

การศึกษาและพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

เสนห์ สำเภงเงิน^{1*} ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา² และจตุรงค์ เลาะห์เพ็ญแสง³

STUDY AND DEVELOP THE SHOES FOR MEDICAL PERSONNEL IN LABOUR ROOM

Saneh Sompoangeon^{1*} Songwut Egwutvongsa² and Jaturong Lawhaphensang³

¹⁻³คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

¹⁻³Faculty of Industrial Education, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok

*Corresponding author. E-mail address: mozartomaster@gmail.com

Received February 12, 2018

revised April 11, 2018

accepted April 27, 2018

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาข้อมูลการใช้งานรองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด 2) เพื่อพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด 3) เพื่อประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด 4) เพื่อประเมินระดับความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยมี 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด 2 กลุ่ม กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ด้านวัสดุ ด้านกรรมวิธีการผลิต 1 กลุ่ม และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยและทดสอบรองเท้า 1 กลุ่ม โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ปลายเปิด แบบสอบถามความคิดเห็นด้านการออกแบบ แบบประเมินประสิทธิภาพ และแบบประเมินความพึงพอใจ ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการศึกษาข้อมูลการใช้งานรองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด พบว่ารองเท้าที่ใช้สวมใส่ในขณะปฏิบัติงานมีความเสี่ยงที่เชื้อโรคอาจมีโอกาสเข้าสู่เท้า 2) ผลการพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด โดยใช้ลักษณะรูปแบบการห่อผ้าเด็กเป็นแรงบันดาลใจในการออกแบบพบว่ามีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.27) 3) ผลการประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดพบว่าผ่านเกณฑ์การตรวจหรือทดสอบคุณสมบัติที่สำคัญของวัสดุสำหรับฉีดขึ้นรูปรองเท้าทุกข้อ และการตรวจสอบหรือทดสอบรองเท้าที่ใช้กระบวนการฉีดขึ้นรูปมีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.51) 4) ผลการประเมินระดับความพึงพอใจรองเท้าโดยบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดพบว่ามีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.63)

คำสำคัญ : พัฒนา รองเท้า บุคลากรทางการแพทย์ ห้องคลอด

ABSTRACT

The objectives of the research were as follows 1) to study the use of shoes of medical personnel in labour room, 2) to develop the shoes for medical personnel in labour room, 3) to evaluate the efficiency of shoes for medical personnel in labour room, and 4) to investigate the satisfaction of medical personnel in the labour room on the shoes. The sample involved four groups through purposive sampling ; two groups of medical personnel working in labour room, a group of professional in product design, material science, manufacturing process, and a group of shoes research and testing experts. The research instruments used for collecting data included open-ended interview form, questionnaire design reviews, efficiency assessment, and questionnaire of medical personnel's satisfaction on shoes in labour room. The research findings were 1) the study of shoes using during delivering in labour room revealed that there was a risk of germs to get into feet. 2) the result of shoes for medical personnel in labour room development inspired by the swaddling was highest suitability level ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.27). 3) the result of shoes for medical personnel in labour room efficiency assessment found that materials for shoes injection moulding were criterion-passed and qualified. The result of verifying and testing injected moulding shoes was at the high

suitability level ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.51). 4) the satisfaction of medical personnel working in labour room came out at high suitability level ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.63).

Keyword : Develop, Shoes, Medical personnel, Labour room

บทนำ

ห้องคลอดเป็นหน่วยงานที่ให้บริการหญิงตั้งครรภ์ตั้งแต่ระยะรอคลอด คลอด และหลังคลอด เป็นการบริการทั้งมารดาและทารก (อภิรัช อินทรางกูร ณ อยุธยา. 2554) ซึ่งห้องคลอดเป็นหน่วยงานหนึ่งที่มีความเสี่ยงสูงต่อการแพร่กระจายเชื้อทางเลือดและสารคัดหลั่ง จากกิจกรรมการพยาบาลต่าง ๆ ตั้งแต่การตรวจภายใน การเจาะถุงน้ำคร่ำ การทำคลอด การตัดและซ่อมแซมแผลฝีเย็บ การให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ การฉีดยา การดูแลทารกแรกเกิด ตลอดจนดูแลมารดาและทารกหลังคลอด อีกทั้งในภาวะเร่งด่วนฉุกเฉิน เช่น ขณะทำคลอดหรือช่วยคลอด นอกจากนี้หญิงตั้งครรภ์ที่มาคลอดบางรายไม่ได้รับการฝากครรภ์ และมีเชื้อที่สามารถแพร่กระจายเชื้อทางเลือดและสารคัดหลั่งที่อยู่ในร่างกาย เช่น เชื้อเอชไอวี เชื้อไวรัสตับอักเสบบี และเชื้อไวรัสตับอักเสบบี เป็นต้น (สุคนธา วัฒนพงษ์. 2556 : 8-9)

สำหรับในประเทศไทย มีรายงานการศึกษารวมถึงงานวิจัยที่กล่าวถึงผลสำรวจการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดหลายรายงาน เช่น รายงานการสำรวจการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งของบุคลากรโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ พบการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งในห้องคลอด คิดเป็นร้อยละ 17.9 ของบุคลากรสุขภาพทั้งหมด (Hiransuthikul, et. al. 2010 : 140-149) การศึกษาอัตราเสี่ยงของบุคลากรในห้องคลอด ต่อการสัมผัสเลือดในการทำคลอดทางช่องคลอดของโรงพยาบาลบาราศนราดูร พบว่าอัตราการสัมผัสเลือดร้อยละ 9.3 จากการเกิดอุบัติเหตุทั้งหมด (อมรพันธุ์ วิรัชชัย. 2551 : 213-217)

ผลกระทบที่อาจได้รับจากการติดเชื้อขณะการปฏิบัติงานจากการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่ง ในด้านผลกระทบต่อตนเองนั้น อาจเกิดภาวะเครียด วิตกกังวล นอนไม่หลับ เนื่องจากกลัวการติดเชื้อ ในด้านผลกระทบต่อครอบครัว เช่น บางรายเกิดหย่าร้างเนื่องจากไม่กล้าที่จะมีเพศสัมพันธ์ ทำให้คู่สมรสเข้าใจผิด และผลกระทบต่อโรงพยาบาล พบว่าโรงพยาบาลต้องเสียค่าใช้จ่ายในการให้คำปรึกษา และค่าตรวจวินิจฉัยเพื่อหาเชื้อไวรัสตับอักเสบบี ไวรัสตับอักเสบบี และไวรัสเอชไอวี ประมาณ 9-42 คนต่อบุคลากรหนึ่งล้านคนต่อปี บุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดจึงต้องมีแนวทางในการปฏิบัติที่ถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งในการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อในโรงพยาบาล โดยทั่วไปใช้หลักการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อแบบมาตรฐานโดยศูนย์ควบคุมและป้องกันโรค (Centers for Disease Control and Prevention, CDC) ประเทศสหรัฐอเมริกา แนะนำให้มีการปฏิบัติ 10 ประการ ได้แก่ 1) การทำความสะอาดมือ 2) การใช้อุปกรณ์ป้องกันตน 3) สุขวิทยาาระบบทางเดินหายใจ 4) การจัดสถานที่ให้ผู้ป่วย/การแยกผู้ป่วย 5) การจัดการอุปกรณ์ที่สัมผัสกับผู้ป่วย 6) การควบคุมสิ่งแวดล้อม 7) การจัดการผ้าเปื้อน 8) การฉีดยาที่ปลอดภัย 9) การควบคุมการติดเชื้อในหัตถการการเจาะน้ำไขสันหลัง และ 10) ความปลอดภัยของบุคลากร (สุคนธา วัฒนพงษ์. 2556 : 9-15)

การใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเป็นวิธีการหนึ่งในหลายวิธีที่มีความสำคัญและจำเป็น เพื่อใช้ป้องกันไม่ให้ร่างกายสัมผัสกับเชื้อโรค เลือด หรือสารคัดหลั่งของคนไข้โดยตรง หรืออีกนัยหนึ่งคือการป้องกันช่องทางที่เชื้อโรคอาจเข้าสู่ร่างกายและก่อโรคได้ โดยการใช้อุปกรณ์ป้องกันตนปกป้องส่วนต่าง ๆ ของร่างกายร่วมกับการปฏิบัติตามมาตรการต่าง ๆ เพื่อควบคุม ลดความเสี่ยงหรือหลีกเลี่ยงการสัมผัสกับเชื้อโรค เลือด หรือสารคัดหลั่ง การเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันตนจะต้องพิจารณาถึงความจำเป็นและความเหมาะสมของอุปกรณ์ป้องกันแต่ละประเภท โดยแบ่งอุปกรณ์ให้การป้องกันออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ 1) อุปกรณ์ป้องกันนัยน์ตาและใบหน้า 2) อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจ 3) อุปกรณ์ป้องกันร่างกาย 4) อุปกรณ์ป้องกันมือ และ 5) อุปกรณ์ป้องกันเท้า (สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่. 2552 : 2-3)

จากการสอบถามข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้งานรองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในแผนกห้องคลอด พบว่ารองเท้าที่บุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดส่วนใหญ่สวมใส่ขณะยืนทำคลอด มีทั้งแบบรองเท้าบูท ซึ่งมีข้อเสียคือสวมใส่และเคลื่อนไหวค่อนข้างลำบาก อีกประเภทเป็นรองเท้าที่ซื้อตามท้องตลาดทั่วไปคือแบบสวมธรรมดา และแบบสวมหัวปิดแต่มีรูระบายอากาศด้านบน ซึ่งในขณะที่คลอดอาจมีของเหลว หรือสารคัดหลั่งของหญิงตั้งครรภ์กระเด็นลงบนเท้า อีกทั้งพื้นล่างของรองเท้ายังต้องไม่ลื่น เนื่องจากเหยียบของเหลว เลือด หรือสารคัดหลั่งของหญิงตั้งครรภ์ การเลือกใช้วัสดุเมื่อนำมาผลิตเป็นรองเท้าแล้วต้องมีน้ำหนักเบา สามารถรองรับน้ำหนักตัวในขณะที่ยืนได้ดี อีกทั้งยังต้องสามารถล้างและทำความสะอาดได้ง่าย แห้ง

เร็ว เพื่อลดการสะสมของเชื้อโรค ในด้านการผลิตรูปแบบของรองเท้าควรฉีดขึ้นรูปเป็นชั้นเดียว ไม่ควรมีการประกอบชิ้นส่วนอื่น มากนักเพราะอาจเป็นแหล่งสะสมของเชื้อโรค และอาจเป็นปัญหาในการล้างและทำความสะอาด

จากความเป็นมาและปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาและพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออด เพื่อป้องกันการติดเชื้อจากการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งเข้าภายในเท้า ส่งเสริมการทำงานของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออดให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูลการใช้งานรองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออด
2. เพื่อพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออด
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออด
4. เพื่อประเมินระดับความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออด

กรอบแนวคิดในการวิจัย

1. กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อศึกษาข้อมูลการใช้งานรองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออด ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิด ดังนี้

1.1 กรอบแนวคิดการป้องกันและควบคุมโรคของกระทรวงสาธารณสุข (สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่. 2552) ได้แก่ การใช้อุปกรณ์ป้องกันตน (Personal Protective Equipment, PPE)

1.2 กรอบแนวคิดเกณฑ์การศึกษาผลิตภัณฑ์รองเท้า โดยใช้ส่วนประกอบที่ทำหน้าที่ต่อเท้า 3 ส่วน (ไชนันต์ ไชยสอง. 2552 : 3) ได้แก่ ส่วนด้านบน (Upper), พื้นรองเท้าด้านใน (Insole) และพื้นรองเท้าด้านนอก (Outsole)

1.3 กรอบแนวคิดการศึกษารูปแบบของผลิตภัณฑ์ (ทรงวุฒิ เอกวุฒิจวงศา. 2557 : 142) ได้แก่ การศึกษาพฤติกรรมการใช้งานผลิตภัณฑ์ในลักษณะ Story board

2. กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออด ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิด ดังนี้

2.1 กรอบแนวคิดการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment : QFD) โดยใช้ปัจจัยการผลิตของผู้ใช้งานที่เป็นข้อมูล (มณฑลลี ศาสสนันท์. 2546) ได้แก่ ความต้องการของลูกค้า

2.2 กรอบแนวคิดหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมโดยทั่วไปจากทั้งหมดจำนวน 12 ด้าน (อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2549 : 10-12) ผู้วิจัยได้พิจารณามาใช้จำนวน 5 ด้าน ได้แก่ หน้าที่ใช้สอย (Function), ความสวยงาม (Aesthetic), วัสดุ (Material), กรรมวิธีการผลิต (Production) และมีลักษณะเฉพาะ (Personality)

3. กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออด ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิด ดังนี้

3.1 กรอบแนวคิดเกณฑ์การทดสอบวัสดุดิบ โดยตรวจสอบ/ทดสอบคุณสมบัติที่สำคัญทั้งหมด 9 คุณสมบัติ (บริษัท แอ็ดต้า ฟุตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด. 2555) ได้แก่ อัตราขยาย (Expansion Ratio), ความแข็งของเนื้อ (Hardness), ความต้านทานแรงดึง (Tensile Strength), การยืดออก (Elongation), การฉีกขาด (Tear Strength), การฉีกขาดของเนื้อชิ้นงาน (Split Tear Strength), การยุบตัว (Shrinkage), แรงอัด (Compression Set) และ Retention

3.2 กรอบแนวคิดเกณฑ์การตรวจสอบ/ทดสอบรองเท้าที่ใช้กระบวนการฉีดขึ้นรูป (Injection) โดยตรวจสอบ/ทดสอบรองเท้าตัวอย่างทั้งหมด 2 ด้าน (บริษัท แอ็ดต้า ฟุตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด. 2555) ได้แก่ ด้านขนาด (Dimension) และ ด้านการสวมใส่ (Wear test)

4. กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 4 เพื่อสอบถามระดับความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออด ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดมาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบรองเท้าจากทั้งหมดจำนวน 10 ด้าน (ไชนันต์ ไชยสอง. 2552 : 5-6) ผู้วิจัยได้พิจารณามาใช้จำนวน 4 ด้าน ได้แก่ ความต้องการตรงตามหน้าที่ใช้สอย (Function), ความสวยงามของรูปแบบ (Cosmetic), ความคงทนแข็งแรง (Solid) และความสบายในการสวมใส่ (Comfort)

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 กลุ่มที่ 1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อศึกษาข้อมูลการใช้งานรองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในหออคลอด

1.1.1 ประชากร ได้แก่ บุคลากรทางการแพทย์ในหออคลอดในโรงพยาบาลจังหวัดกรุงเทพมหานคร

1.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ตัวแทนบุคลากรทางการแพทย์ในหออคลอดในโรงพยาบาลลาดกระบัง เขต ลาดกระบัง จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 3 ท่าน โดยใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) (พรสนอง วงศ์สิงทอง. 2550 : 125)

