

## บทความวิจัย

# นวัตกรรมอุปกรณ์ต้นแบบช่วยคัดกรองภาวะตัวเหลืองจากสีผิวของทารกแรกเกิด: กรณีศึกษา โรงพยาบาลบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี

## The Innovative Prototype Equipment of Skin Color Screening for Neonatal Jaundice: A Case Study at Banmi Hospital, Lopburi

Received: May 7, 2022  
Revised: Jul 2, 2022  
Accepted: Aug 19, 2022

เสาวนีย์ หนูนาค พย.ม. (Saowanee Noonark, M.N.S.)<sup>1</sup>  
พัทยา แก้วสาร ปร.ด. (Pattaya Kaewsan, Ph.D.)<sup>2</sup>  
บุญทิพย์ สิริธรรังศรี ปร.ด. (Boontip Siritarungsri, Ph.D.)<sup>3</sup>

### บทคัดย่อ

**บทนำ:** ภาวะตัวเหลืองถือเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญและพบบ่อยในทารกแรกเกิด ซึ่งเป็นสาเหตุนำไปสู่การเสียชีวิตของทารกแรกเกิดช่วง 3-5 วันแรก ปัจจุบันการประเมินภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิดใช้เครื่องวัดระดับบิลิรูบินทางผิวหนัง แต่เนื่องจากเครื่องดังกล่าวเป็นอุปกรณ์ที่มีราคาสูง มักมีการใช้เครื่องในโรงพยาบาลเอกชนหรือโรงพยาบาลใหญ่ ๆ เท่านั้น ดังนั้น เพื่อให้มีการประเมินภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิดมากขึ้น ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาเครื่องมือช่วยคัดกรองภาวะตัวเหลืองจากสีผิวของทารกแรกเกิดด้วยสายตา ซึ่งเป็นวิธีการที่ทำได้ง่าย มีประโยชน์ในการนำไปประเมิน และดูแลทารกแรกเกิดที่มีภาวะตัวเหลืองได้อย่างทัน่วงที

**วัตถุประสงค์การวิจัย:** เพื่อสร้างนวัตกรรมอุปกรณ์ต้นแบบช่วยคัดกรองภาวะตัวเหลืองจากสีผิวของทารกแรกเกิดด้วยสายตา และศึกษาประสิทธิภาพของการใช้นวัตกรรมอุปกรณ์ต้นแบบที่สร้างขึ้นโดยการเปรียบเทียบผลการคัดกรองสีผิวระหว่างการคัดกรองด้วยนวัตกรรมอุปกรณ์ต้นแบบ กับการคัดกรองในบรรยากาศห้อง เมื่อเทียบกับค่าอ้างอิงและศึกษาความพึงพอใจของพยาบาลวิชาชีพในการใช้นวัตกรรมอุปกรณ์ต้นแบบ

**ระเบียบวิธีวิจัย:** การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ กลุ่มตัวอย่างคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่มทารกแรกเกิดคลอดครบกำหนดอายุไม่เกิน 48 ชั่วโมง จำนวน 42 คน และกลุ่มพยาบาลวิชาชีพปฏิบัติการ จำนวน 8 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นวัตกรรมอุปกรณ์ต้นแบบช่วยคัดกรองภาวะตัวเหลืองจากสีผิวของทารกแรกเกิด คู่มือการใช้กล้องในรูปแบบลิงก์วิดีโอ แบบบันทึกการคัดกรองภาวะตัวเหลืองจากสีผิวของทารกแรกเกิด แบบบันทึกผลการประเมินความสอดคล้องของการคัดกรองภาวะตัวเหลืองทางสีผิวของทารกแรกเกิด และแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้นวัตกรรมอุปกรณ์ต้นแบบช่วยคัดกรองภาวะตัวเหลืองจากสีผิวของทารกแรกเกิด สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

**ผลการวิจัย:** 1) นวัตกรรมอุปกรณ์ต้นแบบช่วยคัดกรองภาวะตัวเหลืองจากสีผิวของทารกแรกเกิดประกอบด้วย ส่วนที่ 1 กล้องครอบตัวทารก มีลักษณะเป็นกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้าซึ่งทำจากฟิวเจอร์บอร์ดสีดำบุผนังภายในด้วยผ้าสีดำ

<sup>1</sup> นักศึกษาหลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต แผนกบริหารการพยาบาล สาขาพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช E-mail: saowanee.nurse@gmail.com

<sup>2</sup> Corresponding Author ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประจำสาขาวิชาพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช E-mail: pattayakaew22@gmail.com

<sup>3</sup> ศาสตราจารย์ ดร. ประจำสาขาวิชาพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช E-mail: boontip.sir@stou.ac.th

<sup>1-3</sup> School of Nursing, Sukhothai Thammathirat Open University, Nonthaburi, Thailand

ผนังด้านซ้ายเปิดเพื่อการสังเกตสีผิว ด้านบนเจาะช่องเพื่อวางโคมไฟ กล้องจะถูกนำมาวางครอบลงพอดีบน crib เด็กอ่อน และเบาะรองที่ปูด้วยผ้าขาว ส่วนที่ 2 โคมไฟส่องสีผิว หลอดแอลอีดี แสงสีขาวขนาด 3 วัตต์ 2) ประสิทธิภาพของนวัตกรรมพบว่า (1) การคัดกรองภาวะตัวเหลืองทางสีผิวของทารกแรกเกิดโดยใช้ นวัตกรรมอุปกรณ์ต้นแบบช่วยคัดกรองภาวะตัวเหลืองจากสีผิวของทารกแรกเกิดมีความสอดคล้องกับค่าอ้างอิงร้อยละ 100 ในช่วงค่าระดับบิลิรูบินในซีรัม ไม่เกิน 5.85 มก./ดล. (2) ผลการเปรียบเทียบความสอดคล้องโดยรวมพบว่า การคัดกรองภาวะตัวเหลืองทางสีผิวของทารกแรกเกิดโดยใช้ นวัตกรรมอุปกรณ์ต้นแบบช่วยคัดกรองภาวะตัวเหลืองจากสีผิวของทารกแรกเกิดมีความสอดคล้องกับค่าอ้างอิงเท่ากับร้อยละ 21.43 แต่การคัดกรองในบรรยากาศห้องมีความสอดคล้องกับค่าอ้างอิงเท่ากับร้อยละ 19.05 3) ผลความพึงพอใจของพยาบาลวิชาชีพในการใช้นวัตกรรมอุปกรณ์ต้นแบบช่วยคัดกรองภาวะตัวเหลืองจากสีผิวของทารกแรกเกิดโดยรวมอยู่ในระดับมาก

**ข้อเสนอแนะ:** ควรศึกษาต่อยอดเรื่องการควบคุมสิ่งแวดล้อมด้านแสง หลักเกณฑ์การประเมินภาวะตัวเหลืองทางสีผิวด้วยตาเปล่า และวัสดุของกล่องให้มีความคงทน เพื่อพัฒนานวัตกรรมอุปกรณ์ต้นแบบช่วยคัดกรองภาวะตัวเหลืองจากสีผิวของทารกแรกเกิดให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เพื่อเป็นทางเลือกในการทดแทนอุปกรณ์การคัดกรองภาวะตัวเหลืองทางสีผิวของทารกแรกเกิดซึ่งมีราคาสูง

**คำสำคัญ :** นวัตกรรม การประเมินภาวะตัวเหลือง ทารกแรกเกิด

## Abstract

**Introduction:** Jaundice in newborns is a common, but critical health problem. During the first 3-5 days of life, this is the primary cause of neonatal mortality. A skin bilirubin meter is currently used to assess newborn jaundice. However, its price is very exorbitant, and most of them are only used in private hospitals or major hospitals. As a result, developing an infant color assessment tool for the visual screening of neonatal jaundice is preferable. This allows healthcare providers to prevent and treat newborns who have jaundice in a timely manner.

**Research Objectives:** To develop an innovative prototype equipment that detects jaundice based on newborns' skin tone. To investigate the efficiency of innovative prototype equipment by comparing the results of skin color screening between innovative prototype devices and an environment room screening in comparison to reference values.

