

## การพัฒนาเจลประคบเย็นจากยางมะกอกป่าเพื่อประยุกต์ใช้เป็นเจลประคบเย็นลดปวด ทางการพยาบาล

สิรภาพ ช่างเพียร, คณะพยาบาลศาสตร์ วิทยาลัยเชียงราย, e-mail; siraphop.crc@gmail.com  
ธนัยรัตน์ ชัยศิริภูวดล, คณะพยาบาลศาสตร์ วิทยาลัยเชียงราย, e-mail; thanairat.chaisiriphuwadol@crc.ac.th  
วรวรรณ สุภاتا, คณะพยาบาลศาสตร์ วิทยาลัยเชียงราย, e-mail; waravan.supata@crc.ac.th  
คณิงนิจ เพชรรัตน์, คณะพยาบาลศาสตร์ วิทยาลัยเชียงราย, e-mail; khanuengnit.phetchanat@crc.ac.th  
ฐิติอาภา ตั้งคำวานิช, คณะพยาบาลศาสตร์ วิทยาลัยเชียงราย, e-mail; thitiarpha.tangkawanich@crc.ac.th

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการการพัฒนาเจลประคบเย็นจากยางมะกอกป่าเพื่อลดปวด และประเมินประสิทธิผลของเจลประคบเย็น รวมทั้งประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้นวัตกรรมเจลประคบเย็น การดำเนินการ 3 ระยะ ได้แก่ 1) การศึกษาสภาพปัญหา ผู้ให้ข้อมูล คือพยาบาลวิชาชีพประจำหอผู้ป่วยและอาจารย์พยาบาล รวมทั้งหมด 10 คน เครื่องมือที่ใช้คือแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการสนทนากลุ่ม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา 2) การพัฒนานวัตกรรมเจลประคบเย็นจากยางมะกอกป่าโดยผู้วิจัย และผ่านผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพ 3) ประเมินประสิทธิผลของเจลประคบเย็นจากยางมะกอกป่า และความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่าง คือ พยาบาลวิชาชีพจำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย นวัตกรรมเจลประคบเย็นจากยางมะกอกป่า แบบประเมินความปวด แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งานนวัตกรรม วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติ Wilcoxon Sign Rank Test

ผลการศึกษาพบว่า 1) เจลประคบเย็นในทางการค้ามีราคาสูงและมีจำนวนไม่เพียงพอต่อการใช้งาน เจลประคบเย็นบางชนิดมีประสิทธิผลในการถ่ายโอนอุณหภูมิต่ำมีผลต่อการลดปวด และมักเกิดผลึกน้ำเมื่อแช่เย็นจนแข็งตัว และเกิดการเสียสภาพในระหว่างการเก็บรักษา รวมทั้งมีขนาดสำหรับการใช้งานจำกัด ไม่มีขนาดที่เหมาะสมกับผู้ป่วยในแต่ละราย 2) นวัตกรรมเจลประคบเย็นจากยางมะกอกป่าที่พัฒนาขึ้นมีหลายขนาดเหมาะสมกับการใช้งาน 3) การเปรียบเทียบก่อนและหลังการใช้เจลประคบเย็นจากยางมะกอกป่าสามารถลดอาการปวดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .05$ ) และกลุ่มตัวอย่างมีระดับความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก (Mean=4.54, SD=.31)

ผลการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าคุณภาพสามารถใช้นวัตกรรมเจลประคบเย็นจากยางมะกอกป่าเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการความปวดในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของกล้ามเนื้อ กระดูกและข้อ

**คำสำคัญ:** เจลประคบเย็น, ยางมะกอกป่า, การลดปวด

## Development of a Cold Compress Gel from Spondias Pinnata Gum for Application as the Cold Compress Gel for Nursing Pain Relief

Siriphop Changpean, Faculty of Nursing, Chiang Rai College, e-mail; siraphop.crc@gmail.com

Thanairat Chaisiriphuwadol, Faculty of Nursing, Chiang Rai College, e-mail;

thanairat.chaisiriphuwadol@crc.ac.th

Waravan Supata, Faculty of Nursing, Chiang Rai College, e-mail; waravan.supata@crc.ac.th

Khanuengnit Phetchanat, Faculty of Nursing, Chiang Rai College, e-mail;

khanuengnit.phetchanat@crc.ac.th

Thitiarpha Tangkawanich, Faculty of Nursing, Chiang Rai College, e-mail;

thitiarpha.tangkawanich@crc.ac.th

### Abstract

The purpose of this research and development study was to study the problematic condition and the need for the development of a cold compress gel from wild olive resin to reduce pain. and to evaluate the effectiveness of cold compress gels. and assessing the satisfaction of users of the cold compress gel innovation. Three phases of the operation were: 1) a study of the problem, the informants were 10 registered nurses in the ward and nursing instructors. The instrument was used in a semi-structure interview. Data collected by group conversation. Data were analyzed by using content analysis. 2) The development of an innovative cold compress gel from wild olive sap by the researcher and quality checked by the experts. 3) The effectiveness of the cold compress gel from wild olive sap was evaluated and satisfaction from the samples consisting of 15 registered nurses. The instruments consisted of innovative cold compress gel from wild olive resin, pain assessment scale, satisfaction evaluation form for using innovation. Data were analyzed by using frequency, percentage, mean, standard deviation and Wilcoxon sign rank test.

The study found that 1) The commercial cold compress gel is expensive, and the quantity is insufficient for use. Some cold compress gels are effective in transferring low temperatures, have a pain-relieving effect. And often crystallization of water when refrigerated until solidified and deterioration during storage as well as sizes for limited applications There was no suitable size for each patient. 2) The innovative cold compress gel from wild olive sap was developed in various sizes suitable for use. 3) Comparison before and after using the cold compress gel from wild olive sap to reduce pain statistically significant ( $p < .05$ ) and the samples had overall satisfaction at a high level (Mean=4.54, SD.= .31)

The results of this research show that health workers can use innovative cold compress gel from wild olive resin as an alternative to manage pain in patients with musculoskeletal disorders.

**Keywords:** Cold Gel Pack, Spondias pinnata gum, Relief Pains, Innovation

## บทนำ

ความปวดเป็นสัญญาณความผิดปกติของร่างกายที่มีผลกระทบต่อผู้ป่วยทำให้เกิดความทุกข์ทรมานทั้งทางร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคมและจิตวิญญาณ (Saeedi, Ghorbani, Shojaeddin, & Sarafraz, 2022) ส่งผลต่อพฤติกรรมกรรมการแสดงออก เมื่อเนื้อเยื่อร่างกายได้รับบาดเจ็บจะมีกระบวนการส่งผ่านสัญญาณประสาทจากส่วนปลายขึ้นสู่ระบบประสาทส่วนกลางที่สมองและไขสันหลังแปลเป็นความเจ็บปวดขึ้น ร่างกายจะมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อความปวดในระบบต่าง ๆ หลายระบบ เช่น ระบบหายใจ ความปวดจะทำให้กล้ามเนื้อตึงตัว ผู้ป่วยจะไม่กล้าหายใจแรงหรือไอไม่เต็มแรงลดการขยายตัวของปอด ระบบไหลเวียนโลหิต ความปวดจะกระตุ้นระบบประสาทซิมพาเทติกทำให้หัวใจเต้นเร็ว ส่งผลให้หัวใจทำงานหนักมีความต้องการการใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้น ความดันโลหิตสูงขึ้น (Sonkodi, Kopa, & Nyirady, 2021) และระบบกล้ามเนื้อ ความปวดอาจทำให้เกิดการหดเกร็งของกล้ามเนื้อหรือทำให้การเคลื่อนไหวของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายลดลง เป็นต้น (Cao, Peng, Wang, Huang, Jia, Jiang, Lv, & Huang, 2021)

