 ลิตรของ polyethylene glycol-based โดยพบว่ากลุ่มที่ใช้ 1 ลิตรมีความสะอาดของลำไส้ดีกว่า การใช้ split-dose 4 ลิตรของ polyethylene glycol-based (Pontone et al., 2018) ประเทศอิหร่านพบว่าการใช้ Soluble polyethylene glycol (PEG) กับ Senna or C-Lax ให้ผลไม่แตกต่างกัน (Khorasanynejad, Norouzi, Roshandel, & Besharat, 2017) การศึกษาเปรียบเทียบ

เทียบการให้อาหารเหลวกับการอาหารที่มีไฟเบอร์ต่ำที่ประเทศโปแลนด์พบว่าทั้งสองกลุ่มให้ผลไม่แตกต่างกัน (Mytyk et al., 2018) ประเทศเนเธอร์แลนด์เปรียบเทียบการใช้ sodium picosulphate with magnesium citrate (SPMC) กับ polyethylene glycol (PEG) and sodium phosphate (NaP) ผลการศึกษาพบว่าการใช้ SPMC ดีกว่าการใช้ PEG (van Lieshout, Munsterman, Eskes, Maaskant, & van der Hulst, 2017)

ส่วนค่าใช้จ่ายในการเตรียมความสะอาดลำไส้ของผู้ป่วยพบทั้ง 2 กลุ่มมีความแตกต่างกันไม่มากซึ่งการศึกษาในประเทศไทยยังไม่มีการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าใช้จ่ายทั้ง 2 วิธีนี้ สำหรับจุดแข็งของการศึกษาในครั้งนี้คือขั้นตอนการเตรียมผู้ป่วยมีพยาบาลวิชาชีพผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้เตรียมผู้ป่วยก่อนทำการส่องกล้อง และมีแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจส่องกล้องและเป็นผู้ประเมินผู้ป่วยทุกรายที่เข้ารับการตรวจ ส่วนข้อจำกัดของการศึกษาคือครั้งนี้เป็นการศึกษาที่ทดลองไม่ใช่วิธีการศึกษาแบบ Randomized controlled trial สำหรับข้อเสนอแนะในการศึกษาในครั้งต่อไปควรศึกษาเปรียบเทียบความปลอดภัยของผู้ป่วย เช่น electrolyte imbalance อาการข้างเคียงหรือความพึงพอใจของผู้ป่วยรวมถึงศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเตรียมความสะอาดของลำไส้

6. สรุป

การศึกษานี้แสดงให้เห็นการเตรียมความสะอาดของลำไส้ด้วยวิธีการให้ยา Sodium phosphate oral suspension 3 ครั้งและไม่สวนอุจจาระมีร้อยละความสะอาดของลำไส้ระดับ Good และ excellent สูงกว่าการเตรียมด้วยการให้ยา Sodium phosphate oral suspension 2 ครั้งและสวนอุจจาระก่อนนอนโดยค่าใช้จ่ายในการเตรียมผู้ป่วยทั้ง 2 กลุ่มมีความแตกต่างกันไม่มาก

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณนายแพทย์เกรียงไกร โกวิทางกูร อดีตผู้อำนวยการโรงพยาบาลร้อยเอ็ด สนับสนุนการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบพระคุณผู้ป่วยและแพทย์ พยาบาลและเจ้าหน้าที่กลุ่มงาน ศัลยกรรมทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. Akhter, M., Kuriyama, S., Nakaya, N., Shimazu, T., Ohmori, K., Nishino, Y., ... Tsuji, I. (2007). Alcohol consumption is associated with an increased risk of distal colon and rectal cancer in Japanese men: the Miyagi Cohort Study. *European Journal of Cancer (Oxford, England: 1990)*, 43(2), 383–390.
2. Andrieu, N., Launoy, G., Guillois, R., Ory-Paoletti, C., & Gignoux, M. (2003). Familial relative risk of colorectal cancer: a population-based study. *European Journal of Cancer (Oxford, England: 1990)*, 39(13), 1904–1911.
3. Andrieu, N., Launoy, G., Guillois, R., Ory-Paoletti, C., & Gignoux, M. (2004). Estimation of the familial relative risk of cancer by site from a French population based family study on colorectal cancer (CCREF study). *Gut*, 53(9), 1322–1328.
4. Bongaerts, B. W. C., de Goeij, A. F. P. M., Wouters, K. A. D., van Engeland, M., Gottschalk, R. W. H., Van Schooten, F. J., ... Weijenberg, M. P. (2011). Alcohol consumption, alcohol dehydrogenase 1C (ADH1C) genotype, and risk of colorectal cancer in the Netherlands Cohort Study on diet and cancer. *Alcohol (Fayetteville, N.Y.)*, 45(3), 217–225.
5. Bray, F., Jemal, A., Grey, N., Ferlay, J., & Forman, D. (2012). Global cancer transitions according to the Human Development Index (2008-2030): a population-based study. *The Lancet. Oncology*, 13(8), 790–801.
6. Chan, A. T., Ogino, S., Giovannucci, E. L., & Fuchs, C. S. (2011). Inflammatory markers are associated with risk of colorectal cancer and chemopreventive response to anti-inflammatory drugs. *Gastroenterology*, 140(3), 799–808, quiz e11.
7. Khorasanynejad, R., Norouzi, A., Roshandel, G., & Besharat, S. (2017). Bowel Preparation for a Better Colonoscopy Using Polyethylene Glycol or C-lax: A Double Blind Randomized Clinical Trial. *Middle East Journal of Digestive Diseases*, 9(4), 212–217.
8. Kwon, K. H., Lee, J. A., Lim, Y. J., Lee, B. J., Joo, M. K., & Sim, Y. R., et al. (2019) A prospective randomized clinical study evaluating the efficacy and compliance of oral sulfate solution and 2-L ascorbic acid plus polyethylene glycol. *Korean Journal of Internal Medicine*, 30:125-136.
9. Leufkens, A. M., Van Duijnhoven, FJB, Siersema, P. D., Boshuizen, H. C., Vrieling, A., Agudo, A, et al. Cigarette smoking and colorectal cancer risk in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition study. *Clinical Gastroenterology and Hepatology: The Official Clinical Practice Journal of the American Gastroenterological Association*, 9: 137–44.
10. Limburg, P. J., Vierkant, R. A., Cerhan, J. R., Yang, P., Lazovich, D., Potter, J. D., & Sellers, T. A. (2003). Cigarette smoking and colorectal cancer: long-term, subsite-specific risks in a cohort study of postmenopausal women. *Clinical Gastroenterology and Hepatology: The Official Clinical Practice Journal of the American Gastroenterological Association*, 1(3), 202–210.
11. Mytyk, A., Lazowska-Przeorek, I., Karolewska-Bochenek, K., Kakol, D., Banasiuk, M., Walkowiak, J., ... & Banaszkiwicz, A. (2018). Clear Liquid Versus Low-fibre Diet in Bowel Cleansing for Colonoscopy in Children: A Randomized Trial. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 66(5), 720–724.
12. Parkin, D. M. (2001). Global cancer statistics in the year 2000. *The Lancet Oncology*, 2(9), 533–543.
13. Parkin, D. M., Bray, F. I., & Devesa, S. S. (2001). Cancer burden in the year 2000. The global picture. *European Journal of Cancer (Oxford, England: 1990)*, 37 (Suppl 8), S4-66.

14. Pham, T.-M., Fujino, Y., Kikuchi, S., Tamakoshi, A., Matsuda, S., & Yoshimura, T. (2010). Dietary patterns and risk of stomach cancer mortality: the Japan collaborative cohort study. *Annals of Epidemiology*, 20(5), 356–363.
15. Pontone, S., Palma, R., Panetta, C., Eberspacher, C., Angelini, R., Pironi, D., ... & Pontone, P. (2018). Polyethylene glycol-based bowel preparation before colonoscopy for selected inpatients: A pilot study. *Journal of Digestive Diseases*, 19(1), 40–47.
16. Rex, D. K., McGowan, J., Cleveland, M. vB, & Di Palma, J. A. (2014). A randomized, controlled trial of oral sulfate solution plus polyethylene glycol as a bowel preparation for colonoscopy. *Gastrointestinal Endoscopy*, 80(3), 482–491.
17. Suwanrungruang, K., Wiangnon, S., Sriamporn, S., Sookprasert, A., Rangrikajee, D., Kamsa-Ard, S., ... & Usantia, P. (2006). Trends in incidences of stomach and colorectal cancer in Khon Kaen, Thailand 1985-2004. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention: APJCP*, 7(4), 623–626.
18. Yang, B. H., Parkin, D. M., Cai, L., & Zhang, Z. F. (2004). Cancer burden and trends in the asian pacific RIM region. *Annals of Epidemiology*, 14:596.
19. Van Lieshout, I., Munsterman, I. D., Eskes, A. M., Maaskant, J. M., & van der Hulst, R. (2017). Systematic review and meta-analysis: Sodium picosulphate with magnesium citrate as bowel preparation for colonoscopy. *United European Gastroenterology Journal*, 5(7), 917–943.
20. Vatanasapt, V., Martin, N., Sriplung, H., Chindavijak, K., Sontipong, S., Sriamporn, H., ... & Ferlay, J. (1995). Cancer incidence in Thailand, 1988-1991. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention: A Publication of the American Association for Cancer Research, Cosponsored by the American Society of Preventive Oncology*, 4(5), 475–483.

การพัฒนาแนวทางการป้องกันการติดเชื้อแผลหลังผ่าตัดหัวใจ

A Development of Guidelines for Prevention of Surgical Site Infection after Cardiac Surgery

อุทุมพร ศรีสถาพร, พย.ม. (Uthumporn Sristaporn, M.N.S.)^{1*}

เอธัส จิระเสวตกุล, พ.บ. (A-dhus Jirasavetakul, M.D.)²

อาภัสตรา สันประภา, พย.บ. (Apastra Sanprapa, B.N.S.)³

นัฐกรณ์ ชำธรรมมา, พย.บ. (Nathaporn Chathamma, B.N.S.)⁴

ธนเศรษฐ์ คลังกลาง, พย.บ. (Tanaset Klanglang, B.N.S.)⁵

หัตถยา สีถาล้า, พย.บ. (Hutthaya Seetala, B.N.S.)⁶

Received : November 12, 2019
Revised : December 13, 2019
Accepted : December 30, 2019

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแนวทางการป้องกันการติดเชื้อแผลหลังผ่าตัดหัวใจในโรงพยาบาลศูนย์

วิธีการศึกษา: เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม กลุ่มตัวอย่างได้แก่ บุคลากรสหวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง 27 คน ผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจ 90 คน ญาติ 84 คน รวม 201 คน ในโรงพยาบาลศูนย์แห่งหนึ่ง แบ่งการวิจัยเป็น 4 ระยะ คือ 1) ศึกษาสถานการณ์ปัจจัยเสี่ยงของการติดเชื้อ การดูแลบาดแผลและการดูแลหลังผ่าตัดหัวใจ 2) นำเสนอสถานการณ์และกำหนดแนวทางป้องกันการติดเชื้อแผลหลังผ่าตัดหัวใจ 3) ทดลองใช้ในหอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมหัวใจและทรวงอก 4) สรุปและประเมินผล เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ 1) แบบบันทึกข้อมูลสถานการณ์ 2) แบบสังเกตการปฏิบัติ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจ 4) แบบบันทึกข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกต ซักถาม ระดมความคิด และตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ การวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการศึกษา: พบว่าแนวทางการป้องกันการติดเชื้อแผลหลังผ่าตัดหัวใจมี 8 ประการคือ 1) การส่งต่อข้อมูลลักษณะแผลโดยพยาบาลทุกเวร 2) การประเมินและดูแลบาดแผล 3) การใช้ยาฆ่าเชื้อ 2% chlorhexidine in 70% alcohol 4) การใช้ผ้ารัดหน้าอก 5) การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วย 6) การให้ความรู้การปฏิบัติตัวแก่ญาติ 7) การเฝ้าระวังการติดเชื้อ และ 8) การจัดให้มีพยาบาลวิชาชีพในการติดตามประเมินผล **ผลการทดลองใช้**พบว่าผู้ปฏิบัติตามได้ ร้อยละ 92 ความพึงพอใจของบุคลากรอยู่ในระดับมากขึ้นไป ร้อยละ 100 ความพึงพอใจของผู้ป่วยและญาติในระดับมากขึ้นไป ร้อยละ 90 อัตราการติดเชื้อแผลผ่าตัดหัวใจลดลง จากร้อยละ 0.75 ในปี พ.ศ. 2559 เป็นร้อยละ 0.41 ในปี พ.ศ. 2560 ดังนั้นแนวทางการป้องกันการติดเชื้อแผลผ่าตัดที่ได้จากการศึกษานี้ จึงช่วยลดการติดเชื้อแผลหลังผ่าตัดหัวใจในหอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมหัวใจและทรวงอกได้

คำสำคัญ: การติดเชื้อแผลผ่าตัด, แนวทางป้องกันการติดเชื้อ, การผ่าตัดหัวใจ

^{1, 3, 4, 5, 6} หอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมหัวใจและทรวงอก โรงพยาบาลขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น
(Cardiovascular and thoracic Intensive Care Unit)

² หน่วยศัลยกรรมทรวงอก โรงพยาบาลขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น
(Cardiothoracic Surgery Unit KhonKaen Hospital KhonKaen Province)

* ผู้เขียนหลัก (Corresponding author)

E-mail: umijung13@gmail.com

Abstract

Objective: of the study was to develop guidelines for prevention of surgical site infection after cardiac surgery in a tertiary care center hospital.

Methods: This was a participatory action research study conducted in a tertiary care center hospital. They were 27 staffs in multidisciplinary team, 90 patients with heart surgery and 84 relatives, a total of 201 participants. The study conducted from January to September 2017, divided into 4 phases: **Phase 1:** studying the situation of risk factors of infection, wound care and postoperative care after heart surgery; **Phase 2:** presenting the situation and identifying guidelines; **Phase 3:** implementing of the guidelines at Cardiovascular-Thoracic Surgical Intensive Care Unit and **Phase 4:** making conclusion and evaluation. The tools used in the study were 1) data recording form of situation, 2) observation form for care practice, 3) satisfaction questionnaire and 4) demographic data form. Data were collected by observation, inquiry, brainstorming and answering a questionnaire. Percentage, mean, standard deviation and content analysis were used to analyze data.

Results of the study: displayed a guidelines for prevention of surgical site infection after Cardiac surgery consisted of 8 items; 1) data of wound transferring each shift, 2) wound care and evaluation, 3) wound dressing with 2% chlorhexidine in 70% alcohol, 4) applying chest band, 5) controlling of blood sugar, 6) providing health education, 7) Surgical site infection surveillance, and 8) using registered nurse for evaluation. Percentage of guidelines compliance was 92 percent. Personnel satisfaction at a high level was 100 percent and patient and family satisfaction at a high level was 90 percent. Surgical site infection rate was reduced from 0.75 in 2016 to 0.41 in 2017. Accordingly, guidelines for prevention of surgical site infection could help reduce surgical site infection after cardiac surgery in Cardiovascular and Thoracic Intensive Care Unit.

Keywords: Surgical site infection, prevention of infection guidelines, cardiac surgery

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การผ่าตัดหัวใจเป็นหัตถการที่ซับซ้อน มีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนสูงและรุนแรง เสี่ยงต่อการเสียชีวิต และภาวะแทรกซ้อนเป็นสาเหตุทำให้ต้องกลับไปผ่าตัดซ้ำ ร้อยละ 2.5-5 พบอัตราการติดเชื้อแผลหลังผ่าตัดหัวใจร้อยละ 0.3- 5 (สันต์ใจยอดศิลป์, 2553) ส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการรักษาสูงขึ้น เพิ่มระยะวันนอนในโรงพยาบาล ปัจจัยที่มีผลต่อการติดเชื้อแผลผ่าตัดเกี่ยวข้องกับการเตรียมตัวผู้ป่วยก่อนผ่าตัด การปฏิบัติของเจ้าหน้าที่ระหว่างผ่าตัด และการดูแลแผลหลังผ่าตัดหัวใจ ซึ่งการพบทวนกระบวนการเหล่านี้สามารถป้องกันการติดเชื้อแผลหลังผ่าตัดหัวใจตามระดับวิทยาการติดเชื้อได้ ส่งผลให้ผู้ป่วยปลอดภัยจากภาวะแทรกซ้อนจากการติดเชื้อ จากการพบทวนสถิติผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจ ที่รับการรักษาในหอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมหัวใจและทรวงอก โรงพยาบาลขอนแก่น (โรงพยาบาลขอนแก่น, 2559) พบการติดเชื้อแผลหลังผ่าตัดหัวใจมีแนวโน้มสูงขึ้นจากร้อยละ 0.48 ในปี พ.ศ. 2558 เป็นร้อยละ 0.75 ในปี พ.ศ. 2559 ระยะวันนอนในหอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมหัวใจและทรวงอกเพิ่มขึ้นจาก 3.95 วัน ในปี พ.ศ. 2558 เป็น 4.86 วันในปี พ.ศ. 2559 ผู้ป่วยได้รับการผ่าตัดซ้ำร้อยละ 3.2

จากการพบทวนองค์ความรู้ แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อแผลหลังผ่าตัดหัวใจ ประกอบด้วยปัจจัยเสี่ยงก่อนการผ่าตัด ปัจจัยเสี่ยงระหว่างการผ่าตัด และปัจจัยเสี่ยงหลังผ่าตัด (กมลเนตร สิงหะพล, กุสุมา คุววัฒนสัมฤทธิ์, ขนิษฐา หาญประสิทธิ์คำ และปริญญา ลิลาณะ, 2557; วงเดือน สุวรรณศิริ และยุพเรศ พญาพรหม, 2560) ปัจจัยเสี่ยงก่อนผ่าตัดได้แก่ ภาวะอ้วน ภาวะขาดสารอาหาร ระยะระหว่างผ่าตัด ได้แก่ ระยะเวลาผ่าตัดมากกว่า 4 ชั่วโมง การใช้เครื่องปอดหัวใจเทียม และระยะหลังผ่าตัด ได้แก่ ภาวะความดันโลหิตต่ำ ระดับน้ำตาลในเลือดหลังผ่าตัดมากกว่า 200 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ การใช้เครื่องปั๊มบอลลูนในหลอดเลือดเอออร์ตา เป็นต้น การประเมินผู้ป่วยที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อแผลผ่าตัดเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงเพื่อวางแผนการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อแผลผ่าตัด ให้การพยาบาลในระยะก่อนผ่าตัด ระหว่างผ่าตัด และหลังผ่าตัดหัวใจ ช่วยให้ผู้ป่วยปลอดภัยจากภาวะแทรกซ้อนการติดเชื้อแผลหลังผ่าตัดหัวใจ ลดระยะวันนอนและส่งผลให้ลดค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล อีกทั้งญาติหรือผู้ดูแลเกิดความพึงพอใจต่อบริการที่ได้รับ ซึ่งมีการร่วมมือประสานกันระหว่างบุคลากรในทีมสุขภาพตัวผู้ป่วยและครอบครัว (Anderson et al., 2014)

ด้านระบาดวิทยาการติดเชื้อ องค์ประกอบสามทางระบาดวิทยาเป็นห่วงโซ่ของการติดเชื้อ (Chain of infection) คือ คน (Host) ตัวก่อโรค (Agent) สิ่งแวดล้อม (Environment) (ไพบูลย์ โลสุทร, 2552) ในกระบวนการผ่าตัดหัวใจ ได้แก่ ผู้ป่วยที่มีแผลผ่าตัดเป็นผู้ที่มีความไวต่อการติดเชื้อ เชื้อก่อโรคทำให้เกิดการติดเชื้อเข้าสู่แผลผ่าตัดแบ่งเป็น เชื้อโรคที่มาจากภายในร่างกาย ได้แก่ จุลชีพอยู่ตามผิวหนังหรือส่วนต่างๆ ของร่างกาย และเชื้อโรคที่มาจากภายนอกในร่างกาย หรือการปนเปื้อนของเครื่องมือหรือการปฏิบัติขณะผ่าตัด เชื้อก่อโรคสามารถเข้าสู่แผลผ่าตัดในระหว่างการผ่าตัด เพิ่มจำนวนและทำให้เกิดการติดเชื้อแผลผ่าตัดได้ (วงเดือน สุวรรณศิริ และยุพเรศ พญาพรหม, 2560)

ผู้วิจัยจึงสนใจในการพัฒนาแนวทางการป้องกันการติดเชื้อแผลหลังผ่าตัดหัวใจ ร่วมกับทีมสหวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับการรักษาผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจ โรงพยาบาลขอนแก่นและศึกษาผลของการพัฒนาแนวทางการป้องกันการติดเชื้อแผลหลังผ่าตัดหัวใจเพื่อลดอัตราการติดเชื้อแผลหลังผ่าตัดหัวใจ

1.1 นิยามศัพท์

การติดเชื้อแผลผ่าตัด (Surgical site infection) หมายถึง การติดเชื้อที่ตำแหน่งผ่าตัดหลังได้รับการผ่าตัดหัวใจ การวินิจฉัยการติดเชื้อแผลผ่าตัดในการศึกษานี้ประเมินจากอาการแสดงในผู้ป่วยร่วมกับความเห็นของศัลยแพทย์หัวใจและทรวงอกที่บันทึกในเวชระเบียนผู้ป่วย

การผ่าตัดหัวใจ (Cardiac surgery) หมายถึง เป็นการผ่าตัดหัวใจทั้งโดยใช้หรือไม่ใช้เครื่องปอดหัวใจเทียม (Cardiopulmonary bypass) ช่วยทำหน้าที่ปอดและหัวใจขณะผ่าตัด

หอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมหัวใจและทรวงอก (Cardio-vascular and thoracic Intensive Care Unit: ICU CVT) หมายถึง หอผู้ป่วยใน โรงพยาบาลขอนแก่นที่ให้การดูแลผู้ป่วยหลังผ่าตัดและทำหัตถการหัวใจ ทรวงอก และหลอดเลือดที่อยู่ในภาวะวิกฤต ได้แก่ ผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจแบบเปิดทันทีทุกราย ผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจแบบปิด ผู้ป่วยก่อนและหลังผ่าตัดหัวใจ ทรวงอกและหลอดเลือดที่อยู่ในภาวะวิกฤตหรือฉุกเฉินที่ต้องการติดตามอาการและการดูแลอย่างใกล้ชิดหรือต้องการใช้เครื่องมือพิเศษ

1.2 คำถามการศึกษา

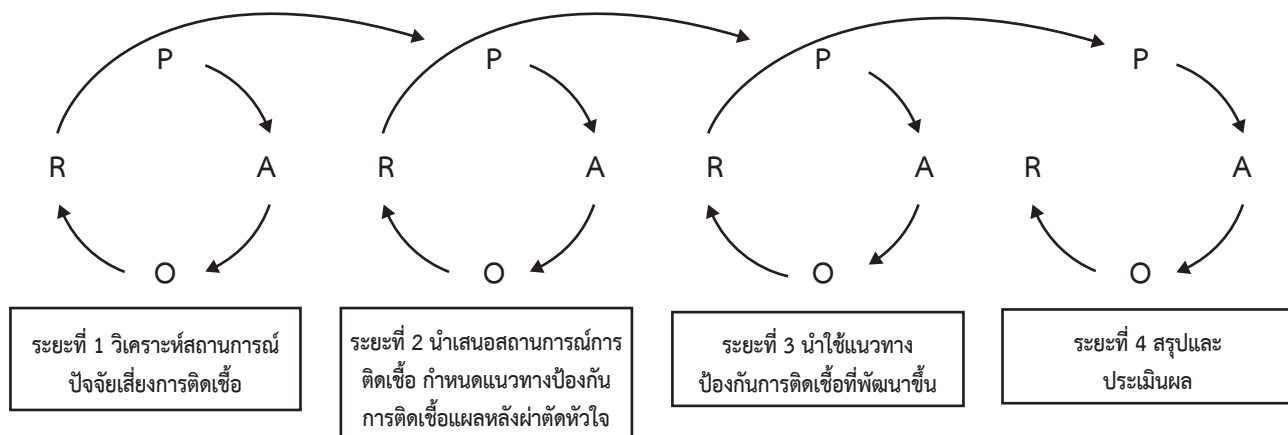
1. แนวทางการป้องกันการติดเชื้อแผลหลังผ่าตัดหัวใจ หอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมหัวใจและทรวงอก โรงพยาบาลขอนแก่น ควรเป็นอย่างไร

2. ผลของการพัฒนาแนวทางการป้องกันการติดเชื้อแผลหลังผ่าตัดหัวใจ หอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมหัวใจและทรวงอก โรงพยาบาลขอนแก่น เป็นอย่างไร

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแนวทางป้องกันการติดเชื้อแผลหลังผ่าตัดหัวใจ หอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมหัวใจและทรวงอก โรงพยาบาลขอนแก่น

2. เพื่อศึกษาผลของการใช้แนวทางการป้องกันการติดเชื้อแผลหลังผ่าตัดหัวใจที่พัฒนาขึ้น หอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมหัวใจและทรวงอก โรงพยาบาลขอนแก่น



4.1 กลุ่มประชากรที่ศึกษา

ประกอบด้วย 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 กลุ่มบุคลากรสหวิชาชีพ ผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับการดูแลผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจ ได้แก่ แพทย์ ศัลยกรรมทรวงอก วิสัญญีแพทย์พยาบาล พยาบาลห้องผ่าตัด พยาบาลในหอผู้ป่วยหนัก ICU CVT กลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้ป่วยที่ผ่าตัดหัวใจและญาติ ในโรงพยาบาลขอนแก่น

4.2 กลุ่มตัวอย่าง

เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) จากประชากร โดยกำหนดคุณสมบัติคือ กลุ่มที่ 1 กลุ่มสหวิชาชีพผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับการดูแลผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจ โรงพยาบาลขอนแก่น ที่ยินดีเข้าร่วมในการวิจัย ได้กลุ่มตัวอย่าง

3. ขอบเขตการศึกษา

ศึกษาในกลุ่มสหวิชาชีพผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับการดูแลผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจ ได้แก่ แพทย์ พยาบาล ที่ปฏิบัติงานในหน่วยงานศัลยกรรมหัวใจ และกลุ่มผู้ป่วยและญาติ ที่รับบริการในหอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมหัวใจและทรวงอก โรงพยาบาลขอนแก่น ดำเนินการศึกษาระหว่างเดือน มกราคม-กันยายน 2560

4. วิธีดำเนินการวิจัย

เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participative Action Research, PAR) โดยใช้กรอบแนวคิดการวิจัยของ Kemmis และ Taggart ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การวางแผน (Plan: P) 2) การปฏิบัติการ (Act: A) 3) การสังเกต (Observe: O) 4) การสะท้อนการปฏิบัติ (Reflect: R) (Kemmis & Taggart, 2000)

จำนวน 27 คน จากประชากร 46 คน ประกอบด้วย ศัลยแพทย์หัวใจและทรวงอก 2 คน วิสัญญีแพทย์/ วิสัญญีพยาบาล 2 คน พยาบาลห้องผ่าตัด 2 คน พยาบาลหอผู้ป่วยหนัก ICU CVT 19 คน พยาบาลผู้จัดการรายกรณี 1 คน พยาบาลควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล 1 คน

กลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจและญาติ ในหอผู้ป่วย ICU CVT 1 หอผู้ป่วย โรงพยาบาลขอนแก่น ระหว่างเดือน มกราคม – กันยายน 2560 ได้กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยจำนวน 90 คน และญาติ 84 คน กำหนดเกณฑ์คัดเลือกผู้ป่วยดังนี้

เกณฑ์คัดเข้า (ผู้ป่วย)

1. ผู้ป่วยทั้งเพศชาย และเพศหญิง หลังผ่าตัดหัวใจ ที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วย ICU CVT โรงพยาบาลขอนแก่น
2. อายุ 15 ปีขึ้นไป (ตามเกณฑ์อายุผู้ป่วยที่รับเข้ารักษาในหอผู้ป่วยที่ศึกษา)
3. ผู้ป่วยยินดีเข้าร่วมการทำการกิจกรรม

เกณฑ์คัดออก (ผู้ป่วย)

1. ผู้ป่วยหลังผ่าตัดหัวใจในโรงพยาบาลขอนแก่น ที่เสียชีวิตระหว่างรับการรักษาอยู่ในหอผู้ป่วย ICU CVT

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล (ใช้เก็บข้อมูลระยะที่ 2 และระยะที่ 4) มี 4 ชุด

เครื่องมือชุดที่ 1 แบบสังเกตการณ์การปฏิบัติของแพทย์พยาบาล ในเรื่อง การเตรียมผู้ป่วยก่อนผ่าตัด ระหว่างผ่าตัด การดูแลหลังผ่าตัด มี 20 ข้อ ใช้ระยะที่ 1 และระยะที่ 4

เครื่องมือชุดที่ 2 แบบสอบถามผู้ให้การรักษา แพทย์พยาบาล เกี่ยวกับปัญหา อุปสรรคในการปฏิบัติการดูแล และปัญหาและความต้องการในการป้องกันการติดเชื้อแผลผ่าตัด มี 2 ข้อ ใช้ระยะที่ 1

เครื่องมือชุดที่ 3 แบบบันทึกข้อมูลสถานการณ์ จำนวน 3 ข้อ เกี่ยวกับจำนวนผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจ จำนวนผู้ป่วยที่พบแผลผ่าตัดติดเชื้อหลังผ่าตัดหัวใจ ระยะเวลาผู้ป่วยนอนในหอผู้ป่วย ICU CVT ใช้ระยะที่ 1 และระยะที่ 4

เครื่องมือชุดที่ 4 แบบบันทึกข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย จำนวน 5 ข้อ ที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อ ได้แก่ อายุ ภาวะอ้วน ระดับน้ำตาลในผู้ป่วยก่อนผ่าตัดและหลังผ่าตัด โรคร่วมในผู้ป่วย เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องและปรับปรุงจากแบบบันทึกของโรงพยาบาล

การทดสอบคุณภาพเครื่องมือ ผู้วิจัยตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาของเครื่องมือ (Content validity) จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านคือ ศัลยแพทย์หัวใจและทรวงอก 1 ท่าน พยาบาลเชี่ยวชาญด้านการดูแลผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจ 1 ท่าน และพยาบาลเชี่ยวชาญด้านการป้องกันการติดเชื้อ 1 ท่าน แล้วนำเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงก่อนนำไปใช้

วิธีรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัย สังเกตการณ์การปฏิบัติของแพทย์ พยาบาล โดยใช้แบบสังเกต เครื่องมือชุดที่ 1
2. ผู้วิจัยสอบถามปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติ ทัศนคติ ปัญหา ความต้องการ โดยจัดประชุม และใช้แบบสอบถามเพื่อระดมความคิด จากผู้ให้การรักษา แพทย์พยาบาล เครื่องมือชุดที่ 2

3. ผู้วิจัยศึกษาข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยจากเวชระเบียน โดยใช้แบบบันทึกข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย เครื่องมือชุดที่ 4

4.4 การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง โดยก่อนเริ่มเก็บข้อมูลผู้วิจัยอธิบายชี้แจงวัตถุประสงค์และขั้นตอนในการวิจัย รายละเอียดในการวิจัย วิธีการขั้นตอน ระยะเวลาในการศึกษาวิจัย ประโยชน์ที่ได้รับ ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างสามารถปฏิเสธการเข้าร่วมหรือไม่เข้าร่วมโครงการวิจัยได้ตามความสมัครใจ และสามารถออกจากการศึกษาได้ตลอดเวลา โดยไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อการรักษา และกลุ่มตัวอย่างจะได้รับบริการตามปกติเป็นไปตามมาตรฐานของโรงพยาบาล ข้อมูลที่ได้ผู้วิจัยจะนำเสนอในภาพรวม หากมีข้อสงสัยสามารถสอบถามผู้วิจัยได้ตลอดเวลา

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลเชิงปริมาณ เรื่องการปฏิบัติการป้องกันการติดเชื้อแผลผ่าตัด ได้แก่ จำนวนผู้ป่วยผ่าตัด จำนวนผู้ป่วยติดเชื้อ แผลผ่าตัดหลังผ่าตัดหัวใจ ระยะเวลาผู้ป่วยนอน อายุ ภาวะอ้วน และระดับน้ำตาลในเลือด วิเคราะห์โดยคำนวณความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. ข้อมูลเนื้อหา ด้านปัญหา อุปสรรค ปัญหาและความต้องการในการป้องกันการติดเชื้อแผลผ่าตัด จากการสัมภาษณ์ ระดมความคิดเห็นรวมทั้งข้อสรุปและผลการวิเคราะห์จากการทบทวนกระบวนการดูแลผู้ป่วยที่เกิดเหตุไม่พึงประสงค์ วิเคราะห์เนื้อหาโดยใช้ Content analysis

4.6 กระบวนการดำเนินการวิจัย

กำหนดระยะเวลาในการศึกษา แบ่งเป็น 4 ระยะ ดังนี้
ระยะที่ 1 วิเคราะห์สถานการณ์ ปัจจัยเสี่ยงการติดเชื้อ
ศึกษาสถานการณ์ในการดูแลผู้ป่วย 5 ประเด็นคือ 1) ปัญหาผู้ป่วยในระยะก่อนผ่าตัด 2) ระหว่างการผ่าตัด 3) การดูแลบาดแผลหลังผ่าตัด 4) การเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการติดเชื้อ แผลหลังผ่าตัด 5) ปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อในผู้ป่วยที่เกิดการติดเชื้อ กลุ่มเป้าหมายในการศึกษา คือ บุคลากรสหวิชาชีพที่ดูแลผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจแบบเปิด จำนวน 27 คน กลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจจำนวน 90 คน โดยจัดประชุมกลุ่มเพื่อระดมความคิดทีมสหวิชาชีพ 2 ครั้ง