1.2 กลุ่มที่ 2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในหออคลอด

1.2.1 ประชากร ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านวัสดุ และด้านกรรมวิธีการผลิต

1.2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ตัวแทนผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 1 ท่าน ด้านวัสดุ จำนวน 1 ท่าน และด้านกรรมวิธีการผลิต จำนวน 1 ท่าน รวมทั้งหมด 3 ท่าน โดยใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง

1.3 กลุ่มที่ 3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในหออคลอด

1.3.1 ประชากร ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยและทดสอบรองเท้า 1 หน่วยงาน

1.3.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ตัวแทนผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยและทดสอบรองเท้า จำนวน 3 ท่าน โดยใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง

1.4 กลุ่มที่ 4 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 4 เพื่อสอบถามระดับความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในหออคลอด

1.4.1 ประชากร ได้แก่ บุคลากรทางการแพทย์ในหออคลอด ในโรงพยาบาลจังหวัดกรุงเทพมหานคร

1.4.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ตัวแทนบุคลากรทางการแพทย์ในหออคลอดในโรงพยาบาลจังหวัด กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 ท่าน โดยใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบสัมภาษณ์ปลายเปิด ใช้การสัมภาษณ์แบบเจาะลึกรายบุคคล (Individual depth interview) แบบมีโครงสร้างคำถามปลายเปิด เรื่อง ข้อมูลการสวมใส่รองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในหออคลอด

2.2 แบบสอบถามความคิดเห็นด้านการออกแบบ เป็นการสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในหออคลอด ทำการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านวัสดุ และด้านกรรมวิธีการผลิต ทั้งหมด 3 ท่าน โดยใช้กรอบแนวคิดหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมด้านหน้าที่ใช้สอย ความสวยงาม วัสดุ กรรมวิธีการผลิต และมีลักษณะเฉพาะ

2.3 แบบประเมินประสิทธิภาพ เป็นการสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในหออคลอด ทำการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยและทดสอบรองเท้า จำนวน 3 ท่าน โดยใช้กรอบแนวคิดเกณฑ์การตรวจสอบ/ทดสอบรองเท้าที่ใช้กระบวนการฉีดขึ้นรูป (Injection) 2 ด้าน ได้แก่ ด้านขนาด และด้านการสวมใส่

2.4 แบบประเมินความพึงพอใจ เป็นการสอบถามประเมินความพึงพอใจของบุคลากรทางการแพทย์ในหออคลอดที่มีต่อรองเท้า ทำการประเมินโดยบุคลากรทางการแพทย์ในหออคลอด จำนวน 30 ท่าน โดยใช้กรอบแนวคิดมาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบรองเท้า ได้แก่ ความต้องการตรงตามหน้าที่ใช้สอย ความสวยงามของรูปแบบ ความคงทนแข็งแรง และความสบายในการสวมใส่

3. ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

3.1 ขั้นตอนการศึกษาข้อมูล ผู้วิจัยศึกษาข้อมูลการใช้งานรองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในหออคลอด โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสานจากการรวบรวมข้อมูลทั้งภาคสนาม (ปฐมภูมิ) เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสัมภาษณ์ปลายเปิด เรื่อง ข้อมูลการสวมใส่รองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในหออคลอด ประเมินโดยบุคลากรทางการแพทย์ในหออคลอด จำนวน 3 ท่าน โดยใช้กรอบแนวคิดการศึกษาผลิตภัณฑ์รองเท้า (ไซยันต์ ไชยสอง. 2552 : 3), ข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ทุติยภูมิ) โดยใช้กรอบแนวคิดของ (สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่. 2552) ได้แก่ การใช้อุปกรณ์ป้องกันตน และข้อมูลการศึกษา

รูปแบบของผลิตภัณฑ์จากพฤติกรรมการใช้งานลักษณะ Story board ของ (ทรงวุฒิ เอกวุฒิจวงศา. 2557 : 142) เพื่อนำแนวทางที่ได้มาใช้ในการออกแบบและพัฒนารองเท้า

3.2 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนา ผู้วิจัยได้สอบถามและประเมินความต้องการของบุคลากรทางการแพทย์ในหออคลอดที่มีต่อรองเท้าแล้วนำมาจัดแบ่งประเภทความต้องการ โดยศึกษาทฤษฎีการการแปลงหน้าที่ผลิตภัณฑ์เชิงคุณภาพให้เป็นแนวทางปฏิบัติ (QFD) ใช้กรอบแนวความคิดการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (มณฑล ศาสนนันท์. 2546) ซึ่งข้อมูลความต้องการดังกล่าวจะนำมาใช้เพื่อใช้ในการพัฒนารูปแบบรองเท้า จากนั้นผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการสเก็ตช์ภาพร่าง (Idea Sketch) จำนวน 30 แบบ และประยุกต์ใช้ตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์เข้ากับหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของ (อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2549 : 10-12) 5 ด้าน ได้แก่ ด้านความสวยงาม ด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านวัสดุ ด้านกรรมวิธีการผลิต และด้านมีลักษณะเฉพาะ เพื่อนำมาเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกรูปแบบรองเท้า โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านวัสดุ และด้านกรรมวิธีการผลิต เป็นเครื่องมือและประเมินรูปแบบรองเท้าโดยผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านวัสดุ และด้านกรรมวิธีการผลิต จำนวน 3 ท่าน เพื่อนำรูปแบบที่ได้ไปผลิตเป็นต้นแบบ

3.3 ขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพ การประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในหออคลอด เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในหออคลอด ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยและทดสอบรองเท้า จำนวน 3 ท่าน โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่

3.3.1 การตรวจสอบ/ทดสอบวัสดุสำหรับชนิดขึ้นรูปรองเท้า ใช้กรอบแนวคิดของ (บริษัท แอ็ดด้า ฟุตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด. 2555) เป็นเกณฑ์ในการประเมิน โดยการตรวจสอบ/ทดสอบคุณสมบัติที่สำคัญ 9 คุณสมบัติ ได้แก่ อัตราขยาย, ความแข็งของเนื้อ, ความต้านทานแรงดึง, การยืดออก, การฉีกขาด, การฉีกขาดของเนื้อขึ้นงาน, การยุบตัว, แรงอัด และ Retention

3.3.2 การตรวจสอบ/ทดสอบรองเท้าที่ใช้กระบวนการผลิตขึ้นรูป ใช้กรอบแนวคิดของ (บริษัท แอ็ดด้า ฟุตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด. 2555) เป็นเกณฑ์ในการประเมิน ได้แก่ ด้านการสวมใส่ และด้านขนาด

3.4 ขั้นตอนการประเมินความพึงพอใจ การประเมินระดับความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในหออคลอดที่ได้รับการออกแบบและพัฒนาแล้ว เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบประเมินความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในหออคลอดและรองเท้าที่ผลิตเป็นต้นแบบ ประเมินผลโดยบุคลากรทางการแพทย์ในหออคลอด จำนวน 30 ท่าน ใช้กรอบแนวคิดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์รองเท้าที่ดีที่สุดที่ผู้ใช้ต้องคำนึงถึงของ (ไชยันต์ ไชยสอง. 2552 : 5-6) เป็นเกณฑ์ในการประเมิน ได้แก่ ความต้องการตรงตามหน้าที่ใช้สอย ความสวยงามของรูปแบบ ความคงทน แข็งแรง และความสบายในการสวมใส่

