

การศึกษาและพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

STUDY AND DEVELOP THE SHOES FOR MEDICAL PERSONNEL
IN LABOUR ROOM



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2561

KMITL-2018-ED-M-222-001

การศึกษาและพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

STUDY AND DEVELOP THE SHOES FOR MEDICAL PERSONNEL
IN LABOUR ROOM



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2561

KMITL-2018-ED-M-222-001

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STUDY AND DEVELOP THE SHOES FOR MEDICAL PERSONNEL
IN LABOUR ROOM



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION
IN INDUSTRIAL DESIGN TECHNOLOGY
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2018

KMITL-2018-ED-M-222-001

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2018

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาและพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
นักศึกษา	นายเสน่ห์ สำเภางเงิน
รหัสประจำตัว	57603168
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
พ.ศ.	2561
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิจวงศา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาข้อมูลการใช้งานรองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด 2) เพื่อพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด 3) เพื่อประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด 4) เพื่อประเมินระดับความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยมี 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดที่ใช้ในการศึกษาข้อมูลการใช้งาน จำนวน 3 ท่าน กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ด้านวัสดุ ด้านกรรมวิธีการผลิต จำนวน 3 ท่าน กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยทดสอบรองเท้า จำนวน 3 ท่าน และกลุ่มบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดที่ใช้ในการประเมินความพึงพอใจ จำนวน 30 ท่าน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ปลายเปิด แบบสอบถามความคิดเห็นด้านการออกแบบ แบบประเมินประสิทธิภาพ และแบบประเมินความพึงพอใจ มีวิธีดำเนินงานวิจัยโดยศึกษาข้อมูลการใช้งานรองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสานจากการรวบรวมข้อมูลทั้งปฐมภูมิและทุติยภูมิ มาวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้งานผลิตภัณฑ์ในลักษณะ Story board รวมถึงการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เดิมด้วย SWOT Analysis เพื่อนำผลวิเคราะห์มาเป็นแนวทางในการพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด โดยใช้เทคนิคการการแปลงหน้าที่ผลิตภัณฑ์เชิงคุณภาพให้เป็นแนวทางปฏิบัติ (Quality Function Deployment : QFD) และแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์กรรม (Theory of Inventive Problem Solving : TRIZ) จากนั้นใช้วิธีการสเก็ตซ์ภาพร่าง (Idea Sketch) จำนวน 30 แบบ โดยประยุกต์ใช้การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์เข้ากับหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกรูปแบบเพื่อผลิตเป็นต้นแบบรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด จากนั้นนำต้นแบบรองเท้าไปประเมินประสิทธิภาพ และประเมินความพึงพอใจ โดยใช้วิธีการทางสถิติ ได้แก่ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อวิเคราะห์และสรุปผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิจัย พบว่า รองเท้าที่บุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดใช้สวมใส่ในขณะที่ปฏิบัติงานมีความเสี่ยงที่เชื้อโรคจากของเหลว เลือด หรือสารคัดหลั่งของคนไข้มีโอกาสเข้าสู่เท้า เนื่องจากเป็นรองเท้าที่ไม่สามารถปกปิดหรือป้องกันเท้าได้ 100 % รองเท้าที่ใส่ในห้องคลอดควรเป็นแบบ Semi-sterile คือต้องสะอาดและเป็นรองเท้าที่ไม่สวมใส่ออกนอกห้องคลอด ผลการพัฒนา รองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.27) โดยใช้ลักษณะรูปแบบการห่อผ้าเด็กเป็นแรงบันดาลใจในการออกแบบ กรรมวิธีการผลิตใช้วิธีการหยอด โดยใช้วัสดุ EVA ชนิดพิเศษ เมื่อนำมาหยอดเป็นรองเท้าแล้วมีความแข็งต่างกัน 2 ระดับ (2 Density Technology) ผลการประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ผ่านเกณฑ์การตรวจหรือทดสอบคุณสมบัติที่สำคัญของวัสดุสำหรับหยอดขึ้นรูป รองเท้าทุกข้อ การตรวจสอบหรือทดสอบรองเท้าที่ใช้กระบวนการหยอดขึ้นรูปมีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.51) และผลการประเมินระดับความพึงพอใจรองเท้าโดยบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.63) โดยรองเท้าสามารถป้องกันเลือด ของเหลว หรือสารคัดหลั่งได้ 100 % ทำให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

Thesis Title	Study and Develop The Shoes for Medical Personnel in Labour Room
Student	Mr. Saneh Sompoangeon
Student ID.	57603168
Degree	Master of Industrial Education
Program	Technology of Industrial Product Design
Year	2018
Thesis Advisor	Associate Professor. Dr. Songwut Egwutvongsa
Thesis Co-Advisor	Associate Professor. Dr. Chaturong Louhapensang

ABSTRACT

This research has the objectives as this following: 1 .To study for the information in applying of the shoes for the medical personnel in the labour room 2. To develop for the shoes of the medical personnel in the labour room 3. To take assessment of the effectiveness for the shoes of the medical personnel in the labour room 4 . To take assessment of the satisfaction for the shoes of the medical personnel in the labour room. Besides, in this case it consists of 4 group samplings, such as the group of medical personnel in the labour room consisting of three medical employees to be tested for studying with the information for applying, the group of specialists or experts in designing, materials and manufacturing of methods consisting of three employees, the group of experts in researching with testing for the shoes consisting of three employees and the medical personnel in the labour room to be tested with the satisfaction assessment with totals of thirty employees. Therefore, in this case it has applied with the method for purposive selection. Then, the tools used in this research are the open ended interviewing, the opinion questionnaire in designing, the effectiveness assessment and the satisfaction assessment. With this case, it has applied the method in studying of information for applying the shoes of medical personnel in the labour room. With this case, it has applied with the mixed method research from gathering information for both of primary and secondary for making analysis of behaviors in applying for the story board products. Therefore, it is including with the analysis of the original products by using of SWOT Analysis prior to bring the results to be the guidelines of shoe development for the medical personnel in the labour room. In addition, it has

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 III
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

applied with the technique of the Quality Function Deployment: QFD and the Theory of Inventive Problem Solving: TRIZ using with the method of Idea Sketch for 30 patterns by applying of product designing analysis to comply with the industrial product designing. Consequently, it can be the standard for selecting of patterns to manufacture for the shoe models of the medical employees in the labour room. Finally, it has been brought to bring for the shoe models with taking the effectiveness assessment and taking the satisfaction assessment by using of statistical methods, such as Percentage, Means or (\bar{X}) and standard deviation or (S.D.) to make analysis and make the summary.

According to the result, it was found that the shoes to be worn by the medical employees at the labour room while they were working with standing consist of the risk of diseases from the fluid, the blood or the secretory from the patients. To have the chances for bringing into their feet. What's more, owing to the non-preventing to cover or protect their shoes with 100 percent the shoes to be worn at the deliveries should be as the pattern of Semi-sterile that is to be cleaned or being the ones without wearing outside of this location. Thus, according to the result of the shoe development for the medical personnel it was found with the most suitable level or ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.27) by applying of the characters to wrap the children clothes as being for the inspiration of designing. In this case, with the method of manufacturing it has applied with the dropping by using of the special material as EVA. After that, it would be seen for the two different levels of strength called as 2 Density Technology. Finally, according to the effectiveness assessment result for the medical personnel it had been passed to check or test with the significant properties of materials for dropping to be formed as the standard. Therefore, it had been found with the excellent level of suitability or ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.51), and with the assessment result of the shoe satisfaction taken assessment by the medical personnel in the labour room it had been found in the suitable level or ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.63) in order to preventing the shoes from collecting of blood, fluids or secretory with 100 percent until gaining with much effectiveness in working in increasing level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ก็ด้วยความอนุเคราะห์จาก รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และช่วยตรวจสอบแก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กิตติศักดิ์ อริยะเครือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธเนศ ภิรมย์การ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย เศษวิเศษ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ทั้ง 2 ท่าน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบ แก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ ในขั้นตอนสุดท้ายจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยมิตร แสงมงคล ที่ได้กรุณาช่วยเหลือให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ ของเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้ เพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพและมีความเหมาะสมต่อการ วิจัย ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ ทุกท่าน ที่ได้กรุณาแนะนำข้อมูล ให้ ความคิดเห็น คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ และให้ความร่วมมือในการวิจัยนี้เป็นอย่างดี และผู้วิจัย ขอขอบพระคุณบุคลากรทางการแพทย์ในหออคลอด ที่ให้ความร่วมมือในการเป็นกลุ่มตัวอย่าง ให้ ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลในการวิจัยนี้ได้เป็นอย่างดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน ด้วยความเคารพยิ่ง และขอมอบให้เป็นองค์ความรู้ เพื่อการต่อยอดงานวิจัยที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต ต่อไปแต่ผู้ที่สนใจ หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้วิจัยขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

เสน่ห์ สำเภาเงิน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 กรอบแนวความคิดในการวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.5 คำนิยามศัพท์.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 การสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด.....	9
2.2 การใช้อุปกรณ์ป้องกันตน.....	16
2.3 ทฤษฎีและหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์.....	33
2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับรองเท้า.....	42
2.5 การยศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเท้า.....	56
2.6 วัสดุและกรรมวิธีในการผลิตรองเท้า.....	73
2.7 ความพึงพอใจกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.....	86
2.8 เกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพรองเท้า.....	93
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	96
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	98
3.1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	98
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	100
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	101
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	103

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	104
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	105
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	107
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้งานรองเท้า.....	107
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนารองเท้า.....	111
4.3 ผลการวิเคราะห์การประเมินประสิทธิภาพรองเท้า.....	129
4.4 ผลการวิเคราะห์การประเมินความพึงพอใจรองเท้า.....	131
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	133
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	133
5.2 อภิปรายผล.....	137
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	141
บรรณานุกรม.....	142
ภาคผนวก.....	145
ภาคผนวก ก หนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย.....	146
ภาคผนวก ข หนังสือรับรองการตีพิมพ์บทความวิจัย.....	159
ภาคผนวก ค หนังสือขอบคุณจากศูนย์บริการสาธารณสุข.....	161
ภาคผนวก ง การหาคุณภาพของแบบประเมิน (IOC).....	163
ภาคผนวก จ แบบประเมินที่ใช้ในการวิจัย.....	179
ภาคผนวก ฉ ภาพถ่ายการเก็บข้อมูลในการวิจัย.....	195
ภาคผนวก ช ภาพแสดงแบบเพื่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม.....	198
ภาคผนวก ซ ภาพขั้นตอนการผลิตรองเท้า.....	201
ภาคผนวก ฅ ค่าใช้จ่ายในการสั่งแม่พิมพ์ และค่าต้นทุนในการผลิต.....	204
ภาคผนวก ฎ ประวัติผู้เขียน.....	207

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย.....	104
3.2 คุณสมบัติที่สำคัญในการตรวจสอบหรือทดสอบวัตถุบ.....	105
4.1 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญ.....	122
4.2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมของความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิผู้เชี่ยวชาญ.....	126
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการตรวจสอบหรือทดสอบวัตถุบสำหรับหยอดขึ้นรูป.....	129
4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการตรวจสอบหรือทดสอบรองเท้าที่ใช้กระบวนการหยอดขึ้นรูป.....	130
4.5 ผลการประเมินความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด.....	131



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ตัวอย่างรหัสขนาดหน้ากากที่แสดงไว้บนตัวหน้ากาก.....	18
2.2 การแบ่งประเภทของอุปกรณ์ป้องกันตน.....	18
2.3 (ซ้าย) แวนตาปิดข้าง (ขวา) กระบังป้องกันใบหน้า.....	19
2.4 ผ้าคาดปิดจมูกปิดปาก (หน้ากากอนามัย).....	21
2.5 หน้ากากกรองอนุภาคใช้แล้วทิ้ง.....	22
2.6 รหัส N95 ที่ปรากฏบนตัวเครื่องกรองอนุภาคใช้แล้วทิ้ง.....	22
2.7 เครื่องกรองอากาศรูปทรงต่าง ๆ.....	23
2.8 เครื่องกรองอากาศที่จัดส่งอากาศให้.....	24
2.9 (A) และ (B) เสื้อผ้าป้องกันทำด้วยวัสดุสังเคราะห์ (C) ทำด้วยผ้า.....	25
2.10 (A) หมวกคลุมผม (B) เสื้อผ้าป้องกันที่มีผ้าคลุมศีรษะ.....	25
2.11 ถุงมือป้องกันชนิดใช้แล้วทิ้งทำด้วยยางธรรมชาติ.....	26
2.12 รองเท้าป้องกันสารเคมี และรองเท้าป้องกันน้ำ.....	27
2.13 อุปกรณ์ที่ต้องจัดเตรียมไว้สำหรับการรักษา ป้องกัน และควบคุมโรคติดต่อทั่วไป.....	31
2.14 อุปกรณ์ที่ต้องจัดเตรียมไว้สำหรับการรักษา ป้องกัน และควบคุมโรคติดต่อทั่วไป(ต่อ).....	32
2.15 บ้านคุณภาพ (House of quality).....	34
2.16 ระบบการผลิต.....	37
2.17 ส่วนประกอบที่ทำหน้าที่ต่อเท้า.....	47
2.18 การเรียกชื่อส่วนต่าง ๆ รองเท้า.....	48
2.19 ตารางมาตรฐานขนาดรองเท้า.....	51
2.20 Length allowance.....	53
2.21 การวัดหุ่นรองเท้าในจุดต่าง ๆ.....	55
2.22 การเลือกรองเท้าให้เหมาะสมกับลักษณะของอุ้งเท้า.....	56
2.23 โครงสร้างกระดูกเท้าและการแบ่งส่วนเท้า.....	58
2.24 โครงสร้างกระดูกเท้าด้านในและด้านนอก.....	58
2.25 กล้ามเนื้อเท้า.....	59
2.26 กระดูกส่วนเท้าหลัก 3 ส่วน.....	60
2.27 ลักษณะของเท้าประเภทต่าง ๆ.....	61
2.28 การเคลื่อนไหวของเท้าในลักษณะต่าง ๆ.....	63

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.29 รายละเอียดสำหรับการวัดขนาดเท้าในสัดส่วนต่าง ๆ.....	66
2.30 รายละเอียดสำหรับการวัดขนาดเท้าในสัดส่วนต่าง ๆ (ต่อ).....	67
2.31 รายละเอียดสำหรับการวัดขนาดเท้าในสัดส่วนต่าง ๆ (ต่อ).....	68
2.32 รายละเอียดสำหรับการวัดขนาดเท้าในสัดส่วนต่าง ๆ (ต่อ).....	69
2.33 รายละเอียดสำหรับการวัดขนาดเท้าในสัดส่วนต่าง ๆ (ต่อ).....	70
2.34 รายละเอียดสำหรับการวัดขนาดเท้าในสัดส่วนต่าง ๆ (ต่อ).....	71
2.35 รายละเอียดสำหรับการวัดขนาดเท้าในสัดส่วนต่าง ๆ (ต่อ).....	72
2.36 ความแตกต่างระหว่างเทอร์โมเซตติ้งกับเทอร์โมพลาสติก.....	76
2.37 ประเภทของพลาสติกที่สำคัญและใช้กันอยู่ทั่วไป.....	77
2.38 ปริมาณของสารไวไฟลอะซีเตตในโมเลกุลที่มีผลกระทบต่ออีวีเอ.....	78
2.39 ความแตกต่างระหว่างการผลิตด้วยระบบฉีดและระบบหยอด.....	84
2.40 ตัวอย่างรองเท้าที่ผลิตด้วยระบบฉีด.....	84
2.41 ตัวอย่างรองเท้าที่ผลิตด้วยระบบหยอด.....	84
2.42 ขั้นตอนกระบวนการผลิตรองเท้า.....	85
2.43 แผนผังการต่อเนื่องทางข้อเสนอแนะผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์.....	89
2.44 ประเภทข้อมูลที่น่ามาใช้ในการสร้างความพึงพอใจ.....	89
2.45 แผนผังการต่อเนื่องของข้อประเมินความพอใจกับการประยุกต์ใช้.....	90
2.46 เปรียบเทียบแบบจำลองความพึงพอใจอันเนื่องมาจากความต้องการผู้ใช้งาน.....	92
2.47 คุณสมบัติที่สำคัญการทดสอบวัสดุ.....	93
2.48 เครื่องมือวัดความแข็งของวัสดุ.....	93
2.49 เครื่องมือวัดแรงดึง การยืดออก และการฉีกขาดของวัสดุ.....	94
2.50 เครื่องมือวัดความยืดหยุ่นหรือความอ่อนตัวของรองเท้า (Flexible).....	94
2.51 ตัวอย่างการตรวจสอบ/ทดสอบรองเท้าที่ใช้กระบวนการหยอดขึ้นรูป.....	95
3.1 ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย.....	106
4.1 พฤติกรรมการใช้งานรองเท้า (Story board).....	108
4.2 ข้อมูลจากผลิตภัณฑ์รองเท้าเดิม (SWOT).....	109
4.3 ข้อมูลจากผลิตภัณฑ์รองเท้าเดิม (SWOT) (ต่อ).....	110
4.4 สรุปข้อมูลความต้องการของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อรองเท้า.....	111

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.5 เมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์.....	112
4.6 สรุปความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง และข้อกำหนดทางเทคนิค.....	113
4.7 เมทริกซ์ความขัดแย้งทางเทคนิค.....	114
4.8 การวิเคราะห์แรงบันดาลใจ (Inspiration).....	115
4.9 รูปแบบแนวคิดในการออกแบบ (Idea sketch).....	116
4.10 รูปแบบแนวคิดในการออกแบบ (ต่อ).....	117
4.11 ตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์.....	118
4.12 Sketch design 01.....	119
4.13 Sketch design 02.....	120
4.14 Sketch design 03.....	121
4.15 ต้นแบบร่องเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด.....	127
4.16 รายละเอียดร่องเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด.....	128

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรงพยาบาลเป็นสถานที่ให้บริการด้านสุขภาพที่ประกอบด้วยหลาย ๆ หน่วยงาน แต่ละหน่วยงานจะมีลักษณะงาน หน้าที่ความรับผิดชอบ และสภาพแวดล้อมการทำงานที่หลากหลายแตกต่างกันไป นอกจากนี้ยังมีสิ่งคุกคามต่อสุขภาพที่ไม่เหมือนกันทั้งทางด้านกายภาพ เคมี ชีวภาพ สังคม จิตใจ และท่าทางในการทำงาน ความแตกต่างดังกล่าวอาจส่งผลให้บุคลากรที่ทำงานในโรงพยาบาลของแต่ละหน่วยงานมีความเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพที่ไม่เหมือนกัน (สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม. 2551) ในห้องคลอดก็เช่นกัน ห้องคลอดเป็นหน่วยงานที่ให้บริการหญิงตั้งครรภ์ตั้งแต่ระยะรอคลอด คลอด และหลังคลอด เป็นการบริการทั้งมารดาและทารก (อภิรัช อินทรางกูร ณ อยุธยา. 2554) ซึ่งห้องคลอดเป็นหน่วยงานหนึ่งที่มีความเสี่ยงสูงต่อการแพร่กระจายเชื้อทางเลือดและสารคัดหลั่ง จากกิจกรรมการพยาบาลต่าง ๆ ตั้งแต่การตรวจภายใน การเจาะถุงน้ำคร่ำ การทำคลอด การตัดและซ่อมแซมแผลฝีเย็บ การให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ การฉีดยา การดูแลทารกแรกเกิด ตลอดจนถึงดูแลมารดาและทารกหลังคลอด อีกทั้งในภาวะเร่งด่วนฉุกเฉิน เช่น ขณะทำคลอดหรือช่วยคลอด นอกจากนี้หญิงตั้งครรภ์ที่มาคลอดบางรายไม่ได้รับการฝากครรภ์และมีเชื้อที่สามารถแพร่กระจายเชื้อทางเลือดและสารคัดหลั่งอยู่ในร่างกาย 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) การศึกษาของ นรินทร์ หิรัญสุทธิกุล และคณะ เรื่องการสร้างภูมิคุ้มกันเชื้อไวรัสของบุคลากรสุขภาพ หลังการได้รับยาป้องกันในการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ พ.ศ. 2547 พบว่าห้องคลอดเป็นหน่วยงานที่บุคลากรมีการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่ง ร้อยละ 3.2 ของบุคลากรสุขภาพทั้งหมด (Hiransuthikul, et. al. 2011 : 344-349) และจากการศึกษาอัตราเสี่ยงของบุคลากรในห้องคลอดต่อการสัมผัสเลือดในการทำคลอดทางช่องคลอดของโรงพยาบาล บำราศนราทร พบว่าอัตราการสัมผัสเลือดร้อยละ 9.3 จากการเกิดอุบัติเหตุทั้งหมด (อมรพันธุ์ วิรัชชัย และคณะ. 2551 : 213-217)

ผลกระทบที่อาจได้รับจากการติดเชื้อขณะการปฏิบัติงานจากการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่ง ในด้านผลกระทบต่อตนเองนั้น การได้รับเชื้อจากการปฏิบัติงานและต้องได้รับยาต้านไวรัสเพื่อป้องกันหรือรักษาการติดเชื้อไวรัสเอชไอวี อาจเกิดผลข้างเคียงที่รุนแรง เช่น คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ถ่ายเหลว ปวดศีรษะ ซึมเศร้า เหนื่อยล้า ปวดกล้ามเนื้อ ผื่นบริเวณผิวหนัง และอาจเกิดภาวะเครียด วิตกกังวล นอนไม่หลับ เนื่องจากกลัวการติดเชื้อ ในด้านผลกระทบต่อครอบครัว เช่น บางรายเกิดหย่าร้างเนื่องจากไม่กล้าที่จะมีเพศสัมพันธ์ ทำให้คู่สมรสเข้าใจผิด และผลกระทบต่อโรงพยาบาล พบว่าโรงพยาบาลต้องเสียค่าใช้จ่ายในการให้คำปรึกษา และค่าตรวจวินิจฉัยเพื่อหาเชื้อไวรัสตับอักเสบบี ไวรัสตับอักเสบบี และไวรัสเอชไอวี และทั้งนี้โรงพยาบาลต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายของบุคลากรที่ติดเชื้อโดยเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบี ไวรัสตับอักเสบบี และเอชไอวี ประมาณ 9-42 คนต่อบุคลากรหนึ่งล้านคนต่อปี บุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดจึงต้องมีแนวทางในการปฏิบัติที่ถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งในการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อในโรงพยาบาลโดยทั่วไปใช้หลักการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อแบบมาตรฐานโดยศูนย์ควบคุมและป้องกันโรค (Centers for Disease Control and Prevention, CDC) ประเทศสหรัฐอเมริกา แนะนำให้มีการปฏิบัติ 10 ประการ ได้แก่ 1) การทำความสะอาดมือ 2) การใช้อุปกรณ์ป้องกันตน 3) สุขาภิบาลระบบทางเดินหายใจ 4) การจัดสถานที่ให้ผู้ป่วย/การแยกผู้ป่วย 5) การจัดการอุปกรณ์ที่ใช้กับผู้ป่วย 6) การควบคุมสิ่งแวดล้อม 7) การจัดการผ้าเปื้อน 8) การฉีดยาที่ปลอดภัย 9) การควบคุมการติดเชื้อในหัตถการการเจาะน้ำไขสันหลัง 10) ความปลอดภัยของบุคลากร (สุคนธา วัฒนพงษ์. 2556 : 9-15)

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

จากการสอบถามข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้งานรองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในแผนกห้องคลอด พบว่า รองเท้าที่บุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดส่วนใหญ่สวมใส่ขณะยืนทำคลอด มีทั้งแบบรองเท้าบูท ซึ่งมีข้อเสียคือใส่ลำบาก เสียเวลาในการใส่ อีกทั้งเวลาใส่แล้วเคลื่อนไหวค่อนข้างลำบาก อีกประเภทเป็นรองเท้าที่ซื้อตามท้องตลาดทั่วไปคือรองเท้าแบบสวมธรรมดา และแบบสวมหัวปิดแต่มีรูระบายอากาศด้านบน ซึ่งในขณะที่ทำคลอดอาจมีของเหลว เลือด หรือสารคัดหลั่งของหญิงตั้งครรภ์กระเด็นลงบนเท้า รองเท้าประเภทนี้จึงไม่เหมาะเท่าที่ควร อีกทั้งพื้นล่างของรองเท้ายังต้องไม่ลื่น เนื่องจากเหยียบของเหลว เลือด หรือสารคัดหลั่งของหญิงตั้งครรภ์ การเลือกใช้วัสดุเมื่อนำมาผลิตเป็นรองเท้าแล้วต้องมีน้ำหนักเบา ไม่อ่อนนุ่มหรือแข็งมากเกินไป สามารถรองรับน้ำหนักตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในขณะที่ยีนได้ดี อีกทั้งยังต้องสามารถล้างและทำความสะอาดได้ง่าย แห้งเร็ว เพื่อลดการสะสมของเชื้อโรค ในด้านการผลิตรูปแบบของรองเท้าควรขึ้นรูปเป็นชั้นเดียว ไม่ควรมีการประกอบชิ้นส่วนอื่นมากนัก เพราะอาจเป็นแหล่งสะสมของเชื้อโรค ซึ่งอาจเป็นปัญหาในการล้างและทำความสะอาดได้

จากความเป็นมาและปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล และมีความสนใจที่จะศึกษาและพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอสด เพื่อป้องกันการติดเชื้อจากการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งเข้าภายในเท้า ส่งเสริมการทำงานของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอสดให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาข้อมูลการใช้งานรองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอสด
- 1.2.2 เพื่อพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอสด
- 1.2.3 เพื่อประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอสด
- 1.2.4 เพื่อประเมินระดับความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอสด

1.3 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

ในการศึกษาและพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอสด ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1.3.1 กรอบแนวความคิดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อศึกษาข้อมูลการใช้งานรองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอสด ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิด ดังนี้

1. กรอบแนวความคิดการป้องกันควบคุมโรคของกระทรวงสาธารณสุข (สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่. 2552) ได้แก่ การใช้อุปกรณ์ป้องกันตน (Personal Protective Equipment, PPE)
 2. กรอบแนวคิดเกณฑ์การศึกษาผลิตภัณฑ์รองเท้า โดยใช้ส่วนประกอบที่ทำหน้าที่ต่อเท้า 3 ส่วน (ไซยนต์ ไซยสอง. 2552 : 3) ได้แก่
 - 2.1 ส่วนด้านบน (Upper)
 - 2.2 พื้นรองเท้าด้านใน (Insole)
 - 2.3 พื้นรองเท้าด้านนอก (Outsole)
 3. กรอบแนวความคิดการศึกษารูปแบบของผลิตภัณฑ์ (ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา. 2557 : 119-143)
 - 3.1 การศึกษาพฤติกรรมการใช้งานผลิตภัณฑ์ในลักษณะ Story board
 - 3.2 การศึกษาผลิตภัณฑ์เดิมโดย SWOT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.2 กรอบแนวความคิดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิด ดังนี้

1. กรอบแนวความคิดการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment : QFD) โดยใช้ปัจจัยการผลิตของผู้ใช้งานที่เป็นข้อมูล (มณฑลีส ศาสนันนท. 2546)

- 1.1 ความต้องการของลูกค้า
- 1.2 ส่วนวางแผน
- 1.3 คุณลักษณะทางคุณภาพ
- 1.4 ความสัมพันธ์
- 1.5 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะทางคุณภาพ
- 1.6 ส่วนเทคนิค

2. กรอบแนวความคิดทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์กรรม (Theory of Inventive Problem Solving : TRIZ) (ไตรสทิธิ เบญจบุญยสิทธิ และคณะ. 2550) ได้แก่

- 2.1 ความขัดแย้งทางเทคนิค
- 2.2 หลักการประดิษฐ์คิดค้น

3. กรอบแนวคิดหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมโดยทั่วไปจากทั้งหมดจำนวน 12 ด้าน (อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2549 : 10-12) ผู้วิจัยได้พิจารณาใช้จำนวน 5 ด้าน ได้แก่

- 3.1 หน้าที่ใช้สอย (Function)
- 3.2 ความสวยงาม (Aesthetic)
- 3.3 วัสดุ (Material)
- 3.4 กรรมวิธีการผลิต (Production)
- 3.5 มีลักษณะเฉพาะ (Personality)

1.3.3 กรอบแนวความคิดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิด ดังนี้

1. กรอบแนวคิดเกณฑ์การทดสอบวัสดุดิบ โดยตรวจสอบหรือทดสอบคุณสมบัติที่สำคัญทั้งหมด 9 คุณสมบัติ (บริษัท แอ็ดด้า ฟุตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด. 2555) ได้แก่

- 1.1 อัตราขยาย (Expansion Ratio)
- 1.2 ความแข็งของเนื้อ (Hardness)
- 1.3 ความต้านทานแรงดึง (Tensile Strength)
- 1.4 การยืดออก (Elongation)
- 1.5 การฉีกขาด (Tear Strength)
- 1.6 การฉีกขาดของเนื้อชั้นงาน (Split Tear Strength)
- 1.7 การยุบตัว (Shrinkage)

1.8 แรงอัด (Compression Set)

1.9 Retention

2. กรอบแนวคิดเกณฑ์การตรวจสอบหรือทดสอบรองเท้าที่ใช้กระบวนการขึ้นรูปด้วยการหยอด โดยตรวจสอบหรือทดสอบรองเท้าตัวอย่างทั้งหมด 2 ด้าน (บริษัท แอ็ดด้า ฟุตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด. 2555) ได้แก่

2.1 ด้านขนาด (Dimension)

2.2 ด้านการสวมใส่ (Wear test)

1.3.4 กรอบแนวความคิดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 4 เพื่อสอบถามระดับความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดมาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบรองเท้าจากทั้งหมดจำนวน 10 ด้าน (ไซยนต์ ไชยสอง. 2552 : 5-6) ผู้วิจัยได้พิจารณามาใช้จำนวน 4 ด้าน ได้แก่

1. ความต้องการตรงตามหน้าที่ใช้สอย (Function)
2. ความสวยงามของรูปแบบ (Cosmetic)
3. ความคงทนแข็งแรง (Solid)
4. ความสบายในการสวมใส่ (Comfort)

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาและพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methodology) ซึ่งรวมระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ทำการศึกษวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสาร รวมถึงเก็บข้อมูลทางภาคสนามในการศึกษาแนวทางการออกแบบและพัฒนา และใช้ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ในการเก็บข้อมูลและวัดตัวแปรเป็นค่าร้อยละระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ ในการวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัย ดังนี้

1.4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาทฤษฎีด้านเอกสาร ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาและพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ให้เหมาะสมตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยมีข้อมูลที่ทำการศึกษาดังต่อไปนี้

1. การสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
2. การใช้อุปกรณ์ป้องกันตน
3. ทฤษฎีและหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์
4. ข้อมูลเกี่ยวกับรองเท้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การยศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเท้า
6. วัสดุและกรรมวิธีในการผลิตรองเท้า
7. ความพึงพอใจกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
8. เกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพรองเท้า
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.4.2 ขอบเขตด้านพื้นที่

ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดพื้นที่ในการศึกษาข้อมูล ดังนี้

1. พื้นที่ในการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการใช้งานรองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ได้แก่ โรงพยาบาลลาดกระบัง เขตลาดกระบัง จังหวัดกรุงเทพมหานคร
2. พื้นที่ในการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบ, วัสดุ และกรรมวิธีการผลิตรองเท้า ได้แก่ บริษัท แอ็ดด้า ฟุตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด
3. พื้นที่ในการประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ได้แก่ บริษัท แอ็ดด้า ฟุตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด
4. พื้นที่ในการประเมินระดับความพึงพอใจของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดที่มีต่อรองเท้า ได้แก่ โรงพยาบาลในจังหวัดกรุงเทพมหานคร

1.4.3 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม ตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. กลุ่มที่ 1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อศึกษาข้อมูลการใช้งานรองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
 - 1.1 ประชากร ได้แก่ บุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ในโรงพยาบาลจังหวัดกรุงเทพมหานคร
 - 1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ตัวแทนบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ในโรงพยาบาลลาดกระบัง เขตลาดกระบัง จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 3 ท่าน โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) (พรสนอง วงศ์สิงทอง. 2550 : 125)
2. กลุ่มที่ 2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
 - 2.1 ประชากร ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้านวัสดุ และด้านกรรมวิธีการผลิต
 - 2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ตัวแทนผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 1 ท่าน ด้านวัสดุ จำนวน 1 ท่าน และด้านกรรมวิธีการผลิต จำนวน 1 ท่าน รวมทั้งหมด 3 ท่าน โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กลุ่มที่ 3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออด

3.1 ประชากร ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยและทดสอบรองเท้า 1 หน่วยงาน

3.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ตัวแทนผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยและทดสอบรองเท้า จำนวน 3 ท่าน โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

4. กลุ่มที่ 4 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 4 เพื่อสอบถามระดับความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออด

4.1 ประชากร ได้แก่ บุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออด ในโรงพยาบาลจังหวัดกรุงเทพมหานคร

4.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ตัวแทนบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออดในโรงพยาบาลจังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 30 ท่าน โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

1.4.4 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษาและพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออด ผู้วิจัยได้กำหนดตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. ตัวแปรต้น คือ รองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออดที่พัฒนาใหม่
2. ตัวแปรตาม คือ ระดับความพึงพอใจของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออดที่มีต่อรองเท้าที่ใช้สวมใส่ในห้องคลออด

1.5 คำนิยามศัพท์

1.5.1 การศึกษา หมายถึง การแสวงหาความรู้เกี่ยวกับรองเท้าที่บุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออดใช้สวมใส่ขณะทำคลออด ตลอดจนการเสาะแสวงหาในสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์แก่งานวิจัย

1.5.2 การพัฒนา หมายถึง การแก้ไข ปรับปรุง พัฒนารูปแบบ วัสดุ หรือกรรมวิธีการผลิตรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออดให้ดียิ่งขึ้น

1.5.3 รองเท้า หมายถึง อุปกรณ์ป้องกันตนที่บุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออดใช้สวมใส่ขณะยืนทำคลออดหญิงตั้งครรภ์

1.5.4 บุคลากรทางการแพทย์ หมายถึง แพทย์ พยาบาล และผู้ช่วยพยาบาล

1.5.5 ห้องคลออด หมายถึง ห้องที่แพทย์และพยาบาลใช้ในการทำคลออดหญิงตั้งครรภ์

1.5.6 ความพึงพอใจ หมายถึง ความชื่นชอบที่แสดงออกมาด้วยความคิดเห็นของบุคลากรทางการแพทย์ในหัตถ์คลอด ที่มีต่อรองเท้าที่ได้รับการพัฒนา

1.5.7 ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องของรองเท้าโดยเฉพาะ หรือมีระยะเวลาในการทำงานด้านรองเท้าจนมีความรู้อย่างลึกซึ้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาและพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวความคิด ทฤษฎี ในภาคด้านเอกสารตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยการจำแนกข้อมูลและนำมาสังเคราะห์ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ให้เหมาะสมตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 การสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

ห้องคลอดเป็นหน่วยงานที่ให้บริการหญิงตั้งครรภ์ตั้งแต่ระยะรอคลอด คลอด และหลังคลอด เป็นการบริการทั้งมารดาและทารก การคลอดหมายถึงกระบวนการที่เกิดขึ้นเป็นลำดับขั้นตอนเพื่อขับทารก รก เยื่อหุ้มรก และน้ำคร่ำออกจากโพรงมดลูกมาสู่ภายนอกโดยผ่านทางช่องคลอด (อภิรัช อินทรางกูร ณ อยุธยา. 2554) ซึ่งในกิจกรรมดังกล่าวพยาบาลห้องคลอดมีโอกาสเสี่ยงต่อการสัมผัสเลือด และสารคัดหลั่งสูงในการปฏิบัติงานได้ตั้งแต่ระยะที่หนึ่งของการคลอดเมื่อปากมดลูกเริ่มเปิดขยาย มีการเจ็บจริงจะมีมูกเลือดออกทางช่องคลอดจากการถ่างขยายของปากมดลูกมีผลให้หลอดเลือดเล็ก ๆ บริเวณนั้นฉีกขาดแล้วทำให้เกิดเลือดออกได้ ระยะนี้พยาบาลต้องตรวจภายในเพื่อประเมินความก้าวหน้าของการคลอดเป็นระยะ อาจมีการเจาะถุงน้ำคร่ำหากยังไม่แตกเมื่อศีรษะทารกเคลื่อนต่ำ ระยะที่สองของการคลอดหรือระยะเบ่ง จะมีการฉีกขาดของฝีเย็บ หรือต้องช่วยตัดฝีเย็บ จะมีเลือดออกมาก ระยะนี้พยาบาลต้องตรวจภายใน เพื่อประเมินความก้าวหน้าของการคลอด มีการเจาะถุงน้ำคร่ำหากยังไม่แตก ช่วยตัดฝีเย็บเพื่อช่วยคลอดทารก ระยะที่สามการคลอดรกขณะรก รอกตัวจนคลอด กลไกการรอกตัวของรกอาจมีเลือดออกเป็นจำนวนมาก อาจเกิดการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งได้สูง ระยะที่สี่เป็นระยะ 2 ชั่วโมง หลังคลอดที่ต้องเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิด เนื่องจากพบอุบัติการณ์การเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการตกเลือดหลังคลอด (สุกัญญา ปรีศัญญกุล และนันทพร แสนศิริพันธ์. 2550) ซึ่งพยาบาลห้องคลอดมีโอกาสเสี่ยงต่อการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งสูงจากผู้รับบริการซึ่งหญิงตั้งครรภ์อาจจะมีการติดเชื้อในกระแสเลือด เช่น จากการสำรวจความชุกในประเทศอียิปต์ระหว่างปี ค.ศ. 1997-2003 พบหญิงตั้งครรภ์ติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบี ร้อยละ 10.8 ของหญิงตั้งครรภ์ทั้งหมด เช่นเดียวกับผลการคัดกรองโรคไวรัสตับอักเสบบี ในหญิงตั้งครรภ์ประเทศออสเตรเลีย พบว่า หญิงตั้งครรภ์เป็นโรคไวรัสตับอักเสบบี 56 คน คิดเป็นร้อยละ 1.3 ของหญิงตั้งครรภ์ทั้งหมด (สุคนธา วัฒนพงษ์. 2556 : 8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1 อุบัติการณ์การสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งในห้องคลอด

การสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งพบว่าเป็นปัญหาที่สามารถเกิดขึ้นได้จากการปฏิบัติงานของบุคลากรสุขภาพทั่วโลก ทำให้มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อจากเลือดของผู้ป่วยที่อาจจะมีไวรัสตับอักเสบบี ตับอักเสบบี เชื้อเอชไอวีในร่างกาย ระหว่างปี ค.ศ.1995-2007 ในประเทศสหรัฐอเมริกามีการรายงานว่าบุคลากรมีการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งร้อยละ 12.6 ของบุคลากรสุขภาพทั้งหมด และพบว่าแหล่งที่มาของเลือดนั้นผู้ป่วยเป็นไวรัสตับอักเสบบีร้อยละ 1.4 ไวรัสตับอักเสบบีร้อยละ 8.4 และเชื้อเอชไอวีร้อยละ 4.5 และจากการศึกษาของประเทศสหรัฐอเมริกาที่รายงานการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งของทีมงานแผนกสูติกรรมพบร้อยละ 28 ของรายงานการบาดเจ็บจากการปฏิบัติงานของบุคลากรสุขภาพทั้งหมด (สุคนธา วัฒนพงษ์. 2556 : 8-9)

สำหรับในประเทศไทยจากการสำรวจการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งของบุคลากรสุขภาพโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ พบว่ามีอุบัติการณ์การสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งสูงถึงร้อยละ 50.1 (Hiransuthikul, et. al. 2010) และการศึกษาของ นรินทร์ หิรัญสุทธิกุล และคณะ เรื่องการสร้างภูมิคุ้มกันเชื้อไวรัสของบุคลากรสุขภาพหลังการได้รับยาป้องกันในการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ พ.ศ. 2547 พบว่าห้องคลอดเป็นหน่วยงานที่บุคลากรมีการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งร้อยละ 3.2 ของบุคลากรสุขภาพทั้งหมด (Hiransuthikul, et. al. 2011 : 344-349) และจากการศึกษาอัตราเสี่ยงของบุคลากรในห้องคลอดต่อการสัมผัสเลือดและอุบัติเหตุจากของมีคมในการทาคคลอดทางช่องคลอดของโรงพยาบาลบำรุงราษฎร์พบว่าอัตราการสัมผัสเลือดร้อยละ 9.3 และเข็มตำร้อยละ 0.2 จากการเกิดอุบัติเหตุทั้งหมด (อมรพันธุ์ วิรัชชัย และคณะ. 2551 : 213-217) พยาบาลห้องคลอดมีโอกาสเสี่ยงต่อการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งขณะปฏิบัติงาน เนื่องจากกิจกรรมที่พยาบาลห้องคลอดต้องปฏิบัติเป็นประจำ ล้วนเกี่ยวข้องและเสี่ยงต่อการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่ง เช่น การตรวจภายใน การทำคลอด การตัดและซ่อมแซมแผลฝีเย็บ การให้สารน้ำทางหลอดเลือด การฉีดยา เป็นต้น ซึ่งย่อมส่งผลกระทบต่อบุคลากรและโรงพยาบาล

2.1.2 ผลกระทบจากการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งในห้องคลอด

การสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งส่งผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงานทั้งทางร่างกายจิตใจ ครอบครวั และมีผลต่อเนื่องได้ถึงระดับโรงพยาบาลและประเทศชาติ ซึ่งผลกระทบจากการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งส่งผลกระทบต่อบุคลากรและโรงพยาบาล (สุคนธา วัฒนพงษ์. 2556 : 9-10) มีดังนี้

1. ผลกระทบต่อบุคลากร

1.1 ผลกระทบต่อร่างกายของบุคลากร เมื่อบุคลากรได้รับอุบัติเหตุจากการสัมผัสเลือดหรือสารคัดหลั่งจะส่งผลให้เกิดการติดเชื้อที่มีการแพร่กระจายทางเลือด ซึ่งอาจเจ็บป่วยจนไม่สามารถที่จะปฏิบัติงานได้หรือมีความรุนแรงถึงแก่ชีวิต ดังรายงานการทบทวนงานวิจัยเกี่ยวกับการติดเชื้อเอชไอวีของบุคลากรสุขภาพจำนวน 219 ฉบับ พบว่าพยาบาลติดเชื้อเอชไอวี 4 ราย และทั้ง 4 ราย ซึ่งมีสาเหตุมาจากถูกเข็มที่ใช้กับผู้ป่วยแล้วทิ้งตำ นอกจากนี้บุคลากรสุขภาพที่ได้รับยาต้าน

ไวรัสเพื่อป้องกันการติดเชื้อเอชไอวี ได้รับผลกระทบจากผลข้างเคียงของยาต้านไวรัสที่รุนแรง เช่น คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ถ่ายเหลว วิงเวียนศีรษะ ซึมเศร้า เหนื่อยล้า ปวดกล้ามเนื้อ ผื่นบริเวณผิวหนัง ตับอักเสบ ตับอ่อนอักเสบ นิ้วในไต นอกจากนี้บุคลากรสุขภาพที่ติดเชื้อเสียค่าใช้จ่ายในการรักษา ในช่วงปี ค.ศ. 2000-2002 พบการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบี 10,000 คน ไวรัสตับอักเสบบี 3.9 ล้านคน และเชื้อเอชไอวี 121 คนต่อบุคลากรหนึ่งล้านคนต่อปี และพบว่าบุคลากรทางสุขภาพเสียชีวิตที่สัมพันธ์จากการติดเชื้อเอชไอวี ไวรัสตับอักเสบบีและไวรัสตับอักเสบบี ประมาณ 9-29 คนต่อบุคลากรหนึ่งล้านคนต่อปี

1.2 ผลกระทบต่อจิตใจ เมื่อบุคลากรมีการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งจากการปฏิบัติงาน ส่งผลให้เกิดภาวะเครียด วิตกกังวล นอนไม่หลับ ดังการทบทวนวรรณกรรมในบุคลากรหลังสัมผัสเลือดผู้ป่วยเอชไอวี พบว่า บุคลากรที่ได้รับบาดเจ็บจากของมีคมบาดนั้นพบว่าเกิดความกลัว เครียด วิตกกังวล นอนไม่หลับ เนื่องจากเกรงว่าจะได้รับเชื้อจากการสัมผัสเลือดผู้ป่วยเอชไอวี และส่งผลต่อการกลับไปปฏิบัติงานในหน่วยงานเดิม เนื่องจากไม่กล้าร่วมงานกับผู้ร่วมงานเดิม

1.3 ผลกระทบต่อครอบครัว บุคลากรบางรายเกิดความรำคาญเนื่องจากไม่กล้าที่จะมีเพศสัมพันธ์ ทำให้คู่สมรสเข้าใจผิด ดังเช่นการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า บุคลากรสุขภาพที่ได้รับบาดเจ็บจากเข็มตำหรือของมีคมบาดนั้น ได้เล่าเหตุการณ์ให้คู่ครองฟัง บางรายเกิดปัญหาด้านสัมพันธภาพ ไม่กล้าที่จะมีเพศสัมพันธ์กับคู่สมรสจนแยกกันอยู่และเกิดการหย่าร้างขึ้น

2. ผลกระทบต่อโรงพยาบาล

ด้านค่าใช้จ่ายของโรงพยาบาล เนื่องจากขาดผู้ปฏิบัติงานเมื่อเกิดความเจ็บป่วยของบุคลากรจนปฏิบัติงานไม่ได้ โรงพยาบาลต้องเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาบุคลากรที่เจ็บป่วย ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการให้คำปรึกษา ค่าตรวจวินิจฉัยเพื่อหาเชื้อไวรัสตับอักเสบบี ไวรัสตับอักเสบบี และไวรัสเอชไอวี และมีผลต่อการขาดงาน ทำให้โรงพยาบาลขาดผู้ปฏิบัติงาน และอาจต้องจ่ายค่าจ้างในการจ้างบุคลากรทดแทนบุคลากรที่ขาดการปฏิบัติงาน เนื่องจากเพื่อรักษาตัวจากผลข้างเคียงจากการรับประทานยาต้านเชื้อไวรัสเอชไอวี มีผลต่อการขาดผู้ปฏิบัติงานและทำให้สูญเสียเวลาในการปฏิบัติงานถึง 14 วัน

2.1.3 ความเสี่ยงต่อการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งในห้องคลอด

ความเสี่ยงต่อการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งที่เกิดจากการปฏิบัติงานมีหลายด้าน ทั้งในด้านผู้ปฏิบัติงานที่ไม่ปฏิบัติตามหลักการป้องกันการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่ง ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม และด้านผู้รับบริการ ได้แก่

1. ด้านผู้ปฏิบัติงาน

พยาบาลที่ปฏิบัติงานในการดูแลผู้ป่วยมีโอกาสเสี่ยงสูงในการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่ง ถ้ามีการปฏิบัติที่ไม่ถูกต้องทั้งในเรื่องของการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล พฤติกรรมในการปฏิบัติงานที่ไม่ถูกต้อง ทั้งในเรื่องการสวมปลอกเข็มกลับ การไม่ทำความสะอาดมือ อาจทำให้เกิดการติดเชื้อได้

จากการศึกษาในประเทศอียิปต์ ปี ค.ศ. 2003 เรื่องความสัมพันธ์ของความรู้และทัศนคติต่อการปฏิบัติกำบังการแพร่กระจายเชื้อแบบมาตรฐานของพยาบาลผดุงครรภ์ และนักศึกษาพยาบาลในประเทศอียิปต์ สาเหตุที่เกี่ยวกับการถูกเข็มทิ่มตำขณะปฏิบัติงานพบว่าเกิดจากการสวมปลอกเข็มกลับถึงร้อยละ 38.1 จากการศึกษาคความชุกและปัจจัยเสี่ยงจากการไม่ใส่ถุงมือและทำความสะอาดมือของบุคลากรแผนกสูติกรรมและแผนกนรีเวชกรรมในโรงพยาบาลชุมชนประเทศจีน ปี 2004 พบว่า บุคลากรไม่สวมถุงมือร้อยละ 61 ไม่ทำความสะอาดมือร้อยละ 40 และไม่สวมทั้งถุงมือและไม่ทำความสะอาดมือร้อยละ 67 ของการปฏิบัติกิจกรรมทั้งหมด การศึกษาในรัฐโตมิกันพบว่า บุคลากรสุขภาพ สวมปลอกเข็มกลับหลังการใช้งานอย่างสม่ำเสมอขึ้นถึงร้อยละ 90 การศึกษาในประเทศตุรกีพบว่าบุคลากร ได้รับบาดเจ็บจากเข็มทิ่มตำ ขณะเย็บแผลเนื่องจากเย็บแผลโดยไม่ใช้เข็มจับเข็ม ส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บจากเข็มทิ่มตำ ร้อยละ 7 ของการเกิดอุบัติเหตุทั้งหมด

ถ้าหากบุคคลขาดความรู้ หรือมีทัศนคติที่ไม่ดียอมส่งผลต่อการแสดงพฤติกรรมที่ไม่ถูกต้องออกมา ดังมีรายงานเกี่ยวกับการปฏิบัติที่ไม่ถูกต้อง เช่น มีการเร่งรีบในการปฏิบัติงาน มีความไม่สะดวกในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกัน และทำให้เกิดความเสี่ยงหรืออันตรายจากการปฏิบัติงาน ดังการศึกษาเรื่องความรู้ และพฤติกรรมการปฏิบัติของบุคลากรสุขภาพ และนักศึกษาในการปฏิบัติตามหลักการป้องกันสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่ง แผนกสูติกรรมและนรีเวชกรรมในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า กลุ่มบุคลากรสุขภาพมีความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติถูกต้อง ร้อยละ 100 ส่วนนักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติถูกต้อง ร้อยละ 88.0 โดยให้เหตุผลในการไม่ปฏิบัติคือ ไม่สามารถประเมินผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อได้ ร้อยละ 34.0 มีงานเร่งรีบร้อยละ 64.0 และพบว่าไม่สะดวกต่อการใส่อุปกรณ์ป้องกัน ร้อยละ 52.0 ส่วนปัจจัยภายนอกซึ่งมีความสำคัญในการช่วยเสริมให้มีพฤติกรรมที่ถูกต้องเพิ่มขึ้นนั้นในการปฏิบัติถ้าขาดสิ่งสนับสนุน เช่น อุปกรณ์ต่าง ๆ อาจทำให้มีการปฏิบัติที่ไม่ถูกต้อง เช่น การศึกษาการป้องกันอุบัติเหตุจากเข็มและของมีคมบาดใน บุคลากรสุขภาพ พบว่า เหตุผลที่ไม่สามารถทั้งเข็มลงขณะทั้งเข็มได้ทันทีหลังจากการขาด แคลนอุปกรณ์ในการปฏิบัติการศึกษาความรู้ ทัศนคติ การปฏิบัติในการป้องกันติดเชื้อเอชไอวี และการสัมผัสเลือดของบุคลากรสุขภาพแผนกสูติกรรมและนรีเวชในประเทศอินเดีย เหตุผลของการไม่ปฏิบัติคือ ความเร่งรีบใส่อุปกรณ์ป้องกันแล้วขาดความคล่องตัว ไม่สะดวก ยุ่งยาก อีกทั้งมีจำนวนไม่เพียงพอ พบว่าพยาบาลใส่เสื้อคลุมร้อยละ 39.3 ใส่ถุงมือสองชั้นร้อยละ 29.2 ใส่หน้ากากป้องกันตา ร้อยละ 21.3 และใส่รองเท้าบูตเพียงร้อยละ 15.7 ประเทศไทยจากการศึกษาการปฏิบัติตามหลักการป้องกันติดเชื้อจากการให้บริการทางการแพทย์และสาธารณสุขของเจ้าหน้าที่พยาบาลห้องคลอด โรงพยาบาลมหาสารคามนครเชียงใหม่ พบสาเหตุของการไม่ปฏิบัติตามหลักการป้องกันติดเชื้อจากการให้บริการทางการแพทย์ และสาธารณสุขของเจ้าหน้าที่พยาบาลห้องคลอดเนื่องจากอุปกรณ์ป้องกันไม่สะดวกต่อการหยิบใช้ (สุคนธา วัฒนพงษ์. 2556 : 11-14)