จากการประชุมกลุ่มสรุปได้ว่าแนวปฏิบัติในกระบวนการรักษา ของโรงพยาบาลขอนแก่น ระหว่างปี พ.ศ. 2555-2560 ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

- 1) ขั้นตอนการรักษาผู้ป่วยด้วยการผ่าตัดหัวใจ
- 2) ขั้นตอนการดูแลผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจ
- 3) ขั้นตอนการเตรียมการและการผ่าตัดผู้ป่วยโรคหัวใจ
- 4) การติดตามการรักษาผู้ป่วยหลังผ่าตัดโรคหัวใจ

จากแนวปฏิบัติ 4 ขั้นตอนปฏิบัติในกระบวนการรักษา ดังกล่าวที่ประชุมสหวิชาชีพสรุปปัญหาว่า พบอุบัติการณ์การติดเชื้อแผลผ่าตัดหลังผ่าตัดหัวใจมีแนวโน้มสูงขึ้น จากร้อยละ 0.48 ในปี พ.ศ. 2558 เป็นร้อยละ 0.75 ในปี พ.ศ. 2559 (โรงพยาบาลขอนแก่น, 2559)

ระยะที่ 2 นำเสนอสถานการณ์การติดเชื้อ จัดทำแนวทางป้องกันการติดเชื้อแผลหลังผ่าตัดหัวใจ

ดำเนินการวิจัยในบุคลากรกลุ่มสหวิชาชีพที่ดูแลผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจแบบเปิด จำนวน 27 คน โดยผู้วิจัยจัดการประชุมชี้แจง และดำเนินการตามลำดับดังนี้

1) นำเสนอสถานการณ์การติดเชื้อแผลผ่าตัด ปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อ

2) ศึกษาทบทวนและร่วมกันกำหนดแนวทางป้องกันการติดเชื้อแผลหลังผ่าตัดสำหรับแพทย์และพยาบาลเกี่ยวกับการประเมินบาดแผล การดูแลบาดแผล การใช้น้ำยาทำลายเชื้อ การควบคุมปัจจัยเสี่ยงและการเฝ้าระวังการติดเชื้อแผลผ่าตัด

3) จัดทำคู่มือแบบเฝ้าระวังการติดเชื้อแผลผ่าตัดสำหรับพยาบาล ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงในผู้ป่วยที่มีภาวะอ่อนหรือเป็นเบาหวาน ข้อมูลปัญหา อุปสรรคที่พบระหว่างการผ่าตัด อาการปวด ตึงแผลที่ผิดปกติ ลักษณะบาดแผลที่บวม แดง มีสารคัดหลั่งหรือแผลแยก บันทึกภาพบาดแผลที่พบ อุณหภูมิร่างกายมากกว่าหรือเท่ากับ 38 องศาเซลเซียส และการตรวจพบเม็ดเลือดขาวในเลือดมากขึ้น ตรวจสอบคุณภาพคู่มือ โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน คือ ศัลยแพทย์หัวใจและทรวงอก 1 ท่าน พยาบาลผู้เชี่ยวชาญด้านการป้องกันการติดเชื้อ และพยาบาลผู้เชี่ยวชาญด้านการดูแลผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจ 1 ท่าน แล้วนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงก่อนนำไปใช้

ระยะที่ 3 ทดลองใช้แนวทางการป้องกันการติดเชื้อที่พัฒนาขึ้น

ช่วงประเมินผลความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ พยาบาลในหอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมหัวใจและทรวงอก นำแนวทางการป้องกันการติดเชื้อที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้ในการดูแลผู้ป่วยหลังผ่าตัดหัวใจ เป็นระยะเวลา 1 เดือน ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ จำนวน 5 ราย ซึ่งเป็นผู้ป่วยที่มีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์การคัดเลือกผู้ป่วยในช่วงเวลาดังกล่าว ประเมินผลความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ แล้วนำแนวทางป้องกันการติดเชื้อไปใช้ในหอผู้ป่วย 1 แห่ง ในโรงพยาบาลที่ศึกษา โดยผู้วิจัยจัดประชุมพยาบาลเพื่อชี้แจงและสาธิตการปฏิบัติ ร่วมกับการมีส่วนร่วมขณะให้การดูแลผู้ป่วย

ในช่วงการดำเนินการวิจัยผู้วิจัยได้นำแนวทางที่ได้ทดลองความเป็นไปได้ไปใช้ในกลุ่มตัวอย่างสหวิชาชีพที่ดูแลผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจแบบเปิด จำนวน 27 คน กลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด ในระหว่างดำเนินการวิจัย เดือนมกราคมถึงกันยายน 2560 มีผู้ป่วย จำนวน 90 คนและญาติ 84 คน รวม 174 คน

ระหว่างการใช้แนวทางป้องกันการติดเชื้อแผลผ่าตัดหัวใจที่พัฒนาขึ้นนี้ มีการประชุมปัญหาหรืออุปสรรคจากการปฏิบัติเป็นระยะทุก 1 เดือน หรือเมื่อพบการติดเชื้อ แพทย์ พยาบาลและพยาบาลควบคุมการติดเชื้อเยี่ยมตรวจผู้ป่วยร่วมกัน ประจำวัน และทุกครั้งเมื่อมีข้อมูลต้องปรับแผนการดูแลในผู้ป่วยแต่ละรายร่วมกับสหวิชาชีพ โดยมีพยาบาลวิชาชีพ 2 คน ของหอผู้ป่วย ICU CVT มีบทบาทเป็นพยาบาลควบคุมการติดเชื้อประจำหอผู้ป่วย มี ICWN (Infection control ward nurse) ทำหน้าที่ประสานงาน สื่อสารการเฝ้าระวังและวางแผนให้ทีมปฏิบัติ แก่ทีมผู้ให้การรักษา ผู้ป่วยและญาติ รวมทั้งพยาบาลหัวหน้าหอผู้ป่วย ICU CVT มีบทบาทในการสนับสนุนและเอื้ออำนวยให้แพทย์ พยาบาล ปฏิบัติตามแนวทางป้องกันการติดเชื้อที่ชัดเจน

ระยะที่ 4 สรุปและประเมินผล

1) สังเกตการปฏิบัติงานของแพทย์ และ พยาบาล โดยใช้แบบสังเกต (เครื่องมือชุดที่ 1) 2) สอบถามปัญหาอุปสรรคโดยใช้แบบสอบถาม (เครื่องมือชุดที่ 2) 3) เก็บข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยจากเวชระเบียน (เครื่องมือชุดที่ 4) 4) ประเมินความพึงพอใจโดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ในกลุ่มสหวิชาชีพที่ดูแลผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจแบบเปิด จำนวน 27 คน กลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิดจำนวน 90 คน ญาติ 84 คน (เครื่องมือชุดที่ 4)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ เรื่อง อายุ จำนวนผู้ป่วย ระยะเวลาการนอนในหอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมหัวใจและทรวงอก โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และข้อมูลระดับน้ำตาลในผู้ป่วย โรคร่วม โดยใช้ค่าร้อยละ

2. วิเคราะห์เนื้อหา โดยใช้ Content analysis

5. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

5.1 สถานการณ์การดูแลผู้ป่วย ปัจจัยเสี่ยงการติดเชื้อแผลผ่าตัด

งานศัลยกรรมทรวงอก และหอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมหัวใจและทรวงอก โรงพยาบาลขอนแก่นใช้แนวทางการป้องกันการติดเชื้อที่ตำแหน่งผ่าตัด ที่โรงพยาบาลขอนแก่นกำหนดเป็นนโยบายให้หน่วยงานปฏิบัติ ประกอบด้วย 1 การเตรียมผู้ป่วยเพื่อป้องกันการติดเชื้อก่อนผ่าตัด 2 การเตรียมบุคลากรและสิ่งแวดล้อม 3 การป้องกันการติดเชื้อระหว่างผ่าตัด 4 การทำความสะอาดเตียง เครื่องมือและห้องผ่าตัด 5 การป้องกันการติดเชื้อหลังผ่าตัด 6 มีระบบเฝ้าระวังการติดเชื้อแผลผ่าตัดในโรงพยาบาล และหลังจำหน่าย ยังไม่ได้มีแนวทางป้องกันการติดเชื้อแผลผ่าตัด เฉพาะผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจ (โรงพยาบาลขอนแก่น, 2558)

จากการทบทวนสถิติผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจ ที่รับการรักษาในหอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมหัวใจและทรวงอก โรงพยาบาลขอนแก่น จากการศึกษาระยะ ปี พ.ศ. 2558-2559 (โรงพยาบาลขอนแก่น, 2559) พบการติดเชื้อแผลหลังผ่าตัดหัวใจมีแนวโน้มสูงขึ้นจากร้อยละ 0.48 ในปี พ.ศ. 2558 เป็นร้อยละ 0.75 ในปี พ.ศ. 2559 ระยะวันนอนเฉลี่ยในหอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมหัวใจและทรวงอกเพิ่มขึ้น จาก 3.95 วัน ในปี พ.ศ. 2558 เป็น 4.86 วัน ในปี พ.ศ. 2559 ผู้ป่วยได้รับการผ่าตัดซ้ำร้อยละ 3.2 ในปี พ.ศ. 2559

ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า ผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจ ในการศึกษาส่วนใหญ่มีอายุ 40-60 ปี คิดเป็นร้อยละ 55.5 รองลงมาคืออายุมากกว่า 60 ปี ร้อยละ 26.6 วิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อในแผลผ่าตัดหลังผ่าตัดหัวใจ พบว่าผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อเกือบทุกรายเป็นผู้มีโรคประจำตัวคือโรคเบาหวาน คิดเป็นร้อยละ 85 มีภาวะอ้วนหรือ BMI เกินมาตรฐาน (มากกว่า 30) คิดเป็นร้อยละ 15 บางรายมีโรคร่วมก่อนผ่าตัดหัวใจได้แก่ ภาวะไตวายเฉียบพลัน การติดเชื้อแผลผ่าตัดที่พบทั้งหมดเป็นการติดเชื้อแผลหน้าอกคิดเป็นร้อยละ 100 ส่วนใหญ่เป็นการติดเชื้อผิวหนังชั้นตื้น (Superficial incisional infection) คิดเป็นร้อยละ 82 บางส่วนเป็นการติดเชื้อผิวหนังชั้นลึก (Deep incisional infection) ในผู้ป่วยที่อ้วนขึ้นไขมันจะเป็นอุปสรรคในการดูแลบาดแผล(วงเดือน สุวรรณศิริ และยุพเรศ พญาพรหม, 2560) และพบแผลแยกต้องได้รับการผ่าตัดซ้ำ ร้อยละ 3.2

ผลการศึกษาพบว่า การทำความสะอาดอุปกรณ์ผ่าตัดหัวใจ ซึ่งมีลักษณะที่ทำความสะอาดยาก มีการประเมินการทำความสะอาดอุปกรณ์ก่อนนำไปทำให้ปราศจากเชื้อ โดยการสุมประเินด้วยสายตาและใช้น้ำยาตรวจสอบหาโปรตีนที่ตกค้าง

ไม่พบโปรตีนตกค้างหลังการทำความสะอาดอุปกรณ์ ซึ่งแสดงถึงการทำความสะอาดมีประสิทธิภาพ แต่อย่างไรก็ตามหน่วยงานไม่ได้กำหนดแนวปฏิบัติการตรวจสอบการทำความสะอาดอุปกรณ์ให้ชัดเจน และไม่ต่อเนื่อง ผลการศึกษาด้านเทคนิคการทำความสะอาดบาดแผลหลังผ่าตัดหัวใจพบว่า น้ำยาที่ใช้มี 3 รูปแบบ ไม่เป็นแนวทางเดียวกัน ได้แก่ น้ำเกลือล้างแผล น้ำยาโพรวิติน และน้ำยา Chlorhexidine

5.2 แนวทางป้องกันการติดเชื้อแผลผ่าตัดในผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจ

จากการระดมความคิดโดยใช้แนวคิดระบดวิทยาการติดเชื้อหลังผ่าตัดระบบหัวใจและทรวงอก (ชนะพัทธ์ พิบูลย์บรรณกิจ, 2558) ทีมสหวิชาชีพร่วมกันจัดทำเป็นแนวทางป้องกันการติดเชื้อแผลหลังผ่าตัดหัวใจ สำหรับผู้ให้การดูแลผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจ หอผู้ป่วย ICU CVT โรงพยาบาลขอนแก่น และนำไปทดลองใช้ ในผู้ป่วยเป็นระยะเวลา 1 เดือน ได้ผู้ป่วยจำนวน 5 ราย จากผลการทดลองใช้พบว่าใช้ได้จริง ผู้วิจัยจึงได้สรุปเป็นแนวทางป้องกันการติดเชื้อแผลหลังผ่าตัดหัวใจ และนำไปตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านการผ่าตัดหัวใจและการป้องกันการติดเชื้อ 3 คนคือ ศัลยแพทย์หัวใจและทรวงอก 1 ท่าน พยาบาลเชี่ยวชาญด้านการดูแลผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจ 1 ท่าน และพยาบาลเชี่ยวชาญด้านการป้องกันการติดเชื้อ 1 ท่าน แล้วนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงก่อนนำไปใช้ โดยมีเนื้อหาสรุปได้ ดังนี้

1. การประเมินข้อมูลและส่งต่อข้อมูลทุกระยะ กำหนดให้มีการประเมินและส่งต่อข้อมูลในแบบเฝ้าระวังการติดเชื้อแผลผ่าตัดหัวใจแต่ละระ ในทีมพยาบาล โดยเฉพาะเมื่อพบผู้ป่วยมีอาการปวด ตึงแผลที่ผิดปกติ พยาบาลต้องเฝ้าระวังประเมินบาดแผล ร่วมกับบันทึกภาพบาดแผลผ่าตัดที่พบ ส่งต่อภาพถ่ายและรายงานแพทย์ ทีมสหวิชาชีพเพื่อประเมินผู้ป่วยซ้ำและวินิจฉัยการติดเชื้อแผลผ่าตัด โดยติดตามความก้าวหน้าจากการบินที่กบาดแผลเพื่อเปรียบเทียบแผลในแต่ละระหรือเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของการติดเชื้อแผลผ่าตัด

2. ระยะเวลาที่ควรทำแผล: เปิดทำแผลเมื่อแผลซึม เปื้อนเท่านั้น หรือเปิดแผลเมื่อครบ 48 ชั่วโมงหลังผ่าตัดตามแผนการรักษาของแพทย์

3. น้ำยาทำลายเชื้อที่ใช้ในการทำแผล: ให้ใช้ 2% Chlorhexidine in 70% alcohol ในการทำแผลทุกราย

4. การใช้ผ้ารัดหน้าอก: ใช้ผ้ารัดหน้าอกในผู้ป่วยที่อ้วน ใอบ่อย ผู้ป่วยที่มีปัญหากระดูกพรุน

5. การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วย: ควบคุมระดับน้ำตาลของผู้ป่วยก่อนและหลังผ่าตัดให้อยู่ในระดับ 70-180 mg%

6. การให้ความรู้ข้อมูลแก่ญาติ: ให้ความรู้การปฏิบัติแก่ญาติเพื่อป้องกันการติดเชื้อในขณะเข้าเยี่ยมผู้ป่วย โดยเน้นต้องล้างมือทุกครั้งก่อนและหลังสัมผัสหรือเข้าเยี่ยมผู้ป่วย

7. การเฝ้าระวังการติดเชื้อแผลผ่าตัด: เมื่อเฝ้าระวังพบผู้ป่วยสงสัยหรือเกิดการติดเชื้อแผลผ่าตัด นำข้อมูลทบทวนสาเหตุ ปัจจัย และวางแผนแนวทางป้องกันการติดเชื้อในผู้ป่วยแต่ละราย

8. การบริหารบุคลากร: มีพยาบาลวิชาชีพ 2 คน ของหอผู้ป่วย ICU CVT มีบทบาทเป็นพยาบาลควบคุมการติดเชื้อประจำหอผู้ป่วย ICU CVT (ICWN: Infection control ward nurse) ทำหน้าที่ประสานงาน สื่อสารการเฝ้าระวังและวางแผนทีมผู้ให้การรักษา ผู้ป่วยและญาติ

5.3 ผลลัพธ์การนำแนวทางป้องกันการติดเชื้อแผลผ่าตัดมาใช้

ภายหลังการใช้แนวทางมาดำเนินการ บุคลากรสหวิชาชีพมีความเข้าใจในแต่ละขั้นตอนการดูแลผู้ป่วยถูกต้องในทิศทางเดียวกัน ปฏิบัติตามแนวทางได้ คิดเป็นร้อยละ 92 โดยความพึงพอใจของบุคลากรอยู่ในระดับมากขึ้นไปคิดเป็นร้อยละ 100 ความพึงพอใจของผู้ป่วยและญาติอยู่ในระดับมากขึ้นไปคิดเป็นร้อยละ 90 ผลลัพธ์การนำแนวทางป้องกันการติดเชื้อแผลผ่าตัดไปใช้ จากการศึกษาพบอัตราการติดเชื้อแผลผ่าตัดหัวใจลดลงจากร้อยละ 0.75 ในปี พ.ศ. 2559 เป็นร้อยละ 0.41 ในปี พ.ศ. 2560

นอกจากนี้ระหว่างการศึกษาพบผู้ป่วยหลังผ่าตัดที่ถอดท่อช่วยหายใจ อยู่ระยะฟื้นฟูสภาพหัวใจเพื่อเตรียมก่อนย้ายไปหอผู้ป่วยสามัญ ผู้ป่วยฝึกนั่งระหว่างเตียงและข้างเตียง ร่วมกับการไต่ระดับการหายใจครั้งแรกหลังถอดท่อช่วยหายใจ พบว่าผู้ป่วยมีแผลแยก จำนวน 1 ราย จึงกำหนดแนวทางเพิ่มเติมให้ใช้ผ้ารัดหน้าอกในผู้ป่วยที่มีโรคร่วมเป็นโรคปอดและผู้ป่วยที่มีกิจกรรมส่งผลให้กระดูกหน้าอกเคลื่อนหรือระยะหายใจคือแนวทางการป้องกันในข้อที่ 4 ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อแผลผ่าตัด

6. สรุปและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุป

จากการศึกษาสถานการณ์การดูแล การติดเชื้อแผลผ่าตัดหลังผ่าตัดหัวใจและปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อ ของหอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมหัวใจและทรวงอก โรงพยาบาลขอนแก่น ในปี 2559 ทีมผู้ให้การรักษาประกอบด้วยศัลยแพทย์หัวใจและทรวงอก พยาบาล ICU CVT และสหวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง จำนวน 27 คน ในเวลาดังกล่าวโรงพยาบาลยังไม่ได้กำหนดแนวทางป้องกันการติดเชื้อแผลผ่าตัดในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจจากทะเบียนผู้ป่วยหอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมหัวใจและทรวงอก

(โรงพยาบาลขอนแก่น, 2559) พบการติดเชื้อแผลหลังผ่าตัดหัวใจ มีแนวโน้มสูงขึ้นจากร้อยละ 0.48 ในปี พ.ศ. 2558 เป็นร้อยละ 0.75 ในปี พ.ศ. 2559 มีผลให้ค่าใช้จ่ายในการรักษาเพิ่มขึ้น ระยะวันนอนในหอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมหัวใจและทรวงอก จาก 3.95 วัน ในปี พ.ศ. 2558 เป็น 4.86 วัน ในปี พ.ศ. 2559 ผู้ป่วยต้องผ่าตัดซ้ำร้อยละ 3.2 ในปี พ.ศ. 2559

ผลการศึกษาปัจจัยเสี่ยงการติดเชื้อในผู้ป่วยที่พบการติดเชื้อแผลผ่าตัดหลังผ่าตัดหัวใจ พบว่าผู้ป่วยติดเชื้อทุกรายเป็นผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวเป็น 1) ผู้ป่วยเบาหวาน 2) มีภาวะอ้วน หรือ BMI เกินมาตรฐาน (มากกว่า 30) 3) บางรายมีโรคร่วมก่อนผ่าตัดหัวใจได้แก่ ภาวะไตวายเฉียบพลัน การติดเชื้อแผลผ่าตัดที่พบทั้งหมดเป็นการติดเชื้อแผลหน้าอก ส่วนใหญ่เป็นการติดเชื้อผิวหนังชั้นตื้น (Superficial incisional infection) บางส่วนเป็นการติดเชื้อผิวหนังชั้นลึก (Deep incisional infection) และพบแผลแยกต้องได้รับการผ่าตัดซ้ำ จำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.2 สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่าผู้ป่วยที่มีประวัติเป็นเบาหวานเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญต่อการติดเชื้อแผลผ่าตัดหัวใจ (Lindblom et al., 2015) ผู้ที่มีระดับน้ำตาลในเลือดมากกว่า 200 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตรจะมีผลต่อการทำหน้าที่ของระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย มีผลยับยั้งกระบวนการจับกินเชื้อโรคของเม็ดเลือดขาว ทำให้มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อที่ตำแหน่งผ่าตัดมากขึ้น โดยพบว่าผู้ป่วยที่เป็นเบาหวานมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อที่ตำแหน่งผ่าตัดมากกว่าผู้ป่วยที่ไม่เป็นเบาหวาน 1.5-24.3 เท่า (Fei et al., 2015; Koral et al., 2013; Zhang et al., 2015) และความอ้วนทำให้มีชั้นไขมันเพิ่มมากขึ้น รบกวนกระบวนการหายของแผลและความต้านทานต่อการติดเชื้อลดลง รวมทั้งทำให้การผ่าตัดยากลำบาก ใช้เวลานาน เทคนิคการผ่าตัดต่างๆ ทำได้ไม่ดี และมีการศึกษาพบว่าผู้ป่วยผ่าตัดไส้ติ่งหลังที่มีดัชนีมวลกายสูงมากกว่าหรือเท่ากับ 35 กิโลกรัมต่อตารางเมตรมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อที่ตำแหน่งผ่าตัดมากกว่าผู้ที่มีดัชนีมวลกายน้อยกว่า 35 หรืออยู่ในเกณฑ์ปกติ 2.36 เท่า (Fei et al., 2015) อีกทั้งเทคนิคการดูแลบาดแผลและการทำความสะอาดอุปกรณ์การผ่าตัดที่ไม่เป็นแนวทางเดียวกัน เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อด้านสิ่งแวดล้อม ถ้าการเตรียมผู้ป่วยการดูแลบาดแผลและอุปกรณ์การผ่าตัดทำไม่เหมาะสม

ในการศึกษารั้งนี้เป็นการจัดทำแนวทางป้องกันการติดเชื้อแผลผ่าตัดหัวใจ เกิดจากการเห็นปัญหาร่วมกันและการมีส่วนร่วมของสหวิชาชีพ โดยผู้ป่วยเป็นศูนย์กลาง กำหนดเป็นเป้าหมายในการปฏิบัติการดูแลเดียวกัน แนวทางป้องกันการติดเชื้อแผลหลังผ่าตัดหัวใจที่ได้จากการศึกษารั้งนี้ ประกอบด้วย 1) ต้องเฝ้าระวังการติดเชื้อ ประเมินและส่งต่อข้อมูลในแบบเฝ้าระวัง

การติดเชื้อแผลผ่าตัดหัวใจ โดยเฉพาะเมื่อพบผู้ป่วยมีอาการปวดตึงแผลที่ผิดปกติ ร่วมกับบันทึกภาพบาดแผลผ่าตัดที่พบ เพื่อประเมินผู้ป่วยซ้ำ วิจัยการติดเชื้อแผลผ่าตัด โดยติดตามความก้าวหน้าจากการบันทึกบาดแผล 2) ข้อกำหนดในการเปิดแผลผ่าตัดหัวใจ ให้ทำเฉพาะเมื่อแผลซึมเปื้อน หรือครบ 48 ชั่วโมงหลังผ่าตัดตามแผนการรักษาของแพทย์ 3) ทำแผลโดยใช้ยาทำลายเชื้อ 2% Chlorhexidine in 70% alcohol ในการทำแผลทุกราย 4) ป้องกันการเคลื่อนหรือระคายเคืองกระดูกหน้าอกโดยใช้ผ้ารัดหน้าอกในผู้ป่วยที่อ้วน ไอบ่อย ผู้ป่วยที่มีปัญหากระดูกพรุน 5) ต้องควบคุมระดับน้ำตาลของผู้ป่วยก่อนและหลังผ่าตัดให้อยู่ในระดับ 70-180 mg% 6) ให้ความรู้การปฏิบัติแก่ญาติเพื่อป้องกันการติดเชื้อในขณะเข้าเยี่ยมผู้ป่วย โดยเน้นต้องล้างมือทุกครั้งก่อนและหลังสัมผัสหรือเข้าเยี่ยมผู้ป่วย 7) เผื่อระวังเมื่อพบผู้ป่วยสงสัยหรือเกิดการติดเชื้อแผลผ่าตัด เพื่อทบทวนสาเหตุ ปัจจัย และวางแผนแนวทางป้องกันการติดเชื้อในผู้ป่วยแต่ละราย นอกจากนี้ผู้ป่วยและญาติสะท้อนข้อมูลว่าจากการสอนของสหวิชาชีพตนเองและญาติมีความรู้เข้าใจความรุนแรงของโรคริดสี้น มีทักษะการปฏิบัติเพื่อป้องกันการติดเชื้อ

ผลการศึกษาสอดคล้องกับมาตรฐานความปลอดภัย การป้องกันการติดเชื้อที่ตำแหน่งผ่าตัด เรื่องการดูแลแผลผ่าตัดคือหลังผ่าตัดควรปิดด้วยผ้าปิดแผลปราศจากเชื้อ เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง (WHO, 2009) ทำแผลด้วยยาทำลายเชื้อ 2% Chlorhexidine in 70% alcohol ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันการติดเชื้อที่ตำแหน่งผ่าตัดได้ดีต่อเชื้อก่อโรคที่อยู่ตามผิวหนังหรือแบคทีเรียแกรมบวก ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเชื้อสาเหตุของการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัด ช่วยลดการติดเชื้อตำแหน่งผ่าตัดได้ดีกว่าน้ำยาทำลายเชื้อ Providone iodine ทั้งการติดเชื้อประเภทแผลชั้นตื้น (Superficial incisional infection) และแผลชั้นลึก (Deep incisional infection) (Rabih, Darouiche, et al., 2010) ควรควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้น้อยกว่า 200 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ทั้งในผู้ป่วยที่เป็นเบาหวานและไม่เป็นเบาหวาน (Berrios-Torres et al., 2014) อีกทั้งควรให้ความรู้แก่ผู้ป่วยและครอบครัวเกี่ยวกับการป้องกันการติดเชื้อที่ตำแหน่งผ่าตัดตามความเหมาะสม (Anderson et al., 2014)

นอกจากนี้จากการศึกษาพบว่า 1) การทำความสะอาดอุปกรณ์การผ่าตัดหัวใจที่ไม่เป็นแนวทางเดียวกัน การผ่าตัดหัวใจ

เป็นแผลผ่าตัดประเภทแผลสะอาด อุปกรณ์ที่ใช้ในการผ่าตัดหัวใจที่มีลักษณะรูปร่างซับซ้อนและขนาดเล็กซึ่งยากต่อการทำความสะอาด อาจเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการปนเปื้อนเชื้อจากภายนอกเข้าสู่แผลผ่าตัด เพิ่มจำนวนและทำให้เกิดการติดเชื้อแผลผ่าตัดหลังผ่าตัดหัวใจได้ ในแนวทางป้องกันการติดเชื้อแผลผ่าตัดจึงกำหนดให้มีการตรวจสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาดอุปกรณ์ทุกครั้งหลังการทำความสะอาดเป็นประจำสม่ำเสมอ 2) การนำแนวทางป้องกันการติดเชื้อจากการค้นหาสาเหตุของการติดเชื้อไปใช้ การใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ร่วมกับสหวิชาชีพโดยการใช้ภาพถ่าย ช่วยให้ลดภาวะแทรกซ้อนจากการติดเชื้อแผลผ่าตัดลงจากร้อยละ 0.75 ปี พ.ศ.2559 เป็นร้อยละ 0.41 ปี พ.ศ.2560 ซึ่งเป็นผลจากการศึกษา ในด้านที่มีการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงที่เป็นสาเหตุที่ทำให้แผลผ่าตัดติดเชื้อและได้รับการควบคุมอย่างใกล้ชิด ตลอดจนการปฏิบัติตามกิจกรรมอย่างเคร่งครัดของทีมสหสาขาตามแนวปฏิบัติที่พัฒนาขึ้น ช่วยให้อัตราการติดเชื้อแผลผ่าตัดลดลง

6.2 ข้อเสนอแนะ

1. ด้านการปฏิบัติงานโรงพยาบาลควรประกาศใช้เป็นแนวปฏิบัติของงานป้องกันการติดเชื้อแผลผ่าตัดหัวใจในหน่วยงาน
2. ข้อเสนอแนะในการวิจัย จากการนำแนวปฏิบัติมาใช้พบอัตราการติดเชื้อลดลงแต่ยังพบอัตราการติดเชื้อแผลผ่าตัดในผู้ป่วยที่อ้วน BMI > 30 และผู้ป่วยเบาหวานอยู่ จึงควรมีการศึกษาระยะเวลาและการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยระยะก่อนผ่าตัด เพื่อลดปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

7. การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ในงานประจำ

ในปี 2561 ได้นำแนวทางป้องกันการติดเชื้อแผลผ่าตัดไปใช้กับผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจ ในหอผู้ป่วยที่ให้การดูแลผู้ป่วยหลังผ่าตัดหัวใจ โรงพยาบาลขอนแก่น โดยจัดประชุมชี้แจงและนำใช้แนวทางร่วมกับแพทย์ พยาบาลหอผู้ป่วย ICU CVT และทีมสหวิชาชีพ และได้ขยายผลเผยแพร่ผลการศึกษาเพื่อนำใช้ในการประชุมเชิงปฏิบัติการวางแผนจำหน่ายและดูแลต่อเนื่องผู้ป่วยหลังผ่าตัดหัวใจ เขตสุขภาพที่ 7

เอกสารอ้างอิง

1. กมลเนตร สิงหะพล, กุสุมา คุววัฒนสัมฤทธิ์, ขนิษฐา หาญประสิทธิ์คำ และปริญญา ลีลานะ. (2557). ปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อแผลผ่าตัดในผู้ป่วยหลังผ่าตัดทำทางเบี่ยงหลอดเลือดหัวใจ. *Rama Nurse Journal*, 20(2) 33-49.
2. ณะพัทธ์ พิบุลย์บรรณกิจ. (2558). *ภาวะการติดเชื้อที่เกิดขึ้นภายหลังการผ่าตัดของระบบหัวใจและทรวงอก*. (ออนไลน์) http://thaists.org/news_files/news_file_396.pdf. วันที่ 2 มกราคม 2560.
3. ไพบูลย์ โล่สุนทร. (2552). *ระบาดวิทยา (Epidemiology)*. กรุงเทพมหานคร: คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
4. โรงพยาบาลขอนแก่น. (2558). *คู่มือนโยบายโรงพยาบาลขอนแก่น*. ขอนแก่น: โรงพยาบาลขอนแก่น.
5. โรงพยาบาลขอนแก่น. (2559). *ทะเบียนผู้ป่วยหอผู้ป่วยหนัก ศัลยกรรมหัวใจและทรวงอก: ทะเบียนผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจ (2558-2559)*. ขอนแก่น: โรงพยาบาลขอนแก่น.
6. วงเดือน สุวรรณศิริ และยุพเรศ พญาพรหม. (2560). การป้องกันการติดเชื้อที่ตำแหน่งผ่าตัด. *วารสารพยาบาลศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 29(2) : 15-28.
7. สันต์ ใจยอดศิลป์. (2553). *ความเสี่ยงของการผ่าตัดหัวใจ*. (ออนไลน์) http://visitdrsan.blogspot.com/2010/09/blog-post_07.html. เข้าถึงเมื่อ 24 มีนาคม 2559.
8. Anderson, D. J., Podgorny, K., Berrios-Torres, S. I., Bratzler, D. W., Dellinger, E. P., Greene, L....& Kaye, K. S. (2014). Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospital: 2014 update. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 35(6): 605-627.
9. hospitals: 2014 update. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 35(6): 605-627.
10. Berrios-Torres, S. I., Umscheid, C. A., Bratzler, D. W., Leas, B., Stone, E. C., Kelz, R. R....& Schechter, W. P. (2014). *Draft guideline for the prevention of surgical site infection*. Retrieved April 8, 2017 from www.jsnva/files/CDC-SSI_Guideline_Draft2014.pdf
11. Fei, Q., Li, J., Lin, J., Li, D., Wang, B., Meng, H., & Yang, Y. (2015). Risk factors for surgical site infection following spinal surgery: A meta-analysis. *World Neurosurgery*, doi : 10 .1016/j.wneu.2015.05.059.
12. Kemmis S, Mc., & Taggart R. (2000). Participatory action research. In N. Denzin & Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (2nd eds.). Thousand Oaks CA: Sage; pp: 567-605.
13. Korol, E., Johnson, K., Waser, N., Sifakis, F., Jafri, H. S., Lo, M., & Kyaw, H. (2013). A systematic review of risk factors associated with surgical site infections among surgical patients. *Public Library of Science ONE*, 8(12): e83743.
14. Lindblom, R. P. et al. (2015). "Outcomes following the implementation of a quality control campaign to decrease sternal wound infections after coronary artery bypass graft" *BMS Cardiovasc Discord*, 2(20) 154-158.
15. Rabih, O. Darouiche, M. D., et al. (2010). Chlorhexidine–Alcohol versus Povidone–Iodine for Surgical-Site Antisepsis. *New England Journal of Medicine*, 36(2) 18-26.
16. World Health Organization. (2009). *WHO guidelines for safe surgery 2009: safe surgery saves lives*. Geneva: World Health Organization.
17. Zhang, Y., Zheng, Q. J., Wang, S., Zeng, S. X., Zhang, Y. P., Bai, X. J., & Hou, T. Y. (2015). Diabetes mellitus is associated with increased risk of surgical site infections: A meta-analysis of perspective cohort studies. *American Journal of Infection Control*, 43: 810-815.

การพัฒนารูปแบบการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวหรือผู้ดูแล

A Development of Discharge Planning Model for Pediatric Patients with Pneumonia Using Family and Caregiver Participation

Received : November 12, 2019
Revised : December 23, 2019
Accepted : December 31, 2019

พนีกแก้ว คลังคา, พย.ม. (Panuekkaew Klangka, M.N.S.)^{1*}

วิลาวณีย์ จันโทริ, พย.บ. (Wilawan Juntori, B.N.S.)²

อำภา ทาเวียง, พย.ม. (Ampa Taweing, M.N.S.)³

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ โดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวและผู้ดูแล

วิธีการศึกษา: ใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนา โดยกลุ่มเป้าหมาย คือ ครอบครัวหรือผู้ดูแลผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ ที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยเด็กเล็กโรงพยาบาลขอนแก่นระหว่าง 1 ตุลาคม 2558-30 กันยายน 2559 จำนวนรวม 338 คน และพยาบาลวิชาชีพ จำนวน 15 คน เก็บข้อมูลจากเวทีระดมสมองและการสัมภาษณ์ กระบวนการพัฒนามี 3 ระยะ ได้แก่ 1) ระยะสำรวจสถานการณ์วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของการพัฒนารูปแบบการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ 2) ระยะพัฒนาและทดลองใช้รูปแบบการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ และนำไปปฏิบัติ 3) ระยะประเมินผล วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้ความถี่ ร้อยละ ข้อมูลเชิงคุณภาพวิเคราะห์เชิงเนื้อหา

ผลการศึกษา: 1) ด้านสถานการณ์ พบว่าพฤติกรรมการดูแลผู้ป่วยเด็กของผู้ดูแลยังไม่ถูกต้อง อัตราการกลับมารักษาซ้ำปี 2558 เท่ากับร้อยละ 7.5 2) ด้านรูปแบบการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบที่พัฒนาขึ้นโดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวหรือผู้ดูแล ประกอบด้วย 2.1) ผังการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ 2.2) โปรแกรมการสอนและฝึกทักษะผู้ดูแลผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ 2.3) มาตรฐานการพยาบาลผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ ผลการทดลองใช้รูปแบบการวางแผนจำหน่าย พบว่าอัตราการกลับมารักษาซ้ำภายใน 28 วัน ลดลงจากร้อยละ 7.5 เป็นร้อยละ 7.1 ในปี 2559 ผู้ดูแลมีความรู้ในการดูแลผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 82 ผู้ดูแลมีทักษะในการดูแลผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 90 อัตราความพึงพอใจของพยาบาลต่อรูปแบบการวางแผนจำหน่าย เท่ากับ ร้อยละ 86.7 และอัตราความพึงพอใจของผู้ดูแลต่อการวางแผนจำหน่ายในระดับมาก เท่ากับ 93.3 รูปแบบการวางแผนจำหน่ายที่พัฒนาขึ้นจึงช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการวางแผนจำหน่าย สามารถนำรูปแบบนี้ไปเป็นแนวทางในการดูแลผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบได้

คำสำคัญ : การวางแผนจำหน่าย, โรคปอดอักเสบในเด็ก, การมีส่วนร่วมของครอบครัวหรือผู้ดูแล

¹พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ กลุ่มงานวิจัยและพัฒนาการพยาบาล โรงพยาบาลขอนแก่น
(Registered Nurse, Professional Level; Department of Research and Nursing Development, Khon Kaen Hospital)

²พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ หอผู้ป่วยเด็กเล็ก โรงพยาบาลขอนแก่น
(Registered Nurse, Professional Level; Young Child Ward, Khon Kaen Hospital)

³พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ หอผู้ป่วยเด็กเล็ก โรงพยาบาลขอนแก่น
(Registered Nurse, Professional Level; Young Child Ward, Khon Kaen Hospital)

* ผู้เขียนหลัก (Corresponding author)

E-mail: pugpoa140@gmail.com

Abstract

Objective: of this study was to develop a discharge planning model for pediatric patients with pneumonia using family or caregiver participation.

Methods: this research and development study Participants were 338 family or caregivers of pediatric patients with pneumonia admitted in Khon Kaen hospital from 1st October 2015 to 30th September 2016, and 15 registered nurses. The data were collected from medical records and interviews. The development process consisted of 3 phases; 1) exploring situation, analyzing problems and needs of model development for discharge planning of pediatric patients with pneumonia, 2) developing a discharge planning model and implementing, and 3) evaluating results. Descriptive statistics were applied to analyze qualitative data: frequency, percentage and content analysis was used to analyze qualitative data.

Results: Results of the model development: 1) the situation analysis demonstrated incorrect care behaviors of caregivers, with readmission rate at 7.5 percent in 1995; 2) the developed discharge planning model consisted of 3 parts: 2.1) a new flowchart of discharge planning for pediatric patients with pneumonia, 2.2) a teaching and training program for caregivers, and 2.3) nursing standard for pediatric patient with pneumonia. **Results of the model implementation** revealed that readmission rate was decreased from 7.5 in 2015 to 7.1 percentage in 2016. Percentages of caregivers passing the knowledge testing criteria was 82, percentage of caregivers skills was 90, nurse satisfaction rate at high level was 86.7 percent, and caregivers satisfaction rate at high level was 93.3 percent. In conclusion, the developed discharge planning model using family and caregiver participation could optimize effectiveness in discharge planning. Therefore, this model can be used as a guideline for pediatric patients with pneumonia in other places.

Keywords: discharge planning, pediatric patients with pneumonia, family or caregivers participation

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรคปอดอักเสบในเด็กเป็นโรคติดเชื้อระบบทางเดินหายใจที่พบบ่อย ผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบมักจะมีอาการรุนแรงและอาจเกิดภาวะแทรกซ้อนได้ง่าย เช่น อาจเกิดน้ำหรือหนองในช่องเยื่อหุ้มปอด ฝีในปอด เกิดการติดเชื้อรุนแรง รวมทั้งอาจเกิดภาวะพร่องออกซิเจนขึ้นรุนแรง ทำให้เด็กเสียชีวิต จากข้อมูลขององค์การอนามัยโรค พบว่า โรคปอดอักเสบเป็นสาเหตุการตายในเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี มากเป็นอันดับหนึ่งของเด็กทั่วโลก ผลการศึกษาในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2556 โดยข้อมูลจากสำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข (สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข, 2556) ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2556-31 ธันวาคม 2556 พบผู้ป่วยโรคปอดอักเสบต่อแสนประชากร จำนวน 185,481 ราย เสียชีวิต 1,187 ราย และในกลุ่มที่พบอัตราป่วยสูงสุด คือ อายุ 0-4 ปี เท่ากับ 1,886.76 ต่อแสนประชากร โรคปอดอักเสบในเด็กจึงเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญในเด็กและเป็นสาเหตุการตายที่สำคัญของเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี (ชนรส อภิญาลังกร, 2559) หากผู้ป่วยไม่ได้รับการดูแลรักษาที่ถูกต้องรวดเร็ว อาจมีโอกาสดังกล่าวรุนแรง เกิดภาวะแทรกซ้อนเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิตได้ (คณาจารย์สถาบันบรมราชชนก, 2557) และหากเด็กไม่ได้รับการดูแล พ้นฟู ส่งเสริมและป้องกันที่ถูกต้อง รวมทั้งผู้ดูแลให้การดูแลเด็กที่ไม่ถูกต้อง จะมีโอกาสเป็นซ้ำได้อีก (ชนรส อภิญาลังกร, 2559)

กระทรวงสาธารณสุขได้กำหนดนโยบายแผนพัฒนาระบบบริการสุขภาพ (Service plan) สาขากุมารเวชกรรม โดยมุ่งเน้นการพัฒนาเพื่อลดความแออัด และมีเป้าหมายลดอัตราป่วยตายโรคปอดอักเสบในเด็ก 1 เดือน- 5 ปี ลงร้อยละ 10 และโรงพยาบาลขอนแก่น เป็นโรงพยาบาลระดับตติยภูมิขั้นสูง ได้จัดระบบบริการตามนโยบาย Service plan จากสถิติผู้ป่วยในกลุ่มงานกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลขอนแก่น ปี 2557-2558 (กลุ่มงานกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลขอนแก่น, 2558) พบผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ อายุ 1 เดือน -1 ปี เพิ่มจำนวนจาก 159 ราย ในปี 2557 และ 214 ราย ในปี 2558 เป็นตามลำดับ โดยจะเห็นว่าผู้ป่วยจำนวนเพิ่มสูงขึ้น และมีอัตราการกลับมารักษาซ้ำในปี 2557 และ 2558 ใกล้เคียงกันคือร้อยละ 7.69 และร้อยละ 7.47 ตามลำดับ การกลับมารักษาซ้ำในโรงพยาบาล เป็นการสะท้อนถึงความสามารถในการดูแลตนเองของผู้ป่วยและครอบครัว การป้องกันการเกิดโรคปอดอักเสบกลับเป็นซ้ำ เป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่ง เมื่อวิเคราะห์สาเหตุการเป็นโรคปอดอักเสบซ้ำจำเป็นต้องกลับมาได้รับการรักษาในโรงพยาบาล ส่วนใหญ่มาจากการที่ผู้ดูแลขาดความรู้ในการปฏิบัติตัวที่ถูกต้องในการดูแลเด็กขณะป่วยและการป้องกันไม่ให้เป็นโรคซ้ำ โดยเฉพาะในขณะที่ยังเด็กเริ่มป่วย (รัชดา

นาคศรี, 2553) หากผู้ดูแลมีความรู้ที่ถูกต้องเกี่ยวกับการดูแลเด็กโรคปอดอักเสบ จะทำให้มีพฤติกรรมในการดูแลเด็กที่ดีตามมาด้วย

วิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้ดูแลเด็กมีพฤติกรรมการดูแลบุตรที่เหมาะสม คือ การให้ความรู้ และการฝึกทักษะการปฏิบัติ ซึ่งจะต้องสอดแทรกในโปรแกรมการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วย ความรู้และทักษะที่ได้รับจะทำให้ผู้ดูแลผู้ป่วยเด็กเกิดการเรียนรู้เปลี่ยนแปลงความคิด ความเข้าใจ ความเชื่อ ทักษะ มีความรู้เรื่องโรค และการปฏิบัติในการดูแลผู้ป่วยเด็กดีขึ้น (พัชราภ บัวเกิด, 2552; บุชราวรรณ ไชยชนะวงษ์, 2554) แต่การให้ความรู้เพียงอย่างเดียวไม่สามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างต่อเนื่องได้ มีหลักฐานเชิงประจักษ์ที่สนับสนุนการวางแผนจำหน่ายให้เกิดผลลัพธ์ที่ดี ได้แก่ การมีส่วนร่วมในการดูแลของครอบครัวหรือผู้ดูแลโดยตรงเป็นศูนย์กลาง (วิภารัตน์ สุวรรณไวพัฒน และคณะ, 2559)

จากการทบทวนวรรณกรรมการปฏิบัติการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ หอผู้ป่วยเด็กเล็กพบว่า มีการวางแผนจำหน่ายโดยการให้ความรู้ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มตามแนวทาง D-METHOD แม้มีนโยบายที่เปิดโอกาสให้ผู้ปกครองสามารถมีส่วนร่วมในการดูแลเด็กตามศักยภาพและความต้องการ แต่พยาบาลมีการปฏิบัติการวางแผนจำหน่ายที่หลากหลาย ตามความสามารถและประสบการณ์ ทำให้การวางแผนจำหน่ายในบางรายอาจไม่ได้เปิดโอกาสให้ผู้ดูแลได้มีส่วนร่วม บางรายเป็นการสอนก่อนผู้ป่วยกลับบ้าน จึงทำให้มีความเร่งรีบ ระยะเวลาที่ใช้ไม่เหมาะสม ส่งผลให้ผู้ดูแลมีพฤติกรรมการดูแลบุตรยังไม่ถูกต้อง บิดามารดายังไม่รู้วิธีการดูแลบุตรเมื่อกลับไปอยู่บ้าน ความรู้และทักษะการดูแลไม่เพียงพอ ทำให้มีการปฏิบัติไม่ถูกต้อง ส่งผลให้ผู้ป่วยกลับมารักษาซ้ำในโรงพยาบาล (หอผู้ป่วยเด็กเล็ก โรงพยาบาลขอนแก่น, 2558)

พยาบาลซึ่งอยู่ใกล้ชิดผู้ป่วยมากที่สุด และมีบทบาทสำคัญในการวางแผนจำหน่าย ทำหน้าที่สอนและชี้แนะผู้ดูแลในการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการวางแผนจำหน่าย พยาบาลจึงควรส่งเสริมให้ผู้ดูแลได้มีความรู้และทักษะในการปฏิบัติ เพื่อเกิดพฤติกรรมที่ถูกต้องในการดูแลเด็กโรคปอดอักเสบ (เพียวร คนหาญ, 2555) เพื่อป้องกันการกลับเป็นซ้ำ และส่งเสริมให้ผู้ดูแลมีส่วนร่วมในการวางแผนจำหน่าย การมีส่วนร่วมของผู้ปกครองในการดูแลเด็กป่วยขณะเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลมีประโยชน์ ทำให้ผู้ปกครองได้รับความรู้ที่ก่อให้เกิดการพัฒนาทักษะในการดูแล และยังสามารถรักษาบทบาทในการเป็นผู้บริหารเด็กได้ อีกทั้งยังทำให้พยาบาลได้รับข้อมูลเกี่ยวกับการเจ็บป่วยของเด็กอย่างละเอียด และนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการจำหน่ายที่มี

ประสิทธิภาพมากขึ้น (Kristensson, 2000; Lam et al., 2006) ป้องกันการกลับมาเป็นซ้ำ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดจำนวนผู้ป่วยกลับมารับการรักษาที่โรงพยาบาลลงได้ ด้วยเหตุดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการพัฒนารูปแบบการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบโดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวและผู้ดูแล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดูแล ให้บรรลุเป้าหมายตามที่วางไว้ เพิ่มความพึงพอใจของผู้ดูแลผู้ป่วยเด็ก อันจะส่งผลต่อพฤติกรรมการดูแลบุตรขณะเจ็บป่วยที่ถูกต้องและลดอัตราการกลับมารักษาซ้ำ

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ ปัญหาและความต้องการ ในการพัฒนารูปแบบการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบโดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวและผู้ดูแล
3. เพื่อประเมินผลลัพธ์การพัฒนารูปแบบการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบโดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวและผู้ดูแลที่พัฒนาขึ้น

3. กรอบแนวคิดในการศึกษา

งานวิจัยนี้ใช้กรอบแนวคิดทฤษฎีเชิงระบบในการศึกษา ประกอบด้วยองค์ประกอบ ดังนี้

1. Input เป็นการนำข้อมูลมาใช้ ได้แก่ 1.1) ข้อมูลสถิติบริการ 1.2) ความต้องการผู้ป่วย 1.3) บริบทและสถานการณ์ การดูแลผู้ป่วย และศักยภาพบุคลากร เพื่อนำสู่การปรับเปลี่ยน กระบวนการดูแล
2. Process เป็นการปรับเปลี่ยนรูปแบบการดูแลโดยใช้วิธีการวิจัยและพัฒนา โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ และการมีส่วนร่วมของครอบครัวหรือผู้ดูแล ซึ่งมีครอบครัวเป็นศูนย์กลาง
3. สิ่งที่เกิดคาดว่าจะเกิดขึ้น ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ 1) Output ได้แก่ Flowchart การจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ มาตรฐานการพยาบาลผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ และโปรแกรมการสอนและฝึกทักษะ 2) Outcome ได้แก่ อัตราการกลับมารักษาซ้ำภายใน 28 วัน ร้อยละของผู้ดูแลที่มีความรู้เกี่ยวกับการดูแลผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบผ่านเกณฑ์ ร้อยละผู้ดูแลที่มีทักษะการดูแลผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบผ่านเกณฑ์ ความพึงพอใจของพยาบาลต่อรูปแบบการวางแผนจำหน่าย และความพึงพอใจของผู้ดูแลต่อการวางแผนจำหน่าย

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) พัฒนารูปแบบการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบโดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวและผู้ดูแล แบ่งออกเป็น 3 ระยะคือ 1) ระยะสำรวจสถานการณ์ วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของการพัฒนารูปแบบการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ 2) ระยะพัฒนาและทดลองใช้รูปแบบการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ และ 3) ระยะประเมินผลการใช้รูปแบบการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ

4.1 ประชากรกลุ่มเป้าหมาย

ประชากร คือ ครอบครัวหรือผู้ดูแล และผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยเด็กเล็ก โรงพยาบาลขอนแก่น และพยาบาลวิชาชีพที่ปฏิบัติงานหอผู้ป่วยเด็กเล็ก

4.2 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ 1) ครอบครัวหรือผู้ดูแลผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ อายุ 1 เดือน - 1 ปี ที่รับไว้รักษาที่หอผู้ป่วยเด็กเล็ก 338 ราย ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2558-30 กันยายน 2559 และ 2) พยาบาลวิชาชีพปฏิบัติงานที่หอผู้ป่วยเด็กเล็ก จำนวน 15 คน ที่ปฏิบัติงานในช่วงเวลาดังกล่าว

4.3 การดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีดำเนินการวิจัย และการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจสถานการณ์ วิเคราะห์สภาพปัญหาและความต้องการพัฒนารูปแบบการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ ผู้วิจัยศึกษาข้อมูลย้อนหลังเกี่ยวกับการปฏิบัติการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ จาก 1) ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ได้แก่ เวชระเบียน ทะเบียนผู้ป่วย และข้อมูลสถิติบริการ 2) เอกสาร ตำรา วิชาการ งานวิจัย ฐานข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ 3) การสัมภาษณ์ผู้ดูแล ครอบครัวของผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ และพยาบาลวิชาชีพที่ให้การดูแลผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ 4) การสังเกตการปฏิบัติการดูแลและวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ

ขั้นตอนที่ 2 เป็นการนำเสนอข้อมูลที่รวบรวมได้จากขั้นตอนที่ 1 แก่พยาบาลวิชาชีพประจำหอผู้ป่วย และวางแผนปรับวิธีการทำงานร่วมกัน โดยผู้วิจัยจัดประชุมทีมพยาบาลวิชาชีพประจำหอผู้ป่วยจำนวน 15 คน เพื่อระดมความคิด ยกย่องรูปแบบการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ เพื่อ

พัฒนารูปแบบให้สอดคล้องตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย แล้วนำรูปแบบที่พัฒนาขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย กุมารแพทย์ 1 ท่าน ผู้ปฏิบัติการพยาบาล ขั้นสูง สาขาการพยาบาลเด็ก 2 ท่าน และอาจารย์พยาบาล 2 ท่าน นำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วย

ขั้นตอนที่ 3 การนำรูปแบบการวางแผนจำหน่ายฯ ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้และประเมินผลกับกลุ่มตัวอย่าง คือ ครอบครัวหรือผู้ดูแลผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ อายุ 1 เดือน -1 ปี ที่รับไว้รักษาที่หอผู้ป่วยเด็กเล็ก จำนวน 338 รายและพยาบาลวิชาชีพ จำนวน 15 คน เป็นเวลา 1 เดือน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยสร้างเอง จากการทบทวนวรรณกรรม และตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย 1) แบบเก็บรวบรวมข้อมูลอุบัติการณ์กลับมารักษาซ้ำ 2) แบบสอบถามความพึงพอใจของครอบครัวหรือผู้ดูแลต่อการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของพยาบาลวิชาชีพต่อรูปแบบการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ 4) แบบสังเกตทักษะในการดูแลผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบของครอบครัวหรือผู้ดูแล 5) แบบสอบถามความรู้ในการดูแลผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบของครอบครัวหรือผู้ดูแล

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ คือ 1) การกลับมารักษาซ้ำภายใน 28 วัน 2) ความรู้ในการดูแลผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบของครอบครัวหรือผู้ดูแล 3) ทักษะในการดูแลผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบของครอบครัวหรือผู้ดูแล 4) ความพึงพอใจของพยาบาลวิชาชีพต่อรูปแบบการวางแผนจำหน่าย และ 5) ความพึงพอใจของครอบครัวหรือผู้ดูแลต่อการวางแผนจำหน่าย โดยใช้การวิเคราะห์ จำนวน ร้อยละ และค่าเฉลี่ย

ขั้นตอนที่ 4 ประเมินผลการนำใช้รูปแบบการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบโดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวหรือผู้ดูแล โดยประเมินจาก 1) ความพึงพอใจของพยาบาล 2) ความพึงพอใจของผู้ดูแล 3) ความรู้ในการดูแลผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ 4) ทักษะในการดูแลผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ และ 5) การกลับมารักษาซ้ำภายใน 28 วัน

4.4 การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนเริ่มเก็บข้อมูล ผู้วิจัยอธิบายชี้แจงวัตถุประสงค์และขั้นตอนในการวิจัย รายละเอียดในการวิจัย ประโยชน์ที่ได้รับของงานวิจัย วิธีการขั้นตอนระยะเวลาในการศึกษาวิจัย ความสมัครใจของกลุ่มตัวอย่างในการเข้าร่วมการวิจัย สิทธิการปฏิเสธการเข้าร่วมหรือไม่เข้าร่วมโครงการวิจัยได้ตามความสมัครใจ และสามารถออกจากการวิจัย

ได้ตลอดเวลา โดยไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อการรักษา และได้รับการบริการตามปกติและได้รับการดูแลตามมาตรฐาน ข้อมูลที่ได้ผู้วิจัยจะนำเสนอในภาพรวม หากมีข้อสงสัยสามารถสอบถามผู้วิจัยได้ตลอดเวลา

5. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

5.1 ผลการวิจัย

ผู้เข้าร่วมการศึกษามี 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) ญาติผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ จำนวน 338 ราย และ

2) พยาบาลวิชาชีพ จำนวน 15 คน ได้ผลการศึกษา ดังนี้

5.1.1 ผลการพัฒนารูปแบบการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ

1. ผลการสำรวจสถานการณ์ในระยะที่ 1 พบว่า พฤติกรรมการดูแลผู้ป่วยของผู้ดูแลยังไม่ถูกต้อง ครอบครัวและผู้ดูแลยังขาดความมั่นใจ ไม่กล้าดูแลเด็กด้วยตนเอง อัตราการกลับมารักษาซ้ำผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบในปี 2557 เท่ากับร้อยละ 7.7 และ ปี 2558 เท่ากับร้อยละ 7.5 ผู้ศึกษาได้นำข้อมูลจากระยะที่ 1 มาพัฒนาการวางแผนจำหน่ายของผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ ซึ่งจากการสืบค้นหลักฐานเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้อง พบว่า วิภารัตน์ สุวรรณไพบพัฒนา (2559) ได้สืบค้นวรรณกรรมในช่วงปี 2553 – 2557 ไร่รวม 5 ปี ผู้วิจัยจึงได้นำมาใช้เป็นเนื้อหาหลัก แล้วปรับให้เหมาะสมกับบริบทโดยให้ผู้ดูแลและพยาบาลให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงบทบาทพยาบาลในการป้องกันการกลับเป็นซ้ำของโรคปอดอักเสบในเด็ก 0-5 ปี โดยสรุปประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่

1.1 กำหนดวิธีการสอน/ฝึกทักษะที่เหมาะสม โดยใช้วิธี 1) การสอนให้ความรู้รายบุคคล 2) การสาธิต ฝึกทักษะการดูแลผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบให้กับครอบครัวหรือผู้ดูแลผู้ป่วย 3) การชี้แนะประเด็นที่สงสัย 4) การประเมินความรู้และทักษะภายหลังได้รับการสอน 5) การทบทวนเนื้อหาความรู้เดิมทุกวัน ก่อนเริ่มเนื้อหาใหม่ และ 6) การเปิดโอกาสให้ได้ซักถามข้อสงสัย

1.2 กำหนดหัวข้อ/ความรู้ที่จะสอนและฝึกทักษะการดูแลเด็กโรคปอดอักเสบ จัดทำเป็นโปรแกรมการสอนและฝึกทักษะ ใช้กลยุทธ์การสอนสนับสนุนให้ครอบครัวหรือผู้ดูแลมีส่วนร่วมในการดูแลผู้ป่วย มีการดูแลต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วย และได้ข้อมูลสู่การพัฒนาการวางแผนจำหน่ายฯ ในระยะที่ 2

2. ผลการศึกษาระยะที่ 2 จากการประชุมระดมสมอง ได้สรุปร่างรูปแบบการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบไว้ใหม่ โดยจัดทำเอกสารที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

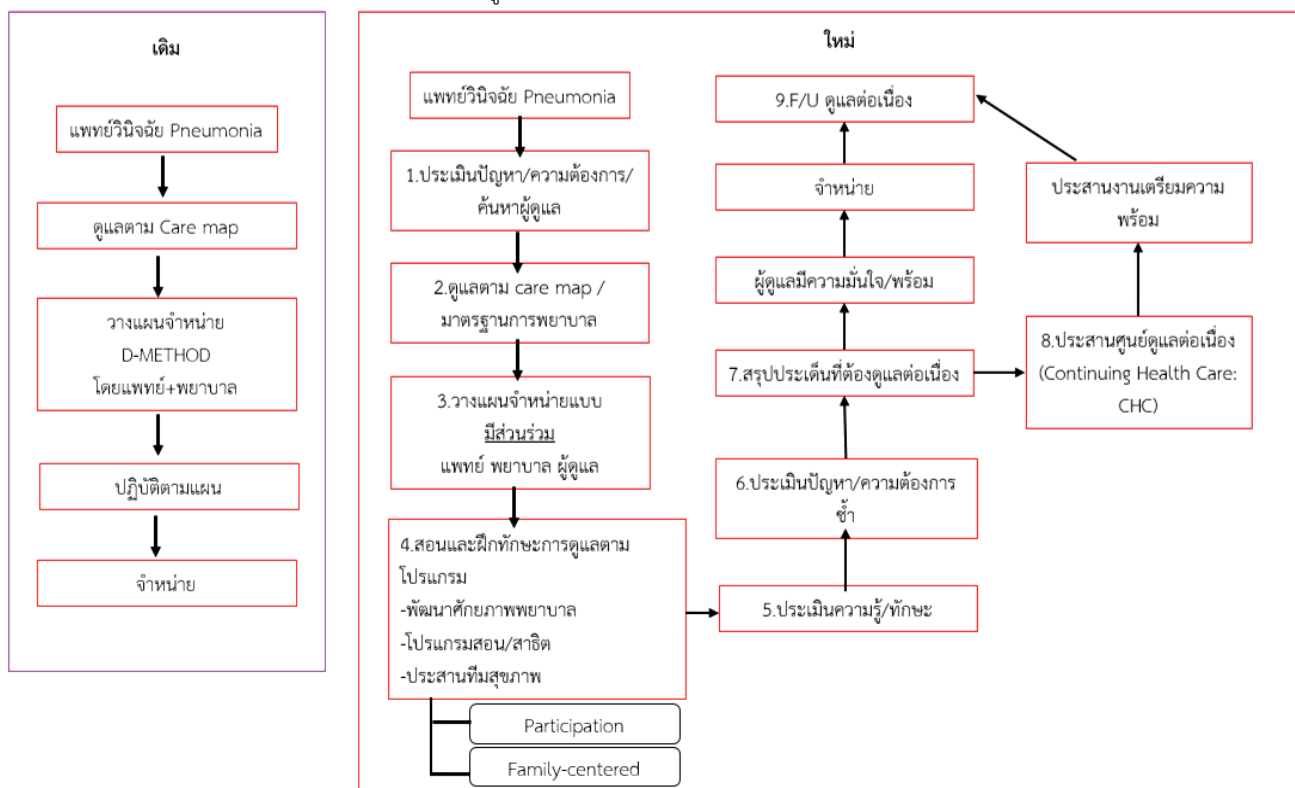
3 ส่วน ได้แก่ 1) Flowchart หรือผังการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ 2) โปรแกรมการสอนและฝึกทักษะผู้ดูแลผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ และ 3) การปฏิบัติการพยาบาลตามมาตรฐานการพยาบาลผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ

2.1 การปรับ Flowchart หรือผังการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ ที่ครอบคลุมตั้งแต่แรกรับไว้รักษาจนกระทั่งจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล และดูแลต่อเนื่องจากเดิมมี 5 ขั้นตอน ได้ปรับปรุงให้มีรายละเอียดที่สำคัญให้ชัดเจนเพิ่มเป็น 9 ขั้นตอน โดยเพิ่มเน้นประเด็นที่สำคัญเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ประเด็นที่เพิ่ม ได้แก่ 1) การประเมิน

ผู้ป่วยและครอบครัวเพื่อให้การดูแลตามมาตรฐานการพยาบาล 2) การวางแผนจำหน่ายแบบมีส่วนร่วมระหว่างแพทย์ พยาบาล และผู้ดูแล 3) การสอนและฝึกทักษะการดูแลตามโปรแกรมเน้นการมีส่วนร่วมในการดูแลผู้ป่วย (Participation) ยึดครอบครัวเป็นศูนย์กลาง Family-centered 4) การประเมินความรู้และทักษะการดูแลของผู้ดูแลและมีการประเมินซ้ำก่อนการจำหน่าย 5) การประสานการดูแลต่อเนื่อง

ผังการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ หอผู้ป่วยเด็กเล็ก แบบใหม่เปรียบเทียบกับแบบเดิม ดังแสดงในแผนภาพที่ 1

แผนภาพที่ 1 Flowchart การวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ



2.1.1 โปรแกรมการสอนและฝึกทักษะ ที่ได้จากการระดมความคิดร่วมพัฒนาโดยพยาบาลวิชาชีพในหน่วยงาน ผลการศึกษาในขั้นนี้ได้เป็นโปรแกรมการสอนและฝึกทักษะผู้ดูแลผู้ป่วยโรคปอดอักเสบ ซึ่งถือว่าเป็นนวัตกรรมที่เกิดจากการพัฒนาและนำไปใช้ในการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ โดยใช้วิธีการหลัก 2 วิธี ได้แก่ 1) การสนับสนุนให้ครอบครัวหรือผู้ดูแลผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบมีส่วนร่วมในการดูแล 2) พยาบาลวิชาชีพสอน สาธิต ฝึกทักษะ ชี้แนะการดูแลผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ

2.2 โปรแกรมการสอนและฝึกทักษะผู้ดูแลผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ ที่ได้จากการวิจัยและพัฒนานี้ นำมาจัดแบ่ง

เนื้อหาเป็นโปรแกรมที่มีระยะเวลาการสอน 4 วัน มีเนื้อหาและ กิจกรรมที่ต้องสอน และฝึกทักษะให้กับผู้ดูแลทั้งหมด 15 หัวข้อ ได้แก่ 1) การประเมินการหายใจ 2) การช่วยเหลือเบื้องต้นเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน 3) การดูแลเมื่อเด็กมีอาการไอ 4) การเช็ดตัวลดไข้ 5) การให้ยา 6) การพ่นยา 7) การสังเกตอาการผิดปกติ 8) ความรู้เรื่องโรคปอดอักเสบ 9) การดูแลเมื่อมีน้ำมูกและเสมหะ 10) การใช้ลูกสูบยางแดง 11) การเคาะปอดและระบายเสมหะ 12) การจัดการสิ่งแวดล้อมรอบตัวเด็ก 13) การให้นม น้ำ อาหาร 14) การดูแลเรื่องการนอนหลับพักผ่อน และ 15) การให้ความอบอุ่นแก่เด็ก โดยจัดหัวข้อการสอนในโปรแกรมตามแผนภาพที่ 2 ดังนี้

แผนภาพที่ 2 โปรแกรมการสอนและฝึกทักษะผู้ดูแลผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ

วันที่	เนื้อหา	ระยะเวลา (ชม.)	วิธีการ
วันที่ 1	สอนและฝึกทักษะ เรื่อง 1. การประเมินการหายใจ 2. การช่วยเหลือเบื้องต้น 3. การดูแลเมื่อเด็กไอ 4. การเช็ดตัวลดไข้ 5. การพ่นยา 6. การให้ยา 7. การสังเกตอาการผิดปกติ	2	บรรยาย สาธิต ทดลอง ปฏิบัติ
วันที่ 2	ทบทวนความรู้ วันที่ 1 สอนและฝึกทักษะเรื่อง 1. ความรู้เรื่องโรค 2. การดูแลเมื่อมีน้ำมูกหรือเสมหะ 3. การใช้ลูกสูบยางแดง 4. การเคาะปอดและระบายเสมหะ	1.30	บรรยาย สาธิต ทดลอง ปฏิบัติ
วันที่ 3	ทบทวนความรู้ วันที่ 2 สอนและฝึกทักษะเรื่อง 1. การจัดการสิ่งแวดล้อมรอบตัวเด็ก 2. การให้นม น้ำ อาหาร 3. การนอนหลับพักผ่อน 4. การให้ความอบอุ่น	1.30	บรรยาย สาธิต ทดลอง ปฏิบัติ
วันที่ 4	ทบทวนความรู้ก่อนจำหน่าย และประเมินความรู้และทักษะซ้ำก่อนจำหน่าย ประเมินความรู้และทักษะในการดูแลผู้ป่วยของผู้ดูแล	1	บรรยาย สาธิต ทดลอง ปฏิบัติ