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้งานรองเท้าบุคลากรทางการแพทย์ในหออคลอด

1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการใช้งานรองเท้า

รองเท้า เป็นอุปกรณ์ป้องกันตนซึ่งทำหน้าที่ป้องกันของเหลว เลือด หรือสารคัดหลั่งของคนไข้ กระเด็นเลอะเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในหออคลอดขณะปฏิบัติงาน รองเท้าที่สวมใส่เป็นแบบ Semi-sterile คือต้องสะอาดและเป็นรองเท้าที่ไม่สวมใส่ออกนอกหออคลอด พื้นบนของรองเท้าต้องรองรับสรีระเท้าของผู้ใส่ ไม่อ่อนหรือแข็งมากจนเกินไป และส่วนของสันรองเท้าต้องมีความสูงในระดับที่มากกว่าส่วนหน้าเท้า เพื่อลดอาการปวดเมื่อยเท้าเนื่องจากการยืนปฏิบัติงานเป็นเวลานาน การสวมใส่มีความกระชับ ใส่สบาย ถอดง่าย ไม่คับหรือหลวมจนเกินไป อีกทั้งยังต้องล้างหรือทำความสะอาดได้ง่าย ไม่ควรมีการประกอบหรือติดชิ้นส่วนอื่นในรองเท้ามากนัก เพราะอาจเป็นแหล่งสะสมของเชื้อโรคและอาจเป็นปัญหาในการล้างและทำความสะอาดได้ รองเท้าที่เหมาะสมควรตอบสนองความต้องการทางด้านการป้องกันการติดเชื้อจากการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งเข้าภายในเท้า ส่งเสริมการทำงานของบุคลากรทางการแพทย์ในหออคลอดให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น



ภาพ 1 รูปแบบรองเท้าที่บุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดใช้อยู่ในปัจจุบัน

1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

วัสดุที่นำมาทำรองเท้า คือ EVA เพราะมีความยืดหยุ่นและโค้งงอได้ดี มีน้ำหนักเบา ขึ้นรูปได้ง่าย มีความคงทนต่อ อุณหภูมิและสภาพแวดล้อมได้ดี ให้สีสดใส สามารถใช้ประโยชน์แทนยาง และพีวีซีได้ กรรมวิธีการผลิตรองเท้าใช้กระบวนการฉีด ขึ้นรูป (Injection) โดยใช้ไมลด์คลูมิเนียมในการทำต้นแบบแม่พิมพ์ ส่วนวัสดุที่นำมาทำพื้นล่างของรองเท้า คือ PVC เนื่องจากมี คุณสมบัติในการยึดเกาะกับพื้นที่ดี ลดความเสี่ยงในการลื่นเนื่องจากเหยียบของเหลวหรือสารคัดหลั่งของคนไข้ในขณะที่ปฏิบัติงาน ของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด กรรมวิธีการผลิตพื้นล่างของรองเท้าใช้กระบวนการฉีดขึ้นรูป

1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากพฤติกรรมการใช้งานรองเท้า (Story board)



ภาพ 2 พฤติกรรมการใช้งานรองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

จากภาพที่ 2 พบว่า รองเท้าเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สวมใส่เริ่มตั้งแต่บุคลากรทางการแพทย์เข้าปฏิบัติงานในห้องคลอด โดยทำการเปลี่ยนก่อนเข้าห้องคลอด ดังนั้นจึงเป็นรองเท้าที่ใช้เฉพาะในห้องคลอดเท่านั้น ไม่ใช้สวมใส่เพื่อเดินไปบริเวณอื่น เมื่อสวมใส่รองเท้าเรียบร้อยแล้วจึงสวมอุปกรณ์ป้องกันชนิดอื่น ๆ ได้แก่ สวมเสื้อคลุม, สวมหน้ากากป้องกัน, สวมแว่นตา (ถ้าใส่) สวมหมวกคลุมผม, และสวมถุงมือยาง ตามลำดับ เมื่อปฏิบัติงานในขณะที่ทำคลอดอาจมีของเหลว เลือด หรือสารคัดหลั่งของหญิงตั้งครรภ์กระเด็นลงบนเท้าหรือแม้กระทั่งอาจเกิดการลื่นเนื่องจากเหยียบเลือดหรือสารคัดหลั่ง เมื่อปฏิบัติงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนการถอดอุปกรณ์ป้องกันตน ได้แก่ ถอดถุงมือยาง, ถอดหมวกคลุมผม, ถอดแว่นตา (ถ้าใส่), ถอดเสื้อคลุม และถอดหน้ากากป้องกัน ตามลำดับ แล้วจึงถอดรองเท้าเก็บเพื่อรอการนำไปล้างทำความสะอาดในขั้นตอนต่อไป

2. ผลการวิเคราะห์การพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการสำรวจความต้องการของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดที่มีต่อรองเท้าโดยใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment : QFD)

ตาราง 1 ความต้องการของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดที่มีต่อรองเท้า

ความต้องการของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด	ค่าความสำคัญ (IMP)	ลำดับความสำคัญ	
ประสิทธิภาพ	ป้องกันเลือด ของเหลวหรือสารคัดหลั่งได้ 100 %	5.0	1
	ล้างหรือทำความสะอาดได้ง่าย แห้งเร็ว	5.0	1
	พื้นบนของรองเท้ารองรับกับสรีระเท้า	4.8	2
	พื้นล่างของรองเท้าไม่ลื่น	4.8	2
การใช้งาน	สวมใส่สบาย กระชับ	5.0	1
	สวมใส่ง่าย ถอดง่าย	4.2	5
	ไม่ปวดเมื่อยเท้า	4.4	3
	น้ำหนักเบา	5.0	1
ความงาม	รูปแบบมีความสวยงาม	4.3	4
	สีสันทนของรองเท้า	3.5	6