**Research Methodology:** This study is action research. Sample consisted of 2 groups: 1) 42 full-term neonates within 48 hours postnatal; and 2) 8 professional nurses. Research instruments included the Innovative Prototype Equipment of Skin Color Screening for Neonatal Jaundice (SCS-NJ box) and a user manual. In addition, skin color screening record form for neonatal jaundice, record form for evaluating consistency in neonatal skin color jaundice screening, and questionnaire to evaluate nurses' satisfaction with using the SCS-NJ box were used. Data were analyzed using descriptive statistics (frequency, percentage, mean, and standard deviation).

**Results:** 1) The SCS-NJ box consisted of the following: Part 1: the case to cover the infant, it looks like a rectangular box, made of black corrugated plastic sheets, and lined with black cloth. The left side was open to observe neonate skin color and the top had an aperture for fitting the lamp. The box will be placed to cover the baby crib and the cushion was covered with white cloth. Part 2: a lamp with 3-watt white light LED. 2) The SCS-NJ box efficiency revealed that (1) the SCS-NJ box for neonatal jaundice is 100 percent consistent with reference values in the total bilirubin serum range of not more than 5.85 mg/dL. (2) The results of the overall consistency comparison revealed that screening by the SCS-NJ box for neonatal jaundice is 21.43 percent consistent with reference value, but screening in the environment room is 19.05 percent consistent with reference value. and (3) The nurses were highly satisfied with using the SCS-NJ box.

**Implications:** Future research should continue to control the lighting environment, observable criteria for judging skin color of jaundice and the durability of the box's material to make the SCS-NJ box more effective. It is an alternative to substitute pricey tools for detecting neonatal skin jaundice.

**Keywords:** innovation, jaundice screening, neonate

## บทนำ

ภาวะตัวเหลือง (jaundice) เป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญ และพบบ่อยในทารกแรกเกิด ซึ่งเป็นสาเหตุนำไปสู่การเสียชีวิตของทารกแรกเกิดช่วง 3-5 วันแรก ในประเทศไทยอัตราการเกิดภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิดพบร้อยละ 25-50<sup>1</sup> ซึ่งภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิด เกิดจากการแตกตัวของเม็ดเลือดแดง แล้วสลายเป็นบิลิรูบินจำนวนมาก และความสามารถในการขจัดสารสีเหลืองของตับยังไม่สมบูรณ์จึงทำให้ขจัดออกได้จำนวนน้อย เกิดการสะสมของ unconjugated bilirubin pigment ที่ผิวหนังและเยื่อต่าง ๆ ทำให้มีอาการตัวเหลืองโดยมีบิลิรูบินกระจายบนผิวหนัง จนเห็นเป็นสีเหลือง<sup>2</sup> ภาวะตัวเหลืองจะขยายจากศีรษะจรดเท้า โดยเริ่มพบที่ตาขาวเมื่อค่าบิลิรูบินในเลือดอยู่ในระดับ 2-3 มก./ดล. (มิลลิกรัม/เดซิลิตร) ใบหน้าเหลืองเมื่อค่าบิลิรูบินอยู่ประมาณระดับ 4-5 มก./ดล. และปรากฏที่ตำแหน่งบริเวณสะดือ เมื่อค่าบิลิรูบินอยู่ประมาณ 15 มก./ดล. และจะพบภาวะเหลืองที่เท้า เมื่อค่าบิลิรูบินประมาณ 20 มก./ดล. ทั้งนี้ จากแนวปฏิบัติทั่วไปของประเทศไทย กำหนดให้มีการตรวจค่าบิลิรูบินเมื่อทารกอายุ

ครบ 48 ชั่วโมง และหากตรวจพบมีค่าสูงกว่า 15 มก./ดล. ทารกจำเป็นต้องได้รับการช่วยเหลือ ซึ่งโดยทั่วไปใช้วิธีการรักษาโดยการส่องไฟ แต่หากสูงมากกว่า 20 มก./ดล. จะไม่สามารถรักษาโดยการส่องไฟเพียงอย่างเดียว การรักษาจะกระทำโดยการเปลี่ยนถ่ายเลือดร่วมด้วย<sup>3</sup> นอกจากนี้ทารกแรกเกิดจำเป็นต้องมีการดูแลอย่างใกล้ชิด เนื่องจากภาวะตัวเหลืองก่อให้เกิดพยาธิสภาพทางสมองอย่างฉับพลัน ทำให้ทารกมีอาการแขนขาอ่อนแรง ร้องเสียงแหลม ดูดนมได้น้อย หากเกิดภาวะดังกล่าว และทารกไม่ได้รับการรักษาอย่างรวดเร็ว และเหมาะสม จะทำให้ทารกเกิดภาวะชักได้ ซึ่งทารกที่มีภาวะชักจากสารบิลิรูบิน อาจทำให้เกิดสมองพิการ สูญเสียการได้ยิน และเกิดความพิการด้านสติปัญญาได้<sup>4</sup> ดังนั้นการประเมินหรือคัดกรองภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิดได้อย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะก่อนทารกอายุครบ 48 ชั่วโมง จะช่วยให้ทารกได้รับการดูแลและรักษาได้เร็วขึ้น สามารถลดความรุนแรงของการเกิดภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิดได้

ในปัจจุบันการประเมินภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิด ทำได้โดยการใช้เครื่องวัดระดับบิลิรูบินทางผิวหนัง

(Jaundice Meter) ซึ่งสามารถประเมินได้ก่อนทารกอายุครบ 48 ชั่วโมง เป็นเครื่องมือที่มีความปลอดภัย ไม่ก่อให้เกิดอันตรายและความเจ็บปวดแก่ทารก แต่เครื่องมือนี้มีราคาสูงมาก ส่วนใหญ่มีการใช้ในโรงพยาบาลเอกชนหรือโรงพยาบาลขนาดใหญ่เท่านั้น ส่วนโรงพยาบาลทั่วไปและโรงพยาบาลชุมชนยังขาดงบประมาณจัดสรรในการซื้อเครื่องมือนี้ ดังนั้นแนวปฏิบัติ การประเมินภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิดนั้น จะมีขั้นตอนประกอบด้วย 1) การประเมินสีผิวของทารกด้วยตาเปล่า 2) การส่งต่ออาการโดยพยาบาลวิชาชีพด้วยวาจาในแต่ละเวร และ 3) การเจาะเลือดตรวจหาค่าบิลิรูบินในเลือดเมื่อทารกอายุครบ 48 ชั่วโมง หากเป็นโรงพยาบาลขนาดเล็กที่ห่างไกล และไม่มีเครื่องตรวจวัดระดับบิลิรูบินในเลือด ต้องส่งต่อเลือดไปโรงพยาบาลแม่ข่ายซึ่งใช้เวลาเดินทางและการรอผลเลือดเป็นเวลานาน กว่าจะทราบผลก็อาจทำให้ทารกตัวเหลืองมากขึ้น และส่งผลให้เกิดอันตรายต่อทารกได้ ดังนั้นการพัฒนาเครื่องมือการคัดกรองภาวะตัวเหลืองที่สามารถมองเห็นสีผิวที่เหลืองได้ชัดเจน จะทำให้สามารถคัดกรองภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิดได้รวดเร็วและมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น อีกทั้งหากมีการพัฒนาเครื่องมือในการคัดกรองภาวะตัวเหลืองด้วยการมองเห็นสีผิวของทารกได้ จะช่วยสนับสนุนและส่งเสริมบทบาทของพยาบาลในด้านการสังเกตและการทำหน้าที่คัดกรองเพื่อการดูแลทารกในโรงพยาบาลทั่วไปและโรงพยาบาลชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

โรงพยาบาลบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี เป็นโรงพยาบาลทั่วไป ขนาด 258 เตียง มีนโยบายเรื่องการดูแลทารกแรกเกิดตามโครงการโรงพยาบาลสายใยรักแห่งครอบครัวโดยกรมอนามัยมาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 โดยดูแลทารกแรกเกิดหลังคลอด 2 ชั่วโมง ถึง 48 ชั่วโมงทุกราย และทารกต้องได้รับการเจาะเลือดเพื่อตรวจคัดกรองภาวะตัวเหลือง จากข้อมูลเวชระเบียนผู้ป่วยในปี พ.ศ. 2561-2563 พบว่า ทารกแรกเกิดที่มีภาวะตัวเหลืองได้รับการรักษาโดยการส่องไฟ ร้อยละ 15.90 15.17 และ 22.85 ตามลำดับ ซึ่งสูงขึ้นทุกปี สำหรับโรงพยาบาลแห่งนี้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561-2563 มีแนวปฏิบัติในการดูแลทารก เมื่อตรวจพบว่า มีค่าบิลิรูบิน (bilirubin) สูงมากกว่า 12 มก./ดล. จะได้รับการรักษาโดยการส่องไฟ (phototherapy) เป็นระยะเวลา 1-4 วัน จนกว่าค่าของบิลิรูบินจะปกติ