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าประชากรวัยทำงานในประเทศอังกฤษจำนวนกว่า 470,000 คน พบผู้ที่มีปัญหาความปวดจากการเกิดอุบัติเหตุของกล้ามเนื้อกระดูกและข้อมากถึง 85,000 คน ซึ่งคาดการณ์ว่าจะมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นทุกปี (Mishra & Sarkar, 2021) สำหรับประเทศไทยพบข้อมูลทางสถิติจากกระทรวงสาธารณสุขในปี 2561 มีผู้ป่วยด้วยโรคกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงานมากถึง 114,578 ราย คิดเป็นอัตราป่วยต่อประชากรแสนราย ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี 2560 ที่พบผู้ป่วยโรคกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงาน จำนวน 100,743 ราย และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (Ministry of Public Health, 2018) ความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อกระดูกและข้อนั้น เกิดจากการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นกับกล้ามเนื้อ เส้นเอ็น ข้อต่อ เส้นประสาท หรือกระดูกอ่อน ทำให้เกิดความไม่สุขสบาย เจ็บปวด เสียว ซา บวม ปวด รวมถึงเคล็ด ตึง หรืออักเสบ โดยส่วนใหญ่มักมีสาเหตุมาจากอุบัติเหตุหรือการทำงานด้วยท่าทางที่ไม่เหมาะสมเป็นระยะเวลานานและไม่ได้รับการแก้ไขจึงส่งผลให้เกิดอาการเหล่านี้เพิ่มมากขึ้น (Canadian Center for Occupational Health and Safety, 2014)

วิธีการจัดการความปวดมีทั้งการจัดการโดยการใช้ยาและไม่ใช้ยา ทั้งนี้พบว่าการจัดการปวดโดยใช้ยาเพียงอย่างเดียวสามารถลดความปวดได้ร้อยละ 40 (Thai Association for The Study of Pain, 2019) ซึ่งไม่เพียงพอต่อการบรรเทาอาการปวดได้ จึงจำเป็นต้องใช้การจัดการความปวดโดยไม่ใช้ยาร่วมด้วยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการลดอาการปวด ซึ่งการจัดการความปวดโดยไม่ใช้ยาเป็นบทบาทอิสระที่พยาบาลสามารถกระทำต่อผู้ป่วยได้ การจัดการความปวดโดยไม่ใช้ยามีหลากหลายวิธี เช่น การใช้เทคนิคผ่อนคลาย การฝึกหายใจ การสะกดจิต การนวดผ่อนคลาย สุคนธ์บำบัด และการประคบเย็นซึ่งเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้ในการจัดการอาการปวดได้ (Jaiphakdee, 2016; Pimban, Suttiart, & Wangkunprom, 2021)

การลดความปวดจากความผิดปกติของกล้ามเนื้อ กระดูกและข้อด้วยการประคบเย็นเป็นวิธีการปฐมพยาบาลเบื้องต้นที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ทั้งนี้เนื่องจากความเย็นมีผลลดความปวดระยะสั้นได้โดยผ่านกลไกในการทำให้เกิดอาการชาเฉพาะที่ เพิ่มขีดกั้นของความเจ็บปวด และลดอัตราการนำสัญญาณประสาทของเส้นประสาทที่นำความเจ็บปวด จึงสามารถลดอาการปวดลงได้ (Waters, & Raisler, 2003) โดยความเย็นจะช่วยลดความเร็วในการส่งกระแสประสาท มีผลทำให้เส้นเลือดฝอยเกิดการหดตัวและทำให้การไหลเวียนของเลือดและของเหลวในบริเวณที่ประคบเย็นไว้เคลื่อนช้าลง และออกฤทธิ์โดยทำให้ปลายประสาทชาชั่วคราว ส่งผลช่วยให้ลดความปวด ช่วยลดอาการบวม แดง ร้อน และอาการปวดที่เกิด

จากกระบวนการอักเสบ (Bleakley, Mc Donough, Gardner, Baxter, Hopkins, & Davison, 2012) ประสิทธิภาพการประคบขึ้นอยู่กับของวัสดุประคบในการเก็บกักความร้อนและความเย็น เพื่อสามารถเก็บกักระดับความร้อนและความเย็นให้อยู่ในช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสม คือ 10-15 องศาเซลเซียส (Pimban, Suttiart, & Wangkunprom, 2021) และรักษาอุณหภูมิให้อยู่ในระยะเวลาที่เหมาะสมแก่การบำบัดอย่างน้อย 15-20 นาที (Nurcan & Karadag, 2015) โดยเจลประคบเย็นลดปวดเป็นอุปกรณ์ทางเลือกหนึ่งในการทางการพยาบาลที่นิยมใช้ปฐมพยาบาลเพื่อการบรรเทาอาการปวด ทั้งนี้ภายในบรรจุสารไฮโดรเจลซึ่งเป็นสารพอลิเมอร์สังเคราะห์ เช่น เอทิลีนไกลคอลและโพรพิลีนไกลคอล ที่มักมีราคาสูงและมีการเกิดผลึกน้ำในระหว่างการแช่แข็ง รวมทั้งบางชนิดยังมีค่าความเป็นพิษสูงหากเกิดการรั่วไหลสัมผัสกับผิวหนัง (Chaimanee & Ekburanawat, 2020) การพัฒนาเจลประคบเย็นลดปวดโดยใช้สารไฮโดรเจลจากสารธรรมชาติทดแทนพอลิเมอร์สังเคราะห์จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหาข้างต้น

ไฮโดรเจลจากธรรมชาติสามารถพัฒนาได้จากสารหลายชนิดโดยเฉพาะพอลิแซ็กคาไรด์ (Polysaccharide) ซึ่งสามารถพบได้ในยางไม้กลุ่มกัมอารบิก เป็นสารประกอบธรรมชาติในกลุ่มสารไฮโดรคอลลอยด์ (Hydrocolloid) กัมอารบิกได้จากน้ำยางธรรมชาติที่ไหลออกมาจากผิวเปลือกของลำต้นพืชเป็นสารที่ละลายน้ำได้เล็กน้อยหรือพองตัวเมื่อทำให้อิ่มตัวด้วยน้ำทำให้มีลักษณะเป็นเจล ส่วนใหญ่มีสีเหลืองอำพัน (Konno, 2011) โดยกัมอารบิกจัดเป็นสารที่ได้รับความนิยมใช้อย่างกว้างขวางทั้งทางด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรมรวมทั้งทางการแพทย์และเภสัชกรรม ซึ่งถูกนำมาใช้ประโยชน์อย่างหลากหลาย เช่น ด้านเกษตรกรรมโดยเติมลงในดินทำให้ดินมีคุณสมบัติที่เอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตของพืช รวมทั้งในทางการแพทย์ไฮโดรเจลถูกนำมาใช้เป็นส่วนประกอบในวัสดุปิดแผลเพื่อรักษาความชุ่มชื้นและป้องกันการติดเชื้อ (Jaikawin, 2009) จากการลงพื้นที่สำรวจป่าชุมชนโดยกลุ่มผู้วิจัยพบว่า ต้นมะกอกป่ามีการผลิตน้ำยางสีเหลืองอำพันลักษณะคล้ายกัมอารบิก จึงได้ศึกษาพบว่า มะกอกป่าเป็นพืชพื้นเมืองที่พบได้ในประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ พืชชนิดนี้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในยาสมุนไพรดั้งเดิมทั่วโลก เนื่องจากพืชชนิดนี้มีฤทธิ์ต้านจุลชีพ ต้านเบาหวาน ป้องกันแผลในกระเพาะอาหาร ต้านมะเร็ง ต้านอาการท้องร่วง และขับพยาธิ ทั้งนี้มีรายงานว่าส่วนต่าง ๆ ของพืชใช้เป็นยาแก้กระหายน้ำ ยาแก้ไอ เจียน และยาต้านวัณโรค เป็นผลมาจากฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาที่แตกต่างกันของสารพฤกษเคมีที่มีอยู่มากมายในพืชชนิดนี้และพบว่ามีสเตอรอลส์ ฟลาโวนอยด์ โพลีแซคคาไรด์ และกัม  $\beta$ -amyrin, oleanolic acid and amino acids-glycine, cystine, serine, alanine and leucine, daucosterol, cycloartanone 24-methylene and lignoceric acid, ellagitannins, galloylgeranin, lignoserinic acid and  $\beta$ -carotein เป็นองค์ประกอบที่พบอยู่ในพืชชนิดนี้ (Bora, Kakoti, Gogoi & Goswami, 2014) และเมื่อลำต้นเกิดบาดแผลจะปล่อยน้ำยางสีเหลืองออกมาลักษณะเป็นเจล นอกจากนี้ยังพบการอุ้มน้ำและเกิดเป็นเจลเมื่ออิมัตด้วยน้ำ ซึ่งเป็นลักษณะของไฮโดรเจล แม้ว่าจะไม่มีรายงานว่านำมาใช้เป็นเจลประคบ แต่พบการศึกษาในต่างประเทศได้มีการนำยางมะกอกป่ามาใช้เป็นเป็นยาสมานแผล และใช้รักษาโรคหลอดเลือดอักเสบ บิด แผลพุพอง ท้องเสียและโรคผิวหนัง (Sameh, Al-Sayed, Labib & Singab, 2018)