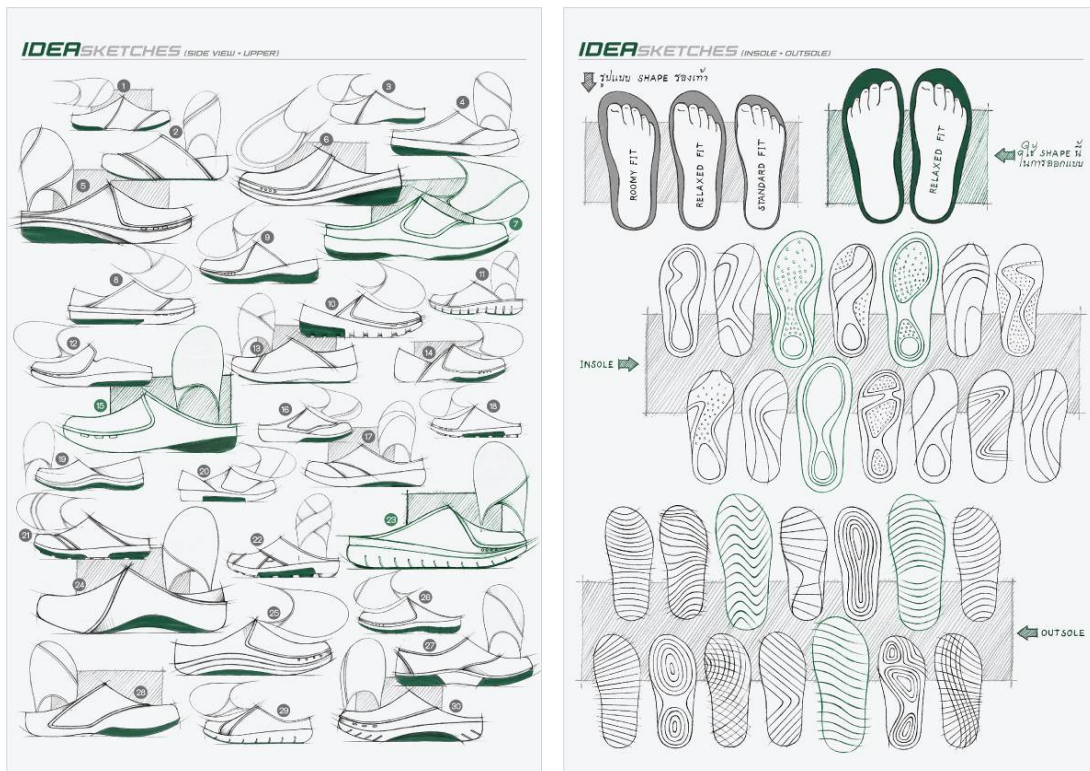
จากตารางที่ 1 พบว่า ลำดับความสำคัญของข้อมูลความต้องการของกลุ่มบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดที่มีต่อรองเท้ามากที่สุดคือ ป้องกันเลือด ของเหลวหรือสารคัดหลั่งได้ 100 % (IMP=5.0, ล้างหรือทำความสะอาดได้ง่าย แห้งเร็ว (IMP=5.0), สวมใส่สบาย (IMP=5.0) และน้ำหนักเบา (IMP=5.0) รองลงมาคือ พื้นบนของรองเท้ารองรับกับสรีระเท้า (IMP=4.8), พื้นล่างของรองเท้าไม่ลื่น (IMP=4.8) และลำดับสุดท้ายคือ สีสันทนของรองเท้า (IMP=3.5)

2.2 ผลการวิเคราะห์แรงบันดาลใจและแนวความคิดในการออกแบบ (Inspiration and Concept Design)

จากการศึกษาข้อมูลของแนวคิดในการออกแบบที่นำลักษณะรูปแบบการห่อผ้าเด็กมาเป็นแรงบันดาลใจในการออกแบบรองเท้า โดยใช้ในการเปรียบเทียบที่ว่า ผ้าที่ห่อหุ้มปกป้องเด็กในห้องคลอด ก็เปรียบเสมือนรองเท้าที่ช่วยป้องกันเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดเช่นกัน ซึ่งลักษณะรูปแบบหรือขั้นตอนการห่อผ้าเด็กดังกล่าวก็จะมีหลากหลายแบบแตกต่างกันออกไป แล้วนำลักษณะการห่อเหล่านั้นมาออกแบบ ตัดทอน เป็นรูปแบบของรองเท้าส่วนบน (Upper) ในเรื่องของสี ผู้วิจัยใช้สีขาวและสีเขียวเป็นสีหลักของรองเท้า เพราะทั้งสองสีนี้สร้างความรู้สึกที่แสดงออกถึงสุขภาพ ความเป็นธรรมชาติ และสดชื่น และน่าจะเป็นสีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับอุปกรณ์ในโรงพยาบาล



ภาพ 3 แนวความคิดและแรงบันดาลใจในการออกแบบรองเท้า



ภาพ 4 รูปแบบจากแนวความคิดในการออกแบบรองเท้าทั้งหมด 30 แบบ

2.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์

จากการสเก็ตภาพร่าง (Idea Sketch) จำนวน 30 แบบ ผู้วิจัยประยุกต์ใช้ตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์เข้ากับหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 5 ด้าน ได้แก่ ด้านความสวยงาม ด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านวัสดุ ด้านกรรมวิธีการผลิต และด้านมีลักษณะเฉพาะ เพื่อนำมาเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกรูปแบบรองเท้าและทำ Sketch design ผลการวิเคราะห์ พบว่า รูปแบบที่ 7, 15 และ 23 มีค่าคะแนนมากที่สุด (23 คะแนน) แล้วจึงนำทั้ง 3 รูปแบบนี้ มาทำ Sketch design ต่อไป



ภาพ 5 (ซ้าย) ตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์ (ขวา) Sketch design รูปแบบรองเท้าที่มีค่าคะแนนมากที่สุด 3 รูปแบบ

2.4 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านวัสดุ และด้านกรรมวิธีการผลิต ที่มีต่อการพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอสด

จากแบบ Sketch design รองเท้าทั้ง 3 รูปแบบ นำมาประเมินความคิดเห็นโดยผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านวัสดุ และด้านกรรมวิธีการผลิต เพื่อนำรูปแบบรองเท้าที่เหมาะสมที่สุดไปผลิตเป็นต้นแบบต่อไป

ตาราง 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านวัสดุ และด้านกรรมวิธีการผลิต ที่มีต่อรูปแบบรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอডทั้ง 3 รูปแบบ

เกณฑ์การพิจารณา	(N=3)					
	รูปแบบที่ 1		รูปแบบที่ 2		รูปแบบที่ 3	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
1. ด้านความสวยงาม						
1.1 รองเท้ามีความสวยงาม น่าสนใจ	4.67	0.58	4.00	0.00	4.33	0.58
1.2 รองเท้ามีสีสันทันเหมาะสมสอดคล้องกับผู้ใช้งาน	4.00	0.00	4.00	0.00	4.00	0.00
ค่าเฉลี่ย	4.34	0.29	4.00	0.00	4.17	0.29
2. ด้านหน้าที่ใช้สอย						
2.1 รองเท้าสามารถป้องกันของเหลวหรือสารคัดหลั่งได้	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00
2.2 รองเท้าล้างทำความสะอาดได้ง่าย แห้งเร็ว	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00
2.3 รองเท้าสามารถสวมใส่หรือถอดออกได้สะดวก	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00
2.4 รูปแบบรองเท้าออกแบบสอดคล้องกับพฤติกรรมใช้งาน	4.33	0.58	4.00	0.00	4.33	0.58
ค่าเฉลี่ย	4.83	0.15	4.75	0.00	4.83	0.15
3. ด้านวัสดุ						
3.1 วัสดุที่ใช้เหมาะสมสอดคล้องกับรูปแบบรองเท้า	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00
3.2 วัสดุที่ใช้เหมาะสมกับการล้างทำความสะอาด	4.67	0.58	4.67	0.58	4.67	0.58
3.3 วัสดุที่ใช้สามารถจัดหาได้ในประเทศ	4.33	0.58	4.33	0.58	4.33	0.58
3.4 วัสดุที่ใช้ไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองกับผู้ใช้งาน	4.00	0.00	4.00	0.00	4.00	0.00
ค่าเฉลี่ย	4.50	0.29	4.50	0.29	4.50	0.29
4. ด้านกรรมวิธีการผลิต						
4.1 ขั้นตอนในการผลิตไม่ยุ่งยากซับซ้อน	4.67	0.58	4.67	0.58	4.67	0.58
4.2 รองเท้าสามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00
4.3 การผลิตมีแบบและแม่พิมพ์สอดคล้องและง่ายต่อการผลิต	4.67	0.58	4.33	0.58	4.67	0.58
ค่าเฉลี่ย	4.78	0.39	4.67	0.29	4.78	0.39
5. ด้านลักษณะเฉพาะ						
5.1 รองเท้ามีลักษณะเฉพาะด้านการใช้งาน	4.67	0.58	4.00	0.00	4.33	0.58
5.2 รองเท้ามีลักษณะเฉพาะด้านรูปแบบ	4.00	0.00	4.00	0.00	4.00	0.00
ค่าเฉลี่ย	4.34	0.29	4.00	0.00	4.17	0.29
ค่าเฉลี่ยรวม	4.60	0.27	4.39	0.12	4.49	0.29
ระดับความเหมาะสม	มากที่สุด		มาก		มาก	