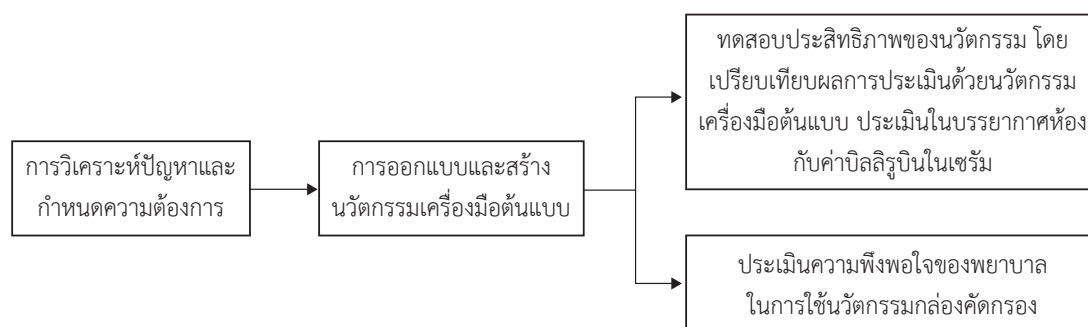
จากสถิติภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิดที่มีเพิ่มขึ้นในแต่ละปีและยังขาดเครื่องมือคัดกรองภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิดที่เป็นมาตรฐาน ทำให้ผู้ป่วยซึ่งเป็นพยาบาลวิชาชีพของโรงพยาบาล ได้ให้ความสำคัญของภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิด จึงได้มีแนวคิดในการพัฒนานวัตกรรมอุปกรณ์ต้นแบบช่วยคัดกรองภาวะตัวเหลืองจากสีผิวของทารกแรกเกิด ที่สามารถใช้ได้ง่าย ราคาถูก และมีความความแม่นยำ ในการคัดกรองภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิด โดยใช้การจำแนกสีผิวด้วยสายตาได้รวดเร็วและแม่นยำ ช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากภาวะตัวเหลืองของทารกแรกเกิด และได้รับการรักษาที่ทันเวลาหากพบว่ามีภาวะผิดปกติ

### กรอบแนวคิดการวิจัย

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้แนวคิดของการคิดเชิงออกแบบ<sup>6</sup> ในการดำเนินการวิจัย เนื่องจากผู้วิจัยเป็นพยาบาลวิชาชีพในโรงพยาบาลได้สังเกตเห็นว่า การประเมินสีผิวของทารกแรกเกิดในบรรยากาศห้องนั้นมีแสงที่ตกกระทบผิวทารกระหว่างการประเมินไม่คงที่ ซึ่งอาจทำให้สีผิวที่แสดงออกมาเกิดการประเมินคลาดเคลื่อนได้ อีกทั้งการเจาะเลือดทารกแรกเกิดครบ 48 ชั่วโมงเพื่อวิเคราะห์ค่าบิลิรูบินในซีรัมนั้น ต้องรอผลเลือดเป็นเวลานาน โดยเฉพาะในโรงพยาบาลชุมชนที่ต้องส่งเลือดไปวิเคราะห์ผลที่โรงพยาบาลขนาดใหญ่ เนื่องจากเครื่องมือการวิเคราะห์นี้มีราคาแพง ซึ่งระหว่างรอผลใช้เวลานานนั้นอาจทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนจากภาวะตัวเหลืองได้ จึงมีความต้องการสร้างนวัตกรรมเครื่องมือต้นแบบ ช่วยในการคัดกรองสีผิวทารกให้สอดคล้องกับค่าบิลิรูบินในซีรัมเพื่อให้สามารถป้องกันภาวะแทรกซ้อนของภาวะตัวเหลืองในทารกได้อย่างทันท่วงที และใช้วัสดุที่มีราคาถูกเพื่อให้โรงพยาบาลทั่วไปและโรงพยาบาลชุมชนที่ขาดงบประมาณในการจัดซื้อเครื่องมือราคาแพง มีเครื่องมือช่วยในการคัดกรองภาวะตัวเหลืองจากสีผิวของทารกในเบื้องต้นและให้การดูแลรักษาได้ โดยไม่ต้องรอผลเลือด ดังนั้นการออกแบบนวัตกรรมจึงต้องมีการควบคุมแสงในการประเมินสีผิวของทารกให้คงที่ โดยนำแนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีความสว่างของแสง การสะท้อนของแสง และความสามารถในการเห็นสี มาใช้ในหลักการของแสงที่ตกกระทบสีผิวจะดูดกลืนทุกสีและแสงที่ตกกระทบสีผิวจะสะท้อนออกมาทุกสี แล้วการมองเห็นของวัตถุที่อยู่ระหว่างสีขาวและสีดำ จะทำให้สี

ของวัตถุที่อยู่ระหว่างสองสีนั้นมีความชัดเจนขึ้น จึงมีการสร้างนวัตกรรมเครื่องมือต้นแบบที่ล้อมรอบทารกแรกเกิดด้วยสีดำ และมีการส่องแสงสีขาวยที่มีความเข้มแสงคงที่ไปยังผิวหนังเพื่อประเมินสีผิวของทารกแรกเกิดได้ชัดเจนขึ้น<sup>7</sup> ในการทดสอบประสิทธิภาพของนวัตกรรมนั้นจะทำการเปรียบเทียบระหว่างการประเมินสีผิวในบรรยากาศห้องและประเมินสีผิวจากนวัตกรรมที่สร้าง โดยอ้างอิงกับค่าบิลิรูบินในซีรัมจากการวิเคราะห์ผลเลือดที่ได้นำมาเทียบตามเกณฑ์การประเมินสีผิวทารก Dermal Zone of Jaundice ตามกฎของ Kramer<sup>8</sup> ที่ประยุกต์โดย Varughese<sup>9</sup> ซึ่งได้กำหนดเกณฑ์พื้นที่ผิวทารก

แรกเกิดไว้ 5 โซน และเทียบกับค่าระดับบิลิรูบินในซีรัม ดังนี้ โซน 1 บริเวณใบหน้าและลำคอ (ระดับบิลิรูบินน้อยกว่า 5.85 มก./ดล.) โซน 2 บริเวณหน้าอกและหลัง (ระดับบิลิรูบิน 5.86-8.77 มก./ดล.) โซน 3 บริเวณหน้าท้องได้สะดือถึงเข้า (ระดับบิลิรูบิน 8.78-11.70 มก./ดล.) โซน 4 บริเวณแขนและใต้เข่าถึงข้อเท้า (ระดับบิลิรูบิน 11.71-14.62 มก./ดล.) และโซน 5 บริเวณฝ่ามือฝ่าเท้า (ระดับบิลิรูบินมากกว่า 14.62 มก./ดล.) และประเมินความพึงพอใจของพยาบาลผู้ใช้นวัตกรรมนั้น



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิด

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อสร้างนวัตกรรมอุปกรณ์ต้นแบบช่วยคัดกรองภาวะตัวเหลืองจากสีผิวของทารกแรกเกิด
- 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของนวัตกรรมโดยเปรียบเทียบผลการคัดกรองภาวะตัวเหลืองทางสีผิวของทารกแรกเกิดระหว่างบรรยากาศห้องและนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น กับค่าอ้างอิงของระดับบิลิรูบินในซีรัม
- 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของพยาบาลวิชาชีพต่อการใช้นวัตกรรมการคัดกรองภาวะตัวเหลืองจากสีผิวของทารกแรกเกิดที่ได้พัฒนาขึ้น

## ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยมีการสร้างนวัตกรรมอุปกรณ์ต้นแบบแล้วนำมาใช้เป็นเครื่องมือวิจัย

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา แบ่งเป็น

## 2 กลุ่ม ได้แก่

- 1) กลุ่มทารกแรกเกิดสุขภาพดี ที่ได้รับการพิจารณาจากแพทย์ให้ย้ายไปรับการดูแลพร้อมมารดา ณ หอผู้ป่วยสูติ-นรีเวช ประชากรทั้งหมดจำนวน 198 ราย เป็น ทารกแรกเกิดสุขภาพดีที่มารดาตั้งครรรค์ครบกำหนด มารดาไม่มีภาวะแทรกซ้อนขณะตั้งครรภ์ เช่น ภาวะครรภ์เป็นพิษ ภาวะเบาหวานขณะตั้งครรภ์ คลอดโดยวิธีการคลอดปกติ (normal labor) และคลอดโดยการผ่าตัดทางหน้าท้อง (cesarean section) ที่วางแผนไว้ตั้งแต่ใกล้ครบกำหนดคลอด (elective cesarean section) ไม่มีภาวะแทรกซ้อน น้ำหนักแรกเกิดระหว่าง 2,500-4,000 กรัม และมีคะแนนประเมินภาวะสุขภาพทารกแรกเกิด (APGAR score) อยู่ในช่วง 7-10 คะแนน ระหว่างเดือนมกราคม-พฤษภาคม พ.ศ. 2562 คำนวณกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป G\* power Effect Size = 0.50 (อิทธิพลปานกลาง) ระดับนัยสำคัญ  $\alpha = .05$  อำนาจการทดสอบร้อยละ 85 คำนวณได้กลุ่มตัวอย่าง 38 ราย ซึ่งจะ

เพิ่มอีกร้อยละ 10 สำหรับป้องกันการสูญหาย จึงได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 42 ราย เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยเลือกทารกแรกเกิดสุขภาพดีทุกราย ที่ย้ายไปรับการดูแลรักษาพร้อมมารดา จนครบ 42 ราย

2) กลุ่มพยาบาลวิชาชีพที่มีประสบการณ์ในการดูแลทารกแรกเกิดตั้งแต่ 1 ปีขึ้นไป ปฏิบัติงานที่หอผู้ป่วยสูติ-นรีเวช โรงพยาบาลบ้านหมี่ โดยศึกษาในประชากรทั้งหมดจำนวน 8 ราย

### เครื่องมือที่ใช้วิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ประกอบด้วย 2 ลักษณะ คือ

1) เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย

(1) นวัตกรรมกล่องการคัดกรองสีผิวของทารกแรกเกิดที่ได้สร้างขึ้นโดยมีลักษณะเป็นกล่องเพื่อป้องกันการรบกวนจากสิ่งแวดล้อมภายนอก โดยภายในกล่องบุผ้าสีดำในทุกด้านเพื่อดูดกลืนแสงทำให้ไม่เกิดแสงสะท้อนออกมา แล้วใช้เบาะรองสีขาวยุเพื่อให้เกิดการสะท้อนของสีผิวทารกที่เหมือนจริง และใช้แสงจากหลอดไฟแอลอีดี แสงสีขาว ขนาด 3 วัตต์ ส่องตรงกลางด้านบนซึ่งได้จากการทดสอบค่าความเข้มของแสงที่เหมาะสม มีขนาด 435-469 Lux (2) คู่มือการใช้กล่องในรูปแบบลิงค์วิดีโอ (3) แบบบันทึกการคัดกรองภาวะตัวเหลืองจากสีผิวของทารกแรกเกิด คือ แบบบันทึกข้อมูลทั่วไปของทารกแรกเกิด และข้อมูลการคัดกรองภาวะตัวเหลืองเมื่อทารกอายุครบ 24 และ 48 ชั่วโมง ซึ่งการบันทึกโชนที่ได้จากการประเมินสีผิวของทารกแรกเกิดในบรรยากาศห้องและจากนวัตกรรมกล่องคัดกรองสีผิว โดยมีการบันทึกโชน ดังนี้ โชน 1 ถ้าเห็นสีเหลืองบริเวณใบหน้าและลำคอ โชน 2 ถ้าเห็นสีเหลืองบริเวณหน้าอกและหลัง โชน 3 ถ้าเห็นสีเหลืองบริเวณหน้าท้องและใต้สะดือถึงเข่า โชน 4 ถ้าเห็นสีเหลืองบริเวณแขนและได้เข้าถึงข้อเท้า โชน 5 ถ้าเห็นสีเหลืองบริเวณฝ่ามือและฝ่าเท้า และบันทึกค่าบิลิรูบินจากการวิเคราะห์เลือดซึ่งได้นำมาเปรียบเทียบเป็นโชน โดยอ้างอิง เกณฑ์การประเมินสีผิวของ Varughese<sup>9</sup> กำหนดให้ โชน 1 มีค่าบิลิรูบินน้อยกว่า หรือเท่ากับ 5.85 มก./ดล. โชน 2 มีค่าบิลิรูบินเท่ากับ 5.86-8.77 มก./ดล. โชน 3 มีค่าบิลิรูบินเท่ากับ 8.78-11.70 มก./ดล. โชน 4 มีค่าบิลิรูบินเท่ากับ 11.70-14.62 มก./ดล. โชน 5 มีค่าบิลิรูบินมากกว่า 14.62 มก./ดล.

2) เครื่องมือประเมินผลการวิจัย ประกอบด้วย

2.1 แบบบันทึกผลการประเมินความสอดคล้องของการคัดกรองภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิด เป็นตารางสำหรับบันทึกผลการคัดกรองที่ได้จากการคัดกรองด้วยบรรยากาศห้อง การคัดกรองด้วยกล่องคัดกรองสีผิวและค่าบิลิรูบินในซีรัมก่อนนำมาเปรียบเทียบความสอดคล้องของการคัดกรอง เครื่องมือดังกล่าวมีการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ 6 ท่าน ประกอบด้วย สูติ-นรีแพทย์ จำนวน 1 ท่าน กุมารแพทย์ จำนวน 1 ท่าน อาจารย์พยาบาลภาควิชากุมารเวช จำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาการในสถานศึกษา จำนวน 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านไฟฟ้าและแสงสว่าง จำนวน 1 ท่าน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของ 4 องค์ประกอบ เท่ากับ 0.96 1 1 และ 1 ตามลำดับ

2.2 แบบประเมินความพึงพอใจของพยาบาลวิชาชีพต่อการใช้นวัตกรรมการคัดกรองภาวะตัวเหลืองทางสีผิวของทารกแรกเกิด จำนวน 7 ข้อ โดยแบ่งระดับความพึงพอใจตามมาตรวัดของลิเคิร์ต (Likert scale) เป็น 5 ระดับ คือ 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด 4 หมายถึง พึงพอใจมาก 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย และ 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม (Cronbach's Alpha) เท่ากับ 0.91

### การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยในครั้งนี้ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี ตามเอกสารรับรองโครงการวิจัยเลขที่ 2563/09 ลงวันที่ 17 กรกฎาคม 2563 และได้รับการยินยอมจากผู้ปกครอง/ผู้แทนของทารกแรกเกิดในการเข้าร่วมโครงการวิจัย

### ขั้นตอนดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

#### การสร้างนวัตกรรมอุปกรณ์ต้นแบบช่วยคัดกรองภาวะตัวเหลืองจากสีผิวของทารกแรกเกิด

1) จัดเตรียมอุปกรณ์ในการสร้างนวัตกรรมอุปกรณ์ต้นแบบหรือเรียกว่า กล่องคัดกรองสีผิว (Jaundice Detector Box: JD Box) ประกอบด้วย ที่นอนเด็กอ่อนชนิดขึ้นได้ (crib หรือ bassinet cart) เบาะนอนหุ้มหนังเทียมหนา 5 ซม. ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีอยู่ในหอผู้ป่วยที่ดูแลทารกแรกเกิด ผ้าผ้ายสีขาว 0.5 เมตร ผ้าผ้ายสีดำ 2 เมตร ผ้าสีสวยาม 2 เมตร พิวเจอร์บอร์ดสีดำ ขนาด 50x65 ซม. จำนวน 2 ชิ้น และขนาด 25x65 ซม. จำนวน 3 ชิ้น โคมไฟ หลอดไฟแอลอีดี แสงสีขาว ขนาด 3 วัตต์



และอุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบและตัดเย็บ

2) ตัดเย็บผ้าหุ้มคลิปเตี้ยก่อนโดยให้ด้านในเป็นผ้าฝ้ายสีดำและด้านนอกเป็นผ้าสีสวอยงาม ตัดเย็บผ้ารองเบาะด้วยผ้าฝ้ายสีขาว ประกอบฟิวเจอร์บอร์ดให้มีลักษณะเป็นกล่อง โดยมีด้านหลัง ด้านข้างซ้ายขวาและด้านบนซึ่งเจาะเป็นช่องให้พอดีกับคอมพิวเตอร์ โดยบุภายในกล่องด้วยผ้าฝ้ายสีดำและบุภายนอกกล่องด้วยผ้าสีสวอยงาม เพื่อสร้างกล่องคัดกรองสีผิวที่มีการควบคุมสิ่งแวดล้อมด้านแสง โดยใช้หลักการตกกระทบของแสง กล่าวคือ พนักของกล่องที่บุด้วยผ้าสีดำจะป้องกันการรบกวนแสงสว่างจากภายนอก ตัดกับผ้ารองเบาะสีขาวที่จะสะท้อนแสงสีเหลืองจากสีผิวของทารกเข้าสู่สายตาของผู้คัดกรอง และมีการควบคุมแสงสว่างจากหลอดไฟแอลอีดีแสงสีขาว ขนาด 3 วัตต์

3) นำโคมไฟมาตั้งไว้ให้เหมาะสมพอดีกับช่องตรงกลางด้านบนของกล่อง ซึ่งมีการทดสอบโดยการวัดค่าความสว่างของตำแหน่งการวางหลอดไฟที่พบว่า การวางโคมไฟไว้บริเวณกลางกล่องมีความสว่างที่ดีที่สุด

#### การเตรียมพยาบาลวิชาชีพผู้ใช้นวัตกรรมกล่องคัดกรอง

ผู้วิจัยได้อบรมพยาบาลวิชาชีพทั้ง 8 คนให้เรียนรู้และเข้าใจส่วนประกอบและวิธีประกอบกล่องคัดกรองสีผิว หลังจากนั้นทำการสาธิตวิธีการคัดกรองสีผิวของทารกแรกเกิดจากการสังเกตด้วยสายตาโดยใช้การกำหนดโซนของ Kramer<sup>8</sup> และให้พยาบาลวิชาชีพทุกคนฝึกคัดกรองสีผิวของทารกแรกเกิด โดยให้พยาบาลวิชาชีพ ทั้ง 8 คน ประเมินภาวะตัวเหลืองทางสีผิวของทารกแรกเกิดสุขภาพดีที่มีอายุครบ 48 ชั่วโมง และได้เจาะเลือดตรวจหาค่าบิลิรูบินในซีรัม (micro bilirubin) แล้ว และยังไม่ทราบผลบิลิรูบิน จำนวน 3 คน โดยใช้กล่องคัดกรองสีผิวและให้พยาบาลวิชาชีพแต่ละคน จดบันทึกคำตอบของตัวเองไว้ในกระดาษเปล่า ว่าประเมินสีผิวของทารกแรกเกิดแต่ละคนว่าได้โซนใด หลังจากนั้นติดตามผลค่าบิลิรูบินในซีรัมมาเปรียบเทียบกับค่าโซนที่พยาบาลวิชาชีพทั้ง 8 คน ประเมินได้ ถ้ามีพยาบาลวิชาชีพที่ประเมินได้โซนที่ไม่อยู่ในช่วงค่าของบิลิรูบิน ให้มีการเรียนรู้ในการประเมินที่ถูกต้องร่วมกัน ผลการทดสอบพบว่า พยาบาลวิชาชีพทั้ง 8 คน สามารถประเมินสีผิวของทารกได้ตรงกัน และประเมินได้โซนที่อยู่ในช่วงค่าของบิลิรูบิน ร้อยละ 100

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 แบบบันทึกผลการประเมินความสอดคล้องของการคัดกรองภาวะตัวเหลืองจากสีผิวของทารกแรกเกิด โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) ทำการประเมินสีผิวของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นทารกแรกเกิดที่มีอายุครบ 48 ชั่วโมง โดยพยาบาลวิชาชีพที่ได้รับ การฝึกอบรม และผ่านการทดสอบแล้ว 2 คน จำนวน 2 ครั้ง โดยครั้งแรกประเมินสีผิวที่บรรยากาศห้อง แล้วบันทึกโซนที่มองเห็นผิวสีเหลืองลงในแบบบันทึก และครั้งที่สองประเมินสีผิวโดยใช้กล่องคัดกรองสีผิว แล้วบันทึกโซนที่มองเห็นผิวสีเหลืองลงในแบบบันทึก ถ้าพยาบาลวิชาชีพมีการประเมินสีผิวในโซนที่แตกต่างกัน ให้มีการประเมินสีผิวทารกซ้ำจนเกิดความแน่ใจของพยาบาลวิชาชีพที่ได้โซนตรงกัน

2) นำทารกแรกเกิดอายุ 48 ชั่วโมงที่ผ่านการประเมินสีผิวด้วยสายตาทั้งสองครั้ง มาเจาะเลือดเพื่อหาค่าบิลิรูบินในซีรัม เมื่อได้ผลบิลิรูบินในซีรัมของทารกแรกเกิดแต่ละคนแล้วมาเทียบกับโซนของค่าอ้างอิง แล้วนำมาบันทึกลงในแบบบันทึกให้ตรงกับทารกแรกเกิดในแต่ละคน

ส่วนที่ 2 แบบประเมินความพึงพอใจของพยาบาลวิชาชีพต่อผลการใช้นวัตกรรมการคัดกรองภาวะตัวเหลืองทางสีผิวของทารกแรกเกิด

หลังจากได้มีการประเมินทารกแรกเกิดอายุ 48 ชั่วโมงที่เป็นกลุ่มตัวอย่างครบทั้ง 42 คน ให้พยาบาลวิชาชีพทั้ง 8 คนที่เป็นผู้ใช้กล่องคัดกรองสีผิวประเมินความพึงพอใจนวัตกรรมอุปกรณ์ต้นแบบช่วยคัดกรองภาวะตัวเหลืองจากสีผิวของทารกแรกเกิด (กล่องคัดกรองสีผิว) จำนวน 7 ข้อและให้แสดงความคิดเห็นแบบปลายเปิด

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS เวอร์ชัน 12 ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติดังนี้

1) ค่าความถี่และค่าร้อยละ สำหรับวิเคราะห์การแจกแจงข้อมูลการประเมินสีผิวทารกแรกเกิดในแต่ละโซน ทั้งจากบรรยากาศห้องและจากกล่องคัดกรองสีผิว และข้อมูลการเปรียบเทียบค่าบิลิรูบินในซีรัมที่ได้ในแต่ละโซนค่าอ้างอิง

2) ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจนวัตกรรมกล่องคัดกรองสีผิวของพยาบาลวิชาชีพ

## ผลการวิจัย

1) ผลการสร้างนวัตกรรมอุปกรณ์ต้นแบบช่วยคัดกรองภาวะตัวเหลืองจากสีผิวของทารกแรกเกิด ได้เป็น

นวัตกรรมกล่องคัดกรองสีผิว (Jaundice Detection Box: JD Box) ที่สามารถนำไปใช้ในการดำเนินวิจัยได้ตามที่ต้องการ ดังแสดงไว้ใน ภาพที่ 1



ภาพที่ 1 นวัตกรรมกล่องคัดกรองสีผิว สำหรับนำไปใช้ในการประเมินสีผิวทารกแรกเกิด

จากภาพที่ 1 แสดงกล่องคัดกรองสีผิว (JD Box) โดยมีลักษณะเป็นกล่องบุผ้าสีดำ มีช่องในการวางทารกและประเมินสีผิว มีเบาะรองสีขาวยู่ง่ายใน ส่วนภายนอกบุผ้าสีสวยงาม ด้านบนตรงกลางมีการส่องไฟแอลอีดี แสงสีขาว ขนาด 3 วัตต์