ลักษณะของกิจกรรมการพยาบาลห้องคลอดที่มีโอกาสเสี่ยงสูงต่อการสัมผัสเลือด และสารคัดหลั่งในการปฏิบัติงานของบุคลากรสุขภาพ (Hiransuthikul et al. : 2010) ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 การทำคลอด ซึ่งรวมถึงกิจกรรมทั้งหมดที่ดูแลขณะเฝ้าคลอด ขณะคลอด และหลังคลอดนั้นประกอบด้วย การตรวจภายใน การทำคลอดทารก การคลอดรก การตัดและการซ่อมแซมแผลฝีเย็บ รวมถึงการช่วยแพทย์ล้วงรก ทำคลอดโดยใช้เครื่องดูดสุญญากาศซึ่งมีความเสี่ยงสูงทั้งสิ้น กิจกรรมดังกล่าวพยาบาลห้องคลอดมีโอกาสเสี่ยงต่อการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งในการปฏิบัติงานได้ตั้งแต่ ระยะเวลาหนึ่งของการคลอด เมื่อปากมดลูกเริ่มเปิดขยายมีการเจ็บจริงจะมีมูกเลือดออกทางช่องคลอดจากการถ่างขยายของปากมดลูก มีผลให้หลุดเลือดเล็ก ๆ บริเวณนั้นฉีกขาดแล้วทำให้เกิดเลือดออกได้ระยะนี้พยาบาลต้องตรวจภายใน เพื่อประเมินความก้าวหน้าของการคลอดเป็นระยะ อาจมีการเจาะถุงน้ำคร่ำ หากยังไม่แตกเมื่อศีรษะทารกเคลื่อนต่ำ ระยะที่สองของการคลอดหรือระยะเบ่ง จะมีการฉีกขาดของฝีเย็บ หรือต้องช่วยตัดฝีเย็บจะมีเลือดออกมาก ระยะนี้พยาบาลต้องตรวจภายใน เพื่อประเมินความก้าวหน้าของการคลอด มีการเจาะถุงน้ำคร่ำหากยังไม่แตก ช่วยตัดฝีเย็บเพื่อช่วยคลอดทารก ระยะที่สามการคลอดรกขณะรกรอกตัวจนคลอด กลไกการรอกตัวของรกอาจมีเลือดออกเป็นจำนวนมาก อาจเกิดการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งได้สูง ระยะที่สี่เป็นระยะ 2 ชั่วโมงหลังคลอดที่ต้องเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิด เนื่องจากพบอุบัติการณ์การเกิดภาวะแทรกซ้อน เช่น ภาวะช็อค ภาวะชืด หากรุนแรงอาจตัดมดลูกได้จากการตกเลือดหลังคลอด (สุกัญญา ปรีสัณญกุล และนันทพร แสนศิริพันธ์ : 2550) ซึ่งสัมพันธ์กับการศึกษาการใช้อุปกรณ์ป้องกันการติดเชื้อจากการสัมผัสผู้ป่วยที่ติดเชื้อเอชไอวีและผู้ป่วยที่มีการแพร่กระจายเชื้อทางเลือดของผดุงครรภ์ชั้นสูง ในประเทศสหรัฐอเมริกาปี ค.ศ.1989 พบว่า กิจกรรมที่ทำให้เกิดการสัมผัสเลือดหรือสารคัดหลั่งได้ถึงร้อยละ 65 คือน้ำคร่ำกระเด็นถูกหน้าและตาร้อยละ 50.7 ถูกเข็มหรือของมีคมบาด ร้อยละ 50.0 ดังนั้นกิจกรรมที่ดูแลผู้คลอดจึงมีความเสี่ยงสูงในการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่ง

1.2 การฉีดยา โอกาสได้รับบาดเจ็บจากการฉีดยาสามารถเกิดขึ้นตั้งแต่ขั้นการเตรียมยา ขณะฉีดยา และหลังการฉีดยา หากไม่ปฏิบัติตามหลักความปลอดภัยในการฉีดยา เช่น การไม่ทิ้งของมีคมในภาชนะ ที่บรรจุ หรือการสวมปลอกเข็มกลับโดยไม่ใช้ One Hand Technique ทำให้เกิดความเสียหายสูงในการเกิดอุบัติเหตุจากของมีคมที่แทง ดังผลการศึกษาก่อนได้รับบาดเจ็บจากเข็มที่แทงหรือของมีคมบาดในบุคลากรพยาบาลประเทศจีน พบว่า บุคลากรพยาบาลได้รับบาดเจ็บจากกิจกรรมการฉีดยาร้อยละ 42 ของบุคลากรทั้งหมด สาเหตุจากการสวมปลอกเข็มกลับ สัมพันธ์กับการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างบุคลากรพยาบาลโรงพยาบาลตาสิน ที่พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เคยได้รับการบาดเจ็บจาก เข็มที่แทงหรือของมีคมบาดขณะฉีดยาร้อยละ 53.5 และเคยได้รับการบาดเจ็บจากการหักหลอดยา ร้อยละ 73.2 ของกิจกรรมการฉีดยาทั้งหมด (ยุวดี ชาติไทย และนพรัตน์ เรืองศรี. 2545) ดังนั้นกิจกรรมการฉีดยาจึงมีความเสี่ยงสูงต่อการได้รับบาดเจ็บจากเข็มที่แทงหรือของมีคมบาด และเสี่ยงต่อการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่ง

1.3 การให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ บุคลากรพยาบาลมีโอกาสได้รับการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่ง เนื่องจากต้องใช้เข็มซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีความคมแทงทะลุผ่านผิวหนังและสอดเข้าไปในหลอดเลือดดำ สามารถเสี่ยงต่อการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งได้ตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมอุปกรณ์หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำแก่ผู้ป่วย ขณะให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำซึ่งอาจเกิดจากการไม่ร่วมมือของผู้ป่วยในขณะปฏิบัติกิจกรรม และขณะถอดเข็มออกจากตัวผู้ป่วย (ยวดี ชาติไทย และ นพรัตน์ เรืองศรี. 2545) หากบุคลากรไม่ระมัดระวังในแต่ละขั้นตอนจะทำให้เกิดความเสียหายต่อการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งได้ ดังผลการศึกษาที่พบว่ากิจกรรมการให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำและการถอดเข็มให้สารน้ำออกเป็นสาเหตุทำให้บุคลากรพยาบาลได้รับบาดเจ็บจากเข็มทิ่มแทงร้อยละ 8.2-12.0 ของกิจกรรมทั้งหมด ดังนั้นกิจกรรมการให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งได้

1.4 การเจาะเลือด บุคลากรพยาบาลมีโอกาสดำเนินการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งได้จากการใช้เข็มแทงเข้าไปในหลอดเลือดแล้วดูดเลือดออกมาตรวจรวมถึงการเจาะจากปลายนิ้วมือโดยใช้เข็มเจาะเลือดเพื่อตรวจค่าฮีมาโตคริต และไม่สวมอุปกรณ์ป้องกัน เช่น ถุงมือยาง แวนตา ผ้าปิดปาก-ปิดจมูก รองเท้า อุบัติเหตุสามารถเกิดขึ้นได้ทั้งขณะเตรียมอุปกรณ์เจาะเลือดระหว่างทำการเจาะเลือด และหลังทำการเจาะเลือด ดังการศึกษาในโรงพยาบาลสวรรค์ประชารักษ์พบการรายงานการบาดเจ็บขณะเจาะเลือด ร้อยละ 13.6 ของกิจกรรมการเจาะเลือดทั้งหมด และการศึกษาการได้รับบาดเจ็บจากการปฏิบัติงานในโรงพยาบาลรามธิบดี ปีพ.ศ. 2536-2538 พบว่าบุคลากรพยาบาลถูกหลอดฮีมาโตคริตแตกบาดมือร้อยละ 2.6 เนื่องจากหลอดบางและแตกได้ง่าย ดังนั้นกิจกรรมการเจาะเลือดจึงมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งได้

2. ด้านสิ่งแวดล้อม

สิ่งแวดล้อมในห้องคลอดที่อาจสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่ง ได้แก่ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องคลอด อุปกรณ์ทางการแพทย์ เครื่องมือต่าง ๆ รวมทั้งผ้าที่ใช้แล้วและมูลฝอยจากการปฏิบัติกิจกรรมพยาบาล สิ่งเหล่านี้อาจสัมผัสปนเปื้อนกับเลือดหรือสิ่งคัดหลั่งที่ทำให้พยาบาลมีโอกาสสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่ง จากสิ่งเหล่านี้ได้พบมีการหกของเลือดและมีเชื้ออยู่ได้นานโดยเฉพาะเชื้อที่เป็นไวรัสที่อยู่ได้เป็นเวลานานในสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมในผ้าห้องคลอดมีทั้งปูในการทำคลอด ขยะที่ปนเปื้อนเลือดและสารคัดหลั่ง หากพยาบาลสัมผัสสิ่งแวดล้อมดังกล่าวโดยไม่ได้ใช้อุปกรณ์ป้องกัน หรือไม่ทำความสะอาดมือหลังสัมผัสสิ่งแวดล้อมอาจส่งผลให้ได้รับเชื้อโรคเหล่านั้น และอาจทำให้ก่อโรคได้ ดังการศึกษาการวิเคราะห์ปริมาณจุลชีพ ในอากาศ พบว่า แพนดากายกรรมผู้ป่วยนอกมีปริมาณของเชื้อแบคทีเรียมากที่สุด ห้องฉุกเฉินมีปริมาณเชื้อรามากที่สุด เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับระดับ ของจุลชีพในอากาศตามข้อเสนอแนะของ American Conference of Governmental Industrial Hygienist (ACGIH) พบว่าหอผู้ป่วยทุกแผนกยกเว้นหอผู้ป่วยหนักมีปริมาณเชื้อแบคทีเรีย และเชื้อราสูงกว่าเกณฑ์ (ชมพูนุช สุภาพวานิช. 2548)

3. ด้านผู้รับบริการ

ผู้รับบริการเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีส่วนทำให้บุคลากรสุขภาพได้รับความเสี่ยงจากการปฏิบัติงาน ช่วงระยะเวลาในการเข้าสู่ระยะคลอดนั้น กลไกของร่างกายเมื่อเข้าสู่ระยะคลอดนั้นมีการขับสิ่งคัดหลั่งออกมาเพื่อเป็นสารหล่อลื่นตามธรรมชาติ และมีการไหลเวียนของเลือดมาหล่อเลี้ยงบริเวณ ช่องคลอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณมาก (สุกัญญา ปริสัณญกุล และ นันทพร แสนศิริพันธ์. 2550) อีกทั้งบุคคลไม่สามารถควบคุมสติได้เต็มที่ ซึ่งเกิดจากความเจ็บปวด ดังรายงานการทบทวนงานวิจัยเกี่ยวกับการติดเชื้อเอชไอวีของบุคลากรสุขภาพจำนวน 219 ฉบับ พบว่า พยาบาลห้องคลอดได้รับบาดเจ็บจากเข็มทิ่มแทงขณะซ่อมแซมแผลฝีเย็บ เนื่องจากผู้ป่วยมีอาการทางจิตเวชปฏิเสธการซ่อมแซมแผลฝีเย็บ

2.1.4 การป้องกันการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งในห้องคลอด

การติดเชื้อในสถานบริการสาธารณสุขเป็นปัญหาสำคัญทางสาธารณสุข ที่ก่อให้เกิดผลกระทบหลายประการทั้งต่อตัวผู้ป่วย ญาติ บุคลากรและต่อสถานบริการสาธารณสุข ดังนั้นเพื่อให้ผู้มารับบริการได้รับการบริการที่มีคุณภาพ ไม่เกิดภาวะแทรกซ้อน บุคลากรเกิดความปลอดภัยและไม่เกิดการติดเชื้อในบุคลากรทางสุขภาพจึงต้องมีแนวทางในการปฏิบัติที่เหมาะสม เพื่อป้องกันการแพร่กระจายเชื้อทางเลือด สารน้ำ สารคัดหลั่งของผู้ป่วยโดยให้ค่านึงว่าผู้ป่วยทุกรายอาจจะมีเชื้อโรคในร่างกายที่สามารถติดต่อโดยเลือดและสารคัดหลั่ง ได้แก่ น้ำคร่ำ น้ำในช่องท้อง น้ำในช่องคลอด การสัมผัสกับผิวหนังที่มีแผลหรือเยื่อต่าง ๆ ซึ่งในการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อในโรงพยาบาลควรใช้หลักการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อแบบมาตรฐาน (Standard Precautions) โดยศูนย์ควบคุมและป้องกันโรค (Centers for Disease Control and Prevention, CDC) ประเทศสหรัฐอเมริกา แนะนำให้มีการปฏิบัติ 10 ประการ ได้แก่ 1) การทำความสะอาดมือ 2) การใช้อุปกรณ์ป้องกันตน 3) สุขวิทยาาระบบทางเดินหายใจ 4) การจัดสถานที่ให้ผู้ป่วย/การแยกผู้ป่วย 5) การจัดการอุปกรณ์ที่ใช้กับผู้ป่วย 6) การควบคุมสิ่งแวดล้อม 7) การจัดการผ้าเปื้อน 8) การฉีดยาที่ปลอดภัย 9) การควบคุมการติดเชื้อในหัตถการการเจาะน้ำไขสันหลัง และ 10) ความปลอดภัยของบุคลากร (สุคนธา วัฒนพงษ์. 2556 : 14-15)

หลักในการป้องกันการติดเชื้อและควบคุมการแพร่กระจายเชื้อในโรงพยาบาลหรือสถานบริการสาธารณสุข ต้องอาศัยมาตรการสำคัญที่เรียกว่า Isolation Precautions หมายถึง การปฏิบัติเพื่อป้องกันการติดเชื้อและควบคุมการแพร่กระจายเชื้อ จากผู้ป่วยสู่ผู้ป่วย บุคลากร ญาติ และสิ่งแวดล้อมรอบโรงพยาบาลหรือสถานบริการสาธารณสุข ซึ่งประกอบด้วย 2 มาตรการ คือ

1. Standard Precautions หมายถึง การป้องกันการแพร่กระจายเชื้อแบบมาตรฐาน เป็นการปฏิบัติขั้นพื้นฐานเพื่อป้องกันการติดเชื้อ มาตรการนี้ใช้กับผู้ป่วยทุกรายที่มารับบริการจากโรงพยาบาลหรือสถานบริการสาธารณสุข โดยไม่คำนึงถึงการวินิจฉัยโรคหรือผู้ป่วยจะมีการติดเชื้อหรือไม่ ซึ่งเป็นมาตรการที่ประยุกต์มาจาก Universal Precautions และ Body Substance Isolation

2. Transmission Based Precautions หมายถึง การปฏิบัติขั้นพิเศษเพื่อควบคุมการแพร่กระจายเชื้อ ซึ่งใช้ปฏิบัติกับผู้ป่วยทั้งที่สงสัยว่าเป็นโรคติดเชื้อหรือทราบว่าเป็นโรคติดเชื้อ มาตรการในการปฏิบัตินี้จะขึ้นอยู่กับลักษณะหนทางการแพร่กระจายเชื้อโรคของผู้ป่วย เช่น เป็นโรคติดเชื้อที่สามารถแพร่กระจายทางอากาศ ทางฝอยละอองน้ำมูกน้ำลาย หรือทางการสัมผัส

2.2 การใช้อุปกรณ์ป้องกันตน

2.2.1 ความหมายของอุปกรณ์ป้องกันตน

สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่ (2552 : 2) ได้ให้ความหมายของคำว่า “อุปกรณ์ป้องกันตน” หรือ Personal Protective Equipment (PPE) (ชื่อพ้อง : Individual Protective Equipment, IPE และ Personal Protective Devices, PPD) หมายถึง เครื่องแต่งกายพิเศษและอุปกรณ์ประกอบที่บุคคลสวมเพื่อป้องกันตนเอง ไม่ให้รับเอาเชื้อโรคจากสภาพแวดล้อมการทำงานเข้าสู่ร่างกาย

2.2.2 ความจำเป็นที่จะต้องมีและใช้อุปกรณ์ป้องกันตน

ในการป้องกันไม่ให้เชื้อโรคเข้าสู่ร่างกายและทำให้เกิดอันตรายจากการติดเชื้อ ซึ่งถ้าเป็นโรคติดต่ออาจทำให้เกิดการระบาดได้ จะต้องใช้การป้องกันทางกายภาพควบคู่กับการป้องกันทางการแพทย์

1. การป้องกันทางกายภาพ (physical protection) มุ่งประสงค์จะป้องกันไม่ให้ร่างกายสัมผัสกับเชื้อโรค หรืออีกนัยหนึ่งคือการป้องกันช่องทางที่เชื้อโรคอาจเข้าสู่ร่างกายและก่อโรคได้ โดยใช้อุปกรณ์ป้องกันตนปกป้องส่วนต่าง ๆ และระบบของร่างกาย ร่วมกับการปฏิบัติตามมาตรการต่าง ๆ เพื่อควบคุมและกำจัดเชื้อโรคหรือหลีกเลี่ยงการสัมผัสกับเชื้อโรค ทางที่เชื้อโรคสามารถเข้าสู่ร่างกาย (Portals of Entry) ซึ่งผู้ที่ปฏิบัติงานเสี่ยงต่อการติดเชื้อจำเป็นต้องปกป้องโดยใช้อุปกรณ์ป้องกันตน คือ ทางเดินลมหายใจ ผิวหนังนัยน์ตา และทางเดินอาหาร

2. การป้องกันทางการแพทย์ (medical protection) มุ่งประสงค์จะต่อต้านการเกิดโรคในกรณีที่มีเชื้อโรคเข้าสู่ร่างกาย มาตรการหลักคือการปลกภูมิคุ้มกันโรคให้แก่บุคลากรที่เป็นกลุ่มเสี่ยงก่อนจะปฏิบัติงานหรือเข้าพื้นที่ที่มีอันตรายจากโรคติดต่อ

การใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเป็นวิธีการหนึ่งในหลายวิธีการป้องกันอันตรายจากการทำงาน ซึ่งโดยทั่วไปจะยึดหลักการป้องกันและควบคุมอันตรายที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมของพื้นที่ปฏิบัติงานก่อน เมื่อไม่สามารถทำได้จึงจะใช้อุปกรณ์ป้องกันตน เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานป้องกันและควบคุมโรคติดต่อจะต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันตนเพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดในขณะที่ปฏิบัติงาน การใช้งานอาจสวมปกคลุมร่างกายบางส่วนหรือทั้งหมด ขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อโรคที่เผชิญและลักษณะของงานที่ต้องทำ (สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่. 2552 : 2)

2.2.3 หลักเกณฑ์การจัดหาอุปกรณ์ป้องกันตน

เนื่องจากอุปกรณ์ป้องกันตนมีหลายรายการให้เลือกใช้ อีกทั้งยังสามารถเลือกใช้ประกอบกันได้หลายแบบ ถ้าไม่มีหลักเกณฑ์ในการเลือกใช้แล้ว ผู้ใช้อาจเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันตนที่ไม่เหมาะสมกับอันตรายที่เผชิญหรือลักษณะงานที่ปฏิบัติ เป็นต้นว่า ให้การป้องกันน้อยเกินไปจนเกิดการติดโรค ให้การป้องกันมากเกินไปจนความจำเป็นจนปฏิบัติงานไม่สะดวกหรือหมดสติจากความร้อน ทั้งนี้ยังไม่รวมถึงความสิ้นเปลืองงบประมาณที่เสียไปในการจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้งานไม่ได้เนื่องจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้การป้องกันไม่พอเพียง หรือมากเกินไปจนความจำเป็นและเป็นค่ารักษาพยาบาลการเจ็บป่วยที่ควรจะมีหลีกเลี่ยงได้ ในการจัดหาอุปกรณ์ป้องกันตนไว้ใช้งาน หน่วยงานที่จัดหาควรใช้หลักเกณฑ์ข้อพิจารณาการเลือก ดังนี้

1. อุปกรณ์ที่เลือกจะต้องได้มาตรฐานตามที่หน่วยงานของรัฐระดับประเทศ หรือหน่วยงานต่างประเทศซึ่งมีความน่าเชื่อถือเป็นที่ยอมรับกันทั่วโลก กำหนดว่าสามารถป้องกันอันตรายที่ต้องการจะป้องกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. เป็นอุปกรณ์ที่มีความทนทาน ใช้งานง่าย มีราคาสมเหตุสมผลไม่แพงเกินไป
3. มีน้ำหนักเบา สวมใส่สบาย มีหลายขนาดให้เลือกใช้
4. ดูแลรักษาง่าย ซ้ำรดแล้วซ่อมได้ หาซื้อชิ้นส่วนซ่อมได้และชิ้นส่วนมีราคาไม่แพง
5. หาซื้ออุปกรณ์ทั้งชิ้นหรือทั้งชุดได้ในภายหลัง เพื่อเพิ่มเติมจำนวนที่มีใช้งานอยู่แล้วหรือทดแทนที่ชำรุด

2.2.4 การเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันตน

ในการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันตนให้เหมาะสม ประการแรกให้พิจารณาจากภัยคุกคาม (threat) หรืออีกนัยหนึ่งคืออันตราย (hazard) ที่ผู้ปฏิบัติงานจะต้องเผชิญ ว่านอกเหนือจากประการอื่นแล้ว (inter alia) เป็นเชื้อโรคร้ายแรงเพียงใด มีการแพร่กระจายอย่างไร ก่อโรคโดยการเข้าสู่ร่างกายทางใดมีความสามารถทำให้เกิดการติดเชื้อเพียงใด ฯลฯ และประการที่สองให้พิจารณาจากลักษณะของงาน ว่านอกเหนือจากประการอื่นแล้วมีโอกาสสัมผัสเชื้อโรคร้ายแรงเพียงใด มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อเพียงใด โดยพิจารณาว่าจะต้องทำใกล้ชิดกับแหล่งกำเนิดการแพร่กระจายเชื้อโรคเพียงใด เป็นงานหนักหรืองานเบา ต้องปฏิบัติงานนานติดต่อกันเพียงใดและสถานที่ปฏิบัติงานมีอุณหภูมิสูงเพียงใด ฯลฯ (สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่. 2552 : 15)

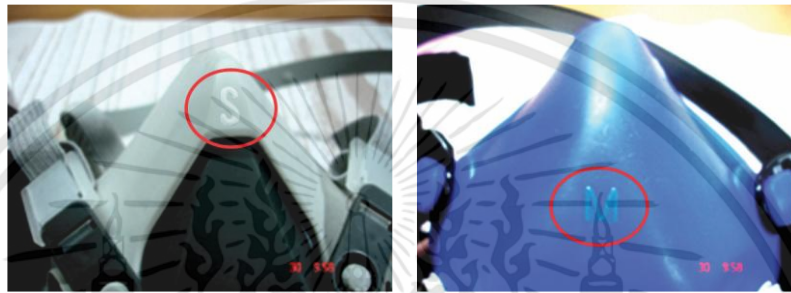
2.2.5 การเลือกขนาดอุปกรณ์ป้องกันตน

การเลือกสวมอุปกรณ์ป้องกันตนที่มีขนาดพอดีกับสรีระของผู้สวมเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง เพราะการสวมอุปกรณ์ป้องกันตนที่มีขนาดไม่พอดีกับร่างกายมีผลเสียดังนี้

1. สวมเสื้อผ้าป้องกัน ถุงมือป้องกัน และรองเท้าป้องกัน ที่มีขนาดใหญ่เกินไป ทำให้เกิดความรุ่มร้อนปฏิบัติงานไม่สะดวก ถุงมือหลวมเกินไปอาจหลุดขณะปฏิบัติงานหรืออย่างน้อยที่สุดก็หยิบจับไม่สะดวก รองเท้าหลวมทำให้เดินไม่ถนัดและอาจเสียดสีกับเท้าจนเกิดแผล (รองเท้าน้ำกัด)
2. สวมเสื้อผ้าป้องกัน ถุงมือป้องกัน และรองเท้าป้องกันที่มีขนาดเล็กเกินไป ทำให้รู้สึกอึดอัดเสื้อผ้าอาจปริหรือแตกที่ตะเข็บหรือที่เป้า ถุงมือขนาดเล็กเกินไปสวมยาก อาจฉีกขาดระหว่างการสวมหรือขณะปฏิบัติงาน และถอดออกยาก รองเท้าขนาดเล็กเกินไปอาจสวมลำบากบีบนิ้วเท้าจนรู้สึกเจ็บ และถอดออกยาก
3. แวนตาปิดข้างขนาดเล็กกว่าใบหน้าอาจครอบบังนัยน์ตาได้ไม่ดี ขนาดใหญ่กว่าใบหน้าอาจมีช่องว่างด้านข้าง เปิดโอกาสให้สิ่งที่เป็นอันตรายเข้านัยน์ตาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. หน้ากากป้องกันที่มีขนาดเล็กเกินไป เมื่อสวมแล้วจะครอบพื้นที่ของใบหน้าได้ไม่เพียงพอ สวมไปนาน ๆ จะเจ็บใบหน้าหรือเมื่อยใบหน้าถ้าหน้ากากป้องกันมีขนาดใหญ่เกินไป จะครอบเกินใบหน้า ทำให้สวมได้ไม่แนบสนิทกับใบหน้าบริเวณขอบหน้ากาก ซึ่งเป็นอันตรายมาก เพราะเชื้อโรคและสารพิษจะรั่วเข้าไปในหน้ากาก โดยทั่วไปหน้ากากป้องกันมีให้เลือก 3 ขนาด คือ เล็ก กลาง และใหญ่ ผู้ใช้ต้องศึกษาเอกสารของผู้ผลิตว่ากำหนดรหัสขนาดไว้อย่างไร เช่น 1, 2, 3 หรือ S, M, L และรหัสอยู่ที่ใด บนตัวหน้ากากเช่น ที่บริเวณหน้าผากด้านหน้า ที่บริเวณหน้าผากด้านใน ที่บริเวณส่วนยอดของครอบจมูก เป็นต้น (สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่. 2552 : 16)



ภาพที่ 2.1 ตัวอย่างรหัสขนาดหน้ากากที่แสดงไว้บนตัวหน้ากาก

ที่มา : สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่. 2552 : 16

2.2.6 ประเภทของอุปกรณ์ป้องกันตน

ในการแบ่งอุปกรณ์ป้องกันตนจะแบ่งตามส่วนของร่างกายที่อุปกรณ์ให้การป้องกันออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ 1) อุปกรณ์ป้องกันนัยน์ตาและใบหน้า 2) อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจ 3) อุปกรณ์ป้องกันร่างกาย 4) อุปกรณ์ป้องกันมือ และ 5) อุปกรณ์ป้องกันเท้า (สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่. 2552 : 3)



ภาพที่ 2.2 การแบ่งประเภทของอุปกรณ์ป้องกันตน

ที่มา : สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่. 2552 : 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. อุปกรณ์ป้องกันนัยน์ตาและใบหน้า (Eye and Face Protective Devices)

อุปกรณ์ประเภทนี้ช่วยป้องกันสารคัดหลั่งที่มีการฟุ้งกระจายปริมาณมาก โดยเฉพาะในระยะประชิดจากการทำหัตถการ เช่น การใส่ท่อช่วยหายใจ การเก็บสิ่งส่งตรวจบริเวณลำคอ เป็นต้น อุปกรณ์ป้องกันใบหน้าและดวงตา ได้แก่ แว่นตาปิดข้าง (ชื่อพ้อง : แว่นครอบตา) (Goggles) ซึ่งให้การป้องกันเฉพาะนัยน์ตา และกระบ้งป้องกันใบหน้า (Face Shield) ซึ่งให้การป้องกันได้ทั้งใบหน้า การใช้อุปกรณ์ป้องกันนัยน์ตาและใบหน้าจะใช้ร่วมกับอุปกรณ์ป้องกันทางเดินลมหายใจ เช่น หน้ากากป้องกันแบบครอบครึ่งใบหน้า หรือหน้ากากกรองอนุภาคชนิดใช้แล้วทิ้ง เป็นต้น



ภาพที่ 2.3 (ซ้าย) แว่นตาปิดข้าง (ขวา) กระบ้งป้องกันใบหน้า
ที่มา : สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่. 2552 : 3

2. อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจ (Respiratory System Protective Devices)

อุปกรณ์ประเภทนี้ใช้ป้องกันอวัยวะของทางเดินลมหายใจ (respiratory tract) จากเชื้อโรค และสิ่งที่เป็นพิษที่มีในอากาศและ/หรือช่วยให้บุคคลสามารถปฏิบัติงานได้ในที่ซึ่งปริมาณออกซิเจนในอากาศมีไม่เพียงพอต่อการหายใจ (ต่ำกว่า 19%) อุปกรณ์ประเภทนี้แบ่งตามการทำงานได้เป็น 2 แบบ คือ แบบทำให้อากาศปราศจากสิ่งที่เป็นอันตรายต่อการหายใจ กับแบบจัดส่งอากาศหายใจ

2.1 อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจแบบทำให้อากาศปราศจากสิ่งที่เป็นอันตรายต่อการหายใจ (Air-Purifying Respirator, APR) (ชื่อพ้อง : แบบทำให้อากาศสะอาด) หมายถึง อุปกรณ์ที่กรองหรือกำจัดเชื้อโรคและสารพิษออกจากอากาศก่อนที่ผู้สวมจะหายใจเข้าไป ซึ่งแบ่งตามกลไกในการกรองออกเป็น 2 ชนิดคือ ชนิดกรองอนุภาคเท่านั้น และชนิดกรองอนุภาคและดูดซับก๊าซและไอในขณะเดียวกัน (อุปกรณ์แบบนี้ทุกชนิดไม่สามารถใช้งานได้ในที่ซึ่งมีปริมาณออกซิเจนในอากาศไม่เพียงพอต่อการหายใจ เนื่องจากผู้สวมจำเป็นต้องใช้อากาศที่อยู่รอบตัวในการหายใจ ถ้าใช้ในที่ดังกล่าวจะทำให้เสียชีวิตเพราะขาดอากาศหายใจ)

ชนิดกรองอนุภาคเท่านั้น (Particulate Filter) ทำหน้าที่กรองอนุภาคที่แขวนลอยในอากาศ (airborne particles หรือ aerosol) เช่น ฝุ่น คิวรีน ละออง และเชื้อโรค ออกจากอากาศที่ผู้สวมสูดหายใจเข้า ไม่สามารถกรองก๊าซและไอของสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อร่างกายหรือป้องกันกลิ่นต่าง ๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

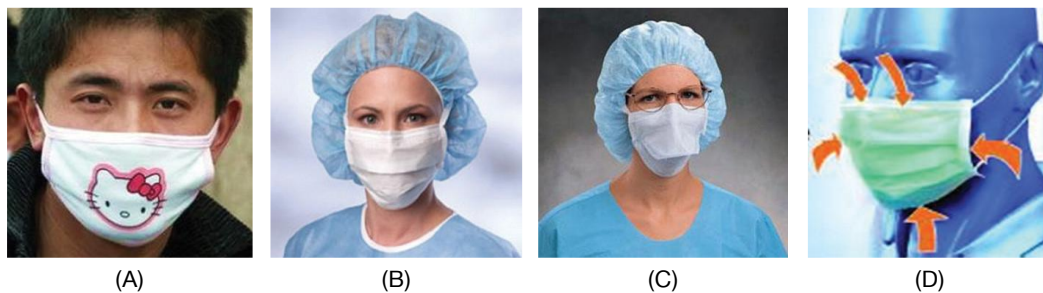
ชนิดกรองอนุภาคและดูดซับก๊าซและไอในขณะเดียวกัน (Gas-Particulate Filter หรือ Combination Particulate and Gas and Vapour Filter) สามารถกรองได้ทั้งอนุภาค (รวมถึงเชื้อโรค) และดูดซับ (adsorb) ก๊าซ ไอ และกลิ่นในขณะเดียวกัน อุปกรณ์ชนิดนี้ใช้วัสดุกรอง (ไส้กรองก็เรียก) (filter material) 2 ชนิดประกอบกันเป็นหน่วยเดียว โดยมีกระตาขกรองอยู่ด้านหน้า ทำหน้าที่กรองอนุภาค และถ่านกัมมันต์ (activated carbon หรือ activated charcoal) อยู่ถัดไป ทำหน้าที่ดูดซับก๊าซ ไอ และกลิ่น วัสดุกรองบรรจุอยู่ภายในเครื่องกรองอากาศ (ตัวกรองก็เรียก) (filter) ที่มีรูปร่างโดยทั่วไปเป็นแผ่น (filter pad) เป็นตลับ (filter cartridge) หรือเป็นกระป๋อง (filter canister) ส่วนใหญ่สามารถประกอบเข้ากับตัวหน้ากากและถอดออกได้ (เว้นหน้ากากที่ออกแบบสำหรับการใช้งานจำนวนน้อยครั้ง ราคาค่อนข้างถูก เมื่อหมดอายุการใช้งาน ผู้ผลิตกำหนดให้ต้องทิ้งทั้งหน้า ไม่สามารถจะถอดแยกเครื่องกรองอากาศได้)

อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจแบบทำให้อากาศปราศจากสิ่งที่เป็นอันตรายต่อการหายใจที่ใช้กันทั่วไปในทางการแพทย์ในประเทศไทย ได้แก่

2.1.1 ผ้าคาดปิดจมูกปิดปาก (ชื่อพ้อง : หน้ากากใช้สำหรับการผ่าตัด หรือ Surgical Mask) (ปัจจุบันนิยมเรียกว่าหน้ากากอนามัย เป็นอุปกรณ์ชนิดกรองอนุภาคเท่านั้น) เดิมใช้สวมขณะผ่าตัด เพื่อป้องกันเสมหะหรือน้ำลายของแพทย์และพยาบาลไม่ให้กระเด็นเข้าแผลผู้ป่วย และช่วยป้องกันไม่ให้ละอองหรือของเหลวซึ่งเป็นสารคัดหลั่งของบุคคลอื่นเข้าปากและจมูกผู้สวม ปัจจุบันให้ผู้ป่วยด้วยโรคติดเชื้อทางระบบหายใจสวมเพื่อป้องกันไม่ให้เสมหะ น้ำมูก และน้ำลายแพร่กระจายไปสู่ผู้อื่น โดยเฉพาะในขณะไอหรือจาม ถึงแม้จะกรองอนุภาคได้ขนาดเล็กสุด 5 ไมครอน แต่ผ้าคาดปิดจมูกปิดปาก ไม่ได้ออกแบบสำหรับป้องกันทางเดินลมหายใจของผู้สวมจากการสูดหายใจเอาอนุภาคของเชื้อโรคเข้าสู่ปอด ถ้าจำเป็นต้องป้องกันทางเดินลมหายใจจะต้องเลือกสวมอุปกรณ์ป้องกันที่มีประสิทธิผล (effective) ดีกว่านี้

ผ้าคาดปิดจมูกปิดปากมีลักษณะเป็นแผ่นแบน เดิมทำด้วยผ้า ซึ่งหลังการใช้งานสามารถซักให้สะอาดแล้วนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ปัจจุบันทำด้วยวัสดุสังเคราะห์เทียมผ้า (nonwoven polyethene and microporous materials) สำหรับใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง (disposable) ไม่ต้องทำความสะอาด ผู้ผลิตบางรายอาจติดแถบโลหะอ่อนไว้ที่ขอบบนของแผ่นผ้า สำหรับบีบให้แนบกับสันจมูก (ตั้งจมูก) เวลาสวม เพื่อให้สวมได้แนบสนิทยิ่งขึ้น ผ้าคาดปิดจมูกปิดปากมีสายทำด้วยผ้าสำหรับใช้ผูกหรือมีสายทำด้วยยาง (elastic) สำหรับใช้รัดเหนือใบหูและใต้ใบหู หรืออาจทำเป็นห่วงสำหรับคล้องใบหู (ear loop) แต่ละข้าง เพื่อตรึงให้แนบติดกับใบหน้าผู้สวม

ข้อดีของผ้าคาดปิดจมูกปิดปาก คือ มีน้ำหนักเบา สวมถอดง่าย ราคาถูก หาซื้อได้ทั่วไป ข้อเสีย คือ ไม่สามารถกรองเชื้อโรคได้ทุกชนิด สวมได้ไม่แนบสนิท อากาศเล็ดลอดเข้าทางช่องว่างบริเวณขอบได้



ภาพที่ 2.4 ผ้าคาดปิดจมูกปิดปาก (หน้ากากอนามัย) (A) ทำด้วยผ้า (B) ทำด้วยวัสดุสังเคราะห์เทียม (C) ทำด้วยวัสดุสังเคราะห์เทียมผ้าแบบปากเปิด (duck bill) (D) ช่องว่างที่อาจทำให้อากาศเชื้อโรคเข้าสู่ระบบทางเดินลมหายใจของผู้สวมได้

ที่มา : สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่. 2552 : 5

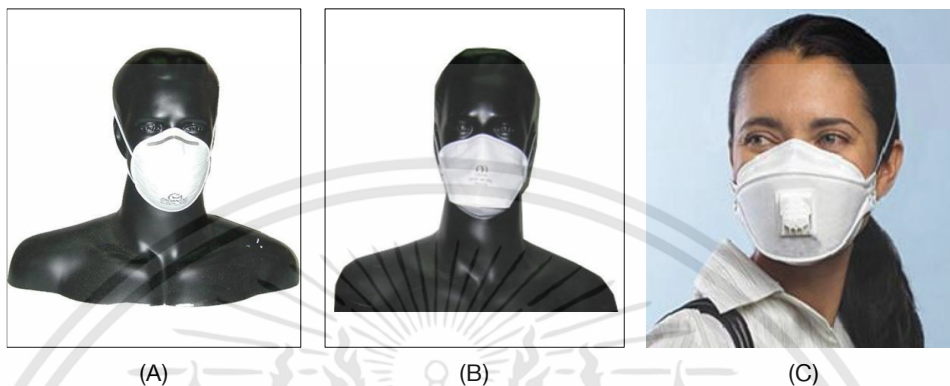
2.1.2 หน้ากากกรองอนุภาคใช้แล้วทิ้ง (Particulate Respirator หรือ Filtering Facepiece) (หน้ากากกระดาษหรือครอบจมูกและปาก ก็เรียก) (เป็นอุปกรณ์ชนิดกรองอนุภาคเท่านั้น) ทำด้วยวัสดุสังเคราะห์ที่อัดเป็นแผ่นแล้วขึ้นรูปให้โป่งเป็นกระเปาะ เมื่อสวมแล้วจะครอบแนบกับใบหน้ารอบบริเวณจมูกและปาก โดยมีที่ว่างระหว่างจมูกและปากกับตัวหน้ากาก ไม่แนบติดใบหน้าเหมือนผ้าคาดปิดจมูกปิดปากทำให้หายใจได้สะดวกขึ้น ใช้สวมเพื่อป้องกันไม่ให้สูดหายใจเอาอนุภาค ซึ่งรวมถึงจุลชีพบางชนิดเข้าสู่ปอด เพราะวัสดุที่ใช้ทำหน้ากากทำหน้าที่กรองอนุภาคด้วย และสามารถกรองอนุภาคได้เล็กถึง 0.3 ไมครอน (ไวรัสใช้หัดมีขนาดประมาณ 0.12 ไมครอน) อากาศที่ผู้สวมสูดหายใจเข้าจะไหลผ่านวัสดุนี้เป็นส่วนใหญ่

หน้ากากกรองอนุภาคใช้แล้วทิ้งมีสายรัด 2 เส้นทำด้วยวัสดุยืดหดได้ สำหรับคาดเหนือใบหูและใต้ใบหูเพื่อตรึงให้แนบแน่นกับใบหน้าผู้สวม และอาจมีแถบโลหะอ่อนที่ขอบบนของตัวหน้ากาก สำหรับบีบให้แนบกับสันจมูก (ตั้งจมูก) เวลาสวม เพื่อให้สวมได้แนบสนิทยิ่งขึ้น (ลดรอยรั่วบริเวณสันจมูก) นอกจากนี้ยังมีแบบมีลิ้นทางออก (exhalation valve) ซึ่งจะยอมให้ลมหายใจออกไหลออกสู่บรรยากาศภายนอกเมื่อผู้สวมหายใจออก แต่จะปิดสนิทในจังหวะหยุดหายใจหรือเมื่อสูดหายใจเข้า ไม่ยอมให้อากาศภายนอกไหลเข้าทางลิ้นนี้ ดังนั้นอากาศที่ผู้สวมหายใจเข้าจึงผ่านการกรองด้วยวัสดุที่ใช้ทำตัวหน้ากากเสมอ แบบที่มีลิ้นทางออกเหมาะสำหรับผู้ที่ต้องปฏิบัติงานติดต่อกันเป็นเวลานานหรือต้องออกแรงมากขณะปฏิบัติงาน เนื่องจากสามารถหายใจได้สะดวกกว่าแบบธรรมดา หน้ากากกรองอนุภาคใช้แล้วทิ้งแบบธรรมดาที่ไม่มีลิ้นทางออกมีแรงต้านการหายใจมากกว่า เนื่องจากทั้งลมหายใจเข้าและลมหายใจออกจะต้องไหลผ่านวัสดุกรองที่ใช้ทำตัวหน้ากาก จึงไม่ควรให้หญิงตั้งครรภ์ใช้ และหากให้ผู้ป่วยสวมป้องกันการแพร่เชื้อ ไม่ควรให้ผู้ที่เป็โรคหอบหืด โรคปอด และโรคทางเดินลมหายใจใช้

ข้อดีของหน้ากากกรองอนุภาคใช้แล้วทิ้ง คือ สามารถกรองเชื้อโรคได้ ไม่จำเป็นต้องดูแลรักษาหลังการใช้งาน ใช้แล้วทิ้งเมื่อเสียรูปทรงหรือมีสิ่งบ่งชี้ว่าไม่เหมาะสมที่จะใช้งาน

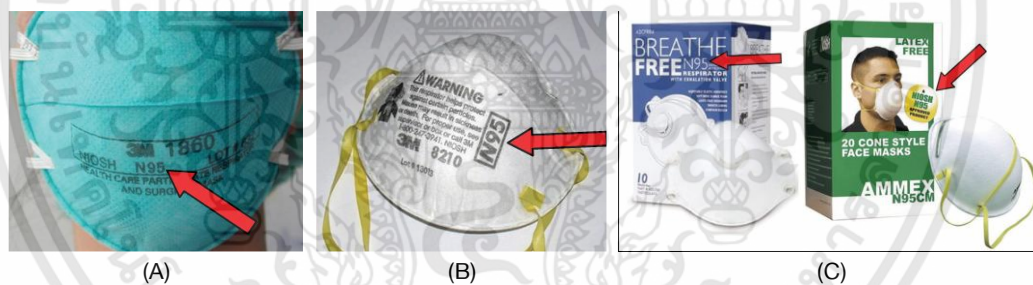
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อไป (เช่น มีรอยฉีกขาด) มีน้ำหนักเบา สวมถอดง่าย หายใจได้สะดวกกว่าใช้ผ้าคาดปิดจมูกปิดปาก
 ข้อเสีย คือ ไม่สามารถกรองเชื้อโรคที่มีขนาดเล็กมากได้ ไม่สามารถสวมให้แนบสนิทได้ 100% เพราะ
 อากาศเล็ดลอดเข้าทางช่องว่างบริเวณขอบได้ ไม่มีวางจำหน่ายทั่วไปเหมือนผ้าคาดปิดจมูกปิดปาก
 และมีราคาแพงกว่า



ภาพที่ 2.5 หน้ากากกรองอนุภาคใช้แล้วทิ้ง (A) แบบธรรมดาไม่มีแถบโลหะอ่อน
 (B) แบบปากเปิด (C) แบบมีเส้นทางออก

ที่มา : สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่. 2552 : 6



ภาพที่ 2.6 (A) และ (B) รหัส N95 ที่ปรากฏบนตัวเครื่องกรองอนุภาคใช้แล้วทิ้ง
 (C) รหัส N95 บนกล่องบรรจุ

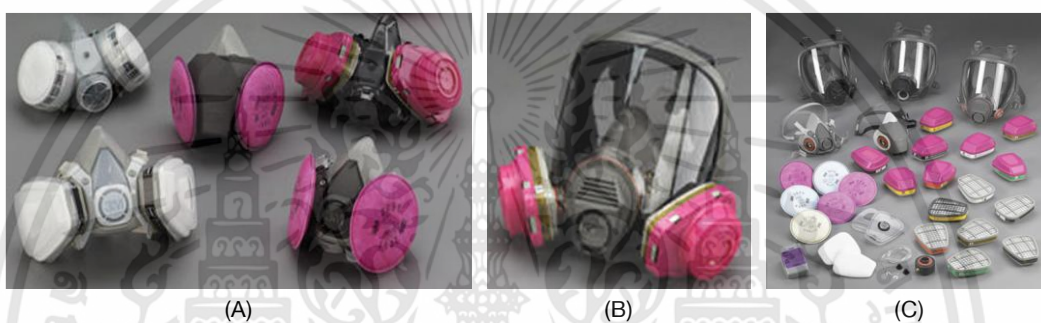
ที่มา : สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่. 2552 : 7

2.1.3 หน้ากากพร้อมเครื่องกรองอากาศ (Respirator with Filter) (เป็น
 อุปกรณ์ชนิดกรองอนุภาคเท่านั้นหรือกรองอนุภาคและดูดซับก๊าซและไอในขณะเดียวกัน ขึ้นอยู่กับ
 ชนิดของเครื่องกรองอากาศที่เลือกใช้) ตัวหน้ากากเป็นอุปกรณ์ที่ใช้แล้วนำกลับมาใช้ใหม่ได้ภายหลัง
 การฆ่าเชื้อและทำความสะอาด มีอายุการเก็บรักษาและใช้งานยาวนาน จนกว่าจะชำรุด ระบบการ
 ทำงานของหน้ากากเป็นแบบแรงดันลบ (Negative pressure) ซึ่งหมายความว่า อากาศภายนอกจะ
 ไหลเข้าสู่ภายในหน้ากากในจังหวะที่ผู้สวมสูดหายใจเข้า เพราะเป็นภาวะที่ความดันภายในหน้ากากลด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่ำกว่าความดันบรรยากาศ และเมื่อผู้สวมหายใจออกอากาศภายในหน้ากากจึงจะไหลออกสู่บรรยากาศ

ชิ้นส่วนหลักของหน้ากากพร้อมเครื่องกรองอากาศได้แก่ ตัวหน้ากาก ทำด้วยวัสดุอ่อนนุ่ม เช่น ยางเทียม มีสายรัดศีรษะ ที่จัดปรับได้ให้พอดีกับผู้สวม มีช่องมองทำให้มองเห็นได้ขณะสวมและเป็นเครื่องป้องกันนัยน์ตา มีเครื่องกรองอากาศแบบแผ่น ตลับ หรือกระป๋อง ถอดออกจากรูที่ตัวหน้ากากได้เมื่อต้องการจะแยกเก็บ หรือเปลี่ยนใหม่เมื่อหมดอายุการใช้งานหรือชำรุด ตัวหน้ากากมีหลายขนาดและมีแบบครอบครึ่งใบหน้า (Half facepiece) หรือครอบเต็มใบหน้า (Full facepiece) ให้เลือกใช้ ให้การป้องกันผิวหนัง อวัยวะ และระบบของร่างกายบริเวณที่ตัวหน้ากากครอบอยู่



ภาพที่ 2.7 (A) หน้ากากป้องกันแบบครอบครึ่งใบหน้า (B) หน้ากากป้องกันแบบเต็มใบหน้า (C) เครื่องกรองอากาศรูปทรงต่าง ๆ

ที่มา : สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่. 2552 : 8

2.1.4 เครื่องกรองอากาศที่จัดส่งอากาศให้ (Powered Air-Purifying Respirator System, PAPR) (เป็นอุปกรณ์ชนิดกรองอนุภาคและดูดซับก๊าซและไอในขณะเดียวกัน) มี 3 แบบ คือ แบบหน้ากากครอบเต็มใบหน้า (Full facepiece) แบบคลุมศีรษะ (Hood) และแบบครอบศีรษะ (Helmet) ปัจจุบันกรมควบคุมโรคมีใช้ในราชการเพียงแบบเดียว คือ เครื่องกรองอากาศที่จัดส่งอากาศให้แบบคลุมศีรษะ (Respirator Hood with Supplied Filtered-Air) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจที่จ่ายอากาศหายใจที่กรองอนุภาค ก๊าซ และไอ แล้วให้ผู้สวมอย่างต่อเนื่อง โดยสวมถุงคลุมศีรษะแทนหน้ากาก เครื่องกรองอากาศที่จัดส่งอากาศให้แบบคลุมศีรษะมีองค์ประกอบหลัก 2 ส่วนแยกกัน คือ ส่วนที่เป็นถุงคลุมศีรษะ (ที่ถูกต้องเรียกผ้าคลุมศีรษะแต่เพื่อความเข้าใจง่ายจึงเรียกถุงคลุมศีรษะ เพื่อให้ตรงตามรูปร่างและการสวม) และส่วนที่เป็นชุดเครื่องกรองอากาศ องค์ประกอบทั้งสองส่วนนี้จะต้องประกอบเข้าด้วยกันก่อนจะใช้งาน

การใช้เครื่องกรองอากาศที่จัดส่งอากาศให้จะทำให้ผู้ใช้หายใจได้สะดวกขึ้นมาก เพราะไม่ต้องออกแรงสูดหายใจเข้าและได้รับอากาศหายใจในปริมาณมากกว่าการหายใจเอง เครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรองอากาศที่จัดส่งอากาศให้เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องปฏิบัติงานติดต่อกันเป็นเวลานาน โดยเฉพาะเมื่อเป็นงานที่ต้องออกแรงมาก ข้อจำกัดมีเพียงระยะเวลาที่แบตเตอรี่สามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้มอเตอร์เป่าอากาศทำงานและประสิทธิภาพการกรองของวัสดุกรอง