จากตารางที่ 2 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านวัสดุ และด้านกรรมวิธีการผลิต ที่มีต่อรูปแบบรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอডทั้ง 3 รูปแบบ พบว่า รองเท้ารูปแบบที่ 1 มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.27) รองลงมาคือ รูปแบบที่ 3 มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = 0.29) และอันดับสุดท้ายคือ รูปแบบที่ 2 มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.39$, S.D. = 0.12)



ภาพ 6 ต้นแบบรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

3. ผลการประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

3.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการตรวจสอบ/ทดสอบวัสดุหุ้มสำหรับฉีดขึ้นรูปรองเท้า

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการตรวจสอบ/ทดสอบวัสดุหุ้มสำหรับฉีดขึ้นรูปรองเท้า

ชนิดของวัสดุหุ้ม : 1KEV-048 : เม็ด EVA 26% เกรด 1326, MI = 3.0						
No.	คุณสมบัติที่สำคัญในการตรวจสอบ/ทดสอบ	หน่วย	SPEC		ค่าที่วัดได้	ผลการทดสอบ
			ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด		
1	อัตราขยาย	เท่า	1.610	1.620	1.620	ผ่าน
2	ความแข็งของเนื้อ	Shore E	47	53	53	ผ่าน
3	ความต้านทานแรงดึง	kgf /cm ²	15	-	24.53	ผ่าน
4	การยืดออก	%	160	-	172	ผ่าน
5	การฉีกขาด	kgf /cm	5	-	7.69	ผ่าน
6	การฉีกขาดของเนื้อขึ้นงาน	kgf /cm	1.3	-	2.58	ผ่าน
7	การยุบตัว	%	-	4	2.17	ผ่าน
8	แรงอัด	%	-	50	48.91	ผ่าน
9	Retention	%	50	-	51.09	ผ่าน

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการตรวจสอบ/ทดสอบวัตถุบัพสำหรับฉีดขึ้นรูปร่องเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดโดยผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยและทดสอบร่องเท้า พบว่า ผ่านเกณฑ์การตรวจสอบ/ทดสอบคุณสมบัติที่สำคัญทุกข้อ

3.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการตรวจสอบ/ทดสอบร่องเท้าที่ใช้กระบวนการฉีดขึ้นรูป
ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการตรวจสอบ/ทดสอบร่องเท้าที่ใช้กระบวนการฉีดขึ้นรูป

เกณฑ์การพิจารณา	N=3		ระดับความเหมาะสม
	\bar{X}	S.D.	
1. ด้านขนาดของร่องเท้า			
1.1 ขนาดความยาวของร่องเท้า (240.0 ± 2.0 mm.)	4.33	0.58	มาก
1.2 ขนาดความหนาของขอบร่องเท้า (4.5±0.5 mm.)	4.33	0.58	มาก
1.3 ขนาดความลึกของลายพื้นร่องเท้าด้านนอก (≥ 2.0 mm.)	4.33	0.58	มาก
1.4 อัตราการหดหรือขยายตัวของร่องเท้า (± 2.0 mm.)	4.33	0.58	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.33	0.58	มาก
2. ด้านการสวมใส่ร่องเท้า			
2.1 ร่องเท้าสวมใส่พอดีเท้า	4.33	0.58	มาก
2.2 รูปทรงของร่องเท้าเวลาสวมใส่ไม่บีบเคี้ยว	4.33	0.58	มาก
2.3 ร่องเท้าสวมใส่สบาย กระชับ	4.67	0.58	มากที่สุด
2.4 ความคล่องตัวเวลาสวมใส่ร่องเท้า	4.33	0.58	มาก
2.5 การทรงตัวเมื่อสวมใส่ร่องเท้าขณะยืน	5.00	0.00	มากที่สุด
2.6 พื้นร่องเท้าด้านในรองรับสรีระฝ่าเท้า	4.33	0.58	มาก
2.7 การยึดเกาะของพื้นร่องเท้าด้านนอกขณะเดิน	4.00	0.00	มาก
2.8 การสึกหรอของพื้นร่องเท้าด้านนอกขณะเดิน	4.33	0.58	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.42	0.44	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.38	0.51	มาก

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการตรวจสอบ/ทดสอบร่องเท้าที่ใช้กระบวนการฉีดขึ้นรูป (Injection) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยและทดสอบร่องเท้า พบว่า ค่าเฉลี่ยรวมในการตรวจสอบ/ทดสอบมีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.51) ซึ่งสามารถอธิบายในแต่ละด้านของผลตรวจสอบ/ทดสอบ พบว่า ด้านการสวมใส่ร่องเท้า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.42$, S.D. = 0.44) และด้านขนาดของร่องเท้า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.58)

4. ผลการประเมินความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

ตาราง 5 ผลการประเมินความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

เกณฑ์การพิจารณา	N=30		ระดับความเหมาะสม
	\bar{X}	S.D.	
1. ความต้องการตรงตามหน้าที่ใช้สอย			
1.1 รองเท้าสามารถป้องกันของเหลวหรือสารคัดหลั่งได้	4.82	0.42	มากที่สุด
1.2 รองเท้าล้างทำความสะอาดได้ง่าย แห้งเร็ว	4.84	0.37	มากที่สุด
1.3 รองเท้าสามารถสวมใส่หรือถอดออกได้สะดวก	4.78	0.41	มากที่สุด
1.4 รองเท้ามีน้ำหนักเบา	4.74	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.80	0.42	มากที่สุด
2. ความสวยงามของรูปแบบ			
2.1 รองเท้ามีความสวยงาม น่าสนใจ	4.57	0.65	มากที่สุด
2.2 รองเท้ามีสีสันเหมาะสมสอดคล้องกับผู้ใช้งาน	3.85	0.94	มาก
2.3 รูปแบบรองเท้ามีความสอดคล้องกับพฤติกรรมใช้งาน	4.32	0.73	มาก
2.4 รูปแบบรองเท้ามีเอกลักษณ์เฉพาะ	4.24	0.57	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.24	0.72	มาก
3. ความคงทน แข็งแรง			
3.1 ความนิ่มของรองเท้ามีความเหมาะสม	4.53	0.41	มากที่สุด
3.2 การประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ของรองเท้า มีความแข็งแรง	4.32	0.73	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.43	0.57	มาก
4. ความสบายในการสวมใส่			
4.1 รองเท้าสวมใส่พอดีเท้า	4.55	0.65	มากที่สุด
4.2 ความคล่องตัวเวลาสวมใส่รองเท้า	4.52	0.65	มากที่สุด
4.3 ขนาดสัดส่วนของรองเท้าเหมาะสมกับผู้ใช้งาน	4.34	0.82	มากที่สุด
4.4 พื้นรองเท้าด้านในรองรับสรีระฝ่าเท้า	4.23	0.69	มาก
4.5 รองเท้าสวมใส่สบาย กระชับ	4.74	0.51	มากที่สุด
4.6 ไม่ปวดเมื่อยเท้าในขณะใส่ปฏิบัติงาน	4.25	0.69	มากที่สุด
4.7 พื้นล่างของรองเท้าไม่ลื่น	3.85	0.94	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.35	0.71	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.44	0.63	มาก