เจลประคบเย็นมาตรฐาน ซึ่งมีจำหน่ายตามร้านขายเวชภัณฑ์ทางการแพทย์ แม้จะมีข้อดีที่สามารถเก็บอุณหภูมิและระยะเวลาของอุณหภูมิที่เหมาะสมในการบำบัดลดอาการปวด แต่พบว่ามีข้อจำกัดในเรื่องการจัดซื้อ โดยเฉพาะในสถานบริการสุขภาพของรัฐ สถานบริการสุขภาพขนาดเล็ก และสถานบริการสุขภาพในเขตชนบท ซึ่งสถานบริการสุขภาพบางแห่งไม่มีใช้ บางแห่งมีจำนวนน้อยและไม่เพียงพอต่อการใช้งาน เนื่องจากเจลประคบเย็นมาตรฐานมีราคาสูง จึงทำให้มีข้อจำกัดในเรื่องงบประมาณการจัดซื้อ (Theerasopon, 2016) นวัตกรรมนี้จึงมุ่งเน้นพัฒนาเจลจากยางมะกอกป่าเพื่อใช้ประคบเย็น

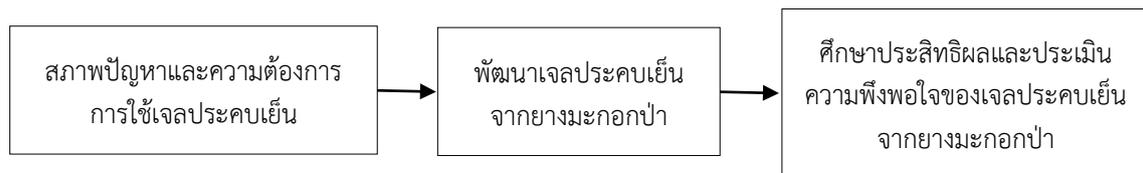
ลดปวดในทางการพยาบาล เป็นการนำวัสดุในท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์ เพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ ช่วยให้สถานบริการสุขภาพสามารถเตรียมเจลประคบที่มีต้นทุนต่ำ แต่มีประสิทธิภาพเทียบเท่ากับเจลประคบที่วางจำหน่าย รวมทั้งเป็นแนวทางในการลดการนำเข้าสารพอลิเมอร์สังเคราะห์และอุปกรณ์ในการทางแพทย์ที่มีราคาสูงได้อีกทางหนึ่งด้วย นอกจากนี้การนำเจลประคบเย็นมาใช้ในการส่งเสริมสุขภาพและบำบัดทางการพยาบาลมากขึ้น อันจะช่วยให้ผู้รับบริการได้รับการดูแลที่มีคุณภาพ มีความปลอดภัยและเกิดความพึงพอใจในการใช้บริการ

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการการใช้เจลประคบเย็นในโรงพยาบาล
2. เพื่อพัฒนาเจลประคบเย็นจากยางมะกอกป่า
3. เพื่อศึกษาประสิทธิผลและประเมินความพึงพอใจของเจลประคบเย็นจากยางมะกอกป่า

### กรอบแนวคิดของนวัตกรรม

การวิจัยเรื่องการพัฒนาเจลประคบเย็นจากยางมะกอกป่าเพื่อประยุกต์ใช้เป็นเจลประคบเย็นลดปวดทางการพยาบาล ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้



### กระบวนการพัฒนานวัตกรรม

การศึกษาในครั้งนี้ได้ดำเนินการตามรูปแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) แบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

**ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Analysis Research (R1)) ดำเนินการดังนี้**

ศึกษาปัญหาและวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกประชากรผู้ให้ข้อมูล โดยกำหนดคุณสมบัติผู้ให้ข้อมูล (Inclusion Criteria) คือ บุคลากรที่มีความเกี่ยวข้องกับการใช้เจลประคบเย็นในโรงพยาบาล ประกอบด้วย 1) พยาบาลวิชาชีพประจำหอผู้ป่วย จำนวน 5 คน อาจารย์พยาบาลที่มีประสบการณ์ในการใช้งานเจลประคบเย็นจำนวน 5 คน รวมทั้งสิ้น 10 คน

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** คือ แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-Structure Interview) เกี่ยวกับสภาพปัญหา และความต้องการการใช้เจลประคบเย็น พัฒนาโดยผู้วิจัย ตัวอย่างแนวคำถาม เช่น พยาบาลวิชาชีพในหอผู้ป่วยมีปัญหาในการใช้งานเจลประคบเย็นอย่างไรบ้าง เป็นต้น

**การเก็บรวบรวมข้อมูล** ด้วยวิธีการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussions) โดยใช้เวลาไม่เกิน 1 ชั่วโมง และหลังจากมีการสนทนากลุ่มเสร็จทุกครั้ง ผู้วิจัยจะสรุปใจความสำคัญแล้วให้ผู้ให้ข้อมูลตรวจสอบอีกครั้ง

**การวิเคราะห์ข้อมูล** วิเคราะห์สภาพปัญหาและความต้องการใช้เจลประคบเย็นลดปวด ด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) และใช้แนวคิดการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนของ Crabtree & Miller (Crabtree & Miller, 1992)

## ระยะที่ 2 การพัฒนานวัตกรรมเจลประคบเย็นลดปวดจากยางมะกอกป่า (Design and Development (D1))

2.1 ผู้วิจัยนำการศึกษาจากขั้นตอนที่ 1 มากำหนดกรอบแนวคิดในการพัฒนาเจลประคบเย็น

2.2 ผู้วิจัยสร้างเจลประคบเย็นจากยางมะกอกป่า โดยใช้หลักความปลอดภัย สวยงาม สามารถใช้ประโยชน์ได้จริง จากนั้นนำเจลที่ได้มาศึกษาสมบัติโดยเปรียบเทียบกับเจลพอลิเมอร์สังเคราะห์ในทางการค้า โดยวิเคราะห์คุณสมบัติต่าง ๆ ได้แก่ สี กลิ่น ความหนืด การแข็งตัวเมื่อแช่เย็น ค่าความจุความร้อนจำเพาะโดยใช้แคลอรีมิเตอร์ และหาค่าความเป็นพิษโดยในการทดสอบเลือกใช้โรทะเลภายใต้คำแนะนำของนักวิชาการกรมประมง โดยเลือกวิเคราะห์ค่า  $LC_{50}$  (Lethal concentration:  $LC_{50}$ ) คือการวิเคราะห์ความเข้มข้นของสารทดลองที่ทำให้สิ่งที่มีชีวิตหรือสัตว์ทดลองที่ถูกทดสอบตายไปครึ่งหนึ่งของจำนวนที่ใช้ทดสอบทั้งหมด (Soontornchai, 2015) ด้วยการเติมเจลแต่ละชนิดในน้ำเลี้ยงสัตว์ทดลองหากพบว่าเจลแต่ละชนิดมีค่า  $LC_{50}$  สูงแสดงให้เห็นว่ามีค่าความเป็นพิษต่ำ