ข้อดีของเครื่องกรองอากาศที่จัดส่งอากาศให้แบบคลุมศีรษะ คือ ไม่ต้องออกแรงสุดหายใจ เพราะมีอากาศที่กรองแล้วจัดส่งให้ตลอดเวลา ภายในถุงคลุมศีรษะมีความดันอากาศสูงกว่าภายนอกทำให้อากาศภายนอกเล็ดลอดเข้าไม่ได้ จึงให้การป้องกันระบบหายใจได้ในระดับสูง เป็นอุปกรณ์ที่ใช้แล้วนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ข้อเสีย คือ มีราคาแพง ระยะเวลาการใช้งานจำกัดด้วยแบตเตอรี่ ต้องเปลี่ยนเครื่องกรองอากาศเมื่อหมดอายุการใช้งานและต้องมีสะสมไว้เปลี่ยน ต้องทำความสะอาดและฆ่าเชื้อภายหลังการใช้งาน สื่อสารด้วยเสียงพูดได้ไม่ชัดเจน ไม่เหมาะสำหรับใช้ในห้องผ่าตัด ผู้ใช้ต้องได้รับการฝึกให้สวมและถอดได้อย่างถูกวิธี หน่วยใช้ต้องมีเจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุงไว้คอยดูแลรักษา และต้องสะสมแบตเตอรี่และชิ้นส่วนซ่อมไว้เปลี่ยนทดแทน



ภาพที่ 2.8 เครื่องกรองอากาศที่จัดส่งอากาศให้ (A) แบบหน้ากากครอบเต็มใบหน้า (B) แบบคลุมศีรษะ (C) แบบครอบศีรษะ

ที่มา : สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่. 2552 : 11

3. อุปกรณ์ป้องกันร่างกาย (Body Protective Devices)

โดยทั่วไปอุปกรณ์ป้องกันร่างกายใช้สวมเพื่อป้องกันไม่ให้สารเคมี ฝุ่นกัมมันตรังสี และเชื้อโรคสัมผัสหรือเข้าสู่ร่างกายทางผิวหนัง และจะใช้ร่วมกับอุปกรณ์ป้องกันนัยน์ตาและอุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจเพื่อให้ทุกส่วนของร่างกายได้รับการป้องกันอย่างสมบูรณ์ อุปกรณ์ป้องกันร่างกายที่ใช้ในงานสอบสวน ป้องกัน และควบคุมโรค ซึ่งประกอบด้วยเสื้อผ้าป้องกัน หมวกคลุมผม ฝักคลุมศีรษะ ถุงมือป้องกัน และรองเท้าป้องกัน มีความมุ่งหมายหลักในการใช้เพื่อป้องกันไม่ให้เชื้อโรคสัมผัสหรือเข้าสู่ร่างกายทางผิวหนัง

3.1 เสื้อผ้าป้องกัน (Protective Clothing) ทำจากวัสดุหลากหลาย ทั้งผ้าและวัสดุสังเคราะห์ มีทั้งชนิดที่น้ำและสารเคมีซึมผ่านได้ (Permeable) และไม่ได้ (Impermeable)

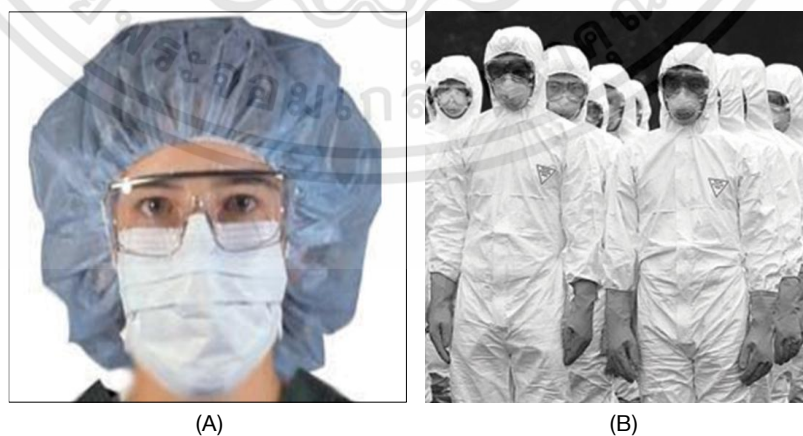
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(มีคุณสมบัติในการป้องกันให้เลือกใช้หลายระดับ ตั้งแต่ป้องกันสารไม่ก่ดกร่อนจนถึงสารกัดกร่อน ตั้งแต่ทนการซึมผ่านของสารเคมีเหลวได้ชั่วคราวจนถึงเป็นเวลานาน และระดับสูงสุดสามารถป้องกันไม่ให้ก๊าซหรือไอผ่านได้) รูปแบบอาจเป็นเสื้อกางเกงแยกชิ้น เสื้อกางเกงติดกัน (ชุดหมี) เป็นเสื้อคลุม (เสื้อกาวน์) (Gown) (ให้การป้องกันลำตัว แขน และขา) ผ่ากันเปื้อน (Apron) (ให้การป้องกันเฉพาะ ลำตัวและขา) ฯลฯ



ภาพที่ 2.9 (A) และ (B) เสื้อผ้าป้องกันทำด้วยวัสดุสังเคราะห์ (C) ทำด้วยผ้า
ที่มา : สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่. 2552 : 13

3.2 หมวกคลุมผม (Surgical Cap) และผ้าคลุมศีรษะ (Hood) หมวกคลุมผมทำด้วยใยสังเคราะห์ ผ้าคลุมศีรษะอาจเย็บติดเป็นส่วนหนึ่งของเสื้อผ้าป้องกัน



ภาพที่ 2.10 (A) หมวกคลุมผม (B) เสื้อผ้าป้องกันที่มีผ้าคลุมศีรษะ
ที่มา : สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่. 2552 : 14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. อุปกรณ์ป้องกันมือ (Hand Protective Devices)

อุปกรณ์ป้องกันมือใช้สวมเพื่อป้องกันมือและแขนไม่ให้สัมผัสเชื้อโรคโดยตรงได้แก่ ถุงมือป้องกัน (Protective Gloves) ซึ่งอาจเป็นชนิดใช้แล้วทิ้งหรือชนิดที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้หลังผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว ทำด้วยวัสดุต่าง ๆ และให้การป้องกันต่างกันตามชนิดของวัสดุที่ใช้ผลิต เช่น ยางธรรมชาติ (ยางพารา หรือ latex) (ใช้แล้วทิ้งและป้องกันสารเคมีไม่ได้) และยางเทียม เช่น นีโอพรีน บิวไทล์ ไนไตรล์ และไวนิล (นำกลับมาใช้ใหม่ได้และป้องกันสารเคมีได้) ในบางครั้งอาจสวมถุงมือทำด้วยยางเทียมทับถุงมือทำด้วยผ้าฝ้าย (ใช้ป้องกันการระคายเคืองจากถุงมือทำด้วยยางเทียม) ไม่ควรสวมถุงมือซ้อนกันหลายคู่ จะทำให้สูญเสียความสามารถในการสัมผัส



ภาพที่ 2.11 ถุงมือป้องกันชนิดใช้แล้วทิ้งทำด้วยยางธรรมชาติ (สีขาวนวล) และป้องกันสารเคมีทำด้วยยางเทียมชนิดต่าง ๆ นำกลับมาใช้ใหม่ได้ (สีต่าง ๆ)

ที่มา : สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่. 2552 : 14

5. อุปกรณ์ป้องกันเท้า (Foot Protective Devices)

อุปกรณ์ป้องกันเท้าเป็นรองเท้าป้องกัน (Protective Boots) สูงกว่าครึ่งน่อง (รองเท้าบูต) ทำด้วยยางเทียมหรือพลาสติก สามารถนำกลับมาใช้ได้อีกภายหลังฆ่าเชื้อ (Disinfect) หรือทำลายล้างพิษ (Decontaminate) และทำความสะอาดแล้ว ใช้สวมป้องกันเท้าไม่ให้สัมผัสกับน้ำและวัตถุอันตรายในขณะปฏิบัติงาน มีหลายชนิดตามความมุ่งหมายในการใช้ เช่น ชนิดมีโลหะหุ้มที่หัวรองเท้า เพื่อป้องกันอันตรายจากของหนักตกใส่ (เรียกชื่อเฉพาะว่า รองเท้านิรภัย) ชนิดป้องกันสารเคมีกัดกร่อนได้ ชนิดป้องกันน้ำ ฯลฯ



ภาพที่ 2.12 รองเท้าป้องกันสารเคมี และรองเท้าป้องกันน้ำ
ที่มา : สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่. 2552 : 14

2.2.7 การดูแลรักษาอุปกรณ์ป้องกันตนในระดับหน่วยใช้

1. อุปกรณ์ป้องกันนัยน์ตาและใบหน้า

1.1 แว่นตาปิดข้าง (แว่นครอบตา)

ก่อนการใช้งาน ตรวจสอบสภาพ โดยตรวจสอบความสะอาด ถ้าสกปรกหรือมีรอยนิ้วมือที่เลนส์ ให้ใช้ผ้านุ่มเช็ดให้สะอาด หรือทำความสะอาดด้วยน้ำยาล้างกระจกหรือน้ำยาล้างจานแล้วเช็ดแห้งด้วยผ้านุ่ม ตรวจสอบหารอยขีดข่วนที่เลนส์และรอยแตกร้าวที่เลนส์และตัวแว่น ถ้าเลนส์มีรอยขีดข่วนมากจนเป็นอุปสรรคต่อการมองเห็นหรือแตกร้าวให้เบิกแว่นตาปิดข้างอันใหม่เปลี่ยนทดแทน ตรวจสอบสภาพสายรัดศีรษะว่าใช้การได้ดีหรือไม่ ถ้าใช้การไม่ได้ให้เจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุงประจำหน่วยเปลี่ยนสายรัดเส้นใหม่หรือเบิกแว่นตาปิดข้างอันใหม่เปลี่ยนทดแทน

ระหว่างการใช้งาน ถ้ามีของเหลวกระเด็นใส่เลนส์ ให้ใช้กระดาษเช็ดปาก (ทิชชู) ซับและเช็ดให้สะอาดโดยไม่ต้องถอดแว่น

ภายหลังการใช้งาน ใช้น้ำยาฆ่าเชื้อโรคเช็ดให้ทั่วหรือแช่ในน้ำยาฆ่าเชื้อโรค แล้วล้างด้วยน้ำสบู่หรือน้ำยาล้างจาน ล้างน้ำสะอาดให้หมดสบู่ ผึ่งให้แห้งและเช็ดให้หมดคราบด้วยผ้าที่ไม่มีขน (lint free cloth) หรือผ้าเช็ดแว่นตา

1.2 กระบังป้องกันใบหน้า (ชนิดนำกลับมาใช้ใหม่ได้)

ก่อนการใช้งาน ตรวจสอบสภาพ โดยตรวจสอบความสะอาด ถ้าสกปรกหรือมีรอยนิ้วมือที่กระบัง ใช้ผ้านุ่มเช็ดให้สะอาด หรือทำความสะอาดด้วยน้ำยาล้างกระจกหรือน้ำยาล้างจานแล้วเช็ดแห้งด้วยผ้านุ่ม ตรวจสอบหารอยขีดข่วนและรอยแตกร้าว ถ้ามีรอยขีดข่วนมากจนเป็นอุปสรรคต่อการมองเห็นหรือมีรอยแตกร้าวให้เบิกอันใหม่เปลี่ยนทดแทน ถ้ามีสายรัดศีรษะที่เป็นวัสดุยึดติดได้ ตรวจสอบว่าใช้การได้ดีหรือไม่ ถ้าใช้การไม่ได้ให้เจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุงประจำหน่วยเปลี่ยนสายรัดเส้นใหม่หรือเบิกกระบังป้องกันใบหน้าอันใหม่เปลี่ยนทดแทน

ระหว่างการใช้งาน ถ้ามีของเหลวกระเด็นใส่กระบังจนเป็นอุปสรรคต่อการมองเห็นให้ใช้กระดาษเช็ดปาก (ทิชชู) ซับและเช็ดให้สะอาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการใช้งาน ใช้น้ำยาฆ่าเชื้อโรคเช็ดให้ทั่ว แล้วล้างด้วยน้ำสบู่ ล้างน้ำสะอาดให้หมดสบู่ ผึ่งให้แห้งและเช็ดให้หมดคราบด้วยผ้าที่ไม่มีขนหรือผ้าเช็ดแว่นตา

2. อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจ

2.1 ผ้าคาดปิดจมูกปิดปาก (หน้ากากอนามัย) แบบใช้แล้วทิ้ง (ทำด้วยวัสดุสังเคราะห์เทียม)

ก่อนการใช้งาน ตรวจสอบสภาพ ว่าเป็นของใหม่ยังไม่ผ่านการใช้งาน มีสภาพสมบูรณ์ ไม่มีรอยฉีกขาด สายรัดครบถ้วน ถ้าเป็นชนิดมีแถบโลหะอ่อน ตรวจสอบว่าติดแน่นกับแถบผ้า ถ้าตรวจพบว่าผ้าคาดปิดจมูกปิดปากมีความไม่สมบูรณ์ให้เปลี่ยนชิ้นใหม่

ภายหลังการใช้งาน ให้ทิ้งในถังหรือถุงที่จัดเตรียมไว้สำหรับทิ้งขยะติดเชื้อ ถ้าเป็นถุงขยะให้รัดปากถุงก่อนจะนำไปกำจัดอย่างถูกวิธี

2.2 ผ้าคาดปิดจมูกปิดปาก (หน้ากากอนามัย) แบบนำกลับมาใช้ใหม่ได้ (ทำด้วยผ้า)

ก่อนการใช้งาน ตรวจสอบสภาพ ว่าเป็นของใหม่ยังไม่ผ่านการใช้งานหรือซักสะอาดแล้วมีสภาพสมบูรณ์ ไม่มีรอยฉีกขาด สายรัดครบถ้วน ถ้าตรวจพบว่าผ้าคาดปิดจมูกปิดปากมีความไม่สมบูรณ์ให้เปลี่ยนชิ้นใหม่

ภายหลังการใช้งาน ให้นำไปซักหลังการใช้งานในแต่ละวัน ถ้ายังไม่ซักทันทีให้ใส่ถุงพลาสติกและปิดปากถุงให้สนิทนำไปซัก

2.3 หน้ากากพร้อมเครื่องกรองอากาศ

ก่อนการใช้งาน ตรวจสอบว่าส่วนประกอบมีจำนวนครบถ้วนและประกอบเข้าด้วยกันอย่างถูกต้อง

ภายหลังการใช้งาน ตรวจสอบว่ามีชิ้นส่วนชำรุดหรือสูญหายหรือไม่ ถ้าตรวจพบให้รายงานเจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุงประจำหน่วยเมื่อส่งคืนหน้ากาก ถ้าผ่านการปฏิบัติงานในบรรยากาศที่มีเชื้อโรคร้ายแรงให้ถอดเครื่องกรองอากาศออก แช่ในสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์เข้มข้น 5-6% (เป็นความเข้มข้นโดยประมาณของน้ำยาฟอกผ้าขาวที่วางจำหน่ายในชื่อการค้าคลอโรกซ์ ไฮยีน และไฮเตอร์) เป็นเวลานานไม่น้อยกว่า 15 นาที เพื่อให้ปลอดเชื้อ (disinfect) หลังจากนั้นจึงทำลายโดยการเผาในเตาเผาขยะหรือฝังดินลึกฆ่าเชื้อที่ตัวหน้ากากโดยจุ่มในสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์เข้มข้น 0.5 - 1% (น้ำยาฟอกผ้าขาว 1 ส่วน ผสมน้ำ 4 ส่วน) เป็นเวลานาน 2-5 นาที แล้วตามด้วยน้ำสะอาด เสร็จแล้วทำความสะอาดด้วยน้ำยาล้างจาน ขัดถูด้วยแปรงขนนิ่ม ชำระล้างน้ำยาล้างจานให้หมดด้วยน้ำสะอาด ผึ่งให้แห้งแล้วเช็ดด้วยผ้าแห้งสะอาด กรณีที่ใช้หน้ากากในการฝึกหรือไม่ได้สวมปฏิบัติงานในบรรยากาศที่มีเชื้อโรคร้ายแรง ให้ข้ามขั้นตอนการฆ่าเชื้อ ทำความสะอาดด้วยน้ำยาล้างจานและน้ำสะอาดเท่านั้น ขัดถูด้วยแปรงขนนิ่มในระหว่างการทำมาสะอาด ส่วนเครื่องกรองอากาศสามารถเก็บไว้ใช้งานได้ครั้งต่อไป โดยเก็บในที่ที่ป้องกันฝุ่นละอองได้ ห่างไกลจากไอสารเคมี และไม่ถูกแสงแดด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. อุปกรณ์ป้องกันร่างกาย

3.1 เสื้อผ้าป้องกัน

3.1.1 เนื้อผ้าป้องกันอนุภาคได้เท่านั้น ทำด้วยวัสดุสังเคราะห์ผลิตโดยไม่ใช้การทอ เนื้อผ้านุ่มและบาง คล้ายเยื่อกระดาษ ใช้แล้วทิ้ง

ก่อนการใช้งาน ตรวจสอบสภาพ ว่าเป็นของใหม่ยังไม่ผ่านการใช้งาน เนื้อผ้าไม่มีรอยฉีกขาด มีซิปปิดเรียบร้อยที่รอยผ้าและใช้งานได้ ถ้าตรวจพบความบกพร่องให้เปลี่ยนชุดใหม่

ภายหลังการใช้งาน ให้ทิ้งในถังหรือถุงที่จัดเตรียมไว้สำหรับทิ้งขยะติดเชื้อ ถ้าเป็นถุงขยะให้รัดปากถุงก่อนจะนำไปกำจัดอย่างถูกวิธี

3.1.2 เนื้อผ้าป้องกันไม่ให้ของเหลวที่กระเด็นหรือสาดใส่ซึมผ่านได้ ทำด้วยวัสดุสังเคราะห์ โดยทั่วไปเคลือบสารป้องกันของเหลวซึมผ่านที่ด้านนอก ใช้แล้วทิ้ง

ก่อนการใช้งาน ตรวจสอบสภาพ ว่าเป็นของใหม่ยังไม่ผ่านการใช้งาน เนื้อผ้าไม่มีรูหรือรอยฉีกขาด มีซิปปิดเรียบร้อยที่รอยผ้าและใช้งานได้ถ้าตรวจพบความบกพร่องให้เปลี่ยนใหม่

ภายหลังการใช้งาน ให้ทิ้งในถังหรือถุงที่จัดเตรียมไว้สำหรับทิ้งขยะติดเชื้อ ถ้าเป็นถุงขยะให้รัดปากถุงก่อนจะนำไปกำจัดอย่างถูกวิธี

3.1.3 เนื้อผ้าป้องกันสารเคมีซึมผ่านได้ ทำด้วยวัสดุสังเคราะห์ นำกลับมาใช้ได้

ก่อนการใช้งาน ตรวจสอบสภาพ ว่าเป็นของใหม่หรือสะอาด เนื้อผ้าไม่มีรูหรือรอยฉีกขาด มีซิปปิดเรียบร้อยที่รอยผ้าและใช้งานได้ ถ้าตรวจพบความบกพร่องให้เปลี่ยนชุดใหม่

ภายหลังการใช้งาน ถ้าผ่านการทำให้ปลอดเชื้อมาแล้วหลังจากออกจากพื้นที่อันตรายด้วยการฟ่นละอองยาฆ่าเชื้อที่ด้านนอกของเสื้อผ้าป้องกัน ให้นำไปแช่น้ำอุ่นผสมน้ำยาซักผ้าหรือผงซักฟอกเจือด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อที่ไม่ใช่สารฟอกขาวนานไม่น้อยกว่า 20 นาที ก่อนล้างด้วยน้ำสะอาดให้หมดสารซักฟอก แล้วผึ่งให้แห้งในที่ร่มก่อนนำกลับไปใช้งาน เสื้อผ้าป้องกันที่ซำรุงให้ทิ้งในถังหรือถุงที่จัดเตรียมไว้สำหรับทิ้งขยะติดเชื้อ ถ้าเป็นถุงขยะให้รัดปากถุงก่อนจะนำไปกำจัดด้วยการเผาหรือวิธีการอื่นที่เหมาะสม

3.2 หมวกคลุมผมใช้แล้วทิ้ง ทำด้วยวัสดุสังเคราะห์คุณภาพเดียวกับเสื้อผ้าป้องกันอนุภาค

ก่อนการใช้งาน ตรวจสอบสภาพ ว่าเป็นของใหม่ยังไม่ผ่านการใช้งาน เนื้อผ้าไม่มีรอยฉีกขาด ยางยึดรัดศีรษะอยู่ในสภาพใช้งานได้ ถ้าตรวจพบความบกพร่องให้เปลี่ยนชิ้นใหม่

ภายหลังการใช้งาน ให้ทิ้งในถังหรือถุงที่จัดเตรียมไว้สำหรับทิ้งขยะติดเชื้อ ถ้าเป็นถุงขยะให้รัดปากถุงก่อนจะนำไปกำจัดอย่างถูกวิธี

4. อุปกรณ์ป้องกันมือ

4.1 ถุงมือยางใช้แล้วทิ้ง (ทำด้วยยางธรรมชาติหรือ Latex)

ก่อนการใช้งาน ตรวจสอบสภาพ ว่าเป็นของใหม่ยังไม่ผ่านการใช้งาน มีขนาดพอเหมาะกับมือผู้สวม เนื้อยางยืดหดได้ดี ไม่เปื่อยขาดง่าย ไม่กรอบ ไม่เหนียวเหนอะหนะ ไม่มีรอยฉีกขาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการใช้งาน ให้ทิ้งในถังหรือถุงที่จัดเตรียมไว้สำหรับทิ้งขยะติดเชื้อถ้าเป็นถุงขยะ ให้รัดปากถุงก่อนจะนำไปกำจัดอย่างถูกวิธี

4.2 ถุงมือป้องกันสารเคมี (ทำด้วยยางเทียม) นำกลับมาใช้ใหม่ได้

ก่อนการใช้งาน ตรวจสอบสภาพ ว่าเป็นของใหม่ยังไม่ผ่านการใช้งานหรือสะอาดมีคราบทั้งสองข้าง (มือข้างซ้ายและมือข้างขวา) มีขนาดพอเหมาะกับมือผู้สวม มีความยาวตามต้องการ (ยาวแค่ข้อมือหรือเลยข้อมือ) เนื้อยางยืดหดได้ดี ไม่เปื่อยขาดง่าย ไม่กรอบ ไม่เหนียวเหนอะหนะ ไม่มีรอยฉีกขาดให้เปลี่ยนคู่มือใหม่ถ้าขนาดหรือความยาวไม่พอเหมาะ หรือตรวจพบความบกพร่อง

ภายหลังการใช้งาน ถ้าถุงมือไม่ได้สัมผัสโดยตรงกับจุลชีพก่อโรค ให้ทำความสะอาดด้วยน้ำยาล้างจาน ล้างด้วยน้ำสะอาด ผึ่งให้แห้ง อย่าผึ่งแดดหรืออบด้วยความร้อน จะทำให้เนื้อยางเสื่อมสภาพ ถ้าถุงมือสัมผัสกับจุลชีพก่อโรค ให้แช่ในสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์เข้มข้น 5 - 6% (เป็นความเข้มข้นโดยประมาณของน้ำยาฟอกผ้าขาวที่วางจำหน่ายในชื่อทางการค้า คลอโรกซ์ ไฮยีน หรือไฮเตอร์) เป็นเวลานานไม่น้อยกว่า 15 นาที เพื่อให้ปลอดเชื้อ (disinfect) แล้วจึงล้างด้วยน้ำสะอาดให้หมดสารโซเดียมไฮโปคลอไรท์ ผึ่งให้แห้งสนิทในที่ร่มก่อนนำกลับไปใช้งาน

5. อุปกรณ์ป้องกันเท้า

5.1 รองเท้าป้องกัน

ก่อนการใช้งาน ตรวจสอบสภาพ ว่าเป็นของใหม่ยังไม่ผ่านการใช้งานหรือสะอาด มีคราบทั้งสองข้าง (เท้าข้างซ้ายและเท้าข้างขวา) มีขนาดพอเหมาะกับเท้าผู้สวม เนื้อรองเท้าอยู่ในสภาพดี ไม่มีรอยฉีกขาด ให้เปลี่ยนคู่มือใหม่ถ้าขนาดไม่พอเหมาะหรือตรวจพบความบกพร่อง

ภายหลังการใช้งาน ให้แช่ในสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์เข้มข้น 5 - 6% (เป็นความเข้มข้นโดยประมาณของน้ำยาฟอกผ้าขาวที่วางจำหน่ายในชื่อทางการค้า คลอโรกซ์ ไฮยีน หรือไฮเตอร์) เป็นเวลานานไม่น้อยกว่า 15 นาที เพื่อให้ปลอดเชื้อ (disinfect) แล้วจึงล้างด้วยน้ำสะอาดให้หมดสารโซเดียมไฮโปคลอไรท์ ผึ่งให้แห้งสนิทก่อนนำกลับไปใช้งาน

2.2.8 การจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันตนเองและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในงานป้องกันและควบคุมโรคติดต่อ

นอกจากบุคลากรทางการแพทย์ที่ปฏิบัติงานสอบสวน ป้องกัน และควบคุมโรคติดต่อจะต้องมีและใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองที่เหมาะสม เพื่อให้มีความปลอดภัยในขณะปฏิบัติงานและไม่แพร่กระจายเชื้อโรคไปยังบุคคลอื่นแล้ว ยังจะต้องจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงาน เช่น อุปกรณ์เก็บตัวอย่างส่งตรวจ อุปกรณ์สำหรับการบันทึกรายละเอียดของสิ่งส่งตรวจและถุงขยะ เป็นต้น ให้พร้อมทั้งชนิดและจำนวนก่อนออกปฏิบัติงาน คำแนะนำต่อไปนี้อาจใช้เป็นแนวทางการจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับปฏิบัติงาน แต่สามารถปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมสำหรับหน่วยงานหรือเหตุการณ์ได้ (สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่. 2552 : 79)

อุปกรณ์	ชนิด / ประเภท	จำนวน	ภาพตัวอย่างอุปกรณ์
1. อุปกรณ์ป้องกันดวงตาและใบหน้า (ใช้กับหน้ากากแบบครอบครึ่งใบหน้า)	แว่นครอบตา	1 ชิ้น (เพิ่มจำนวนถ้าคาดว่าจะเปราะเปื้อนบ่อยครั้งในระหว่างการปฏิบัติงาน)	
	กระบังป้องกันใบหน้า	1 ชิ้น (เพิ่มจำนวนถ้าคาดว่าจะเปราะเปื้อนบ่อยครั้งในระหว่างการปฏิบัติงาน)	
2. อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจ	หน้ากากกรองอนุภาคใช้แล้วทิ้ง ประสิทธิภาพการกรองมาตรฐานไม่น้อยกว่า N95	1 ชิ้น (เพิ่มจำนวนถ้าคาดว่าจะเปราะเปื้อนบ่อยครั้งในระหว่างการปฏิบัติงาน)	
	หน้ากากป้องกันแบบครอบครึ่งใบหน้า	1 หน้า	
	หน้ากากป้องกันแบบครอบครึ่งใบหน้า	1 หน้า	
	เครื่องกรองอากาศแบบแผ่น	1 คู่ (เพิ่มจำนวนถ้าคาดว่าจะเปราะเปื้อนบ่อยครั้งในระหว่างการปฏิบัติงาน)	
	เครื่องกรองอากาศแบบตลับ	1 คู่ (เพิ่มจำนวนถ้าคาดว่าจะเปราะเปื้อนบ่อยครั้งในระหว่างการปฏิบัติงาน)	

ภาพที่ 2.13 อุปกรณ์ที่ต้องจัดเตรียมไว้สำหรับการรักษา ป้องกัน และควบคุมโรคติดต่อทั่วไป

ที่มา : สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่. 2552 : 79-80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์	ชนิด / ประเภท	จำนวน	ภาพตัวอย่างอุปกรณ์
3. อุปกรณ์ป้องกันร่างกาย	เสื้อผ้าป้องกันอนุภาค (ใช้ในการสอบสวนโรคทั่วไป)	1 ชุด (เพิ่มจำนวนถ้าคาดว่าจะต้องเปลี่ยนใหม่หลายครั้งในการปฏิบัติงาน)	
	เสื้อคลุมเนื้อผ้ากันน้ำ (ใช้ในการปฏิบัติงานรักษาพยาบาลในสถานพยาบาล)	1 ตัว	
	เสื้อผ้าป้องกันชนิดเนื้อผ้าป้องกันสารเคมีเหลวได้ (ใช้ในกรณีโรคติดต่อร้ายแรงหรือไม่ทราบชนิดหรือการก่อการร้ายด้วยอาวุธชีวภาพ)	1 ชุด	
4. อุปกรณ์ป้องกันมือ	ถุงมือยางธรรมชาติ ใช้แล้วทิ้ง	อย่างน้อย 2 คู่ (เพิ่มจำนวนถ้าคาดว่าจะต้องเปลี่ยนใหม่หลายครั้งในการปฏิบัติงาน)	
	ถุงมือยางเก็บ ป้องกันสารเคมี	1 คู่	
5. อุปกรณ์ป้องกันเท้า	รองเท้าบูตป้องกันน้ำ (สำหรับปฏิบัติงานทั่วไป)	1 คู่	
	รองเท้าบูตป้องกันสารเคมี (สำหรับปฏิบัติงานในสถานที่ที่มีอันตรายร่วมเป็นสารเคมีเหลว)	1 คู่	

ภาพที่ 2.14 อุปกรณ์ที่ต้องจัดเตรียมไว้สำหรับการรักษา ป้องกัน และควบคุมโรคติดต่อทั่วไป (ต่อ)

ที่มา : สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่. 2552 : 80-81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ทฤษฎีและหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์

2.3.1 การแปลงหน้าที่ผลิตภัณฑ์เชิงคุณภาพให้เป็นแนวทางปฏิบัติ (Quality Function Deployment : QFD)

เป็นเทคนิคหนึ่งที่ใช้ในการวางแผนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ตรงกับความต้องการของลูกค้ามากที่สุด โดยเป็นเทคนิคที่ใช้ในการเปลี่ยนความต้องการของลูกค้ามาเป็นผลิตภัณฑ์อย่างเป็นขั้นตอน และมีระบบ โดยอาศัยหลักการ และเทคนิคทางวิศวกรรมเข้ามาเกี่ยวข้องในการทำ และจากนั้นจะทำการเจาะลึกไปยังส่วนประกอบต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ในด้านคุณภาพที่สามารถทำการตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้ หรือเป็นการเจาะลึกเข้าไปยังวิธีการตอบสนองความต้องการในแต่ละส่วนการผลิต (มณฑล ศาสนันท์. 2546)

1. ปัจจัยการผลิตของผู้ใช้งานที่เป็นข้อมูล

- 1.1 การระบุสิ่งที่ผู้ใช้เห็นว่าจำเป็นหรือต้องการให้มี (voice of the customer)
- 1.2 ค่านิยมความเชื่อการดำรงอยู่
- 1.3 การระบุลักษณะของสินค้าที่ตรงความต้องการของผู้ใช้
- 1.4 วางแผนระบบการผลิตสินค้า
- 1.5 สภาพเศรษฐกิจในประเทศ
- 1.6 เทคโนโลยีและศักยภาพความสามารถ
- 1.7 มุมมองที่มีต่อการออกแบบพัฒนา
- 1.8 ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

2. ขั้นตอนการทำงานของ QFD

- 2.1 ระบุความต้องการของลูกค้า (Voice of Customer) หรือคุณภาพที่ลูกค้าต้องการ (Required Quality)
- 2.2 ประเมินระดับความสำคัญของความต้องการของลูกค้าแต่ละข้อ
- 2.3 เปรียบเทียบสินค้าของบริษัทกับสินค้าของคู่แข่งจากมุมมองของลูกค้า
- 2.4 ประเมินจุดอ่อนจุดแข็งของตนเองและคู่แข่งแล้วกรอกลงในช่องทางขวามือของบ้านคุณภาพแยกตามความต้องการของลูกค้าแต่ละข้อ
- 2.5 ระบุข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Characteristics) หรือองค์ประกอบคุณภาพ (Quality Element)
- 2.6 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคแต่ละข้อไว้ที่ส่วนหลังคาของบ้านคุณภาพ
- 2.7 หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้าและข้อกำหนดทางเทคนิคแต่ละข้อลงในแมทริกซ์ความสัมพันธ์ตรงส่วนกลางของตัวบ้านคุณภาพ
- 2.8 กำหนดระดับความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคแต่ละข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 ระบุข้อกำหนดทางเทคนิคที่จะนำไปใช้ออกแบบผลิตภัณฑ์ในขั้นสุดท้าย

3. ส่วนประกอบของ HOQ ซึ่งสามารถอธิบายรายละเอียดตามลำดับตัวเลข ดังนี้

3.1 ระบุความต้องการ หรือคุณภาพที่ผู้บริโภคต้องการ โดยการสัมภาษณ์หรือ ออกแบบสอบถาม นำมาจัดเรียงความต้องการของลูกค้า (WHATs) ลงในช่องริมซ้ายของ HOQ

3.2 ประเมินระดับความสำคัญของ WHATs แต่ละข้อ

3.3 เปรียบเทียบสินค้าของตนเองกับคู่แข่งจากมุมมองของผู้ใช้งาน

3.4 ประเมินจุดอ่อน จุดแข็งของตนเองและคู่แข่ง ลงในริมขวาสุดของ HOQ แยกตามความต้องการของลูกค้าแต่ละข้อ

3.5 ระบุข้อกำหนดทางเทคนิค (Technique Characteristics) ที่จะตอบสนองความต้องการของลูกค้าแต่ละข้อ (HOWs) ลงในช่องด้านบนของ HOQ

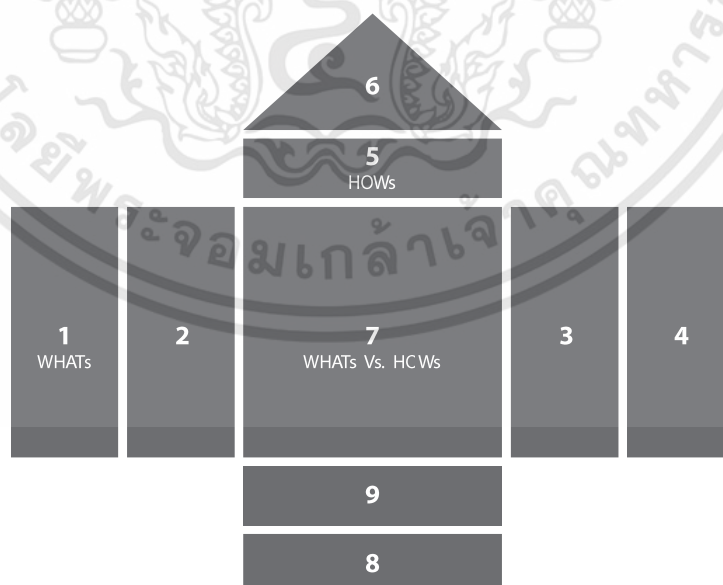
3.6 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคแต่ละข้อไว้ที่ส่วนหลังคา

3.7 หาค่าความสัมพันธ์ระหว่าง WHATs และ HOWs ลงไปตรงส่วนกลาง HOQ

3.8 กำหนดระดับความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคแต่ละข้อ โดยพิจารณาจากระดับความสำคัญของความต้องการของลูกค้า เมตริกซ์ WHATs vs. HOWs และข้อมูลเปรียบเทียบกับคู่แข่งประกอบกัน

3.9 ระบุข้อกำหนดทางเทคนิคที่จะนำไปใช้ออกแบบผลิตภัณฑ์ในขั้นสุดท้ายอันเป็นเป้าหมายการดำเนินงาน

เมื่อเราใช้ ขั้นตอนการทำงานของ QFD ในการหาความต้องการจากผู้ใช้จนโดยแปลงความต้องการของลูกค้า ให้เป็นข้อกำหนดทางเทคนิค เพื่อที่จะนำไปใช้ในขั้นตอนออกแบบผลิตภัณฑ์ต่อไป



ภาพที่ 2.15 บ้านคุณภาพ (House of quality)

ที่มา : เสน่ห์ สำเภาเงิน. 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 เครื่องมือสำหรับแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (Theory of Inventive Problem Solving : TRIZ)

เป็นหลักการในการคิดค้น และออกแบบประดิษฐ์กรรมสำหรับแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่พบในทางอุตสาหกรรม ให้มีฟังก์ชันการใช้งานสูงสุด หรือเพิ่มความเป็นอุดมคติ (Ideality) และลดทรัพยากรที่ต้องใช้ (Resources) ซึ่งจะมีข้อจำกัดของความขัดแย้งกัน (Contradiction) ของตัวแปรต่างๆ โดยนำข้อมูลความต้องการที่หาจาก QFD (Qualitative Function Deployment) มาแปลงข้อมูลในการแก้ปัญหาทางการออกแบบ (ไตรลิทธี เบญจบุญยสิทธิ์ และคณะ. 2550)

1. ขั้นตอนการทำงานของ TRIZ

- 1.1 การแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์ IPS (Inventive Problem Solving)
- 1.2 การวิเคราะห์ข้อบกพร่อง FA (Failure Analysis)
- 1.3 การคาดคะเนข้อบกพร่อง FP (Failure Prediction)
- 1.4 รูปแบบของวิวัฒนาการของระบบเทคโนโลยี DE (Directed Evolution)

2.3.3 หลักการออกแบบอุตสาหกรรม

การออกแบบทั่ว ๆ ไป โดยเฉพาะทางด้านผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม นักออกแบบต้องพิจารณาด้านต่าง ๆ (อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2546 : 10-12) ดังนี้

1. **หน้าที่ใช้สอย (Function)** การออกแบบเหมาะสมกับการใช้งาน สามารถทำหน้าที่ได้ตามวัตถุประสงค์จะต้องเหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอยและการใช้

2. **ความปลอดภัย (Safety)** ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้และผู้เกี่ยวข้องด้วยความปลอดภัยทั้งการใช้งานและหลังการใช้งาน ไม่สร้างมลพิษให้กับสังคมโลก นักออกแบบต้องคำนึงการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมและไม่ทำให้เกิดความเสียหายโดยรวม

3. **ความแข็งแรง ทนทาน (Durability)** ต้องสนองต่อหน้าที่ได้เป็นเวลานานตามที่กำหนดไว้ในคุณภาพของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ คือ สิ่งที่สร้างต้องแข็งแรง ทนทาน ระบบกลไก ระบบไฟฟ้า วัสดุและอุปกรณ์ที่เลือกใช้ที่ดี

4. **ความประหยัด (Economic)** สามารถที่จะผลิตได้ในระบบการเศรษฐศาสตร์ หมายความว่า จะต้องใช้วัสดุอย่างประหยัดและเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงานโดยที่ราคาไม่แพง มันจะเป็นการสูญเสียเปลืองที่จะนำสิ่งของให้มีความทนทานมากกว่าหน้าที่ของมัน ความต้องการของงานทางด้านการประหยัดนั้นต้องการวัสดุที่หาได้ง่าย ผลิตได้ง่ายและสามารถถอดประกอบเข้าด้วยกันได้

5. **วัสดุ (Material)** ต้องเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงาน มีความทนทานและประหยัด ซึ่งวัสดุแต่ละชนิดมีความเหมาะสมในการนำไปใช้งานแตกต่างกันไป

6. **โครงสร้าง (Construction)** วิธีการทำโครงสร้างของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดควรทำให้เหมาะกับงาน มีความทนทาน ประหยัดและใช้วัสดุที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. **ความสะดวกสบายในการใช้ (Economic)** หมายถึง ต้องคำนึงถึงสัดส่วนที่เหมาะสมในการใช้งาน ขนาดความสูง การออกแบบนี้เป็นอมตะ

8. **ความสวยงาม (Aesthetic)** เมื่อมันมีรูปร่างและขนาดเหมาะสมกับการใช้งาน ขนาดความสูง กว้าง ยาว และขีดจำกัดของประกอบการออกแบบ เช่น การหยิบใช้คล่อง

9. **มีลักษณะเฉพาะ (Personality)** อาจได้คะแนนสูงในเรื่องของคุณภาพ แต่จริง ๆ แล้วยังขาดในเรื่องลักษณะเฉพาะของมัน การมีลักษณะเฉพาะจะมีความรู้สึกกับนักออกแบบที่เขาได้ทำการออกแบบขึ้นมาด้วยตนเอง มีลักษณะเป็นอิสระเพื่อจะได้แสดงว่า นักออกแบบได้วิเคราะห์ปัญหาอย่างจริงจัง ซึ่งเป็นการเพิ่มคุณภาพของงาน

10. **กรรมวิธีการผลิต (Production)** เมื่อทำการออกแบบแล้ว สามารถจะทำการผลิตได้ง่าย ไม่ซับซ้อนหรือยุ่งยากมากเกินไป

11. **การซ่อมบำรุงรักษา (Maintenance)** เมื่อนำไปใช้งานได้รับความเสียหายควรสามารถแก้ไขและซ่อมแซมได้ง่าย ไม่ยุ่งยากเมื่อมีการชำรุดเสียหาย

12. **การขนส่ง (Transportation)** นักออกแบบต้องคำนึงถึงความปลอดภัย ค่าขนส่งสามารถขนส่งสะดวกทางบกและทางน้ำหรือทางอากาศ ต้องบรรจุหีบห่ออย่างไรที่จะไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์เสียหาย

2.3.4 กฎการเลือกใช้วัสดุ

ในการเลือกใช้วัสดุต่าง ๆ มาใช้เพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้นมีอยู่หลายชนิด ขึ้นอยู่กับการเลือกใช้ที่ถูกต้องและเหมาะสม การเลือกใช้วัสดุมีข้อกำหนดและกฎในการเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ (อุตมศักดิ์ สาริบุตร. 2549 : 89) ดังนี้

1. Formability ความสามารถที่จะทำให้วัสดุนั้นเป็นงานสำเร็จรูปได้ง่าย
2. Machinability ความสามารถที่จะทำให้วัสดุนั้นสำเร็จรูปได้ต้องอาศัยเครื่องจักรกล
3. Mechanical-Stability คุณสมบัติทางกลในขณะใช้งานไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง
4. Elect Cal Behaviors คุณสมบัติทางไฟฟ้าต้องเหมาะสมกับงาน
5. Cost ราคาพอสมควร

2.3.5 กรรมวิธีการผลิต

การผลิตเป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดการสร้างสิ่งหนึ่งสิ่งใดขึ้นมา จากการใช้ทรัพยากรหรือปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ การดำเนินการผลิตจะเป็นไปตามลำดับขั้นตอนของการกระทำก่อนหลัง กล่าวคือ จากวัตถุดิบที่มีอยู่จะถูกแปรสภาพให้เป็นผลผลิตที่มีอยู่ในรูปเพิ่มความต้องการเพิ่มให้การผลิตรวม วัตถุดิบที่ผลิตแล้วนั้น จึงจำเป็นต้องมีการจัดการให้อยู่ในรูปของระบบผลิต ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ปัจจัยการผลิต (Input), กระบวนการแปลงสภาพ (Conversion Process) และผลผลิต (Output) ที่อาจเป็นสินค้าและบริการ (อุตมศักดิ์ สาริบุตร. 2549 : 154)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.16 ระบบการผลิต

ที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2549 : 154

2.3.6 กระบวนการออกแบบ

กระบวนการออกแบบ คือ การแก้ปัญหาเชิงระบบ ซึ่งมีการศึกษา การวางแผน และ ขั้นตอนการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ ได้ผลลัพธ์ที่มีคุณภาพและมีคุณค่า ทั้งนี้ขั้นตอนของระบบ จะก่อให้เกิดผล 2 ประการ ได้แก่ 1) ลดข้อผิดพลาดและความล่าช้าของการออกแบบ และ 2) ทำให้ จินตนาการและความก้าวหน้าของการออกแบบมีมากขึ้น

กระบวนการออกแบบอาจกล่าวได้ว่า เป็นกระบวนการทำงานด้วยระบบวิธีการทาง วิทยาศาสตร์ (Scientific Method) คือ เป็นกระบวนการแก้ปัญหา (Problem solving process) ที่ ใช้ระบบระเบียบวิธีเชิงทดลองค้นหาเหตุผลข้อแก้ไข ปรับปรุงสรุพบหาแนวทางปฏิบัติหรือวิธีการออก แบบอย่างมีประสิทธิภาพตรงตามวัตถุประสงค์ ดังนั้นขั้นตอนกระบวนการออกแบบจึงเป็นไปใน ลักษณะพัฒนาและสร้างสรรค์ (อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2549 : 19-20)

1. Horst, Rittle (1972) อ้างใน อุดมศักดิ์ สาริบุตร (2549 : 19) ได้เสนอขั้นตอนระบบ การพัฒนาการออกแบบโดยตั้งอยู่บนพื้นฐานดังนี้

- 1.1 ตั้งสมมุติฐานหรือวัตถุประสงค์ของงานออกแบบที่ชัดเจน
- 1.2 ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
- 1.3 วิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูลข้อดีข้อเสียเพื่อการตัดสินใจ
- 1.4 ลงมือปฏิบัติในหลายๆรูปแบบ และนำมาศึกษาเปรียบเทียบ
- 1.5 เลือกแบบที่ดีที่สุดทำหุ่นจำลอง
- 1.6 นำแบบจำลองไปให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทดลองใช้
- 1.7 ปรับปรุงแก้ไข

2. Earle (1992) อ้างในนิรัชสุดสังข์ (2543 : 29) กล่าวว่าในการพัฒนาผลิตภัณฑ์มี กระบวนการตามขั้นตอนดังนี้

- 2.1 การตีปัญหา (Problem Identification)
- 2.2 การออกแบบเบื้องต้น (Preliminary Design)
- 2.3 การกลั่นกรองการออกแบบ (Design Refinement)
- 2.4 การวิเคราะห์ (Analysis)
- 2.5 การตัดสินใจ (Decision)
- 2.6 ต้นแบบขั้นสมบูรณ์ (Implementation)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.7 การวิเคราะห์รูปแบบผลิตภัณฑ์

กระบวนการวิเคราะห์การออกแบบ (Design Analysis) หมายความว่า ขั้นตอนในการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เพื่อทำการศึกษารูปแบบของผลิตภัณฑ์ กลไกผลิตภัณฑ์ การใช้งานผลิตภัณฑ์ ขั้นตอนการใช้งานผลิตภัณฑ์ ฯลฯ ซึ่งในการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์นี้เป็นขั้นตอนแรกเริ่มที่จะทำการสรุปถึงปัญหาของตัวผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ทำการพัฒนารูปแบบ ซึ่งขั้นตอนการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์จะทำการศึกษาถึงสภาพปัญหาของผลิตภัณฑ์เก่า โดยนักออกแบบทำการสังเกต จากนั้นจึงหาวิธีการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่พบในขั้นตอนการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นด้วยวิธีการต่าง ๆ แล้วนำเสนอเป็นขั้นตอนการแก้ไขปัญหาในแต่ละด้านจนครบตามจำนวนปัญหาที่ผู้ออกแบบพบและสังเกตได้ จึงเริ่มเข้าสู่กระบวนการระดมความคิดเพื่อพัฒนารูปแบบ (Design development) ดังนั้นขั้นตอนการพัฒนาารูปแบบผลิตภัณฑ์จะต้องผ่านกระบวนการวิเคราะห์และหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาก่อนเริ่มเข้าสู่ขั้นตอนการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์องค์รวมทั้งหมด (ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา. 2557 : 119)

1. การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เดิมโดย SWOT

ขั้นตอนแรกสำหรับการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เบื้องต้น หลังจากผู้ออกแบบได้พบปัญหาที่ต้องการแก้ไขในตัวผลิตภัณฑ์แล้ว ซึ่งการพบปัญหานั้นตัวผลิตภัณฑ์ที่ต้องการออกแบนั้นจำเป็นต้องมีการเปรียบเทียบข้อมูลเบื้องต้นจากผลิตภัณฑ์ข้างเคียง เพื่อที่จะเปรียบเทียบลักษณะเด่น ลักษณะด้อย เพื่อนำมาประยุกต์และปรับปรุง และใช้ในขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

SWOT analysis เป็นกระบวนการวิเคราะห์ด้วยการเปรียบเทียบจุดเด่น จุดด้อยของผลิตภัณฑ์ และใช้สำหรับตัดสินใจเลือกทางเลือกหนึ่ง โดยการใช้การพิจารณาจากการวิเคราะห์ปัจจัยภายในและภายนอก ที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการออกแบบพัฒนา ขั้นตอนการวิเคราะห์ SWOT นั้นประกอบด้วย (อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2549 : 13)

1.1 S : Strength (จุดแข็ง) คือ จุดดีหรือจุดแข็งของผลิตภัณฑ์ที่มีความแตกต่างและได้เปรียบในรูปแบบต่าง ๆ เมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ข้างเคียง ซึ่งโดยมากจะเป็นข้อที่มีความเด่นชัดในเรื่องตอบสนองปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อชิ้นงานผลิตภัณฑ์นั้น เช่น ตัวผลิตภัณฑ์มีความสวยงามและมีความแข็งแรง ตัวผลิตภัณฑ์มีความสะดวกในการใช้งาน ตัวผลิตภัณฑ์สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการใช้งานได้หลากหลาย เป็นต้น

1.2 W : Weakness (จุดอ่อน) คือ ลักษณะของจุดอ่อนหรือจุดที่มีความด้อยกว่าผลิตภัณฑ์เปรียบเทียบ เป็นการมองในมุมมองของผู้ใช้งาน (ผู้บริโภค) ว่าเมื่อผู้ออกแบบเป็นผู้บริโภคแล้วใช้งานผลิตภัณฑ์นั้นได้รับผลกระทบอย่างไร และมีสิ่งใดที่คิดว่าไม่เหมาะสม หรือเสียเปรียบผลิตภัณฑ์ข้างเคียง เช่น ผลิตภัณฑ์มีขนาดเล็กไม่เหมาะสมกับกลุ่มผู้บริโภคที่สูงอายุ ผลิตภัณฑ์มีสีสันทึบไม่สบายตา และไม่เหมาะสมใช้งานในห้องนอน เป็นต้น

1.3 O : Opportunity (โอกาส) คือ ลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่มีโอกาสหรือช่องทางเพื่อก่อให้เกิดการได้เปรียบผลิตภัณฑ์ข้างเคียงกับสถานการณ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต โดยอ้างอิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากกระแสหรือแนวโน้ม เป็นลักษณะของโอกาสที่จะส่งเสริมให้กับผลิตภัณฑ์นั้นประสบความสำเร็จ เช่น มีโอกาสในการพัฒนาและขยายตัวของตลาดได้สูงในอนาคต มีตัวแทนผู้จำหน่ายมาก มีผู้บริโภคที่คาดว่าจะขยายตัว เป็นต้น

1.4 T : Treats (อุปสรรคและความเสี่ยง) คือ ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์ที่ทำการพัฒนาให้ไม่ประสบความสำเร็จ หรือไม่สามารถบรรลุตามข้อวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ตั้งแต่ต้นได้ เช่น สภาพเศรษฐกิจโลกที่ปรับเปลี่ยนตลอดเวลา ภาวะความน่าเชื่อถือของผู้ผลิต ราคาวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต การควบคุมคุณภาพโดยใช้กระบวนการผลิตที่ต้องพึ่งพาแรงงานมนุษย์ เป็นต้น