2) ประสิทธิภาพของนวัตกรรมโดยเปรียบเทียบผลการคัดกรองภาวะตัวเหลืองทางสีผิวของทารกแรกเกิดระหว่างบรรยากาศห้องและกล่องคัดกรองสีผิว ที่พัฒนาขึ้น กับค่าระดับบิลิรูบินในซีรัม แสดงตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าร้อยละของความสอดคล้องระหว่างการคัดกรองภาวะตัวเหลืองจากสีผิวของทารกแรกเกิดที่ประเมินในบรรยากาศห้องและประเมินด้วยนวัตกรรมกล่องคัดกรองสีผิวกับช่วงค่าบิลิรูบิน

| โซน | ช่วงค่าบิลิรูบิน*<br>(มก./ดล.) | จำนวน | ความสอดคล้องของการ<br>ประเมินในบรรยากาศห้อง** |        | ความสอดคล้องของการ<br>ประเมินจาก JD Box** |        |
|-----|--------------------------------|-------|-----------------------------------------------|--------|-------------------------------------------|--------|
|     |                                |       | จำนวน                                         | ร้อยละ | จำนวน                                     | ร้อยละ |
| 1   | < 5.85                         | 4     | 4                                             | 100    | 4                                         | 100    |
| 2   | 5.86 – 8.77                    | 16    | 1                                             | 6.25   | 3                                         | 18.75  |
| 3   | 8.78 – 11.70                   | 15    | 2                                             | 13.33  | 1                                         | 6.67   |
| 4   | 11.71 – 14.62                  | 7     | 1                                             | 14.29  | 1                                         | 14.29  |
| 5   | > 14.62                        | 0     | --                                            | --     | --                                        | --     |
| รวม |                                | 42    | 8                                             | 19.05  | 9                                         | 21.43  |

\* อ้างอิงจากเกณฑ์ช่วงค่าบิลิรูบินในแต่ละโซนของ Varughese<sup>9</sup>

\*\* จำนวนร้อยละของความสอดคล้องในการประเมินเมื่อเทียบกับช่วงค่าบิลิรูบินในแต่ละโซนที่กำหนด



จากตารางที่ 1 พบว่า การประเมินสีผิวของทารกแรกเกิดในบรรยากาศห้องมีความสอดคล้องกับช่วงค่าบิลิรูบินที่อ้างอิงคิดเป็นร้อยละ 19.05 ส่วนการประเมินสีผิวของทารกแรกเกิดด้วยกล่องคัดกรองสีผิว มีความสอดคล้องกับช่วงค่าบิลิรูบินที่อ้างอิงคิดเป็นร้อยละ 21.43 โดยถ้าจำแนกความสอดคล้องในแต่ละโซน พบว่า โซน 1 ทั้งการประเมินสีผิวทารกแรกเกิดจากบรรยากาศห้องและประเมินด้วยนวัตกรรมกล่องคัดกรองสีผิว มีความสอดคล้องกับช่วงค่าบิลิรูบินอ้างอิงร้อยละ 100 โซน 2 การประเมินสีผิวทารกแรกเกิดจากบรรยากาศห้องมีความสอดคล้องกับช่วงค่าบิลิรูบินอ้างอิงร้อยละ 6.25 ส่วนการประเมินสีผิวทารกแรกเกิดด้วยนวัตกรรมกล่องคัดกรองสีผิว มีความสอดคล้องกับช่วงค่าบิลิรูบินอ้างอิงร้อยละ 18.75 โซน 3 การประเมินสีผิวทารกแรกเกิดจากบรรยากาศห้องมีความสอดคล้องกับช่วงค่าบิลิรูบินอ้างอิงร้อยละ 13.33 ส่วนการประเมินสีผิวทารกแรกเกิดด้วยนวัตกรรมกล่องคัดกรองสีผิว มีความสอดคล้องกับช่วงค่าบิลิรูบินอ้างอิงร้อยละ 6.67 โซน 4 ทั้งการประเมินสีผิวทารกแรกเกิดจากบรรยากาศห้องและประเมินด้วยนวัตกรรมกล่องคัดกรองสีผิว มีความสอดคล้องกับช่วงค่าบิลิรูบินอ้างอิงร้อยละ 14.29

3) ความพึงพอใจของพยาบาลวิชาชีพต่อการใช้กล่องคัดกรองสีผิว รวมทุกด้านอยู่ในระดับมาก ได้ค่าเฉลี่ย 4.13 (SD = 0.27) โดยพบว่า มีความพึงพอใจในนวัตกรรมกล่องคัดกรองสีผิวที่สามารถติดตั้งและใช้งานได้ง่ายมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.50 (SD = 0.53) รองลงมา สามารถจัดเก็บได้สะดวกไม่เปลืองเนื้อที่มีรูปแบบที่สวยงาม และทำให้คุณภาพในการประเมินภาวะตัวเหลืองของทารกแรกเกิดเพิ่มขึ้น มีค่าเฉลี่ย 4.38 (SD = 0.51) 4.25 (SD = 0.46) และ 4.13 (SD = 0.35) ตามลำดับ

## อภิปรายผล

1) การสร้างนวัตกรรมกล่องคัดกรองสีผิว (Jaundice Detector Box : JD Box) ที่นำไปใช้ประเมินสีผิวทารกแรกเกิดด้วยสายตานั้น ได้ผลลัพธ์ 3 ประการ (1) ความเหมาะสมในการควบคุมสิ่งแวดล้อมกล่องคัดกรองสีผิว การควบคุมสิ่งแวดล้อมที่ดีจะทำให้เกิดประสิทธิภาพของการมองเห็นอย่างถูกต้องชัดเจน การควบคุมค่าความสว่างของแสงและการควบคุมพื้นที่ผิวที่แสงตกกระทบของวัตถุ จะทำให้การสะท้อนของแสงมี

ค่าสม่ำเสมอ ไม่เกิดการหักเหของแสง<sup>10</sup> นอกจากนี้ การสร้างความแตกต่างของความสว่างระหว่างตัววัตถุกับผนังด้านใน (contract) จะทำให้สามารถมองเห็นความแตกต่างระหว่างสีของวัตถุจากหลังได้ดี รวมทั้งความเหมาะสมของความเข้มของแสงภายในกล่องคัดกรองสีผิว ทำให้มีความเหมาะสมในการประเมินสีผิวของทารก ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้พัฒนา กล่องคัดกรองสีผิวขึ้น โดยมีการควบคุมสิ่งแวดล้อมภายในกล่อง ใช้ผ้าฝ้ายสีดำนุ่มด้านในของกล่องคัดกรองสีผิวเพื่อไม่ให้แสงสว่างจากสิ่งแวดล้อมภายนอกกรบกวนสายตาของพยาบาลผู้ประเมินสีผิวของทารก และการใช้เบาะที่หุ้มด้วยผ้าสีขาวสำหรับรองตัวทารก จะทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างฉากหลังกับพื้นผิวเมื่อวางทารกลงบนเบาะที่หุ้มด้วยผ้าสีขาว พื้นผิวไม่ขรุขระการจัดวางตำแหน่งของทารกที่เหมาะสมและการควบคุมแสงสว่างที่ดี จากการทดสอบความเข้มของแสงที่เหมาะสมในการนำมาใช้ในการวิจัยโดยพยาบาลวิชาชีพที่หอผู้ป่วยสูติ-นรีเวชจำนวน 3 คนนั้นได้ความเข้มของแสงเท่ากับ 435-469 Lux เทียบเท่ากับการใช้แสงจากหลอดไฟแอลอีดี แสงสีขาว ขนาด 3 วัตต์ ซึ่งจะทำให้สามารถมองเห็นสีผิวสีเหลืองของทารกได้เสมือนจริง สอดคล้องกับการศึกษาของ Jiratkulthana<sup>11</sup> ที่กล่าวว่า การมองเห็นเป็นสิ่งจำเป็นต่อผู้ปฏิบัติงานในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน โดยความสัมพันธ์ระหว่างแสงสว่างกับประสิทธิภาพการทำงานนั้น ผู้ปฏิบัติงานต้องการระดับแสงสว่างที่เหมาะสมในขณะทำงาน (2) ความเหมาะสมด้านเวลาในการสร้างและการประกอบกล่องคัดกรองสีผิว การคัดกรองสีผิวของทารกแรกเกิดคือระยะเวลาที่ใช้ในการสร้างกล่องคัดกรองสีผิว ตลอดจนถึงการประกอบกล่องคัดกรองสีผิว ซึ่งระยะเวลาในการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การร่างรูปแบบของนวัตกรรม รวมทั้งการนำร่างรูปแบบไปปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิในการให้คำแนะนำและพิจารณาความเหมาะสมของนวัตกรรม ตลอดจนการสรรหาอุปกรณ์การจัดทำ การตัดเย็บ การประกอบกล่องคัดกรองสีผิว การทดสอบหาตำแหน่ง และค่าความเข้มของแสง รวมถึงการทดสอบเพื่อหาขนาดของหลอดไฟที่ใช้สำหรับกล่องประเมินสีผิว ซึ่งใช้ระยะเวลาประมาณ 6 เดือนจึงได้ กล่องคัดกรองสีผิวที่มีความสมบูรณ์พร้อมใช้งาน ประกอบได้ง่าย และมีความสวยงาม ในด้านวิธีการใช้งานกล่องคัดกรองสีผิว เพื่อคัดกรองสีผิวของทารก