วันที่ 1 สอนและฝึกทักษะผู้ดูแลทั้งหมด 7 หัวข้อ ใช้ระยะเวลา 2 ชั่วโมง กำหนดคุณสมบัติผู้สอนเป็นพยาบาลวิชาชีพที่ได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับโปรแกรมการสอนและฝึกทักษะผู้ดูแล ได้แก่ 1) การประเมินการหายใจ 2) การช่วยเหลือเบื้องต้นเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน 3) การดูแลเมื่อเด็กมีอาการไอ 4) การเช็ดตัวลดไข้ 5) การให้ยา 6) การพ่นยา และ 7) การสังเกตอาการผิดปกติ

วันที่ 2 ทบทวนและทำความเข้าใจความรู้ที่ได้รับในวันที่ 1 และเปิดโอกาสให้ผู้ดูแลได้ซักถามข้อสงสัย ใช้เวลา 30 นาที จากนั้นสอนและฝึกทักษะผู้ดูแลการดูแลทั้งหมด 4 หัวข้อ ใช้ระยะเวลา 1 ชั่วโมง หัวข้อที่สอนและฝึกทักษะ ได้แก่ 1) ความรู้เรื่องโรคปอดอักเสบ 2) การดูแลเมื่อมีน้ำมูกและเสมหะ 3) การใช้ลูกสูบยางแดง และ 4) การเคาะปอดและระบายเสมหะ

วันที่ 3 ทบทวนและทำความเข้าใจความรู้ที่ได้รับในวันที่ 1 และ 2 และเปิดโอกาสให้ผู้ดูแลได้ซักถามข้อสงสัย ใช้เวลาประมาณ 30 นาที จากนั้นสอนและฝึกทักษะผู้ดูแลการดูแลทั้งหมด 4 หัวข้อ ใช้ระยะเวลา 1 ชั่วโมง หัวข้อที่สอนและฝึกทักษะ ได้แก่ 1) การจัดการสิ่งแวดล้อมรอบตัวเด็ก 2) การให้นม น้ำ อาหาร 3) การดูแลเรื่องการนอนหลับพักผ่อน และ 4) การให้ความอบอุ่นแก่เด็ก

วันที่ 4 ทบทวนและทำความเข้าใจความรู้ที่ได้รับก่อนวันจำหน่าย ประเมินความรู้ในการดูแลเด็กโรคปอดอักเสบโดยใช้แบบสอบถาม และประเมินทักษะการดูแลเด็กโรคปอดอักเสบของผู้ดูแลก่อนจำหน่ายโดยใช้แบบสังเกตทักษะ หากไม่ผ่านเกณฑ์จะทำการทบทวนซ้ำ และทำการประเมินจนผ่านเกณฑ์

สื่อการสอน: ผู้วิจัยจัดทำสื่อการสอนและคู่มือการสอนและการดูแล ตามโปรแกรมที่กำหนด เพื่อให้พยาบาลวิชาชีพใช้เป็นแนวทางปฏิบัติที่เหมือนกัน และชี้แจงทำความเข้าใจในโปรแกรมและแนวทางที่จัดทำขึ้น ประกอบด้วย

1. คู่มือการดูแล
2. สื่อการสอน : power point, ภาพพลิก, หุ่นสาธิต, อุปกรณ์การพ่นยา, ลูกสูบยางแดง

2.3 มาตรฐานการดูแลและวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบสำหรับพยาบาล ที่ได้จากการวิจัยนี้ มีเป้าหมายเพื่อลดการติดเชื้อของผู้ป่วย เพื่อให้ผู้ป่วยไม่มีการติดเชื้อเพิ่มขึ้นจากเดิม บิดามารดาและผู้ดูแลมีความรู้และทักษะในการดูแลผู้ป่วย ประกอบด้วยมาตรฐานการปฏิบัติการพยาบาลทั้งหมด 15 หัวข้อ ดำเนินการโดยจัดให้มีการประชุมเพื่อพัฒนาศักยภาพพยาบาลในการให้การดูแลแก่ผู้ป่วยตามมาตรฐาน ทำความเข้าใจก่อนการนำใช้ และมีการติดตามการปฏิบัติการพยาบาลตามมาตรฐานการปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ

2. ผลการนำรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมาใช้

ผลลัพธ์ภายหลังการนำไปใช้ พบว่า 1) อัตราการกลับเข้ารับรักษาภายใน 28 วัน ในปี 2558-2559 ลดลงจาก 7.5 เป็น 7.1 2) ผู้ดูแลมีความรู้เกี่ยวกับการดูแลเด็กโรคปอดอักเสบผ่านเกณฑ์ เท่ากับร้อยละ 82 3) ผู้ดูแลมีทักษะในการดูแลผู้ป่วยผ่านเกณฑ์ เท่ากับร้อยละ 90 ความพึงพอใจของพยาบาลวิชาชีพต่อรูปแบบการวางแผนจำหน่าย อยู่ในระดับมาก เท่ากับ ร้อยละ 86.7 ($\bar{X} = 4.6$ จากคะแนนเต็ม 5) และ ความพึงพอใจของผู้ดูแลต่อการวางแผนจำหน่าย อยู่ในระดับมาก เท่ากับ ร้อยละ 93.3 ($\bar{X} = 4.4$ จาก คะแนนเต็ม 5)

5.2 อภิปรายผล

1. การกลับมารักษาภายใน 28 วัน หลังจำหน่ายของผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบลดลงจากเดิม ปัจจัยของการกลับมารักษาซ้ำมีหลายปัจจัย เช่น การมีโรคร่วม เป็นต้น แต่ปัจจัยที่มีความสำคัญอย่างหนึ่งของการที่พยาบาลแสดงบทบาทในการวางแผนจำหน่ายอย่างครอบคลุม ด้วยการสอน ฝึกทักษะ แก่ผู้ดูแลผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ รวมทั้งการส่งเสริมให้บิดามารดา ครอบครัวหรือผู้ดูแลมีส่วนร่วมในการดูแลเด็ก ในการศึกษาครั้งนี้ได้มีการพัฒนาโปรแกรมการสอนและฝึกทักษะผู้ดูแลผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ นำใช้ในการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ วิจารณ์ สุวรรณไพบูลย์ (2559) ที่กล่าวว่า การที่พยาบาลสอนและฝึกทักษะ ให้คำแนะนำ แก่ผู้ดูแล จะทำให้ผู้ดูแลมีความรู้และมีพฤติกรรมการดูแลที่ถูกต้อง เพื่อส่งเสริมให้ผู้ดูแลสามารถดูแลผู้ป่วยเด็กได้อย่างถูกต้อง จะลดปัจจัยเสี่ยง และป้องกันการกลับมารักษาซ้ำได้

2. ความพึงพอใจของผู้ดูแลต่อการวางแผนจำหน่าย ผลการประเมินพบว่า ผู้ดูแลมีความพึงพอใจต่อการวางแผนจำหน่ายในระดับมาก อธิบายได้ว่า โปรแกรมการสอนและฝึกทักษะผู้ดูแลผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ เพื่อนำใช้ในการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ ที่ได้จากกระบวนการพัฒนานี้ มีการใช้แนวคิดการมีส่วนร่วมของผู้ดูแลเป็นหลักในการสอนและฝึกทักษะที่จำเป็นกับผู้ดูแล จนทำให้ผู้ดูแลสามารถปฏิบัติได้จริง มีการเปิดโอกาสให้ผู้ดูแลได้ซักถามข้อสงสัย ปรึกษาปัญหาด้านสุขภาพของเด็ก มีการจัดทำตารางการสอนที่ชัดเจน เนื้อหาและกิจกรรมการฝึกที่ครอบคลุมพร้อมมีการประเมินผลสัมฤทธิ์ ภายหลังการสอนและฝึกทักษะ ส่งผลให้ผู้ดูแลมีความพึงพอใจต่อการวางแผนจำหน่ายที่ได้รับเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ การศึกษาของ แกรแฮม (Graham et al 2008) คาร์รอล (Carroll, 2011) และ ฮูเบอร์ (Huber, 2013) ที่พบว่า การให้การดูแลอย่างมีมาตรฐานและใช้แนวปฏิบัติในการดูแลผู้ป่วยอย่างชัดเจน รวมทั้งมีการวางแผนจำหน่ายร่วมกับผู้ดูแลตั้งแต่แรกรับในโรงพยาบาล

ส่งผลให้ผู้ดูแลมั่นใจในการดูแลผู้ป่วยเด็กและเกิดความพึงพอใจ

3. ความพึงพอใจของพยาบาลต่อรูปแบบการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ พบว่า พยาบาลวิชาชีพมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการวางแผนจำหน่ายในระดับมาก ร้อยละ 86.7 จากการมีรูปแบบและโปรแกรมการสอนและฝึกทักษะเพื่อวางแผนจำหน่ายที่ชัดเจน ทั้งขั้นตอน วิธีการ และเนื้อหา ทำให้พยาบาลมีความสะดวกในการปฏิบัติ และมั่นใจในการปฏิบัติมากขึ้น เนื่องจากโปรแกรมที่จัดทำขึ้นนี้ สอดคล้องกับมาตรฐานของการปฏิบัติการพยาบาลและการวางแผนจำหน่าย สะท้อนให้เห็นการบริการพยาบาลที่มีคุณภาพ ส่งผลดีที่ต่อผู้ป่วย เกิดความปลอดภัยต่อผู้ป่วย ทำให้พยาบาลมีความพึงพอใจ และภาคภูมิใจ นอกจากนี้ในการพัฒนารูปแบบการวางแผนจำหน่ายครั้งนี้ มีพยาบาลวิชาชีพระดับปฏิบัติได้ร่วมวางแผนการจัดโปรแกรมด้วย เพื่อให้เกิดโปรแกรมที่สอดคล้องกับบริบท ส่งผลให้พยาบาลรู้สึกมีส่วนร่วมให้ความร่วมมือและพึงพอใจในการปฏิบัติ สอดคล้องกับการศึกษาของ สมจิตต์ อุทยานสุทธิ (2558) ที่ได้ให้พยาบาลวิชาชีพมีส่วนร่วมในการพัฒนารูปแบบการวางแผนจำหน่ายทารกเกิดก่อนกำหนด ทำให้พยาบาลเกิดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้แบบในระดับมากถึงมากที่สุด เกิดความรู้สึกว่าตนเองมีส่วนร่วมเป็นเจ้าของในทุกกิจกรรมทำให้เกิดความสำเร็จได้โดยง่าย

4. การนำโปรแกรมการสอนและฝึกทักษะผู้ดูแลเด็กโรคปอดอักเสบ ไปสู่การปฏิบัติ จากแนวคิดหลัก 2 วิธี ได้แก่ 1) การสนับสนุนให้ครอบครัวหรือผู้ดูแลผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบมีส่วนร่วมในการดูแล 2) พยาบาลวิชาชีพสอน สาธิต ฝึกทักษะชี้แนะการดูแลผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ พบว่า ภายหลังผู้ดูแลได้รับการสอนและฝึกทักษะ ผู้ดูแลมีความรู้และทักษะในการดูแลผู้ป่วยเด็กผ่านเกณฑ์ และมีค่าความพึงพอใจในระดับมาก ร้อยละ 82.3 จะเห็นได้ว่า โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้ มีการสอนให้ความรู้ สาธิต ฝึกทักษะแก่ผู้ดูแล มีการอธิบายกิจกรรมต่างๆ ที่ละขั้นตอนอย่างละเอียด ด้วยการจัดทำแผนการสอน สาธิตด้วยอุปกรณ์ จึงมองเห็นภาพและเข้าใจมากขึ้น อีกทั้งมีการทบทวนความรู้ทักษะที่ได้รับการสอนเป็นระยะ ซึ่งการสอนโดยผู้ดูแลมีส่วนร่วมปฏิบัติ ผู้ดูแลได้เห็นของจริงและลงมือปฏิบัติจริงนี้ จะช่วยให้ผู้ดูแลเกิดความเข้าใจ เกิดการสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง ส่งผลนำไปสู่การปฏิบัติได้ (วารินทร์พร พันเพ็ญฟู, 2562) สอดคล้องกับการศึกษาของ ดวงใจ สนิท (2558) ที่สอนโดยการบอกกล่าวให้ความรู้ มีการสาธิตให้ผู้ดูแลดูและลงมือปฏิบัติจริง ทำให้ผู้ดูแลเกิดความรู้และทักษะที่ส่งผลดี มีความมั่นใจในการนำความรู้ ที่ได้รับการฝึกปฏิบัติจริง มาใช้ในการดูแลผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ ดังนั้น ผู้ดูแลจึงมีความรู้และทักษะ และปฏิบัติได้ถูกต้อง

6. สรุปและข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ด้านการบริหาร ควรเสนอรูปแบบการวางแผนจำหน่ายฯ ต่อผู้บริหาร เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการวางแผนจำหน่ายกลุ่มโรคสำคัญ ให้มีความสอดคล้องใกล้เคียงกับบริบท

2. ด้านการบริการ ควรนำรูปแบบการวางแผนจำหน่ายฯ ไปใช้ในการดูแลผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ และมีการติดตามประเมินผลการวางแผนจำหน่ายโรคปอดอักเสบ ภายหลังการนำไปใช้อย่างสม่ำเสมอ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนจำหน่าย

3. ด้านวิชาการ ควรนำรูปแบบการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ ไปใช้เป็นแนวทางในการฝึกอบรมพยาบาลวิชาชีพ เพื่อพัฒนาสมรรถนะของพยาบาลในการวางแผนจำหน่าย และสามารถปฏิบัติการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. ด้านการวิจัย ควรมีการศึกษาพฤติกรรมและการดูแลของผู้ดูแลเด็กโรคปอดอักเสบและจำนวนวันนอนโรงพยาบาล โดยเปรียบเทียบทั้งในกลุ่มที่ใช้โปรแกรมการวางแผนจำหน่ายเด็กโรคปอดอักเสบกับกลุ่มที่ใช้การวางแผนปกติ และควรทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์การนำไปใช้โปรแกรม

เอกสารอ้างอิง

- คณาจารย์สถาบันบรมราชชนก. (2557). *การพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ เล่ม 2*. นนทบุรี: โครงการสวัสดิการวิชาการ สถาบันบรมราชชนก.
- พนรศ อภินิชากร. (2559). ประสิทธิภาพการใช้แนวปฏิบัติทางคลินิกสำหรับการจัดการทางเดินหายใจในผู้ป่วยเด็กโรคปอดอักเสบ. *วารสารวิทยาลัยพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี*, 27(1). 139 – 151.
- ฐานิกา บุชมงคล. (2555). การสร้างมาตรฐานการพยาบาลตามแนวคิดของเมสัน. *วารสารวิทยาลัยบัณฑิตเอเชีย*, 2(1). 28 – 39.
- ดวงใจ สนิท. (2558). ผลของโปรแกรมการพยาบาลระบบสนับสนุนและให้ความรู้ต่อพฤติกรรมและการดูแลของผู้ดูแลของผู้ดูแลเด็กสมองพิการ. *วารสารเกื้อการุณย์*, 22(1). 60 – 81.
- บุษราวรรณ ไชยชนะวงศ์. (2554). *ผลของการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยเด็กโรคไข้เลือดออกโดยใช้รูปแบบ D-M-E-T-H-O-D ต่อความรู้และการปฏิบัติของผู้ดูแล*. การศึกษาอิสระ พย.ม. (สาขาวิชาการพยาบาลสุขภาพเด็ก) ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ประภาเพ็ญ สุวรรณ. (2536) *พฤติกรรมศาสตร์ พฤติกรรมสุขภาพและสุขศึกษา*. กรุงเทพฯ: คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- เพียว คนหาญ. (2555). *ผลของโปรแกรมการดูแลต่อเนื่องต่อความรู้และพฤติกรรมของผู้ดูแลเด็กโรคปอดอักเสบอายุ 0-5 ปี ในโรงพยาบาลอำนาจเจริญ จังหวัดอำนาจเจริญ*. จากฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ฉบับเต็มและเอกสารฉบับเต็ม ของเครือข่ายห้องสมุดมหาวิทยาลัย (ThaiLIS).
- พัชราภ คล่องดี. (2552). *ผลของการวางแผนจำหน่ายผู้ป่วยโรคติดเชื้อเฉียบพลันระบบหายใจในเด็ก 0 – 5 ปี โดยใช้รูปแบบ D-M-E-T-H-O-D ต่อความรู้เรื่องโรคและความรู้ในการดูแลเด็ก*. การศึกษาอิสระ พย.ม. (สาขาวิชาการพยาบาลสุขภาพเด็ก) ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- รัชดา นาคสี. (2553). *ผลของโปรแกรมการให้ข้อมูลต่อการรับรู้และพฤติกรรมในการดูแลมารดาในการดูแลเด็กโรคปอดอักเสบที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลเขาสวนกลาง จังหวัดขอนแก่น*. จาก ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ฉบับเต็ม และเอกสารฉบับเต็มของเครือข่ายห้องสมุดมหาวิทยาลัย (ThaiLIS).
- วารินทร์พร พันเพ็ญ. (2562). *การจัดการเรียนรู้ Active Learning ให้สำเร็จ*. *วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์ (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)*, 9(1). 135 – 145.
- วิภารัตน์ สุวรรณไวพัฒน และคณะ. (2559). บทบาทพยาบาล: ความท้าทายในการป้องกันการกลับเป็นซ้ำของโรคปอดอักเสบในเด็กเล็ก. *The Journal of Baromrajonani College of Nursing, Nakhonratchasima*, 22(1). 121 – 130.
- วัชร แก้วนอกเขา. (2555). *โรคปอดอักเสบประเทศไทย ปี 2548-2553. รายงานการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา*, 43(ฉบับพิเศษ), 90-98.
- สำนักกระบวนวิชา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. (2556). *สรุปรายงานการเฝ้าระวังโรค ประจำปี 2556*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

14. สมจิตต์ อุทยานสุทธิ. (2558). การพัฒนารูปแบบการวางแผนจำหน่ายทารกเกิดก่อนกำหนด โรงพยาบาลตำรวจ. *วารสารพยาบาลตำรวจ*, 7(2). 145 – 160.
15. หอผู้ป่วยเด็กเล็ก โรงพยาบาลขอนแก่น. (2558). *สรุปรายงานการดำเนินงานหอผู้ป่วยเด็กเล็ก*. ขอนแก่น: โรงพยาบาลขอนแก่น.
16. Carroll, S. S. (2011). Reducing hospital readmissions: Lessons from top-performing hospitals. *The Commonwealth Fund*, 5(April, 2011), 1-3.
17. Garham, S. M., English, M., Hazir, T., Enarson, P., & Duke, T. (2008). Challenges to improving case management of childhood pneumonia at health facilities in resource limited setting. *Bulletin of the World Health Organization*, 86(5), 349-355.
18. Huber, D. (2013). Patient preferences and discharge planning transitions. *Journal of Profession Nursing*, 19(4), 204 – 210.
19. Kristensson, H. I. (2000). Parental participation in pediatric surgical care. *Association of periOperative Registered Nurses [AORN] Journal*, 71(5), 1021- 1033.
20. Lam, L. W., Chang, A. M., & Morrissey. (2006). Parents' experience of participation in the care of hospitalized children: A qualitative study. *International Journal of Nursing Studies*, 43(5), 535-545.

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมดื่มน้ำนมถั่วลายเสือ

A Development of the Tiger Nut Milk Jelly Drinking

จรรยา โทะนาบุตร, วท.บ. (Janya Thonabut, B.Sc.)^{1*}

ฐิติพร วันดี (Thitiporn Wande) ²

ปานิสรา คำมูล (Panisara Khammoon) ³

ชยานิน นันติยะ (Chayanin Nuntiya) ⁴

Received : October 27, 2019

Revised : December 18, 2019

Accepted : December 27, 2019

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานในการผลิตน้ำนมถั่วลายเสือ ศึกษาปริมาณสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมดื่มน้ำนมถั่วลายเสือ และศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไปต่อผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมดื่มน้ำนมถั่วลายเสือ

วิธีการวิจัย: ใช้แผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ (Randomized Completely Block Design; RCBD) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลการวิจัย: พบว่าอัตราส่วนถั่วต่อน้ำที่ 1:1 ได้รับคะแนนเฉลี่ยทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และค่าเฉลี่ยรวมของประสาทสัมผัสทุกด้าน คือ 7.00(SD $\pm$ 1.05), 7.30(SD $\pm$ 1.06), 6.70(SD $\pm$ 1.16), 6.30(SD $\pm$ 1.89), 6.70(SD $\pm$ 1.76), 6.70(SD $\pm$ 1.70) ด้านปริมาณสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์พบว่า คาราจีแนนผงสำเร็จรูปร้อยละ 1 ได้รับคะแนนเฉลี่ยทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ ความรู้สึกในปาก ความรู้สึกขณะกลืน และค่าเฉลี่ยรวมของประสาทสัมผัสทุกด้าน คือ 6.87(SD $\pm$ 1.20), 7.03(SD $\pm$ 1.22), 6.67(SD $\pm$ 1.52), 7.13(SD $\pm$ 1.22), 6.77(SD $\pm$ 1.57), 7.00(SD $\pm$ 1.26), 6.73(SD $\pm$ 1.41) และ 6.93(SD $\pm$ 1.36) ตามลำดับ และผู้บริโภคมีความสนใจในผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมดื่มน้ำนมถั่วลายเสือ และมีความต้องการซื้อผลิตภัณฑ์ปริมาณ 50 กรัม ที่ราคา 8 บาท คิดเป็นร้อยละ 100

คำสำคัญ: เยลลี่พร้อมดื่ม, ถั่วลายเสือ, คาราจีแนน

¹ อาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการประกอบอาหารและการบริการ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ลำปาง
(Instructor Division of Culinary Technology and Service, Suan Dusit University Lampang Center)

^{2, 3, 4} นักศึกษาสาขาเทคโนโลยีการประกอบอาหารและการบริการ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ลำปาง
(Student Division of Culinary Technology and Service, Suan Dusit University Lampang Center)

* ผู้เขียนหลัก (Corresponding author)

E-mail: Janya_tho@dusit.ac.th

Abstract

Objectives: The objectives of this research were to study 1) the basic formula of tiger nut milk production, 2) the amount of stabilizer in the product and 3) the acceptance level of the consumers.

Methods: This research used a Randomized Completely Block Design (RCBD) by comparing values with Duncan's new multiple range test (DMRT) method at confident interval of 95%.

Results: The results of the research showed that the proportion of tiger nut-to-water 1:1 received the highest average sensory scores for appearance, color, smell, texture, taste and the overall preference. The scores were, 7.00 (SD $\pm$ 1.05), 7.30 (SD $\pm$ 1.06), 6.70 (SD $\pm$ 1.16), 6.30 (SD $\pm$ 1.89), 6.70 (SD $\pm$ 1.76) and 6.70 (SD $\pm$ 1.70) respectively. The amount of stabilizer in the product at 1% carrageenan received highest average sensory scores for appearance, color, smell, texture, taste, feeling in the mouth, feeling while swallowing and the overall preference. The scores were, 6.87 (SD $\pm$ 1.20), 7.03 (SD $\pm$ 1.22), 6.67 (SD $\pm$ 1.52), 7.13 (SD $\pm$ 1.22), 6.77 (SD $\pm$ 1.57), 7.00 (SD $\pm$ 1.26), 6.73 (SD $\pm$ 1.41) and 6.93 (SD $\pm$ 1.36) respectively. All of the consumers (100 %) were interested in ready-to-drink jelly, tiger nut milk, and were willing to buy 50 grams of product at the price of 8 baht.

Keyword: drinking jelly, tiger nut, carrageenan

1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันผู้คนส่วนใหญ่ต่างหันมาดูแลสุขภาพกันมากขึ้นจึงทำให้เกิดกระแสการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ (Healthy food) โดยจะเน้นไปที่คุณค่าทางโภชนาการ เกิดเป็นอาหารเพื่อสุขภาพที่หลากหลายเพื่อนำมาจำหน่ายและแปรรูป “ถั่วลายเสือ” (Tiger nut) เป็นแหล่งใยอาหารเพื่อสุขภาพที่มีคุณค่าการให้โภชนาการสูงมีคุณประโยชน์ของถั่วคือ บำรุงประสาทตา เสริมสร้างความจำ ลดความดันโลหิตสูง และป้องกันมะเร็ง (สุนทรืทัตมาโนช, 2562) ซึ่งถั่วลายเสือนั้นเป็นพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการที่ดีโดยมีรายงานว่าองค์ประกอบทางเคมีของถั่วลายเสือ จ.แม่ฮ่องสอน ต่อ 100 กรัม มีพลังงาน 347-352 กิโลแคลอรี ไขมัน 1.8-2.2 กรัม โปรตีน 27.2-28.1 กรัม คาร์โบไฮเดรต 55.0-55.5 กรัม ใยอาหาร 2.7-4.8 กรัม วิตามินบี 1 0.33-0.35 มิลลิกรัม วิตามินบี 2 1.3-1.35 มิลลิกรัม วิตามินบี 3 3.8-5.9 มิลลิกรัม วิตามินบี 5 4.3-5.2 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 37-44 มิลลิกรัม (กองโภชนาการ, 2544) ถั่วลายเสือนั้น มีลวดลายคล้ายกับลายเสือ มีหลายชื่อเรียก เช่น ถั่วราชินี ถั่วพระราชทาน ถั่วจัมโบ้ลาย และถั่วลายเสือ ลักษณะเด่น คือเมื่อแกะฝักออกเมล็ดของถั่วลายเสือจะมีเยื่อหุ้มเมล็ดคล้ายกับลายเสือโคร่ง รสชาติค่อนข้างหวานกรอบนุ่ม รสชาติดีกว่าถั่วลิสงทั่วไปที่ผ่านมาได้มีการส่งเสริมการปลูกถั่วลายเสือในพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน ให้ผลผลิตค่อนข้างสูง แต่ในปีงบประมาณ 2559 เกษตรกรได้ประสบปัญหา ราคาผลผลิตตกต่ำ จึงได้มีแนวคิดในการแปรรูปถั่วลายเสือเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับถั่วลายเสืออีกทั้งถั่วลายเสือยังเป็นแหล่งของสารอาหารประเภทโปรตีนจากพืชที่น่าสนใจด้วยปัจจุบันผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมดื่มในท้องตลาดได้รับความนิยมเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะกลุ่มของเด็กจนถึงวัยรุ่น ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะเป็นเยลลี่พร้อมดื่มที่ทำมาจากสารแต่งกลิ่นรสสังเคราะห์ผลไม้ต่างๆ ผสมกับสารให้ความหวานและสารทำให้เกิดเจล เมื่อพิจารณาถึงคุณค่าทางโภชนาการแล้วพบว่าสารอาหารหลักของเยลลี่พร้อมดื่มคือ คาร์โบไฮเดรต โดยที่เยลลี่เหลวหรือเยลลี่พร้อมดื่ม หมายถึงผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำผลไม้ ผัก ธัญชาติหรือสมุนไพรมาคั้นหรือสกัดแล้วผสมกับสารให้ความหวาน และสารที่ทำให้เกิดเจล เช่น เจลาติน (Gelatin) คาราจีแนน (Carrageenan) วุ้น (Agar) ในปริมาณที่เหมาะสมที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์อยู่ในลักษณะเหลวอาจผสมกรดผลไม้และส่วนประกอบอื่นๆ เช่น ผลไม้ ผัก ธัญชาติหรือสมุนไพรเคี้ยวให้ความเข้มข้นพอเหมาะที่อุณหภูมิที่เหมาะสม อาจแต่งสีและกลิ่นรสด้วย แล้วบรรจุในภาชนะที่ปิดได้สนิท นอกจากนั้นยังมีการศึกษาพบว่าสารให้ความคงตัวคาราจีแนนสำเร็จรูป (Carrageenan powder) สามารถทำให้น้ำนมถั่วลายเสือเป็นเยลลี่พร้อมดื่มซึ่งคาราจีแนนเป็นไฮโดรคอลลอยด์ธรรมชาติที่มีประโยชน์ในอุตสาหกรรมซึ่งสกัดมาจากสาหร่าย

ทะเล (Thrimawithana et.al., 2010) จะละลายได้ดีเมื่อได้รับความร้อนเพียงพอ เป็นสารเพิ่มความข้นหนืด

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาหาสูตรพื้นฐานในการผลิตน้ำนมถั่วลายเสือ และสารให้ความคงตัวคาราจีแนนผงสำเร็จรูปที่ใช้ในผลิตภัณฑ์เยลลี่น้ำนมถั่วลายเสือพร้อมดื่มซึ่งช่วยเพิ่มมูลค่าถั่วลายเสือที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาแปรรูปเพื่อสร้างรายได้และเพื่อเพิ่มทางเลือกให้กับผู้บริโภคที่รักสุขภาพ ในรูปแบบใหม่ที่ง่ายและสะดวกต่อการรับประทาน

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานในการผลิตน้ำนมถั่วลายเสือ
- 2.2 เพื่อศึกษาปริมาณสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมดื่มน้ำนมถั่วลายเสือ
- 2.3 เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมดื่มน้ำนมถั่วลายเสือ

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ศึกษาสูตรพื้นฐานในการผลิตน้ำนมถั่วลายเสือ

ผู้วิจัยใช้ถั่วลายเสือจาก จ.แม่ฮ่องสอน โดยสูตรและวิธีการผลิตน้ำนมถั่วลายเสือที่ใช้ คือถั่วลายเสือต่อน้ำ 4 สูตร ดังนี้ 1:1 1:2 1:2.5 1:3 (ตารางที่ 1 สูตรการผลิตน้ำนมถั่วลายเสือ) คือ สูตร 1:1 มีส่วนผสมของถั่วลายเสือ 47.62% น้ำ 47.62% น้ำตาลทราย 4.76% สูตร 1:2 มีส่วนผสมของถั่วลายเสือ 31.75% น้ำ 63.49% น้ำตาลทราย 4.76% สูตร 1:2.5 มีส่วนผสมของถั่วลายเสือ 27.21% น้ำ 68.03% น้ำตาลทราย 4.76% และสูตร 1:3 มีส่วนผสมของถั่วลายเสือ 23.81% น้ำ 71.43% น้ำตาลทราย 4.76% กระบวนการผลิตถั่วลายเสือใช้ตามวิธีของ ทัดดาว ภาชีผลและคณะ (2560) โดยแช่ถั่วลายเสือเป็นเวลา 8 ชั่วโมงต้มที่อุณหภูมิ 83°C 40 นาที ปั่นผสมน้ำในอัตราส่วน 1:1 1:2 1:3 (ถั่วลายเสือ:น้ำ) ด้วยความเร็วระดับ 2 นาน 2 นาที แยกกากและน้ำนมถั่วลายเสือออกจากกันด้วยผ้าขาวบางสองชั้นนำไปผสมน้ำตาลแล้วให้ความร้อนจนละลายเป็นเนื้อเดียวกัน พาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 75°C นาน 15 นาที บรรจุลงบรรจุภัณฑ์ แล้วทำให้เย็นทันที เก็บที่อุณหภูมิ 5°C (ถั่วลายเสือต่อน้ำ 1:1 1:2 1:3) และถั่วลายเสือต่อน้ำ 1:2.5 จากนุชนนตรี ตาเย้และคณะ (2561) แช่ถั่วลายเสือเป็นเวลา 8 ชั่วโมงปั่นผสมน้ำในอัตราส่วน 1:2.5 (ถั่วลายเสือ:น้ำ) ด้วยความเร็วระดับ 2 นาน 2 นาที แยกกากและน้ำนมถั่วลายเสือออกจากกันด้วยผ้าขาวบางสองชั้นต้มที่อุณหภูมิ 83°C 20 นาที นำไปผสมน้ำตาลแล้วให้ความร้อนจนละลายเป็นเนื้อเดียวกันพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 75°C นาน 15 นาที บรรจุลงบรรจุภัณฑ์ แล้วทำให้เย็นทันที เก็บที่อุณหภูมิ 5°C

Table1 Formulas for Tiger Nut milk product

Ingredient	Tiger Nut: water	Tiger Nut : water	Tiger Nut : water	Tiger Nut : water
	1:1	1:2	1:2.5	1:3
	Percent	percent	percent	percent
Tiger Nut	47.62	31.75	27.21	23.81
Water	47.62	63.49	68.03	71.43
Sugar	4.76	4.76	4.76	4.76

นำนํ้านมถั่วลายเมล็ดที่ผลิตได้มาทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 Point Hedonic scale (ไพโรจน์ วิริยจารี, 2561) โดยมีระดับคะแนนตั้งแต่ 1-9 คะแนน (1 เป็นคะแนนที่ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 เป็นคะแนนที่ชอบมากที่สุด) ใช้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหารเป็นผู้ทดสอบจำนวน 10 คน ทดสอบคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม วางแผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ (Randomized Completely Block Design; RCBD) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

3.2 ศึกษาปริมาณสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมนํ้านมถั่วลายเมล็ด

ศึกษาปริมาณสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมนํ้านมถั่วลายเมล็ด โดยใช้คาราจีแนนผงสำเร็จรูป ยี่ห้อ KAWAMI ปริมาณสารที่ใช้มี 3 ระดับ คือ 1% 1.5% และ 2% ของปริมาณนํ้านมถั่วลายเมล็ดนำผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมนํ้านมถั่วลายเมล็ดที่ผลิตได้มาทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 Point Hedonic scale โดยมีระดับคะแนนตั้งแต่ 1-9 คะแนน (1 เป็นคะแนนที่ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 เป็นคะแนนที่ชอบมากที่สุด) ใช้บุคคลทั่วไปเป็นผู้ทดสอบจำนวน 30 คน การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้คำนึงถึงความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์โดยผู้ทดสอบชิมเป็นผู้ที่มีสุขภาพดีทั้งเพศหญิงและเพศชาย เป็นผู้ที่ไม่มีความผิดปกติทางสุขภาพใดชนิดหนึ่ง ผู้ทดสอบชิมทดสอบผลิตภัณฑ์ที่เตรียมไว้ทีละสูตร โดยผู้ทดสอบชิมไม่ทราบว่าเป็นผลิตภัณฑ์นั้นๆ เป็นสูตรใด จากนั้นจึงทำการประเมินความชอบทางประสาทสัมผัสในด้านต่างๆ ลงในแบบสอบถามที่เตรียมไว้ ในระหว่างที่ชิม ผู้ทดสอบชิมได้รับมอบหมายให้กลืนปากด้วยน้ำเปล่าก่อนทำการชิมผลิตภัณฑ์ในสูตรต่อไปทุกครั้งทดสอบคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ ความรู้สึกขณะอยู่ในปาก ความรู้สึกขณะกลืน และความชอบโดยรวม วางแผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ (Randomized Completely-Block Design; RCBD) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

3.3 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไปต่อผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมนํ้านมถั่วลายเมล็ด

ทดสอบการยอมรับจากผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 30 คน ซึ่งในแบบสอบถามจะแบ่งเป็น 4 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 2 ข้อมูลพฤติกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมนํ้านมถั่วลายเมล็ด ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภคถั่วลายเมล็ด ส่วนที่ 4 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมนํ้านมถั่วลายเมล็ดการแสดงผลทดสอบผลิตภัณฑ์ใช้วิธีการให้คะแนนความชอบด้วยวิธี Hedonic ชนิด 9 สเกล ที่มีระดับคะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 9 (โดย 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด) ซึ่งผู้ทดสอบประเมินและให้คะแนนความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์ ในคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสของอาหาร ความรู้สึกตอนกลืน และความชอบโดยรวมวิเคราะห์โดยใช้สถิติคือ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.4 การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่างโดยแจ้งผู้ทดลองผลิตภัณฑ์ว่าผลิตภัณฑ์นี้เป็นผลผลิตจากถั่ว ผู้แพ้ถั่วหรือผู้แพ้อาหารชนิดใดชนิดหนึ่งไม่ควรทดลองชิม และในการชิมเป็นความสมัครใจของผู้ชิมว่าจะตอบหรือไม่ตอบคำถามก็ได้ ซึ่งไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อการทดลองเติมผลิตภัณฑ์หรือการซื้อขายของในสถานที่ดังกล่าว ข้อมูลที่ได้จะนำเสนอในภาพรวมไม่สามารถระบุถึงตัวผู้ตอบแบบสอบถามได้

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

4.1 การศึกษาสูตรพื้นฐานในการผลิตนํ้านมถั่วลายเมล็ด 4 สูตร 1:1, 1:2, 1:2.5, 1:3 นำนํ้านมถั่วลายเมล็ดที่ผลิตได้มาทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ดังตารางที่ 2

Table 2 Sensory preference of 4 formulas of Tiger Nut milk

Sensory	Formulas			
	Tiger Nut: water 1:1	Tiger Nut : water 1:2	Tiger Nut: water 1:2.5	Tiger Nut: water 1:3
Appearance	7.00 ^a ± 1.05	5.80 ^{ab} ± 1.48	6.70 ^{ab} ± 1.57	5.50 ^b ± 1.72
Color	7.30 ^a ± 1.06	6.00 ^{bc} ± 1.56	7.00 ^{ab} ± 1.05	5.70 ^c ± 1.25
Smell ^{ns}	6.70 ± 1.16	6.10 ± 1.37	6.40 ± 1.35	5.70 ± 1.16
Texture ^{ns}	6.30 ± 1.89	5.90 ± 1.52	5.40 ± 2.32	5.80 ± 1.69
Flavor ^{ns}	6.70 ± 1.76	6.50 ± 1.18	5.40 ± 1.95	6.00 ± 1.76
Overall ^{ns}	6.70 ± 1.70	6.60 ± 1.35	5.70 ± 1.83	5.90 ± 1.37

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน, (คะแนนเต็ม = 9)

ตัวอักษร ^{a b c} แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างสูตรทั้งสี่

ตัวอักษร ^{ns} แสดงความไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างสูตรทั้งสี่

คุณภาพด้านลักษณะปรากฏ (Appearance) พบว่าผลิตภัณฑ์น้ำนมถั่วลายเสือมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) โดยพบว่าผลิตภัณฑ์น้ำนมถั่วลายเสือ สูตร 1 มีค่าคะแนนความชอบทางด้านคุณลักษณะปรากฏสูงที่สุดเท่ากับ 7.00 ± 1.05 รองลงมาคือสูตร 3 สูตร 2 และสูตร 4 โดยมีค่าคะแนนความชอบทางด้านคุณลักษณะปรากฏเท่ากับ 6.70 ± 1.57 , 5.80 ± 1.48 และ 5.50 ± 1.72 ตามลำดับ แสดงว่าอัตราส่วนระหว่างถั่วลายเสือ และน้ำ มีผลต่อคุณภาพด้านลักษณะปรากฏของน้ำนมถั่วลายเสือ โดยสูตรที่ 1 ประกอบไปด้วยส่วนผสม ถั่วลายเสือ 47.62%, น้ำ 47.62% และน้ำตาล 4.76% ซึ่งเป็นสูตรที่มีอัตราส่วนของถั่วลายเสือเหมาะสมที่สุด อัตราส่วนที่เหมาะสมของถั่วลายเสือต่อน้ำจึงส่งผลต่อค่าเฉลี่ยความชอบด้านลักษณะปรากฏของผู้ทดสอบชิมสูงสุด

คุณภาพด้านสี (Color) พบว่าผลิตภัณฑ์น้ำนมถั่วลายเสือทั้ง 4 สูตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) โดยพบว่าผลิตภัณฑ์น้ำนมถั่วลายเสือ สูตรที่ 1 มีคะแนนความชอบด้านสีสูงสุดคือ สูตร 1 เท่ากับ 7.30 ± 1.06 รองลงมาคือสูตร 3 สูตร 2 และสูตร 4 โดยมีค่าความชอบทางด้านสีเท่ากับ 7.00 ± 1.05 , 6.00 ± 1.56 และ 5.70 ± 1.25 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าอัตราส่วนระหว่างถั่วลายเสือ และน้ำ มีผลต่อคุณภาพด้านสีของน้ำนมถั่วลายเสือซึ่งสีของน้ำนมถั่วลายเสือสูตรที่ 1 เป็นสีขาวนวลและเข้มข้นกว่าสูตรอื่นๆ แสดงได้ว่าผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบด้านสีที่ขาวนวลและเข้มข้นมากกว่าสีขาวนวลปกติ

คุณภาพด้านกลิ่น (Smell) คุณภาพด้านเนื้อสัมผัส (Texture) คุณภาพด้านรสชาติ (Flavor) และคุณภาพด้านความชอบโดยรวม (Overall) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำนมถั่วลายเสือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผลิตภัณฑ์น้ำนมถั่วลายเสือมีค่าเฉลี่ยความชอบด้านกลิ่นอยู่ในช่วง 5.70-6.70 ด้านเนื้อสัมผัสอยู่ในช่วง 5.40-6.30 ด้านรสชาติอยู่ในช่วง 5.40-6.70 ด้านความชอบโดยรวมอยู่ในช่วง 5.70-6.70 แสดงให้เห็นว่าอัตราส่วนระหว่างถั่วลายเสือ และน้ำไม่มีผลต่อคุณภาพด้านกลิ่น คุณภาพด้านเนื้อสัมผัส คุณภาพด้านรสชาติ และคุณภาพด้านความชอบโดยรวม เนื่องจากน้ำนมถั่วลายเสือ มีอัตราส่วนของถั่วลายเสือต่อน้ำและรสชาติหวานจากน้ำตาลทรายในอัตราส่วนที่ใกล้เคียงกัน จึงส่งผลให้ด้านกลิ่น ด้านเนื้อสัมผัสด้านรสชาติและด้านความชอบโดยรวมใกล้เคียงกัน ทั้งนี้การเกิดกลิ่นรสในน้ำนมถั่วลายเสือเกี่ยวข้องกับสารประกอบที่ระเหยได้ สาเหตุสำคัญมาจากเอนไซม์ไลพอกซีจีเนส ซึ่งจะอยู่ในเมล็ดถั่วลายเสือตามธรรมชาติ โดยในกระบวนการทำน้ำนมถั่วลายเสือนั้นมีการให้ความร้อนระดับพาสเจอร์ไรซ์ทั้ง 4 สูตรอยู่ที่อุณหภูมิ 75°C นาน 15 นาที ซึ่งจะช่วยเพิ่มอายุการเก็บรักษา และยังยับยั้งเอนไซม์ไลพอกซีจีเนส (lipoxygenase) (นิธิยา รัตนพานนท์, 2549) ที่ทำให้เกิดกลิ่นถั่วด้วย จึงพบว่าสูตรทั้ง 4 สูตรที่ผ่านกระบวนการให้ความร้อนที่เหมือนกันจึงมีกลิ่นของถั่วลายเสือไม่แตกต่างกัน

จากการทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสทั้ง 6 ด้าน คือ ด้านลักษณะปรากฏ ด้านสี ด้านกลิ่น ด้านเนื้อสัมผัส ด้านรสชาติ และด้านความชอบโดยรวม พบว่า ด้านกลิ่น ด้านเนื้อสัมผัส ด้านรสชาติ และด้านความชอบโดยรวมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) แต่ด้านลักษณะปรากฏและด้านสีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ดังนั้นผู้วิจัยเลือกสูตรที่ 1 ซึ่งได้รับคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏและความชอบด้านสีสูงสุด คือ 7.00 ± 1.05 และ 7.30 ± 1.06 ตามลำดับ ในเชิงคุณค่าทางโภชนาการสูตรที่ 1 มีความเข้มข้นของน้ำนมถั่วลายเสื้อต่อน้ำที่เข้มข้น ซึ่งสามารถ

เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคได้ในเชิงคุณค่าทางโภชนาการสูง นอกจากนี้ในกระบวนการผลิตมีการให้ความร้อนที่สูงคือ อุณหภูมิ 75°C นาน 15 นาที ซึ่งความร้อนจะทำให้โปรตีนเกิดการเสียสภาพและย่อยง่ายขึ้นอีกด้วย ดังนั้นอัตราส่วนของถั่วลายเสื้อต่อน้ำ 1:1 ที่เหมาะสมจึงเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากขึ้น

4.2 การศึกษาปริมาณสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมน้ำนมถั่วลายเสื้อโดยใช้คาราจีแนนผงสำเร็จรูปที่ 3 ระดับ คือ 1%, 1.5% และ 2% ของปริมาณน้ำนมถั่วลายเสื้อทั้งหมด ได้ผลดังตารางที่ 3

Table 3 Sensory preference of 3 formulas of Tiger peanut milk jellies

Sensory	Formulas		
	Carrageenan mix powder 1%	Carrageenan mix powder 1.5%	Carrageenan mix powder 2%
Appearance ^{ns}	6.87±1.20	7.07±1.12	6.63±1.26
Color ^{ns}	7.03±1.22	7.20±1.03	6.83±1.44
Smell ^{ns}	6.67±1.52	6.57±1.80	6.47±1.74
Texture ^{ns}	7.13±1.22	6.70±1.47	6.43±1.83
Flavor ^{ns}	6.77±1.57	6.77±1.57	6.50±1.96
In mouth	7.00 ^a ±1.26	6.67 ^{ab} ±1.37	6.13 ^b ±1.98
Swallow ^{ns}	6.73±1.41	6.50±1.46	6.33±1.88
Overall ^{ns}	6.93±1.36	6.73±1.29	6.50±1.64

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (คะแนนเต็ม = 9)

ตัวอักษร ^{a b} แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างสูตรทั้งสาม

ตัวอักษร ^{ns} แสดงความไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างสูตรทั้งสาม

การทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมน้ำนมถั่วลายเสื้อ ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ ความรู้สึกขณะอยู่ในปาก ความรู้สึกขณะกลืน และความชอบโดยรวม พบว่าการใช้คาราจีแนนผงสำเร็จรูปทั้ง 3 สูตรมีคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสทั้ง 7 ด้านไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีเพียง 1 ด้านที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือคุณภาพด้านความรู้สึกในปาก (In Mouth) ดังนี้

คุณภาพด้านลักษณะปรากฏ ด้านสี ด้านกลิ่น ด้านเนื้อสัมผัส ด้านรสชาติ ด้านความรู้สึกตอนกลืน (Swallow) และด้านความชอบโดยรวม พบว่าคาราจีแนนผงสำเร็จรูป 1%, 1.5% และ 2% ของปริมาณน้ำนมถั่วลายเสื้อทั้งหมดในผลิตภัณฑ์เยล

ลี่พร้อมเติมน้ำนมถั่วลายเสื้อไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) ทั้งนี้อาจเป็นผลจากเยลลี่พร้อมเติมน้ำนมถั่วลายเสื้อมีกระบวนการเตรียมปริมาณส่วนผสมและกระบวนการผลิตไม่แตกต่างกัน จึงส่งผลให้คุณภาพด้านลักษณะปรากฏ ด้านสี ด้านกลิ่น ด้านเนื้อสัมผัส ด้านรสชาติ ด้านความรู้สึกตอนกลืน และด้านความชอบโดยรวมไม่แตกต่างกัน โดยผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมน้ำนมถั่วลายเสื้อมีค่าเฉลี่ยความชอบด้านลักษณะปรากฏอยู่ในช่วง 6.63-7.07 ความชอบด้านสีอยู่ในช่วง 6.83-7.20 ความชอบด้านกลิ่นอยู่ในช่วง 6.47-6.67 ความชอบด้านเนื้อสัมผัสอยู่ในช่วง 6.43-7.13 ความชอบด้านรสชาติอยู่ในช่วง 6.50-6.77 ความชอบด้านความรู้สึกตอนกลืนอยู่ในช่วง 6.33-6.73 ความชอบโดยรวมอยู่ในช่วง 6.50-6.93 นอกจาก

นั้นการวิจัยในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน ไม่มีผลต่อความชอบในด้านลักษณะทางประสาทสัมผัสดังกล่าวด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกุสุมา ทินกร ณ อยุธยา และคณะ (2559) ที่ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์เยลลี่ธัญพืชเพื่อสุขภาพ โดยใช้อัตราส่วนระหว่างคาราจีแนนผสมกับกลูโคแมนแนนในอัตราส่วนที่ต่างกัน โดยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์พบว่าไม่มีผลต่อค่าสีและรสชาติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) Mizutani&Hashimoto (2004) ซึ่งได้รายงานว่าการตีบตันถั่วเหลืองที่อุณหภูมิสูงสามารถลดปริมาณไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (Hydrogen Peroxide) ที่เกิดจากกระบวนการออกซิเดชันของไขมันไม่อิ่มตัวด้วยเอนไซม์ไลพอกซีจีเนส โดยความร้อนทำให้เฮกซานอล (Hexanol) ที่เกิดจากการสลายตัวของไฮโดรเปอร์ออกไซด์ระเหยไปโดยเฮกซานอลเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดกลิ่นถั่วในระหว่างการเตรียมน้ำนมถั่วเหลือง จากงานวิจัยผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมน้ำนมถั่วลายเสือในคุณภาพด้านกลิ่นของทั้ง 3 สูตรนั้น มีความใกล้เคียงกันจึงทำให้ผลของการชิมด้านกลิ่นทั้ง 3 สูตรไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) แสดงว่าจากกระบวนการผลิตที่เหมือนกัน กลิ่นถั่วที่เกิดขึ้นนั้นมีความใกล้เคียงกัน

คุณภาพด้านความรู้สึกในปาก พบว่าผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมน้ำนมถั่วลายเสือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) โดยพบว่าผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมน้ำนมถั่วลายเสือ สูตรที่ 1 มีคะแนนด้านความรู้สึกในปากโดยรวมสูงสุดเท่ากับ 7.00 ± 1.26 รองลงมาคือสูตร 2 และ สูตร 3 โดยมีค่าความรู้สึกในปากโดยรวมเท่ากับ 6.67 ± 1.37 และ 6.13 ± 1.98 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าเมื่ออัตราส่วนของคาราจีแนนในผลิตภัณฑ์ปริมาณมากขึ้นจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีเนื้อสัมผัสหรือเจลที่แน่นและแข็งขึ้น ส่งผลให้มีคุณลักษณะความชอบด้านความรู้สึกในปากลดลง ทั้งนี้ความเข้มข้นของคาราจีแนนที่เพิ่มขึ้น ทำให้จำนวนโครงร่างสามมิติ (junction zones) เพิ่มขึ้น เจลจึงมีโครงสร้างที่แข็งแรงขึ้น เมื่ออัตราส่วนของคาราจีแนนลดลงจึงทำให้เจลที่ได้มีค่าความแข็งลดลง ทั้งนี้คุณสมบัติของไฮโดรคอลลอยด์นั้น มีความเหนียวและความยืดหยุ่นซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญในการเคี้ยวและการกลืน (Hayakawa et al., 2014) นอกจากนั้นในส่วนผสมมีการใช้น้ำตาลทรายซึ่งน้ำตาลทรายยังมีส่วนช่วยในการเกิดเจล โดยน้ำตาลเป็นตัวกำหนดความแข็งแรงของพันธะไฮโดรเจนและแรงดึงดูดไฮโดรโฟบิคร่วมด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อีวรรณ (2561) ที่ได้ศึกษาผลิตภัณฑ์คาราจีแนนเยลลี่รางจืด พบว่าเมื่อปริมาณคาราจีแนนเพิ่มขึ้นมีแนวโน้มต่อเนื้อสัมผัสลดลงที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือก สูตรที่ 1 คือ คาราจีแนนผงสำเร็จรูปร้อยละ 1 ซึ่งได้รับคะแนนเฉลี่ยทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ ความรู้สึกในปาก ความรู้สึกขณะกลืน และความชอบโดยรวมเป็นที่ยอมรับมากที่สุด คือ 6.87 ± 1.20 , 7.03 ± 1.22 , 6.67 ± 1.52 , 7.13 ± 1.22 , 6.77 ± 1.57 , 7.00 ± 1.26 , 6.73 ± 1.41 และ 6.93 ± 1.36 ตามลำดับ กลไกของคาราจีแนนในการเกิดเจลคือการที่โครงสร้างของคาราจีแนนซึ่งเป็นพอลิเมอร์พวกโพลีแซคคาไรด์ (น้ำตาลกลูโคสและโกลูต) เมื่อเกิดการเย็นตัวลงนั้นจะเกิดการจับกันเป็นเกลียวคู่ (Double helix) ทำให้เยลลี่เกิดเป็นเจล ขึ้นได้ (Sharma, 1981) ดังนั้นการใช้คาราจีแนนในปริมาณที่มากเกินไปจะส่งผลให้มีจำนวนของการจับตัวกันของน้ำตาลกลูโคสและโกลูตมากขึ้น ทำให้เยลลี่พร้อมเติมน้ำนมถั่วลายเสือของผู้บริโภค นอกจากนั้นเจลที่เตรียมจากคาราจีแนนมีคุณสมบัติเปลี่ยนกลับไปกลับมาได้ด้วยความร้อน (thermoreversible gel) และสามารถเกิดปฏิกิริยากับโปรตีนได้ โดยคาราจีแนนผงสำเร็จรูปนั้นให้เจลที่มีความยืดหยุ่นและไม่เกิดการแยกตัวของน้ำ ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าอัตราส่วนคาราจีแนนที่แตกต่างกันมีผลต่อการยอมรับของผู้บริโภค ผู้วิจัยจึงนำไปทดสอบการยอมรับจากผู้บริโภคต่อไป

5.3 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมน้ำนมถั่วลายเสือผลจากการสำรวจการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมน้ำนมถั่วลายเสือ ทดสอบการยอมรับจากผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 30 คน ณ มหาวิทยาลัยสวนดุสิตศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ลำปาง

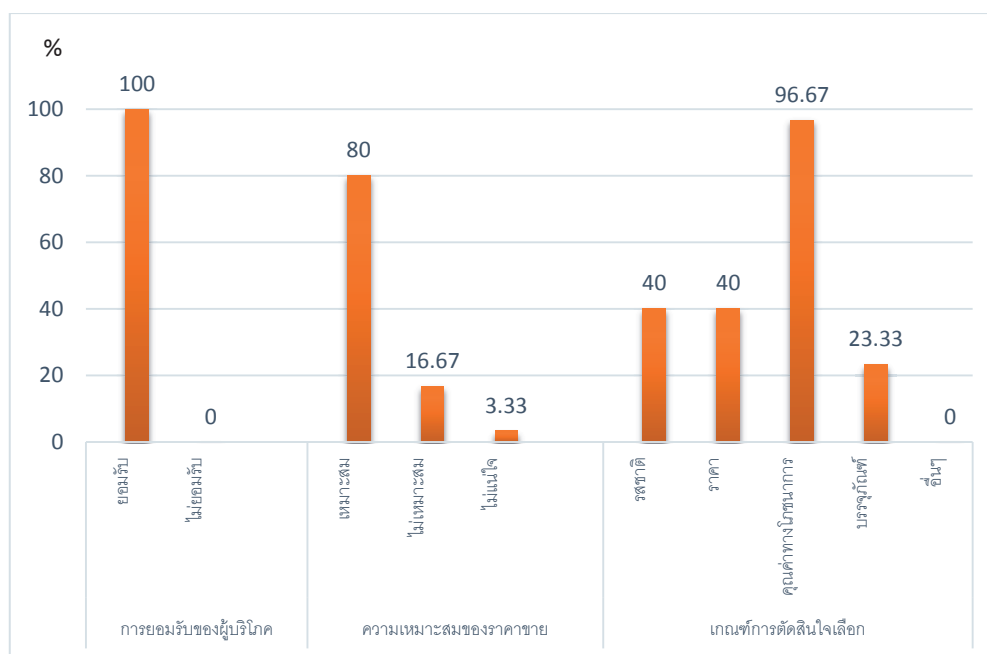
พบว่ากลุ่มผู้บริโภคเป็นเพศชาย (ร้อยละ 56.6) และเพศหญิง (ร้อยละ 43.4) ช่วงอายุของกลุ่มผู้บริโภค พบว่าอายุ 20-25 ปี สูงสุดที่ (ร้อยละ 66.67) รองลงมา คือช่วงอายุ 26-30 ปี และ มากกว่า 40 ปี (ร้อยละ 10) อายุ 31-35 ปี (ร้อยละ 6.67) น้อยกว่า 20 ปี และ 36-40 ปี น้อยที่สุด (ร้อยละ 3.33) ด้านการศึกษาของกลุ่มผู้บริโภค พบว่าระดับปริญญาตรีมีจำนวนสูงสุด (ร้อยละ 80) รองลงมาคือระดับสูงกว่าปริญญาตรี (ร้อยละ 13.33) รองลงมาคือระดับประถมศึกษา และปวช. (ร้อยละ 3.33) ด้านอาชีพของกลุ่มผู้บริโภค พบว่าอาชีพนักเรียน/นักศึกษา สูงสุด (ร้อยละ 66.67) รองลงมาพนักงานบริษัท (ร้อยละ 16.67) ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ และอื่นๆ (ร้อยละ 6.67) ด้านรายได้ของกลุ่มผู้บริโภค พบว่า รายได้ต่ำกว่า 5,000 บาท สูงสุด (ร้อยละ 53.33) รองลงมารายได้ 5,001-10,000 บาท (ร้อยละ 20) รายได้มากกว่า 25,000 (ร้อยละ 13.33) รายได้ 10,001-15,000 บาท และ 15,001-20,000 (ร้อยละ 6.67)

ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์เกลือพร้อมดีม พบว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่เคยรับประทาน (ร้อยละ 90) ไม่เคยรับประทาน (ร้อยละ 10) รสชาติที่ผู้บริโภคเคยรับประทานได้แก่รสลิ้นจี่สูงสุด (ร้อยละ 70) รองลงมา รสทุเรียน (ร้อยละ 60) รสสตรอเบอรี่ (ร้อยละ 53.33) รสแอปเปิ้ล (ร้อยละ 30) รสแบล็กเคอแรนท์ (ร้อยละ 26.67) และรสเลมอนน้อยที่สุด (ร้อยละ 23.33) ผู้บริโภคใช้เกณฑ์ในการเลือกซื้อ โดยการพิจารณาจากรสชาติสูงสุด อยู่ที่ (ร้อยละ 73.33) รองลงมาพิจารณาที่ราคา (ร้อยละ 56.67) พิจารณาคูณค่าทางโภชนาการ (ร้อยละ 36.67) บรรจุภัณฑ์ (ร้อยละ 23.33) และอื่นๆ (ร้อยละ 3.33) ความถี่ในการรับประทานผลิตภัณฑ์เกลือพร้อมดีม สูงสุดสัปดาห์ละครั้งอยู่ที่ (ร้อยละ 53.33) รองลงมา 2 ครั้งต่อสัปดาห์อยู่ที่ (ร้อยละ 23.33) มากกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์อยู่ที่ (ร้อยละ 10) และ 3 ครั้งต่อสัปดาห์อยู่ที่ (ร้อยละ 3.33) ด้านสถานที่เลือกซื้อ ร้านสะดวกซื้อสูงสุดที่ (ร้อยละ 90) รองลงมาซูเปอร์มาร์เก็ตอยู่ที่ (ร้อยละ 26.67) (ภาพที่ 1)

ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์เกลือพร้อมดีม พบว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ไม่เคยรับประทานผลิตภัณฑ์เกลือพร้อมดีม (ร้อยละ 70) ผลิตภัณฑ์ที่เคยบริโภคคือ ถั่วคั่วเกลือสูงสุด (ร้อยละ 20) และอื่นๆ (ร้อยละ 10) เกณฑ์ในการพิจารณาการเลือกซื้อพบว่า ผู้บริโภคพิจารณารสชาติสูงสุด (ร้อยละ 20) รองลงมา ราคา และคุณค่าทางโภชนาการ (ร้อยละ 16.67) และด้านบรรจุภัณฑ์ (ร้อยละ 6.67) ด้านความถี่ในการรับประทานสูงสุด

อยู่ที่สัปดาห์ละครั้ง (ร้อยละ 16.67) รองลงมาคืออื่นๆ (ร้อยละ 10) และมากกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์ (ร้อยละ 3.33)

ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เกลือพร้อมดีมน้ำนมถั่วลายเสือ ซึ่งในการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคนั้นเพื่อที่จะประเมินปฏิกิริยาของผู้บริโภคที่มีต่อลักษณะพิเศษของผลิตภัณฑ์ โดยพบว่าการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เกลือพร้อมดีมน้ำนมถั่วลายเสือสูงสุดอยู่ที่ (ร้อยละ 100) ความเหมาะสมของราคาขายสูงสุดอยู่ที่ (ร้อยละ 80) โดยราคาขายที่ระบุไว้คือ 8 บาท (50 กรัม) เกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกซื้อในด้านคุณค่าทางโภชนาการสูงสุดอยู่ที่ (ร้อยละ 96.67) รองลงมาด้านรสชาติและราคาอยู่ที่ร้อยละ 40 และด้านบรรจุภัณฑ์ที่ (ร้อยละ 23.33) แสดงว่าผู้บริโภคให้ความสำคัญกับปัจจัยในการเลือกซื้อด้านคุณค่าทางโภชนาการมากกว่าด้านรสชาติและด้านผลิตภัณฑ์ ซึ่งในงานวิจัยนี้มีผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง จึงสามารถเป็นสิ่งที่ต้องการของผู้บริโภคได้ อีกทั้งยังเพิ่มทางเลือกให้กับผู้บริโภคที่รักสุขภาพในรูปแบบใหม่ที่ยั่งยืนและสะดวกต่อการรับประทาน (ภาพที่ 1) ข้อเสนอแนะต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์คือควรเพิ่มขนาดและปริมาณของผลิตภัณฑ์ เนื่องจากผู้บริโภคบางส่วนต้องการบริโภคผลิตภัณฑ์ในปริมาณที่มากกว่าขนาดของบรรจุภัณฑ์ที่ทำการสำรวจ ดังนั้นผลิตภัณฑ์สามารถปรับขนาดและปริมาณของผลิตภัณฑ์ให้มีขนาดเล็กหรือใหญ่ เพื่อให้ผู้บริโภคสามารถเลือกได้ตามขนาดที่ต้องการ



ภาพที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับการยอมรับของผู้บริโภค ความเหมาะสมของราคาขาย และเกณฑ์การตัดสินใจเลือกผลิตภัณฑ์เกลือพร้อมดีมน้ำนมถั่วลายเสือ

จากการศึกษาผลการยอมรับของผู้บริโภคเมื่อทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการชิมตัวอย่างผลิตภัณฑ์แบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ พบว่าความชอบผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมน้ำนมถั่วลายเสือ ซึ่งได้รับคะแนนเฉลี่ยทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ ความรู้สึกในปาก ความรู้สึกขณะกลืน และความชอบโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ชอบปานกลาง โดยมีคะแนนเฉลี่ย คือ 7.13 ± 1.43 , 6.77 ± 1.22 , 6.30 ± 1.69 , 6.97 ± 1.45 , 7.10 ± 1.35 , 7.13 ± 1.25 , 6.78 ± 1.46 และ 7.40 ± 0.97 ตามลำดับ ทั้งนี้จุดเด่นของถั่วลายเสือของแม่ฮ่องสอนนั้น มีรสชาติ และเมล็ดใหญ่ เพราะด้วยพื้นที่ เป็นหุบเขา ทำให้ถั่วลายเสือเจริญเติบโตได้ดี และให้ถั่วที่มีรสชาติอร่อย ซึ่งจากผลการยอมรับของผู้บริโภค ผู้บริโภคมีความสนใจในผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมน้ำนมถั่วลายเสือ และมีความต้องการซื้อผลิตภัณฑ์ปริมาณ 50 กรัม ที่ราคา 8 บาทคิดเป็น (ร้อยละ 100)



ภาพที่ 2 ผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมน้ำนมถั่วลายเสือ

5. สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1 ผลิตภัณฑ์น้ำนมถั่วลายเสือสูตรพื้นฐานสูตรที่ 1 มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยมีส่วนผสมของ ถั่วลายเสือ 47.62% น้ำ 47.62% และน้ำตาลทราย 4.76%

5.2 อัตราส่วนของสารให้ความคงตัวคาราจีแนนผงสำเร็จรูปที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมน้ำนมถั่วลายเสือ คือสูตรที่ 1 โดยมีอัตราส่วนของคาราจีแนนผงสำเร็จรูป ร้อยละ 1 ของน้ำนมถั่วลายเสือทั้งหมด

5.3 การยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมน้ำนมถั่วลายเสือ คิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งได้รับคะแนนเฉลี่ยทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ ความรู้สึกขณะกลืน และความชอบโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ชอบปานกลาง และผู้บริโภคมีความสนใจในผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมน้ำนมถั่วลายเสือและมีความต้องการซื้อผลิตภัณฑ์ปริมาณ 50 กรัม ที่ราคา 8 บาทคิดเป็นร้อยละ 100

5.2 ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์พร้อมดื่มในระดับอุตสาหกรรม เช่น การใช้คาราจีแนนในการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์และสะดวกต่อการรับประทาน รวมไปถึงการประยุกต์ใช้ในบรรจุภัณฑ์ต่างๆ

6. กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจากคณาจารย์สาขาเทคโนโลยีการประกอบอาหารและการบริการ ซึ่งท่านได้เสียสละเวลาอันมีค่าให้คำแนะนำที่มีประโยชน์เกี่ยวกับ แนวทางการวิจัย การแก้ไขจุดบกพร่อง และตรวจสอบแก้ไขให้ถูกต้องและสมบูรณ์ ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ลำปาง ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำวิจัย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

เอกสารอ้างอิง

1. กองโภชนาการ. (2544). *ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย: Nutritive Values of Thai Foods* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การพิเคราะห์อาหารศิริก.
2. กุสุมา ทินกร ณ อยุธยา และคณะ. (2559). การพัฒนาผลิตภัณฑ์เยลลี่ธัญพืชเพื่อสุขภาพ. *วารสารเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม*, 11(1),13-20.
3. ทัดดาว ภาชีผล และคณะ. (2560). การพัฒนาผลิตภัณฑ์นมถั่วเหลืองผสมน้ำมันมะม่วงสเตอริไลซ์. *การประชุมวิชาการ "มหาวิทยาลัยมหาสารคามวิจัย ครั้งที่ 13, 7 กันยายน 2560. อาคารคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม: มหาสารคาม*.
4. อีรวรรณ สุวรรณ และคณะ. (2561). การพัฒนาผลิตภัณฑ์คาราจีแนนเยลลี่ร่างจืด. *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, 28(2), 403-411.
5. นุชนทร ตาเียะ และคณะ. (2561). การพัฒนาผลิตภัณฑ์นํ้านมจากถั่วดาวอินคา. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา*, 3(1), 57-66.
6. นิธิยา รัตนานนท์. (2549). *เคมีอาหาร*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
7. ไพโรจน์ วิริยจารี. (2561). *การประเมินทางประสาทสัมผัส (Sensory Evaluation)*. เชียงใหม่: ศูนย์บริหารงานวิจัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
8. สุนทรี ทับมาโนช. (2562). จังหวัดแม่ฮ่องสอนเตรียม ยกระดับ “ถั่วลายเสือ” เป็นสินค้า GI มุ่งพัฒนาคุณภาพชีวิตเกษตรกรให้พ้นขีดความยากจน, 21 มิถุนายน 2562. <http://thainews.prd.go.th>.
9. Hayakawa, F., Kazami, Y., Ishihara, S., Nakao, S., Nakauma, M., Funami, T., Nishinari, K., & Kohyma, K. (2014). Characterization of eating difficulty by sensory evaluation of hydrocolloid gels. *Food Hydrocolloids*, 38, 95-103.
10. Mizutani, T. and Hashimoto, H. (2004). “Effect of grinding temperature on hydroperoxide and off flavor contents during soymilk manufacturing process.” *Journal of Food Science*, 69: 112-116.
11. Sharma, S. C. (1981). Gum and hydrocolloids in oil-water emulsion. *Food technology*, 35, 59-67.
12. Thrimawithana, T. R., Young, S., Dunstan, D. E. and Alany, R. G., (2010). Texture and Rheological Characterization of Kappa and Iota Carrageenan in the Presence of Counter Ions. *Carbohydrate Polymers*, 82(1): 69-77.