จุดประสงค์ของการศึกษาเปรียบเทียบและตัดสินใจทางเลือกว่าด้วยกระบวนการ SWOT analysis คือ กระบวนการที่อาศัยการเปรียบเทียบปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอก ซึ่งผู้วิเคราะห์นั้นจะต้องอาศัยการประยุกต์ข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวมาพิจารณา ว่าผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบและพัฒนานั้นจะเดินทางไปทิศทางใด การวิเคราะห์สภาพผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่แล้ว เพื่อการพิจารณาหาช่องทางสำหรับการดำเนินการเพื่อพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์

การวิเคราะห์ SWOT นั้น จะต้องอาศัยประสบการณ์จากข้อมูลทางด้านต่าง ๆ ในตัวผู้ออกแบบเข้ามาร่วมเป็นอย่างมาก เนื่องจากการวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และความเสี่ยงนั้น ผู้ออกแบบจะประมวลจากประสบการณ์โดยตรงของผู้ออกแบบ และหากผู้ออกแบบมีประสบการณ์ในการแก้ไขปัญหาการออกแบบผลิตภัณฑ์ไม่มากจะส่งผลต่อการประมวลผลการออกแบบในภาพรวม ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบจะมีความผิดพลาดไม่ตอบสนองความต้องการ

2. การวิเคราะห์พฤติกรรมท่าทางของมนุษย์

การศึกษาและเปรียบเทียบความสอดคล้องของท่าทางการใช้งานผลิตภัณฑ์ของมนุษย์ว่ามีความสอดคล้องหรือมีความสะดวกสบายในการใช้งาน ซึ่งการเปรียบเทียบท่าทางการใช้งานจะมีการเขียนวิเคราะห์เป็นภาพเพื่อประกอบการวิเคราะห์ในลักษณะ Story board เพื่อนำเสนอขั้นตอนการใช้งานว่าเป็นอย่างไรเมื่อมีการใช้งานจริงร่วมกับร่างกายของมนุษย์ หลักการวิเคราะห์พฤติกรรมท่าทางนี้จะต้องนำเสนอในลักษณะเรื่องราวขั้นตอนการใช้งานเป็นลำดับขั้น โดยเรียงตั้งแต่การเริ่มเข้ามากระทบกับผลิตภัณฑ์ จนกระทั่งใช้งานผลิตภัณฑ์เสร็จสิ้น คล้ายกับการนำเสนอเรื่องราวการสร้างภาพยนตร์ที่จะต้องมีการเรียงและขั้นตอนชัดเจน ซึ่งการนำเสนอขั้นตอนการวิเคราะห์ด้วยพฤติกรรมท่าทางของมนุษย์ จะต้องเข้าใจในพฤติกรรมของผู้บริโภคที่ใช้งานผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบใหม่ได้อย่างชัดเจน ด้วยการประเมินผลศึกษาผู้บริโภคให้รู้ถึงพฤติกรรม และการใช้งานในตัวผลิตภัณฑ์ได้เหมาะสมกับความต้องการของผู้บริโภคเอง

รายละเอียดสำหรับการสร้าง Story board ได้แก่ คำอธิบายเรื่องราวของแต่ละอิริยาบถที่สร้างภาพออกมาโดยใช้รูปวาด ภาพถ่าย ซึ่งในการเขียนเรื่องราวจะเป็นขั้นตอนของกระบวนการใช้งานผลิตภัณฑ์ เพื่อประกอบกับการแสดงพฤติกรรมมนุษย์ผู้ใช้งาน โดยเน้นการนำเสนอในลักษณะของข้อความและภาพประกอบเรื่องราวอย่างเหมาะสม (ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา. 2557 : 142-143)

2.3.8 ผลิตภัณฑ์ที่ดี

ผลิตภัณฑ์ที่ดีมีใช้ผลิตภัณฑ์ที่ทนทานที่สุด ใช้วัสดุที่ดีที่สุด มีประโยชน์ใช้สอยที่หลากหลาย สวยงาม แข็งแรง หากแต่ผลิตภัณฑ์ที่ดีที่สุด คือ ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพเหมาะสมกับราคาในระดับที่ผู้บริโภคสามารถรับได้แต่ละกลุ่ม (ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา. 2557 : 27)

ผลิตภัณฑ์ที่ดี (Good Product) ในความหมายของ ผู้ใช้หรือผู้บริโภค (User) จะเป็นมุมมองที่มีความแตกต่างจากมุมมองนักออกแบบทั้งในลักษณะของความต้องการและการแสดงออก เนื่องด้วยการมองเห็นคนละมุมซึ่งก็ล้วนเป็นมุมมองที่มองมายังตัวของผลิตภัณฑ์และสามารถแสดงผ่านรูปทรงและการใช้งานตัวผลิตภัณฑ์ออกมาทางความรู้สึกและการใช้งานตลอดจนลักษณะของการมองด้านความต้องการของผู้ใช้จะมีความแตกต่างจากนักออกแบบ เพราะผลิตภัณฑ์หนึ่งชิ้น สามารถที่จะมองได้หลากหลายมุมมอง เช่น มุมมองผู้บริโภค มุมมองผู้ผลิต มุมมองนักออกแบบ มุมมองนักการตลาด(ผู้ขาย) เป็นต้น มุมมองของผลิตภัณฑ์จะเกิดขึ้นได้จากการรับรู้และสัมผัสผลิตภัณฑ์ โดยผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นนั้นเข้าไปเกี่ยวข้องกับวิถีของคนผู้นั้นอย่างไร สถานะใด ซึ่งจะสะท้อนออกมาทางความรู้สึกมุมมองในด้านต่างๆ ซึ่งสามารถแบ่งกลุ่มมุมมองที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ ดังนี้

1. **ผลิตภัณฑ์ที่ดีในมุมมองผู้บริโภค (ผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์)** เป็นผลสะท้อนการมองของผลิตภัณฑ์ ในขณะที่สามารถตอบสนองต่อความประสงค์ในการใช้งานตามที่ต้องการเป็นเป้าประสงค์หลัก ซึ่งมักที่จะมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์จากนั้นผลด้านเป้าประสงค์รองมักจะไม่ค่อยมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อมากนัก ซึ่งหากเพิ่มราคาขายผลิตภัณฑ์มักจะส่งผลโดยตรงต่อการตัดสินใจ เนื่องจากยังไม่จำเป็นที่จะต้องใส่ใจขณะนั้นสำหรับประโยชน์ใช้สอยรอง

2. **ผลิตภัณฑ์ที่ดี ในมุมมองผู้ผลิต** ผลิตภัณฑ์ที่ดีสำหรับกลุ่มผู้ผลิตนั้นจะเป็นการสร้างมุมมองไปที่กระบวนการผลิตที่แปรผันกับผลกำไรต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ซึ่งจะมีความสอดคล้องกับการพยายามลดต้นทุนต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ให้ได้มากที่สุดเพื่อเพิ่มกำไรต่อชิ้นให้มากยิ่งขึ้น

3. **ผลิตภัณฑ์ที่ดีในมุมมองผู้ค้า (ผู้จำหน่ายสินค้า)** สำหรับมุมมองที่มีต่อ ผลิตภัณฑ์ที่ดีแตกต่างจากมุมมองของสถานะอื่นๆ เนื่องจากจะอาศัยการกำหนดด้วยการพิจารณาจากการขายสินค้าแล้วผู้บริโภคมีความสนใจและเลือกซื้อไปใช้งาน (กระแสตอบรับจากตลาดและผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์) ซึ่งจะมีความสอดคล้องกันต่อเนื่องเป็นลูกโซ่มุมมองที่ตอบสนองกันอย่างเป็นทอดๆ

4. **ผลิตภัณฑ์ที่ดี ในมุมมองนักออกแบบ** ในกลุ่มนี้มักที่จะแสดงมุมมองที่มีความแตกต่างจากกลุ่มที่ผ่านมา เนื่องด้วยกลุ่มนักออกแบบจะมองตามหลักการทางการออกแบบผลิตภัณฑ์อย่างครอบคลุมเบื้องต้น เช่น ประโยชน์ใช้สอย ความสวยงาม ราคา การผลิต เอกลักษณ์เฉพาะตัว เป็นต้น ซึ่งโดยรวมแล้ว ผลิตภัณฑ์ต้องสามารถตอบสนองได้ตามหลักการทางการออกแบบอย่างครบถ้วนและมักจะเพิ่มในส่วนของแพชั่น ร่วมกับการพิจารณาจากกระแสแนวโน้มการออกแบบโลก แต่โดยมากจะต้องทำการนำเสนอตัวตนของผลิตภัณฑ์ที่มีความแตกต่างจากผลิตภัณฑ์คู่แข่งที่มีอยู่ในตลาดออกไป เพื่อสร้างตัวตนและมุมมองใหม่ให้กับตัวผลิตภัณฑ์ที่พัฒนา ดังนั้นผลิตภัณฑ์ที่ดีของนักออกแบบจึง

แปรรูปได้อย่างหลากหลายไม่คงที่ สามารถที่จะเปลี่ยนแปลงได้ตามระยะเวลาที่ผ่านหรือกระแสของโลกนั่นเอง

สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ดี (Good Product) จะมีความหมายที่หลากหลายแปรรูปตามกลุ่มผู้ที่สัมผัสสินค้าผลิตภัณฑ์นั้นว่าอยู่ในบริบทของกลุ่มสัมผัส ดังนั้น ผลิตภัณฑ์ที่ดีจึงมีความหมายแตกต่างกันอย่างชัดเจน แต่มีจุดร่วมทางความคิด คือ เป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถตอบสนองประโยชน์ใช้สอยหลัก และมีความสวยงาม ดึงดูดให้เกิดความต้องการ ซึ่งในเบื้องต้นผลิตภัณฑ์จะต้องมีจุดเด่นและนำเสนอตัวเองได้อย่างเหมาะสม อีกทั้งผลของการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อตอบสนองกลุ่มที่สัมผัสผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ นั้นจะต้องสามารถสนองความต้องการของกลุ่มบุคคลได้และยังต้องมีความสามารถในการขายด้วยชิ้นของผลิตภัณฑ์เอง (ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา. 2557 : 19-24)

2.3.9 การศึกษาปัจจัยเกี่ยวกับอิทธิพลของสีสัมพันธ์กับการออกแบบ

อิทธิพลของสีมีส่วนอย่างยิ่งกับจิตใจมนุษย์ นักออกแบบต้องอาศัยการศึกษาอิทธิพลสีในส่วนที่มีอิทธิพลดังกล่าวนี้มาใช้กับผลิตภัณฑ์ ก็เป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยเสริมสร้างสีในชีวิตประจำวัน ทดแทนสีจากธรรมชาติที่นับวันจะหายากขึ้นทุกที เป็นการช่วยให้ผู้ใช้มีจิตใจเบิกบานไม่ตึงเครียด เพราะสีนั้นย่อมก่อให้เกิดอิทธิพลในทางจิตใจมนุษย์ที่แตกต่างกัน เป็นการปรับสมดุลในทางจิตใจของมนุษย์ในชีวิตประจำวัน นักออกแบบจะทำการกำหนดใช้สีกับผลิตภัณฑ์ให้ได้ผลตามจุดประสงค์ ย่อมต้องวิเคราะห์อิทธิพลของสีและศึกษาจิตวิทยาของสีที่มีต่อมนุษย์ เพราะสีเป็นสิ่งที่โน้มน้าวจิตใจมนุษย์ สีที่นำมาใช้สำหรับงานออกแบบ สามารถนำมาใช้ได้ตามความรู้สึกของมนุษย์ที่รู้สึกต่อสีนั้น ๆ ดังนี้

1. สีน้ำเงิน ให้ความรู้สึก สงบเงียบ มีสมาธิ สบายตา หนักแน่น
2. สีเหลือง ให้ความรู้สึก ร่าเริง แจ่มใส ช่วยให้เกิดความคิด
3. สีแดง ให้ความรู้สึก ตื่นเต้น ดึงดูดความสนใจ ร้อนแรง
4. สีเขียว ให้ความรู้สึกเป็นธรรมชาติ สดชื่น สบายตา มีความสุข
5. สีม่วง ให้ความรู้สึก สงบเงียบ อ่อนาง เกียรดิยศ
6. สีขาว ให้ความรู้สึกบริสุทธิ์ สะอาด เบา
7. สีเทา ให้ความรู้สึกเป็นกลาง สงบนิ่ง เรียบร้อย
8. สีดำ ให้ความรู้สึก มือ โศกเศร้า จริงจัง
9. สีน้ำตาล ให้ความรู้สึกขบเซา แข็งแรง กลมกลืน
10. สีน้ำตาล ให้ความรู้สึกสดชื่น หอมหวาน น่ารัก นุ่มนวล
11. สีฟ้า ให้ความรู้สึกเบา โปร่งใส สะอาด
12. สีส้ม ให้ความรู้สึก ตื่นเต้น ร้อนแรง อันตราย เจ้าใจ

กล่าวว่ากลุ่มสีในการสร้างความรู้สึกที่แสดงออกถึงสุขภาพ (Healthy Color) ที่เหมาะสมสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เน้นด้านสุขภาพที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย เช่น อาหารเสริม ยา ได้แก่ สีเหลือง สีน้ำตาล สีเขียวและสีขาว (ธีระชัย สุขสด. 2544 : 57-59)

2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับรองเท้า

2.4.1 ความเป็นมาของรองเท้า

รองเท้าได้ถือกำเนิดมานานมาก ในสมัยโบราณมนุษย์ต้องเดินทางโดยเท้าเปล่า ซึ่งจะได้รับอันตรายจากการที่เดินเหยียบย่ำลงบนของมีคม หรือเดินไปกระทบกับวัสดุต่าง ๆ เช่น ก้อนหิน แง่งหิน คมหนาม เศษไม้ เศษกระดูกสัตว์ เศษหิน ต่อมาเมื่อมนุษย์เริ่มรู้จักการล่าสัตว์นำมาใช้เป็นอาหาร ก็ได้นำเอาหนังสัตว์ที่เหลือจากการบริโภค และไม่สามารถนำไปใช้อย่างอื่นได้มาตัดแปลงใช้ห่อหุ้มเท้า เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดกับเท้าเมื่อเดินทางไปในที่ต่าง ๆ รองเท้าที่มนุษย์คิดทำขึ้นครั้งแรกนั้น เป็นลักษณะของรองเท้าที่ประกอบขึ้นอย่างง่าย ๆ โดยเน้นในเรื่องของประโยชน์ใช้สอยเป็นหลัก เริ่มจากการนำแผ่นหนังมาห่อหุ้มเท้าหรือใช้ผู้รัดเท้า โดยมีจุดประสงค์เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นกับเท้าเท่านั้น ซึ่งนับได้ว่าเป็นต้นกำเนิดของรองเท้าและเป็นต้นแบบของการผลิตรองเท้าในปัจจุบัน (ไชยันต์ ไชยส่อง. 2552 : 1-2)

1. ยุคสมัยการพัฒนาก่อร่างรองเท้า

1.1 สมัยก่อนประวัติศาสตร์ เป็นยุคที่ยังไม่มีการจดบันทึกเรื่องราวเป็นลายลักษณ์อักษร ได้แก่

1.1.1 ยุคหินเก่า ในสมัยนั้นเครื่องมือเครื่องใช้ทำด้วยหิน มนุษย์มีการดำรงชีพด้วยการออกปล่าสัตว์เพื่อนำมาเป็นอาหาร หนังสัตว์ที่นำมาใช้เป็นหนังประเภทตากแห้งที่ยังมีขนติดอยู่ ซึ่งหนังสัตว์ที่ตากแห้งนี้นำมาประดิษฐ์เป็นพรมปูพื้นและเครื่องนุ่งห่ม รองเท้าในยุคสมัยนี้เน้นประโยชน์ใช้สอยเป็นหลัก ออกแบบง่าย โดยการนำหนังสัตว์มาห่อหุ้มเท้าเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับเท้าเท่านั้น

1.1.2 ยุคหินใหม่และโลหะ ในสมัยนี้มนุษย์เริ่มรู้จักนำโลหะมาใช้เป็นเครื่องมือแทนหิน และเริ่มมีการพัฒนาในด้านของเครื่องมือเครื่องใช้ วัสดุประเภทหนังเริ่มขยายตัวมากขึ้น มีการพัฒนาหลาย ๆ ด้าน รองเท้าเริ่มมีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันของมนุษย์ ในยุคนี้มีการทำรองเท้าในรูปแบบต่าง ๆ เริ่มมีการออกแบบเพื่อเน้นด้านประโยชน์ใช้สอย ควบคู่กับความสวยงามและความคงทน มีการแข่งขันในรูปแบบที่แปลกใหม่ ซึ่งนับได้ว่ายุคนี้เป็นยุคต้นแบบของความคิดในการออกแบบรองเท้า เพราะมีการทำรองเท้าให้พระเจ้าแผ่นดิน การทำรองเท้าเพื่อใช้ในสงคราม การออกรบ ซึ่งนับได้ว่าเป็นยุคของการริเริ่มพัฒนารูปแบบของรองเท้า และมีความเจริญขึ้นเป็นลำดับ

1.2 สมัยประวัติศาสตร์ เป็นยุคที่มนุษย์มีการจดบันทึกเรื่องราวเป็นลายลักษณ์อักษร

1.2.1 สมัยเชียงแสนและสุโขทัย ในสมัยนี้การทำรองเท้าเริ่มเจริญขึ้นเป็นลำดับตามยุคหินใหม่และโลหะ ยุคนี้มนุษย์รู้จักนำขนออกจากหนังสัตว์เพื่อนำมาทำรองเท้า กลองและหนังตะลุง สำหรับการออกแบบรองเท้าได้มีการพัฒนารูปแบบต่าง ๆ โดยเน้นด้านประโยชน์ใช้สอยเป็นหลักสำคัญ สำหรับรูปแบบที่สวยงามจะเน้นเฉพาะกลุ่มคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.2 สมัยอยุธยา ในสมัยนี้มีการติดต่อกับต่างประเทศ มีการใช้น้ำยาฟอกหนังมาฟอกหนังเพื่อใช้ทำรองเท้าและของใช้ต่าง ๆ เครื่องมือที่ใช้มีลักษณะคล้ายสมัยเชียงแสนและสุโขทัย แต่มีคุณภาพดีกว่า การทำรองเท้าเริ่มมีการพัฒนาขึ้นตามลำดับ ส่วนใหญ่จะเป็นการผลิตด้วยมือแต่เน้นเรื่องคุณภาพ ประโยชน์ใช้สอยและความสวยงาม ซึ่งในยุคนี้ถือได้ว่าเป็นต้นกำเนิดของการทำรองเท้าในงานหัตถกรรม

1.2.3 สมัยรัตนโกสินทร์ ในสมัยนี้มีความเจริญมากขึ้นเป็นลำดับ ทั้งเครื่องมือเครื่องจักร วัสดุ อุปกรณ์ มีการตั้งโรงงานฟอกหนังโดยชาวตะวันตก ตั้งโรงเรียนเย็บหนังราชดำเนิน และอุตสาหกรรมโดยชาวจีน มีการเปิดสอนวิชาทำรองเท้าและผลิตภัณฑ์เครื่องหนังโดยตรงตามโรงเรียนและวิทยาลัยต่าง ๆ โดยเปิดสอนเป็นวิชาชีพเสริมกันอย่างแพร่หลาย ในสมัยนี้รองเท้านับว่าเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตมาก สำหรับการออกแบบรองเท้านั้นได้มีการคิดค้นพัฒนาการผลิตรองเท้าในรูปแบบต่าง ๆ ตลอดจนวิวัฒนาการของเครื่องมือเครื่องจักร คุณภาพ กรรมวิธีการผลิต ปริมาณ จนกลายเป็นอุตสาหกรรมในครัวเรือนจนถึงอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ซึ่งมีการพัฒนาขึ้นตามลำดับ

ในปัจจุบันนี้ การประกอบอาชีพทางด้านรองเท้ามีการพัฒนามากในเรื่องวัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือเครื่องจักร มีการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่มีความทันสมัยเข้ามาช่วยในการผลิต มีการติดต่อสื่อสารกันในด้านการค้าการพัฒนาระบบ ขบวนการผลิตทั้งในและต่างประเทศ

2.4.2 จุดประสงค์ของการสวมรองเท้า

วัตถุประสงค์เบื้องต้นของการสวมใส่รองเท้าของมนุษย์นั้นมีวัตถุประสงค์สำคัญและวัตถุประสงค์ย่อย ๆ รองลงมาดังนี้คือ

1. วัตถุประสงค์หลัก

1.1 เพื่อป้องกันฝ่าเท้าจากความร้อน เย็น ความชื้นแฉะ ฝุ่นละอองของพื้นในขณะเดินหรือยืนอยู่ ในระยะแรกๆ มนุษย์คิดทำรองเท้าประเภทรองเท้าแตะ ซึ่งทำขึ้นง่ายๆ จากการใช้วัสดุประเภทหนัง ไม้หรือวัสดุอื่นมาตัดให้เป็นรูปเท้า แล้วใช้สายรองเท้ายึดเท้าไว้กับส่วนพื้น นั้น ๆ ซึ่งเป็นรองเท้าแบบที่ง่ายที่สุด เรียกรองเท้าประเภทนี้ว่า Sandal

1.2 เพื่อป้องกันหลังเท้า หรือขาจากความหนาวเย็น ฝน หนาวของต้นไม้ แมลง หรือสัตว์กัดหรือต่อย วิธีการทำในระยะแรกอย่างง่าย ๆ คือ ใช้ถุงหนังสัตว์หรือวัสดุอื่นมาห่อหุ้มเท้าซึ่งเราเรียกรองเท้าประเภทนี้ว่า รองเท้ามีอคคาซิน (Moccasin Shoe) ซึ่งเหมาะมากสำหรับใช้ในการเข้าป่าล่าสัตว์ เป็นต้น

2. วัตถุประสงค์ย่อย

2.1 เพื่อใช้สำหรับงานเฉพาะอย่างรวมไปถึงรองเท้ากีฬา เช่น รองเท้าฟุตบอล คริกเก็ต ฮอกกี้ รองเท้าวิ่ง รองเท้าสำหรับตกปลา ซิมา รองเท้าสำหรับปีนภูเขา รองเท้าเดินป่าและอื่นๆ นอกจากนี้ยังมีรองเท้าพิเศษสำหรับงานเหมือง รองเท้าสำหรับใช้ใต้ทะเล รองเท้าทหารและรองเท้าสำหรับพนักงานดับเพลิง สำหรับรองเท้าประเภทที่กล่าวถึงนี้ทำขึ้นใช้ในระยะเวลาหลัง ๆ นี้เอง

2.2 เพื่อใช้สำหรับบุคคลที่มีเท้าพิการ เช่น รองเท้าของบุคคลที่เป็นโรคโปลิโอ โรคเบาหวาน เป็นต้น

2.3 เพื่อให้เข้าชุดกับเครื่องแต่งกายอื่น ๆ เช่น ต้องใส่รองเท้าให้เข้าชุดกับกระเป่า ถุงมือหรือเสื้อผ้าตามวาระโอกาสและสีของเครื่องแต่งกายอื่น ๆ วัตถุประสงค์นี้ไม่ค่อยคำนึงถึงหลักใหญ่ ๆ ที่ว่าเพื่อป้องกันเท้าตามที่ได้ระบุไว้แต่ต้นคำนึงถึงแฟชั่นเป็นหลัก

2.4 เพื่อระบุถึงแสดงถึงตำแหน่งหน้าที่ ซึ่งในปัจจุบันไม่ค่อยนิยมใช้กันแล้ว

ทั้งหมดนี้เป็นวัตถุประสงค์ของการสวมใส่รองเท้าของมนุษย์ในแง่ของผู้ผลิตก็ต้องพิจารณาว่าจะผลิตรองเท้าสำหรับวัตถุประสงค์ของผู้ซื้อในแง่ใด ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ใกล้เคียงวัตถุดิบ แฟชั่นความนิยมของผู้ซื้อ ภูมิประเทศ เช่น ประเทศไทยนิยมใส่รองเท้าแตะพองน้ำ

2.4.3 การแบ่งประเภทของรองเท้า

การแบ่งประเภทของรองเท้าต้องยึดหลักการที่ครอบคลุมถึงผู้ผลิตและผู้บริโภค ซึ่งสามารถแบ่งได้ 5 ประเภท ได้แก่

1. แบ่งตามจุดประสงค์ของการใช้งาน

1.1 รองเท้าลำลอง คือ รองเท้าแตะหรือรองเท้าที่สวมใส่ในการเดินทางระยะใกล้ ซึ่งสามารถแบ่งเป็นกลุ่มได้ ดังนี้

1.1.1 รองเท้าแตะพองน้ำ เป็นรองเท้าที่ส่วนบนทำจากยางธรรมชาติ หรือพลาสติก (PVC) ส่วนพื้นรองเท้าทำจากพลาสติก (EVA, PVC) ผสมกับยางหรือยางลวน

1.1.2 รองเท้าแตะบีชแซนด์ล (Beach sandal) เป็นรองเท้าที่มีลักษณะคล้ายกับรองเท้าพองน้ำ ต่างกันที่วัสดุที่ใช้มีคุณภาพดีกว่า ทำให้มีอายุการใช้งานที่นานและทนทานกว่ารองเท้าพองน้ำ รองเท้าชนิดนี้ส่วนบนมักทำด้วยวัสดุจำพวกผ้า หนังเทียม และไนลอน ส่วนพื้นรองเท้ามักเป็นยาง พลาสติก (EVA) ผสมยาง หรือพลาสติก (EVA) อย่างเดียว โดยปกติรองเท้าแตะบีชแซนด์ลมีลักษณะหลายแบบตามความต้องการของลูกค้าหรือตลาด

1.1.3 รองเท้าแตะประเภทสวองามหรือแฟชั่น เป็นรองเท้าแตะที่มีการแต่งส่วนบนของรองเท้ามากกว่ารองเท้าแตะชนิดอื่น โดยทั่วไปจะใช้วัสดุประเภทสวองาม เช่น หนังเทียม สีต่าง ๆ ผ้า เชือก ปอ และป่าน เป็นต้น ส่วนพื้นรองเท้าจะทำด้วยพลาสติก (EVA) หรือพลาสติก (EVA) ผสมยาง รองเท้าประเภทนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา

1.2 รองเท้าที่ใช้ในการทำงานทั่วไป คือ รองเท้าหุ้มส้นทั่วไปสำหรับสุขภาพบุรุษและสุขภาพสตรี อาจเรียกรองเท้าประเภทนี้ว่า รองเท้าหนัง เพราะส่วนใหญ่ผลิตขึ้นจากหนัง โดยรองเท้าหนังที่ผลิตมีตั้งแต่รองเท้าคุณภาพต่ำราคาถูก ผลิตจากหนังที่มีคุณภาพไม่ดีนัก ใช้พื้นยางหรือพื้นรองเท้าที่เป็นหนังเทียม ไปจนถึงรองเท้าคุณภาพดีราคาแพงซึ่งใช้หนังคุณภาพดีทำเป็นส่วนบนของรองเท้า และใช้พื้นรองเท้าที่ทำด้วยวัสดุอย่างดี

1.3 รองเท้าที่ใช้ในการเดินทางไปในสถานที่ต่าง ๆ คือ รองเท้าปีนเขา รองเท้าเดินทาง รองเท้าผ้าใบ

1.4 รองเท้าที่ใช้ในการกีฬา คือ รองเท้าที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้ในการเล่นหรือแข่งขันกีฬา โดยเฉพาะ โดยให้มีคุณสมบัติพิเศษ เช่น การเกาะพื้น น้ำหนักเบา และรับแรงกระแทกได้ดี เป็นต้น ซึ่งรองเท้ากีฬา สามารถแบ่งได้ 3 ประเภท ได้แก่

1.4.1 รองเท้าวิ่ง (Running shoes) เป็นรองเท้าสำหรับนักวิ่ง เป็นรองเท้าที่ช่วยรับและกระจายน้ำหนัก วัสดุที่ใช้โดยเฉพาะส้นเท้าจะมีคุณสมบัติในการกระจายแรงกระแทกไปยังส่วนต่าง ๆ พร้อมทั้งถ่ายเทน้ำหนักลงสู่พื้น ส่วนพื้นรองเท้าชั้นนอกบริเวณส้นเท้าจะมีลักษณะบานกว้างออก เพื่อช่วยเพิ่มความมั่นคงในแต่ละก้าวที่วิ่ง ช่วยเพิ่มความสามารถในการวิ่ง

1.4.2 รองเท้ากีฬาประเภทคอร์ท (Court shoes) เช่น บาสเกตบอล เทนนิส วอลเลย์บอล เป็นต้น การเล่นกีฬาประเภทคอร์ทมีลักษณะการเคลื่อนไหวเฉพาะตัวที่แตกต่างจากกีฬาประเภทอื่น วัสดุที่ใช้โดยเฉพาะบริเวณฝ่าเท้าส่วนหน้าและส้นเท้าจะมีคุณสมบัติในการรับและถ่ายเทแรงที่มาจากทิศทางต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี และช่วยลดปริมาณการใช้งานของกล้ามเนื้อ ป้องกันการเกิดการบาดเจ็บ เพราะวัสดุที่ใช้มีความแข็งแรงทนทาน กระชับบริเวณฝ่าเท้าและส้นเท้าเพื่อรองรับการเคลื่อนไหวในทิศทางต่าง ๆ และช่วยประคองข้อเท้าสำหรับรองเท้าชนิดหุ้มข้อ ลดลายรูปแบบของพื้นด้านนอก จะมีลักษณะพิเศษซึ่งจะมีผลต่อความยืดหยุ่น ความลื่น และเป็นจุดหมุนของรองเท้า ขอบพื้นรองเท้าชั้นนอกจะหนา เพื่อป้องกันการสึกของขอบพื้นรองเท้าจากการเคลื่อนไหวและการลากเท้าในทิศทางต่าง ๆ

1.4.3 รองเท้ากีฬาประเภทสนาม (Field shoes) เช่น ฟุตบอล กอล์ฟ เป็นต้น ลักษณะการเคลื่อนไหวของกีฬาประเภทสนามเป็นการเคลื่อนไหวในทุกทิศทางอย่างรวดเร็วและหยุดกะทันหัน รวมทั้งมีการกระโดด และอาจมีการใช้เท้าเตะบอล ดังนั้นรองเท้าประเภทนี้จะต้องกระชับกับรูปเท้าและยืดหยุ่นดี เพื่อให้ผู้เล่นสามารถรู้สึกถึงสัมผัสในขณะที่สัมผัสลูกบอล ในขณะเดียวกันวัสดุที่ใช้ต้องสามารถป้องกันการเกิดการบาดเจ็บได้ด้วย บริเวณพื้นรองเท้าจะมีปุ่มเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการยึดเกาะกับพื้นสนาม และป้องกันการลื่นล้ม สำหรับรองเท้ากอล์ฟที่มีคุณภาพดี จะช่วยในการถ่ายน้ำหนักซ้ายขวา ตามวงสวิงของผู้เล่นด้วย

1.5 รองเท้าที่ใช้เฉพาะทาง คือ รองเท้าที่ผลิตขึ้นเฉพาะสถานที่ เช่น รองเท้าเซฟตี้ในโรงงานอุตสาหกรรม รองเท้าในงานแพทย์และพยาบาล เป็นต้น

2. แบ่งตามวัสดุที่นำมาใช้ทำพื้น

- 2.1 พื้นสำเร็จรูป เป็นพื้นของรองเท้าหุ้มส้น
- 2.2 พื้น EVA เป็นพื้นโฟมที่มีน้ำหนักเบา
- 2.3 พื้น PVC เป็นพื้นฉืด
- 2.4 พื้น PU เป็นพื้นฉืด
- 2.5 พื้น Air blow เป็นลักษณะของพื้นฉืด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.6 พื้นยาง เป็นลักษณะของพื้นหล่อ
- 2.7 พื้นหนัง เป็นหนังสัตว์ที่มีความคงทน
- 2.8 พื้น Phylon ใช้ส่วนผสมทางเคมี มีน้ำหนักเบา

3. แบ่งตามกรรมวิธีการผลิต

3.1 การผลิตแบบงานหัตถกรรม คือ งาน Hand made เป็นงานที่ผลิตโดยใช้ฝีมือและความสามารถในการทำงาน

3.2 การผลิตแบบงานหัตถกรรมกึ่งอุตสาหกรรม คือ งานมือแต่ใช้เครื่องมือเครื่องจักรมาช่วยในการผลิต

3.3 การผลิตแบบโรงงานอุตสาหกรรม คือ งานที่ผลิตเป็นลักษณะของงานที่ใช้เครื่องจักรที่ทันสมัยและมีวิธีการผลิตที่เป็นระบบ

4. แบ่งตามประเภทของผู้ใช้

- 4.1 รองเท้าบุรุษ (Man) ได้แก่ วัยรุ่น วัยกลาง วัยสูงอายุ
- 4.2 รองเท้าสตรี (Lady) ได้แก่ วัยรุ่น วัยกลาง วัยสูงอายุ
- 4.3 รองเท้าเด็ก (Kid) ได้แก่ เด็กชาย เด็กหญิง เด็กเล็ก เด็กอ่อน

5. แบ่งตามราคา คำนวณจากรูปแบบ วัสดุ กระบวนการผลิต การบรรจุ

5.1 รองเท้าราคาสูง เป็นรูปแบบของรองเท้าที่มีกรรมวิธีการผลิตและต้นทุนการผลิตที่มีราคาสูง

5.2 รองเท้าราคากลาง เป็นรูปแบบของรองเท้าที่มีกรรมวิธีการผลิตและต้นทุนการผลิตที่มีราคากลาง

5.3 รองเท้าราคาถูก เป็นรูปแบบของรองเท้าที่มีกรรมวิธีการผลิตและต้นทุนการผลิตที่มีราคาถูก

2.4.4 คุณลักษณะของรองเท้า

คำว่า รอง ตรงกับภาษาอังกฤษคำว่า Support ซึ่งแปลว่าสนับสนุนช่วยเหลือ ส่วนคำว่าเท้า ภาษาอังกฤษใช้คำว่า Foot เพราะฉะนั้น รองเท้า หมายถึง สิ่งที่อยู่บนเท้าหรือรองรับเท้าเพื่อประโยชน์ในการยืน เดิน หรือวิ่ง ส่วนคำว่ารองเท้าในภาษาอังกฤษจะตรงกับคำว่า Footwear (ไชนันต์ ไชยสอง. 2552 : 3)

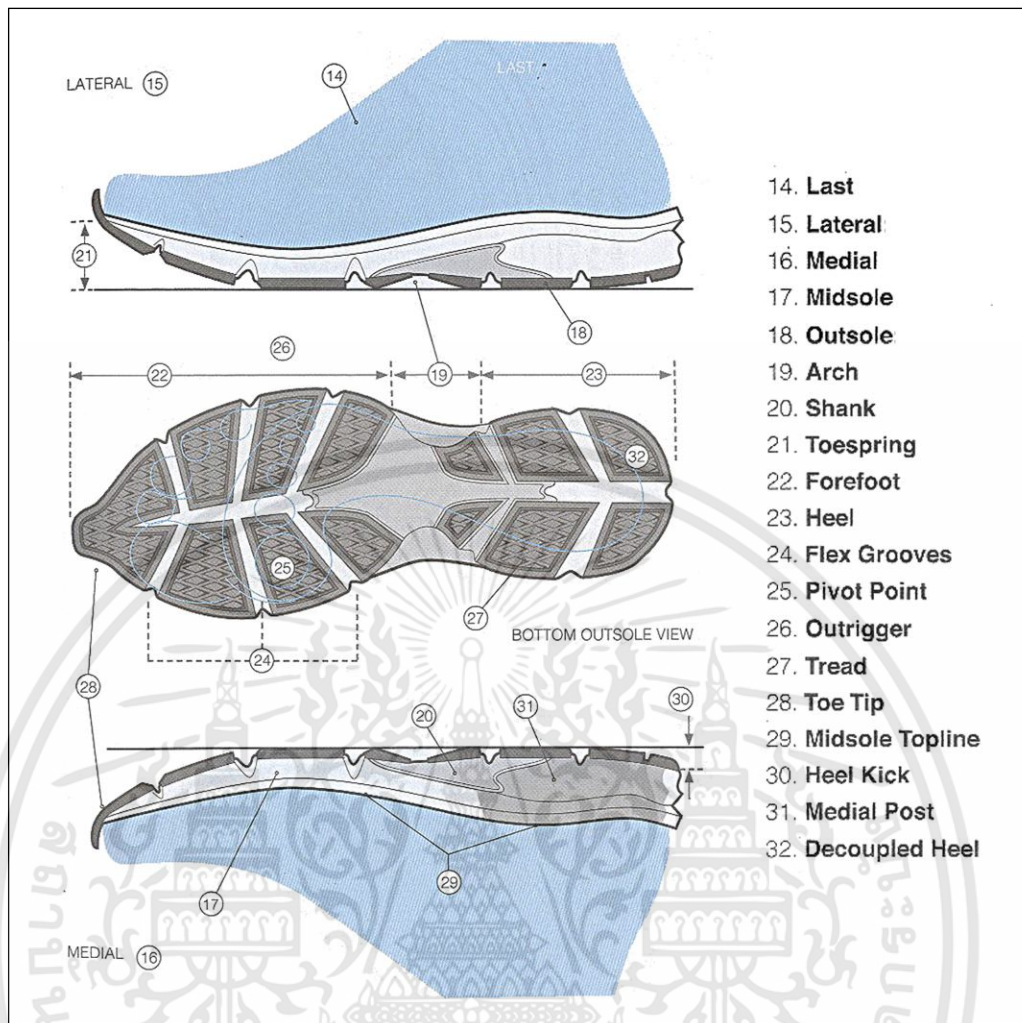
โลกที่เราอาศัยอยู่นี้มีปรากฏการณ์ทางธรรมชาติอย่างหนึ่ง คือ มีแรงดึงดูดเอาวัตถุบนพื้นผิวโลกเข้าสู่แกนกลางของโลก ลักษณะเช่นนี้เรียกว่า Gravity น้ำหนักส่วนใหญ่ของคนเราขณะยืนในท่าธรรมดาจะตกลงที่ฐานของฝ่าเท้าทั้งหมด เมื่อเป็นเช่นนี้เราพอจะรู้แล้วว่าความสำคัญของเท้าของคนเรานั้นมีความสำคัญ นั่นคือรับน้ำหนักตัวเราและของที่อยู่บนตัวเราตราบเท้าที่เราอาศัยอยู่บนพื้นผิวโลกนี้ เมื่อเป็นเช่นนี้ รองเท้าจึงเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นที่ต้องใช้ในการดำเนินชีวิต

ความต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์คือปัจจัย 4 ได้แก่ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และ ยารักษาโรค ตามลำดับ สำหรับรองเท้าจะจัดอยู่ในปัจจัยที่ 2 นั่นคือ เครื่องนุ่งห่ม ซึ่งเป็นสิ่งที่ทุกคนต้องสวมใส่ โดยมีจุดประสงค์เพื่อใช้ป้องกันอันตรายในขณะที่ยืน เดิน ในที่ต่าง ๆ ช่วยห่อหุ้มเท้าเพื่อป้องกันความร้อนหนาว ตลอดจนป้องกันน้ำและความเปียกชื้น รองเท้าบางชนิดผลิตขึ้นมาเพื่อใช้ใน งานเฉพาะอย่าง เช่น รองเท้าเดินป่า รองเท้ากีฬา รองเท้ากันน้ำ รองเท้าเพื่องานอุตสาหกรรม และ รองเท้าสำหรับใช้ในเครื่องแบบ ซึ่งการศึกษาในเรื่องของรองเท้าแบ่งส่วนประกอบที่ทำหน้าที่ต่อเท้า เป็น 3 ส่วน ได้แก่

1. ส่วนด้านบน (Upper) คือ ส่วนบนของรองเท้าที่สัมผัสกับหลังเท้าและข้อเท้า ทำหน้าที่ป้องกันส่วนบนของเท้า และยังช่วยยึดเท้าให้ติดกับพื้นในขณะที่ยืน เดิน เคลื่อนไหว
2. พื้นรองเท้าด้านใน (Insole) คือ พื้นรองเท้าที่สัมผัสกับเท้าของเราเวลาเราสวมใส่ รองเท้า ทำหน้าที่รองรับสรีระของฝ่าเท้า ช่วยนวดฝ่าเท้าและจุดเส้นประสาทของเท้า การออกแบบพื้นรองเท้าด้านในให้เหมาะสมและรองรับสรีระเท้าของผู้ใส่เป็นจุดที่สำคัญจุดหนึ่ง
3. พื้นรองเท้าด้านนอก (Outsole) หรือที่เรียกว่า พื้นล่าง คือ พื้นรองเท้าที่สัมผัสกับพื้นดินเวลาเราสวมใส่ ทำหน้าที่กันลื่นและเป็นส่วนที่รับแรงกระแทกจากการเดินหรือวิ่ง ส่วนใหญ่ทำจากวัสดุที่ทนต่อการเสียดสี



ภาพที่ 2.17 ส่วนประกอบที่ทำหน้าที่ต่อเท้า
ที่มา : เสน่ห์ สำเภาเงิน. 2558



ภาพที่ 2.18 การเรียกชื่อส่วนต่าง ๆ ของรองเท้า

ที่มา : Render Demo Design Studio, LLC. 2014 : 6

2.4.5 มาตรฐานการออกแบบรองเท้า

มาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบรองเท้าคือการนำเอา 5 คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์รองเท้าที่ดี มารวมกับหลักการของผู้ผลิตอีก 5 ข้อ คือต้องคำนึงถึงทั้งผู้ผลิตและผู้อุปโภค ซึ่งมาตรฐานการออกแบบรองเท้านี้จะเป็นหลักการที่สำคัญมากในการผลิตรองเท้าทุกประเภท (ไซยนต์ ไชยสอง. 2552 : 5-6) ได้แก่

1. คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์รองเท้าที่ดีที่ผู้ใช้ต้องคำนึงถึง

1.1 ความต้องการตรงตามหน้าที่ใช้สอย (Function) คือ การออกแบบรองเท้าให้ตรงหน้าที่ใช้สอย ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ทางด้านรูปแบบ การใช้งาน การใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ รวมถึงการออกแบบโลโก้ เครื่องหมายการค้า และจุดต่าง ๆ ของรองเท้า เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้อุปโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ความสวยงามของรูปแบบ (Cosmetic) คือ การออกแบบรองเท้าโดยใช้หลักการทางศิลปะและความสวยงามของธรรมชาติมาช่วยในการออกแบบให้มีความลงตัวในเรื่องของเส้น สี รูปร่าง รูปทรง ขนาด และการจัดองค์ประกอบทางด้านศิลปะความงาม

1.3 ความคงทน แข็งแรง (Solid) คือ การออกแบบที่ต้องคำนึงถึงวัสดุ การผลิต และการประกอบเป็นรองเท้าสำเร็จรูป เพื่อนำไปใช้งานตามวัตถุประสงค์โดยเน้นในเรื่องกรรมวิธีการผลิต การใช้เครื่องมือเครื่องจักรเข้ามาช่วยในการประกอบรองเท้า การใช้ไน้ยาหรือกาวที่มีคุณภาพเข้ามาช่วยในการประกอบขึ้นรูปและการเลือกใช้วัสดุที่มีความแข็งแรง คงทน ตามวัตถุประสงค์การใช้งานของผู้ผลิตผู้บริโภค

1.4 ความพอดีในการสวมใส่ (Fitting) คือ การสร้างแบบรองเท้าที่ได้มาตรฐานในการสวมใส่ที่เข้ากับเท้าได้พอดี โดยคำนึงถึงสัดส่วนที่เหมาะสมกับการใช้งาน ขนาดความกว้างยาวของผู้บริโภคซึ่งจะแบ่งตามเชื้อชาติ อายุ เพศ วัย ซึ่งขนาดความยาวของเท้าจะเป็นหลักในการออกแบบรองเท้าทุกประเภท

1.5 ความสบายในการสวมใส่ (Comfort) คือ การออกแบบที่คำนึงถึงวัสดุและรูปแบบที่ทำให้ความรู้สึกนุ่มสบายในการสวมใส่ การนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาช่วยในการผลิตรองเท้า ช่วยให้เกิดความสบายในการสวมใส่ การออกแบบสร้างแบบที่ถูกหลักการออกแบบ และการขึ้นหุ่นเท้าที่ถูกต้องในขบวนการผลิตรองเท้า

2. หลักการที่ผู้ผลิตต้องคำนึงถึง

2.1 ความเหมาะสมในหลักสรีรวิทยา (Ergonomics) คือ การออกแบบที่ต้องคำนึงถึงหลักของสรีรวิทยาของเท้า โครงสร้างของเท้ากับความเหมาะสมในการใช้งาน ซึ่งมีความสำคัญมากในการออกแบบผลิตภัณฑ์รองเท้า เพราะต้องนำมาสวมใส่กับเท้า

2.2 ราคารองเท้า (Cost) คือ การออกแบบที่ต้องกำหนดในเรื่องของราคาของวัสดุ ค่าแรงและต้นทุนการผลิตให้สอดคล้องกับการตลาด รวมทั้งขั้นตอนการผลิตก็มีผลกับราคาของรองเท้า ซึ่งการลดต้นทุนในด้านการผลิตจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นมากสำหรับการผลิตรองเท้าในจำนวนมาก

2.3 วัสดุดิบ (Materials) คือ การออกแบบที่ต้องเลือกใช้วัสดุที่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน และต้องคำนึงถึงส่วนของการผลิตในจำนวนมากหรือการใช้วัสดุทดแทนในการช่วยลดต้นทุน

2.4 กระบวนการผลิต (Production) คือ การออกแบบที่ต้องคำนึงถึงการผลิต หรือขั้นตอนการทำงานทางด้านรองเท้า การใช้กำลังคน เครื่องมือ เครื่องจักร เวลา การวางระบบของการทำงาน และกรรมวิธีการผลิตรองเท้าให้ตรงกับวัตถุประสงค์การใช้งาน

2.5 การบรรจุ (Packing) คือ การออกแบบที่ต้องคำนึงถึงการบรรจุเพื่อส่งมอบให้กับลูกค้า การขนส่ง การจัดวางสินค้า การบรรจุ โดยไม่ทำให้สินค้าเสียรูปทรงรวมถึงการออกแบบบรรจุภัณฑ์หรือกล่องที่ใส่รองเท้า ซึ่งในปัจจุบันนี้นับว่าเป็นสิ่งที่สำคัญมากในด้านการขาย และด้านการตลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.6 การออกแบบรองเท้าสวมใส่สบายและทันสมัย

1. **หลักในการออกแบบรองเท้าสวมสบายและทันสมัย** มี 3 ประการ (สมาคมส่งเสริมอุตสาหกรรมรองเท้าไทย. 2554) ได้แก่

1.1 โครงสร้าง (Construction) โดยนำความรู้และหลักการในเรื่องของสรีระเท้า เพื่อใช้ในการออกแบบรองเท้าสวมสบายและทันสมัย

1.2 ทุนรองเท้า (Last) อันถือว่าเป็นหัวใจของการออกแบบรองเท้าสวมสบายและทันสมัย

1.3 วัสดุดิบ (Material) ซึ่งจะเป็นสิ่งที่ทำการออกแบบรองเท้าสวมสบายและทันสมัย ทำได้อย่างครบถ้วนและสมบูรณ์ ในส่วนของการออกแบบและคุณลักษณะของวัสดุดิบเป็นไปตามแนวโน้มแฟชั่นตามช่วงเวลาต่าง ๆ

2. **หลักคิดในการออกแบบรองเท้าสวมใส่สบายรองเท้า** คือ เมื่อผู้สวมใส่รองเท้าแล้วต้องรู้สึกว่ใส่แล้วสบาย สามารถเดินได้ทั้งวัน แต่ถ้าวางเท้าที่สวมใส่ไม่เหมาะสม เช่น ใส่รองเท้าหน้าแคบหรือรองเท้าส้นสูง อาจทำให้เกิดอาการปวดเท้า หรือมีความผิดปกติกับรูปเท้า เนื่องจากเท้าถูกบีบรัดที่พบบ่อยคือ อาการหัวแม่เท้าเก หรือบิดเข้าสู่นิ้วชี้มากขึ้น จนบางทีเกิดการช้อนทับ ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดการรับน้ำหนักที่ไม่เหมาะสมและปวดเท้าตนเอง หากมีอาการปวดเท้าอยู่แล้ว ช้ายังเลือกสวมรองเท้าไม่เหมาะสมจะส่งผลให้มีอาการปวดเท้าเรื้อรังต่อไปได้อีก เพราะรองเท้ามีความสำคัญต่อสุขภาพเท้าของผู้สวมใส่ จึงต้องออกแบบรองเท้าสวมสบายให้เหมาะสมกับเท้าของผู้สวมใส่ที่มีลักษณะของสรีระเท้าและการใช้งานที่แตกต่างกันไป ดังนี้

2.1 นักกีฬาควรออกแบบรองเท้าที่มีพื้นนิ่ม และมีความยืดหยุ่นเพื่อรองรับแรงกระแทกได้ดี หากกีฬาที่เล่นใช้ปลายเท้าเป็นส่วนมาก เช่น การวิ่ง และออกแบบให้สามารถรองรับแรงกระแทกส่วนหน้าโดยเฉพาะได้

2.2 ผู้ที่เท้าแบน ทั้งแบบถาวรและชั่วคราว ฝ่าเท้าแบนทำให้ปวดบริเวณกลางฝ่าเท้า เนื่องจากเอ็นซึ่งทำหน้าที่ยกอุ้งเท้าถูกดึงยึด ดังนั้นการออกแบบรองเท้าสำหรับคนฝ่าเท้าแบนชั่วคราว (คือเท้าแบนเมื่อเหยียบพื้นเท่านั้น) ต้องออกแบบรองเท้าให้มีส่วนที่เสริมอุ้งเท้า (บริเวณพื้นรองเท้า) ด้านใน ช่วงกลางที่นูนขึ้น) เพื่อช่วยเส้นเอ็นพยุงอุ้งเท้า มีที่หุ้มด้านข้างและหลังเท้า เพื่อพยุงไม่ให้ส้นเท้าบิดและเท้าล้มเข้าด้านใน สำหรับผู้สวมใส่ที่ฝ่าเท้าแบนถาวร ซึ่งมักมีเท้าส่วนกลางกว้างกว่าปกติ ต้องออกแบบรองเท้าให้มีด้านข้างกว้าง และพื้นนิ่มใส่สบาย

2.3 ผู้ที่อุ้งเท้าสูง จะมีปัญหาปวดบริเวณฝ่าเท้าด้านหน้าและส้นเท้า เพราะการรับน้ำหนักของอุ้งเท้าส่วนกลางหายไป การออกแบบรองเท้าจึงต้องมีลักษณะเสริมอุ้งเท้าส่วนกลาง (ยกนูนช่วงกลางฝ่าเท้าและเสริมอุ้งเท้า) เพื่อช่วยกระจายน้ำหนักจากฝ่าเท้าด้านหน้าและส้นเท้ามาที่อุ้งเท้า มีพื้นนิ่มและมีความยืดหยุ่น

2.4 ผู้ที่ปวดส้นเท้า สาเหตุของการปวดส้นเท้าส่วนใหญ่เกิดจาก จุดยึดพังผืดบริเวณส้นเท้าอักเสบ ซึ่งมักปวดมากในการเดินก้าวแรกหลังตื่นนอน เพราะพังผืดถูกยึดทันทีทันใด การออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รองเท้าที่เหมาะสมกับปัญหานี้ ต้องมีพื้นนิ่ม มีสันเล็กน้อย เพื่อช่วยถ่วงน้ำหนักไปยังเท้าส่วนหน้า มีส่วนเสริมอุ้งเท้า