2.3 นำนวัตกรรมเจลประคบเย็นลดปวดจากยางมะกอกป่าไปตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรม จำนวน 3 ท่าน จากนั้นนำคำแนะนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิจนผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่ามีเหมาะสม และปลอดภัยกับผู้ใช้งานที่สุด

## ระยะที่ 3 การทดสอบประสิทธิผลของนวัตกรรมเจลประคบเย็นลดปวดจากยางมะกอกป่า (Implementation : R2 และ D2) ดำเนินการดังนี้

ภายหลังผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขนวัตกรรมตามข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิเรียบร้อยแล้ว นำนวัตกรรมไปทดลองใช้และผู้วิจัยได้เขียนขั้นตอนการใช้นวัตกรรมเพื่อให้ใช้งานได้อย่างถูกต้อง จากนั้นผู้วิจัยได้ประเมินประสิทธิผลและความพึงพอใจในการใช้นวัตกรรม

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา มี 2 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มพยาบาลวิชาชีพโดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยกำหนดคุณสมบัติ คือ เป็นบุคลากรที่มีความเกี่ยวข้องกับการใช้งานเจลประคบเย็น ซึ่งมีการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน 2) กลุ่มผู้ใช้นวัตกรรมเพื่อลดความปวดคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยกำหนดคุณสมบัติ คือ ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของกล้ามเนื้อ กระดูกและข้อที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล ไม่มีบาดแผลบริเวณที่จะทำการประคบ คำนวณกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม G\*power กำหนด Effect Size ที่ .5 power ที่ .8 และค่า p-value ที่ .05 (Srisatidnarskul, 2020) ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 27 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

1) แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วย ตำแหน่งงาน และประสบการณ์ในการทำงาน

2) แบบประเมินประสิทธิผลในการลดอาการปวดและแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งานนวัตกรรมเจลประคบเย็นลดปวดจากยางมะกอกป่า

เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้แก่ แบบประเมินระดับความปวดก่อนและหลังการใช้นวัตกรรม ด้วยมาตรวัดความปวดแบบเส้นตรงเรียงลำดับตัวเลข (Numeric rating scale: NRS) โดยคะแนน 0 เท่ากับ ไม่ปวดเลย, 1-3 คะแนน เท่ากับปวดเล็กน้อย, 4-6 คะแนน เท่ากับปวดปานกลาง, 7-10 คะแนน เท่ากับปวดมากที่สุด (Markman, Gewandter, & Frazer, 2020) ส่วนแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งานนวัตกรรม เป็นลักษณะข้อคำถาม 5 ตัวเลือก ครอบคลุมทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ลักษณะรูปลักษณ์ภายนอก การรักษาความเย็น การใช้ประโยชน์ได้จริง ความปลอดภัย และความพึงพอใจโดยรวม ด้วยมาตรวัดของลิเคิร์ต (Likert's scale) 5 ระดับ (มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด) เกณฑ์ประเมินความพึงพอใจที่ยอมรับได้ต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 3.5 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน ผู้วิจัย

ได้ทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือการวิจัยโดยนำแบบสอบถามไปตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ความเหมาะสมของการใช้ภาษา จากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ .67 - 1.00 และหาความเที่ยงของเครื่องมือ โดยนำไปทดลองใช้จำนวน 5 ราย วิเคราะห์ด้วยค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's of Alpha) ได้เท่ากับ .93

#### **การเก็บรวบรวมข้อมูล** ดำเนินการดังนี้

1) จัดทำหนังสือผ่านอธิการบดี วิทยาลัยเชียงราย เรียนผู้อำนวยการโรงพยาบาลที่ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขอความร่วมมือและชี้แจงรายละเอียดในการทดลองใช้นวัตกรรมเจลประคบเย็นลดปวดจากยางมะกอกป่า

2) ผู้วิจัยลงพื้นที่ในโรงพยาบาล เลือกกลุ่มตัวอย่างตามคุณสมบัติที่กำหนด ชี้แจงรายละเอียดในการเข้าร่วมวิจัย

3) กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้งานนวัตกรรมเจลประคบเย็นลดปวดจากยางมะกอกป่า มีวิธีการใช้งานนวัตกรรมเจลประคบเย็นจากยางมะกอกป่าโดยนำเจลประคบเย็นลดปวดจากยางมะกอกป่าห่อด้วยผ้าสะอาดก่อนการนำไปใช้งาน เมื่อใช้งานเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ล้างด้วยน้ำสะอาดแล้วนำกลับไปแช่ในช่องแช่แข็งเพื่อรอการใช้งานครั้งต่อไป ทำการบันทึกผลความปวดที่ลดลงและทำแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งานนวัตกรรม

#### **การวิเคราะห์ข้อมูล**

1. ข้อมูลส่วนบุคคลโดยการคำนวณหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
2. วิเคราะห์ผล ความสามารถในการจัดการความปวด โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการลดปวดก่อนหลังการประคบ ทั้งนี้ผู้วิจัยทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption) เพื่อหาลักษณะการแจกแจงเป็นโค้งปกติ (Normality) โดยพิจารณาจากสถิติทดสอบ Shapiro - Wilk Test พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติจึงเลือกใช้สถิติ Wilcoxon Sign Rank Test

3. วิเคราะห์ระดับความพึงพอใจต่อการใช้งานนวัตกรรมเจลประคบเย็นลดปวดจากยางมะกอกป่า ด้วยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

#### **จริยธรรมการวิจัย**

งานวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยของวิทยาลัยเชียงราย (CRC.IRB No.019/2565) ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่างโดยขอความยินยอมจากผู้เข้าร่วมการวิจัยเป็นลายลักษณ์อักษร โดยการให้ข้อมูลแก่กลุ่มตัวอย่าง ชี้แจงวัตถุประสงค์ รายละเอียดของการวิจัย ประโยชน์ที่ได้รับและความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้น พร้อมทั้งชี้แจงให้ทราบถึงสิทธิการตอบรับหรือปฏิเสธเข้าร่วมวิจัยได้ทุกขั้นตอนโดยไม่มีผลใด ๆ ซึ่งผลการวิจัยจะนำเสนอผลในภาพรวมเท่านั้น

#### **ผลการศึกษา**

1. สภาพปัญหาและความต้องการการใช้เจลประคบเย็น

1.1 ผลการวิเคราะห์สภาพปัญหาและความต้องการ การใช้เจลประคบเย็นในโรงพยาบาลของผู้เกี่ยวข้อง (ตารางที่ 1)

### ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์สภาพปัญหาและความต้องการ

แหล่งผู้ให้ข้อมูล	ปัญหา	ความต้องการ
1. พยาบาลวิชาชีพในหอผู้ป่วย	1. เจลประคบเย็นในทางการค้ามีราคาสูงและมีจำนวนไม่เพียงพอต่อการใช้งาน 2. เจลประคบเย็นบางชนิดมีประสิทธิภาพในการถ่ายโอนอุณหภูมิต่ำซึ่งมีผลต่อการลดปวด 3. มีขนาดของผลิตภัณฑ์จำกัด 4. เจลประคบเย็นที่ใช้งานอยู่มักเกิดผลึกน้ำเมื่อแช่เย็นจนแข็งตัว และเกิดการเสียหายในระหว่างการเก็บรักษา	ต้องการเจลประคบที่มีลักษณะเหมือนหรือคล้ายเดิม ที่มีความสะดวกในการใช้งานมากกว่า มีจำนวนเพียงพอ และควบคุมอุณหภูมิได้นาน
2. อาจารย์พยาบาลที่มีประสบการณ์งานใช้งานเจลประคบเย็น	1. เจลประคบเย็นในทางการค้า มีราคาสูง 2. มีขนาดให้เลือกใช้งานจำกัด 3. เจลทางการค้าบางชนิดมีความเป็นพิษสูง	ต้องการเจลประคบที่มีความเหมาะสมและมีขนาดในการใช้งานกับผู้ป่วยแต่ละราย และมีความเป็นพิษต่ำ และต้องการผลิตจากสิ่งที่มีอยู่ในธรรมชาติ

## 2. พัฒนาเจลประคบเย็นจากยางมะกอกป่า โดยมีขั้นตอนดังนี้

### 2.1 วัสดุอุปกรณ์

1. ยางมะกอกป่า (*Spondias pinnata*) เก็บจากต้นมะกอกป่าที่เกิดบาดแผล เก็บน้ำยางที่มีสีเหลืองอำพันลักษณะที่เป็นของแข็ง ไม่มีเศษวัสดุปนเปื้อน นำมาอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 60 °C นาน 72 ชั่วโมง นำมาบดและร่อนด้วยตะแกรง เพื่อนำไปผลิตเป็นเจลเพื่อใช้ในการทดสอบต่อไป

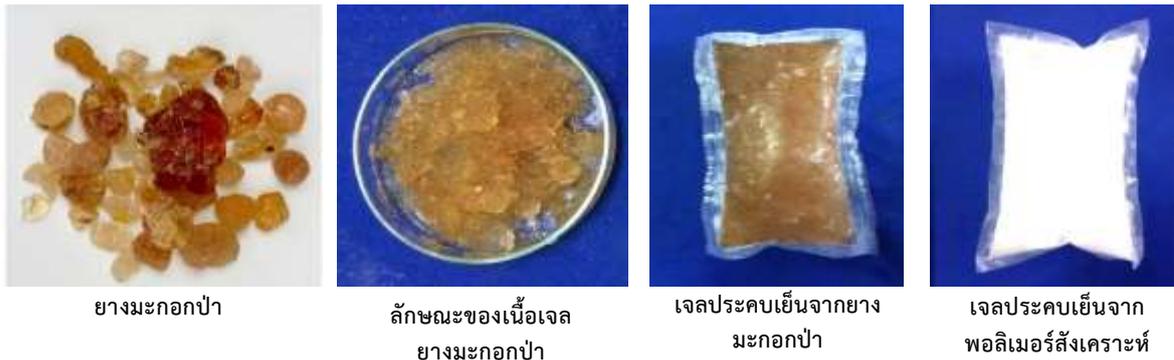
2. ถุงพลาสติกพอลิเอทิลีน (Polyethylene) ชนิด Linear Low Density Polyethylene ซึ่งที่มีความหนาแน่นต่ำ มีความใส และมีคุณสมบัติในการทนต่อความเย็น

3. เครื่องซีลถุงพลาสติกสุญญากาศ (Vacuum Sealer)

### 2.2 วิธีการและขั้นตอน

เจลประคบเย็นลดปวดจากยางมะกอกป่าพัฒนาโดยนำยางไม้มะกอกป่าจำนวน 250 กรัมผสมลงในน้ำสะอาดจำนวน 1 ลิตร พักไว้ 30 นาที จะเปลี่ยนสถานะเป็นเจล จากนั้นนำเจลที่ได้มาศึกษาคุณสมบัติ โดยเปรียบเทียบกับเจลพอลิเมอร์สังเคราะห์ ซึ่งเตรียมจากโพลีเอทิลีนไกลคอล (Polyethylene glycol) โดยวิเคราะห์คุณสมบัติต่าง ๆ ได้แก่ สี กลิ่น ความหนืด การแข็งตัวเมื่อแช่เย็น ค่าความจุความร้อนจำเพาะโดยใช้แคลอรีมิเตอร์ และหาค่าความเป็นพิษโดยการวิเคราะห์ความเข้มข้นของสารทดลองที่ทำให้สิ่งมีชีวิตหรือสัตว์ทดลองที่ถูกทดสอบตายไปครึ่งหนึ่งของจำนวนที่ใช้ทดสอบทั้งหมด (Lethal concentration: LC<sub>50</sub>) (Soontornchai, 2015) ด้วยการเติมเจลยางมะกอกป่าและเจลพอลิเมอร์สังเคราะห์ในน้ำเลี้ยงไรทะเล บันทึกจำนวนไรทะเลที่ตายหลังการเติมเจล 6 ชั่วโมง เมื่อทราบคุณสมบัติต่าง ๆ แล้วนำเจลจากยางมะกอกป่าน้ำหนัก 400 กรัม บรรจุในถุงพลาสติกพอลิเอทิลีนทำการซีลด้วยระบบสุญญากาศ นำไปแช่เย็นที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเพื่อรอการใช้งาน

จากการทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมอุณหภูมิของเจลประคบเย็นลดปวดจากยางมะกอกป่าพบว่าสามารถรักษาอุณหภูมิ 0-15 องศาเซลเซียส ได้นาน 2 ชั่วโมง ซึ่งไม่แตกต่างจากเจลพอลิเมอร์สังเคราะห์ในทางการค้า



ภาพ ยางมะกอกป่า ลักษณะของเนื้อเจลยางมะกอกป่าและเจลประคบเย็นลดปวดจากยางมะกอกป่า

2.3 วิเคราะห์คุณสมบัติของเจลจากยางมะกอกป่าเปรียบเทียบกับเจลพอลิเมอร์สังเคราะห์ พบว่ามีค่าความหนืด ค่าความจุความร้อนจำเพาะ ระยะเวลาในการแข็งตัวเมื่อแช่เย็นใกล้เคียงกัน แต่มีสีที่แตกต่างจากเจลพอลิเมอร์สังเคราะห์ และมีค่า  $LC_{50}$  สูงกว่าเจลพอลิเมอร์สังเคราะห์โดยมีค่าเท่ากับ 62 และ 12 mg/L ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเจลยางมะกอกมีค่าความเป็นพิษต่ำกว่าเจลพอลิเมอร์สังเคราะห์ถึง 5 เท่า (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 คุณสมบัติของเจลยางมะกอกป่าและเจลพอลิเมอร์สังเคราะห์

คุณสมบัติ	เจลยางมะกอกป่า	เจลพอลิเมอร์สังเคราะห์
1. สี	น้ำตาลอมสีเหลือง	สีขาว
2. กลิ่น	กลิ่นมะกอกป่า	ไม่มีกลิ่น
3. ค่าความหนืด (Pa.s)	1.72 ± 0.43	1.70 ± 0.26
4. ค่าความจุความร้อนจำเพาะ (cal/°C)	0.81 ± 0.28	0.84 ± 0.15
5. ระยะเวลาในการแข็งตัว (นาที)	120 ± 0.00	120 ± 0.00
6. ค่าความเป็นพิษ $LC_{50}$ (mg/L)	62	12