ผลกระทบจากฝนกรดที่มีต่อกำลังรับแรงเหล็กเสริมคอนกรีต

The Effects of Acid Rain to the Strength of Reinforcing Steel

Received : October 1, 2019
Revised : December 22, 2019
Accepted : December 27, 2019

พรเทพ เครือคุณ, วศ.บ. (Pornthep Kruekoon, B.Eng.)¹

พัฒนพงษ์ บุญเจือ, วศ.บ. (Phatthanaphong Bunchuea, B.Eng.)²

หวังแก้ว บุญสวน, วศ.ม. (Whangkaew Boonsuan, M.Eng.)³

ประยงค์ กิรติอุไร, วศ.ด. (Prayong Keeratiurai, D.Eng.)^{4*}

บทคัดย่อ

ฝนกรดเป็นผลที่เกิดจากมลภาวะทางอากาศจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ และน้ำมัน ของการผลิตไฟฟ้าและอุตสาหกรรม ฝนกรดเป็นผลมาจากปฏิกิริยาเคมีของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) ทำปฏิกิริยากับน้ำ (H_2O) ในชั้นบรรยากาศก่อให้เกิดกรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) และกรดไนตริก (HNO_3) โครงสร้างเหล็กและโครงสร้างอาคารที่เป็นคอนกรีตเสริมเหล็กเมื่อถูกฝนกรดเป็นระยะเวลานาน ย่อมได้รับผลกระทบต่อความแข็งแรงหรืออายุการใช้งานของเหล็กเสริม

วัตถุประสงค์: งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงผลกระทบจากฝนกรดที่มีผลต่อกำลังรับแรงดึงสูงสุดของเหล็กเสริม

วิธีการ: ดำเนินการวิจัยโดยการนำตัวอย่างเหล็กเสริมมาทำการแช่ในกรดไนตริกและกรดซัลฟิวริก ซึ่งถูกสังเคราะห์ที่ความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ 1 เปอร์เซ็นต์ 2 เปอร์เซ็นต์ และ 3 เปอร์เซ็นต์ โดยโมลต่อปริมาตรของตัวถูกละลาย และมีระยะเวลาการแช่ที่ 15 30 45 และ 60 วัน เพื่อเปรียบเทียบค่ากำลังรับแรงดึงสูงสุดและน้ำหนักที่หายไปของเหล็กเสริม

ผลการศึกษา: พบว่าการแช่ในกรดทั้งสองชนิดที่มีความเข้มข้นมากขึ้นจะมีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อกำลังรับแรงดึงสูงสุดของเหล็กเสริมที่ลดลงตามไปด้วย ถ้าความเข้มข้นของกรดซัลฟิวริกและกรดไนตริกเท่ากันและที่ระยะเวลาการแช่ในกรดเท่ากัน เหล็กเสริมที่ถูกแช่ในกรดซัลฟิวริกมีค่ากำลังรับแรงดึงลดลงอย่างมีนัยสำคัญมากกว่าเมื่อเทียบกับเหล็กเสริมที่แช่ในกรดไนตริก นอกจากนั้นจากการเปรียบเทียบค่ากำลังรับแรงดึงสูงสุดของเหล็กเสริมที่นำไปแช่ในกรดไนตริกและกรดซัลฟิวริกที่ระยะเวลาการแช่ต่างๆ สามารถสรุปได้ว่าการแช่ในกรดทั้งสองชนิดที่มีระยะเวลาการแช่หรือสัมผัสกรดมากขึ้นจะมีผลกระทบต่อกำลังรับแรงดึงของเหล็กเสริมที่ลดลงตามไปด้วย

คำสำคัญ: ฝนกรด, กำลังรับแรงดึง, เหล็กเสริมคอนกรีต

^{1,2}วิศวกร บริษัท ซีคอนโฮม จำกัด

(Engineer, Seacon Home Co., Ltd)

³อาจารย์ประจำหลักสูตรวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล

(Lecturer, Department of Civil Engineering Faculty of Engineering, Vongchavalitkul University)

⁴อาจารย์ประจำหลักสูตรการจัดการงานวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล

(Lecturer, Program in Engineering Management Faculty of Engineering, Vongchavalitkul University)

* ผู้เขียนหลัก (Corresponding author)

E-mail: prayong_kee@vu.ac.th

Abstract

The acid rain is a result of the air pollution from the burning of fossil fuels, such as coal, natural gas, and oil, from electricity production and industries. Acid rain is the result of chemical reactions of sulfur dioxide (SO_2) or nitrogen dioxides (NO_2) with moisture in the air (H_2O). It is in the form of sulfuric acid (H_2SO_4) and nitric acid (HNO_3). The reinforced concrete and the structure of steel buildings were in the acid rain for long time periods. The buildings may were affected by acid rain to their strength and life of using.

Objective: The objective of this research was to study the effects of acid rain on the maximum tensile strength of reinforcing steels.

Methods: The examples of steels were soaked in nitric acid and sulfuric acid at the concentration of 0.5 percent, 1 percent, 2 percent and 3 percent by moles per volume of solute. The samples were soaked for 15 days, 30 days, 45 days and 60 days. Then the maximum tensile strength and the lost weights of steels were compared.

Results: This study revealed that both the acids types soaking with the increasing of concentrations had a significant effect on the decreasing of the maximum tensile strength of steel. If the concentration of sulfuric acid and nitric acid were the same and the durations of immersion in both acids were equal, the maximum tensile strength of steels soaked in sulfuric acid was decreased significantly compared to those soaked in nitric acid. Comparison of the maximum tensile strength of steel soaked in nitric acid and sulfuric acid at the various immersion periods. This study also indicated that the longer the immersion time of the steel the higher the amount of the decreasing of the maximum tensile strength of steel.

Keywords: acid rain, tensile strength, reinforcing steel

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ฝนกรดเป็นผลมาจากก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) โดยก๊าซทั้งสองชนิดนี้มักจะเกิดจากการเผาผลาญเชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ และน้ำมัน ซึ่งก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) ทั้งสองชนิดนี้จะทำปฏิกิริยากับออกซิเจนและความชื้น (H₂O) ในชั้นบรรยากาศก่อให้เกิดกรดซัลฟิวริก (H₂SO₄) และกรดไนตริก (HNO₃) แล้วตกกลับสู่พื้นดิน และแขวนลอยในบรรยากาศจะถูกพัดพาไปโดยลมและตกสะสมบนผิวสิ่งก่อสร้าง (กรมควบคุมมลพิษ, 2562 และ Weathers KC, and Likens GE, 2006). กรมควบคุมมลพิษ (2562) กล่าวว่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ของซัลเฟอร์ และก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ของไนโตรเจน เมื่อลอยเข้าสู่บรรยากาศจะกลายสภาพเป็นสารกรด และถูกพัดพาไปได้ไกล ส่งผลให้หมอก น้ำค้าง ฝน เป็นกรด กลายเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมของภูมิภาคและของโลก สารกรดหรือฝนกรดในบรรยากาศทำความเสียหายต่อสุขภาพ ทรัพย์สิน แหล่งผลิตอาหารและทรัพยากรธรรมชาติ ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่กำลังมีการพัฒนาด้านเศรษฐกิจและสังคมในอัตราที่สูง ทำให้ชุมชนเมือง อุตสาหกรรม และการคมนาคมขนส่งมีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว เป็นผลให้มีการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก ปัญหาเรื่องฝนกรดในบรรยากาศจึงได้เริ่มปรากฏขึ้นแล้ว โดยในบางครั้งตรวจพบว่าน้ำฝนที่ตกลงมาในเขตเมือง และเขตอุตสาหกรรมมีความเป็นกรดสูงกว่าน้ำฝนธรรมชาติ สำหรับประเทศไทยปัญหานี้อาจทวีความรุนแรงขึ้นได้ในอนาคต เช่นเดียวกับที่เกิดในประเทศอุตสาหกรรมที่พัฒนาแล้ว สารมลพิษที่เป็นตัวการทำให้เกิดฝนกรดในบรรยากาศที่สำคัญๆ มีอยู่ 2 ชนิด ชนิดแรก คือ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ของซัลเฟอร์ ซึ่งรวมถึงก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) และก๊าซซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ (SO₃) และชนิดที่สอง คือ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) ซึ่งรวมถึงก๊าซไนตริกออกไซด์ (NO) และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) กรมควบคุมมลพิษ (2559) ได้ทำการตรวจสอบสภาพมลพิษทางอากาศของประเทศไทยเป็นรายภูมิภาคในปี 2557-2559 พบว่า ค่าของ SO₂ และ NO₂ ในอากาศ มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นทุกปีอย่างมีนัยสำคัญ โดยปี 2557 ในเขตภาคกลางมีค่าของ SO₂ และ NO₂ สูงที่สุดเมื่อเทียบกับภาคอื่นๆ ของประเทศไทย ซึ่งที่จังหวัดสมุทรสาครและกรุงเทพมหานครมีค่าของ SO₂ เท่ากับ 13 ppb (part per billion) และ ค่าของ NO₂ เท่ากับ 68 ppb โดยค่า SO₂ สูงสุดที่บริเวณแขวงการทางจ.สมุทรสาคร ในขณะที่ ค่า NO₂ สูงสุดที่บริเวณการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย จ.กรุงเทพมหานคร กรมควบคุมมลพิษ. (2562)

กล่าวว่าค่า pH มีความสัมพันธ์ที่ยุ่งยากซับซ้อนกับความเข้มข้นของกรด หรืออีกนัยหนึ่งปริมาณไฮโดรเจนไอออน (H⁺) ที่มีอยู่ในของเหลว โดยที่ค่า pH ต่ำๆ จะยังมีปริมาณไฮโดรเจนไอออนมากขึ้นเป็นทวีคูณ และตัวเลขของค่า pH แต่ละหนึ่งค่าที่ลดลงจะมีความเป็นกรดหรือปริมาณไฮโดรเจนไอออนเพิ่มขึ้น 10 เท่า กล่าวคือ น้ำฝนที่มีค่า pH 4 มีความเป็นกรดเป็น 10 เท่าของน้ำฝนที่มีค่า pH 5 และมีความเป็นกรดเป็น 100 เท่าของน้ำฝนที่มีค่า pH 6 โดยทั่วไปหยดน้ำฝนที่เกิดจากการควบแน่นในบรรยากาศควรจะมีค่าความเป็นกรดต่าง หรือค่า pH ใกล้เคียง 7 อย่างไรก็ตาม ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ที่มีอยู่ตามธรรมชาติในบรรยากาศเมื่อละลายเข้าไปในหยดน้ำฝนกลายเป็นกรดอ่อนคาร์บอนิก หยดน้ำฝนจึงมีค่า pH ต่ำลง หยดน้ำฝนตามธรรมชาติจึงมีค่า pH เท่ากับ 5.6 อย่างไรก็ตาม สารกรดที่อยู่ในบรรยากาศก็ละลายเข้าไปในหยดน้ำฝนได้เช่นกัน ทำให้เกิดเป็นกรดกำมะถันหรือกรดซัลฟิวริก (H₂SO₄) และกรดดินประสิวหรือกรดไนตริก (HNO₃) ซึ่งเป็นกรดแก่และจะทำให้ค่า pH ของหยดน้ำฝนมีค่าต่ำลงไปอีก คือ มีความเป็นกรดมากขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ตามธรรมชาติ เมื่อตกลงมาในแหล่งน้ำและผืนดิน ก็จะทำให้ น้ำและดินมีความเป็นกรดมากขึ้น เกิดผลกระทบเสียหายต่อพืช สัตว์ และระบบนิเวศวิทยา นอกจากนี้ ความเป็นกรดของน้ำฝนยังก่อให้เกิดการสึกกร่อนของวัสดุสิ่งก่อสร้างต่างๆ อีกด้วย

ฝนกรดทำความเสียหายอย่างรุนแรงกับสิ่งปลูกสร้างได้ โดยเฉพาะที่ใช้เหล็กเป็นองค์ประกอบหลัก โดยสิ่งที่เห็นได้ชัดที่สุดคือเนื้อคอนกรีตที่บวมแตกออกมา จากการที่คอนกรีตมีรอยร้าวซึ่งเกิดขึ้นเป็นปกติและถูกฝนกรดซึมเข้าไปกัดกร่อนเหล็กเส้นที่เสริมอยู่ในเนื้อคอนกรีตละลายออกมา ทำให้เกิดความเสียหายที่ยากจะซ่อมแซมได้ในบางกรณี ซึ่งสิ่งนี้กำลังเป็นปัญหาใหญ่ในการปกป้องสิ่งปลูกสร้างเก่าๆ และสถานที่สำคัญขอประวัติศาสตร์ ฝนกรดจะกัดกร่อนทำลายพวกโลหะ เหล็กเป็นสนิมเร็วขึ้น เช่น โครงสร้างอาคารที่เป็นเหล็ก อาทิ ป้ายโฆษณาขนาดใหญ่ โกดัง โครงหลังคาเหล็ก หรือแม้แต่โครงสร้างอาคารที่เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ทำให้เหล็กโครงสร้างดังกล่าวสูญเสียความสามารถในการรับแรงตามที่วิศวกรได้ออกแบบและควบคุมการก่อสร้างไว้ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน และพังถล่มลงมาจากเหล็กโครงสร้างที่ถูกกัดกร่อน ทำให้สูญเสียความสามารถในการรับแรงตามที่ได้ออกแบบไว้ ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ป้ายโฆษณาขนาดใหญ่ริมถนนพหลโยธิน ช่วงอำเภอน้อย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ได้รับความเสียหายจากเหตุสึนามิ โดยภาพด้านซ้ายแสดงป้ายที่พังทลายลงมา และภาพด้านขวาแสดงป้ายที่ยังคงตั้งอยู่แต่มีรอยร้าวและเสียหายอย่างหนัก

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงทำการศึกษถึงผลกระทบจากฝนกรดต่อกำลังรับแรงดึงสูงสุดของเหล็กเสริม โดยศึกษาเปรียบเทียบระหว่างค่ากำลังรับแรงดึงสูงสุดของเหล็กเสริมคอนกรีตที่นำไปแช่ในน้ำกรดไนตริกและน้ำกรดซัลฟิวริกที่ร้อยละของความเข้มข้นโดยโมลต่อปริมาตรของตัวถูกละลาย และที่ระยะเวลาการแช่ต่างๆ โดยเปรียบเทียบกับค่ากำลังรับแรงดึงสูงสุดของเหล็กเสริมที่ไม่ได้สัมผัสกับน้ำกรดทั้งสองชนิด

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อประเมินผลกระทบของฝนกรดที่ความเข้มข้นต่างๆ ต่อกำลังรับแรงดึงสูงสุดของเหล็กเสริม
2. เพื่อประเมินความสัมพันธ์ระหว่างเวลา กับผลกระทบของฝนกรดที่ความเข้มข้นต่างๆ ต่อกำลังรับแรงดึงสูงสุดของเหล็กเสริม

3. ขอบเขตการศึกษา

1. ฝนกรดที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์ขึ้นมา โดยใช้กรดไนตริก และกรดซัลฟิวริก ที่ร้อยละของความเข้มข้นโดยโมลต่อปริมาตรของตัวถูกละลาย (Al-Amieri, et al., 2014, Berisha, et al., 2015 and Mehmeti and Berisha, 2017) ซึ่งถูกสังเคราะห์ที่ความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ หรือเทียบเท่า 5 ppb, 1 เปอร์เซ็นต์ หรือเทียบเท่า 10 ppb, 2 เปอร์เซ็นต์ หรือเทียบเท่า 20 ppb และ 3 เปอร์เซ็นต์ หรือเทียบเท่า 30 ppb โดยโมลต่อปริมาตรของตัวถูกละลาย ซึ่งสัมพันธ์กับสภาพมลพิษทางอากาศของประเทศไทยเป็นรายภูมิภาคในปี 2557-2559 (กรมควบคุมมลพิษ, 2559)

2. วัสดุที่เลือกใช้ในการศึกษานี้คือ เหล็กเสริมคอนกรีต ประเภทเหล็กข้ออ้อยขนาด DB10 ชั้นคุณภาพ SD40

3. ทดสอบเฉพาะกำลังรับแรงดึงสูงสุดของเหล็กเสริมเท่านั้น

4. ศึกษาผลกระทบของความเข้มข้นของฝนกรด 4 ระยะ คือ 15 วัน 30 วัน 45 วัน และ 60 วัน

5. ผลกระทบที่ศึกษามี 3 ข้อ ได้แก่

5.1 น้ำหนักเหล็กเสริมคอนกรีตที่หายไป (โดยการชั่ง)

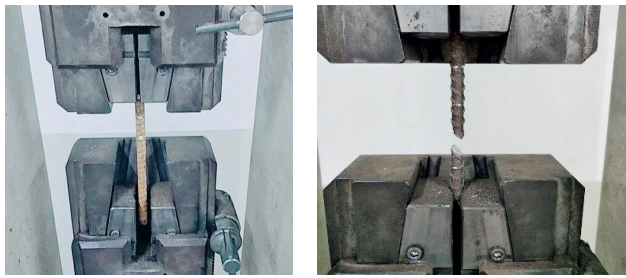
5.2 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริมที่ลดลง

5.3 กำลังรับแรงดึงสูงสุดที่ลดลง

4. วิธีดำเนินงานวิจัย

4.1 ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้ศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบจากฝนกรดที่มีผลต่อกำลังรับแรงดึงสูงสุดของเหล็ก โดยนำเหล็กเส้นมาตัด ให้ได้ขนาด 30 เซนติเมตร ซึ่งน้ำหนักและเปลี่ยนค่าน้ำหนักเป็นเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก แล้วกำหนดตำแหน่งช่วงความยาวพิกัดตามที่ American Society for Testing and Material (1995) กำหนดใน ASTM A615 เหล็กเส้นที่ใช้เป็นประเภทเหล็กข้ออ้อยขนาด DB10 ชั้นคุณภาพ SD40 จำนวน 96 ตัวอย่าง มาทำการแช่ในกรดไนตริกและกรดซัลฟิวริกที่ความเข้มข้น 0.5% (5 ppb), 1% (10 ppb), 2% (20 ppb) และ 3% (30 ppb) โดยโมลต่อปริมาตรของตัวถูกละลาย ซึ่งมีระยะเวลาการแช่ที่ 15 วัน 30 วัน 45 วัน และ 60 วัน โดยทำการสังเคราะห์ความเข้มข้นของกรดไนตริกและกรดซัลฟิวริกขึ้นใหม่ที่ระยะเวลาของการแช่เหล็กในน้ำกรดทุกๆ 15 วัน ของวันทำการทดสอบ โดยเป็นการประยุกต์วิธีการทดสอบซึ่งกำหนดโดย ASTM C267 (American Society for Testing and Material, 1979) เมื่อครบกำหนดเวลาการแช่เหล็ก ได้ทำการทดสอบหาลำลังรับแรงดึงสูงสุด เปรียบเทียบกับกำลังรับแรงดึงสูงสุดของเหล็กเสริมที่ไม่ได้ถูกแช่ในน้ำกรดทั้งสองชนิด โดยใช้เครื่องทดสอบแรงดึงเหล็ก (Universal Testing Machine) ดังรูปที่ 2 และดำเนินการทดสอบตามที่กำหนดโดย ASTM A370 (American Society for Testing and Material, 1995) เมื่อได้ค่าแรงดึงสูงสุดของเหล็กจากการทดสอบแล้ว นำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่ากำลังรับแรงดึงสูงสุด ความเข้มข้นของกรด และอายุการสัมผัสน้ำกรดของเหล็กเสริม



รูปที่ 2 การทดสอบกำลังรับแรงดึงสูงสุดของเหล็กเสริม

4.2 วิธีการเก็บข้อมูล

1) การชั่งน้ำหนักและการเปลี่ยนค่าน้ำหนักเป็นเส้นผ่านศูนย์กลาง
เนื่องจากเหล็กที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัยนี้ เป็นเหล็กเสริมคอนกรีตประเภทเหล็กข้ออ้อย ซึ่งไม่สามารถวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางได้โดยตรง จึงจำเป็นต้องหาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเสริมคอนกรีตที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยจากการชั่งน้ำหนัก ด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักดิจิทัล ที่มีความละเอียดทศนิยม 3 หลัก และทำการวัดค่าความยาวของเส้นเหล็กด้วยเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ แล้วจึงเปลี่ยนค่าน้ำหนักเป็นเส้นผ่านศูนย์กลางจากสมการ (มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2559)

$$D_0 = \sqrt{\frac{162 \times W}{L}}$$

โดย D_0 = เส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กข้ออ้อย (มม.)
 W = น้ำหนักของเส้นเหล็ก (กก.)
 L = ความยาวของเส้นเหล็ก (ม.)

2) การทดสอบกำลังรับแรงดึงสูงสุด

ขั้นตอนการทดสอบตัวอย่างเหล็กเสริมคอนกรีต

American Society for Testing and Material (1995) กำหนดขั้นตอนการทดสอบกำลังรับแรงดึงสูงสุดตัวอย่างเหล็กเสริมฯ ตาม ASTM A370 ดังนี้

1. นำชิ้นตัวอย่างทดสอบจากถังแช่น้ำกรด เช็ดผิวให้แห้งและชั่งน้ำหนัก
2. จากการเปลี่ยนค่าน้ำหนักเป็นเส้นผ่านศูนย์กลาง กำหนดช่วงความยาวพิคัดของตัวอย่างโดย ความยาวพิคัดเดิมหรือความยาวการวัด (Gauge Length) เท่ากับ 5D และความยาวของส่วนขนานหรือความห่างของหัวจับเหล็กเท่ากับ 5.5D
3. นำตัวอย่างเข้าติดตั้งในเครื่องทดสอบ (Universal Testing Machine) โดยให้ระยะหัวจับได้มาตรฐานที่กำหนด
4. ติดตั้งเครื่องมือวัดการยืดตัว (Extensometer)

5. เพิ่มแรงดึงโดยสม่ำเสมอประมาณ 80 กก./ตร.ซม. ต่อวินาที ก่อนถึงจุดคราก อ่านและบันทึกค่าแรงทุกๆ การยืด 0.50 มม.

6. หลังจากจุดครากให้อ่านและบันทึกค่าแรงทุกๆ การยืด 0.50 มม. (แรงดึงที่จุดครากสังเกตจากการที่แรงดึงคงที่อยู่ระยะเวลาหนึ่งแล้วเพิ่มขึ้นได้อีก ในขณะที่การยืดตัวเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ)

7. เพิ่มแรงและบันทึกค่าแรงจนถึงจุดวิบัติ นำชิ้นตัวอย่างมาต่อกันแล้ววัดความยาวหลังจากวิบัติ

5. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

5.1 ผลการทดสอบแรงดึงและกำลังรับแรงดึงของเหล็กที่ไม่ได้แช่กรดทั้ง 2 ชนิด

จากการทดสอบตัวอย่างเหล็กประเภทเหล็กข้ออ้อยขนาด DB10 ชั้นคุณภาพ SD40 โดยนำตัวอย่างเหล็กที่ไม่ได้แช่กรดทั้ง 2 ชนิดมาทำการทดสอบหาแรงดึงและกำลังรับแรงดึงเพื่อเปรียบเทียบกับแรงดึงสูงสุดและกำลังรับแรงดึงสูงสุดของตัวอย่างเหล็กที่แช่กรดไนตริก (HNO_3) และกรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) แสดงไว้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าแรงดึงสูงสุดเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเหล็กและค่ากำลังรับแรงดึงสูงสุดเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเหล็กที่ไม่ได้ถูกแช่ในน้ำกรดทั้ง 2 ชนิดที่ทำการศึกษา

เหล็ก	แรงดึงสูงสุดของเหล็ก (kg)	กำลังรับแรงดึงสูงสุดของเหล็ก (ksc)
DB10 (SD40)	4926.95 $\pm$ 58.85	6862.51 $\pm$ 64.77

5.2 การเปรียบเทียบผลกระทบต่อเหล็กเส้น จากระดับความเข้มข้นของกรดไนตริก (HNO_3) และกรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) ที่ความเข้มข้นและระยะเวลาการแช่ต่างๆ

การทดสอบตัวอย่างเหล็กประเภทเหล็กข้ออ้อยขนาด DB10 ชั้นคุณภาพ SD40 โดยการแช่ในกรดไนตริก (HNO_3) และกรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) ซึ่งถูกสังเคราะห์ที่ความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ 1 เปอร์เซ็นต์ 2 เปอร์เซ็นต์ และ 3 เปอร์เซ็นต์ โดยมอลต่อปริมาตรของตัวถูกละลาย ที่ระยะเวลา 15 วัน 30 วัน 45 วัน และ 60 วัน ดังรูปที่ 3 จะเห็นว่าเหล็กที่ถูกแช่ในกรดซัลฟิวริกจะสึกกร่อนมากกว่าเหล็กที่ถูกแช่อยู่ในกรดไนตริก ตารางที่ 2 พบว่า น้ำหนักที่หายไปของเหล็กที่แช่ในกรดไนตริกจะน้อยกว่าน้ำหนักที่หายไปของเหล็กที่แช่ในกรดซัลฟิวริก โดยเปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นต่างๆ ของกรดไนตริกและกรดซัลฟิวริก

รวมทั้งระยะเวลาการแช่หรือสัมผัสกรดจะแปรผันตรงกับน้ำหนักของเหล็กที่หายไป นั่นคือที่เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นสูงของกรดทั้งสองชนิดและระยะเวลาการแช่หรือสัมผัสกรดที่ยาวนาน น้ำหนักของเหล็กที่หายไปก็จะมากตามไปด้วย เมื่อทำการทดสอบหาแรงดึงสูงสุดของเหล็ก พบว่าตัวอย่างเหล็กที่แช่ด้วยกรดไนตริก ค่าแรงดึงสูงสุดจะมีค่าสูงกว่าตัวอย่างเหล็กที่แช่ด้วยกรดซัลฟิวริก และจากการวิเคราะห์น้ำหนักที่หายไปของเหล็กสามารถบอกได้ว่าการกัดกร่อนมีฤทธิ์กัดกร่อนเหล็กมากกว่ากรดไนตริก ซึ่งข้อมูลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่หายไปของเหล็ก และค่าเฉลี่ยแรงดึงสูงสุดของเหล็กที่ถูกแช่ในน้ำกรดทั้ง 2 ชนิดในแต่ละเปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นและที่ระยะเวลาการแช่ต่างๆ แสดงไว้ดังตารางที่ 2 และ 3 ตามลำดับ

แช่กรดH₂SO₄แช่กรดHNO₃

รูปที่ 3 ตัวอย่างเหล็กข้ออ้อยขนาด DB10 หลังถูกแช่ในกรดซัลฟิวริก (H₂SO₄)และกรดไนตริก (HNO₃)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่หายไปของเหล็ก จำแนกตามเปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นต่าง ๆ ของกรดไนตริกและกรดซัลฟิวริกและตามระยะเวลาการแช่หรือสัมผัสกรด

ระยะเวลาการแช่กรด (วัน)	น้ำหนักที่หายไปของเหล็กที่แช่ในกรดไนตริกและกรดซัลฟิวริก (กิโลกรัม)							
	เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของกรดไนตริกที่แช่				เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของกรดซัลฟิวริกที่แช่			
	0.5%	1%	2%	3%	0.5%	1%	2%	3%
15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.018	0.067	0.101
30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.064	0.091	0.164	0.163
45	0.000	0.000	0.001	0.023	0.164	0.165	0.163	0.164
60	0.000	0.002	0.006	0.057	0.164	0.165	0.163	0.164

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยแรงดึงสูงสุดของเหล็ก จำแนกตามเปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นต่างๆ ของกรดไนตริกและกรดซัลฟิวริก และตามระยะเวลาการแช่หรือสัมผัสกรด

ระยะเวลาการแช่กรด (วัน)	แรงดึงสูงสุดของเหล็กที่แช่ในกรดไนตริก และกรดซัลฟิวริก (kg)							
	เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของกรดไนตริกที่แช่				เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของกรดซัลฟิวริกที่แช่			
	0.5%	1%	2%	3%	0.5%	1%	2%	3%
15	4892.97 (±0.00)	4858.99 ±58.85	4825.01 ±117.71	4757.05 ±117.71	4587.16 ±0.00	4383.28 ± 0.00	2854.23 ± 0.00	2446.48 ± 0.00
30	4757.05 ± 117.71	4689.09 ± 0.00	4621.13 ± 58.85	4587.16 ± 0.00	2786.27 ± 117.71	2480.46 ± 58.85	N/A	N/A
45	4689.09 ± 0.00	4655.11 ± 58.85	4519.20 ± 58.85	4077.47 ± 0.00	N/A	N/A	N/A	N/A
60	4621.13 ± 58.85	4553.18 ± 58.85	4349.30 ± 117.71	3941.56 ± 117.71	N/A	N/A	N/A	N/A

หมายเหตุ : N/A หมายถึงไม่สามารถตรวจวัดได้ เพราะเหล็กถูกกรดกัดกร่อนจนเสียรูป ดังรูปที่ 4

ผลการวิเคราะห์ตามตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยแรงดึงสูงสุดของเหล็กที่แช่กรดไนตริกและกรดซัลฟิวริก ที่ระดับความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ 1 เปอร์เซ็นต์ 2 เปอร์เซ็นต์ และ 3 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่ล้นต่อปริมาตรของตัวถูกละลาย ที่ระยะเวลาการแช่ 15 วัน 30 วัน 45 วัน และ 60 วัน เปรียบเทียบผลกระทบแรงดึงสูงสุดของเหล็กจากกรดทั้ง 2 ชนิด พบว่ากรดไนตริกและกรดซัลฟิวริกมีฤทธิ์กัดกร่อนเหล็กทำให้ค่าแรงดึงสูงสุดของเหล็กลดลง โดยเหล็กที่แช่ด้วยกรดซัลฟิวริกมีค่าแรงดึงสูงสุดลดลงมากกว่าเมื่อเทียบกับเหล็กที่แช่ด้วยกรดไนตริก เมื่อมีความเข้มข้นของกรดและระยะเวลาการแช่เท่ากัน ผลจากการศึกษายังพบด้วยว่าระดับความเข้มข้นต่างๆ ของกรดไนตริกและกรดซัลฟิวริก มีผลต่อค่าแรงดึงสูงสุดของเหล็ก นั่นคือเมื่อเหล็กสัมผัสกับกรดทั้ง 2 ชนิดที่มีความเข้มข้นมากขึ้นทำให้แรงดึงสูงสุดของเหล็กลดลงตามไปด้วย โดยรูปที่ 4(ก) แสดงตัวอย่างเหล็กที่ถูกกัดกร่อนด้วยกรดซัลฟิวริกที่ความเข้มข้นต่ำสุด 0.5 เปอร์เซ็นต์ และรูปที่ 4(ข) แสดงตัวอย่างเหล็กที่ถูกกัดกร่อนด้วยกรดซัลฟิวริกที่ความเข้มข้นสูงสุด 3 เปอร์เซ็นต์



(ก)



(ข)

ซึ่งเมื่อพิจารณาผลกระทบจากระยะเวลาการแช่หรือสัมผัสกรดทั้ง 2 ชนิดของเหล็กพบว่าสอดคล้องไปในทางเดียวกัน นั่นคือระยะเวลาการแช่หรือสัมผัสกรดไนตริกและกรดซัลฟิวริก มีผลกระทบต่อแรงดึงสูงสุดของเหล็กและน้ำหนักของเหล็กที่หายไป โดยระยะเวลาการสัมผัสกรดทั้ง 2 ชนิดยิ่งมากจะทำให้แรงดึงสูงสุดของเหล็กลดลงมากและน้ำหนักของเหล็กลดลงมากตามไปด้วย โดยตัวอย่างเหล็กที่ถูกแช่ในกรดซัลฟิวริกความเข้มข้นต่าง ๆ ที่ทำการศึกษา ที่ระยะเวลาการแช่หรือสัมผัสน้ำกรดซัลฟิวริกตั้งแต่ 45 วันขึ้นไป จะไม่สามารถทำการวัดค่าแรงดึงสูงสุดและวิเคราะห์กำลังรับแรงดึงสูงสุดได้ เนื่องจากเหล็กถูกกัดกร่อนจนเสียรูป ดังรูปที่ 4