2.5 ผู้ที่ปวดฝ่าเท้าด้านหน้า จากการสวมใส่รองเท้าส้นสูงเป็นประจำ ทำให้มีภาวะหัวแม่เท้าเก ซึ่งหัวแม่เท้าไม่สามารถรับน้ำหนักได้ ภาวะจึงตกอยู่กับฝ่าเท้าบริเวณนิ้วชี้ถึงนิ้วก้อย เมื่อรับน้ำหนักนาน ๆ จึงทำให้ปวด ดังนั้นการออกแบบรองเท้าสำหรับปัญหาลักษณะนี้ ควรให้มีสันเตี้ย พื้นนิ่ม และมีหน้ารองเท้ากว้าง เพื่อลดการบีบ และเสียดสีของเท้า (สมาคมส่งเสริมอุตสาหกรรมรองเท้าไทย. 2554)

2.4.7 ระบบความยาวสากล (Sizing)

1. ระบบเซนติเมตร หรือนิ้ว = 10.0 มิลลิเมตร/เบอร์
2. ระบบฝรั่งเศส = 6.66 มิลลิเมตร/เบอร์
3. ระบบอังกฤษ = 8.46 มิลลิเมตร/เบอร์
4. ระบบอเมริกา = 8.46 มิลลิเมตร/เบอร์

Sizes											System	
Europe	U.S.A & Canada		U.K.		Japan (mm.)		Korea (mm.)	Australia		Russia & Ukraine	Inches	mm.
	M	W	M	W	M	W		M	W			
35	3½	5	3	2½	215	210	228	3	3½	33½	9	228
35½	4	5½	3½	3	220	215	231	3½	4	34	9½	231
36	4½	6	4	3½	225	220	235	4	4½	-	9¼	235
37	5	6½	4½	4	230	225	238	4½	5	35	9¾	238
37½	5½	7	5	4½	235	230	241	5	5½	-	9½	241
38	6	7½	5½	5	240	235	245	5½	6	36	9⅝	245
38½	6½	8	6	5½	245	240	248	6	6½	-	9¾	248
39	7	8½	6½	6	250	245	251	6½	7	37	9⅞	251
40	7½	9	7	6½	255	250	254	7	7½	-	10	254
41	8	9½	7½	7	260	255	257	7½	8	38	10⅞	257
42	8½	10	8	7½	265	260	260	8	8½	-	10¼	260
43	9	10½	8½	8	275	270	267	8½	9	39	10½	267
44	10½	12	10	9½	285	280	273	10	10½	-	10¾	273
45	11½	13	11	10½	295	290	279	11	11½	-	11	279
46½	12½	14	12	11½	305	300	286	12	12½	-	11¼	286
48½	14	15½	13½	13	315	310	292	13½	14	-	11½	292

ภาพที่ 2.19 ตารางมาตรฐานขนาดรองเท้า

ที่มา : สมาคมส่งเสริมอุตสาหกรรมรองเท้าไทย. 2554 : 135

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.8 หน้าที่ใช้ในการทำรองเท้า

หุ้รองเท้าเป็นหุ้ที่สร้างขึ้นให้มีรูปร่างคล้ายกับสรีระเท้าของมนุษย์ ซึ่งใช้โดยนักออกแบบรองเท้าและผู้ผลิตรองเท้าในการผลิต ตลอดจนการซ่อมแซมรองเท้า โดยผลิตจากวัสดุต่างๆ รวมทั้งไม้เนื้อแข็ง เหล็กหล่อ และพลาสติกความหนาแน่นสูง (High-density plastics) หุ้รองเท้ามีหลายรูปแบบและขนาดขึ้นอยู่กับงานที่ได้รับการออกแบบมาอย่างเหมาะสม ความหลากหลายตั้งแต่หุ้รองเท้ารูปแบบทั่วไปใช้สำหรับงานซ่อมแซมรองเท้า กระทั่งหุ้รองเท้าที่ใช้ในโรงงานเพื่อการผลิตขนาดใหญ่สมัยใหม่ ตลอดจนหุ้รองเท้าที่มีลักษณะพิเศษสำหรับการทำรองเท้าหุ้มข้อ แม้ว่าหุ้รองเท้าจะถูกสร้างขึ้นในรูปร่างของเท้ามนุษย์ให้เหมาะสมพอดีกับรองเท้าชนิดต่าง ๆ ตัวอย่างเช่นหุ้รองเท้าสำหรับรองเท้าหุ้มข้อจะออกแบบมาให้มีความกระชับพอดี

ปัจจุบันหุ้รองเท้าสมัยใหม่ได้รับการออกแบบโดยซอฟต์แวร์การออกแบบด้วยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย หุ้รองเท้าในอดีตมักจะทำจากไม้เนื้อแข็ง และเหล็กหล่อ เพราะวัสดุเหล่านี้ยังสามารถคงรูปร่างอยู่ได้ แม้ในจะต้องสัมผัสกับวัตถุดิบที่เปียกชื้น เช่นหนัง และต้องเผชิญกับความเครียดเชิงกลของการยืดและการปรับรองเท้าให้ได้เหมาะกับหุ้รองเท้า ทุกวันนี้ยังคงมีการใช้หุ้รองเท้าไม้เฉพาะสำหรับการทำรองเท้าหุ้มข้อโดยเฉพาะในยุโรปและอเมริกาเหนือ วัสดุที่ใช้ในการทำหุ้รองเท้ายุคปัจจุบันจะต้องแข็งแรงพอที่จะทนต่อแรงจากการทำงานของเครื่องจักรการผลิตขนาดใหญ่ โรงงานที่มีการผลิตในจำนวนมาก ในจีนจึงมีการนำพลาสติกโพลีเอทิลีนความหนาแน่นสูง (HMW-HDPE) มาใช้ในการผลิตหุ้รองเท้า อีกทั้งพลาสติกชนิดนี้ยังสามารถนำมารีไซเคิลและนำมาหลอมเพื่อผลิตใหม่ได้เมื่อมีการสึกหรอ

1. สัดส่วนของหุ้ (Indicative fitting)

เป็นสิ่งที่สำคัญมากในการทำรองเท้า เพราะจะช่วยให้เรารู้ขนาดที่แท้จริงในการทำรองเท้า หุ้เท้าเปรียบเสมือนกับตัวแทนของเท้าเพื่อที่จะนำไปผลิตรองเท้า ดังนั้นนักออกแบบจึงต้องมีหุ้เท้าที่มีขนาดมาตรฐานไว้เป็นหลักก่อน แล้วจึงเริ่มวัดเท้าจริงของผู้สวมรองเท้านั้น เมื่อรู้ว่ามีขนาดจริงแล้วจึงมาวัดหุ้เทียบกับขนาดของเท้าแล้วจึงแต่งหุ้ตามเท้า เพื่อทำรองเท้าให้พอดีกับผู้สวมใส่ ในกรณีที่ผลิตรองเท้าเพื่อขายส่งนั้นจะต้องยึดหลักของหุ้เท้าที่ได้มาตรฐาน เพราะผู้ซื้อสามารถที่จะเลือกสวมหรือลองสวมใส่ได้หลายขนาดในแบบเดียวกันนั่นเอง

สัดส่วนของหุ้ช่วยให้เรารู้ว่าหุ้ที่มีอยู่มีลักษณะอย่างไรในแต่ละส่วนของหุ้ ขนาดใหญ่, ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ซึ่งนักออกแบบจะต้องรู้จักการนำไปใช้งาน เช่น หุ้ที่มีลักษณะแคบมีความเพรียวสวยเหมาะสำหรับทำรองเท้าตัวอย่าง หุ้ที่มีลักษณะตามมาตรฐานใช้สำหรับผลิตรองเท้าทั่วไป ส่วนหุ้ที่มีลักษณะกว้างใช้ผลิตรองเท้าที่มีขนาดใหญ่ และมีการสวมใส่ที่สบาย

- 1.1 หุ้ที่มีลักษณะแคบ (Narrow last) ความพอดีในการใส่ขนาด 4, 4.5, 5
- 1.2 หุ้ที่มีลักษณะมาตรฐาน (Regular) ความพอดีในการใส่ขนาด 5.5, 6, 6.5
- 1.3 หุ้ที่มีลักษณะกว้าง (Wide last) ความพอดีในการใส่ขนาด 7, 7.5, 8, 8.5

2. การวัดขนาดของหุ่น

2.1 วัดจากความยาวของหุ่น (Last length) โดยวัดจากใต้ท้องหุ่น เริ่มจากหัวหุ่นไปจนสุดส้นหุ่น

2.2 วัดจากความกว้างของหุ่น (Last width)

2.2.1 วัดส่วนกลาง Center girth วัดโดยรอบผ่านจุดกึ่งกลางหุ่นและจุดที่กว้างที่สุดของหุ่น

2.2.2 วัดหลังเท้า Instep girth วัดรอบจากจุดแบ่งครึ่งกลางข้อเท้า

2.2.3 ส้น Heel girth วัดรอบจากจุดต่ำสุดของส้นผ่านรอบข้อเท้า

2.2.4 ข้อเท้า Ankle girth วัดโดยรอบข้อเท้า

3. การปรับหุ่นให้มีความเหมาะสมกับเท้า

3.1 Length allowance คือ หุ่นของรองเท้าจะต้องทำให้ยาวกว่าเท้าจริงเล็กน้อย ความยาวที่แตกต่างกันระหว่างหุ่นและเท้าจริงเราเรียกว่า Length allowance การที่ต้องมี allowance เพราะเป็นการป้องกันไม่ให้เกิดรอยเท้าบนหรือกระแทกกับรองเท้า เพราะในการรับสวมรองเท้าจะทำให้เท้ากระแทกกับส่วนที่บุ Vamp ซึ่งอาจได้รับบาดเจ็บได้ อีกทั้งเท้าไม่ได้อยู่นิ่งเฉย มีการขยับเขยื้อนอยู่เสมอในระหว่างการเดิน



ภาพที่ 2.20 Length allowance

ที่มา : บริษัท แอ็ดด้า ฟุตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด. 2552 : 33

3.2 การขยายหุ่นตามนิ้วเท้า (Toe extension) นอกจากการที่ต้องมี Length allowance แล้ว การทำรองเท้าตามสมัณนิยมยังต้องคำนึงถึง Toe extension ซึ่งเป็นการเพิ่มความกว้างและความสูงให้เพียงพอกับเท้าที่มีนิ้วเท้ากว้างและหนาด้วย ถ้าเราทำหุ่นรองเท้าหัวแหลมโดยไม่เพิ่มความกว้างเลย เราก็จะได้หุ่นรองเท้าที่แคบเกินไป และถ้าเราทำหุ่นรองเท้าแบบหัวตัดโดยไม่เพิ่มความสูงเลย เราก็จะได้หุ่นที่ช่วงความสูงบริเวณนิ้วเท้าไม่เพียงพอสำหรับผู้ที่มีนิ้วเท้าใหญ่

4. ความสัมพันธ์ระหว่างหุ่นกับสไตล์ของรองเท้า

ถึงแม้สไตล์ของรองเท้าจะเปลี่ยนไปอยู่เสมอ แต่ไม่สามารถเปลี่ยนหุ่นตามสไตล์ได้ทุกครั้งที่วิธีที่ดีที่สุดคือให้ใช้หุ่นชนิดเดียวกันได้กับรองเท้าหลาย ๆ สไตล์ เพราะถ้าจะทำหุ่นสำหรับรองเท้าชนิดใดชนิดหนึ่งโดยเฉพาะ ต้องมีรายละเอียดปลีกย่อยที่ต้องแก้ไขอีกมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 หุ่นของรองเท้าบู๊ตสำหรับขี่ม้าจะต้องมี Instep เพิ่มขึ้นและลดความโค้งส่วนหลังให้เหลือเพียงเล็กน้อย เพราะรองเท้าบู๊ตไม่มีส่วนเปิดด้านหน้าสำหรับผูกเชือกหรือมีสายรัด ถ้าไม่คำนึงถึงรายละเอียดเล็กน้อยเหล่านี้ก็จะได้รองเท้าบู๊ตที่ไม่สามารถสวมใส่ได้

4.2 หุ่นของรองเท้าบู๊ตที่ใส่ทำงานหนัก บริเวณ Toe จะต้องกว้างและสูงกว่าปกติ ขนาดของหุ่นต้องใหญ่กว่าเท้า ต้องเพิ่ม Toe spring ให้มากขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเดินได้อย่างคล่องแคล่ว

4.3 หุ่นของรองเท้าปกติจะแคบกว่าและมี Back curve ที่คมกว่าหุ่นของรองเท้าบู๊ต เพื่อให้ Quarter ของรองเท้าหุ้มขอบข้อเท้าได้พอดี ส่วนรองเท้า Court shoe จะเป็นรองเท้าที่สวมพอดีกับเท้า ดังนั้นบริเวณ Comb และแนว Top line ทั้งหมดต้องทำให้บาง โดยมีบริเวณระหว่างข้อต่อด้านนอกกับ Instep เป็นแอ่งมากกว่าปกติ

4.4 หุ่นของรองเท้าทุกชนิดต้องมี Allowance เนื้อที่ส่วนโค้งด้านนอกเท้าให้เพียงพอ มิฉะนั้นจะทำให้รองเท้าขาดง่าย เพราะเนื้อที่ส่วนนี้เป็นส่วนที่เท้าจะดันออกขณะสวมใส่ และส่วน Quarter จะเผยออกเพราะมีเนื้อที่สำหรับเข้าหุ่นไม่เพียงพอ

4.5 หุ่นของรองเท้าชนิดหัวเปิดควรมี Length allowance เพียงเล็กน้อยเท่านั้น เพราะปลายนิ้วเท้าสามารถใส่เข้าไปได้จนสุด Innersole

4.6 หุ่นเท้าสำหรับ Sandal ก็ควรมี Length allowance เพียงเล็กน้อย แต่มีช่วง Tread ที่กว้างขึ้นเพราะไม่สามารถดันปลายเท้าเข้าไปทางด้าน Forepart ได้มากนัก และช่วง Seat ก็ควรให้กว้างด้วยเหตุผลเดียวกัน

นอกจากนี้ยังมีการทำหุ่นแบบพิเศษต่าง ๆ อีกมากมาย แต่สิ่งหนึ่งที่ควรคำนึงถึงก็คือ การที่จะประสบความสำเร็จในการออกแบบรองเท้าได้จะขึ้นอยู่กับทางเลือกหุ่นที่เหมาะสมเป็นส่วนใหญ่ และควรมีการทดลองทำรองเท้าสำหรับใส่ก่อนเข้าสู่กระบวนการผลิตจริง

5. การสั่งหุ่น ในการสั่งหุ่นสามารถดำเนินการได้ 3 ลักษณะ ได้แก่

5.1 การนำรองเท้าตัวอย่างไปที่ร้านหุ่นและเลือกหุ่นตัวอย่างที่มีความเหมาะสมพอดีกับรองเท้าตัวอย่างที่ต้องการผลิต รวมถึงรูปทรงของพื้นและองศาของหุ่นที่ใช้ทำรองเท้านั้น

5.2 การนำหุ่นตัวอย่างที่ได้แต่งรูปทรงที่ถูกต้องตามรูปทรงที่ต้องการ นำไปให้ทางร้านใช้เป็นต้นแบบเพื่อสร้างหุ่นต้นแบบขึ้นมา

5.3 การติดต่อโดยตรงกับโรงงานทำหุ่น เพื่อบอกถึงความต้องการว่าอยากได้หุ่นประเภทใด สัดส่วนเท่าใด

การสั่งหุ่นควรจะสั่งเป็นลักษณะของหุ่นตัวอย่างก่อน แล้วนำกลับมาลองแบบ และลองการสวมใส่ที่มีความพอดีจนได้มาตรฐาน แล้วจึงสั่งเพิ่ม Size ตามความต้องการ

6. ประเด็นพิจารณาในการเลือกใช้หุ่นรองเท้าขนาดต่าง ๆ สำหรับรองเท้าสวมสบาย และทันสมัย (สมาคมส่งเสริมอุตสาหกรรมรองเท้าไทย. 2554) ดังนี้

6.1 หุ่นรองเท้าที่ใช้ออกแบบนั้นจะสวมใส่สบายหรือไม่ ก่อนที่จะเลือกใช้หุ่นรองเท้า ต้องรู้ข้อมูลของสรีระเท้าก่อน

6.2 สรีระเท้า ประกอบด้วย Muscle, Bones, Joint และเส้นเลือดตามเท้า

6.3 การเดินปกติของมนุษย์แต่ละคนเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 10,000 ก้าว แต่ละก้าวเท้า ต้องรับน้ำหนักราว 3 เท่าของน้ำหนักตัว

6.4 รองเท้าสวมสบายต้องรองรับน้ำหนักทั้งหน้าเท้าและหลังเท้า

6.5 การบาดเจ็บของเท้ามีสาเหตุจากรองเท้ามากถึง 90 %

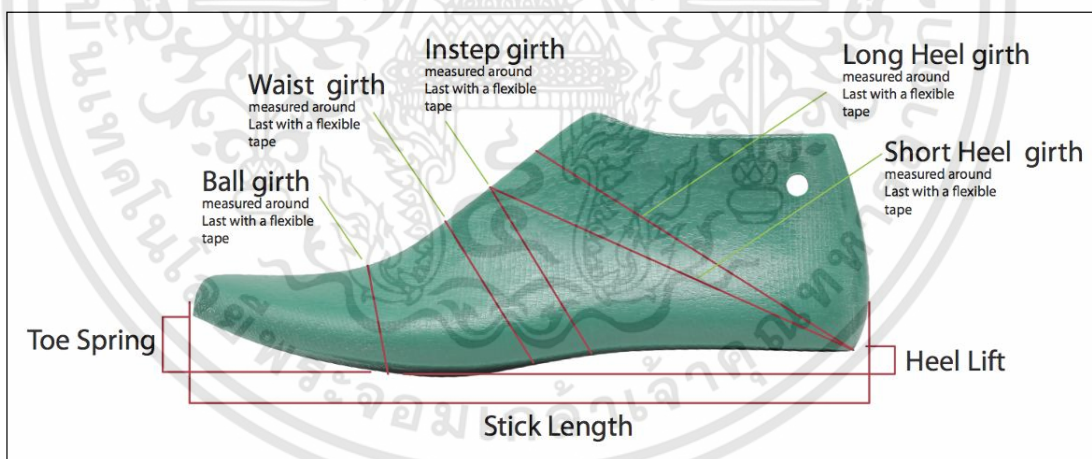
6.6 จากข้อ 1 และข้อ 3 เป็นข้อพิจารณาในการเลือกหุ่นรองเท้า

6.7 จากข้อ 2 และข้อ 4 เป็นข้อพิจารณาในการออกแบบรองเท้าสวมสบายเพื่อช่วยการรับแนวโค้งของเท้า ข้อพิจารณาจากข้อ 2 และข้อ 4 จะเปลี่ยนไปตามเส้นรองรับอุ้งเท้า

6.8 พื้นบนของรองเท้า (Insole) ต้องไม่เรียบ ต้องให้มี Curve

6.9 หุ่นรองเท้าต้องมีความโค้งของเท้าเพื่อให้ประกบกับเนื้อได้พอดี

6.10 รองเท้าที่มีพื้นเรียบ ต้องหา Insole ให้รองรับกับเท้าด้านหน้า ถ้าไม่ใช้ Footbed ที่พอดีจะทำให้ผู้สวมใส่รู้สึกว้าเท้าไม่สบาย : Last + Insole + Outsole



ภาพที่ 2.21 การวัดหุ่นรองเท้าในจุดต่าง ๆ

ที่มา : สมาคมส่งเสริมอุตสาหกรรมรองเท้าไทย. 2554






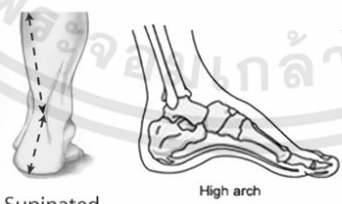
2.5 การยศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเท้า

2.5.1 โครงสร้างของเท้า

1. โครงสร้างภายนอก

1.1 ผิวหนัง (Skin) ผิวหนังที่ห่อหุ้มเท้าของคนมีความหนาแต่ละบริเวณแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับว่าส่วนนั้นต้องใช้แรงมากหรือน้อย เช่น ส่วนที่หนาที่สุด คือ ฝ่าเท้า ภายในผิวหนังนอกจากจะมีเส้นประสาทซึ่งไวต่อความร้อน ความเย็น แรงกระแทก และความเจ็บปวดแล้ว ยังมีเส้นเลือด ขน และต่อมเหงื่อ ต่อมเหงื่อมีหน้าที่สำคัญคือ ควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย ต่อมเหงื่อมีอยู่มากมายทั่วเท้า ดังนั้นรองเท้าจึงต้องระบายอากาศบริเวณเท้าได้ดี วัสดุที่ใช้ทำรองเท้าต้องดูดซับเหงื่อและให้เหงื่อระเหยออกไปได้ง่าย

1.2 อู้งเท้า (Arches) อู้งเท้าเหล่านี้เชื่อมต่อกันโดยมีเส้นเอ็นและกล้ามเนื้อรองรับอยู่ มีหน้าที่รองรับแรงและให้ความยืดหยุ่นแก่เท้า

ARCH TYPE	FOOT ALIGNMENT	SHOE TYPE (ประเภทรองเท้า)
 <p>เท้าปกติ</p>	 <p>Neutral Normal arch</p>	รองเท้าตามปกติ
 <p>เท้าแบน</p>	 <p>Pronated Flat arch</p>	รองเท้าช่วยในการเคลื่อนไหวให้ปกติ เช่น รองเท้าที่มีอุ้งเท้าบุเพื่อช่วยบังคับเท้าในการเดิน
 <p>อู้งเท้าสูง</p>	 <p>Supinated High arch</p>	รองเท้าที่มีขอบกัน รองรับการกระแทก บังคับเท้าไม่ให้บิดมากเกินไป เช่น รองเท้าหุ้มส้นหรือรองเท้าหุ้มข้อ

ภาพที่ 2.22 การเลือกรองเท้าให้เหมาะสมกับลักษณะของอู้งเท้า

ที่มา : เสน่ห์ สำเภาเงิน. 2558

1.3 ฝ่าเท้า ส่วนที่สำคัญมากอีกส่วนหนึ่งเนื่องจากเป็นส่วนที่มีความสัมพันธ์กับอวัยวะทุกส่วนของร่างกาย เพราะฝ่าเท้าจะเป็นจุดรวมของปลายประสาทและเส้นเลือดจากส่วนต่าง ๆ ซึ่งจะสื่อสารโดยผ่านประสาทหรือต่อมน้ำเหลือง

2. โครงสร้างภายใน

2.1 กระดูก (Bone) เท้าประกอบด้วยกระดูก 26 ชิ้น ยึดติดกันด้วยเส้นเอ็นโดยมีกล้ามเนื้อรองเท้าอยู่ เท้าสามารถเคลื่อนไหวได้โดยการทำงานของกล้ามเนื้อขา มี 2 ประเภท คือ กระดูกชนิดสั้น ได้แก่ กระดูกบริเวณสันเท้า และกระดูกชนิดยาว ได้แก่ กระดูกขาและนิ้วเท้า ลักษณะการเรียงตัวของกระดูกเหล่านี้สัมพันธ์กับปริมาณและชนิดของงานตามหน้าที่ของกระดูกแต่ละชนิด กระดูกเท้าแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ได้แก่

2.1.1 กระดูกข้อเท้า (Tarsals) มีกระดูก 7 ชนิด ประกอบเป็นสันเท้าและข้อเท้า ซึ่งเป็นกระดูกที่หนา และสันมีหน้าที่หลักคือปรับสภาพให้รองรับน้ำหนักขณะยืนได้ดี โดยกระดูกทั้ง 7 ชนิดประกอบด้วย กระดูกสันเท้า (calcaneus), กระดูกทาลัส (talus), กระดูกรูปเรือ (navicular bone), กระดูกมีเดียล คิวนิฟอร์ม (medial cuneiform bone), กระดูกอินเตอร์มีเดียล คิวนิฟอร์ม (intermediate cuneiform bone), กระดูกแลทเทอรัล คิวนิฟอร์ม (lateral cuneiform bone) และกระดูกคิวบอยดัล (cuboidal bone)

2.1.2 กระดูกฝ่าเท้า (Metatarsal) ประกอบด้วยกระดูก 5 ชิ้น มีความยาวพอสมควร แข็งแรง โค้งเล็กน้อยเพื่อช่วยออกแรงดัน ให้ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นต่อเท้าขณะเดินหรือวิ่ง

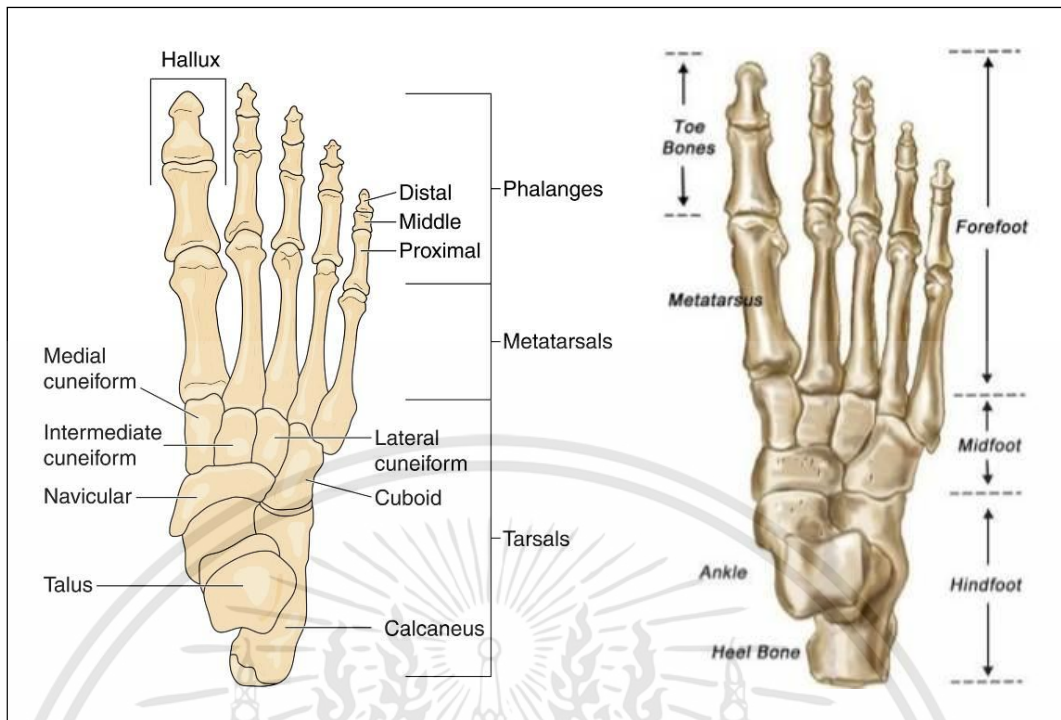
2.1.3 กระดูกนิ้วเท้า (Phalangeal) มีกระดูกทั้งหมด 14 ชิ้นต่อกันเป็นนิ้วเท้านิ้วละ 3 ชิ้น และอีก 2 ชิ้นใหญ่ต่อกันเป็นนิ้วหัวแม่เท้า กระดูกชนิดนี้เป็นชนิดยาว การที่กระดูกชนิดนี้ยึดติดกันเป็นนิ้วเท้าจึงช่วยให้เท้าสัมผัสกับพื้นทรงตัวและรักษาสมดุลในระหว่างการเดินได้ดี ส่วนกระดูก 2 ชิ้นใหญ่ที่ต่อกันเป็นนิ้วหัวแม่เท้านั้นจะช่วยรับน้ำหนักตัว และออกแรงดันในการก้าวเดิน โดยกระดูกนิ้วเท้าแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

- กระดูกนิ้วเท้าท่อนต้น (Proximal phalanges) กระดูกเหล่านี้เป็นกระดูกที่อยู่โคนของนิ้วเท้า ซึ่งนูนออกมาสังเกตได้ชัด เรียกว่า ข้อนิ้วเท้า หรือ มะเขงก (knuckle) กระดูกชิ้นนี้เป็นกระดูกนิ้วเท้าชิ้นที่ยาวที่สุด

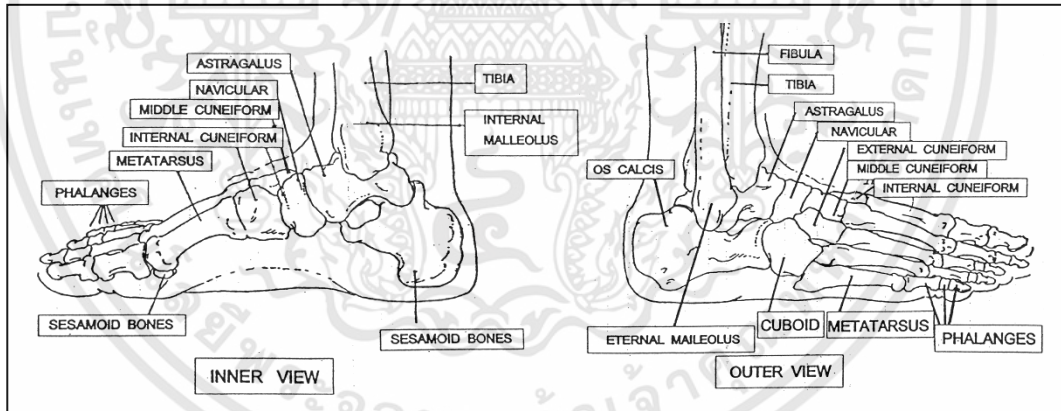
- กระดูกนิ้วเท้าท่อนกลาง (Middle phalanges) กระดูกเหล่านี้เป็นกระดูกที่อยู่ปล้องกลางระหว่างข้อนิ้วของนิ้วเท้า กระดูกนิ้วเท้าท่อนกลางเป็นกระดูกนิ้วที่มีความยาวปานกลางเมื่อเทียบกับกระดูกนิ้วเท้าชิ้นอื่น ๆ

- กระดูกนิ้วเท้าท่อนปลาย (Distal phalanges) เป็นกระดูกนิ้วเท้าที่อยู่ปลายสุดของนิ้วเท้า โดยทั่วไป กระดูกนิ้วเท้าท่อนปลายจะถูกต่อด้วยกรงเล็บ สำหรับในไพรเมต (Primate) กระดูกนิ้วเท้าท่อนปลายถูกคลุมด้วยเล็บ กระดูกชิ้นนี้เป็นกระดูกนิ้วเท้าชิ้นที่เล็กที่สุด (สมาคมส่งเสริมอุตสาหกรรมรองเท้าไทย. 2554)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.23 โครงสร้างกระดูกเท้าและการแบ่งส่วนเท้า
ที่มา : เสน่ห์ สำเภาเงิน. 2558



ภาพที่ 2.24 โครงสร้างกระดูกเท้าด้านในและด้านนอก
ที่มา : ไชยันต์ ไชยสอง. 2552 : 37

2.2 กล้ามเนื้อเท้า (Muscle) เป็นกล้ามเนื้อที่เกาะคล้ายบริเวณมีข้อมือแตกต่างกัน ตรงที่เป็นกล้ามเนื้อที่ควบคุมสันเท้าระหว่างการเดิน กล้ามเนื้อส่วนเท้าที่สำคัญ (มณีรัตน์ ปัจฉิมะศิริ. 2550 : 15) มีดังนี้

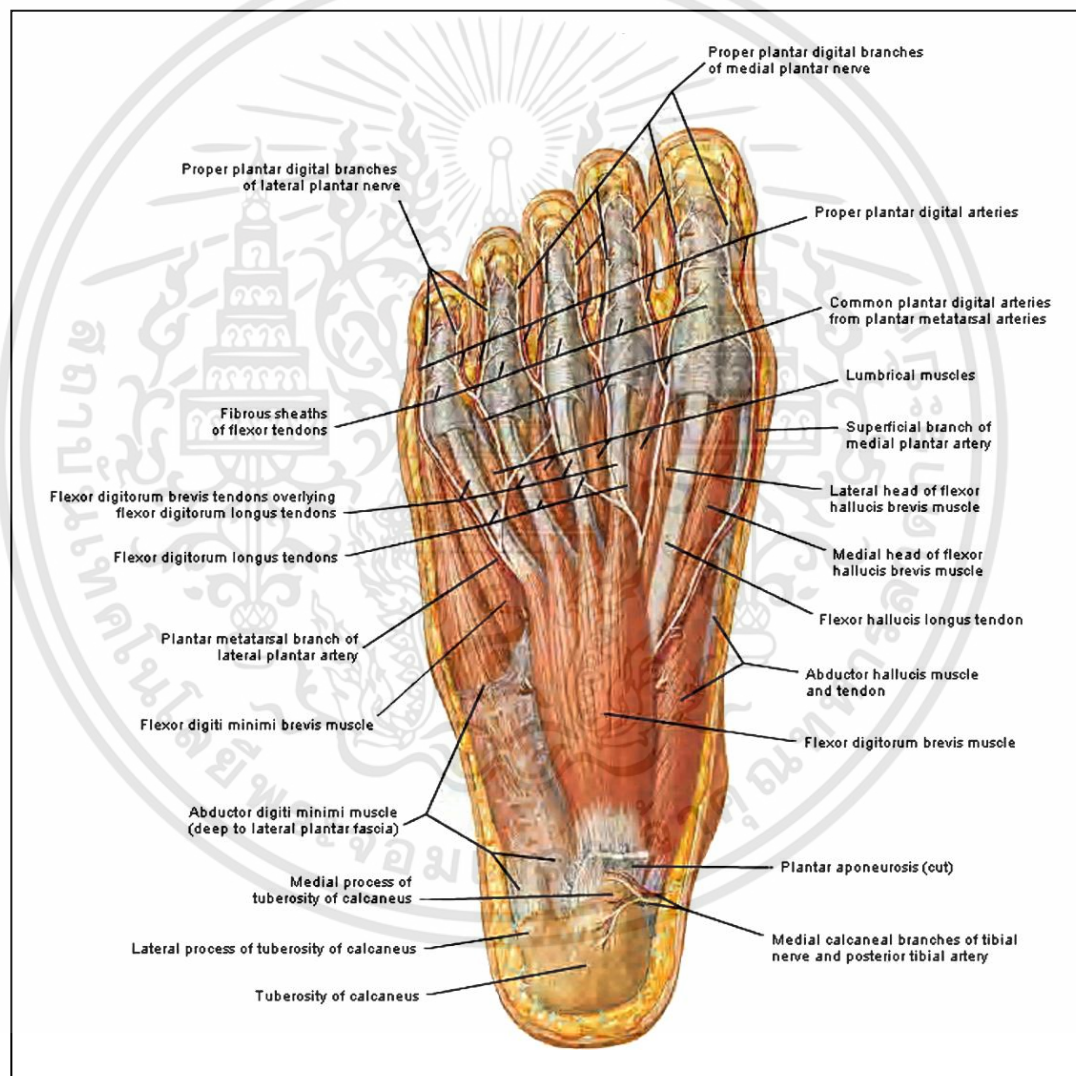
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1 Flexor hallucis longus เกาะจากด้านหลังของกระดูกช่วงล่าง ส่วนปลายเป็นเอ็นเกาะที่กระดูกหัวแม่เท้า ท่อนปลายทำหน้าที่อปลายนิ้วหัวแม่เท้า ทำหน้าที่กระดูกข้อเท้าลง และบิดเท้าเข้าด้านใน

2.2.2 Extensor digitorum brevis เป็นกล้ามเนื้อด้านหลังเท้า ตรงปลายเป็นเอ็นไปเกาะที่นิ้วเท้าทั้ง 4 ยกเว้นนิ้วหัวแม่เท้า ทำหน้าที่เหยียดข้อของนิ้วเท้าทั้ง 4

2.2.3 Adductor hallucis เป็นกล้ามเนื้อที่อยู่ลึกสุด ทำหน้าที่เหยียดหัวแม่เท้า

2.2.4 Flexor digitorum brevis เป็นกล้ามเนื้อบริเวณอุ้งเท้า ทำหน้าที่ช่วยในการเคลื่อนไหว เป็นกล้ามเนื้อที่ควบคุมการเคลื่อนไหวของเท้าเวลาเดิน



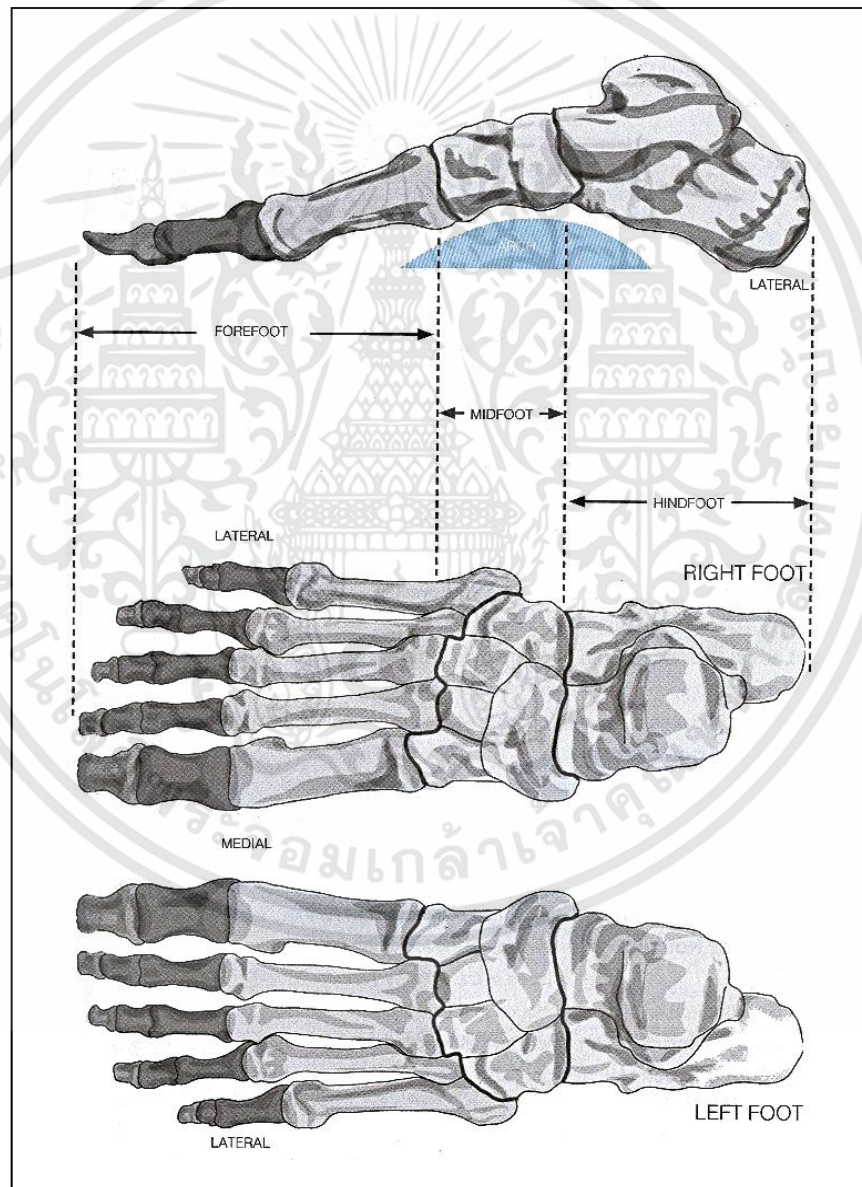
ภาพที่ 2.25 กล้ามเนื้อเท้า

ที่มา : Render Demo Design Studio, LLC. 2014 : 8

2.5.2 ส่วนประกอบของเท้า

1. เท้าส่วนหน้า (Forefoot) จะประกอบไปด้วยนิ้วเท้า และกระดูกตรงส่วนฝ่าเท้า
2. เท้าส่วนกลาง (Midfoot) จะประกอบไปด้วยส่วนโค้งของฝ่าเท้า
3. เท้าส่วนหลัง (Hindfoot) จะเป็นส้นเท้า

นอกจากนั้นเท้ายังประกอบไปด้วยกล้ามเนื้อเส้นเอ็นต่าง ๆ มากกว่า 100 ชิ้นเพื่อเป็นตัวช่วยควบคุมการเคลื่อนไหวของเท้า Plantar fascia และ Achilles tendon หรือเรียกอีกอย่างว่าเอ็นร้อยหวาย เป็นเส้นเอ็นที่สำคัญมากและเป็นตัวก่อให้เกิดปัญหาได้ เช่น โรคน้ำกัดเท้า โรคนิ้วกั๊ดเท้า เป็นต้น (สมาคมส่งเสริมอุตสาหกรรมรองเท้าไทย. 2554)



ภาพที่ 2.26 กระดูกส่วนเท้าหลัก 3 ส่วน

ที่มา : Render Demo Design Studio, LLC. 2014 : 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

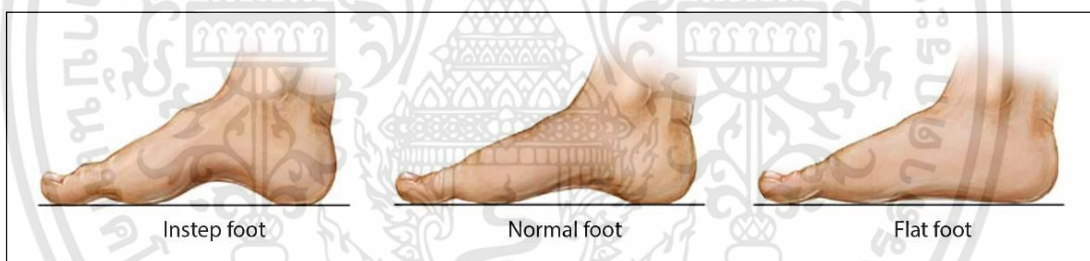
2.5.3 ลักษณะของเท้า

โครงสร้างเท้าของแต่ละบุคคลค่อนข้างไม่ซ้ำกัน และสามารถแตกต่างกันในบุคคลคนเดียวได้ การประเมินผลทางวิทยาศาสตร์ของประเภทของเท้าข้างหนึ่งอาจจะเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนต้องใช้อุปกรณ์ที่มีเทคโนโลยีสูง แต่ส่วนใหญ่เราสามารถทำการประเมินโดยทั่วไปที่มีความแม่นยำ ด้วยการประเมินแบบอยู่กับที่ สืบเนื่องจากความสูงโค้งของฝ่าเท้าด้วยสายตา มี 3 ประเภท คือ

1. **เท้าที่มีลักษณะแบน (Flat foot)** จะมีส่วนโค้งและความนูนของหลังเท้าน้อยมาก มีลักษณะแบนราบติดกับพื้นเท้า จึงทำให้หารองเท้าใส่ยากเพราะความพอดีนั้นจะไม่ได้มาตรฐาน รองเท้าที่ซื้อใส่โดยทั่วไปจะมีลักษณะที่หลวม หรือถ้าสวมพอดีความยาวของพื้นรองเท้าจะสั้นกว่าเท้า

2. **เท้าที่มีลักษณะโค้ง (Instep foot)** จะมีส่วนโค้งและความนูนของเท้าที่สูงมาก มีลักษณะของเท้าที่อูมนูนมากเป็นพิเศษ ทำให้เท้าประเภทนี้หารองเท้าใส่ยากเพราะความพอดีจะไม่ได้มาตรฐาน รองเท้าที่ซื้อใส่ทั่วไปจะมีลักษณะคับ หรือถ้าสวมพอดีความยาวของพื้นรองเท้าจะยาวกว่าเท้า

3. **เท้าที่มีลักษณะธรรมดา (Normal foot)** จะมีส่วนโค้งของเท้าที่มีความพอดี ไม่สูงและไม่แบนเกินไป เป็นเท้าที่ได้มาตรฐานซึ่งมีอยู่ทั่วไปและเป็นเท้าที่ใส่รองเท้าได้พอดี เป็นต้นแบบของการนำมาผลิตเป็นหุ่นเท้าที่เป็นมาตรฐาน (ไซยนต์ ไซยสอง. 2552 : 10-11)



ภาพที่ 2.27 ลักษณะของเท้าประเภทต่าง ๆ

ที่มา : เสน่ห์ สำเภาเงิน. 2558

2.5.4 หน้าที่ของเท้า

1. **การรองรับน้ำหนักตัว (Mass bearing)** เท้าเป็นส่วนที่รองรับและกระจายน้ำหนักของร่างกายให้ทุกส่วนของเท้าที่สัมผัสพื้นรองรับน้ำหนักของร่างกายเท่า ๆ กัน โดยรูปร่างของเท้าจะเปลี่ยนไป ดังนี้

- 1.1 เท้าจะยาวขึ้น (ดังนั้นบริเวณปลายนิ้วของรองเท้าจึงต้องมีที่ว่างเหลืออยู่)
- 1.2 ส่วน Forepart ของเท้าจะกว้างขึ้น
- 1.3 นิ้วเท้าจะแผ่ออก ช่วยให้รับน้ำหนักตัวได้ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในขณะที่เรายืนอยู่ ส่วนของส้นเท้า (กลุ่มกระดูก Tarsal) จะรองรับน้ำหนักส่วนใหญ่ของร่างกาย ส่วนที่เหลือจะแบ่งกันระหว่างข้อต่อด้านในและด้านนอกเท้า เมื่อเท้าทั้งสองข้างชิดกันจะเห็นว่ามียู้งเท้า Transverse รูปโดมอยู่ภายใต้เท้าซึ่งช่วยให้รับน้ำหนักตัวได้ดีขึ้น

2. การเคลื่อนที่หรือเคลื่อนไหว (Locomotion or Movement) เท้ามีหน้าที่อีกอย่างหนึ่งในการพยุงน้ำหนักตัวให้เคลื่อนที่ไปข้างหน้าในขณะที่เดิน วิ่ง หรือกระโดด โดยมีกลุ่มกระดูก Metatarsal ส่วนหน้าสัมผัสพื้นและทำหน้าที่เป็นจุดหมุนของแรง ขึ้นตอนของการก้าวเดิน มีดังนี้

- 2.1 ส้นเท้าสัมผัสพื้นและรองรับน้ำหนักร่างกาย
- 2.2 น้ำหนักตัวกดลงบนแนว ริมเท้าด้านนอก รวมถึงข้อต่อด้านนอก
- 2.3 มีการถ่ายเทน้ำหนักร่างกายผ่านจากกลุ่มกระดูก Metatarsal ส่วนหน้าไปยังข้อต่อ

ด้านใน

2.4 นิ้วก้อยเท้าติดกับพื้น ช่วยทรงตัวในขณะที่นิ้วหัวแม่เท้าพยุงน้ำหนักตัวและออกแรงดันในขณะเดียวกับที่ยกส้นเท้าขึ้น

3. การดูดซับแรงกระแทก (Absorbing shock) กล้ามเนื้อและเอ็นของกล้ามเนื้อ นอกจากจะมีหน้าที่รองรับอุ้งเท้าแล้ว ยังช่วยดูดซับแรงกระแทก โดยมีเส้นเอ็นที่ยึดกระดูกเข้าด้วยกัน และจำกัดการเคลื่อนไหวของเท้าช่วยอีกส่วนหนึ่งด้วย กระดูกชิ้นเล็กหลาย ๆ ชิ้นจะช่วยลดแรงกระแทกได้มากกว่ากระดูกชิ้นใหญ่เพียงชิ้นเดียว ในความเป็นจริงนั้นการเคลื่อนไหวของกระดูกในกลุ่ม Tarsal สามารถลดแรงกระแทกที่อาจทำให้กระดูกชิ้นเดียวที่ใหญ่ที่สุดถึงกับหักได้

2.5.5 การเคลื่อนไหวของเท้า (Movement)

1. Plantar Flexion เป็นการเคลื่อนไหวที่เหยียดปลายเท้าชี้ลง และมีการงอ(Flexion) ของข้อเท้า (Ankle Joint) ส่วนส้นเท้า (Heel) ชี้ขึ้น

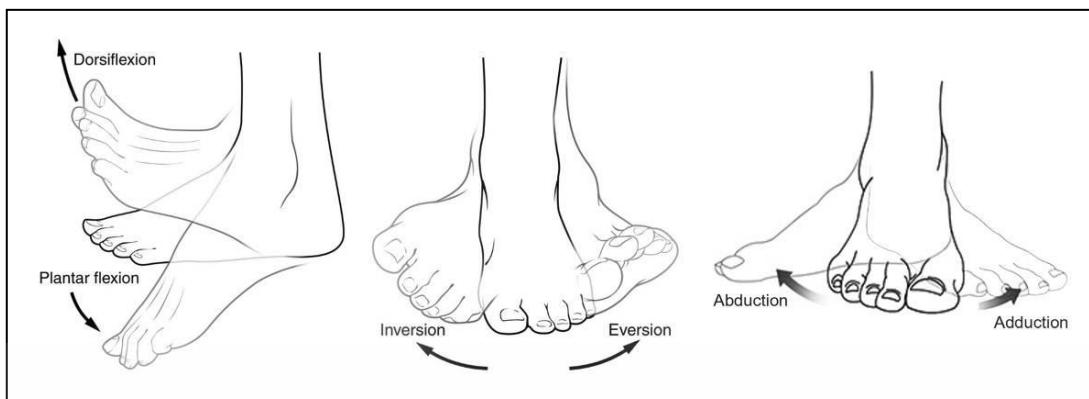
2. Dorsiflexion เป็นการเคลื่อนไหวที่กระดูกปลายเท้าชี้ขึ้นบน โดยมีการเหยียด (Extension) ของข้อเท้า (Ankle Joint) ส่วนส้นเท้าชี้ลง ค่าปกติของ Plantar Flexion และ Dorsiflexion คือ $45^{\circ}/0/20^{\circ}$

3. Adduction เป็นการเคลื่อนส้นเท้าเข้าหาแกนกลาง (Midline Axis) ซึ่งแกนกลางของฝ่าเท้าคือนิ้วเท้าที่ 2 ส่วนแกนกลางของส้นเท้าคือเส้นที่ลากผ่านตรงกลางของ Tendo Calcaneus (Archillis Tendon)

4. Abduction เป็นการเคลื่อนออกจากแกนกลาง (Midline Axis) ตรงข้ามกับ Adduction

5. Inversion เป็นอาการตะแคงฝ่าเท้าด้านใน (Medial) ขึ้นจากพื้น โดยมีการทำ Adduction ของส้นเท้าร่วมด้วย

6. Eversion เป็นอาการตะแคงฝ่าเท้าด้านนอก (Lateral) ขึ้นจากพื้น โดยมีการทำ Abduction ของส้นเท้าร่วมด้วย (มณีรัตน์ ปัจฉิมะศิริ. 2550 : 25-26)



ภาพที่ 2.28 การเคลื่อนไหวของเท้าในลักษณะต่าง ๆ

ที่มา : มณีรัตน์ ปัจฉิมะศิริ. 2550 : 25-26

2.5.6 การพัฒนาของเท้าตั้งแต่เด็กจนถึงผู้ใหญ่

กระดูกประกอบได้จากร่างกายและแร่ธาตุ กระดูกของเด็กที่เกิดใหม่ (เป็นส่วนที่ร่างกายสร้างใหม่เกือบทั้งหมด) จะนิ่มคล้ายกระดูกอ่อน ขณะที่โตแคลเซียมจะค่อยๆสะสมในกระดูกมากขึ้น ทำให้กระดูกแข็งแรงขึ้น กระบวนการนี้เรียกว่า “Ossification” เริ่มตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุ 17 ปี หรือใกล้เคียง ระยะเวลาที่กระดูกจะเปลี่ยนแปลงได้ง่ายและจะเปลี่ยนแปลงค่อนข้างถาวร โดยไม่นั่นเลย จนกระทั่งเสร็จสิ้นกระบวนการกระดูกแข็งแรงและประกอบด้วยแร่ธาตุเป็นส่วนใหญ่ คือ 2 ใน 3 และที่ร่างกายสร้างขึ้นอีก 1 ใน 3