2.4 วิธีการใช้งานนวัตกรรมเจลประคบเย็นจากยางมะกอกป่า ปฏิบัติโดยนำเจลประคบเย็นลดปวดจากยางมะกอกป่าห่อด้วยผ้าสะอาดก่อนการนำไปใช้งาน เมื่อใช้งานเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ล้างด้วยน้ำสะอาดแล้วนำกลับไปแช่ในช่องแช่แข็งเพื่อรอการใช้งานต่อไป

### 3. ประสิทธิภาพและประเมินความพึงพอใจของเจลประคบเย็นจากยางมะกอกป่า

3.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการทำงานมากกว่า 10 ปีขึ้นไป (ร้อยละ 69.70)

3.2 จากการศึกษาประสิทธิภาพในการลดอาการปวด โดยให้พยาบาลวิชาชีพนำเจลประคบเย็นลดปวดไปทดลองใช้กับผู้ที่มีความผิดปกติของกล้ามเนื้อ กระดูกและข้อ จำนวน 27 ราย สอบถามระดับอาการปวดก่อนการประคบ โดยใช้มาตรวัดความปวดแบบเส้นตรงเรียงลำดับตัวเลข (Numeric rating scale: NRS) พบว่าระดับความปวดก่อนการประคบเย็นครั้งที่ 1 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก (Mean= 8.22, SD. = .97, Range 7-10) และความปวดลดลงภายหลังการประคบอยู่ในระดับกลาง (Mean= 5.67, SD. = .48, Range 5-6) การประคบเย็นครั้งที่ 2 มีค่าเฉลี่ยความปวดอยู่ในระดับมาก (Mean= 7.41, SD. = .84, Range 7-8) และความปวดลดลงภายหลังการประคบอยู่ในระดับกลาง (Mean= 5.74, SD. = .59, Range 5-7) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระดับความปวดภายหลังการประคบเย็นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .05$ ) (ตารางที่3)

**ตารางที่ 3** เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับคะแนนความปวดก่อนและหลัง  
ประคบเย็น (n=27)

	ก่อนประคบ		หลังประคบ		z	p- value
	Mean	SD.	Mean	SD.		
ประคบเย็นครั้งที่ 1	8.22	.97	5.67	.48	-4.59	.000*
ประคบเย็นครั้งที่ 2	7.41	.84	5.74	.59	-4.55	.000*

\* $p < .05$

3.3 ความพึงพอใจต่อการใช้งานนวัตกรรมเจลประคบเย็นลดปวดจากยางมะกอกป่า โดยประเมินจากพยาบาลวิชาชีพผู้ใช้งานนวัตกรรม จำนวน 15 ราย พบว่ามีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก (Mean= 4.54, SD. = .31) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านการใช้ประโยชน์ได้จริง อยู่ในระดับมากที่สุด (Mean= 4.58, SD. = .48) รองลงมา คือ ด้านลักษณะรูปลักษณ์ภายนอก อยู่ในระดับมากที่สุด (Mean= 4.51, SD. = .42) (ตารางที่ 4)

**ตารางที่ 4** ค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจในการใช้งานเจลประคบเย็นลดปวดจากเจลยางมะกอกป่า  
(n=15)

ระดับความพึงพอใจ	Mean	SD.	ระดับ
1. ลักษณะรูปลักษณ์ภายนอก	4.51	.42	มากที่สุด
2. การรักษาความเย็น	4.30	.36	มาก
3. การใช้ประโยชน์ได้จริง	4.58	.44	มากที่สุด
4. ความปลอดภัย	4.43	.38	มาก
<b>รวม</b>	<b>4.54</b>	<b>.31</b>	<b>มากที่สุด</b>

3.4 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากกลุ่มตัวอย่าง คือ ขั้นตอนการผลิตไม่ยุ่งยาก สามารถผลิตใช้ได้ในโรงพยาบาลหรือสถานบริการด้านสุขภาพ มีความปลอดภัยเพราะมาจากธรรมชาติ สามารถใช้งานได้จริงและลดปวดได้จริง ควรปรับปรุงให้มีสีสันทนใช้งานเพิ่มขึ้น

### อภิปรายผล

1. การพัฒนาเจลประคบเย็นลดปวดจากยางมะกอกป่า จากการศึกษาสภาพปัญหาและประเมินความต้องการพบว่า เจลประคบเย็นในทางการค้ามักมีราคาสูงและมีจำนวนไม่เพียงพอต่อการใช้งาน เจลประคบเย็นบางชนิดมีประสิทธิผลในการถ่ายโอนอุณหภูมิต่ำซึ่งมีผลต่อการลดปวด และมักเกิดผลึกน้ำเมื่อแช่เย็นจนแข็งตัว และเกิดการเสียสภาพในระหว่างการเก็บรักษา รวมทั้งมีขนาดสำหรับการใช้งานจำกัด ไม่มีขนาดที่เหมาะสมกับผู้ป่วยในแต่ละราย อธิบายได้ว่าเจลที่มีคุณภาพต้องใช้ระยะเวลาสั้นในการทำให้อุณหภูมิต่ำ มีค่าความจุความร้อนจำเพาะที่เหมาะสมคือ 10-15 องศาเซลเซียส (Pimban, Suttiart, & Wangkunprom, 2021) และรักษาอุณหภูมิให้อยู่ในระยะเวลาที่เหมาะสมแก่การบำบัดอย่างน้อย 15-20 นาที (Nurcan & Karadag, 2015) ซึ่งนวัตกรรมเจลประคบเย็นจากยางมะกอกป่าที่พัฒนาขึ้น สามารถเก็บกักความเย็นที่เหมาะสมแก่การบำบัดนาน 120 นาที ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Trisenee & Thongkam (2018) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาเจลประคบเย็นจากวัสดุเหลือใช้จากห้องยา ผลการศึกษาพบว่าเจลที่พัฒนาขึ้นสามารถความเย็นได้นานเฉลี่ย 25.27 นาที ดังนั้นการพัฒนานวัตกรรมเจลประคบเย็นลดปวด ควรเป็นอุปกรณ์ที่สามารถใช้งานได้สะดวก มีเพียงพอต่อความต้องการ มีความพร้อมในการใช้งาน รวมทั้งเกิดความปลอดภัยแก่ผู้ใช้งาน ซึ่งจากศึกษาพบว่าเจลจากยางมะกอกป่ามีคุณสมบัติไม่แตกต่างจาก

เจลพอลิเมอร์สังเคราะห์ (Laksemi, 2019) แสดงให้เห็นว่าเจลยางมะกอกป่าสามารถนำมาใช้ทดแทนเจลพอลิเมอร์สังเคราะห์ได้ จึงเป็นวัสดุที่มีความเหมาะสมในการนำมาพัฒนาเป็นเจลประคบเย็น เนื่องจากหาง่าย ราคาไม่แพง มีคุณสมบัติความหนืดของเจลและสามารถเก็บกักอุณหภูมิได้ดีและมีความปลอดภัย ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาของ Jaikawin (2009) ที่ศึกษาการออกแบบและสังเคราะห์แผ่นไฮโดรเจลแบบเบลนด์สำหรับใช้ในทางชีวเวชเพื่อเป็นวัสดุปิดแผล ผลการศึกษาพบว่า แผ่นไฮโดรเจลสังเคราะห์ที่ได้มีโมเลกุลน้ำอยู่ภายใน มีคุณสมบัติการยึดเกาะ ผิวหนัง โปร่งใส ยืดหยุ่นแต่ค่อนข้างนิ่มขาดง่าย