5.3 เปอร์เซ็นต์การลดลงของค่าแรงดึงสูงสุดของเหล็ก

ผลการทดสอบค่าแรงดึงสูงสุดของตัวอย่างเหล็กที่ไม่ได้แช่ในน้ำกรดและตัวอย่างเหล็กที่ถูกแช่ในกรดไนตริก (HNO_3) และกรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) ที่ความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ 1 เปอร์เซ็นต์ 2 เปอร์เซ็นต์ และ 3 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่ล้นต่อปริมาตรของตัวถูกละลาย โดยการทดสอบตัวอย่างเหล็กที่อายุ 15 วัน 30 วัน 45 วัน และ 60 วัน พบว่ากรดไนตริกและกรดซัลฟิวริกมีฤทธิ์กัดกร่อนเหล็กและทำให้ค่าแรงดึงสูงสุดของเหล็กลดลง โดยใช้ค่าแรงดึงสูงสุดของเหล็กที่ไม่ได้แช่ในน้ำกรดเป็นเกณฑ์ในการคำนวณเพื่อคิดออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์ของแรงดึงสูงสุดที่ลดลง ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4 และ 5

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์ค่าแรงดึงสูงสุดของเหล็กที่ลดลง จำแนกตามเปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นและระยะเวลาการแช่ในกรดไนตริก

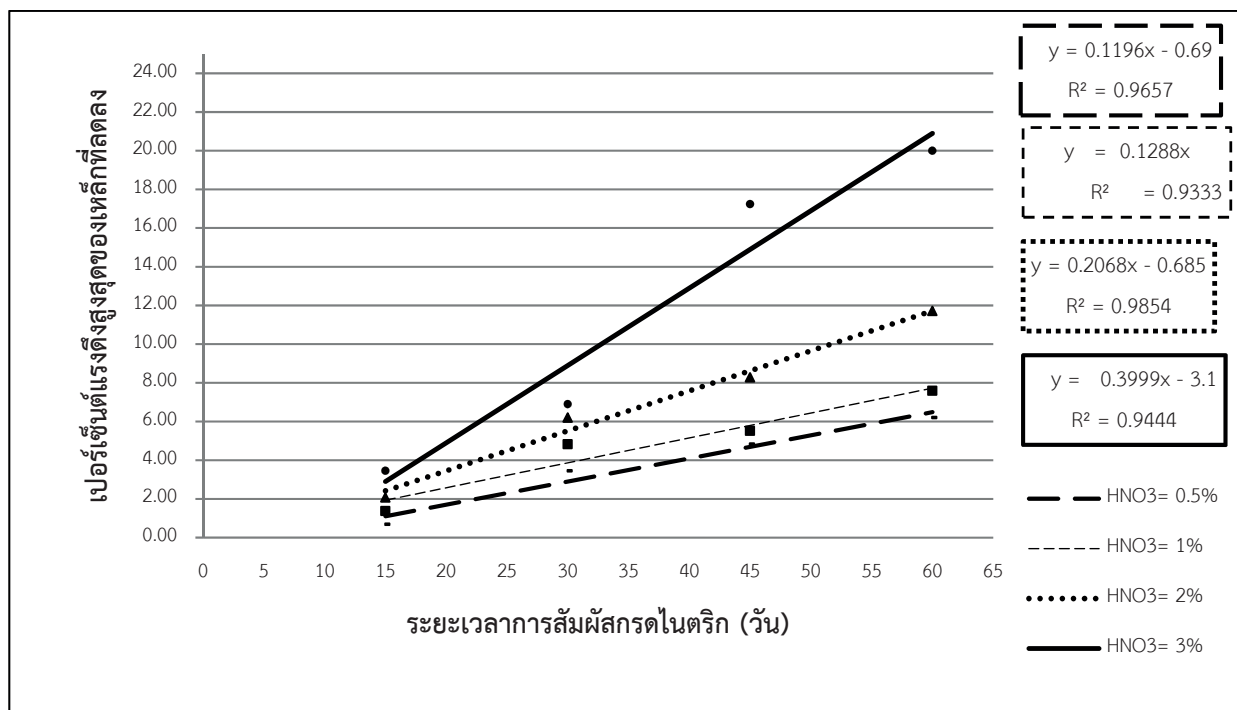
ระยะเวลาการแช่กรด (วัน)	เปอร์เซ็นต์ค่าแรงดึงสูงสุดของเหล็กที่ลดลง ที่เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นต่างๆ ของกรดไนตริกที่แช่			
	HNO_3 (0.5%)	HNO_3 (1%)	HNO_3 (2%)	HNO_3 (3%)
15	0.69%	1.38%	2.07%	3.45%
30	3.45%	4.83%	6.21%	6.90%
45	4.83%	5.52%	8.28%	17.24%
60	6.21%	7.59%	11.72%	20.00%

ตารางที่ 5 เปอร์เซนต์ค่าแรงดึงสูงสุดของเหล็กที่ลดลง จำแนกตามเปอร์เซนต์ความเข้มข้นและระยะเวลาการแช่ในกรดซัลฟิวริก

ระยะเวลาการแช่กรด (วัน)	เปอร์เซนต์ค่าแรงดึงสูงสุดของเหล็กที่ลดลง ที่เปอร์เซนต์ความเข้มข้นต่างๆ ของกรดซัลฟิวริกที่แช่			
	H ₂ SO ₄ (0.5%)	H ₂ SO ₄ (1%)	H ₂ SO ₄ (2%)	H ₂ SO ₄ (3%)
15	6.90%	11.03%	42.07%	50.34
30	43.45%	49.66%	N/A	N/A
45	N/A	N/A	N/A	N/A
60	N/A	N/A	N/A	N/A

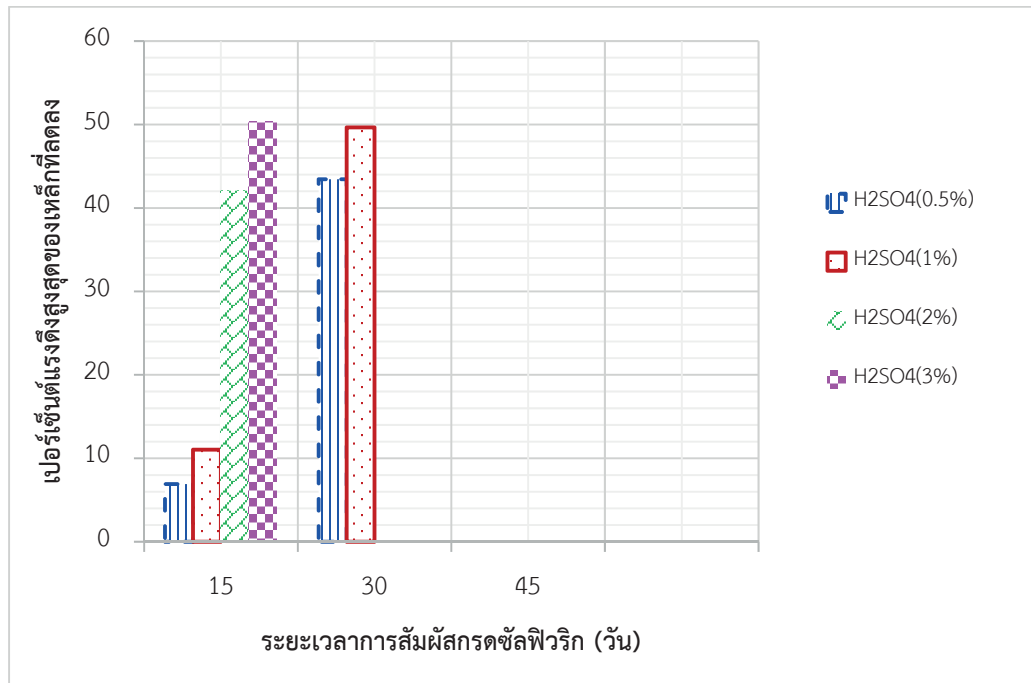
หมายเหตุ : N/A หมายถึงไม่สามารถวิเคราะห์ได้ เพราะเหล็กถูกกรดกัดกร่อนจนเสียรูป ดังรูปที่ 4

จากผลการวิเคราะห์ตามตารางที่ 4 และ 5 เป็นการศึกษาในช่วงเวลาที่เหล็กเสริมคอนกรีตถูกแช่ในน้ำกรดทั้งสองชนิด ตั้งแต่ 15 วัน จนถึงสูงสุดไม่เกิน 60 วัน พบว่าเปอร์เซนต์ค่าแรงดึงสูงสุดของเหล็กที่ลดลงแปรผันตรงกับเปอร์เซนต์ความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้นของน้ำกรด นั่นคือ ยิ่งกรดมีความเข้มข้นมากขึ้นยิ่งส่งผลทำให้ค่าแรงดึงสูงสุดของเหล็กยิ่งลดลงมากขึ้นตามไปด้วย ซึ่งจากตารางที่ 5 จะสังเกตเห็นได้ว่าเหล็กเมื่อถูกแช่หรือสัมผัสกับกรดซัลฟิวริกที่ความเข้มข้น 2% ขึ้นไป เป็นเวลานานเพียงแค่ 30 วันเท่านั้น เหล็กก็จะไร้ความสามารถในการรับแรงดึง หรือเปอร์เซนต์ค่าแรงดึงสูงสุดของเหล็กที่ลดลงมากถึง 100% นอกจากนี้ ผลการศึกษายังพบว่าระยะเวลาการสัมผัสกรดไนตริกและกรดซัลฟิวริกของเหล็กมีผลกระทบต่อความสามารถในการรับแรงดึงสูงสุดของเหล็ก นั่นคือระยะเวลาที่แช่เหล็กในกรดไนตริกและกรดซัลฟิวริกมากขึ้น ก็มีผลทำให้เปอร์เซนต์ค่าแรงดึงสูงสุดของเหล็กที่ลดลงเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน



รูปที่ 5 เปอร์เซนต์ค่าแรงดึงสูงสุดของเหล็กที่ลดลง ที่ความเข้มข้น (%) และระยะเวลาการสัมผัสกรดไนตริก

จากรูปที่ 5 พบว่าความเข้มข้นของกรดไนตริกที่มากขึ้นจะมีผลต่อเปอร์เซ็นต์ของการลดลงของแรงดึงเหล็กที่มากขึ้นตามไปด้วย และความสำคัญของระยะเวลาการสัมผัสกรดที่มากขึ้นจะมีผลต่อเปอร์เซ็นต์ของการลดลงของแรงดึงเหล็กที่มากขึ้นตามไปด้วยเช่นกัน นอกจากนั้นผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ของการลดลงของกำลังรับแรงดึงสูงสุดของเหล็กและระยะเวลาการสัมผัสกรด เป็นกราฟเส้นตรงตามสมการ ($y = mx + c$, R^2) จะเห็นว่าที่ความเข้มข้นกรดไนตริก 3% มีความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ของการลดลงของกำลังรับแรงดึงสูงสุดของเหล็กและระยะเวลาการสัมผัสกรด มีค่าความชันมากที่สุดดังสมการ $y = 0.3999x - 3.1$ ที่ $R^2 = 0.9444$ และที่ความเข้มข้นกรดไนตริกที่ 0.5% มีความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ของการลดลงของกำลังรับแรงดึงสูงสุดของเหล็กและระยะเวลาการสัมผัสกรด มีค่าความชันต่ำที่สุดดังสมการ $y = 0.1196x - 0.69$ ที่ $R^2 = 0.9657$ โดยที่เป็นการศึกษาในช่วงเวลาที่เหล็กเสริมคอนกรีตถูกแช่ในกรดไนตริกตั้งแต่ 15 วัน จนถึงสูงสุดไม่เกิน 60 วัน



รูปที่ 6 เปอร์เซนต์ค่าแรงดึงสูงสุดของเหล็กที่ลดลง ที่ความเข้มข้น (%) และระยะเวลาการสัมผัสกรดซัลฟิวริก

จากรูปที่ 6 แสดงให้เห็นว่าความเข้มข้นของกรดซัลฟิวริกที่มากขึ้นจะมีผลต่อเปอร์เซ็นต์ของการลดลงของแรงดึงสูงสุดของเหล็กที่มากขึ้นตามไปด้วย ในขณะที่ระยะเวลาการสัมผัสกรดที่มากขึ้นจะมีผลต่อเปอร์เซ็นต์ของการลดลงของแรงดึงเหล็กที่มากขึ้นตามไปด้วยเช่นกัน จากผลการศึกษาพบว่าเหล็กเมื่อถูกแช่สัมผัสกับกรดซัลฟิวริกที่ความเข้มข้น 2% ขึ้นไป เป็นระยะเวลาเพียงแค่ 30 วันเท่านั้น เหล็กก็จะไร้ความสามารถในการรับแรงดึง จึงไม่สามารถวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ค่าแรงดึงสูงสุดของเหล็กที่ลดลงได้ และที่ระยะเวลาการแช่หรือสัมผัสน้ำกรดซัลฟิวริกตั้งแต่ 45 วันขึ้นไป จะไม่สามารถทำการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ค่าแรงดึงสูงสุดของเหล็กที่ลดลงได้เช่นกัน เนื่องจากเหล็กถูกกรดซัลฟิวริกกัดกร่อนจนเสียรูป ผลการศึกษายังพบว่าที่ความเข้มข้นกรดซัลฟิวริกที่ 3% และ 2% ระยะเวลาการสัมผัสกรด 15 วัน มีเปอร์เซ็นต์ของการลดลงของแรงดึงสูงสุดของเหล็กคือ 50.34 และ 42.07 ตามลำดับ โดยที่ไม่สามารถวิเคราะห์ผลการศึกษาที่ระยะเวลาการสัมผัสกรดที่ 30 45 และ 60 วันได้

6. สรุปและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

งานวิจัยนี้ศึกษาถึงผลกระทบจากฝนกรดที่มีผลต่อกำลังรับแรงดึงสูงสุดของเหล็กเสริม เพื่อประเมินผลกระทบของฝนกรดที่ความเข้มข้นและระยะเวลาต่างๆ ต่อกำลังรับแรงดึงสูงสุดของเหล็กเสริม ซึ่งฝนกรดนั้นเป็นผลมาจากก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) ในบรรยากาศ โดยก๊าซทั้งสองชนิดนี้มักจะเกิดจากการเผาผลาญเชื้อเพลิงฟอสซิลเมื่อก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) ในบรรยากาศนี้ทำปฏิกิริยากับออกซิเจนและความชื้น (H_2O) ในชั้นบรรยากาศก็จะก่อให้เกิดกรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) และกรดไนตริก (HNO_3) แล้วตกกลับสู่พื้นดิน หรือแขวนลอยในบรรยากาศ และจะถูกพัดพาไปโดยลมและตกสะสมบนผิวสิ่งก่อสร้าง ฝนกรดจึงสามารถทำความเสียหายกับสิ่งปลูกสร้างได้ โดยเฉพาะโครงสร้างที่ใช้เหล็กเป็นองค์ประกอบหลัก โดยฝนกรดที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์ขึ้นมาโดยใช้กรดไนตริก และกรดซัลฟิวริก ที่ร้อยละของความเข้มข้นต่างๆ โดยโมลต่อปริมาตรของตัวถูกละลาย ซึ่งฝนกรดที่สังเคราะห์ขึ้นมาจากน้ำกรดทั้งสองชนิดถูกสังเคราะห์ขึ้นมาที่ความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ หรือเทียบเท่า 5 ppb, 1 เปอร์เซ็นต์ หรือเทียบเท่า 10 ppb, 2 เปอร์เซ็นต์ หรือเทียบเท่า 20 ppb และ 3 เปอร์เซ็นต์ หรือเทียบเท่า 30 ppb โดยโมลต่อปริมาตรของตัวถูกละลาย ซึ่งสัมพันธ์กับสภาพมลพิษทางอากาศของประเทศไทย โดยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) ในบรรยากาศของประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นทุกปีอย่างมีนัยสำคัญ ผลจากการศึกษาสามารถสรุปและอภิปรายผลได้ว่า กรดไนตริกและกรดซัลฟิวริกมีฤทธิ์กัดกร่อนเหล็กทำให้ค่าแรงดึงสูงสุดของเหล็กลดลง โดยเหล็กที่แช่ด้วยกรดซัลฟิวริกมีค่าแรงดึงสูงสุดลดลงมากกว่าเมื่อเทียบกับเหล็กที่แช่ด้วยกรดไนตริก เมื่อมีความเข้มข้นของกรดและระยะเวลาการแช่เท่ากัน ผลจากการศึกษาพบว่าระดับความเข้มข้นต่างๆ ของกรดไนตริกและกรดซัลฟิวริกมีผลต่อค่าแรงดึงสูงสุดของเหล็ก นั่นคือเมื่อเหล็กสัมผัสกับกรดทั้ง 2 ชนิดที่มีความเข้มข้นมากขึ้นจะทำให้แรงดึงสูงสุดของเหล็กลดลงมากตามไปด้วย และจากการเปรียบเทียบค่ากำลังรับแรงดึงสูงสุดของเหล็กเสริมที่นำไปแช่ในกรดไนตริกและกรดซัลฟิวริกที่ระยะเวลาการแช่ตั้งแต่ 15 วัน จนถึงสูงสุดไม่เกิน 60 วัน สามารถสรุปได้ว่าการแช่ในกรดทั้ง 2 ชนิดที่มีระยะเวลาการแช่หรือสัมผัสกรดมากขึ้น จะมีผลกระทบต่อกำลังรับแรงดึงสูงสุดของเหล็กเสริมที่ลดลงตามไปด้วย โดยเหล็กเมื่อถูกแช่สัมผัสกับกรดซัลฟิวริกที่ความเข้มข้น 2% ขึ้นไป เป็นระยะเวลา

เพียงแค่ 30 วันเท่านั้น เหล็กก็จะไร้ความสามารถในการรับแรงดึง จึงไม่สามารถวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ค่าแรงดึงสูงสุดของเหล็กที่ลดลงได้ และที่ระยะเวลาการแช่หรือสัมผัสน้ำกรดซัลฟิวริกตั้งแต่ 45 วันขึ้นไป จะไม่สามารถทำการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ค่าแรงดึงสูงสุดของเหล็กที่ลดลงได้เช่นกัน เนื่องจากเหล็กถูกกรดซัลฟิวริกกัดกร่อนจนเสียรูป ผลการศึกษาจึงพบว่าที่ความเข้มข้นกรดซัลฟิวริกที่ 3% และ 2% ระยะเวลาการสัมผัสกรด 15 วัน มีเปอร์เซ็นต์ของการลดลงของแรงดึงสูงสุดของเหล็กคือ 50.34 และ 42.07 ตามลำดับ โดยที่ไม่สามารถวิเคราะห์ผลการศึกษาที่ระยะเวลาการสัมผัสกรดที่ 30 45 และ 60 วันได้

6.2 ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้มีข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้าต่อไป

1. ควรศึกษาผลกระทบของเหล็กเสริมคอนกรีตที่ฝังอยู่ในคอนกรีตที่มีระยะหุ้ม (Covering) ต่างๆ ว่ามีผลกระทบจากการกัดกร่อนมากน้อยเพียงใด

2. ควรศึกษาผลกระทบของเหล็กโครงสร้าง (Steel Structure) ที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมซึ่งได้รับผลกระทบจากฝนกรดโดยตรง

7. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องผลกระทบจากฝนกรดที่มีผลต่อกำลังรับแรงของเหล็กเสริม ได้รับความช่วยเหลืออย่างสูงจากอาจารย์ในสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำและตรวจสอบการวิจัย ผู้วิจัยขอขอบคุณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุลเป็นอย่างสูง ที่สนับสนุนอุปกรณ์ และสถานที่ในการทำวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

1. กรมควบคุมมลพิษ. (2562). *สารกรดในบรรยากาศ : มลพิษไร้พรมแดน*. [ออนไลน์] สืบค้น 18 ธันวาคม 2562, จาก: <http://www.pcd.go.th>
2. กรมควบคุมมลพิษ. (2559). *ฝนกรด*. [ออนไลน์] สืบค้น 11 กรกฎาคม 2559, จาก: <http://aqmthai.com/>
3. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2559). *มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต : เหล็กข้ออ้อย (มอก.24 – 2559)*. [ออนไลน์] สืบค้น 21 ธันวาคม 2562, จาก: <https://www.tisi.go.th>
4. Al-Amiry, A. A., Kadhum, A. A. H., Kadihum, A., Mohamad, A. B., How, C. K., and Junaedi, S. (2014). Inhibition of mild steel corrosion in sulfuric acid solution by new Schiff base. *Materials*, 7, 787–804. doi: 10.3390/ma7020787
5. American Society for Testing and Material. (1995). *Annual Book of ASTM Standard 1996 Section 4 Volume 4.01, 4.02, 4.03, and 4.05*. Easton, Md., USA. : American Society for Testing and Material.
6. American Society for Testing and Material. (1979). *Annual Book of ASTM Standard 1979 part 13, 14 and 41*. Easton, Md., USA. : American Society for Testing and Material.
7. Berisha, A., Podvorica, F., Mehmeti, V., Sylja, F., and Vataj, D. (2015). Theoretical and experimental studies of the corrosion behavior of some thiazole derivatives toward mild steel in sulfuric acid media. *Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering*, 34, 287–294. doi: 10.20450/mjce.2015.576
8. Mehmeti, V. V. and Berisha, A. R. (2017) Corrosion Study of Mild Steel in Aqueous Sulfuric Acid Solution Using 4-Methyl-4H-1,2,4-Triazole-3-Thiol and 2-Mercaptopyridine—An Experimental and Theoretical Study. *Frontiers in Chemistry*, 5:61. doi: 10.3389/fchem.2017.00061
9. Weathers, K. C. and Likens, G. E. (2006). Acid rain. In: W. N. Rom (Ed.). *Environmental and Occupational Medicine (4th ed.)*. Philadelphia: Lippincott-Raven Publ. pp. 1549–1561.

Feasibility Study of High Entropy Alloy (HEA) Production Containing Al-Cr-Cu-Fe-Ni by Using Direct Electric-Arced Method

Received : December 8, 2019
Revised : December 25, 2019
Accepted : December 30, 2019

Palod Limsiri, B.Eng.^{1*}
Pongsakorn Chanapote, B.Eng.²
Nuttamon Thonthai, B.Eng.³
Panya Buahombura, D.Eng.⁴
Waraporn Piyawit, Ph.D.⁵

Abstract

High entropy alloys (HEAs) are novel materials containing more than five elements in equimolar ratio compositions providing complex and versatile microstructures and mechanical properties with different conceptual from previous alloy materials. However, preparation and production methods of HEA are difficult melting techniques and not economically reasonable. Many previous researches produce HEA specimens by using high purity raw materials and sophisticated methods such as laser metal deposition and spark plasma sintering.

Objective: The aim of this study was to propose the method for HEA production by using the simple melting method combination with the locally available raw materials producing HEAs serving applications those requiring good combination of strength and hardness.

Methods: Main elements used for producing HEA specimen in this study were consisting of Al, Cr, Cu, Fe and Ni in equimolar concentration. HEA samples were prepared in several melting weight of 200 g, 100 g, 50 g, 40 g, 30 g and 20 g which each condition was melted by using direct arc method in refractory crucible.

Results: Microstructural investigation by optical microscope and scanning electron microscope (SEM) observing from 100 g, 40 g and 20 g samples showed highly segregate dendritic structure of the AlCrCuFeNi HEA. As-cast structure revealed lamellar matrix structure consisting several alloy phases including Cu-Al rich phase, Fe-Cr-Ni and Cu-Al-Ni-Fe phases and rod-like chromium carbide dispersed in the matrix structure. Large amount of carbide presented in all samples especially in 100 g HEA sample due to carbon dissolved from graphite electrode during direct arc-melting combining with chromium from raw materials resulted in chromium carbide. Microstructures of small weight samples showed lower amount of carbide formation as the shorter arc melting time which limiting the carbon from electrode dissolving into the melt. Microhardness test results of all HEA samples were superior to other commercial alloys. The localized microhardness test of 50 g HEA as-cast sample showed the highest hardness data in the range of 707.4 – 819.9 HV1 which was much higher than those of hot-work tool steels.

Keywords: High entropy alloys, Direct arc melting, Microstructure investigation, Hardness

^{1,2,3,4,5}School of Metallurgical Engineering, Suranaree University of Technology, Thailand

*Corresponding author

E-mail : plimsiri@uh.edu

1. Introduction

HEAs are “those composed of five or more principal elements in equimolar ratios” (Yeh et al, 2004). HEAs have caught attention from many researchers for their unique properties and versatile applications in various industries (Murty et al, 2014). These properties were proposed to be from the four-core effect: high-entropy effect, sluggish diffusion effect, severe lattice distortion effect, and cocktail effect (Yeh, 2006). A number of criteria has to be met in order for solid solution HEAs to be form which are compiled from empirical data and summarized in Table 1 (Guo, 2015).

Table 1. Guideline for material selection conforming to the solid solution HEAs.

Variable	Criteria
Entropy of mixing: (ΔS_{mix})	Max value
Enthalpy of Mixing: (ΔH_{mix})	-10 to 5 kJ/mol
$(T_m \Delta S_{mix}) / (\Delta H_{mix})$	≥ 1.1
Atomic radius mismatch: δ	$\leq 6.6\%$
Valence Electron Concentration: VEC	≥ 8 for FCC, <6.87 for BCC

Where T_m is given by

$$T_m = \sum_{i=1} c_i (T_m)_i$$

and $(T_m)_i$ was the melting point for the i th component of the alloy.

The most of recent methods used for producing of HEAs were prepared by melting the high purity materials that was usually 99% purity in a vacuum chamber using heat from an arc generated between the electrode and materials (Butler, & Weaver, 2017). On the other hand, other method such as spark plasma sintering prepared by using powder metallurgy

(Zhou et al, 2019) and laser metal deposition (Chen et al, 2017) have been the successful techniques for producing HEAs as well. However, the current processes are costly and requiring high purity materials which are not economically suitable. Therefore, this research work aims to produce HEA using a simpler method and economically available raw materials.

In this work, we used AlCrCuFeNi as the 5 main components for producing HEA samples by using direct-arc melting method in order to provide the technique for HEA production that was based on the availability and economically reasons. This HEA system is similar to alloy composition and dual phase structure of FCC and BCC which has been reported that the hardness increasing with higher aluminium content (Li et al, 2008). The FCC-BCC dual phase structure of AlxCoCrFeNi alloy has been reported in higher yield strength than its single-phase FCC structure without loss of its ductility due to the interphase boundaries in its eutectic lamellar structure (Gangireddy et al, 2019). Therefore, the AlCrCuFeNi alloy system in this study will be expected to contain the FCC-BCC dual phase lamellar structure with high strength and good ductility as the previous literatures.

2. Experimental Procedure

2.1 Preparation of HEA samples

Aluminium rod, copper rod, SR24 steel rod, Ferrochromium (FeCr) and Nickel ingot were used as raw materials for producing HEA alloy. The chemical compositions of raw materials were summarized in Table 2. In this study, the raw materials were prepared in equimolar concentration of 5 elements in the system of Al-Cr-Cu-Fe-Ni alloy.

Table 2. Chemical composition of raw materials for producing HEA alloy.

Raw Materials	%Al	%Si	%Fe	%Cu	%Mn	%Cr	%Ni	others
Al rod	89.5	0.589	>7.20	>0.480	0.880	>0.30	>0.144	0.295
SR24 steel rod	0.017	1.01	96.1	-	0.880	0.321	-	0.972
Cu rod	-	-	-	99.9	-	-	-	0.1
Ferrochromium ingot	-	0.001	34.48	-	-	69.52	-	-
Nickel ingot	-	-	-	-	-	-	99.0	0.1

Direct arc method was applied for melting HEA samples by using an AC arc welding machine MID-500T model with carbon electrodes arc in refractory crucible as shown in Figure 1. During melting process, HEA samples were prepared by varying the melting weights as 200 g, 100 g, 50 g, 40 g, and 30 g in order to observe the microstructural homogeneity of HEA alloy in each melting condition that constraint with melting energy limitation of the equipment.

2.2 Microstructural and mechanical properties

Microstructural examination of the AlCrCuFeNi HEA samples were investigated by optical microscope and field emission scanning electron microscope (FE-SEM), Auriga Zeiss. Preliminary evaluation of the microstructural composition of phases was analyzed by using energy dispersion X-ray spectroscopy (EDS) equipped in FE-SEM. Micro-Vickers hardness test was used for preliminary evaluating the mechanical property of the HEA samples by applying a load of 1 kgf (HV1) for testing. The properties results were compared to other high strength commercial alloys.

3. Results and discussion

3.1 Microstructural observation of as-cast AlCrCuFe-Ni HEA alloy

The as-cast of AlCrCuFeNi alloy samples with different melting weights are shown in Figure 2. The raw materials of smaller weight samples were well mixed during melting process and resulted in more uniform structure of AlCrCuFeNi HEA alloy as clearly seen on 100 g sample in Figure 2(b) comparing with 200 g sample in Figure 2(a).

All samples were etched with Vilella's before microscopic and SEM examination. At 100x and 400x magnification of as-cast microstructures in Figure 3

consisted of dendritic structure due to the chemicals segregations during solidification which was normally found in high alloy materials. SEM micrograph of as-cast samples in Figure 4 revealed the lamellar structure matrix with large metal carbide as rod-like structure (grey) which confirmed by SEM-EDS point scan in Figure 5 and 7 and SEM-EDS map scan in Figure 6. The compositional analysis from EDS suggested that the carbide particles would be M₇C₃ (M = Fe,Cr). The hexagon M₇C₃ carbide particles were mostly observed in the 100 g ingot but they were not found in the 20 g sample (comparing in Figure 3 and Figure 4). For the large samples, the longer arc melting time would allow the higher carbon content from graphite electrode dissolving into the melt and combining with Cr in the melt resulting in more amount of those polygonal carbide particles.

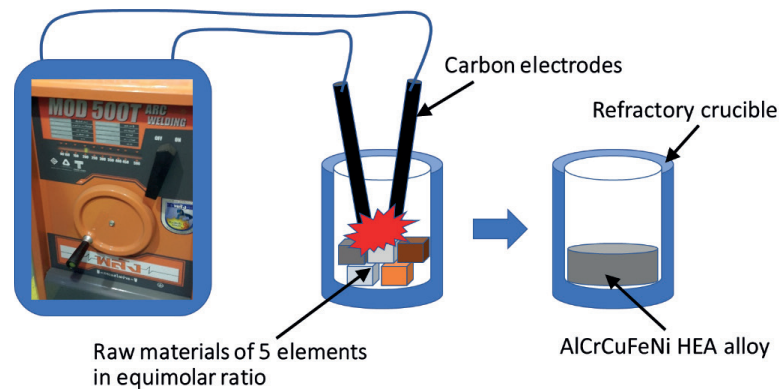


Fig 1. Schematic diagram of direct arc melting trial process to produce HEA alloy in this study.

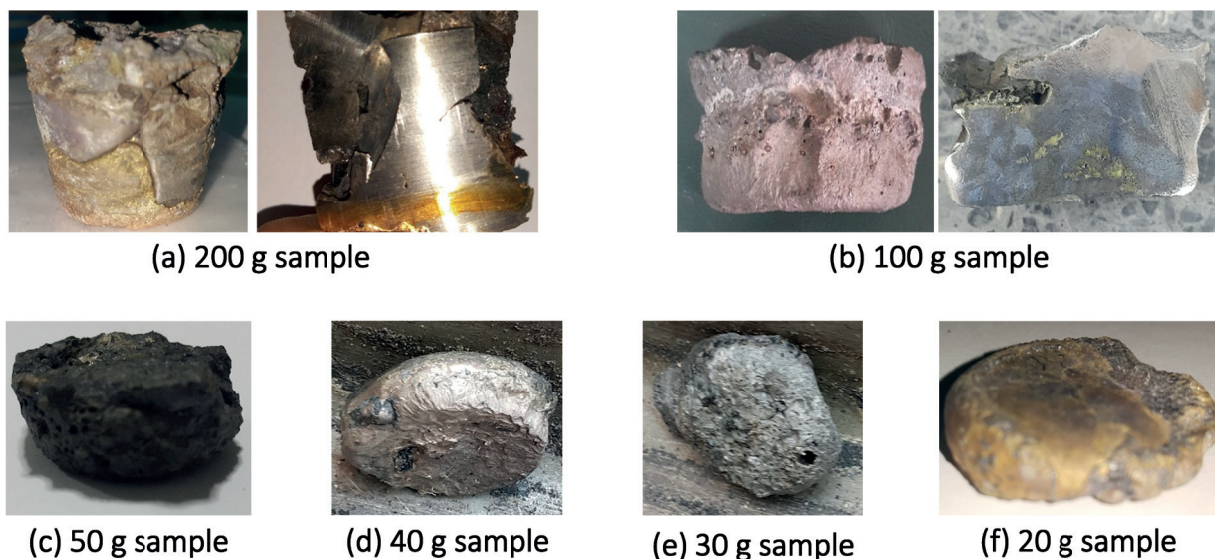


Fig 2. As-cast samples of AlCrCuFeNi HEA alloy in various trial melting weights of (a) 200 g, (b) 100 g, (c) 50 g, (d) 40 g, (e) 30 g and (f) 20 g samples.