แรกเกิด ผู้วิจัยได้จัดทำคลิปวิดีโอสาธิตการประกอบกล่อง คัดกรองสีผิว วิธีการประเมินสีผิวที่ผู้วิจัยได้บูรณาการวิธีการ ประเมินสีผิว โดยใช้เกณฑ์การประเมินสีผิว 5 โซน Dermal Zone Of Jaundice ของ Kramer<sup>8</sup> ซึ่งหน่วยงานมีการใช้ กันอยู่ในปัจจุบัน และใช้เวลาในการประเมินสีผิว 2-3 นาที 3) ความเหมาะสมด้านงบประมาณในจัดหาวัสดุ ค่าใช้จ่าย ในการสร้างกล่องคัดกรองสีผิว ที่ผู้วิจัยเลือกใช้วัสดุที่จัดหาได้ ในหน่วยงาน ราคาไม่แพง สามารถจัดหาและประกอบเองได้ ในราคาเพียง 1,300 บาท (จากต้นทุนการซื้ออุปกรณ์) ซึ่ง เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องตรวจวัดระดับบิลิรูบินทางผิวหนัง ที่พบว่ามีการใช้ในโรงพยาบาลทั่วไปที่สั่งซื้อจากบริษัทขาย วัสดุเครื่องมือทางการแพทย์ มีราคาสูงเครื่องละประมาณ 300,000-320,000 บาท<sup>12</sup> ทั้งนี้ โรงพยาบาลเหล่านั้นต้องมี งบประมาณเพียงพอในการจัดซื้อ แต่กล่องคัดกรองสีผิว ที่ผู้วิจัย ได้พัฒนาขึ้น มีขั้นตอนการผลิตที่ง่าย ราคาประหยัด และมีความคงทนแข็งแรงสามารถใช้ได้นาน ทำความสะอาดง่าย จัดเก็บได้สะดวกไม่เปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บ เนื่องจากกล่อง สามารถพับเก็บได้ วัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อทารก แรกเกิดในขณะคัดกรอง

2) ประสิทธิภาพของนวัตกรรมกล่องคัดกรอง พบว่า การใช้วัสดุนวัตกรรมคัดกรองภาวะตัวเหลืองทางสีผิวของทารก แรกเกิด การคัดกรองภาวะตัวเหลือง ที่โซน 1 ที่มีค่าระดับ บิลิรูบิน น้อยกว่า 5.85 มก./ดล. ซึ่งเป็นเกณฑ์อยู่ในระดับต่ำ พบว่า การคัดกรองทั้งบรรยากาศห้องและกล่องคัดกรองสีผิว มีความสอดคล้องในการคัดกรองสีผิวของทารกแรกเกิดเท่ากัน ในขณะที่โซน 2 ที่มีค่าระดับบิลิรูบินเท่ากับ 5.86-8.77 มก./ดล. สำหรับการประเมินด้วยกล่องคัดกรองสีผิว มีความสอดคล้อง ในการประเมินมากกว่าการประเมินในบรรยากาศห้อง ส่วน โซน 3 ที่มีค่าบิลิรูบินเท่ากับ 8.78-11.70 มก./ดล. พบว่า การประเมินด้วยกล่องประเมินสีผิว กลับมีความสอดคล้อง ในการประเมินน้อยกว่าบรรยากาศห้อง และที่โซน 4 ค่าระดับ บิลิรูบิน เท่ากับ 11.71-14.64 มก./ดล. ถึงแม้ว่าทารกที่ศึกษา มีค่าระดับบิลิรูบินในซีรัมในระดับสูง แต่ยังไม่ถึงเกณฑ์ที่ต้อง รักษาในการส่องไฟ พบว่า มีความสอดคล้องในการคัดกรอง สีผิวไม่แตกต่างกันระหว่างการคัดกรองด้วยบรรยากาศห้องกับ กล่องคัดกรองสีผิว

ดังนั้น จากผลการคัดกรองสีผิวของทารกแรกเกิด ระหว่างบรรยากาศห้องกับกล่องคัดกรองสีผิวของแต่ละโซน แม้ว่านวัตกรรมกล่องคัดกรองสีผิวที่สร้างขึ้นในการวิจัยครั้งนี้ มีการควบคุมสิ่งแวดล้อมในระดับแสง สีอย่างรัดกุม เพื่อให้การ คัดกรองระดับสีผิวของทารกด้วยสายตาของพยาบาลวิชาชีพมีความแม่นยำมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม การนำเกณฑ์การประเมิน สีผิวของ Kramer ที่ไม่ชัดเจน และค่าบิลิรูบินมีความ เหลื่อมล้ำกัน ทำให้ได้ช่วงค่าที่ไม่แน่นอน การคัดกรองภาวะ ตัวเหลืองจากสีผิวของทารกแรกเกิดด้วยกล่องคัดกรองสีผิว โดยใช้เกณฑ์การประเมินสีผิวของ Kramer จึงทำให้ไม่สามารถ แยกการคัดกรองสีผิวในทุกโซนได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ Varughese<sup>9</sup> ที่ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการคัดกรอง ภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิดด้วยเครื่อง ตรวจบิลิรูบินทาง ผิวหนังกับค่าบิลิรูบินตามโซนของ Kramer แล้วมีช่วงค่าที่ เหลื่อมกันในแต่ละโซน และสอดคล้องกับการศึกษาของ Thong<sup>13</sup> กล่าวว่า ช่วงค่าบิลิรูบินในแต่ละโซนทับซ้อนกัน ทำให้การใช้เกณฑ์ประเมินโซนของ Kramer ไม่สามารถจำแนก โซนของภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิดได้อย่างชัดเจน และ สอดคล้องกับการศึกษาของ Asyraf<sup>14</sup> ที่กล่าวว่า การประเมิน แบบดั้งเดิมโดยใช้กฎของ Kramer นั้น มีข้อจำกัดด้านความ แม่นยำและเครื่องมือวัดสีผิวทารกแรกเกิดมีราคาแพง นอกจากนี้ ความไม่แน่นอนของเกณฑ์การประเมินสีผิวของ Kramer แล้ว ในการวิจัยครั้งนี้ วิธีการประเมินสีผิวของทารกแรกเกิดโดย พยาบาลวิชาชีพ 2 คน ที่ขึ้นปฏิบัติงานในเวรเดียวกัน ไม่ได้ มีเกณฑ์หรือข้อกำหนดที่ชัดเจนที่ระบุให้พยาบาลคนใดคนหนึ่ง เป็นผู้ประเมิน การขึ้นซ้ำเพื่อการตัดสินใจอาจเกิดขึ้นได้ ทั้งจาก ด้านประสิทธิภาพการทำงาน ความอาวุโสในการทำงาน เช่นเดียวกับ การศึกษาที่ผ่านมาของ Pouwongsa<sup>15</sup> กล่าวว่าไว้ว่า ประสิทธิภาพ ในการทำงานของพยาบาลวิชาชีพ มีผลทำให้เกิดความขัดแย้ง ในการคัดกรองได้ โดยพยาบาลวิชาชีพที่มีระยะเวลาทำงาน มากกว่า จะใช้ประสบการณ์และความรู้สึกของตนเองในการ ตัดสินใจ และ Punthawornwong<sup>16</sup> กล่าวว่า รูปแบบปฏิบัติ ของผู้นำมีอิทธิพลต่อการปฏิบัติตามของผู้ใต้บังคับบัญชา หากพยาบาลที่มีประสบการณ์ในการทำงานมากกว่า ใช้วิธีขึ้นนำ ในการคัดกรองสีผิวของทารกแรกเกิด อาจทำให้การตัดสินใจ ร่วมกันระหว่างพยาบาล 2 คน มีความขัดแย้งภายในใจได้ จึงทำให้พยาบาลวิชาชีพที่มีประสบการณ์การทำงานน้อยกว่า