ในขณะที่ร่างกายเติบโตขึ้น กระดูก กระดูกจะเปลี่ยนแปลงรูปร่างและองค์ประกอบไปด้วยพร้อมๆกัน เด็กจะมีกระดูกเรียกว่าผู้ใหญ่ กระบวนการ “Ossification” จะเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ และจะเกิดขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้นตลอดทั้งชีวิต เมื่ออายุเพิ่มมากขึ้นกระดูกจะเริ่มเปราะและหักง่ายขึ้น อัตราส่วนความกว้างยาวของเท้าเด็กก็ต่างจากผู้ใหญ่ ในขณะที่เด็กโตขึ้น เท้าจะขยายออกทางด้านยาวมากกว่าส่วนอื่น ดังนั้นเท้าผู้ใหญ่จึงแคบกว่าเท้าเด็ก

ในเด็กทารกข้อต่อระหว่างกระดูก Metatarsal และ Phalangeal ด้านในและด้านนอกของเท้า เกือบตรงข้ามกัน แต่สำหรับผู้ใหญ่ข้อด้านนอกจะขยับเข้ามาอยู่ใกล้กับข้อต่อด้านในมากขึ้น ขณะเดียวกัน กล้ามเนื้อของเท้าก็ปรับตัวเองไปด้วย จะค่อยๆเริ่มมีอุ้งเท้าจนกระทั่งมีกล้ามเนื้อเต็มรูปร่างพอดี เมื่ออายุมากขึ้นเท้าก็ถูกใช้งานน้อยลง นั่นคือได้ออกกำลังกายน้อยลงกล้ามเนื้อและเส้นเอ็นก็อ่อนแรง มีไขมันสะสมมากขึ้นเท้าจะขยายออกในแนวกว้างและยาวอีกครั้ง

1. การเปลี่ยนแปลงของรูปร่างเท้า (Plan Shape) รูปร่างของเท้าเด็กเท้าจะค่อนข้างเป็นรูปร่างสามเหลี่ยม นิ้วเท้ากว้างและเป็นเหลี่ยม ด้านข้างเป็นเส้นตรงและส่วนของสันเท้าเล็กเมื่อเทียบกับฝ่าเท้าทั้งหมด มีอุ้งเท้าเล็กน้อย ควรมีสถานที่ให้เด็กวิ่งเล่น เพื่อให้เท้าเด็กมีโอกาสพัฒนาการใช้งานมากพอ ซึ่งมีส่วนช่วยทางด้านการเจริญเติบโต ในขณะที่เป็นวัยรุ่น สันเท้าจะกว้างขึ้น เพื่อให้รองรับน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นได้เพียงพอ เริ่มมีอุ้งเท้าและรูปร่างเท้าเริ่มมีลักษณะเปลี่ยนไป ควรเลือกใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รองเท้าเบอร์ใหญ่กว่าขนาดเท้าจริง เพราะเท้ามีการขยายขนาดเพิ่มมากขึ้น เมื่อเป็นผู้ใหญ่ ส้นเท้าก็ยิ่งกว้างมากขึ้น มีส่วนโค้งมากขึ้นตามพัฒนาการของกล้ามเนื้อ นิ้วเท้านอกเรียวขึ้นฝ่าเท้าในช่วงต่อจากนิ้วเป็นส่วนที่กว้างที่สุดของเท้า

2. การเปลี่ยนแปลงโครงร่างของเท้า (Profile Shape) โครงร่างของเท้าเด็กจะเป็นรูปกลม เส้นรอบเท้าตรง นิ้วเท้าค่อนข้างสั้นเมื่อเปรียบเทียบกับเท้าของผู้ใหญ่จะเห็นว่าช่วง Waist, Instep และส้นเท้าจะค่อนข้างโค้งอย่างเห็นได้ชัดเพราะอุ้งเท้ามีการเปลี่ยนแปลงลงไป นิ้วหัวแม่เท้าจะยาวขึ้น เส้นรอบเท้าจะโค้งมนได้รูปตามการพัฒนาของกล้ามเนื้อ

2.5.7 ความสัมพันธ์ระหว่างเท้ากับการเลือกใช้รองเท้า

การเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วว่องไวและอย่างมีประสิทธิภาพมีความจำเป็นมากสำหรับคนไทยทุกวันนี้ และจำเป็นอย่างยิ่งที่เท้าจะต้องได้รับการเอาใจใส่ดูแล และป้องกันมิให้ได้รับความกระทบกระเทือนมากเกินไป เพราะเท้าเป็นส่วนที่ได้รับความกระทบกระเทือนและบาดเจ็บมากกว่าส่วนอื่นๆ ของร่างกาย เท้าประกอบไปด้วย กระดูก 26 ชิ้น ยึดติดกันอยู่ด้วยเอ็นกล้ามเนื้อ และเส้นเลือดอย่างซับซ้อน เราใช้เท้าโดยเฉลี่ยประมาณ 185,150 กม. ตลอดชีวิต การที่มีน้ำหนักตัวไม่สมดุลก็เป็นสาเหตุให้รูปร่างเท้าผิดปกติได้ และการเลือกใช้รองเท้างาก็มีส่วนทำให้เท้าดีขึ้นหรือเลวลงก็ได้ ดังนี้

1. ผู้ที่มีอุ้งเท้าโค้งสูง จะต้องหารองเท้าเสริมยางนึ่ม ๆ ข้างในตรงกลางรองเท้าให้มากขึ้น แต่ถ้ามีเท้าแบนราบ ควรจะหารองเท้าที่เสริมพื้นด้านในโดยตลอด ไม่จำเป็นต้องเสริมยางนึ่มตรงกลาง
2. ความยาวของรองเท้าที่เหมาะสมกับเท้าให้ดูว่า คนที่นิ้วหัวแม่เท้ายาวหรือนิ้ว (เท้า) ยาว รองเท้าที่เหมาะสมคือรองเท้าที่ยาวกว่านิ้วเท้าที่ยาวที่สุดอยู่ประมาณ 1-1.5 ซม.
3. ปัญหาเกี่ยวกับส้นเท้า การเดินหรือการวิ่งก็ตาม ทำให้เท้ากระทบกระแทกกับพื้นมาก โดยเฉพาะส้นเท้า ดังนั้นรองเท้าที่ดีควรมี Cushion นึ่ม ๆ รองส้นเท้า

2.5.8 ขนาดสัดส่วนของเท้า

สัดส่วนร่างกายมนุษย์ หมายถึง โครงสร้าง ขนาดและลักษณะของอวัยวะส่วนต่าง ๆ ที่มีอยู่ในร่างกาย ความสัมพันธ์ระหว่างกันของสัดส่วนต่าง ๆ ที่ประกอบกันขึ้นเป็นร่างกายมนุษย์ และศึกษาขีดจำกัดและความสามารถในการเคลื่อนไหวของร่างกาย น้ำหนักตัวและขนาดพื้นที่ผิวของร่างกาย (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย. 2537 : 5)

1. วัตถุประสงค์ของการวัดขนาดสัดส่วน

วัตถุประสงค์ของการวัดขนาดสัดส่วนร่างกายเพื่อจะได้เป็นพื้นฐานการประกอบการวิจัย และการออกแบบซึ่งจะมีวัตถุประสงค์ (สุทธิ ศรีบุรพา. 2540 : 91) ดังนี้

- 1.1 เพื่อความสะดวกและความปลอดภัยในการทำงาน และเพิ่มความพึงพอใจในการทำงานอันจะส่งผลให้ประสิทธิภาพของการทำงานให้สูงขึ้น

1.2 เพื่อช่วยป้องกันข้อผิดพลาดจากการทำงาน และป้องกันความปวดเมื่อย และการบาดเจ็บจากการทำงานกับอุปกรณ์ สถานที่ทำงาน และสิ่งแวดล้อมที่ไม่ได้ขนาดเหมาะสมกับขนาดร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน

1.3 เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพ ตำแหน่ง และทิศทางต่างๆ ของร่างกายซึ่งจะต้องเกี่ยวข้องกับการใช้พื้นที่ว่าง การออกแบบและการกระทำต่อวัตถุ และความสัมพันธ์ระหว่างขนาดร่างกายกับขนาดรูปทรงเครื่องจักร เครื่องมือสถานที่ทำงาน กระบวนการทำงาน และสิ่งแวดล้อมในการทำงาน

1.4 เพื่อช่วยเป็นฐานข้อมูล ในการออกแบบและการปรับปรุงงานอุปกรณ์ และสิ่งแวดล้อมในการทำงานเพื่อส่งเสริมให้ผู้ปฏิบัติงานมีสุขภาพชีวิตในการทำงาน

2. การนำข้อมูลการวัดสัดส่วนไปใช้ในงานออกแบบ

ในการเลือกข้อมูลการวัดสัดส่วนร่างกายมนุษย์ไปใช้เพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์นั้น ข้อมูลดังกล่าวควรจะเป็นตัวแทนของประชากรทั้งหมด ที่จะเป็นผู้ใช้สิ่งของที่ได้รับการออกแบบนั้นโดยไม่จำกัดวัยและเพศ และการออกแบบเพื่อคนเฉพาะกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเช่น กลุ่มวัยรุ่น เด็ก ผู้ใหญ่ คนชรา คนพิการ นักกีฬา นักดนตรีและกลุ่มชาวต่างชาติ เป็นต้น

การนำข้อมูลการวัดสัดส่วนร่างกายมนุษย์ไปใช้นั้น ไม่มีหลักเกณฑ์ตายตัวแน่นอนเพราะร่างกายแต่ละส่วนของมนุษย์นั้นไม่มีความเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กันในทางสถิติ เช่น คนที่มีแขนสั้นก็ไม่จำเป็นต้องมีขาสั้นไปด้วย การออกแบบสิ่งของหรือผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ นั้น ถือเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลของส่วนร่างกายที่สัมพันธ์กันมาประกอบมากกว่า 1 ส่วน ในการออกแบบแต่ละครั้ง อาจจะใช้วิธีนำหุ่นจำลอง (Model) มาช่วยในการออกแบบก็ได้ ซึ่งหุ่นจำลองนี้สามารถที่จะยืดหรือหดความยาวของแต่ละส่วนร่างกายให้สอดคล้องกับขนาดสัดส่วนของกลุ่มเป้าหมายได้ หรืออาจใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น โปรแกรม AutoCAD เป็นต้น ส่วนแนวทางและลำดับขั้นตอนในการนำข้อมูลการวัดสัดส่วนร่างกายไปใช้ในการออกแบบนั้น มีหลายแนวทาง เช่น

2.1 กำหนดส่วนของร่างกายส่วนที่สำคัญมากที่สุดต่อการออกแบบนั้น เช่น การออกแบบวัสดุหรือสิ่งของประเภทที่มีด้ามจับ (Handle) ส่วนที่สำคัญก็คือ ความยาวของมือที่ต้องสอดคล้องกับด้ามจับนั้น



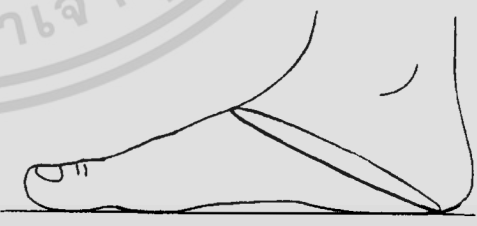
2.2 เลือกใช้ข้อมูลหรือตารางค่าที่เหมาะสมได้มาตรฐาน และครอบคลุมกลุ่มประชากรหรือกลุ่มเป้าหมายมากที่สุด

2.3 กำหนดกลุ่มประชากรหรือกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้เป็นฐานในการออกแบบสิ่งนั้น โดยการแยกกลุ่มให้ชัดเจน เช่น กลุ่มผู้ใช้แรงงาน กลุ่มเด็ก สตรี และคนชรา เป็นต้น

2.4 อาจสร้างต้นแบบ (Prototype) หรือหุ่นจำลองของสิ่งที่ได้รับการออกแบบไว้ เพื่อนำไปให้กลุ่มประชากรหรือกลุ่มเป้าหมายได้ทดลองใช้ และนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์หาทางแก้ไขปรับปรุง ก่อนนำไปสร้างเป็นแบบที่ใช้งานจริงต่อไป (วิชชานนท์ ลิขิตภากุล. 2548 : 75)

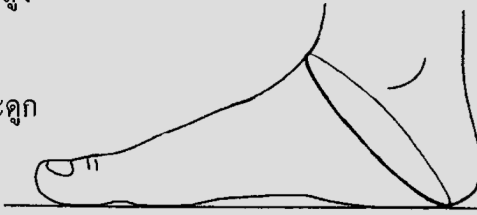


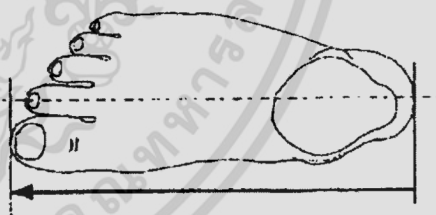
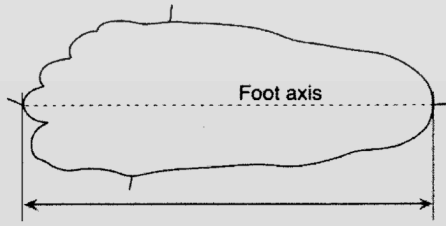
3. การวัดขนาดเท้าในสัดส่วนต่าง ๆ

การศึกษาขนาดสัดส่วนเท้าสามารถทำได้โดยการวัด เปรียบเทียบ หรือแบ่งประเภท โดยใช้ การศึกษาจากตัวแทนของประชากรหรือกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการจะศึกษาแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย โดย กำหนดจุดอ้างอิงในการวัด และวัดขนาดเท้าในสัดส่วนต่าง ๆ ในปัจจุบันสามารถวัดสัดส่วนเท้าได้ ทั้งหมด 33 สัดส่วน ซึ่งรายละเอียดหรือข้อมูลดังกล่าวสามารถใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการวัดสัดส่วนเท้า เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้อ้างอิงในการออกแบบ และเป็นประโยชน์ในการศึกษางานวิจัยที่มีความ เกี่ยวข้องกับสัดส่วนของเท้าต่อไป (มณีรัตน์ ปัจฉิมะศิริ. 2550 : 112-122)

1. Foot circumference (Circumference of foot along MPJ joint) (JIS Z 8500: 2002)	
คำอธิบาย	เส้นรอบวงเท้าโดยผ่านจุด metatarsale tibiale และจุด metatarsale fibulare
จุดอ้างอิง	metatarsale tibiale และ metatarsale fibulare
เครื่องมือ	สายวัด
	
2. Instep circumference (Anthropometric database for Japanese Population 1997-98)	
คำอธิบาย	เส้นรอบวงเท้าโดยผ่านจุดที่สูงที่สุดของค้ำนใต้ฝ่าเท้ากับจุดที่สูงที่สุดด้านหลังเท้า
จุดอ้างอิง	จุดที่สูงที่สุดของ metatarsal cuneiform joint
เครื่องมือ	สายวัด
	
3. Heel circumference (Anthropometric database for Japanese Population 1997-98)	
คำอธิบาย	เส้นรอบวงเท้าจากสันเท้าถึงจุดที่สูงที่สุดด้านหลังเท้า
จุดอ้างอิง	จุดที่สูงที่สุดของ metatarsal cuneiform joint
เครื่องมือ	สายวัด
	

ภาพที่ 2.29 รายละเอียดสำหรับการวัดขนาดเท้าในสัดส่วนต่าง ๆ

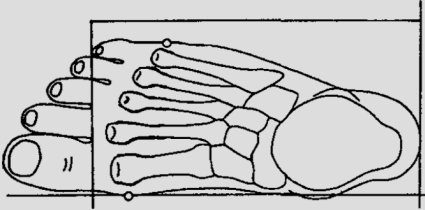
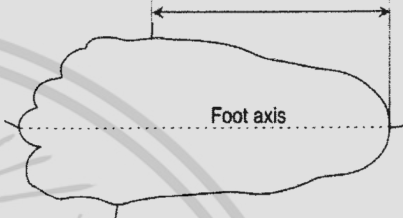
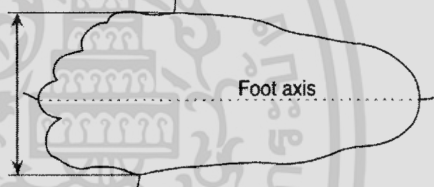
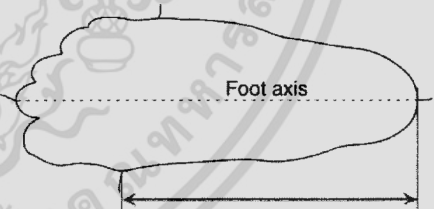
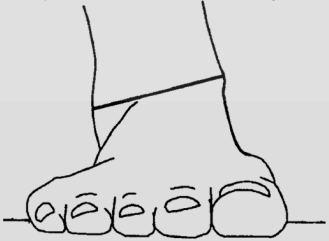
ที่มา : มณีรัตน์ ปัจฉิมะศิริ. 2550 : 112

4. Diagonal ankle circumference (Anthropometric database for Japanese Population 1997-98)		
คำอธิบาย	เส้นรอบวงเท้าจากสันเท้าถึงจุดที่สูงที่สุดด้านหลังเท้า	
จุดอ้างอิง	ด้านหลังเท้าจุดที่สูงที่สุดของกระดูก midfoot	
เครื่องมือ	สายวัด	
5. Bimalleolar circumference (เส้นรอบตาตุ่ม)		
คำอธิบาย	เส้นรอบวงโดยผ่านตาตุ่มทั้งสองด้าน	
จุดอ้างอิง	malleolus	
เครื่องมือ	สายวัด	
6. Ankle circumference (เส้นรอบข้อเท้าเหนือตาตุ่ม) (Anthropometry of flying personnel-1950)		
คำอธิบาย	เส้นรอบวงข้อเท้าที่คอดที่สุดโดยอยู่เหนือตาตุ่มขึ้นไป	
จุดอ้างอิง	malleolus	
เครื่องมือ	สายวัด	
7. Foot length (ISO7250: 4.3.7)		
คำอธิบาย	ความยาวเท้าจากสันเท้าถึงปลายนิ้วเท้าที่ได้ค่าที่ยาวที่สุดของเท้า (arcopodion อยู่ที่ปลายนิ้วโป้งเท้า)	
จุดอ้างอิง	arcopodion และ pternion	
เครื่องมือ	Anthropometer: model 01291	
8. Foot length (Anthropometric database for Japanese Population 1997-98)		
คำอธิบาย	ความยาวเท้าจากสันเท้าถึงปลายนิ้วเท้าที่ได้ค่าที่ยาวที่สุดของเท้า (arcopodion อยู่ที่ปลายนิ้วเท้านิ้วที่ 2)	
จุดอ้างอิง	arcopodion และ pternion	
เครื่องมือ	Anthropometer: model 01291	

ภาพที่ 2.30 รายละเอียดสำหรับการวัดขนาดเท้าในสัดส่วนต่าง ๆ (ต่อ)

ที่มา : มณีรัตน์ ปัจฉิมะศิริ. 2550 : 113-114

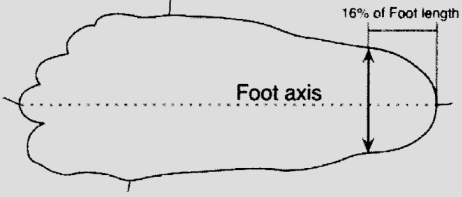
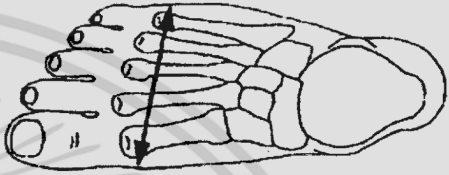
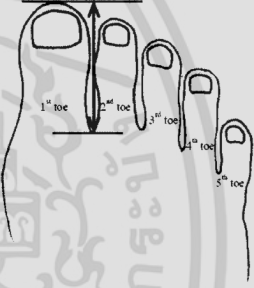
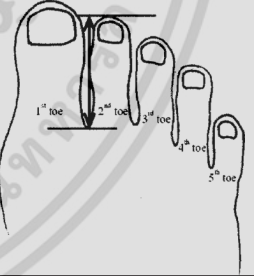
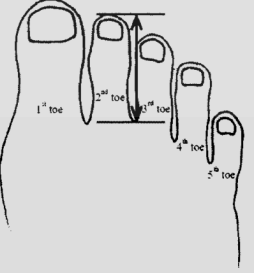
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. Foot length: Heel to tip of little toe (Anthropometric database for Japanese Population 1997-98)		
คำอธิบาย	ความยาวเท้าจากสันเท้าถึงปลายนิ้วเท้า นิ้วสุดท้าย	
จุดอ้างอิง	pternion	
เครื่องมือ	Anthropometer: model 01291	
10. Fibular instep length (Anthropometric database for Japanese Population 1997-98)		
คำอธิบาย	ความยาวเท้าจากสันเท้าถึงจุด metatarsale fibulare	
จุดอ้างอิง	pternion และ metatarsale fibulare	
เครื่องมือ	Anthropometer: model 01291	
11. Foot breadth (ISO7250: 4.3.8)		
คำอธิบาย	ความกว้างเท้าที่กว้างสุดจากจุด metatarsale tibiale ถึงจุด metatarsale fibulare	
จุดอ้างอิง	metatarsale tibiale และ metatarsale fibulare	
เครื่องมือ	Anthropometer: model 01291	
12. Instep length (Anthropometric database for Japanese Population 1997-98)		
คำอธิบาย	ความยาวเท้าจากสันเท้าถึงจุด metatarsale tibiale	
จุดอ้างอิง	pternion และ metatarsale tibiale	
เครื่องมือ	Anthropometer: model 01291	
13. Bimalleolar breadth (Anthropometric database for Japanese Population 1997-98)		
คำอธิบาย	ความกว้างของตาตุ่ม	
จุดอ้างอิง	malleolus	
เครื่องมือ	Anthropometer: model 01291	

ภาพที่ 2.31 รายละเอียดสำหรับการวัดขนาดเท้าในสัดส่วนต่าง ๆ (ต่อ)

ที่มา : มณีรัตน์ ปัจฉิมะศิริ. 2550 : 115-116

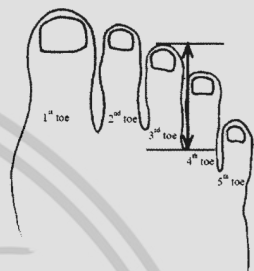
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. Heel breadth (Anthropometric database for Japanese Population 1997-98)		
คำอธิบาย	ความกว้างของส้นเท้าซึ่งอยู่ในระยะ 16% ของความยาวเท้าที่ยาวที่สุด	
จุดอ้างอิง	pternion	
เครื่องมือ	Anthropometer: model 01291 และ เวอร์เนียร์คิติดอล	
15. Foot breadth, diagonal (JIS Z 8500: 2002)		
คำอธิบาย	ความกว้างของเท้า	
จุดอ้างอิง	metatarsale tibiale และ metatarsale fibulare	
เครื่องมือ	เวอร์เนียร์คิติดอล	
16. First toe length (Foot anthropometry in Hong Kong)		
คำอธิบาย	ความยาวนิ้วหัวแม่เท้าด้านนอกของเท้า ทำการวัดจากปลายสุดของนิ้วหัวแม่เท้า จนถึง โคนของนิ้วหัวแม่เท้าด้านนอก	
จุดอ้างอิง	-	
เครื่องมือ	เวอร์เนียร์คิติดอล	
17. Second toe length on side of first toe (Foot anthropometry in Hong Kong)		
คำอธิบาย	ความยาวนิ้วชี้ด้านในของเท้าทำการวัด จากปลายสุดของนิ้วชี้จนถึง โคนของ นิ้วชี้ด้านในของฝ่าเท้า	
จุดอ้างอิง	-	
เครื่องมือ	เวอร์เนียร์คิติดอล	
18. Second toe length on side of third toe (Foot anthropometry in Hong Kong)		
คำอธิบาย	ความยาวนิ้วชี้ด้านนอกของเท้าทำการ วัดจากปลายสุดของนิ้วชี้จนถึง โคนของ นิ้วชี้ด้านนอกของฝ่าเท้า	
จุดอ้างอิง	-	
เครื่องมือ	เวอร์เนียร์คิติดอล	

ภาพที่ 2.32 รายละเอียดสำหรับการวัดขนาดเท้าในสัดส่วนต่าง ๆ (ต่อ)

ที่มา : มณีรัตน์ ปัจฉิมะศิริ. 2550 : 116-118


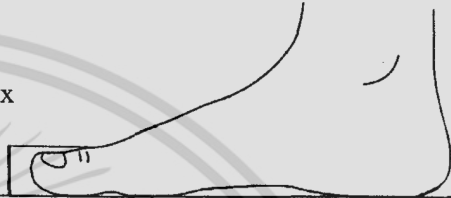

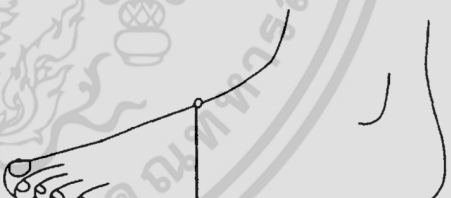

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

19. Third toe length on side of second toe (Foot anthropometry in Hong Kong)		
คำอธิบาย	ความยาวนิ้วกลางด้านในของเท้าทำการวัดจากปลายสุดของนิ้วกลางจนถึงโคนของนิ้วกลางด้านในของฝ่าเท้า	
จุดอ้างอิง	-	
เครื่องมือ	เวอร์เนียคิติดอล	
20. Third toe length on side of fourth toe (Foot anthropometry in Hong Kong)		
คำอธิบาย	ความยาวนิ้วกลางด้านนอกของเท้าทำการวัดจากปลายสุดของนิ้วกลางจนถึงโคนของนิ้วกลางด้านนอกของฝ่าเท้า	
จุดอ้างอิง	-	
เครื่องมือ	เวอร์เนียคิติดอล	
21. Fourth toe length on side of third toe (Foot anthropometry in Hong Kong)		
คำอธิบาย	ความยาวนิ้วนางด้านในของเท้าทำการวัดจากปลายสุดของนิ้วนางจนถึงโคนของนิ้วนางด้านในของฝ่าเท้า	
จุดอ้างอิง	-	
เครื่องมือ	เวอร์เนียคิติดอล	
22. Fourth toe length on side of fifth toe (Foot anthropometry in Hong Kong)		
คำอธิบาย	ความยาวนิ้วนางด้านนอกของเท้าทำการวัดจากปลายสุดของนิ้วนางจนถึงโคนของนิ้วนางด้านนอกของฝ่าเท้า	
จุดอ้างอิง	-	
เครื่องมือ	เวอร์เนียคิติดอล	
23. Fifth toe length on side of fourth toe (Foot anthropometry in Hong Kong)		
คำอธิบาย	ความยาวนิ้วก้อยด้านในของเท้าทำการวัดจากปลายสุดของนิ้วก้อยจนถึงโคนของนิ้วก้อยด้านในของฝ่าเท้า	
จุดอ้างอิง	-	
เครื่องมือ	เวอร์เนียคิติดอล	

ภาพที่ 2.33 รายละเอียดสำหรับการวัดขนาดเท้าในสัดส่วนต่าง ๆ (ต่อ)

ที่มา : มณีรัตน์ ปัจฉิมะศิริ. 2550 : 118-119


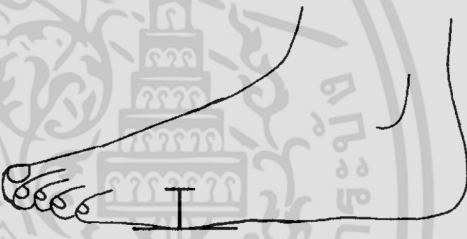

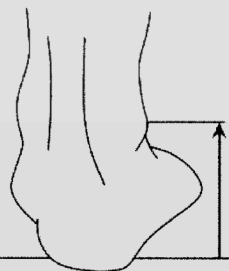
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

24. Great toe tip height (Anthropometric database for Japanese Population 1997-98)		
คำอธิบาย	ความสูงของปลายนิ้วโป่งเท้า	
จุดอ้างอิง	-	
เครื่องมือ	เวอร์เนียไฮเกจ	
25. Great toe height (Anthropometric database for Japanese Population 1997-98)		
คำอธิบาย	ความสูงของนิ้วโป่งเท้า	
จุดอ้างอิง	รอยต่อของกระดูกนิ้วเท้าที่ 1 เป็นรอยต่อระหว่างกระดูก distal phalanx และกระดูก proximal phalanx)	
เครื่องมือ	เวอร์เนียไฮเกจ	
26. Ball height (Height of MPJ joint at first toe) (Anthropometric database for Japanese Population 1997-98)		
คำอธิบาย	ความสูงข้อต่อระหว่างกระดูกฝ่าเท้ากับกระดูกนิ้วโป่งเท้า	
จุดอ้างอิง	First metatarsophalangeal joint	
เครื่องมือ	เวอร์เนียไฮเกจ	
27. Dorsal arch height (Anthropometric database for Japanese Population 1997-98)		
คำอธิบาย	ความสูงเท้าจากพื้นโดยผ่านจุดที่สูงที่สุดของด้านใต้ฝ่าเท้ากับจุดที่สูงที่สุดด้านหลังเท้า	
จุดอ้างอิง	metatarsal cuneiform joint	
เครื่องมือ	เวอร์เนียไฮเกจ	
28. Foot Height (Anthropometric database for Japanese Population 1997-98)		
คำอธิบาย	ความสูงเท้าจากพื้นถึงจุดที่สูงที่สุดด้านหลังเท้า	
จุดอ้างอิง	ด้านหลังเท้าจุดที่สูงที่สุดของกระดูกmidfoot	
เครื่องมือ	เวอร์เนียไฮเกจ	

ภาพที่ 2.34 รายละเอียดสำหรับการวัดขนาดเท้าในสัดส่วนต่าง ๆ (ต่อ)

ที่มา : มณีรัตน์ ปัจฉิมะศิริ. 2550 : 120-121

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

29. Sphyrion height (JIS Z 8500: 2002)		
คำอธิบาย	ความสูงเท้าจากพื้นถึงใต้ตาตุ่มด้านใน	
จุดอ้างอิง	sphyrion	
เครื่องมือ	เวอร์เนียไฮเกจ	
30. Medial malleolar height (Anthropometric database for Japanese Population 1997-98)		
คำอธิบาย	ความสูงเท้าจากพื้นถึงตาตุ่มด้านใน	
จุดอ้างอิง	medial malleolus	
เครื่องมือ	เวอร์เนียไฮเกจ	
31. Outside ball height (Anthropometric database for Japanese Population 1997-98)		
คำอธิบาย	ความสูงข้อต่อระหว่างกระดูกฝ่าเท้ากับกระดูกนิ้วก้อยเท้า	
จุดอ้างอิง	Fifth metatarsophalangeal joint	
เครื่องมือ	เวอร์เนียไฮเกจ	
32. Sphyrion fibulare height (JIS Z 8500: 2002)		
คำอธิบาย	ความสูงเท้าจากพื้นถึงใต้ตาตุ่มด้านนอก	
จุดอ้างอิง	sphyrion fibulare	
เครื่องมือ	เวอร์เนียไฮเกจ	
33. Lateral malleolus height (Anthropometric database for Japanese Population 1997-98)		
คำอธิบาย	ความสูงเท้าจากพื้นถึงตาตุ่มด้านนอก	
จุดอ้างอิง	lateral malleolus	
เครื่องมือ	เวอร์เนียไฮเกจ	

ภาพที่ 2.35 รายละเอียดสำหรับการวัดขนาดเท้าในสัดส่วนต่าง ๆ (ต่อ)

ที่มา : มณีรัตน์ ปัจฉิมะศิริ. 2550 : 121-122

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 วัสดุและกรรมวิธีในการผลิตรองเท้า

วัสดุเป็นส่วนสำคัญสำหรับที่จะผลิตรองเท้าซึ่งเราจะขาดเสียมิได้ ในปัจจุบันนี้ได้มีการคิดค้น วัสดุใหม่ขึ้นมาเพื่อใช้สำหรับการผลิตรองเท้าทั้งส่วนหน้า (Upper) และส่วนพื้น (Bottom) ดังนั้น การพัฒนาทางด้านวัสดุมีส่วนอย่างมากในการผลิตรองเท้า เพื่อจะนำไปใช้ให้ถูกต้อง กับความต้องการของงานทั่ว ๆ ไป การออกแบบเพื่อจะนำวัสดุมาใช้ จำเป็นต้องคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยอย่างมาก เพื่อป้องกันการเสียหายที่จะเกิดขึ้นภายใน วัสดุต่าง ๆ นั้นก่อนที่จะนำมาใช้จำเป็นต้องทดสอบให้แน่ใจเสียก่อนว่าเหมาะสมกับงานชนิดนั้น (ไซยนต์ ไชยสอง. 2552 : 43-45)

2.6.1 หลักพิจารณาเบื้องต้นในการเลือกวัสดุสำหรับนำมาทำรองเท้า

สำหรับวัสดุที่จะนำมาใช้สำหรับทำรองเท้า นั้น มีอยู่มากมายหลายชนิด อาทิเช่น ผ้า ไม้ กระดาษ พลาสติก หนึ่งชนิดต่าง ๆ ซึ่งวัสดุที่กล่าวมาแล้วนั้น อาจผลิตขึ้นภายในประเทศได้เองหรือไม่ก็มาจากแหล่งต่าง ๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม อาทิเช่น ราคา คุณภาพ แหล่งที่มา ฯลฯ ในการที่จะเลือกวัสดุสำหรับนำมาทำรองเท้า นั้นมีหลักพิจารณาในเบื้องต้นต่างกัน ดังนี้

1. แหล่งที่มาของวัสดุ (Availability) ก่อนที่จะนำวัสดุต่าง ๆ มาใช้สำหรับทำรองเท้า นั้น จำเป็นต้องคำนึงถึงว่าสามารถจัดการได้ง่าย และมีปริมาณเพียงพอต่อความต้องการสำหรับการผลิต ซึ่งตามมาภายหลังหรือไม่ วัสดุบางชนิดนั้นเมื่อนำมาใช้ทำรองเท้า นั้น มีคุณสมบัติที่ดีทั้งรูปร่างหรือความเหมาะสมต่าง ๆ แต่ปริมาณที่จะนำมาใช้นั้นไม่สามารถใช้ได้เพียงพอ ก็ไม่อาจจะนำมาใช้ได้ วัสดุบางชนิดมีปริมาณมาก แต่วิธีการที่จะนำมาใช้นั้นยุ่งยากไม่เหมาะสมเช่นกัน

2. พื้นที่หรือขนาด (Area) พื้นที่หรือขนาดของวัสดุโดยเฉพาะอย่างยิ่งหนังสัตว์ต่างๆ นั้น มีขนาดไม่เท่ากัน บางชนิดก็มีขนาดเล็ก บางชนิดก็มีขนาดใหญ่ ดังนั้นการที่จะเอาหนังสัตว์มาใช้ ขนาดตัวหนังนั้นจำเป็นต้องพิจารณาว่าจะใช้ตัดได้ จำนวนกี่คู่ หรือ เนื้อที่จะใช้งานได้กว้างประมาณเท่าไร หรือเศษที่จะต้องทิ้งไป เช่น ขา คอ หรือ รอยตำหนิอื่น ๆ นั้นมีมากหรือไม่สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ต้องนำมาเป็นข้อพิจารณาในการเลือกวัสดุเช่นกัน สำหรับวัสดุ อาทิเช่น ผ้า พีวีซี พื้นที่สำหรับตัดทำรองเท้า นั้นย่อมมีมากกว่าหนัง ทั้งนี้ก็เพราะรอยตำหนิต่าง ๆ ไม่ปรากฏ เช่น หนังสัตว์ จึงถูกนำมาใช้ทำรองเท้ากันอย่างกว้างขวางในปัจจุบัน

3. การยืดหดและการทรงตัว (Elasticity & Plasticity) คุณลักษณะของวัสดุต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้สำหรับทำรองเท้า มีอยู่หลายอย่าง แต่ประการสำคัญของวัสดุที่จะใช้นั้น ต้องมีการยืด-หดได้ และเมื่อต้องการที่จะทำให้มีรูปร่างใหม่ตามความต้องการนั้น สามารถที่จะคงรูปอยู่ได้โดยไม่เปลี่ยนแปลงจากสภาพเดิม

3.1 การยืดหด (Elasticity) หมายถึง วัสดุที่สามารถดึงยืดได้และหดกลับคืนตัวอยู่ในสภาพเช่นเดิม อาทิเช่น ยาง หนัง หรือพีวีซีต่าง ๆ

3.2 การคงตัว (Plasticity) หมายถึง วัสดุภาพหลังจากการยืดหดตัวแล้วจะคงสภาพอยู่ตามรูปร่างที่กำหนดให้ เช่น ยางดิบภายหลังจากนำไปหล่อแล้วจะเกิดรูปร่างตามแม่พิมพ์

4. การยืดตัวและหดตัว (Strength & Stretch) วัสดุที่จะเลือกมาใช้ประกอบทำรองเท้า นั้น ต้องมีความสามารถที่จะยืดตัวพอเพียงก่อนที่จะฉีกขาดออกจากกัน (Breaking point) คุณสมบัติข้อนี้สำคัญต่อการผลิตรองเท้าเป็นอย่างมาก การพิจารณา เลือกวัสดุมาใช้สำหรับการผลิตรองเท้าต่าง ๆ บางส่วนของรองเท้า เมื่อนำมาประกอบเข้าด้วยกันแล้วจำเป็นต้องดึงให้เข้ารูปร่าง เช่น การดึงเข้าหุ้มนซึ่งต้องดึงให้แนบตามรูปร่างหุ้มน ซึ่งวัสดุที่นำมาใช้จำเป็นต้องมีการยืดตัวพอควร เพื่อที่จะให้เข้าหุ้มนได้สะดวก ดังนั้น ถ้าวัสดุฉีกขาดง่าย จึงไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ และอาจจะก่อให้เกิดการเสียหายต่อการผลิตได้

5. ความยืดหยุ่นของวัสดุ (Flexibility) วัสดุใดก็ตามที่นำมาใช้สำหรับทำเป็นชิ้นส่วนของรองเท้า จำเป็นต้องมีความยืดหยุ่นอย่างเพียงพอ สามารถที่จะงอโค้งได้อย่างดี และไม่เปลี่ยนรูปร่างขณะสวมใส่ การยืดหยุ่นได้นั้นจำเป็นอย่างยิ่งต่อส่วนต่าง ๆ ของรองเท้า เพราะเมื่อขณะสวมเดินรองเท้าย่อมจะมีการงอหรือโค้งในส่วนต่าง ๆ อยู่ตลอดเวลา ถ้าหากนำวัสดุที่แข็งกระด้างไม่มีความยืดหยุ่นมาใช้ ก็จะทำให้เกิดความไม่สบายสำหรับผู้สวมใส่

6. การดูดซึม (Permeability) วัสดุที่มีความสามารถในการดูดซึมหรือระบายอากาศได้นั้นจำเป็นอย่างมาก ต่อการนำมาใช้ทำเป็นชิ้นส่วนของรองเท้า ทั้งนี้ก็เพราะความสบายของผู้สวมใส่ซึ่งจำเป็นต้องสวมรองเท้าเป็นเวลานาน ฝ่าเท้าของเรานั้นเป็นส่วนที่ระบายเหงื่อส่วนหนึ่งของร่างกาย ถ้าหากวัสดุที่นำมาใช้ไม่มีความสามารถดูดซึมเหงื่อ ก็ทำให้ผู้สวมใส่รองเท้ามีความรู้สึกเปียกชื้นร้อนหนั่งสตั๊ว เป็นวัสดุที่มีการดูดซึมและระบายอากาศดีที่สุดในขณะนี้ เพราะมีวิธีการพอกและคุณสมบัติพิเศษซึ่งมีอยู่ในตัวหนังอยู่แล้ว

7. การปรับตัวต่ออุณหภูมิของเท้า (Thermal conductivity) ความสบายของการสวมใส่รองเท้า นั้น มิใช่จะขึ้นอยู่กับรูปร่างของรองเท้าเท่านั้น วัสดุที่นำมาใช้ทำเป็นชิ้นส่วนของรองเท้า ก็มีความจำเป็นอย่างยิ่งเป็นอันดับแรก เช่นกัน โดยเฉพาะรองเท้าประเภทสวมปิดทั้งหมดซึ่งบางคนจำเป็นต้องสวมใส่รองเท้าประเภทนี้เป็นเวลานานๆ ตลอดทั้งวัน และเท้านั้นก็มีส่วนที่มีเหงื่อ ความชื้นหรือความร้อนที่เกิดจากการเสียดสีของรองเท้าขณะที่กำลังเดิน และสามารถปรับอุณหภูมิให้แก่เท้าได้ในสภาพต่าง ๆ กัน หนาวก็ช่วยให้เย็นสบาย หรือหน้าหนาวก็ใส่แล้วมีความอบอุ่น คุณสมบัติดังกล่าวแล้วนั้นสามารถจะหาได้จากหนังสัตว์ที่พอกแล้ว ซึ่งจะหาได้จากวัสดุประเภท พีวีซี เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่า หนังสัตว์ที่ผ่านกรรมวิธีการพอกแล้วนั้น ในธรรมชาติที่เกิดอยู่ภายใต้หนังจะเปิดตัวออกและไขมันซึ่งปกปิดด้านหลังจะถูกทิ้งไป ดังนั้นจึงทำให้สามารถเกิดการถ่ายเทอากาศได้ และในขณะเดียวกันก็จะช่วยป้องกันอุณหภูมิจากธรรมชาติอันเกิดจากความร้อน ความเย็นต่าง ๆ ได้ดีที่สดุเช่นกัน

8. ความทนต่อการเสียดสี (Abrasion resistance) วัสดุที่มีความคงทนต่อการเสียดสีไม่สึกกร่อนหรือหลุดล่อนง่ายนั้น เป็นสิ่งที่จำเป็นต้องคำนึงถึงเสมอในการนำมาใช้ทำเป็นชิ้นส่วนของ

รองเท้าไม่ว่าจะเป็นส่วนบนหรือพื้น เพราะผู้ที่สวมใส่หรือซื้อรองเท้าส่วนมากแล้วต้องการความคงทน และการสวมใส่ที่คุ้มต่อจำนวนเงินที่เสียไป ดังนั้นวัสดุที่จะนำมาใช้ ควรจะมีการทดสอบเสียก่อน และควรจะให้ถูกต้องตามลักษณะของการใช้งานนั้น ๆ ด้วย

9. ลักษณะของผิวหน้า (Surface characteristic) ลักษณะของผิวหน้าี่รวมถึง สี ผิวของวัสดุ หรือลายของผิวด้วย ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้ออกแบบต้องคำนึงถึงเสมอในการออกแบบ เพื่อจะได้ผลิตรองเท้าขึ้นมาได้ถูกต้องตามความต้องการของลูกค้า

10. ความสะดวกในการผลิตหรือการใช้งาน (Ease of Working) ก่อนที่จะเลือกวัสดุที่นำมาใช้นั้นเราจะต้องคำนึงถึงวิธีการผลิตและความยากง่ายต่อการนำมาใช้ด้วย เพราะการที่จะประกอบรองเท้าให้สำเร็จเป็นคู่หนึ่ง จำเป็นจะต้องมีการตัด การเย็บ ฉีดขึ้นรูป พับริม ฯลฯ ดังนั้นถ้าวัสดุที่นำมาใช้นั้น ขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งในขบวนการผลิต ไม่เป็นการสมควรที่จะนำมาใช้ โดยเหตุนี้จึงควรศึกษาถึงคุณสมบัติของวัสดุนั้น ๆ ให้ดีเสียก่อน เพื่อป้องกันมิให้เกิดความเสียหายขึ้นภายหลังการเริ่มต้นผลิตรองเท้าชนิดนั้น

11. การบำรุงรักษา (Maintenance) ลูกค้าโดยทั่วไปแล้ว ก่อนที่จะตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์อย่างใดก็ตาม ย่อมจะต้องคำนึงถึงความคงทนของสินค้านั้น ๆ ว่าจะต้องมีอายุใช้งานได้อย่างนานพอสมควรก่อนที่จะเกิดการบวมสลาย หรือถ้าเกิดความเสียหายระหว่างการใช้งานเป็นเวลานานพอสมควร ก็สามารถซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ใช้ได้อีกโดยไม่ต้องซื้อใหม่ ลักษณะดังกล่าวมาแล้วนี้ ก็สามารถที่จะนำมาเปรียบเทียบต่อการเลือกวัสดุ ที่จะนำมาประกอบเป็นรองเท้าเช่นกัน เพราะเมื่อลูกค้าซื้อรองเท้าเราไป ก็ย่อมคิดว่าภายหลังที่สวมใส่ไปแล้ว หากเกิดการฉีกขาดหรือเสียหายย่อมจะซ่อมแซมได้ และใช้สวมใส่ได้อีก การเลือกวัสดุใด ๆ ก็ตามไม่ว่าจะใช้ทำเป็นหนังหน้าหรือทำเป็นพื้น ต้องคำนึงถึงความสามารถที่จะซ่อมแซมได้ในเมื่อเกิดการฉีกขาดหรือสึกกร่อน โดยการเย็บติดเข้าไปใหม่ หรือสามารถทำความสะอาดได้ง่าย ในกรณีที่เปราะเปื้อนจากฝุ่นละอองหรือโคลนตมต่าง ๆ

12. ป้องกันการลื่น หรือเกาะติดพื้นได้ดี (Slippiness) ความสำคัญในที่ว่าพื้นรองเท้า ควรจะมีการเกาะพื้นถนนหรือพื้นดิน โดยไม่เกิดการลื่น ระหว่างเดินนั้นเป็นข้อแรกที่จะต้องคำนึงถึงที่จะเลือกวัสดุที่จะนำมาใช้เป็นพื้นรองเท้าหนังเป็นวัสดุแรกที่มีการเกาะตัวดีพอสมควร โดยเฉพาะกับพื้นแห้ง ส่วนสำหรับพื้นหนังไม้ได้

13. ความคงทนต่อสารเคมีที่เกิดจากร่างกาย (Chemical constitution and section with the foot) ปัญหาใหญ่ที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อวัสดุที่นำมาใช้ทำรองเท้าก็คือเหงื่อของเรา การที่จะกำหนดปริมาณของเหงื่อของแต่ละบุคคล จะมีจำนวนเท่านั้นเป็นเรื่องที่เป็นไปไม่ได้ วัสดุชนิดเดียวกัน เมื่อนำมาทำเป็นรองเท้าแล้ว บางคนก็สามารถใส่ได้นานกว่าอีกคนก่อนที่จะเกิดการเสื่อมคุณภาพ หรือฉีกขาดนั้นเกิดขึ้นอยู่เสมอ ๆ ซึ่งไม่สามารถจะหลีกเลี่ยงได้ การที่จะกำหนดวัสดุนั้น ๆ ดีหรือไม่ ควรจะมีการทดสอบอย่างเพียงพอทั้งเวลาของการสวมใส่ และสภาพสิ่งแวดล้อมของภูมิประเทศด้วย ทั้งนี้ก็เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.2 พลาสติก (Plastic)

พลาสติก คือ สารสังเคราะห์ (Synthetic material) มีโครงสร้างโมเลกุลขนาดใหญ่ (Macromolecule) ประกอบด้วยธาตุสำคัญ คือ คาร์บอน (C) และไฮโดรเจน (H) เป็นหลัก นอกจากนี้ยังประกอบด้วยธาตุอื่น ๆ อีก เช่น ออกซิเจน ไนโตรเจน คลอรีน ฟลูออรีน ฯลฯ

สมาคมวิศวกรรมพลาสติก และสมาคมอุตสาหกรรมพลาสติกแห่งสหรัฐอเมริกา ได้ให้คำจำกัดความของพลาสติกว่า “พลาสติก คือ วัสดุที่ประกอบด้วยสารหลายอย่าง มีน้ำหนักโมเลกุลสูง คงรูปเมื่อผ่านกรรมวิธีการผลิต ลักษณะอ่อนตัวขณะทำการผลิต ซึ่งโดยมากใช้กรรมวิธีการผลิตด้วยความร้อนหรือแรงอัดหรือทั้งสองอย่าง”

พลาสติกมีชื่อเรียกทางเคมีว่า พอลิเมอร์ (Polymers) พอลิเมอร์เป็นสารประกอบที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูง เกิดขึ้นในธรรมชาติหรือสังเคราะห์ขึ้นมา พอลิเมอร์ในธรรมชาติ (Natural polymers) ที่เรารู้จักได้แก่ ไม้ ฝ้าย เส้นใยธรรมชาติ ยาง หนัง ขนสัตว์ ฯลฯ ส่วนพอลิเมอร์สังเคราะห์ (Synthetic polymers) ก็คือ พลาสติกนั่นเอง ซึ่งพอลิเมอร์สังเคราะห์หรือพลาสติกเป็นส่วนหนึ่งของเคมีอินทรีย์ที่เกิดจากการรวมตัว (Union) ของโมเลกุลง่าย ๆ คือโมเลกุลอิสระ (Monomers) โดยผ่านกระบวนการสังเคราะห์ทางเคมีที่เรียกว่า พอลิเมอไรเซชัน (Polymerization)

พลาสติกมีสมบัติทางโครงสร้างพิเศษคือมีน้ำหนักของโมเลกุลสูง (High molecular weight) ซึ่งทำให้มีโมเลกุลที่เชื่อมต่อกันยาวกว่าสารชนิดอื่นมากมาย ด้วยเหตุนี้จึงทำให้พลาสติกมีคุณสมบัติพิเศษหลาย ๆ อย่างพร้อมกันไป ได้แก่ คุณสมบัติทางกายภาพ (Mechanical) คือ มีความแข็งแรง เหนียว ยืดหยุ่น ฯลฯ คุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical) คือ เป็นฉนวนไฟฟ้า และคุณสมบัติทางเคมี (Chemical) คือ ทนกรด ต่าง หรือสารเคมีอื่น ๆ พลาสติกสามารถแบ่งได้ 2 ประเภท ได้แก่ เทอร์โมเซตติง (Thermosetting) และ เทอร์โมพลาสติก (Thermoplastics) (อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2549 : 102)

เทอร์โมเซตติง (Thermosetting)	เทอร์โมพลาสติก (Thermoplastics)
เป็นพอลิเมอร์แบบเชื่อมโยงหรือแบบร่างแห	เป็นพอลิเมอร์แบบเส้นหรือแบบกึ่ง
จะแข็งตัวเมื่อได้รับความร้อน	จะอ่อนตัวหรือหลอมเหลวเมื่อได้รับความร้อน
ไม่ต้องรอให้เย็นก่อนเอาออกจากแม่พิมพ์	ต้องทำให้เย็นก่อนเอาออกจากแม่พิมพ์ มิฉะนั้นจะเสียรูปทรงได้
เกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันในแม่พิมพ์	ไม่เกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันในแม่พิมพ์
ไม่สามารถนำมารีไซเคิลได้	นำมารีไซเคิลโดยการหลอมและขึ้นรูปใหม่ได้