นอกจากนี้เจลประคบเย็นที่พัฒนาขึ้นยังมีความปลอดภัยไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อเนื้อเยื่อบริเวณที่ได้รับการประคบ จากการศึกษาวิเคราะห์ค่าความเป็นพิษโดยในการทดลองเลือกใช้โรทะเลภายในใต้คำแนะนำของนักวิชาการกรมประมง ซึ่งโรทะเลเป็นสัตว์ที่หาได้ง่ายและมีความอ่อนไหวต่อสารเคมีต่าง ๆ โดยเลือกวิเคราะห์ค่า  $LC_{50}$  ด้วยการเติมเจลแต่ละชนิดในน้ำเลี้ยงพบว่าเจลยางมะกอกป่ามีค่า  $LC_{50}$  สูงกว่าเจลพอลิเมอร์สังเคราะห์ แสดงให้เห็นว่ามีความเป็นพิษต่ำกว่า ซึ่งเป็นผลมาจากยางมะกอกป่าเป็นผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ โดยทุกส่วนของต้นมะกอกป่าสามารถนำมารับประทานได้ตามภูมิปัญญาท้องถิ่น (Laksemi, 2019) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Sameh et al. (2018) ที่ได้ศึกษาทบทวนพิษวิทยาและเภสัชวิทยาของยางไม้ในกลุ่มสπονเดียม (*Spondias*) พบว่า ยางมะกอกป่ามีความเป็นพิษต่ำและยางจากต้นมะกอกป่ายังสามารถใช้เป็นยาสมุนไพร ใช้รักษาโรคต่าง ๆ ได้เช่น โรคหลอดลมอักเสบ โรคผิวหนัง ในส่วนของเปลือกจากยางมะกอกป่าใช้เป็นยาสำหรับรักษาข้อต่อที่เจ็บปวด และใช้รักษาอาการท้องเสียและโรคบิด เป็นต้น

2. ผลของการใช้นวัตกรรมเจลประคบเย็นลดปวดจากยางมะกอกป่า พบว่า นวัตกรรมเจลประคบเย็นลดปวดจากยางมะกอกป่าสามารถลดอาการปวดในผู้ที่มีความผิดปกติของกล้ามเนื้อ กระดูกและข้อได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อธิบายด้วยทฤษฎีควบคุมประตุนระดับไขสันหลังได้ด้วยความเย็นลดการหลั่งสารเคมี เช่น ฮีสตามีน และกรดแลคติก ที่กระตุ้นปลายประสาทรับความรู้สึกทำให้อัตราเร็วการส่งผ่านกระแสประสาทต่อไปยังไขสันหลังและสมองลดลงทำให้การรับรู้ต่อความปวด ลดน้อยลง รวมทั้งความเย็นมีผลต่อเซลล์ที่ได้รับบาดเจ็บลดการหลั่งสารพรอสตาแกลนดิน ทำให้การอักเสบลดลงความปวดจึงลดลง (Melzack & Katz, 2004) สอดคล้องกับการศึกษาของ Utaisang, Kaewpolngam, Sanlad, Singthong, Jangsanam, Prompap, & et al. (2020) ที่ศึกษาผลของการใช้เจลสมุนไพรประคบเย็นเพื่อลดอาการปวดศีรษะในผู้ป่วยสมองบาดเจ็บเล็กน้อยผลการศึกษาพบว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับการประคบเย็นด้วยเจลสมุนไพร มีอาการปวดศีรษะลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < .01$ ) และสอดคล้องกับการศึกษาของ Eamchunprathip, Sae-Sia, & Khupantavee (2012) ได้ศึกษาผลของการจัดการความปวดแบบประคบเย็นร่วมกับโปรแกรมการออกกำลังกายต่อการฟื้นฟูสภาพผู้ป่วยหลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม การศึกษาพบว่ากลุ่มทดลองมีความปวดต่ำกว่าและความสามารถในการเคลื่อนไหวข้อเข่าและความสามารถในการเดินสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .01$ ) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Churit (2022) ที่ได้พัฒนานวัตกรรม “Perineal Cold Gel for Comfort Care” ผลการศึกษาพบว่า ภายหลังจากการประคบเย็นลดปวดแผลฝีเย็บกลุ่มตัวอย่างมีระดับของความปวดลดลง คิดเป็นร้อยละ 85

ผลการประเมินระดับความพึงพอใจการใช้งานนวัตกรรมเจลประคบเย็นจากยางมะกอกป่า พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก (Mean = 4.54, SD = .31) อธิบายได้ว่า ความเย็นจะช่วยลดความเร็วในการส่งกระแสประสาทมีผลทำให้เส้นเลือดฝอยเกิดการหดตัวและทำให้การไหลเวียนของเลือดและของเหลวในบริเวณที่ประคบเย็นไว้เคลื่อนช้าลง และออกฤทธิ์โดยทำให้ปลายประสาทขา

ช่วงขณะ ส่งผลช่วยให้ลดความปวด ช่วยลดอาการบวม แดง ร้อนได้ (Bleakley et al., 2012) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Charoenbhakdi & Homla (2021) ได้ศึกษาการพัฒนานวัตกรรมแผ่นประคบเย็นสุดแจ้วเพื่อลดความเจ็บปวด ในผู้ป่วยผ่าตัดกระดูก พบว่า มีความพึงพอใจต่อการใช้ “แผ่นประคบเย็นสุดแจ้ว” อยู่ในระดับมากที่สุด (Mean = 3.74, SD. = .39) และยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Chaiyalert, NetlamPhum & Chuenphapai (2023) ได้ศึกษานวัตกรรมการทำเจลประคบเย็นด้วยตนเองสำหรับลดอาการปวดและบวม พบว่า ผู้รับบริการมีความพึงพอใจในด้านประสิทธิภาพในการใช้ประคบมากที่สุด (Mean = 4.55, SD. = .43) จะเห็นได้ว่าเจลประคบเย็นจากยางมะกอกป่าที่พัฒนาขึ้นสามารถลดอาการปวดได้เนื่องจากมีความเย็นคงที่ แต่ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความพึงพอใจเพิ่มขึ้นควรปรับปรุงบรรจุภัณฑ์และวัสดุที่ใช้บรรจุที่แน่นหนา ตลอดจนสีสันทันที่สวยงามน่าใช้ ผลิตรูปแบบให้เหมาะสมกับตำแหน่งบริเวณประคบแต่ละส่วนของร่างกายเพิ่มขึ้นและวัสดุห่อหุ้มที่สวยงามต่อไป

### ข้อเสนอแนะ

#### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาไปใช้

สถานบริการสุขภาพที่มีข้อจำกัดของงบประมาณในการจัดหาและจัดซื้อแผ่นเจลมาตรฐาน ซึ่งทำให้มีข้อจำกัดในการใช้งานเจลประคบเย็นที่มีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัยสูง สามารถนำเจลประคบที่พัฒนาขึ้นนี้ไปประยุกต์ใช้ในการประคบเพื่อส่งเสริมสุขภาพและบำบัดรักษาทางการแพทย์ให้แพร่หลายมากยิ่งขึ้น เนื่องจากเป็นวัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น ขั้นตอนในการผลิตไม่ยุ่งยาก มีต้นทุนต่ำและไม่ก่อให้เกิดการระคายเคือง อีกทั้งเจลประคบเย็นที่พัฒนาขึ้นยังสามารถประยุกต์ใช้ในการขนส่งเวชภัณฑ์ทางการแพทย์ที่ต้องรักษาหรือควบคุมอุณหภูมิด้วยความเย็น

#### 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 นวัตกรรมเจลจากยางมะกอกป่า ยังต้องมีการพัฒนาต่อยอดในเรื่องของสี ให้มีสีขาวบริสุทธิ์ รวมทั้งรูปแบบและความคงทน และศึกษาคุณสมบัติในการกักเก็บความร้อน และประสิทธิภาพในการใช้งานให้เหมาะสมมากยิ่งขึ้นกับการใช้งานต่อไป

2.2 ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลของการใช้เจลประคบเย็นที่พัฒนาขึ้นนี้กับแผ่นเจลมาตรฐานในการประคบร้อนและประคบเย็น เพื่อยืนยันประสิทธิผลของแผ่นเจลที่พัฒนาขึ้น

### รายการอ้างอิง

- Bleakley, C., Donough, S., Gardner, E., Baxter, G., Hopkins, J., & Davison, G. (2012). *Cold-water Immersion (cryotherapy) for Preventing and Treating Muscle Soreness Exercise*. Cochrane Database of Systematic Review. Retrieved Oct 12, 2022, from; <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008262.pub2>
- Bora, N. S., Kakoti, B. B., Gogoi, B., & Goswami, A. K. (2014). Ethno-medicinal claims, phytochemistry and pharmacology of *Spondias pinnata*: A review. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 5(4), 11-38.
- Canadian center for occupational health and Safety. (2014). *Work-related Musculoskeletal disorders (WMSDs)*. Retrieved Oct 5, 2022, from; <http://www.ccohs.ca/oshanswers/diseases/rmirsi.html>.