จะใช้วิธีลดความขัดแย้งด้วยการปรองดอง หรือประนีประนอม<sup>16</sup> จึงมีโอกาสทำให้การคัดกรองสีผิวระหว่างพยาบาล 2 คน เกิดความคลาดเคลื่อนได้ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่มีส่วนทำให้พยาบาลผู้ประเมิน อาจจะประเมินผิดพลาด เช่น เกิดจากสภาวะอารมณ์ต่าง ๆ ของตัวผู้ประเมินเองผิดพลาด ได้แก่ ความเหนื่อยหรืออ่อนล้าจากการทำงานที่มากเกินไป พักผ่อนไม่เพียงพอ ภาระงานจำนวนมาก<sup>17</sup>

3) ประเมินความพึงพอใจของพยาบาลวิชาชีพต่อผลการใช้นวัตกรรมกล่องคัดกรองสีผิวพบว่า พยาบาลวิชาชีพมีระดับความพึงพอใจต่อการใช้กล่องคัดกรองสีผิว อยู่ในระดับมาก กล่าวคือ กล่องคัดกรองสีผิวช่วยให้พยาบาลสามารถคัดกรองภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิดได้ นอกจากนี้ยังระบุถึงกล่องคัดกรองสีผิวที่พัฒนาขึ้นครั้งนี้ มีความสวยงาม สร้างขึ้นอย่างง่าย ประหยัด ทนสมัย สามารถติดตั้งได้ง่าย จัดเก็บสะดวก และไม่เปลืองพื้นที่ใช้สอย

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า กล่องคัดกรองสีผิว แม้จะมีความสอดคล้องที่ไม่แน่นอนในบางโซน แต่ในสภาพการณ์ปัจจุบันสำหรับโรงพยาบาลชุมชนที่ยังมีงบประมาณที่ไม่เพียงพอในการจัดซื้อเครื่องมือวัดภาวะตัวเหลืองในทารกที่มีราคาแพงมากกว่า 3 แสนบาท เมื่อเปรียบเทียบกับ กล่องคัดกรองสีผิวที่สร้างขึ้นในมูลค่า 1,300 บาท กับผลลัพธ์จากการศึกษา จึงมีความเป็นไปได้ในการนำมาใช้ในโรงพยาบาลชุมชน นับเป็นอีกทางเลือกสำหรับการช่วยพยาบาลในการประเมินสีผิวทารกแรกเกิด ทั้งนี้เพื่อให้การใช้มีความแม่นยำมากขึ้น จำเป็นต้องพัฒนาแนวทางการประเมินสีผิวและฝึกทักษะการคัดกรองสีผิวของทารกแรกเกิดแก่กลุ่มพยาบาลผู้คัดกรองให้เกิดความชำนาญเพิ่มขึ้น

## ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

นวัตกรรมกล่องคัดกรองสีผิวที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้ในการคัดกรองภาวะตัวเหลืองทางสีผิวของทารกแรกเกิดในเบื้องต้นได้ อย่างไรก็ตาม ควรมีการปรับปรุงคุณสมบัติของนวัตกรรมกล่องคัดกรอง ในด้านการใช้วัสดุอุปกรณ์ให้มีมาตรฐาน ปรับปรุงเกณฑ์การประเมินสีผิวที่มีความน่าเชื่อถือ และเน้นวิธีการประเมินที่เป็นไปในแนวทางเดียวกันเพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนของการประเมินสีผิวก่อนนำไปใช้ โดยคู่มือการนำไปใช้ แบบบันทึกการคัดกรองภาวะตัวเหลืองจากสีผิวของทารกแรกเกิด และแบบบันทึกผลการประเมินความสอดคล้องของการคัดกรองภาวะตัวเหลืองจากสีผิวของทารกแรกเกิด ควรจัดทำเป็น QR code และติดข้างกล่องเพื่อสะดวกในการใช้งาน

## ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในอนาคต

1) ควรมีการศึกษาถึงเกณฑ์ในการประเมินสีผิว และมีการกำหนดเกณฑ์ในการประเมินสีผิวของทารกแรกเกิดให้มีความชัดเจน และสามารถนำมาใช้ได้อย่างถูกต้อง อีกทั้งควรมีการศึกษาผลการประเมินสีผิวของทารกแรกเกิดโดยใช้นวัตกรรมกล่องคัดกรองสีผิวเทียบกับค่าบิลิรูบินในซีรัมโดยตรง

2) ควรนำไปทำการวิจัยในลักษณะกึ่งทดลอง (quasi experiment) เพื่อให้เห็นผลเปรียบเทียบที่ชัดเจนและน่าเชื่อถือมากขึ้น

3) ต้องมีแนวทางสำหรับพยาบาลในการประเมินสีผิวร่วมกัน อย่างถูกต้อง และเป็นไปในแนวทางเดียวกัน

4) ควรทำวิจัยที่กลุ่มตัวอย่างของผู้คัดกรองที่เป็นพยาบาลคนเดียวและหาความเชื่อมั่นระหว่างพยาบาลผู้คัดกรอง (inter-rater reliability) เพื่อให้ผลการวิจัยมีความน่าเชื่อถือยิ่งขึ้นและสอดคล้องกับบริบทโรงพยาบาลที่ขาดแคลนพยาบาล

## References

- 1 Ministry of Public Health. Annual report of health department 2014. Nonthaburi: Planning Division; 2014. (in Thai)
- 2 Punmetarit B. Nursing care of acute and chronically ill infants. Bangkok: Chanmuengkanpim; 2012. (in Thai)
- 3 Chanvitan P. Neonatal jaundice. In: Vejvanichsanong P, Anantasayree W. editors. General pediatrics. Songkhla: Chan Mueang Printing; 2007. p.447-77.
- 4 Chaisawan K, Yaemsuda T. Factors related to hyperbilirubinemia in newborn. Royal Thai Navy Medical Journal 2018;45(2):235-49. (in Thai)
- 5 Kaewprapai S, Kitcharoen S, Sithithaworn J. Evaluation of guideline for assessment of jaundice in newborns at Khlong Luang hospital, Pathum Thani province. Journal of Science and Technology 2016;24(1):149-53. (in Thai)
- 6 Kidjawan N. Design thinking process: New perspective in Thai healthcare system. Thai Journal of Nursing Council 2018;33(1):5-14. (in Thai)
- 7 Apaipipat C. Lighting system design techniques. Bangkok: Technology Promotion Association (Thailand-Japan) Press; 2002. (in Thai)
- 8 Kramer LI. Advancement of dermal icterus in the jaundiced newborn. Am J Dis Child 1969;118(3):454-8.
- 9 Varughese PM. Kramer's scale or transcutaneous bilirubinometry: the ideal choice of a pediatrician? Can we trust our eyes? Int J Contemp Pediatrics 2019;6(5):1794-801.
- 10 Atthakorn S. Daylighting in semi-open atrium for sustainability: Case studies of educational buildings in Bangkok Suburbs. Journal of Architectural/Planning Research and Studies 2021;18(1):153-69. (in Thai)
- 11 Jiratkulthana S. Lighting and Human Behavior. PSRU Journal of Science and Technology 2020;5(1):13-22. (in Thai)
- 12 T.S.M. Science Limited. Quotation for Maternal and Child Hospital [Internet]. 2018. [cited 2021 Sep 13]. Available from: <https://apps.hpc.go.th/publish/web/publish/2018/121011-20181221095036/8f9d7be893d1dc19ba2872ebb4f9b92b.pdf>.
- 13 Thong YH, Rahman AA, Choo M, Tor ST, Robinson MJ. Dermal icteric zones and serum bilirubin levels in neonatal jaundice. Singapore Med J 1976;17(3):184-5.
- 14 Bakar AHA, Hassan NM, Zakaria A, Halim KHA, Halim AAA. Jaundice (Hyperbilirubinemia) detection and prediction system using color card technique. 2017 IEEE 13th International Colloquium on Signal Processing & its Applications (CSPA). 2017:208-13.
- 15 Pouwongsa S. Conflict and conflict management of professional nurses at The Crown Prince Hospitals Sawangdandin. North-Eastern Primary Health Care Journal 2008;22(Special):45-56. (in Thai)

- 16 Punthawornwong S, Boonyoung N, Tongsook P. Head nurses' shared vision and adoption process of vision for implementation of registered nurses as perceived by registered nurses in general hospitals, Southern Thailand. *Songklanagarind Journal of Nursing* 2015; 35(3):141-56. (in Thai)
- 17 Kittiban K, Cheevakasemsook A, Phuangsomjit C. Occupational fatigue management in professional nurses at Phra Nakhon Si Ayutthaya hospital. *Thai Journal of Cardio-Thoracic Nursing* 2021; 32(1):121-36. (in Thai)