ภาพที่ 2.36 ความแตกต่างระหว่างเทอร์โมเซตติงกับเทอร์โมพลาสติก

ที่มา : ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ. 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทอร์โมเซตติง (Thermosettings)	เทอร์โมพลาสติก (Thermoplastics)
<ul style="list-style-type: none"> อะมีโน (Amino) <ul style="list-style-type: none"> - ยูเรีย (Urea) - เมลามีน (Melamine) อีพอกซี (Epoxy) ฟีโนลิก (Phenolic) พอลิเอสเทอร์ (Unsaturated polyester resin) ซิลิโคน (Silicone) ยูเรเทน (Urethane) หรือพอลิยูเรเทน (Polyurethane) 	<ul style="list-style-type: none"> อะซีตอล (Acetal) อะคริลิก (Acrylic) ฟลูออโรคาร์บอน (Fluorocarbons) พอลิเอไมด์ (Polyamide) หรือไนลอน (Nylon) พอลิโอเลฟิน (Polyolefin) <ul style="list-style-type: none"> - พอลิเอทิลีน (Polyethylene : PE) - พอลิโพรพิลีน (Polypropylene : PP) พอลิสไตรีน (Polystyrene : PS) เซลลูโลซิก (Cellulosics) พอลิคาร์บอเนต (Polycarbonate : PC) ไอโอโนเมอร์ (Ionomer) พอลิไมด์ (Polyimide) พอลิซัลไฟน์ (Polysulphone) พอลิเอสเทอร์ (Polyester) พอลิไวนิลคลอไรด์ (Polyvinylchloride : PVC) เอทิลีน ไวนิลอะซิเตต (Ethylene vinyl acetate : EVA) พอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลต (Polyethylene terephthalate : PET) เอบีเอส (acrylonitrile-butadiene-styrene : ABS)

ภาพที่ 2.37 ประเภทของพลาสติกที่สำคัญและใช้กันอยู่ทั่วไป
ที่มา : อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2549 : 104, 110

1. เอทิลีนไวนิลอะซิเตต (Ethylene vinyl acetate : EVA)

เอทิลีนไวนิลอะซิเตตหรืออีวีเอ (Ethylene vinyl acetate : EVA) เป็นพอลิเมอร์ชนิดหนึ่ง ได้จากการทำพอลิเมอร์ไรเซชัน (Polymerization) ของสารเอทิลีนโมโนเมอร์ (Ethylene monomer) กับสารไวนิลอะซิเตตโมโนเมอร์ (Vinyl acetate monomer : VAM) พอลิเมอร์อีวีเอ เป็นเป็นผลงานการวิจัยของบริษัท ดูปองท์ (Dupont) ประเทศสหรัฐอเมริกาได้รับการจดสิทธิบัตรไว้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2499 (ค.ศ.1956) อีวีเอถูกผลิตออกสู่ตลาดในปี พ.ศ. 2503 (ค.ศ.1960) ในชื่อทางการค้าว่า เอลแวกซ์ (Elvax) ปัจจุบันอีวีเอถูกนำมาประยุกต์ใช้ในหลายอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมหีบห่อบรรจุภัณฑ์ กาว เส้นลวด ฟันรองเท้า และอื่น ๆ (ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ. 2547)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 โครงสร้างของอีวีเอ เอทิลีนไวนิลอะซีเตตโคพอลิเมอร์มีลักษณะโมเลกุลเป็นสายยาวของเอทิลีน โดยมีไวนิลอะซีเตตเกาะกระจายเป็นหย่อมบนสายโซ่โมเลกุล ในลักษณะโครงสร้างโคพอลิเมอร์แบบไม่เป็นระเบียบ (random copolymer) และเนื่องจากสารชนิดนี้เกิดจากการรวมโมโนเมอร์ 2 ชนิดคือ เอทิลีนโมโนเมอร์กับไวนิลอะซีเตตโมโนเมอร์ ดังนั้นสมบัติของอีวีเอจึงเปลี่ยนแปลงตามปริมาณของไวนิลอะซีเตตในโมเลกุล โดยปริมาณของสารไวนิลอะซีเตตในโมเลกุลมีผลกระทบต่ออีวีเอ

สมบัติของอีวีเอ	ปริมาณไวนิลอะซีเตตในโมเลกุล	
	ปริมาณมาก	ปริมาณน้อย
ความเป็นผลึก (Crystallinity) ของโพลีเอทิลีน	ลดลง	มากขึ้น
จุดหลอมเหลว	ลดลง	สูงขึ้น
ค่าโมดูลัส	ลดลง	สูงขึ้น
ความแข็ง (Hardness)	ลดลง	มากขึ้น
สภาพขั้ว (Polarity)	สูงขึ้น	ลดลง
ความสามารถในการกันแก๊สซึมผ่าน	ลดลง	เพิ่มขึ้น
ความทนทานต่อแรงกระแทก	มากขึ้น	ลดลง
ความทนทานต่อตัวทำละลายอินทรีย์	ลดลง	มากขึ้น
ความใส	มากขึ้น	น้อยลง

ภาพที่ 2.38 ปริมาณของสารไวนิลอะซีเตตในโมเลกุลที่มีผลกระทบต่ออีวีเอ

ที่มา : ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ. 2547

ความเป็นผลึก ปริมาณไวนิลอะซีเตตเพิ่มขึ้นทำให้ความเป็นผลึกของโพลีเอทิลีนลดลง และมีความเป็นอสัณฐาน (Amorphous) มากขึ้น ซึ่งเมื่อมีปริมาณของไวนิลอะซีเตตมากกว่าร้อยละ 40 สารอีวีเอจะมีความเป็นอสัณฐานในโมเลกุลอย่างสมบูรณ์ ความสามารถเข้าได้กับสารอื่น เมื่ออีวีเอมีปริมาณไวนิลอะซีเตตเพิ่มมากขึ้น ความสามารถในการเข้าได้กับสารอื่นจะสูงขึ้น ทำให้สามารถนำสารอีวีเอไปผสมรวมกับโพลีเมอร์ชนิดอื่นที่มีสภาพขั้ว เช่น พลาสติกไซซ์พีวีซี (Plasticized PVC) ได้ ซึ่งโดยปกติโพลีเอทิลีนทั่วไปไม่สามารถผสมเข้ากับพลาสติกไซซ์พีวีซี และยิ่งอีวีเอมีปริมาณไวนิลอะซีเตตมากขึ้นก็ยิ่งช่วยให้เข้าได้กับพลาสติกไซซ์พีวีซีได้ง่ายยิ่งขึ้น เป็นต้น นอกจากนี้อีวีเอที่มีไวนิลอะซีเตตมากยังมีความสามารถรับสารเพิ่มเนื้อ (Fillers) หรือผงสี (Pigments) ต่าง ๆ ได้ในปริมาณมาก โดยไม่เกิดผลเสียต่อสมบัติทางกายภาพ เช่น ในผลิตภัณฑ์อีวีเอที่ใช้สำหรับงานกันไฟฟ้า สติ๊กเกอร์นั้น ผู้ผลิตสามารถผสมผงถ่าน (Carbon black) ลงไปในอีวีเอได้มากถึง 40 เปอร์เซ็นต์ ด้วยสมบัติที่สามารถเข้าได้กับสารอื่นได้ดีจึงสามารถนำอีวีเอไปปรับแต่งสมบัติ ก่อนใช้งานหรือใช้เป็นตัวปรับแต่งสมบัติให้กับพอลิเมอร์อื่นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 การปรับปรุงสมบัติของอีวีเอ อีวีเอสามารถปรับปรุงสมบัติได้หลายวิธี เช่น การใช้สารประกอบเปอร์ออกไซด์ (Peroxide) ทำให้อีวีเอเกิดการเชื่อมโยงระหว่างโมเลกุลเป็นเครือข่ายหรือร่างแห การเติมสารเพิ่มเนื้ออย่างดิน (Clay) ลงไปในอีวีเอเพื่อช่วยเรื่องการเสริมแรง (Reinforcement) แต่สิ่งสำคัญนอกเหนือจากนี้คือการปรับปรุงสมบัติความต้านทานต่อแรงฉีกขาด โดยใช้ซิลิกา (Silica) การนำอีวีเอมาเติมซิลิกา สารประกอบเปอร์ออกไซด์ และสารให้ฟอง (Blowing agents) ทำให้ได้ผลลัพธ์เป็นผลิตภัณฑ์โฟมที่มีน้ำหนักเบา (ความหนาแน่นต่ำ) แต่เหนียว ซึ่งเหมาะจะใช้เป็นแผ่นรองพื้นชั้นใน (Insole) และพื้นรองเท้าชั้นกลาง (Midssole) ของรองเท้าวิ่ง

1.3 การขึ้นรูปอีวีเอ อีวีเอส่วนใหญ่ที่นำมาใช้งานเป็นอีวีเอชนิดเทอร์โมพลาสติก วิธีขึ้นรูปจึงเหมือนการขึ้นรูปเทอร์โมพลาสติกทั่วไปคือ สามารถขึ้นรูปด้วยวิธีฉีดเข้าแบบ (Injection molding) วิธีหยอด (Drop molding) วิธีอัดรีด (Extrusion) วิธีเป่าเข้าแบบ (Blow molding) และวิธีรีดเป็นแผ่น (Calendering) แต่มีบางสิ่งที่ควรทราบเกี่ยวกับการขึ้นรูปอีวีเอ เนื่องจากอีวีเอเป็นโพลิเมอร์ที่ไม่สามารถทนความร้อนสูง จากกระบวนการขึ้นรูปอย่างเช่น วิธีการฉีดเข้าแบบได้ไม่ดีนักในสภาพแวดล้อมที่ร้อนเกินปกติ จะทำให้โพลิเมอร์สูญเสียสมบัติทางกายภาพ

นอกจากนี้ยังทำให้หมู่ไวโนลอะซีเตต ของโพลิเมอร์สลายตัวให้กรดอะซิติก (Acetic acid) ออกมาซึ่งสังเกตได้จากมีกลิ่นน้ำส้มสายชูเกิดขึ้น ดังนั้นการทำแม่พิมพ์และตาย (Die) สำหรับอีวีเอจึงควรเลือกใช้โลหะที่มีความทนทานต่อการกัดกร่อน การขึ้นรูปอีวีเอด้วยการฉีดขึ้นรูป จึงไม่ควรใช้อุณหภูมิสูงเกินความจำเป็น เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะสมบูรณ์แบบ สิ่งที่ต้องคำนึงอีกประการหนึ่งคือ ควรให้ผลิตภัณฑ์มีช่วงเวลากการเย็นที่นานเพียงพอ เนื่องจากหากชิ้นงานยังไม่แข็งแรงเพียงพอแรงกระแทกจากเข็มกระทุ้ง (Pin) ที่ทำให้ชิ้นงานหลุดออกจากแม่พิมพ์ จะทำให้ชิ้นงานเสียหายได้ การขึ้นรูปด้วย การอัดรีดอีวีเอ เนื่องจากอีวีเอมีสมบัติความอ่อนนุ่มในตัว การควบคุมรูปทรงของชิ้นงานให้มีความสมบูรณ์จึงเป็นปัญหาหลัก ดังนั้นระบบทำความเย็นและอุปกรณ์ควบคุมรูปทรง จึงเป็นเครื่องมือพื้นฐานที่จำเป็นต้องมี

1.4 การประยุกต์ใช้งาน อีวีเอเป็นพลาสติกที่มีความยืดหยุ่นและโค้งงอได้ดี มีน้ำหนักเบา ขึ้นรูปได้ง่าย มีความคงทนต่ออุณหภูมิและสภาพแวดล้อมได้ดี ให้สีสดใส สามารถใช้ประโยชน์ได้แทนพีวีซีและยาง จึงนำมาประยุกต์ผลิตและขึ้นรูปเป็นสินค้าได้หลากหลายอุตสาหกรรม ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ทำจากอีวีเอ เช่น พื้นรองเท้าทั้งรองเท้ากีฬาและรองเท้าแตะ วัสดุดูดซับเสียง หล้าเทียมพรมปูพื้น ของเด็กเล่น ฉนวนหุ้มลวดไฟฟ้า และงานฟิล์มที่ต้องการความเหนียว ยืดหยุ่นสูง เช่น ถังอาหารแช่แข็ง รวมทั้งงานฉีดเข้าแบบ ได้แก่ แหวนรองเลนส์ ทั้งนี้ EVA ยังสามารถนำไปใช้ในงานกาว Hot melt เช่น กาวสำหรับงานบรรจุภัณฑ์ งานไม้อัด เป็นต้น ปัจจุบันอีวีเอโฟมและโพลียูรีเทนโฟมเป็นพลาสติก 2 ชนิดที่นิยมนำมาใช้เป็นพื้นชั้นกลางของรองเท้าวิ่ง เนื่องจากมีน้ำหนักเบา คงตัวได้ดี ทนทานต่อแรงกระแทก การเลือกใช้วัสดุทั้ง 2 ชนิดเป็นพื้นรองเท้านั้น ต่างมีข้อดีและข้อด้อยไม่เหมือนกัน อีวีเอโฟมมีราคาถูก น้ำหนักเบาแต่สามารถยุบตัว เนื่องจากการรับแรงอัดได้ง่ายกว่ายูรีเทนโฟม ขณะที่ยูรีเทนโฟมมีความหนาแน่นมากกว่า ยุบตัวจากแรงอัดช้ากว่าอีวีเอโฟม แต่ราคาก็สูงกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 กระบวนการผลิตเม็ด EVA จะมีการผสมผสานวัตถุดิบระหว่างเม็ดพลาสติกกับสารเคมีชนิดต่าง ๆ แล้วผ่านกระบวนการอัดขึ้นรูป รีด และผสมสี เพื่อให้ได้ร่องเท้าที่มีสีสน และความนุ่มตามที่ผู้บริโภคต้องการ ซึ่งวัตถุดิบหลักที่ใช้ผสมนั้น ได้แก่ พลาสติกอีวีเอ (Ethylene Vinyl Acetate : EVA), พลาสติกแอลดีพีอี (Low Density Polyethylene : LDPE), โข (Wax), ยาสุก (Dicumyl Peroxide : DCP), ซิงค์ (ZnO), ยาพอง (Blowing Agent), แป้ง 9 QQ, แป้ง OM 8, แป้ง 4 QC, ยางพาราแผ่น (Para-Rubber Plates), เขม่าดำ (Carbon Black) และผงแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO₃) เป็นต้น (ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ. 2547)

2. พอลิไวนิลคลอไรด์ (Polyvinylchloride : PVC)

พอลิไวนิลคลอไรด์หรือพีวีซี (Polyvinylchloride : PVC) เป็นพลาสติกชนิดหนึ่งซึ่งสังเคราะห์ขึ้น มาจาก VCM หรือ Vinyl chloride monomer จัดอยู่ในพลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic) คือ มีโครงสร้างเป็นสายโซ่ตรง สามารถหลอมเหลวขึ้นรูปได้ด้วยความร้อน และยังสามารถนำกลับมาหลอมใช้ใหม่ (Recycle) ได้ คุณลักษณะทั่วไปเป็นผงละเอียดสีขาว เมื่อติดไฟแล้วสามารถดับได้ด้วยตัวเอง (Self extinguish) ทนต่อสภาพกรด-ด่างและน้ำ ไม่ทนความร้อน ต้องมีการเติมสารเติมแต่งก่อนนำไปใช้งาน ถ้านำมาหลอมขึ้นรูปจะมีความแข็งแต่เปราะ มีสีเหลืองใส และเมื่อเผาไหม้จะได้ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ก๊าซบอนไดออกไซด์ (CO₂) ก๊าซไฮโดรเจนคลอไรด์ (HCl) และน้ำเป็นสารประกอบหลัก

2.1 โครงสร้างของพีวีซี โครงสร้างโมเลกุลของพลาสติก PVC ซึ่งมีคลอรีนเป็นส่วนประกอบมีรูปร่างไม่แน่นอน อะตอมของคลอรีนจะอยู่ติดกับโครงสร้างเนื้อพลาสติก ถึงแม้ว่าพลาสติกหลายชนิดจะถูกนำไปใช้แทนกันได้ในชีวิตประจำวัน แต่พีวีซีมีคุณสมบัติเฉพาะตัวในด้านประสิทธิภาพและการใช้งานที่แตกต่างเมื่อเทียบกับพลาสติกอื่นที่โครงสร้างมีแต่คาร์บอนและไฮโดรเจน พีวีซีมีความทนทาน ทนต่อปฏิกิริยาเคมี (Chemical stability) เช่น ทำให้ติดไฟได้ช้า ทนต่อสารเคมีและน้ำมัน การคงสภาพทางกายภาพ นอกจากนี้พีวีซีสามารถปรับเปลี่ยนคุณสมบัติต่าง ๆ เช่น ความยืดหยุ่น ความนิ่ม ความแข็งแรง สี ทนไฟ ทนจุลินทรีย์ กันหมอก กันไฟ และอื่น ๆ ได้ โดยต้องผสมกับสารเติมแต่ง (Additive) อื่นอีกหลายชนิดเพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณสมบัติตามที่ต้องการ

2.2 การปรับปรุงสมบัติของพีวีซี เนื่องจากพีวีซีมีคุณสมบัติซึ่งไม่เหมาะในการ ขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์โดยตรงได้เนื่องจากไม่ทนต่อความร้อน ดังนั้นจึงต้องมีการผสมสารเติมแต่ง (Additive) บางชนิดลงไป เพื่อให้ขึ้นรูปได้และมีคุณสมบัติตามที่ต้องการ โดยเรียกพีวีซีที่ผสมสารเติมแต่งแล้วว่า “พีวีซีคอมพาวด์” (PVC Compound) สารเติมแต่งที่ใช้ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ได้แก่

2.2.1 สารทำให้เสถียร (Stabilizer) มีหน้าที่ยับยั้งการเกิดการเสื่อมสลายของพีวีซีเมื่อได้รับความร้อนหรือพลังงานแสง ช่วยให้พีวีซีคงทนต่อความร้อน ป้องกันการไหม้ คุณสมบัติของสารทำให้เสถียรที่สำคัญ คือ ควรจะผสมเข้ากันได้ดีกับพีวีซีและสารประกอบอื่น ไม่เป็นสารอันตราย ไม่ควรมีผลในด้านอื่น ๆ ต่อการผลิต ควรเลือกสารทำให้เสถียรที่ปลอดภัยต่อสุขภาพ ของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ปฏิบัติงานและผู้ใช้งาน ตัวอย่างสารทำให้เสถียรที่นิยมใช้งาน เช่น Ca/Zn Stabilizer, Tin Stabilizer เป็นต้น

2.2.2 สารทำให้อ่อนตัว (Plasticizer) เป็นสารที่เติมเพื่อช่วยในการปรับ เปลี่ยนพีวีซีชนิดแข็งให้เป็นพีวีซีชนิดนิ่ม คุณสมบัติของสารทำให้อ่อนตัวที่ต้องการ คือ เป็นสารที่มีจุดเดือดสูง ไม่ระเหยง่ายไม่ติดไฟ และสามารถผสมเข้ากันได้กับพีวีซี ตัวอย่างของสารทำให้อ่อนตัวที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลาย เช่น Di-2-ethylhexyl phthalate (DOP) การใช้สารทำให้อ่อนตัวจะ ส่งผลโดยตรงกับความนิ่ม-แข็งของผลิตภัณฑ์พีวีซี ดังนั้นต้องเลือกใช้ในปริมาณที่ถูกต้อง เพื่อให้สามารถควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้

2.2.3 สารเพิ่มเนื้อ (Filler) ใช้เป็นสารเพิ่มปริมาณหรือเพิ่มเนื้อในผลิตภัณฑ์ เพื่อลดต้นทุนการผลิต ปรับปรุงค่าความต้านทานการนำไฟฟ้า ช่วยต้านทานการเกิดสีเหลืองจากแสง ช่วยลดการเสีรูปร่างเนื่องจากความร้อน และช่วยลดการติดกันของชิ้นงาน สารเพิ่มเนื้อที่นิยมใช้ในกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พีวีซี เช่น แคลเซียมคาร์บอเนต เป็นต้น

การเติมสารเพิ่มเนื้อในปริมาณมากจะมีผลกระทบต่อโดยตรงกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ คือ จะทำให้ความแข็งของผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้น และความสามารถในการยืดลดลงอย่างมาก ดังนั้นในการเลือกเพื่อใช้งานควรคำนึงถึงประเด็นนี้เป็นสำคัญ

2.2.4 สารหล่อลื่น (Lubricant) เป็นสารที่ช่วยหล่อลื่นในกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พีวีซี ทำให้พีวีซีสามารถขึ้นรูปได้ง่ายและมีผิวเรียบ สารหล่อลื่นสามารถแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

- External lubricant ช่วยลดความเสียดทานและการเกาะติด ระหว่างพีวีซีที่หลอมเหลวกับส่วนของเครื่องจักรที่เป็นโลหะร้อน เช่น Screw, Barrel, Mould ตัวอย่างของสารหล่อลื่น เช่น Paraffin Waxes เป็นต้น

- Internal lubricant ช่วยลดความเสียดทานระหว่างอนุภาคของพีวีซีด้วยกันเองในระหว่างการหลอมตัว ตัวอย่างของสารหล่อลื่น เช่น Glycerol mono stearate (GMS) เป็นต้น

การเลือกใช้ชนิดและปริมาณของสารหล่อลื่นได้อย่างเหมาะสมจะช่วยลดปัญหาการไหม้ติดของพีวีซีในเครื่องจักรได้เป็นอย่างดี

2.2.5 สารต้านทานแรงกระแทก (Impact modifier) เป็นสารที่เติมเพื่อเพิ่มความต้านทานต่อแรงกระแทกของผลิตภัณฑ์พีวีซีให้สูงขึ้น หรือทำให้ผลิตภัณฑ์มีความเหนียวเพิ่มขึ้น คุณสมบัติของสารต้านทานแรงกระแทกที่สำคัญ คือ สามารถผสมเข้ากับพีวีซีและสารเติมแต่งอื่นได้ดี ตัวอย่างของสารต้านทานแรงกระแทกที่ใช้งานอยู่ เช่น Terpolymer of Methyl Methacrylate-Butadiene-Styrene (MBS), Acrylic และ Chlorinated polyethylene (CPE)

2.2.6 สารช่วยในการขึ้นรูป (Processing Aid) เป็นสารที่ช่วยเพิ่ม Melt strength ของพีวีซีที่หลอมทำให้ขึ้นรูปได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยลดการเกิด Plate out และช่วยให้ผิวชิ้นงานสวยงาม ตัวอย่าง ของสารช่วยในการขึ้นรูปที่นิยมใช้กัน เช่น กลุ่ม Acrylic polymer

2.2.7 สี (Pigment) ใช้เพื่อเพิ่มความสวยงามของผลิตภัณฑ์ การใช้สีในพีวีซีทำได้ 2 วิธี คือ การใช้สีโดยตรงหรือการทำเป็นแม่สีเข้มข้น (Master batch) คุณสมบัติของสีที่ดี ควรมีความคงทนต่อความร้อนและแสง ทนต่อสภาวะแวดล้อมได้ดี ต้านทานต่อการเกิด Migration ไม่เกิดปฏิกิริยาต่อสารเคมีอื่น ๆ ที่ใช้ในสูตร และมีการกระจายตัวที่ดี ตัวอย่างสีที่ใช้กัน เช่น สีขาวเป็นสาร Titanium dioxide (TiO_2) เป็นต้น

2.2.8 สารเติมแต่งพิเศษ (Special additive) เป็นสารที่เติมเพื่อใช้ปรับปรุงคุณสมบัติเฉพาะตัวของพีวีซีให้ดีขึ้นอีก ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ในปริมาณน้อยแต่ส่งผลกระทบต่อคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์เป็นอย่างมาก เช่น สารป้องกันการเกาะติด (Anti-blocking agent) ลดการเกาะติดของแผ่นฟิล์ม สารช่วยให้ชิ้นงานมีน้ำหนักเบา (Blowing agent) โดยทำให้เกิดฟองอากาศในผิว ชิ้นงาน เป็นต้น

2.2.9 การนำพีวีซีเรซินไปผลิตร่วมกับพอลิเมอร์ชนิดอื่น ๆ (PVC blends) เป็นการนำพีวีซีเรซินไปผสมกับพลาสติกชนิดอื่น ๆ นอกเหนือจากสารเติมแต่งที่กล่าวมาข้างต้น เช่น PVC ผสมกับ NBR (Nitrile butadiene rubber) ผู้ใช้ต้องพิจารณาการนำไปใช้อย่างเหมาะสมเพื่อลดผลกระทบที่อาจจะเกิดกับผลิตภัณฑ์ที่ผลิต

2.3 การขึ้นรูปพีวีซี ทำโดยการนำพีวีซีเรซินกับสารเติมแต่งอื่น ๆ มารวมกันและเกลี่ยให้เข้ากันโดยการให้วัตถุดิบเคลื่อนที่คลุกเคล้ากันจนได้สภาพการผสมที่ต้องการ วัตถุดิบที่ผสมได้ออกมาเรียกว่า “Dry blend” ในการผสมเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ พีวีซีนิยมใช้เครื่องผสมแบบความเร็วรอบสูง (High speed mixer) ซึ่งประกอบไปด้วยเครื่องผสมแบบร้อนและแบบเย็น (Hot and cold mixer) ในการใช้งานเมื่อจัดเตรียมวัตถุดิบต่าง ๆ พร้อมแล้วจะนำมาผสมให้เข้ากันด้วยเครื่องผสมแบบร้อนที่มีใบกวนอยู่ในถังผสม และหมุนด้วยความเร็วรอบสูงทำให้ของผสมเคลื่อนไหวเหมือนของเหลว ด้วยความเร็วของผสมที่ กระทบกับผนังของถังจะทำให้เกิดความร้อนเนื่องจากแรงเสียดสีขึ้นอย่างมาก หลังจากผสมเข้ากันเสร็จแล้วจะส่งไปยังถังผสมเย็นเพื่อลดอุณหภูมิลงก่อนนำไปหลอมขึ้นรูป

2.4 การประยุกต์ใช้งาน การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พีวีซีเพื่อนำมาใช้งาน เกิดขึ้นต่อเนื่องจากขั้นตอนการหลอมตัวของพีวีซีให้เป็นของไหลจากเครื่องนวดแล้วสามารถนำมาผ่านลูกกลิ้งรีดขึ้นรูปเป็นแผ่นพลาสติกพีวีซี หรือจากเครื่องอัดรีดแล้วไหลผ่านหัวดายน์ (Die) เพื่อขึ้นชิ้นงานเป็นรูปต่าง ๆ หรือฉีดเข้าในแม่แบบ (Mould) เพื่อขึ้นรูปชิ้นงานได้เช่นกัน ตัวอย่างผลิตภัณฑ์พีวีซี เช่น ท่อน้ำพีวีซี ชนิดแข็ง ท่อน้ำพีวีซีชนิดอ่อน ฉนวนหุ้มสายไฟฟ้า เม็ดพีวีซีคอมเปาต์ บรรจุภัณฑ์ ผนังเทียม ฟิล์มพื้นรองเท้า กระเบื้องยาง ฯลฯ เป็นต้น (บริษัท ไทยพลาสติกและเคมีภัณฑ์ จำกัด (มหาชน). 2553 : 9-25)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3 กรรมวิธีการผลิตรองเท้า

ก่อนที่จะออกแบบรองเท้าหรือเริ่มทำรองเท้า สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งก็คือวิธีการผลิต ซึ่งต้องเลือกให้ถูกต้องกับแบบรองเท้าและจุดประสงค์ของรองเท้าที่จะนำไปใช้งาน การผลิตรองเท้าหรือประกอบรองเท้าในปัจุบันมีทั้งหมด 5 ระบบ (ไซยนต์ ไซยสอง. 2552 : 48) ได้แก่

1. ระบบเย็น (Cold cemented system) วิธีนี้บางที่เรียกว่า ระบบแห้ง (Dry process) เป็นการผลิตรองเท้าโดยการนำส่วนบนรองเท้ามาติดกับพื้นรองเท้าที่ทาขาวเตรียมไว้ แล้วนำมาอัดติดกันด้วยเครื่องอัดอีกครั้งหนึ่ง รองเท้าที่ผลิตโดยใช้ระบบนี้ ได้แก่ รองเท้ากีฬา รองเท้าหนัง และรองเท้าแตะ

2. ระบบร้อน (Hot system หรือ Vulcanization) วิธีนี้บางที่เรียกว่า ระบบเปียก (Wet process) เป็นการผลิตรองเท้าโดยการนำส่วนบนรองเท้ามาติดกับพื้นรองเท้า แล้วนำไปเข้าตู้อบความร้อนเพื่ออบให้ยางสุกจึงจะได้เป็นรองเท้าสำเร็จรูป รองเท้าที่ผลิตโดยใช้ระบบนี้ ได้แก่ รองเท้าผ้าใบ และรองเท้านักเรียนที่มีพื้นรองเท้าทำด้วยยาง

3. ระบบฉีด (Injection system) เป็นการผลิตรองเท้าโดยการนำส่วนบนรองเท้ามาเข้าหุ่นแล้วฉีดพื้นรองเท้าติดกับส่วนบนรองเท้า โดยพื้นรองเท้าจะเป็นพลาสติก (PVC, PU, Phylon) หรือยางสังเคราะห์ รองเท้าที่ผลิตโดยใช้ระบบนี้ ได้แก่ รองเท้านักเรียนที่พื้นทำจากพลาสติก รองเท้าแตะชนิดกันน้ำ และรองเท้ากีฬาบางประเภท

4. ระบบเย็บมือ (Hand stitched system) เป็นการผลิตรองเท้าโดยการนำส่วนบนรองเท้ามาเย็บติดกับพื้นรองเท้าด้วยมือ รองเท้าที่ผลิตโดยใช้ระบบนี้ ได้แก่ รองเท้าแตะ และรองเท้าหนัง

5. ระบบฉีดเต็ม (Full injection system) เป็นการผลิตรองเท้าโดยใช้เทคโนโลยีการฉีดพลาสติกเหลวเข้าไปในแม่พิมพ์รองเท้า (Mould) ปล่อยให้เย็นตัวแล้วปลดชิ้นงานออก มีการควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ได้แก่ อุณหภูมิ ความเร็วฉีด จังหวะการฉีด และความดันของเครื่องฉีดให้เป็นไปตามมาตรฐานที่ตั้งไว้ โดยรองเท้าจะฉีดจากวัสดุที่เป็นพลาสติก (EVA และ PVC) ซึ่งจะทำให้รองเท้าที่ฉีดออกมามีน้ำหนักที่เบา รองเท้าที่ผลิตโดยใช้ระบบนี้ ได้แก่ รองเท้าแตะ และรองเท้าลำลอง

6. ระบบหยอด (Drop system) เป็นการผลิตรองเท้าโดยใช้เทคโนโลยีการหยอดเม็ดพลาสติกเข้าไปในแม่พิมพ์รองเท้า เริ่มจากการชั่งตวงเม็ด EVA ให้มีน้ำหนักตามสูตร เมื่อได้แล้วจึงหยอดลงในแม่พิมพ์รองเท้าฝาดบนและฝาล่าง ให้ความร้อนละลายเม็ดพลาสติก จากนั้นแม่พิมพ์รองเท้าฝาดบนและฝาล่างจะประกบกัน ปล่อยให้เย็นตัวแล้วปลดชิ้นงานออก ระบบหยอดมีการควบคุมตัวแปรที่สำคัญ 2 อย่าง ได้แก่ อุณหภูมิและเวลา ข้อดีของระบบหยอดคือสามารถลดของเสียที่เกิดจากการผลิตและสามารถกำหนดสีสีนของรองเท้าได้ดีกว่าระบบฉีดเต็ม อีกทั้งยังสามารถหยอดโดยใช้เทคโนโลยี 2 ความแข็ง (2 Density Technology) คือ พื้นบนนุ่มกว่าพื้นล่างได้ โดยรองเท้าส่วนใหญ่จะหยอดจากวัสดุที่เป็นเม็ดพลาสติก EVA รองเท้าที่หยอดออกมาจึงมีน้ำหนักที่เบา รองเท้าที่ผลิตโดยใช้ระบบนี้ ได้แก่ รองเท้าแตะ รองเท้าลำลอง รวมไปถึงพื้นของรองเท้ากีฬาเกือบทุกประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EVA INJECTION	EVA DROPPING
ใน 1 โมลต์ฉีดได้ 2 คู่ อัตราการฉีด 16 คู่/ชม.	ใน 1 โมลต์หยอดได้ 2 คู่ อัตราการฉีด 8 คู่/ชม.
ปรับความแข็งของเนื้อโฟมได้สูตรเดียวในชิ้นงานเดียวกัน	ปรับความแข็งของเนื้อโฟมได้ 2 สูตรในชิ้นงานเดียวกัน
สามารถใช้เม็ด EVA ทั้งชนิดฉีดและหยอด	สามารถใช้เม็ด EVA ชนิดหยอดเท่านั้น
ฉีดได้สีเดียวในชิ้นงานเดียวกัน	หยอดได้สองสีในชิ้นงานเดียวกัน
มีทางไหล (ทางหู) ซึ่งเกิดเป็นของเสีย	ไม่มีทางไหล (ทางหู)
ใช้เวลา Compound เม็ด EVA แคล้งทีเดียว	ใช้เวลา Compound เม็ด EVA 2-3 รอบ
	ราคาเม็ด EVA สำหรับหยอด แพงกว่าเม็ด EVA สำหรับฉีดต่อ 1 กก. (เม็ด EVA ก่อน Compound)

ภาพที่ 2.39 ความแตกต่างระหว่างการผลิตด้วยระบบฉีดและระบบหยอด
ที่มา : เสน่ห์ สำเภารเงิน. 2561

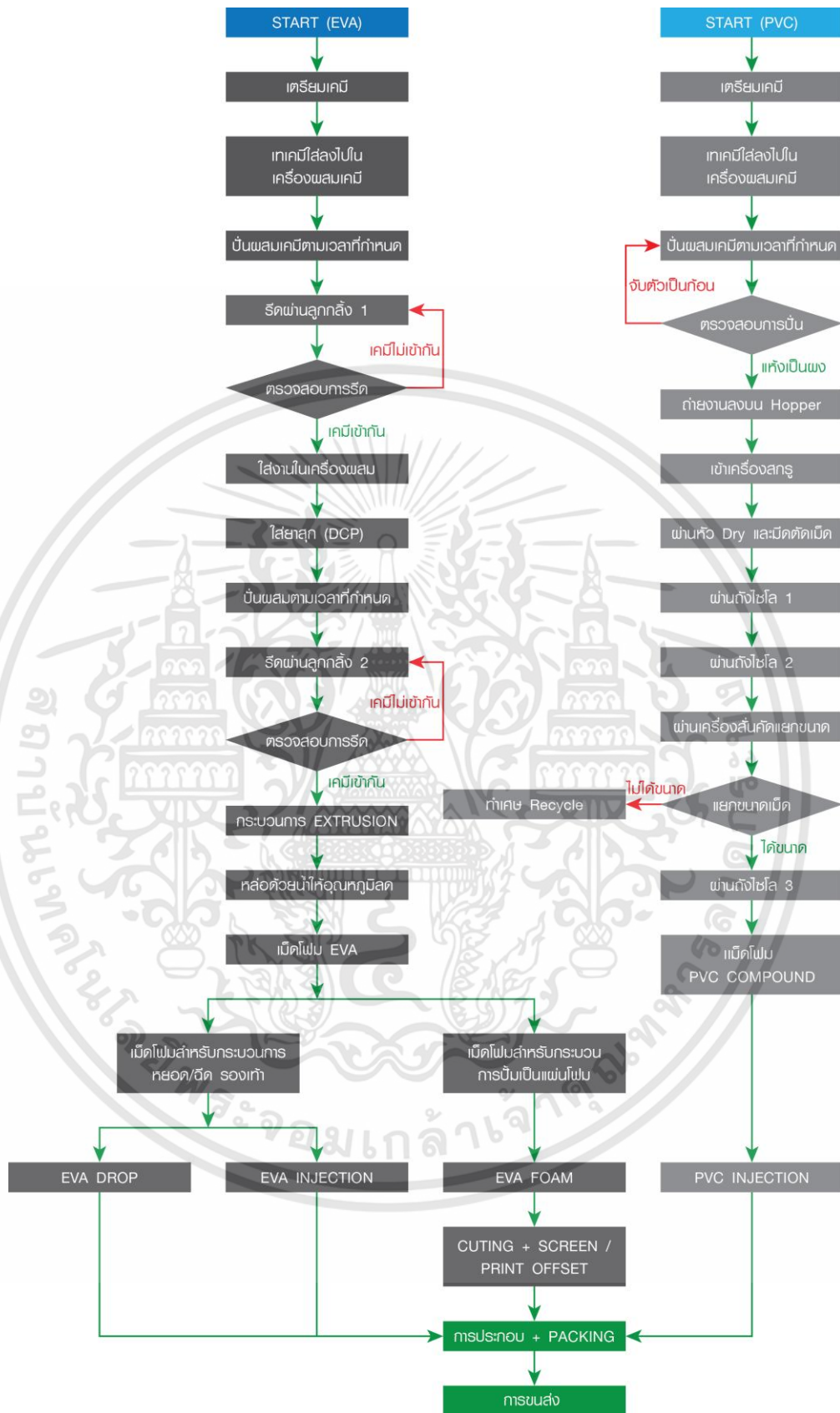


ภาพที่ 2.40 ตัวอย่างรองเท้าที่ผลิตด้วยระบบฉีด
ที่มา : เสน่ห์ สำเภารเงิน. 2558



ภาพที่ 2.41 ตัวอย่างรองเท้าที่ผลิตด้วยระบบหยอด
ที่มา : เสน่ห์ สำเภารเงิน. 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.42 ขั้นตอนกระบวนการผลิตรองเท้า

ที่มา : เสน่ห์ สำเภารเงิน. 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 ความพึงพอใจกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.7.1 ความหมายของความพึงพอใจ

ในส่วนของความหมายของ “ความพึงพอใจ” เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องกับศาสตร์ทางด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เน้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อการตอบสนองผู้บริโภค รวมถึงเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้เป็นในการพัฒนาผลิตภัณฑ์สำหรับอนาคต ซึ่งในส่วนของประเมินค่าความพึงพอใจของผู้บริโภคเข้ามามีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์รูปแบบใหม่ ดังนั้นผู้ศึกษาทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์จะต้องมีความรู้และความเข้าใจในแนวทางการคาดหวังจากการศึกษาความต้องการหรือความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่พัฒนาใหม่ โดยความพึงพอใจนั้นมักจะส่งผลโดยตรงต่อความสำเร็จทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ (ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา. 2558 : 79)

ความพึงพอใจ (Satisfaction) หมายถึง ความรู้ที่มีผลจากการตอบสนองเมื่อมีผลกระทบจากการบรรลุวัตถุประสงค์ในสิ่งที่ตนเองนั้นต้องการและมีผลจากความต้องการและคาดหวัง ซึ่งมักที่จะใช้แสดงออกถึงความชื่นชอบส่วนบุคคลแต่ละบุคคล ซึ่งค่าระดับความพึงพอใจของแต่ละบุคคลจะมีความแตกต่างกันออกไปตามปัจจัยที่ต่างกันของบุคคล เช่น วัฒนธรรม แนวคิด ความเชื่อ การศึกษา เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

การสื่อสารการตลาดที่ดีจะทำให้ผู้บริโภคเกิดการรู้จักการยอมรับ เกิดความพึงพอใจ หลังจากนั้นผู้บริโภคจะออกไปแสวงหาและสัมผัสกับตัวสินค้าหรือผลิตภัณฑ์เพื่อตัดสินใจซื้อหรือไม่ซื้อ และสามารถสรุปออกมาเป็นทัศนคติต่อสินค้าภายหลังจากที่มีการใช้แล้ว ซึ่งจะออกได้ 2 แบบ คือ ทางลบ หมายถึง ผู้บริโภคเกิดความไม่พึงพอใจต่อสินค้า และทางบวก หมายถึง ผู้บริโภคเกิดความพึงพอใจต่อสินค้า (เสรี วงษ์มณฑา. 2542 : 14)

ค่าระดับความพึงพอใจของผู้บริโภคในกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์จะเกิดจากการรวบรวมความแตกต่างรายบุคคลในส่วนของประโยชน์ผลิตภัณฑ์ รวมถึงความคาดหวังของบุคคล (Expectation) ด้วยการประเมินประสบการณ์ที่มีในอดีตของผู้บริโภคต่อขึ้นผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาใหม่ ซึ่งการประเมินค่าความพึงพอใจนั้นจะมีผลรวมในการสร้างคุณค่าเพิ่ม (Value Added) การสร้างคุณค่าเพิ่มเกิดจากกระบวนการผลิต (Manufacturing) และการตลาด (Marketing) ซึ่งทั้งหมดที่กล่าวมาจะเป็นภาพรวมของผลิตภัณฑ์ที่ประเมินออกมาสร้างคุณค่าจากความแตกต่างที่มีเดิม

2.7.2 ทฤษฎีที่สัมพันธ์กับความพึงพอใจ

เมื่อประมวลจากหลักการทฤษฎีที่มีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจของมนุษย์นั้น ในเบื้องต้นความพึงพอใจของมนุษย์จะสามารถเกิดขึ้นได้จากการหลอมรวมกันระหว่าง 1) สิ่งจูงใจที่ก่อให้เกิด 2) ความต้องการทางร่างกายของมนุษย์ที่ต้องการการตอบสนอง (ความต้องการ) 3) ประโยชน์ที่ได้รับทางอุดมคติหรือความรู้สึกที่สามารถแสดงผลออกมา ซึ่งทั้ง 3 องค์ประกอบที่กล่าวมาคือองค์ประกอบที่เป็นเสมือนสาเหตุที่ก่อให้เกิดความรู้สึกพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจต่อสิ่งที่เป็นวัตถุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ผลิตภัณฑ์) ซึ่งสามารถอาศัยการอธิบายทางความรู้สึกด้วยทฤษฎีแรงจูงใจของฟรอยด์และทฤษฎีแรงจูงใจของมาสโลว์

1. ซิกมันด์ ฟรอยด์ (S.M. Freud) ได้ตั้งสมมติฐานเบื้องต้นว่า บุคคลมักไม่รู้ตัวมากนักว่า พลังทางจิตวิทยามีส่วนช่วยสร้างให้เกิดพฤติกรรม ซึ่งพบว่าบุคคลเพิ่มและควบคุมสิ่งเร้าหลายอย่าง โดยที่สิ่งเร้าเหล่านี้อยู่นอกเหนือการควบคุมโดยสิ้นเชิง บุคคลจึงมีความฝัน พูดคำที่ไม่ตั้งใจพูด มีอารมณ์อยู่เหนือเหตุผลและมีพฤติกรรมหลอกลอนหรือเกิดอาการวิตกกังวลอย่างมาก โดยทฤษฎีการแสวงหาความพึงพอใจของบุคคลพอใจจะกระทำสิ่งใด ๆ ที่ให้มีความสุข และจะหลีกเลี่ยงไม่กระทำในสิ่งที่เขาจะได้รับความทุกข์หรือความยากลำบาก โดยอาจแบ่งประเภทความพอใจกรณีนี้ได้ 3 ประเภท

1.1 ความพอใจด้านจิตวิทยา (psychological hedonism) เป็นธรรมชาติของมนุษย์ที่แสวงหาความสุขส่วนตัวหรือหลีกเลี่ยงจากความทุกข์

1.2 ความพอใจเกี่ยวกับตนเอง (egoistic hedonism) เป็นธรรมชาติของมนุษย์ที่แสวงหาความสุขส่วนตัว แต่ไม่จำเป็นว่าการแสวงหาความสุขต้องเป็นธรรมชาติของมนุษย์เสมอไป

1.3 ความพอใจเกี่ยวกับจริยธรรม (ethical hedonism) ธรรมชาตินี้ถือว่ามนุษย์แสวงหาความสุขเพื่อผลประโยชน์ของมวลมนุษยชาติหรือสังคมที่ตนเป็นสมาชิกอยู่ และเป็นผู้ได้รับผลประโยชน์ผู้หนึ่งด้วย

2. อับราฮัม มาสโลว์ (A.H. Maslow) ศึกษาและพบว่าความต้องการของมนุษย์จะถูกเรียงตามลำดับจากสิ่งที่กดดันมากที่สุดไปจนถึงน้อยที่สุด โดยได้จัดลำดับความต้องการตามความสำคัญได้แก่

2.1 ความต้องการทางร่างกาย (physiological needs) เป็นความต้องการพื้นฐาน คือ อาหาร ที่พักอาศัย อากาศ ยารักษาโรค

2.2 ความต้องการความปลอดภัย (safety needs) เป็นความต้องการที่เหนือกว่าความต้องการเพื่อความอยู่รอด เป็นความต้องการในด้านความปลอดภัยจากอันตราย

2.3 ความต้องการทางสังคม (social needs) การต้องการการยอมรับจากเพื่อน

2.4 ความต้องการการยกย่อง (esteem need) เป็นความต้องการการยกย่องส่วนตัว ความนับถือและสถานะทางสังคม

2.5 ความต้องการให้ตนประสบความสำเร็จ (self-actualization needs) เป็นความต้องการสูงสุดของแต่ละบุคคล ความต้องการทำทุกสิ่งทุกอย่างได้สำเร็จ

โดยจากทฤษฎีการสร้างแรงจูงใจของมนุษย์ พบว่า บุคคลพยายามสร้างความพึงพอใจให้กับความต้องการที่สำคัญที่สุดเป็นอันดับแรกก่อนเมื่อความต้องการนั้นได้รับความพึงพอใจ ความต้องการนั้นก็หมดลงและเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลพยายามสร้างความพึงพอใจให้กับความต้องการที่สำคัญที่สุดลำดับต่อไป

2.7.3 ลักษณะของความพึงพอใจทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์

1. ความพึงพอใจมักจะแสดงออกทางอารมณ์และความรู้สึกในทางบวกของบุคคลที่มีอิทธิพลต่อการนำความรู้สึกนั้นมาพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ซึ่งลักษณะการประเมินความเป็นไปได้ในทางบวกต่อแนวคิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2. การประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์จะต้องมีการพิจารณาความมีปฏิสัมพันธ์กับบริบทของสิ่งแวดล้อมการใช้งานจริง จะต้องเน้นการตอบสนองความต้องการส่วนบุคคล อาศัยการโต้ตอบกับบุคคลต่าง ๆ ซึ่งจะมีความแตกต่างกันไปตามประสบการณ์ของแต่ละบุคคลและการเรียนรู้ก็จะมีผลแตกต่างกันไป

3. ค่าระดับความพึงพอใจสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลาขึ้นอยู่กับบริบทของสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างสม่ำเสมอ โดยอาศัยความพึงพอใจและการแสดงออกถึงความชื่นชอบต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ในระดับความคิดที่ผ่านเข้ามาของแต่ละบุคคลในช่วงเวลานั้น

4. ความสำคัญของความพึงพอใจ เป็นค่าระดับที่ใช้ในการวัดเพื่อการพิจารณาพื้นฐานข้อมูลในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ทำให้กลุ่มของผู้ออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เข้าถึงความต้องการของผู้บริโภคและแนวคิดที่มีความเกี่ยวข้องในการนำมาประยุกต์ใช้งานสำหรับกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพตรงตามความต้องการของผู้บริโภคอย่างแท้จริง ด้วยการทราบถึงความคาดหวังของผู้บริโภคและทราบความคิดเห็นที่มีต่อผลิตภัณฑ์ที่ทำการพัฒนาใหม่

2.7.4 แนวความคิดด้านความพอใจของผู้บริโภค

เป็นระดับของความรู้สึกในตัวตนของแต่ละบุคคล ซึ่งได้รับผลโดยตรงจากประสบการณ์ที่ผ่านมาในตนเองเพื่อประมวลผลจากการเปรียบเทียบระหว่างการรับรู้จากกระบวนการใช้งานผลิตภัณฑ์หรือสินค้าหรือพิจารณาประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์บนพื้นฐานความคาดหวังของผู้บริโภคเองว่ามีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์นั้นมากน้อยเพียงใด ซึ่งหากผลที่ได้รับจากการใช้งานผลิตภัณฑ์แล้วมีความต่ำกว่าระดับความคาดหวังไว้จะทำให้เกิดความรู้สึกที่ไม่พึงพอใจผลิตภัณฑ์หรือสินค้านั้น

ดังนั้นการที่จะสามารถประเมินความพึงพอใจที่มีต่อตัวผลิตภัณฑ์หรือสินค้าที่พัฒนาใหม่นั้นจะต้องมีการใช้เครื่องมือทางการวิจัยเข้ามาใช้ในการรวบรวมข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ ด้วยวิธีการใช้เครื่องมือช่วยในการกำหนดค่าระดับความพึงพอใจออกมาเป็นตัวเลขที่ใช้ตัดสินผลการประเมินค่า ซึ่งมักเป็นการวัดที่มาจากวิธีการศึกษาทางการตลาดของนักการตลาด โดยเน้นที่การพิจารณาด้วยผลจากความคาดหวังที่มีขึ้นผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาใหม่ด้วยการเปรียบเทียบจากพื้นฐานทางความคิดของตัวผู้บริโภคเอง ในส่วนของการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้วยการศึกษาปัจจัยทางการตลาดเข้ามาร่วม ซึ่งปัจจัยเหล่านี้มักจะส่งผลในระยะยาวกับความความสำเร็จของตัวผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาใหม่ และมักจะกระทบทางด้านต้นทุนการผลิต กระบวนการผลิต รายได้ของผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้อง ต้นทุนและการกำหนดราคาจำหน่ายต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ ซึ่งปัจจัยที่กล่าวมานั้นสามารถวัดผลได้จาก 3 ปัจจัย ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ข้อเสนอแนะ ดีเทียบ แนะนำ โดยมักที่จะเป็นข้อมูลที่เกิดขึ้นจากทัศนคติส่วนบุคคลที่ตัวผู้บริโภคมุ่งขึ้นผลิตภัณฑ์ที่ได้สัมผัสถึงข้อมูลด้านความต้องการและผลกระทบที่ได้จากการใช้งานผลิตภัณฑ์ ซึ่งข้อเสนอแนะประเภทนี้จะใช้แสดงทัศนคติโดยส่วนตัวของผู้บริโภค และถือเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญเนื่องจากเป็นข้อมูลที่เกิดจากผู้บริโภคที่ให้ความสนใจและใส่ใจต่อตัวผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาใหม่ ดังนั้นข้อมูลที่ได้อีกกลับมาจากผู้บริโภคกลุ่มนี้ถือเป็นข้อมูลที่จะต้องนำมาพิจารณาและปรับปรุงเป็นอันดับแรกของกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ซึ่งข้อมูลประเภทนี้จะได้รับกลับมาผ่านช่องทางสื่อสารต่าง ๆ เช่น โทรศัพท์ จดหมาย หรือผ่านตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 2.43 แผนผังการต่อเนื่องทางข้อเสนอแนะผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์