จากตารางที่ 5 ผลการประเมินความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด พบว่า ค่าเฉลี่ยรวมในการประเมินความพึงพอใจมีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.63) ซึ่งสามารถอธิบายในแต่ละด้านของผลการประเมินความพึงพอใจ พบว่า ด้านความต้องการตรงตามหน้าที่ใช้สอย มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.42) รองลงมาคือ ด้านความคงทน แข็งแรง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.57) และอันดับสุดท้ายคือ ด้านความสวยงามของรูปแบบ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.24$, S.D. = 0.72)

อภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล การศึกษาและพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออด ผู้วิจัยได้นำมาอภิปรายผลโดยแบ่งเป็น 4 ส่วน ตามหัวข้อวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. อภิปรายผลการศึกษาข้อมูลการใช้งานรองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออด

รองเท้าเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สวมป้องกันเท้าไม่ให้สัมผัสกับน้ำและวัตถุอันตรายในขณะปฏิบัติงาน ซึ่งสอดคล้องกับ (สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่. 2552) โดยใช้สวมใส่เริ่มตั้งแต่บุคลากรทางการแพทย์เข้าปฏิบัติงานในห้องคลออด ทำการเปลี่ยนก่อนเข้าห้องคลออด รองเท้าที่สวมใส่เป็นแบบ Semi-sterile คือต้องสะอาดและเป็นรองเท้าที่ไม่สวมใส่ออกนอกห้องคลออด พื้นบนของรองเท้าต้องรองรับสรีระเท้าของผู้ใส่ ไม่อ่อนหรือแข็งมากจนเกินไป และส่วนของส้นรองเท้าต้องมีความสูงในระดับที่มากกว่าส่วนหน้าเท้า เพื่อลดอาการปวดเมื่อยเท้าเนื่องจากการยืนปฏิบัติงานเป็นเวลานาน การสวมใส่มีความกระชับ ใส่สบาย ถอดง่าย ไม่คับหรือหลวมจนเกินไป อีกทั้งยังต้องล้างหรือทำความสะอาดได้ง่าย ไม่ควรมีการประกอบหรือติดชิ้นส่วนอื่นในรองเท้ามากนัก เพราะอาจเป็นแหล่งสะสมของเชื้อโรคและอาจเป็นปัญหาในการล้างและทำความสะอาดได้ รองเท้าที่เหมาะสมควรตอบสนองความต้องการทางด้านป้องกันการติดเชื้อจากการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งเข้าภายในเท้า ส่งเสริมการทำงานของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออดให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

พฤติกรรมการใช้งานรองเท้า ใช้สวมใส่เริ่มตั้งแต่บุคลากรทางการแพทย์เข้าปฏิบัติงานในห้องคลออด โดยทำการเปลี่ยนก่อนเข้าห้องคลออด ดังนั้นจึงเป็นรองเท้าที่ใช้เฉพาะในห้องคลออดเท่านั้น ไม่ใช้สวมใส่เพื่อเดินไปบริเวณอื่น เมื่อสวมใส่รองเท้าเรียบร้อยแล้วจึงสวมอุปกรณ์ป้องกันชนิดอื่น ๆ ได้แก่ สวมเสื้อคลุม, สวมหน้ากากป้องกัน, สวมแว่นตา (ถ้าใส่), สวมหมวกคลุมผม และสวมถุงมือยาง ตามลำดับ เมื่อปฏิบัติงานในขณะทำคลอดอาจมีของเหลว เลือด หรือสารคัดหลั่งของหญิงตั้งครรภ์กระเด็นลงบนเท้าหรือแม้กระทั่งอาจเกิดการลื่นเนื่องจากเหยียบเลือดหรือสารคัดหลั่ง เมื่อปฏิบัติงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนการถอดอุปกรณ์ป้องกันตน ได้แก่ ถอดถุงมือยาง, ถอดหมวกคลุมผม, ถอดแว่นตา (ถ้าใส่), ถอดเสื้อคลุม และถอดหน้ากากป้องกันตามลำดับ แล้วจึงถอดรองเท้าเก็บเพื่อรอกำนำไปล้างทำความสะอาดในขั้นตอนต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับ (ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวศ. 2557 : 142) ที่อธิบายหลักการวิเคราะห์พฤติกรรมท่าทางว่าต้องนำเสนอในลักษณะเรื่องราวขั้นตอนการใช้งานเป็นลำดับขั้น โดยเรียงตั้งแต่การเริ่มเข้ามากระทบกับผลิตภัณฑ์ จนกระทั่งใช้งานผลิตภัณฑ์เสร็จสิ้น

วัสดุที่นำมาทำรองเท้า คือ EVA เพราะมีความยืดหยุ่นและโค้งงอได้ดี มีน้ำหนักเบา ขึ้นรูปได้ง่าย มีความคงทนต่ออุณหภูมิและสภาพแวดล้อมได้ดี ใ้สีสดใส สามารถใช้ประโยชน์แทนยาง และพีวีซีได้ กรรมวิธีการผลิตรองเท้าใช้กระบวนการฉีดขึ้นรูป (Injection) โดยใช้โมลด์อลูมิเนียมในการทำต้นแบบแม่พิมพ์ ส่วนวัสดุที่นำมาทำพื้นล่างของรองเท้า คือ PVC เนื่องจากมีคุณสมบัติในการยึดเกาะกับพื้นที่ดี ลดความเสี่ยงในการลื่นเนื่องจากเหยียบของเหลวหรือสารคัดหลั่งของคนที่อยู่ในขณะปฏิบัติงานของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออด กรรมวิธีการผลิตพื้นล่างของรองเท้าใช้กระบวนการฉีดขึ้นรูป

2. อภิปรายผลการพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออด

ผู้วิจัยได้สอบถามและประเมินความต้องการของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออดที่มีต่อรองเท้าแล้วนำมาจัดแบ่งประเภทความต้องการ โดยศึกษาทฤษฎีการการแปลงหน้าที่ผลิตภัณฑ์เชิงคุณภาพให้เป็นแนวทางปฏิบัติ (QFD) ซึ่งสอดคล้องกับ (มณฑล ศาสนนันท์. 2546) พบว่า ลำดับความสำคัญของข้อมูลความต้องการของกลุ่มบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออดที่มีต่อรองเท้ามากที่สุดคือ ป้องกันเลือด ของเหลวหรือสารคัดหลั่งได้ 100 % (IMP=5.0), ล้างหรือทำความสะอาดได้ง่าย แห้งเร็ว (IMP=5.0), สวมใส่สบาย (IMP=5.0) และน้ำหนักเบา (IMP=5.0) รองลงมาคือ พื้นบนของรองเท้ารองรับกับสรีระเท้า (IMP=4.8), พื้นล่างของรองเท้าไม่ลื่น (IMP=4.8) และลำดับสุดท้ายคือ สีสีนของรองเท้า (IMP=3.5) ซึ่งข้อมูลความต้องการดังกล่าวจะนำมาใช้เพื่อการพัฒนาแบบรองเท้า จากนั้นผู้วิจัยได้ออกแบบรองเท้าโดยใช้แนวคิดในการออกแบบที่นำลักษณะรูปแบบการห่อผ้าเด็กมาเป็นแรงบันดาลใจในการออกแบบรองเท้า ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการสเก็ตซ์ภาพร่าง (Idea Sketch) จำนวน 30 แบบ และประยุกต์ใช้ตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์เข้ากับหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ซึ่งสอดคล้องกับ (อุดมศักดิ์ สารบุตร. 2549 : 10-12) ได้แก่ ด้านความสวยงาม, ด้านหน้าที่ใช้สอย, ด้านวัสดุ, ด้านกรรมวิธีการผลิต และด้านมีลักษณะเฉพาะ มาวิเคราะห์เพื่อคัดเลือกรูปแบบรองเท้าที่เหมาะสมและมีค่าคะแนนมากที่สุด จำนวน 3 แบบ แล้วจึงนำรองเท้าทั้ง 3 รูปแบบนี้มาทำ Sketch design ประเมินความคิดเห็นโดยผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านวัสดุ และด้านกรรมวิธีการผลิต พบว่า รองเท้ารูปแบบที่ 1 มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.27) รองลงมาคือ รูปแบบที่ 3 มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = 0.29) และอันดับสุดท้ายคือ รูปแบบที่ 2 มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.39$, S.D. = 0.12) ซึ่งผู้วิจัยได้นำรองเท้ารูปแบบที่ 1 มาผลิตเป็นต้นแบบต่อไป

3. อภิปรายผลการประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

การวิเคราะห์ข้อมูลการตรวจสอบ/ทดสอบวัสดุสำหรับฉีดขึ้นรูปรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด โดยผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยและทดสอบรองเท้า พบว่า ผ่านเกณฑ์การตรวจสอบ/ทดสอบคุณสมบัติที่สำคัญทุกข้อ ซึ่งสอดคล้องกับ (บริษัท แอ็ดต้า ฟุตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด. 2555) ที่กำหนดคุณสมบัติที่สำคัญในการตรวจสอบ/ทดสอบวัสดุคือ ก่อนนำไปฉีดเป็นรองเท้าจริง โดยค่าที่วัดได้จำเป็นต้องผ่านเกณฑ์คุณสมบัติที่มีการตรวจสอบ/ทดสอบทุกข้อ ได้แก่ อัตราขยาย, ความแข็งของเนื้อ, ความต้านทานแรงดึง, การยืดออก, การฉีกขาด, การฉีกขาดของเนื้อชิ้นงาน, การยุบตัว, แรงอัด และ Retention เพื่อให้รองเท้าที่ผลิตขึ้นมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

การวิเคราะห์ข้อมูลการตรวจสอบ/ทดสอบรองเท้าที่ใช้กระบวนการฉีดขึ้นรูปสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด โดยผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยและทดสอบรองเท้า พบว่า ค่าเฉลี่ยรวมในการตรวจสอบ/ทดสอบมีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.51) ซึ่งสอดคล้องกับ (บริษัท แอ็ดต้า ฟุตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด. 2555) สามารถอธิบายได้ว่า ภายหลังจากที่ฉีดรองเท้าแล้วจำเป็นต้องมีการตรวจสอบด้านของขนาดรองเท้าเพื่อให้ได้มาตรฐานตามที่กำหนดไว้ รวมถึงด้านการสวมใส่เพื่อทดสอบความพอดี ความสบายในการสวมใส่รองเท้า

4. อภิปรายผลการประเมินระดับความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

การประเมินระดับความพึงพอใจรองเท้าโดยบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด จำนวน 30 คน พบว่า ด้านความต้องการตรงตามหน้าที่ใช้สอย มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.42) ด้านความสวยงามของรูปแบบ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.24$, S.D. = 0.72) ด้านความคงทน แข็งแรง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.57) และด้านความสบายในการสวมใส่ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.35$, S.D. = 0.17) ผลสรุปค่าเฉลี่ยรวมในการประเมินความพึงพอใจ มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.63) ซึ่งสอดคล้องกับ (ไชยันต์ ไชยสอง. 2552 : 5-6) ที่กล่าวไว้ว่า คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์รองเท้าที่ดีที่สุดที่ผู้ใช้ต้องคำนึงถึง ได้แก่ ความต้องการตรงตามหน้าที่ใช้สอย, ความสวยงามของรูปแบบ, ความคงทน แข็งแรง และความสบายในการสวมใส่

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

1.1 พื้นรองเท้านอกควรใช้วัสดุที่มีความกันลื่น เพื่อให้บุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.2 อาจลองเปลี่ยนวัสดุที่ใช้ผลิตเป็นชนิดอื่นและทำการวิเคราะห์ข้อดีข้อเสีย

1.3 รองเท้าที่ออกแบบควรมีหลากหลายขนาดเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้มีสรีระเท้าที่แตกต่างกัน

1.4 อาจมีการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของการนำซิลิโคนนาโนเทคโนโลยีมาใช้เป็นวัสดุผสม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการต้านเชื้อแบคทีเรีย

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 อาจเปลี่ยนจากสถานที่จากห้องคลอดเป็นห้องผ่าตัด เนื่องจากห้องผ่าตัดใช้ระยะเวลาในการสวมใส่รองเท้าขณะที่ยืนมากกว่า

2.2 สามารถนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องไปใช้พัฒนาเพิ่มเติมในส่วนของรองเท้าที่ใช้ในโรงพยาบาลโดยทั่วไป เช่น รองเท้าพยาบาลที่ใช้สำหรับเดินปฏิบัติงานในหอผู้ป่วย

เอกสารอ้างอิง

- ไชยันต์ ไชยสอง. (2552). **ความรู้พื้นฐานในการออกแบบรองเท้า**. กรุงเทพฯ : สมาคมรองเท้าไทย.
- ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา. (2557). **หลักการคิดวิเคราะห์เพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ พื้นฐานการคิดเชิงพัฒนาผลิตภัณฑ์**. กรุงเทพฯ : หจก. มีน เซอร์วิสเซ็พพลาย.
- บริษัท แอ็ดด้า ฟุตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด. (2555). **ความรู้พื้นฐานในการทำรองเท้า**. กรุงเทพฯ : ฝ่ายออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ บริษัท แอ็ดด้า ฟุตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด.
- พรสนอง วงศ์สิงห์ทอง. (2550). **วิธีวิทยาการวิจัยการออกแบบผลิตภัณฑ์**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มณฑลลี ศาสสนันท์. (2546). **การออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อการสร้างสรรค์นวัตกรรม และวิศวกรรมย้อนรอย**. กรุงเทพฯ : ดวงกลมสมัย จำกัด.
- สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่. (2552). **คู่มือการสวมใส่และถอดชุดป้องกันตนสำหรับผู้ปฏิบัติงานป้องกันและควบคุมโรคของกระทรวงสาธารณสุข**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์เกษตรกรแห่งประเทศไทย.
- สุคนธา วัฒนพงษ์. (2556). **ผลของกลยุทธ์หลายวิธีร่วมกันต่อการปฏิบัติการป้องกันและอุบัติการณ์ การสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งของพยาบาลห้องคลอด พย.ม., มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่**.
- อภิรัช อินทรางกูร ณ อยุธยา. (2554). **ความรู้เบื้องต้นการพยาบาลผดุงครรภ์**. เชียงใหม่ : คลองช่าง พรินต์ติ้ง.
- อมรพันธุ์ วิรัชชัย. (2551). อัตราเสี่ยงของบุคลากรในห้องคลอดต่อการสัมผัสเลือดและอุบัติเหตุจากของมีคมในการทำคลอดทางช่องคลอด ของโรงพยาบาลบาราคนราดูร. **วารสารวิชาการสาธารณสุข**, 7(2), 213-217.
- อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2549). **เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม**. กรุงเทพฯ : โอ.เอส. พรินต์ติ้ง เฮ้าส์.
- Hiransuthikul, N., Tanthitippong, A., & Jiamjarasrangsi, W. (2010). Occupational exposures among nurse and housekeeping personnel in King Chulalongkorn Memorial Hospital. **Journal Medicine Association Thai**, 89, 140-149.