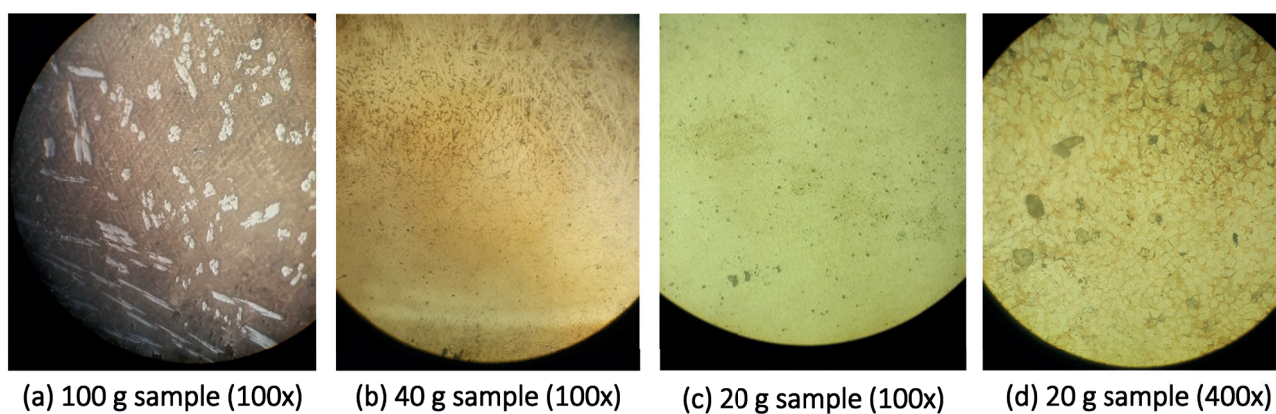


Fig 3. As-cast microstructures of (a) 100 g, (b) 40 g, (c) 20 g sample at 100x magnification and (d) 20 g samples at 400x magnification.

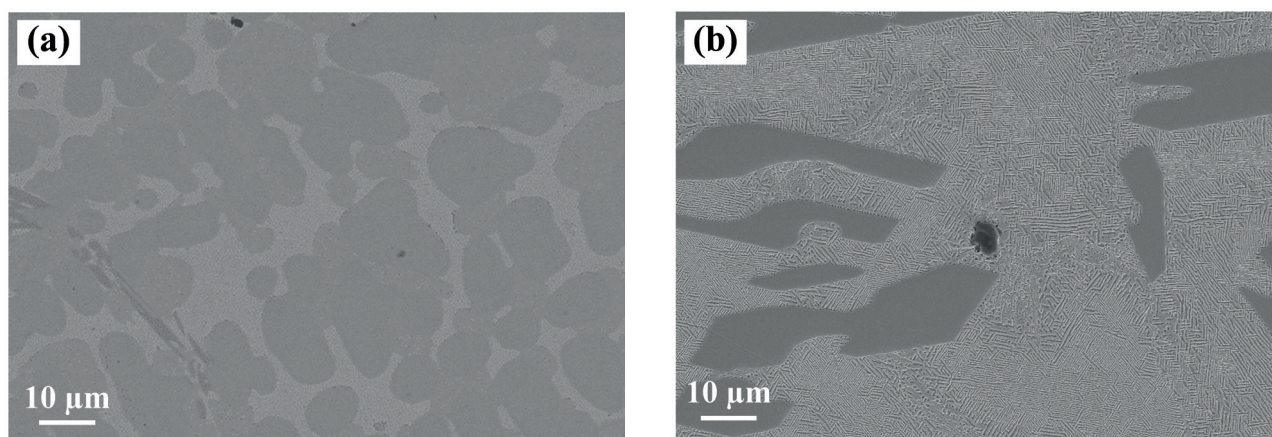
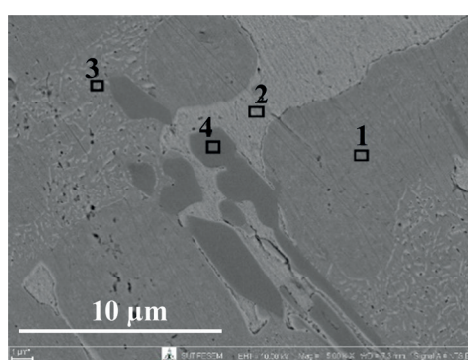


Fig 4. Backscattered electron micrograph of as-cast structures of (a) 20 g sample and (b) 100 g sample were observed chromium carbide (rod-like region) in the lamellar structure matrix.



Point	At atomic%					
	Fe	Ni	Cr	Cu	Al	C
1	20.44	6.27	21.67	-	2.93	47.56
2	5.40	-	2.99	23.09	4.47	64.05
3	5.05	20.97	-	13.34	9.88	50.80
4	-	-	42.52	-	-	57.48

Fig 5. SEM-EDS point scan results of each phase areas in as-cast microstructure of 20 g sample.

SEM-EDS point scan results of 20 g HEA sample showed several phases in different chemical compositions in Figure 5. At point 1, the elemental compositions analysis suggested that it was Fe-Cr-Ni alloy phase. Cu-rich alloy phase and Ni-Cu-Al alloy phase found at point 2 and point 3, respectively. The chromium carbide phase (rod-like structure) was presented at point 4. The chemical compositions distribution that characterized by SEM-EDS map scan result of the 40 g HEA sample shown in Figure 6 was corresponding to the elemental distribution as earlier discussed. In addition, the SEM-EDS point scan result

of 100 g HEA sample in Figure 7 also observed Cu-rich Ni-Al-Fe alloy phase at point 2 and chromium carbide at point 1 which similar to the result observing in 20 g and 40 g HEA samples microstructure. The results in figure 7 at point 3 found some small phase consist mainly of Al and N which nitrogen in air might be reacting with aluminum during melting to form aluminum nitride embedded in the matrix. Moreover, the EDS linescan composition of lamellar matrix structure in the 100 g HEA sample in Figure 8 showed that the darker band region in the lamellar structure contained Cu-rich phase while the brighter band region

contained Cu-Al rich alloy phase which these result similar to the compositions of phase in the matrix of HEA samples shown in Figure 5 to Figure 7. As a result of HEA melting data, the smaller weight samples needed shorter applied arc time. This would lead the melt not thoroughly mixed and caused varying localized concentration of the main elements. For larger weight samples, the longer arc time would introduce more amount of carbon from graphite electrode dissolving

into the melt resulted in the more chromium carbide particles in the HEA microstructure.

Therefore, further work would be recommended using tungsten electrode instead of the carbon electrode to prevent carbide formation from dissolved carbon into the HEA melt during the melting process. Moreover, in order to prevent the melts interacting with gases in ambient atmosphere, the inert gas purging would be applied to cover the melt surface.

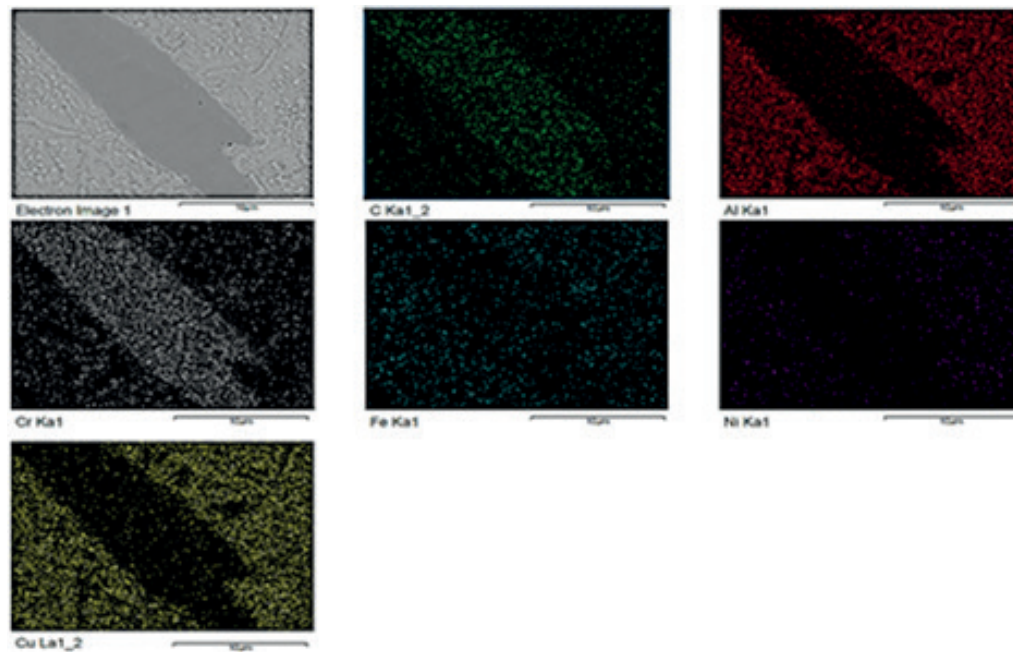
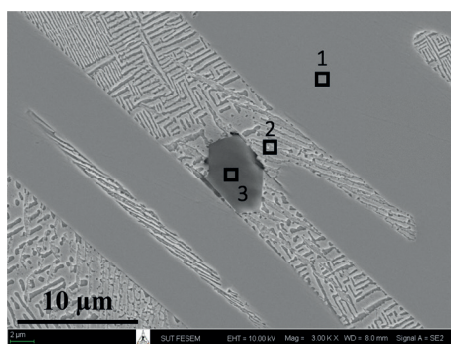


Fig 6. SEM-EDS mapping scan for the as-cast microstructure of the 40 g HEA sample.



Point	At atomic%							
	Fe	Ni	Cr	Cu	Al	C	N	O
1	18.14		51.79			30.07		
2	10.00	23.53		48.10	17.21			
3					42.77		53.59	3.64

Fig 7. SEM-EDS point scan results in as-cast microstructure of 100 g HEA sample.

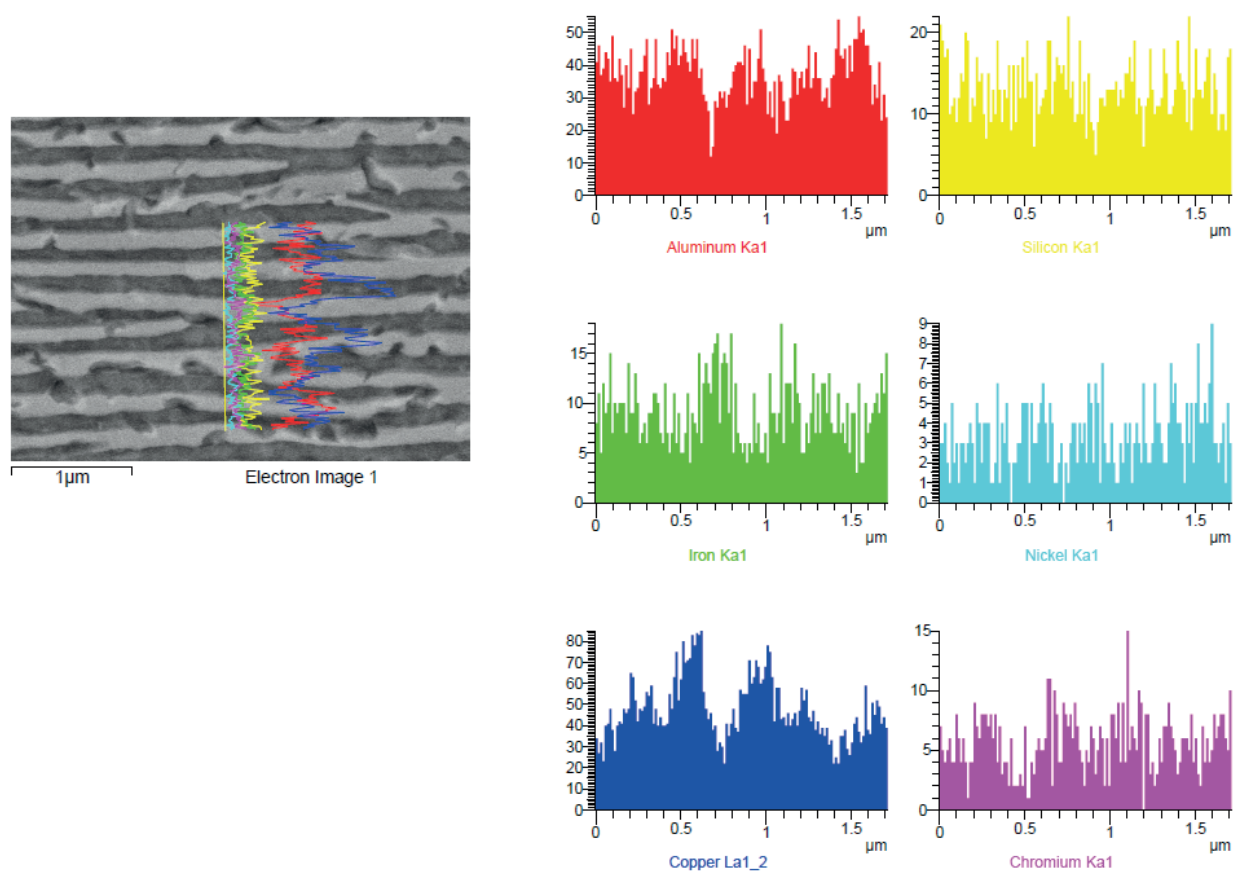


Fig 8. SEM-EDS line scan results for lamellar structure (matrix) of 100 g HEA sample.

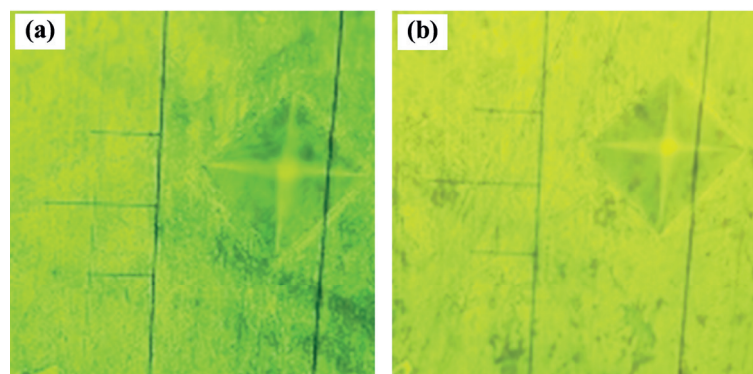


Fig 9. Indentation of microvickers hardness test results in microstructure of 50 g sample in different areas that shown hardness of 707.4 HV_{1.0} in (a) and hardness of 819.9 HV_{1.0} in (b).

Table 3. Hardness data of the HEA samples comparing with other commercial steels.

Conditions	HV _{0.1}	HV _{0.2}	HV _{1.0}	HV _{5.0}	HV ₃₀
20 g sample			451.6 - 655.2		
40 g sample			375.1 - 523.7		
50 g sample			707.4 - 819.9		
200 g sample			419.7 - 515.5		
SS316L	200				140
Carbon steel				55 - 120	
H13 (before heat treatment)		200			
H13 (conventional heat treatment)		600			

* 100 g sample was used for SEM and XRD (not included in this report) characterization and sample was not good enough for hardness testing

3.2 Hardness data of as-cast AlCrCuFeNi HEA alloy

The micro-vickers hardness test results of AlCrCuFeNi HEA alloy samples in as-cast condition comparing to others commercial alloys are shown in Table 3. For microhardness testing, chromium carbide phase region had to be avoided during the micro-indentation test. Hardness data of all HEA samples were significantly higher than other commercial alloys, especially H13 hot work tool steel in conventional heat treatment condition (quenching and tempering). HEA sample of 50 g had the highest mean hardness over of all the samples. The region of indentation and hardness value of 50 g HEA sample are shown in figure 9. The reason for 50 g HEA sample higher hardness value than others is unclear. The hardness of 20, 40 and 200 g HEA samples showed similar hardness even though 200 g sample which microstructure containing lamellar structure matrix and large amount of carbide that was as same as the 100 g sample microstructure due to localized hardness test area not including the effect of hardness of chromium carbide phase. As a

result of preliminary evaluating the hardness property, it might be applying this alloy to create the HEA materials or multiphase alloy with novel properties for high hardness and high strength such as tool materials and structural applications.

4. Conclusion

In this preliminary study for producing AlCrCuFeNi HEA materials by using direct arc technique can be achieved to get homogeneous melt samples for small weight sample up to 100 g due to limitation of the equipment power source used in this work which only allowed to prepare the samples in the experimental scale.

The microstructural characterization of the AlCrCuFeNi HEA samples in this study mainly observed the lamellar matrix structure consisted of Fe-Cr-Ni alloy phase and Cu-rich-Al alloy phase, rod-like chromium carbide and polygonal M₇C₃ dispersed in the matrix due to the carbon from graphite electrodes dissolved into the melt during arc-melting operation.

The hardness data of these HEA alloy showed clearly superior hardness property to other commercial alloy materials which can be developed for the application that require high hardness and high strength.

For the further work, the interested topic for microstructures and properties of the AlCrCuFeNi HEA alloy improvement is to homogenize the as-cast structure and tailoring the microstructures and mechanical properties through thermal treatment.

References

1. Butler, T. M., & Weaver, M. L. (2017). Investigation of the phase stabilities in AlNiCoCrFe high entropy alloys. *Journal of Alloys and Compounds*, 691, 119–129. <https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2016.08.121>
2. Chen, X., Yan, L., Karnati, S., Zhang, Y., & Liou, F. (2017). Fabrication and Characterization of Al_xCoFeNiCu_{1-x} High Entropy Alloys by Laser. *Metal Deposition. Coatings*, 7(4), 47. <https://doi.org/10.3390/coatings7040047>
3. Gangireddy, S., Gwalani, B., Soni, V., Banerjee, R., & Mishra, R. S. (2019). Contrasting mechanical behavior in precipitation hardenable AlXCoCrFeNi high entropy alloy microstructures: Single phase FCC vs. dual phase FCC-BCC. *Materials Science and Engineering: A*, 739, 158–166. <https://doi.org/10.1016/j.msea.2018.10.021>
4. Guo, S. (2015). Phase selection rules for cast high entropy alloys: an overview. *Materials Science and Technology*, 31(10), 1223–1230. <https://doi.org/10.1179/1743284715y.0000000018>
5. Li, C., Li, J. C., Zhao, M., & Jiang, Q. (2009). Effect of alloying elements on microstructure and properties of multiprincipal elements high-entropy alloys. *Journal of Alloys and Compounds*, 475(1–2), 752–757. <https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2008.07.124>
6. Murty, B. S., Yeh, Jien-Wei., & Ranganathan, S. (2014). *High-Entropy Alloys*. Butterworth-Heinemann.
7. Yeh, Jien-Wei. (2006). Recent progress in high-entropy alloys. *Annales de Chimie Science Des Matériaux*, 31(6), 633–648. <https://doi.org/10.3166/acsm.31.633-648>
8. Yeh, J.-W., Chen, S.-K., Lin, S.-J., Gan, J.-Y., Chin, T.-S., Shun, T.-T., & Chang, S.-Y. (2004). Nanostructured High-Entropy Alloys with Multiple Principal Elements: Novel Alloy Design Concepts and Outcomes. *Advanced Engineering Materials*, 6(5), 299–303. <https://doi.org/10.1002/adem.200300567>
9. Zhou, P. F., Xiao, D. H., Wu, Z., & Song, M. (2019). Microstructure and mechanical properties of AlCoCrFeNi high entropy alloys produced by spark plasma sintering. *Materials Research Express*, 6(8), 0865e7. <https://doi.org/10.1088/2053-1591/ab2517>

The effect of chromium carbide on the samples mechanical properties and ways to manipulate it size and concentration in the as-cast structure are also topics of interest.

5. Acknowledgement

The authors would like to gratefully acknowledge Suranaree University of Technology for providing equipment and materials for this research.

แบบฟอร์มส่งบทความเพื่อตีพิมพ์ในวารสารมหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว).....

(Mr./Mrs./Miss).....

ขอส่ง ☐ บทความวิจัย ☐ บทความวิชาการ ☐ บทความปริทัศน์

ชื่อเรื่อง

(ภาษาไทย)

.....
.....

ชื่อเรื่อง

(ภาษาอังกฤษ)

.....
.....

ตำแหน่งทางวิชาการ.....

ประวัติการศึกษา

.....
.....

ที่อยู่

.....
.....หมายเลขโทรศัพท์.....

สถานที่ทำงาน

.....
.....หมายเลขโทรศัพท์.....อีเมล.....หมายเลขโทรศัพท์มือถือ.....

ประวัติการทำงาน

.....
.....

ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน.....

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าบทความนี้เป็นผลงานของข้าพเจ้าที่ไม่เคยตีพิมพ์ในวารสารใดมาก่อน และข้าพเจ้ายินยอมให้ตีพิมพ์ลงในวารสารมหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล ภายใต้การพิจารณาของกองบรรณาธิการ

(ลงนาม).....

(.....)

ขอบเขตของวารสาร (Scopes)

วารสารมหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุลเป็นวารสารที่ดำเนินการจัดทำขึ้นมาเพื่อรองรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ งานวิจัย วิทยานิพนธ์ ด้านสาขาวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์สุขภาพ สหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)

คำแนะนำในการเตรียมและการส่งต้นฉบับ

การกำหนดระยะเวลาในการตีพิมพ์วารสาร

วารสารมหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล มีกำหนดระยะเวลาการตีพิมพ์ปีการศึกษาละ 2 ฉบับได้แก่ ฉบับแรกตั้งแต่เดือนมกราคม - เดือนมิถุนายน และฉบับที่สองตั้งแต่เดือนกรกฎาคม - เดือนธันวาคม ผลงานที่จะลงตีพิมพ์ในวารสารจะต้องไม่เคยตีพิมพ์ที่ไหนมาก่อน บทความวิจัยและวิชาการจะได้รับพิจารณาจากกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิที่เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 2 คน (โดยบทความจากภายในจะได้รับการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก) ซึ่งเป็นการพิจารณาบทความแบบผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เขียนไม่ทราบชื่อกันและกัน (double-blind review) ผู้ประสงค์จะส่งบทความให้กรอกรายละเอียดในหนังสือแนบบทความวิจัย พร้อมกับส่งต้นฉบับเอกสารบทความจำนวน 2 ฉบับและ CD บทความวิชาการจำนวน 1 แผ่น

ประเภทของบทความ

1. **บทความวิจัย** หมายถึง บทความที่นำเสนอผลการวิจัยอย่างเป็นระบบ กล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาวัตถุประสงค์ การดำเนินการวิจัย รวมถึงบทความวิจัยจากวิทยานิพนธ์ภาคนิพนธ์ สารนิพนธ์ และการศึกษาอิสระ ทั้งในระดับปริญญาตรีและระดับบัณฑิตศึกษา

2. **บทความวิชาการ** เป็นบทความหรืองานเขียนซึ่งเป็นเรื่องที่นำเสนอ เป็นความรู้ใหม่ ถ่ายทอดความรู้ โดยมีแนวความคิดวิธีการดำเนินการ และบทสรุปที่น่าสนใจ

การเรียงลำดับเนื้อหา

1. ชื่อเรื่อง (Title) ต้องมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
2. ชื่อผู้เขียน (Author) และวุฒิการศึกษาของผู้เขียนแต่ละคน ต้องมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
3. บทคัดย่อภาษาไทย ความยาว 15-20 บรรทัด (300-350 คำ) จะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกมีหัวข้อ ได้แก่ ชื่อเรื่องวิจัย และชื่อผู้วิจัย ส่วนที่สองให้สรุปเนื้อหาของบทความทั้งหมดให้เข้าใจวัตถุประสงค์ของการทำวิจัย วิธีการโดยย่อ ผลที่ได้จากการวิจัย
4. คำสำคัญภาษาไทย ไม่เกิน 5 คำ (ไม่ใช่วลี หรือ ประโยค) เป็นการระบุคำสำคัญหลักในเนื้อเรื่องงานวิจัย ที่สามารถใช้ในการสืบค้นหรืออ้างอิงได้
5. บทคัดย่อภาษาอังกฤษ แปลจากบทคัดย่อภาษาไทย มีขนาดและเนื้อหาเหมือนกับบทคัดย่อภาษาไทย
6. คำสำคัญภาษาอังกฤษ (Key words) แปลจากคำสำคัญภาษาไทย
7. สถานที่ทำงาน หรือสถานศึกษาของผู้เขียนแต่ละคน ต้องมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
8. ผู้เขียนหลัก (Correspondent author) และที่อยู่อีเมลผู้เขียนหลัก
9. บทนำ (Introduction) ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของเรื่องที่นำ และขอบเขตของปัญหาวิจัย
10. วัตถุประสงค์ (Objective) ระบุวัตถุประสงค์การวิจัยหรือวัตถุประสงค์เฉพาะที่นำเสนอในบทความวิจัยนี้

11. วิธีดำเนินการ (Method) อธิบายวิธีการดำเนินการวิจัยในสาระสำคัญที่จำเป็น เช่น กลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือ วิธีการเก็บข้อมูล ผลการวิจัย/ข้อค้นพบ (Result/Finding) แสดงผลที่เกิดขึ้นจากการวิจัยโดยตรง ซึ่งอาจมีภาพประกอบ แผนภูมิ ตาราง หรือการสื่อในลักษณะอื่นๆ ที่เข้าใจได้ง่าย
12. อภิปรายผล (Discussion) อภิปรายปรากฏการณ์ที่เกิดจากผลการดำเนินงานให้เห็นเป็นรูปธรรมได้อย่างไร และอ้างอิงให้เห็นว่าผลการวิจัยดังกล่าวนี้เหมือนหรือแตกต่างจากผลการวิจัยอื่นๆ และได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ในส่วนใด
13. ข้อเสนอแนะ (Suggestion) แนะนำการไปใช้ และแนะนำเพื่อนำไปต่อยอดการวิจัย
14. สรุป (Conclusion) สรุปประเด็นข้างต้นทุกข้อให้ได้ความกะทัดรัดประมาณ 1 ย่อหน้า
15. เอกสารอ้างอิง (References) ใช้ระบบการอ้างอิงตามรูปแบบ APA (American Psychological Association)

การพิมพ์ ขนาดตัวอักษร และความห่างระหว่างบรรทัด

ผู้ประสงค์จะส่งบทความวิชาการต้องพิมพ์ต้นฉบับด้วยโปรแกรม Microsoft Word 2007 มีความยาวรวมทุกรายการ (ชื่อเรื่อง – เอกสารอ้างอิง) จำนวน 10-15 หน้า (4,500 – 6,000 คำ) ขนาดกระดาษ A4 ห่างจากขอบทุกด้าน 1 นิ้ว ใช้แบบอักษร TH SarabunPSK ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ระยะห่างระหว่างบรรทัด 1 บรรทัด (Single Space) โดยมีรายละเอียดแต่ละรายการดังต่อไปนี้

1. ชื่อเรื่อง (Title) ขนาดตัวอักษร 24 pt. ตัวหนา จัดไว้กลางหน้ากระดาษ
2. ชื่อผู้เขียน (Author) และหัวข้อ “บทคัดย่อ” หรือ “Abstract” ขนาดตัวอักษร 16 pt. ตัวหนา จัดไว้กลางหน้ากระดาษ
3. คำสำคัญ (Key words) และหัวข้อหลัก (Heading) ขนาดตัวอักษร 18 pt. ตัวหนา เนื้อหาของคำสำคัญ ขนาดตัวอักษร 16 pt. ตัวหนา จัดชิดขอบกระดาษด้านซ้าย
4. ชื่อหัวข้อย่อย (Sub-heading) และชื่อตารางขนาด 16 pt. ตัวหนา ข้อความในตารางขนาดตัวอักษร 14 pt. จัดไว้กลางหน้ากระดาษความห่างระหว่างข้อความ เมื่อสิ้นสุดเนื้อหาแล้วขึ้นหัวข้อหลักเว้นวรรค 2 ตัวอักษร เนื้อหาบรรทัดใหม่ ถัดจากหัวข้อให้เว้นวรรค 1 ตัวอักษร ตามปกติ

การลงรายการเอกสารอ้างอิงในเนื้อเรื่องของบทความ (Citation) ใช้ตามหลักการอ้างอิงในเนื้อเรื่องของ APA (American Psychological Association)

การอ้างอิงในเนื้อหา (In-text Citation) ของบทความ ให้ใช้การอ้างอิงแบบนามปี (Author-year) ปรากฏแทรกอยู่ในเนื้อหาของบทความ

การส่งต้นฉบับ

ผู้ประสงค์จะส่งบทความ สามารถส่งต้นฉบับพร้อมแนบไฟล์ข้อมูลได้ที่

กองบรรณาธิการวารสารมหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล

84 หมู่ 4 ถนนมิตรภาพ-หนองคาย ตำบลบ้านเกาะ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000

***ทั้งนี้บทความวิจัย หรือผลงานวิจัย บทความวิชาการนั้น จะต้องไม่เคยเผยแพร่ในวารสารใดๆ มาก่อน สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ กองบรรณาธิการ หรือ

นางสาวสุชาดา สนิทสิงห์

โทรศัพท์ 0-4400-9711 ต่อสำนักวิจัยและบริการวิชาการ (233) โทรสาร 044-009712

E – mail : suchada_sni@vu.ac.th

ข้อกำหนดบทความวิชาการหรือบทความวิจัยที่ลงตีพิมพ์ ในวารสาร มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล

1. เป็นบทความวิชาการหรือบทความวิจัยเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์สุขภาพ สหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พร้อมบทความภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
2. มีความยาวของต้นฉบับไม่เกิน 15 หน้า กระดาษ A4
3. ใช้ระบบการอ้างอิงแบบนาม-ปี (Author-date)

ตัวอักษรและรูปแบบการพิมพ์

ตัวอักษร Cordia New 16

ด้านบน 1.5 นิ้ว

ด้านซ้าย 1.5 นิ้ว

ด้านล่าง 1.5 นิ้ว

ด้านขวา 1.0 นิ้ว

รายการ	ลักษณะตัวอักษร	รูปแบบอักษรการพิมพ์	ขนาดตัวอักษร
ชื่อบทความ	หนา	กลางหน้ากระดาษ	24
ชื่อผู้แต่ง	เอน	ชิดขวา	16
บทคัดย่อ	หนา	ชิดซ้าย	18
หัวข้อแบ่งตอน	หนา	ชิดซ้าย	18
หัวข้อย่อย	หนา	ใช้หมายเลขกำกับ	16
บทความ	ปกติ	-	16
การเน้นความในบทความ	หนา	-	16
ข้อความในตาราง	ปกติ	-	14
ข้อความอ้างอิง	เอน	-	14
เอกสารอ้างอิง	หนา	ชิดซ้าย	18

การเขียนเอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง (reference) จะต้องสอดคล้องตรงกันทั้งในเนื้อหาและเอกสารอ้างอิงท้ายบทความใช้รูปแบบของ Publication Manual of The American Psychological Association: APA (ระบบนาม-ปี) การอ้างอิงเอกสารไม่ควรเกิน 5-10 ปี ยกเว้นหนังสือตำราที่เป็นทฤษฎีหรือปรัชญา อ้างอิงบทความวิชาการบทความวิจัยจากวารสารทั้งไทยและต่างประเทศ

วิธีเขียนเอกสารอ้างอิงตามรูปแบบ APA (American Psychological Association)

รูปแบบและตัวอย่างการอ้างอิงจากสิ่งพิมพ์ต่างๆ

1. วารสารและนิตยสาร

รูปแบบ

ชื่อผู้แต่ง. (ปีที่พิมพ์). ชื่อเรื่อง. ชื่อวารสาร, ปีที่ (ฉบับที่), หน้าแรก-หน้าสุดท้าย.

2. หนังสือ

รูปแบบ

ชื่อผู้แต่ง. (ปีที่พิมพ์). ชื่อเรื่อง. สถานที่พิมพ์: สำนักพิมพ์.

3. รายงานการประชุมทางวิชาการ

รูปแบบ

ชื่อผู้แต่ง. (ปีที่พิมพ์). ชื่อเรื่อง. ในสถานที่จัด, ชื่อการประชุม. (หน้า). สถานที่พิมพ์: สำนักพิมพ์.

4. บทความจากหนังสือพิมพ์

รูปแบบ

ชื่อผู้แต่ง. (ปีที่พิมพ์, วันที่, เดือน). ชื่อเรื่อง. ชื่อหนังสือพิมพ์, หน้าที่น่ามาอ้าง.

5. วิทยานิพนธ์

รูปแบบ

ชื่อผู้แต่ง. (ปีที่พิมพ์). ชื่อวิทยานิพนธ์. ระดับปริญญาของวิทยานิพนธ์, สถาบันการศึกษา. สถานที่พิมพ์: สถาบันการศึกษา.

6. สื่ออิเล็กทรอนิกส์

รูปแบบ

ชื่อผู้แต่ง. (ปีที่เผยแพร่ทางอินเทอร์เน็ต). ชื่อเรื่อง. สืบค้นเมื่อวัน เดือน ปี, จากเว็บไซต์: URL Address.

ขั้นตอนการดำเนินงานภายหลังได้รับต้นฉบับ

1. กองบรรณาธิการรับบทความ และพิจารณาตรวจสอบกลุ่มสาขา ความสอดคล้องตามรูปแบบที่วารสารฯ กำหนด เพื่อพิจารณาดำเนินการหรือส่งแก้ไขเบื้องต้น
2. บทความที่ได้รับการพิจารณาดำเนินการจากกองบรรณาธิการ กองบรรณาธิการจะส่งบทความให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาคำขอต่อไป โดยบทความทุกบทความจะต้องผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 2 คน ซึ่งการพิจารณาบทความเป็นรูปแบบผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เขียนไม่ทราบชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ (double-blind review)
3. เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิได้พิจารณาบทความแล้ว กองบรรณาธิการจะพิจารณาบทความโดยอ้างอิงตามผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ ว่าบทความสมควรลงตีพิมพ์หรือควรให้ผู้เขียนแก้ไข
4. กองบรรณาธิการส่งผลการพิจารณาบทความจากผู้ทรงคุณวุฒิให้กับผู้เขียน เพื่อให้ผู้เขียนทราบผลการพิจารณาและดำเนินการแก้ไขบทความตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
5. เมื่อผู้เขียนแก้ไขบทความได้ถูกต้องเรียบร้อยแล้ว กองบรรณาธิการจะออกหนังสือตอบรับการตีพิมพ์บทความให้ผู้เขียน และนำบทความมาตีพิมพ์ในรูปแบบวารสารฯ ต่อไป และทางอินเทอร์เน็ตโดย ThaiJO ต่อไป