- Cao, Q., Peng, B., Wang, L., Huang, Y., Jia, D., Jiang, H., Lv, Y., & Huang, D. (2021). Expert Consensus on The Diagnosis and Treatment of Myofascial Pain Syndrome. *World journal of clinical cases*, 9(9), 2077–2089.
- Chaimanee, A., & Ekburanawat, W. (2020). *Occupational toxicology* (5<sup>th</sup> ed.). Chonburi: Summacheeva Foundation. (in Thai)
- Chaiyalert, P., NetlamPhum, T., & Chuenphapai, A. (2023). *Innovative self-made cold compress gel for reducing pain and swelling*. Retrieved Mar 5, 2023, from; [https://kpsoffice.kps.ku.ac.th/doc/km/km\\_nurse.pdf](https://kpsoffice.kps.ku.ac.th/doc/km/km_nurse.pdf)
- Charoenbhakdi, J., & Homla, W. (2021). An innovative “ Wonder Cold Pad for pain relief ” in patients with orthopedic surgery. *Thai Journal of Nursing*, 70(3), 20-28. (in Thai)
- Churit, K. (2022). *Innovation “Perineal cold jel for comfort care”* Retrieved Mar 5, 2023, from; <https://www.hospital.tu.ac.th/ndtuh/upload/addsome/files/2022032415094916.pdf>
- Crabtree, B.F., & Miller, W.L. (1992). *Doing Qualitative Research*. London: SAGE.
- Eamchunprathip, S., Sae-Sia, W., & Khupantavee, N. (2012). Application of cold-press massage to exercise programs and Its effects on patients’ recovery from total knee replacement surgery. *Thai Journal of Nursing Council*, 27(1), 77-90. (in Thai)
- Jaikawin, P. (2009). *Design and synthesis of blended hydrogels sheets for biomedical use as wound dressings*. Unpublished master’s thesis, Chiangmai university, Chiangmai. (in Thai)
- Jaiphakdee, k. (2016). The effect of postoperative pain management program by using aromatherapy and music therapy in postoperative patients with open reduction internal fixation of leg. *Journal of Charoenkrung Pracharak Hospital*, 12(2), 54-68. (in Thai)
- Konno, K. (2011). Plant latex and Other Exudates as Plant Defense Systems: Roles of Various Defense Chemicals and Proteins Contained Therein. *Phytochemistry*, 72(13), 1510-1530.
- Laksemi, D. (2019). Biological Activity of *Spondias pinnata*: A Review. *Indonesia Journal of Biomedical Science*, 13(2), 88-93.
- Markman, D., Gewandter, S., & Frazer, E. (2020). Comparison of a Pain Tolerability Question With the Numeric Rating Scale for Assessment of Self-reported Chronic Pain. *JAMA Network Open*. 3(4). doi:10.1001/jamanetworkopen.2020.3155
- Melzack, R., & Katz, J. (2004). *The Gate Control Theory: Reaching for the brain*. In T. Hadjistavropoulos & K. D. Craig (Eds.). *Pain: Psychological perspectives* (pp. 13-34). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ministry of Public Health. (2018). *Report on the situation of diseases and health hazards from occupations and the environment*. Division of Occupational and Environmental Diseases. Retrieved Dec 28, 2022, from; [http://envocc.ddc.moph.go.th/uploads/situation2/2561/2561\\_01\\_envocc\\_situation.pdf](http://envocc.ddc.moph.go.th/uploads/situation2/2561/2561_01_envocc_situation.pdf)

- Mishra, S., & Sarkar, K. (2021). Work-related Musculoskeletal Disorders and Associated Risk Factors Among Urban Metropolitan Hairdressers in India. *Journal of occupational health, 63*(1), 1-9.
- Nurcan, C., & Karadag, M. (2015). *Superficial Heat and Cold Applications in The Treatment of Knee Osteoarthritis*. Retrieved Oct 5, 2022, from; <http://dx.doi.org/10.5772/60534>
- Pimban, Y., Suttiart, O., & Wangkunprom, K. (2021). Effects of pain management with cold compress in patients after leg bone fixation surgery in orthopedic wards. *Academic Journal of Mahasarakham Provincial Public Health Office, 5*(10), 44-54. (in Thai)
- Saeedi, Z., Ghorbani, N., Shojaeddin, A., & Sarafraz, M. (2022). *The Experience of Pain Among Patients Who Suffer from Chronic Pain: The Role of Suppression and Mindfulness in The Pain Sensitivity and The Autonomic Nervous System Activity*. *Current Psychology*. <https://doi.org/10.1007/s12144-022-02849-x>
- Sameh, S., Al-Sayed, E., Labib, R. M., & Singab, A. N. (2018). Genus Spondias: A phytochemical and pharmacological review. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2018*. 1-13.
- Sonkodi, B., Kopa, Z., & Nyirady, P. (2021). Post Orgasmic Illness Syndrome (POIS) and Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS): Do They Have Anything in Common?. *Multidisciplinary Digital Publishing Institute journal. 10*(8). from; <https://doi.org/10.3390/cells10081867>
- Soontornchai, S. (2015). Hazard communication with GHS. *Journal of Safety and Health, 8*(30), 39-44. (in Thai)
- Srisatidnarskul, B., (2020). *Effect size, power analysis, optimal sample size calculation using G\*power software*. Bangkok : Chulalongkorn University Press. (in Thai)
- Thai Association for The Study of Pain. (2019). *Clinical Guidance for Acute Postoperative Pain Management (2<sup>nd</sup> ed.)*. Bangkok: Tana press. (in Thai)
- Theerasopon, P. (2016). The innovation of invented gel pad for use in health promotion and nursing therapeutic. *Journal of Phrapokkiao Nursing College, 27*(2), 65-77.
- Trisenee, S., & Thongkam, H. (2018). *Innovation "magic gel"* Retrieved Mar 5, 2023, from; [http://kantang-hospital.go.th/wp-content/uploads/2018/03/Inno\\_2.pdf](http://kantang-hospital.go.th/wp-content/uploads/2018/03/Inno_2.pdf)
- Utaiasang, A., Kaewpolngam, P., Sanlad, S., Singthong, S., Jangsanam, K., Prompap, K. & et al. (2020). The effect of cold herbal gel pack compress to release post traumatic headache of patients with mild traumatic brain Injury. *Srinagarind Medical Journal, 35*(2), 217-223. (in Thai)
- Waters L., & Raisler, J. (2003). Ice Massage for The Reduction of labor Pain. *Journal of Midwifery and Women Health, 48*: 317-321.
- Yong, R. J., Mullins, P. M., & Bhattacharyya, N. (2022). Prevalence of Chronic Pain Among Adults in The United States. *Pain journal, 163*(2).