ที่มา : ทรวงูฒิ เอกวุฒิวงศก. 2558 : 82

ประเภทของผู้ให้ข้อมูลเสนอแนะ:	ลักษณะ:ข้อเสนอแนะ:	ช่วงที่นำมาปรับปรุงแก้ไข
ผู้บริโภค	เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานโดยตรงต่อตัวผลิตภัณฑ์ โดยมากมักเป็นการนำเสนอผลจากการใช้งานจริงแล้วต่อตัวผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาใหม่	ช่วงการพัฒนาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ (Design)
โรงงานผู้ผลิตสินค้า	เป็นข้อมูลในลักษณะความต้องการของผู้ค้าส่งที่มีต่อผลิตภัณฑ์ ว่าควรมีรูปแบบอย่างไรจึงจะสามารถจำหน่ายได้อย่างเหมาะสม	ช่วงการพัฒนาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ (Design) และการกำหนดราคาต้นทุนการผลิต
ผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์ (ค้าส่ง)	เป็นข้อมูลที่มีผลตอบรับจากผู้ขายผลิตภัณฑ์โดยตรง ซึ่งมักจะเป็นผลต่อเนื่องจากการรับรู้ปัญหาจากผู้ขายสินค้า (ค้าปลีก) โดยมักอยู่ในเรื่องด้านราคาจำหน่าย รูปแบบบรรจุภัณฑ์ รูปลักษณะ: ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ เป็นต้น	ช่วงการพัฒนาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ (Design) และการผลิต รวมถึงช่องทางการกระจายสินค้าสู่ผู้ค้าปลีก (ส่งเสริมการขาย)
ผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์ (ค้าปลีก)	เป็นข้อมูลที่สะท้อนจากผู้บริโภคสู่ผู้ขายปลีกมักเป็นผลการใช้งานจริงในส่วนปัญหาต่าง ๆ ที่มาจากผลิตภัณฑ์	ช่วงการพัฒนาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ (Design) และนำปัญหาที่ไ้มาสร้างเป็นข้อจำกัดทางการออกแบบอีกครั้ง ก่อนที่จะปรับปรุงใหม่

ภาพที่ 2.44 ประเภทข้อมูลที่นำมาใช้ในการสร้างความพึงพอใจ

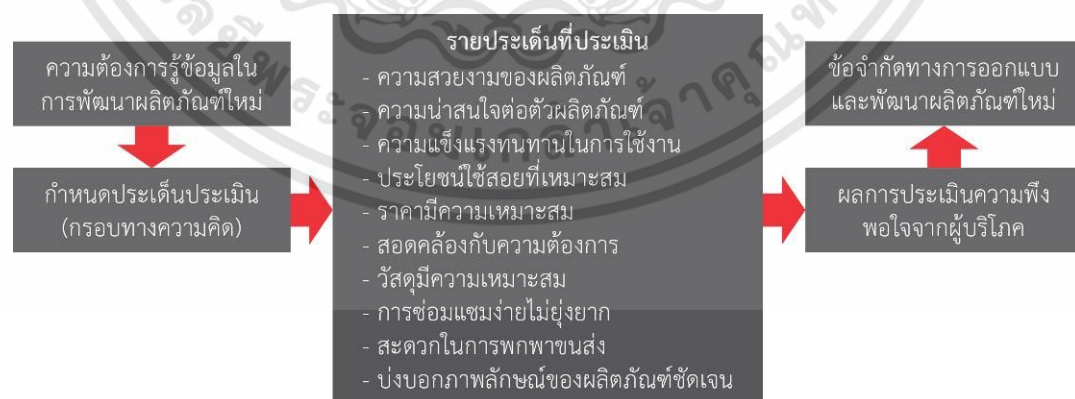
ที่มา : ทรวงูฒิ เอกวุฒิวงศก. 2558 : 82

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะพบว่ารูปแบบของการต่อเนื่องทางความคิดในข้อเสนอแนะ ดีเดียน เสนอแนะทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่จะมีหลากหลายช่องทาง ขึ้นอยู่กับว่าผู้พัฒนาผลิตภัณฑ์จะใช้ช่องทางของข้อมูลประเภทใดเป็นหลัก แต่โดยรวมแล้วข้อมูลทั้ง 4 ประเภท ถือว่าเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญต่อขั้นการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ใหม่ในครั้งต่อไป ซึ่งข้อมูลจากบุคคลที่แตกต่างสถานะกันจะทำให้ภาพการมองปัญหาของผลิตภัณฑ์ทางอุตสาหกรรมมีความกว้างและชัดเจนมากยิ่งขึ้น

2. การสำรวจความพึงพอใจต่อตัวผลิตภัณฑ์ เป็นขั้นตอนการสำรวจความพึงพอใจของกลุ่มผู้บริโภคที่ใช้งานผลิตภัณฑ์ โดยการใช้เครื่องมือในการสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อผลิตภัณฑ์โดยจะถามถึงประเด็นที่ผู้พัฒนาผลิตภัณฑ์นั้นต้องการรับทราบว่าผู้บริโภคหรือผู้ใช้งานมีความรู้สึกอย่างไร และมีความพึงพอใจเพียงใดต่อประเด็นในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ สำหรับประเด็นในการประเมินความพึงพอใจนั้นมักจะเป็นประเด็นที่มีความเกี่ยวข้องกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ เช่น ความสวยงาม ประโยชน์ใช้สอย ความแข็งแรงทนทาน ความสะดวกสบาย เป็นต้น โดยความพึงพอใจที่ศึกษานั้นสามารถที่จะตอบประเด็นต่าง ๆ ที่ผู้ศึกษาต้องการเรียนรู้และนำข้อมูลที่ได้มาประยุกต์ใช้ เพื่อการแก้ปัญหาที่ผลิตภัณฑ์เดิมที่พบความไม่พึงพอใจ

ในส่วนของความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่สามารถแบ่งออกเป็น 2 แบบของมนุษย์ คือ ความรู้สึกทางบวกและความรู้สึกทางลบ ความรู้สึกทางบวกเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นแล้วจะทำให้เกิดความสุข ความสุขนี้เป็นความรู้สึกที่เกิดจากการใช้งานผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาใหม่ ซึ่งผลที่ได้จะมีความแตกต่างจากความรู้สึกทางบวกอื่น ๆ กล่าวคือ เป็นความรู้สึกที่มีระบบย้อนกลับความสุข สามารถทำให้เกิดความรู้สึกทางบวกในการใช้งานผลิตภัณฑ์ชั่วขณะหนึ่ง เพิ่มขึ้นในระดับที่สามารถแสดงผลค่าความพึงพอใจที่ได้รับอย่างชัดเจน เช่น พึงพอใจหรือไม่พึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานอยู่ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าความสุขเป็นความรู้สึกที่สลับซับซ้อนและมีความสุขนี้จะมีผลต่อผู้บริโภคอย่างมาก เนื่องจากเป็นความสุขที่ก่อให้เกิดความรู้สึกดีต่อสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่มีความเกี่ยวข้องข้างเคียงไปพร้อมกัน



ภาพที่ 2.45 แผนผังการต่อเนื่องของข้อประเมินความพอใจกับการประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ : ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา. 2558 : 84

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การพิจารณาเลือกกลุ่มผู้บริโภคในการวิเคราะห์ จะเป็นการพิจารณาเลือกกลุ่มผู้บริโภคที่มีความคาดหวังว่าจะมีการใช้งานผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาใหม่เป็นกลุ่มเป้าหมายหลัก ในการนำกลุ่มเป้าหมายหลักมาใช้ในการรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้วยการอาศัยข้อมูลจากการสัมภาษณ์ความต้องการที่เป็นพื้นฐานจากการใช้ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาว่าผู้บริโภคมีความต้องการอย่างไร เพื่อนำความต้องการนั้นมาคาดการณ์ถึงพฤติกรรมเมื่อมีการใช้งานจริง ซึ่งในขั้นตอนนี้เป็นเสมือนการสร้างฐานข้อมูลด้วยการคาดการณ์พื้นฐานของความพึงพอใจว่าผู้บริโภคนั้นมีความต้องการด้านใดจากผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาใหม่ ซึ่งมุ่งผลลัพธ์สุดท้ายคือการได้มาซึ่งค่าความพึงพอใจที่มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาใหม่ โดยสามารถแบ่งเป็นขั้นตอน ดังนี้

3.1 การคัดเลือกกลุ่มผู้บริโภคที่คาดว่าจะเป็กลุ่มเป้าหมายของการใช้งานผลิตภัณฑ์หรือสินค้าที่ทำการศึกษาและพัฒนาใหม่

3.2 การสร้างประเด็นในการสอบถามหรือการสัมภาษณ์เพื่อใช้ในการคาดการณ์ผลความพึงพอใจที่จะได้รับจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยประเด็นคำถามหรือประเด็นที่สอบถามจะเป็นประเด็นที่อยู่ในเชิงบวก เพื่อพิจารณาหามุมมองเชิงบวกที่จะสร้างภาพลักษณ์และการใช้งานใหม่ให้กับผลิตภัณฑ์

3.3 การวิเคราะห์และนำผลที่ได้มาสรุปเพื่อพิจารณาประเด็นร่วมทาคความคิดโดยอาจจะมีการใช้วิธีการระดมความคิดแบบกลุ่มเป้าหมายเข้ามาร่วมเพื่อสรุปผลจากข้อมูลที่ได้

3.4 นำผลสรุปประยุกต์ผ่านกระบวนการสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นขั้นตอนที่เน้นกระบวนการปฏิบัติทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะเป็ขั้นตอนที่อาศัยทักษะความสามารถทางการสร้างสรรค์เข้ามาเป็นหลักในช่วงของขั้นตอนนี้

2.7.5 การศึกษาความพึงพอใจผู้บริโภค

เป็นช่วงขณะของกิจกรรมทางความคิดที่ใช้พิจารณาข้อมูลพื้นฐานทางความคิดด้วยการจำลองรูปแบบของความพึงพอใจที่ผู้บริโภคมีต่อผลิตภัณฑ์ 4 รูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบจำลองความพึงพอใจอันเนื่องมาจากความคาดหวังผู้ใช้งาน (Expectation Disconfirmation Model of Satisfaction) เป็นรูปแบบความพึงพอใจที่เกิดขึ้นจากความคาดหวังว่าจะได้รับจากผลิตภัณฑ์ โดยมักจะเป็นการเปรียบเทียบคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาใหม่ที่เกิดขึ้นกระทบกับตัวผู้บริโภคบนพื้นฐานการพิจารณาระดับความพึงพอใจบนความคาดหวังว่าจะได้รับจากการใช้งานจริง

1.1 ผลคาดหวังต่อผลิตภัณฑ์หรือผลการใช้งานที่ผู้บริโภคมีความคาดหวังว่าจะได้รับจากผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นผลจากการรับข้อมูลในสื่อต่าง ๆ เช่น การบอกเล่าระหว่างบุคคล ข้อมูลและคุณภาพของผลิตภัณฑ์จากการโฆษณา ลักษณะประโยชน์ใช้งานจากการเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง

1.2 ผลการใช้งานในสภาพแวดล้อมจริง เป็นผลที่ได้จากการที่ผู้บริโภคได้ทดลองใช้ผลิตภัณฑ์แล้วในสภาพแวดล้อมจริงจากนั้นจึงเกิดผลลัพธ์ขึ้นภายหลัง

1.3 ความไม่ตรงกันของความต้องการซึ่งจะเกิดจากช่องว่างระหว่างการรับรู้ที่ได้รับจริงกับความคาดหวังที่อยู่ภายในใจของผู้บริโภค ซึ่งหากความคาดหวังมีมากกว่าความรู้สึกที่ได้รับจริงจะทำให้ความรู้สึกพึงพอใจที่ได้รับมีค่าน้อยลง ในส่วนความคาดหวังมีน้อยกว่าความรู้สึกที่ได้รับจริงจะทำให้ความรู้สึกพึงพอใจที่ได้รับมีค่ามากขึ้น

2. รูปแบบจำลองความพึงพอใจอันเนื่องมาจากความต้องการผู้ใช้งาน (Desired Disconfirmation Model of Satisfaction) เป็นลักษณะของความพึงพอใจที่เกิดจากการนำผลของความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์ในการใช้งานจริงแล้ว (ใช้งานแล้ว) มาเปรียบเทียบกับความพึงพอใจที่ผู้บริโภคมีความคาดหวังว่าจะได้รับจากผลิตภัณฑ์ (ยังไม่ได้ใช้งาน) ซึ่งผลที่ได้จากการเปรียบเทียบนี้จะเป็นปฏิกริยาของผู้บริโภคที่มีต่อประสบการณ์จากผลิตภัณฑ์หรือสินค้านั้น ๆ

ความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์ในการใช้งานจริง (ใช้งานแล้ว)	ความพึงพอใจที่ผู้บริโภคมีความคาดหวังว่าจะได้รับจากผลิตภัณฑ์ (ยังไม่ได้ใช้งาน)
ลักษณะความพึงพอใจที่เกิด - เป็นความรู้สึกที่ผ่านการทดลองการใช้งานผลิตภัณฑ์แล้วจากนั้นสะท้อนออกมาเป็นความรู้สึก	ลักษณะความพึงพอใจที่เกิด - เป็นเพียงความรู้สึกที่คาดว่าจะได้รับจากผลิตภัณฑ์หากได้ใช้งานจริง
ข้อมูลประกอบการพิจารณา - การทดลองใช้งานจริงจากตัวผลิตภัณฑ์ต้นแบบ - ความรู้สึกที่ได้รับภายหลังใช้งานแล้ว	ข้อมูลประกอบการพิจารณา - ประสบการณ์การใช้งานของผู้บริโภคในอดีต - คาดการณ์จากภาพลักษณ์ภายนอกที่พบ
ผลที่ได้รับจากความพึงพอใจ - ปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่ - สร้างปัจจัยในการพัฒนาผลิตภัณฑ์รุ่นใหม่	ผลที่ได้รับจากความพึงพอใจ - ออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

ภาพที่ 2.46 เปรียบเทียบแบบจำลองความพึงพอใจอันเนื่องมาจากความต้องการผู้ใช้งาน
ที่มา : ทรงวุฒิ เอกวุฒิจา. 2558 : 86

3. รูปแบบจำลองความพึงพอใจอันเนื่องมาจากรู้สึกยุติธรรมที่มีต่อตัวผลิตภัณฑ์ (Equity Disconfirmation Model of Satisfaction) เป็นการสร้างผลการเปรียบเทียบด้วยการใช้รูปแบบความคาดหวังในด้านความยุติธรรม ซึ่งอาศัยการพิจารณาด้วยความถูกต้องในบทบาทความเป็นผู้ซื้อผลิตภัณฑ์และผู้ขายผลิตภัณฑ์ โดยแยกตามบทบาทความต้องการของแต่ละสถานะ เช่น บทบาทของผู้ซื้อ (ผู้บริโภค) ต้องการผลิตภัณฑ์ที่มีความรู้สึกว่าคุณค่ากับราคาที่คุณซื้อมาใช้งาน นั่นคือความรู้สึกถึงความคุ้มค่าของเงินที่เสียไปกับประโยชน์ที่ได้รับจากผลิตภัณฑ์ และบทบาทของผู้ขาย (ผลิต) ต้องการความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจหรือรายได้จากการขายผลิตภัณฑ์กับกระบวนการผลิตที่เสียไป ซึ่งทั้งหมดนี้คือความรู้สึกพึงพอใจทั้งผู้ซื้อผลิตภัณฑ์และผู้ขายผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ฝ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 เกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพรองเท้า

2.8.1 การทดสอบวัตถุดิบ

คือการทดลองหอยอดเม็ด EVA โดยทำการทดสอบเม็ดโฟมโดยการบีบแผ่นทดสอบ ซึ่งแผ่นทดสอบนี้จะบอกอัตราขยาย อุณหภูมิ แรงดัน ความแข็งของเม็ดโฟมนั้น ๆ เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการปรับค่าต่าง ๆ ของเครื่องหอยอดเมื่อทำการหอยอดจริง

ชนิดของวัตถุดิบ : 1KEV-048 : เม็ด EVA 26% เกรด 1326, MI = 3.0						
No.	คุณสมบัติ	หน่วย	SPEC		ค่าที่วัดได้	ผลการทดสอบ
			ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด		
1	Expansion Ratio	เท่า	1.610	1.620	x	x
2	Hardness	Shore E	47	53	x	x
3	Tensile Strength	kgf/cm ²	15	-	x	x
4	Elongation	%	160	-	x	x
5	Tear Strength	kgf/cm	5	-	x	x
6	Split Tear Strength	kgf/cm	1.3	-	x	x
7	Shrinkage	%	-	4	x	x
8	Compression Set	%	-	50	x	x
9	Retention	%	50	-	x	x
อัตราขยาย (Expansion Ratio)		ความแข็งของเนื้อ (Hardness)	ความต้านทานแรงดึง (Tensile Strength)			
การยืดออก (Elongation)		การฉีกขาด (Tear Strength)	การฉีกขาดของเนื้อชิ้นงาน (Split Tear Strength)			
การยุบตัว (Shrinkage)		แรงอัด (Compression Set)	Retention			
*** ต้องผ่านการตรวจสอบ/ทดสอบคุณสมบัติทุกข้อ จึงถือว่าวัตถุดิบนั้นสามารถนำไปใช้ในการผลิตจริงได้***						

ภาพที่ 2.47 คุณสมบัติที่สำคัญการทดสอบวัตถุดิบ

ที่มา : บริษัท แอ็ดด้า ฟุตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด. 2558



ภาพที่ 2.48 เครื่องมือวัดความแข็งของวัสดุ

ที่มา : บริษัท แอ็ดด้า ฟุตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด. 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.49 เครื่องมือวัดแรงดึง การยืดออก และการฉีกขาดของวัสดุ
ที่มา : บริษัท แอ็ดด้า ฟุตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด. 2561



ภาพที่ 2.50 เครื่องมือวัดความยืดหยุ่นหรือความอ่อนตัวของรองเท้า (Flexible)
ที่มา : บริษัท แอ็ดด้า ฟุตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด. 2561

2.8.2 การตรวจสอบ/ทดสอบรองเท้าที่ใช้กระบวนการหยอดขึ้นรูป

1. ด้านขนาด (Dimension)

เป็นการตรวจสอบขนาดของรองเท้า อาทิเช่น ขนาดความยาวของรองเท้า ขนาดความหนาของขอบรองเท้า ขนาดความลึกของลายพื้นรองเท้าด้านนอก อัตราการหดหรือขยายตัวของรองเท้า ความเรียบร้อยของชิ้นงาน เป็นต้น เป็นการตรวจสอบรองเท้าเบื้องต้นว่าได้มาตรฐานตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ด้านการสวมใส่ (Wear test)

เป็นการทดสอบการสวมใส่ หรือเรียกว่า Wear test เพื่อให้ทราบรายละเอียดของรูปทรงของรองเท้าเวลาสวมใส่ ความคล่องตัว ความกระชับ ความพอดี ความสบายในการสวมใส่ เป็นต้น โดยหลักจะเน้นหนักไปในเรื่องความเหมาะสมของรองเท้าที่สัมพันธ์กับสรีระเท้า (บริษัท แอ็ดด้า ฟุตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด. 2558)



ภาพที่ 2.51 ตัวอย่างการตรวจสอบ/ทดสอบรองเท้าที่ใช้กระบวนการหยอดขึ้นรูป

ที่มา : บริษัท แอ็ดด้า ฟุตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด. 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.9.1 ผลของกลยุทธ์หลายวิธีร่วมกันต่อการปฏิบัติการป้องกันและปฏิบัติการการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งของพยาบาลห้องคลอด

สุคนธา วัฒนพงษ์ (2556) ศึกษาผลของการใช้กลยุทธ์หลายวิธีร่วมกันต่อการปฏิบัติการป้องกันและปฏิบัติการการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งของพยาบาล ห้องคลอดในโรงพยาบาลชุมชน แห่งหนึ่ง ระหว่างเดือนเมษายน ถึง กรกฎาคม พ.ศ. 2555 กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาคือ พยาบาลห้องคลอด จำนวน 17 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป แผนการให้ความรู้ คู่มือ โปสเตอร์เตือน แบบให้ข้อมูลย้อนกลับ แบบบันทึกการสังเกต และแบบบันทึกการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่ง โดยผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน ค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาของแบบบันทึกการสังเกตได้เท่ากับ 0.84 และค่าความเชื่อมั่นของการสังเกตได้เท่ากับ 1.0 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และสถิติไคสแควร์

ผลการวิจัย พบว่า ภายหลังการใช้กลยุทธ์หลายวิธีร่วมกัน กลุ่มตัวอย่างมีการปฏิบัติที่ถูกต้องในการป้องกันการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 35.60 เป็นร้อยละ 96.80 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 และไม่พบอุบัติการณ์การสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งของพยาบาลห้องคลอด

การวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า กลยุทธ์หลายวิธีร่วมกันทำให้พยาบาลห้องคลอดมีการปฏิบัติตามแนวทางการป้องกันการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งในห้องคลอดได้ถูกต้องเพิ่มขึ้น และลดอุบัติการณ์การสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งในห้องคลอด นำไปสู่ความปลอดภัยจากการปฏิบัติงาน

2.9.2 การศึกษาขนาดเท้าของคนงานไทยในอุตสาหกรรม

มณีรัตน์ ปัจฉิมะศิริ (2550) ศึกษาขนาดเท้าของคนไทยได้แก่ การวัด เปรียบเทียบ และแบ่งประเภท โดยศึกษาจากคนงานไทยในอุตสาหกรรมจำนวน 1,007 คน ชาย 489 คน มีค่าเฉลี่ยของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูงเป็น 36.4 (± 11.05) ปี 65.0 (± 12.01) กก. และ 167.8 (± 6.6) ซม. ตามลำดับ และหญิง 518 คน โดยมีค่าเดียวกันเป็น 36.4 (± 10.94) ปี 56.9 (± 10.37) กก. และ 156.9 (± 5.89) ซม. ตามลำดับโดยวัดเท้าข้างขวา และกำหนดจุดอ้างอิงในการวัด 9 จุด และวัด 32 สัดส่วน โดยใช้ สายวัด เครื่องมือวัดขนาด เวอร์เนียคาลิเปอร์แบบดิจิตอล และเวอร์เนียไฮเกจ ข้อมูลที่วัดได้แต่ละสัดส่วนแสดง ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปอร์เซ็นไทล์ที่ 5 และ 95 โปรแกรม SPSS ถูกใช้เพื่อทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบขนาดของเท้าชายและหญิง จำนวน 32 สัดส่วน

ผลการวิจัย สรุปได้ว่า ขนาดเท้าของชายโตกว่าหญิงอย่างมีนัยสำคัญ ทุกสัดส่วนการศึกษา เพื่อแบ่งประเภทเท้ากำหนดให้แบ่งตามค่าสัดส่วน ความกว้างเท้าแนวเอียงต่อความยาวเท้าและความกว้างสันเท้าต่อความกว้างเท้า ซึ่งสามารถแบ่งประเภทเท้าได้ 4 ประเภท คือ เท้าสั้นป้อมเท้าเรียวยาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท้าเล็ก และ เท้าใหญ่ โดยชายมีจำนวนลักษณะเท้าดังกล่าว 123, 100, 68 และ 198 คน หรือ ร้อยละ 25.2, 20.5, 13.9 และ 40.5 ตามลำดับ และหญิงมีจำนวน 113, 89, 120 และ 196 คน หรือ ร้อยละ 21.8, 17.2, 23.2 และ 37.8 ตามลำดับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การศึกษาและพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสาน ซึ่งรวมระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ ทำการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสาร รวมถึงเก็บข้อมูลทางภาคสนามในการศึกษาแนวทางการออกแบบและพัฒนา และใช้ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงปริมาณ ในการเก็บข้อมูลและวัดตัวแปรเป็นค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดกรอบและขั้นตอนของระเบียบวิธีวิจัยตามวัตถุประสงค์ ได้แก่

3.1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

3.1.1 กรอบแนวความคิดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อศึกษาข้อมูลการใช้งานรองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิด ดังนี้

1. กรอบแนวคิดการป้องกันควบคุมโรคของกระทรวงสาธารณสุข (สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่. 2552) ได้แก่ การใช้อุปกรณ์ป้องกันตน (Personal Protective Equipment, PPE)
2. กรอบแนวคิดเกณฑ์การศึกษามลพิษรองเท้า โดยใช้ส่วนประกอบที่ทำหน้าที่ต่อเท้า 3 ส่วน (ไซยนต์ ไซยสอง. 2552 : 3) ได้แก่

- 2.1 ส่วนด้านบน (Upper)
- 2.2 พื้นรองเท้าด้านใน (Insole)
- 2.3 พื้นรองเท้าด้านนอก (Outsole)

3. กรอบแนวคิดการศึกษารูปแบบของผลิตภัณฑ์ (ทรงวุฒิ เอกวุฒิจวงศา. 2557 : 119-143) ได้แก่

- 3.1 การศึกษาพฤติกรรมการใช้งานผลิตภัณฑ์ในลักษณะ Story board
- 3.2 การศึกษามลพิษเดิมโดย SWOT

3.1.2 กรอบแนวความคิดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิด ดังนี้

1. กรอบแนวความคิดการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment : QFD) โดยใช้ปัจจัยการผลิตของผู้ใช้งานที่เป็นข้อมูล (มณฑล ศาสนนันท์. 2546)
 - 1.1 ความต้องการของลูกค้า
 - 1.2 ส่วนวางแผน
 - 1.3 คุณลักษณะทางคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.4 ความสัมพันธ์
 - 1.5 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะทางคุณภาพ
 - 1.6 ส่วนเทคนิค
 2. กรอบแนวความคิดทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์กรรม (Theory of Inventive Problem Solving : TRIZ) (ไตรสิทธิ์ เบญจบุญยสิทธิ์ และคณะ. 2550) ได้แก่
 - 2.1 ความขัดแย้งทางเทคนิค
 - 2.2 หลักการประดิษฐ์คิดค้น
 3. กรอบแนวคิดหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมโดยทั่วไปจากทั้งหมดจำนวน 12 ด้าน (อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2549 : 10-12) ผู้วิจัยได้พิจารณามาใช้จำนวน 5 ด้าน ได้แก่
 - 3.1 หน้าที่ใช้สอย (Function)
 - 3.2 ความสวยงาม (Aesthetic)
 - 3.3 วัสดุ (Material)
 - 3.4 กรรมวิธีการผลิต (Production)
 - 3.5 มีลักษณะเฉพาะ (Personality)
- 3.1.3 กรอบแนวความคิดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิด ดังนี้**
1. กรอบแนวคิดเกณฑ์การทดสอบวัสดุดิบ โดยตรวจสอบหรือทดสอบคุณสมบัติที่สำคัญทั้งหมด 9 คุณสมบัติ (บริษัท แอ็ดด้า ฟุตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด. 2555) ได้แก่
 - 1.1 อัตราขยาย (Expansion Ratio)
 - 1.2 ความแข็งของเนื้อ (Hardness)
 - 1.3 ความต้านทานแรงดึง (Tensile Strength)
 - 1.4 การยืดออก (Elongation)
 - 1.5 การฉีกขาด (Tear Strength)
 - 1.6 การฉีกขาดของเนื้อชิ้นงาน (Split Tear Strength)
 - 1.7 การยุบตัว (Shrinkage)
 - 1.8 แรงอัด (Compression Set)
 - 1.9 Retention
 2. กรอบแนวคิดเกณฑ์การตรวจสอบหรือทดสอบรองเท้าที่ใช้กระบวนการขึ้นรูปด้วยการหยอด โดยตรวจสอบ/ทดสอบรองเท้าตัวอย่างทั้งหมด 2 ด้าน (บริษัท แอ็ดด้า ฟุตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด. 2558) ได้แก่
 - 2.1 ด้านขนาด (Dimension)
 - 2.2 ด้านการสวมใส่ (Wear test)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4 กรอบแนวความคิดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 4 เพื่อสอบถามระดับความพึงพอใจ รongเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดมาตรฐานที่ใช้ในการ ออกแบบรองเท้าจากทั้งหมดจำนวน 10 ด้าน (ไซยันต์ ไชยสอง. 2552 : 5-6) ผู้วิจัยได้พิจารณามาใช้ จำนวน 4 ด้าน ได้แก่

1. ความต้องการตรงตามหน้าที่ใช้สอย (Function)
2. ความสวยงามของรูปแบบ (Cosmetic)
3. ความคงทนแข็งแรง (Solid)
4. ความสบายในการสวมใส่ (Comfort)

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 กลุ่มที่ 1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อศึกษาข้อมูลการใช้งานรองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

1. ประชากร ได้แก่ บุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ในโรงพยาบาลจังหวัด กรุงเทพมหานคร
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ตัวแทนบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ในโรงพยาบาลลาดกระบัง เขตลาดกระบัง จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 3 ท่าน โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ได้แก่
 - 2.1 พญ.กฤตยา ศรีชนะภัย นายแพทย์คลินิกแพทย์เวชกรรม โรงพยาบาลลาดกระบัง เขตลาดกระบัง จังหวัดกรุงเทพมหานคร
 - 2.2 นางสาวพจนา โพธิ์จันดี พยาบาลวิชาชีพระดับชำนาญการ แผนกห้องคลอด โรงพยาบาลลาดกระบัง เขตลาดกระบัง จังหวัดกรุงเทพมหานคร
 - 2.3 นางสาวปัทมา กัลยานี พยาบาลวิชาชีพปฏิบัติการ แผนกห้องคลอด โรงพยาบาลลาดกระบัง เขตลาดกระบัง จังหวัดกรุงเทพมหานคร

3.2.2 กลุ่มที่ 2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

1. ประชากร ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์, ด้านวัสดุ และด้านกรรมวิธีการผลิต
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ตัวแทนผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 1 ท่าน, ด้านวัสดุ จำนวน 1 ท่าน และด้านกรรมวิธีการผลิต จำนวน 1 ท่าน รวมทั้งหมด 3 ท่าน โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ได้แก่

2.1 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิศักดิ์ สิ้นธุภัก อาจารย์สาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านด้านวัสดุ ได้แก่ คุณดนัย เย็นลับ ผู้จัดการฝ่ายผลิตภัณฑ์ ฝ่ายขาย และการตลาด บริษัท แอ็ดด้า ฟุตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด

2.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านกรรมวิธีการผลิต ได้แก่ คุณพีระ แสงอรุณบริสุทธิ์ ผู้จัดการแผนก ฉีด EVA ฝ่ายผลิต บริษัท แอ็ดด้า ฟุตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด

3.2.3 กลุ่มที่ 3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

1. ประชากร ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยและทดสอบรองเท้า 1 หน่วยงาน

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ตัวแทนผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยและทดสอบรองเท้า จำนวน 3 ท่าน โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ได้แก่

2.1 คุณกนกพร ชั่งดวงจิตร ผู้จัดการแผนกวิจัยทดลอง ฝ่ายเทคโนโลยีการผลิต บริษัท แอ็ดด้า ฟุตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด

2.2 คุณยุพา พุกทรัพย์ เจ้าหน้าที่แผนกวิจัยทดลอง ฝ่ายเทคโนโลยีการผลิต บริษัท แอ็ดด้า ฟุตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด

2.3 คุณพิกุล อยู่เย็น เจ้าหน้าที่แผนกวิจัยทดลอง ฝ่ายเทคโนโลยีการผลิต บริษัท แอ็ดด้า ฟุตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด

3.2.4 กลุ่มที่ 4 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 4 เพื่อสอบถามระดับความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

1. ประชากร ได้แก่ บุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ในโรงพยาบาลจังหวัด กรุงเทพมหานคร

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ตัวแทนบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดในโรงพยาบาลจังหวัด กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 ท่าน โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน

1. **แบบสัมภาษณ์ปลายเปิด** ใช้การสัมภาษณ์แบบเจาะลึกรายบุคคล (Individual depth interview) แบบมีโครงสร้างคำถามปลายเปิด เรื่อง ข้อมูลการสวมใส่รองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แบบสอบถามความคิดเห็นด้านการออกแบบ เป็นการสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ทำการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านวัสดุ และด้านกรรมวิธีการผลิต ทั้งหมด 3 ท่าน โดยใช้กรอบแนวคิดหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมด้านหน้าที่ใช้สอย ความสวยงาม วัสดุ กรรมวิธีการผลิต และมีลักษณะเฉพาะ

3. แบบประเมินประสิทธิภาพ เป็นการสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ทำการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยและทดสอบรองเท้า จำนวน 3 ท่าน โดยใช้กรอบแนวคิดเกณฑ์การตรวจสอบหรือทดสอบรองเท้าที่ใช้กระบวนการหยอดขึ้นรูป ทั้งหมด 2 ด้าน ได้แก่ ด้านขนาด และด้านการสวมใส่

4. แบบประเมินความพึงพอใจ เป็นการสอบถามประเมินความพึงพอใจของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดที่มีต่อรองเท้า ทำการประเมินโดยบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด จำนวน 30 ท่าน โดยใช้กรอบแนวคิดมาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบรองเท้า ได้แก่ ความต้องการตรงตามหน้าที่ใช้สอย, ความสวยงามของรูปแบบ, ความคงทนแข็งแรง และความสบายในการสวมใส่

3.3.2 การสร้างเครื่องมือ

1. ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับข้อมูลรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด แล้วกำหนดรูปแบบคำถามที่จะใช้ในการสัมภาษณ์ เพื่อให้ได้คำตอบที่ชัดเจน กระชับ ตรงตามที่ต้องการ และกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการไปสัมภาษณ์ในประเด็นที่ศึกษาตามวัตถุประสงค์

2. ออกแบบรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดจากการสังเคราะห์กระบวนการจากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง มาใช้เป็นหลักในการออกแบบแล้วนำเสนอแบบร่าง และกำหนดเกณฑ์การประเมินในด้านต่าง ๆ ตามกรอบแนวคิดที่กำหนดไว้เพื่อประเมินหารูปแบบรองเท้าที่เหมาะสมมากที่สุด

3. กำหนดเกณฑ์การประเมินในด้านต่าง ๆ ตามกรอบแนวคิดที่กำหนดไว้เพื่อประเมินประสิทธิภาพของต้นแบบรองเท้า

4. กำหนดเกณฑ์การประเมินในด้านต่าง ๆ ตามกรอบแนวคิดที่กำหนดไว้เพื่อประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อรองเท้า

3.3.3 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. ผู้วิจัยนำแบบสอบถามความคิดเห็นด้านการออกแบบ, แบบประเมินประสิทธิภาพ และแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างเสร็จนำเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ทำการตรวจสอบแก้ไขความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของถ้อยคำ สำนวนภาษา และความชัดเจนในข้อคำถามในแบบประเมิน

2. ดำเนินการนำแบบประเมินฉบับร่าง เสนอผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบคุณภาพความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิได้พิจารณาความสอดคล้อง ครอบคลุมข้อคำถามแต่ละข้อตามกรอบแนวคิดและวัตถุประสงค์ ซึ่งถ้าผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยกับข้อคำถามและเข้าใจเป็นอย่างดีเหมือนกันแบบประเมินนั้น ก็ถือว่ามีความตรงตามเนื้อหา โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่

2.1 ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2.3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยมิตร แสงวงมงคล อาจารย์ประจำสาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

3. หลังจากนั้นผู้วิจัยได้รวบรวมคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิมาพิจารณาดำเนินการแก้ไขแบบสอบถามความคิดเห็นด้านการออกแบบ, แบบประเมินประสิทธิภาพ และแบบประเมินความพึงพอใจ โดยพิจารณาหาความเที่ยงตรงของแบบประเมินที่วัด ใช้เทคนิคการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ และกรอบแนวคิดในการวิจัย (Index item of congruent : IOC) ก่อนนำแบบประเมินไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำการวิจัยครั้งนี้ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องผู้วิจัยได้แบ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำการวิจัยให้ไปตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

3.4.1 เก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออด

3.4.2 ทำการติดต่อขอพบเพื่อพูดคุยด้วยวาจา พร้อมแนะนำตัวเองและวัตถุประสงค์ในการทำงานวิจัยในครั้งนี้ เพื่อสร้างความคุ้นเคย ความสัมพันธ์อันดี โดยนัดหมาย วัน เวลา เพื่อขออนุญาตเข้าสัมภาษณ์อย่างเป็นทางการต่อไป

3.4.3 ผู้วิจัยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์จากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมสถาบันพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้ทรงคุณวุฒิหรือเชี่ยวชาญเพื่อเก็บข้อมูลและขอคำแนะนำในการศึกษาและพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.4 ผู้วิจัยดำเนินการออกแบบและผลิตต้นแบบรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด และประเมินผลโดยผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์, ด้านวัสดุ และด้านกรรมวิธีการผลิต พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขผลิตภัณฑ์ต้นแบบรองเท้าตามคำแนะนำ

3.4.5 ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์เป็นผู้บันทึกและเก็บข้อมูล โดยนำต้นแบบรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดไปทดสอบประสิทธิภาพ และประเมินผลด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยและทดสอบรองเท้า

3.4.6 ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์เป็นผู้บันทึกและเก็บข้อมูล โดยนำต้นแบบรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดไปประเมินระดับความพึงพอใจ และประเมินผลด้วยบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเอกสาร (ทฤษฎี) ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมาจัดเรียงลำดับความสำคัญแล้วทำการสรุปและวิเคราะห์ข้อมูล โดยจัดทำออกมาในรูปแบบของเอกสาร และการวิเคราะห์ข้อมูลภาคสนาม (ปฐมภูมิ) ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างที่ได้มาในรูปแบบของคำอธิบาย มาวิเคราะห์และทำการสรุปข้อมูล ในรูปแบบความเรียง

3.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์โดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความเหมาะสม โดยแบ่งเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ได้แก่

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย

ความหมาย	ช่วงคะแนน	น้ำหนักคะแนน
ระดับความเหมาะสมมากที่สุด	4.51 - 5.00	5
ระดับความเหมาะสมมาก	3.51 - 4.50	4
ระดับความเหมาะสมปานกลาง	2.51 - 3.50	3
ระดับความเหมาะสมน้อย	1.51 - 2.50	2
ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด	1.00 - 1.50	1

3.5.3 การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยและทดสอบรองเท้าในการประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด แบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการตรวจสอบหรือทดสอบวัสดุ ซึ่งค่าที่วัดได้จะต้องผ่านเกณฑ์คุณสมบัติที่มีการทดสอบทุกข้อ ได้แก่

ตารางที่ 3.2 คุณสมบัติที่สำคัญในการตรวจสอบหรือทดสอบวัสดุ

ชนิดของวัสดุ : 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	x	x
2	ความแข็งของเนื้อ	Shore E	47	53	x	x
3	ความต้านทานแรงดึง	kg _f /cm ²	15	-	x	x
4	การยืดออก	%	160	-	x	x
5	การฉีกขาด	kg _f /cm	5	-	x	x
6	การฉีกขาดของเนื้อชิ้นงาน	kg _f /cm	1.3	-	x	x
7	การยุบตัว	%	-	4	x	x
8	แรงอัด	%	-	50	x	x
9	Retention	%	50	-	x	x

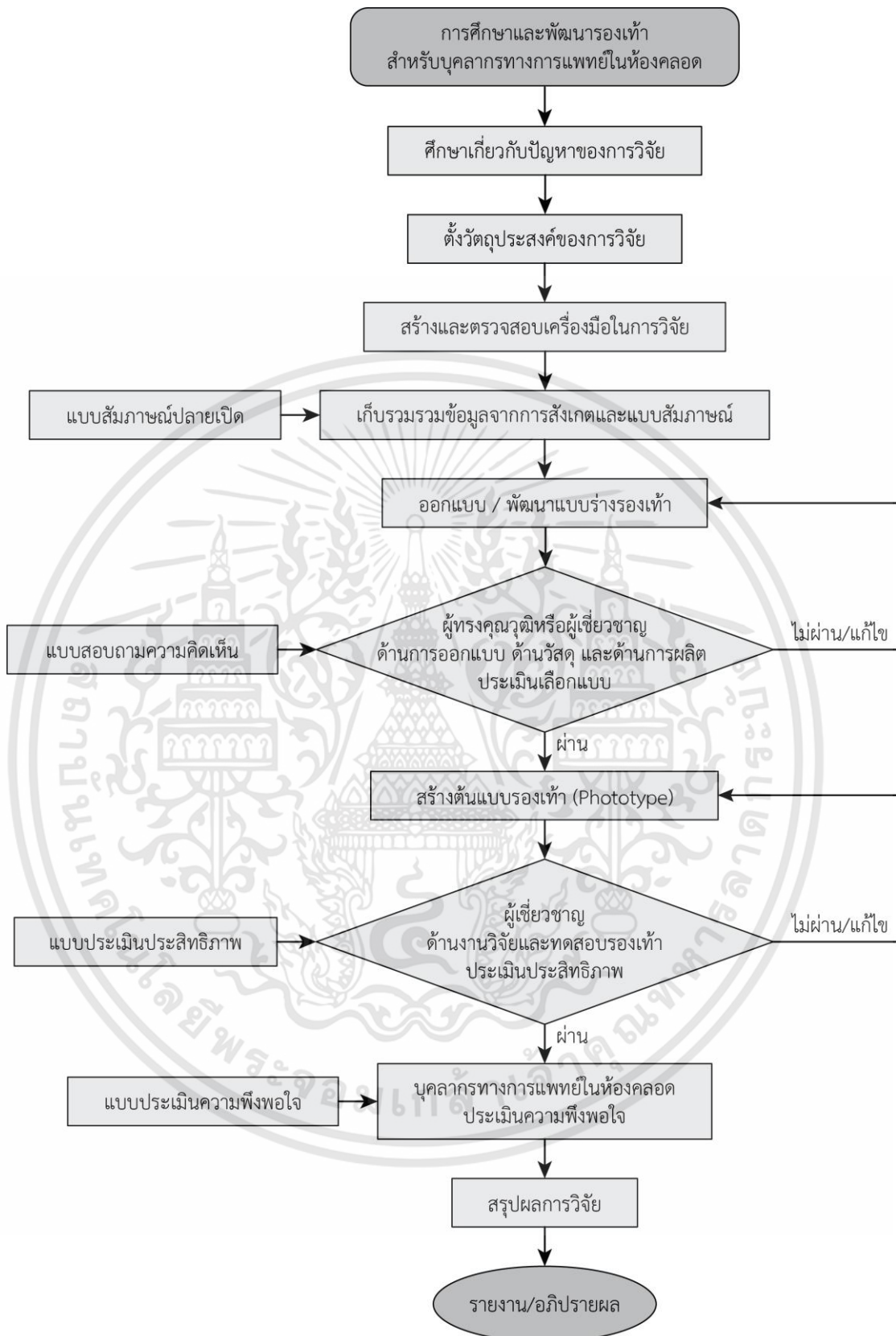
2. การวิเคราะห์ข้อมูลการตรวจสอบหรือทดสอบรองเท่าที่ใช้กระบวนการขึ้นรูปด้วยการหยอด ผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์โดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับความเหมาะสม โดยแบ่งเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยเช่นเดียวกับข้อ 3.5.2

3.5.4 การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของบุคลากรทางการแพทย์ในหออคลอดในการประเมินความพึงพอใจรองเท่า ผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์โดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับความเหมาะสม โดยแบ่งเกณฑ์การแปลความหมายเช่นเดียวกับข้อ 3.5.2

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.6.1 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบเครื่องมือ ได้แก่ ดัชนีความสอดคล้องของคำถามของโครงสร้างหลักของเนื้อหา (IOC)

3.6.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (Mean : \bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.)



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย

ที่มา : เสน่ห์ สำเภาเงิน. 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาและพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออด ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ การประเมินความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ การประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำมาวิเคราะห์ โดยเรียบเรียงแบ่งเป็นขั้นตอนตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้งานรองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออด

4.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้งานรองเท้าจากการสังเกตและสัมภาษณ์

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการใช้งานรองเท้า

1.1 รองเท้า เป็นอุปกรณ์ป้องกันตนซึ่งทำหน้าที่ป้องกันของเหลว เลือด หรือสารคัดหลั่งของคนไข้ กระเด็นเลอะเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออดขณะปฏิบัติงาน

1.2 รองเท้าที่สวมใส่เป็นแบบ Semi-sterile คือต้องสะอาดและเป็นรองเท้าที่ไม่สวมใส่ออกนอกห้องคลออด

1.3 พื้นบนของรองเท้าต้องรองรับสรีระเท้าของผู้ใส่ ไม่อ่อนหรือแข็งมากจนเกินไป และส่วนของสันรองเท้าต้องมีความสูงในระดับที่มากกว่าส่วนหน้าเท้า เพื่อลดอาการปวดเมื่อยเท้าเนื่องจากการยืนปฏิบัติงานเป็นเวลานาน

1.4 การสวมใส่มีความกระชับ ใส่ง่าย ถอดง่าย ไม่คับหรือหลวมจนเกินไป อีกทั้งยังต้องล้างหรือทำความสะอาดได้ง่าย

1.5 ไม่ควรมีการประกบหรือติดชิ้นส่วนอื่นในรองเท้ามากนัก เพราะอาจเป็นแหล่งสะสมของเชื้อโรคและอาจเป็นปัญหาในการล้างและทำความสะอาดได้

1.6 รองเท้าที่เหมาะสมควรตอบสนองความต้องการทางด้านการป้องกันการติดเชื้อจากการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งเข้าภายในเท้า ส่งเสริมการทำงานของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออดให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

2.1 การเลือกใช้วัสดุ เมื่อนำมาผลิตเป็นรองเท้าแล้วต้องมีน้ำหนักเบา ยืดหยุ่น ไม่อ่อนนุ่มหรือแข็งมากจนเกินไป มีความคงทนต่ออุณหภูมิ สารเคมี และสภาพแวดล้อมได้ดี ล้างหรือทำความสะอาดได้ง่าย ให้สีสันทันได้ ส่วนวัสดุที่นำมาผลิตเป็นพื้นล่างของรองเท้าต้องมีคุณสมบัติในการยึดเกาะกับพื้น เพื่อลดความเสี่ยงในการลื่น เนื่องจากเหยียบของเหลวหรือสารคัดหลั่งของคนไข้ในขณะปฏิบัติงาน ของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 กรรมวิธีการผลิตรองเท้า สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม ขั้นตอนการผลิตไม่ยุ่งยากและซับซ้อน อีกทั้งยังควรขึ้นรูปเป็นชิ้นเดียว

4.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากพฤติกรรมการใช้งานรองเท้า (Story board)

ผู้วิจัยเปรียบเทียบความสอดคล้องของท่าทางการใช้งานรองเท้า โดยเขียนวิเคราะห์เป็นภาพเพื่อประกอบการวิเคราะห์ในลักษณะ Story Board เพื่อนำเสนอขั้นตอนการใช้งานรองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดตั้งแต่เริ่มต้น โดยวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้งานรองเท้า ดังนี้



ภาพที่ 4.1 พฤติกรรมการใช้งานรองเท้า (Story board)

ที่มา : เสน่ห์ สำเภารเงิน. 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพที่ 4.1 สามารถสรุปพฤติกรรมการใช้งานรองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดได้ว่า รองเท้าเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สวมใส่เริ่มตั้งแต่บุคลากรทางการแพทย์เข้าปฏิบัติงานในห้องคลอด โดยทำการเปลี่ยนก่อนเข้าห้องคลอด ดังนั้นจึงเป็นรองเท้าที่ใช้เฉพาะในห้องคลอดเท่านั้น ไม่ใช้สวมใส่เพื่อเดินไปบริเวณอื่น เมื่อสวมใส่รองเท้าเรียบร้อยแล้วจึงสวมอุปกรณ์ป้องกันชนิดอื่น ๆ ได้แก่ สวมเสื้อคลุม, สวมหน้ากากป้องกัน, สวมแว่นตา (ถ้าใส่), สวมหมวกคลุมผม และสวมถุงมืออย่างตามลำดับ เมื่อปฏิบัติงานในขณะที่ทำคลอดอาจมีของเหลว เลือด หรือสารคัดหลั่งของหญิงตั้งครรภ์ กระเด็นลงบนเท้าหรือแม้กระทั่งอาจเกิดการลื่นเนื่องจากเหยียบเลือดหรือสารคัดหลั่ง เมื่อปฏิบัติงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนการถอดอุปกรณ์ป้องกันตน ได้แก่ ถอดถุงมืออย่าง, ถอดหมวกคลุมผม, ถอดแว่นตา (ถ้าใส่), ถอดเสื้อคลุม และถอดหน้ากากป้องกัน ตามลำดับ แล้วจึงถอดรองเท้าเก็บเพื่อรอกำนำไปล้างทำความสะอาดในขั้นตอนต่อไป

4.1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากผลิตภัณฑ์รองเท้าเดิม

ผู้วิจัยได้ศึกษาผลิตภัณฑ์รองเท้าที่บุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดส่วนใหญ่เลือกซื้อตามท้องตลาด จากการวิเคราะห์โดยใช้หลักการ SWOT (SWOT Analysis) เพื่อเปรียบเทียบจุดแข็งจุดอ่อน โอกาส และความเสี่ยงของผลิตภัณฑ์รองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลและทำการวิเคราะห์ ดังนี้

ผลิตภัณฑ์เดิม	จุดแข็ง (S)	จุดอ่อน (W)	โอกาส (O)	ความเสี่ยง (T)
 <p>วัสดุ : EVA ราคา : 60-80 บ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - มีน้ำหนักเบา - สะดวกสบายในการใช้งาน - ทำความสะอาดง่าย - ทนทานตามตลาดทั่วไป 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่สามารถป้องกันเลือด สารคัดหลั่งได้ 100 % - พื้นบางมีผลต่อการลื่นในระยะเวลานาน - พื้นล่างสัมผัสกับเลือดหรือสารคัดหลั่งอาจทำให้ลื่นได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถพัฒนารูปแบบให้ดีขึ้นได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - เนื่องจากไม่สามารถป้องกันเลือดหรือสารคัดหลั่งได้ 100 % ทำให้เชื้อโรคมีโอกาสเข้ามายังเท้าได้ - เสี่ยงต่อการสิ้นจากการเหยียบเลือดหรือสารคัดหลั่ง
 <p>วัสดุ : PVC ราคา : 60-80 บ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - มีน้ำหนักปานกลาง - สะดวกสบายในการใช้งาน - อายุการใช้งานนาน - ทำความสะอาดง่าย - ทนทานตามตลาดทั่วไป 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่สามารถป้องกันเลือด สารคัดหลั่งได้ 100 % - พื้นบางอีกทั้งค่อนข้างแข็ง มีผลต่อการลื่นในระยะเวลานาน 	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถพัฒนารูปแบบให้ดีขึ้นได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - เนื่องจากไม่สามารถป้องกันเลือดหรือสารคัดหลั่งได้ 100 % ทำให้เชื้อโรคมีโอกาสเข้ามายังเท้าได้
 <p>วัสดุ : PU ราคา : 2,300-2,600 บ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - สะดวกสบายในการใช้งาน - สามารถป้องกันเลือดหรือสารคัดหลั่งได้ 100 % - ทำความสะอาดง่าย 	<ul style="list-style-type: none"> - มีน้ำหนักมาก - พื้นค่อนข้างบาง มีผลต่อการลื่นในระยะเวลานาน - พื้นล่างสัมผัสกับเลือดหรือสารคัดหลั่งอาจทำให้ลื่นได้ - ราคาแพงเมื่อเทียบกับวัสดุที่ใช้ 	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถพัฒนาแบบให้ดีขึ้นได้ - สามารถเปลี่ยนกรรมวิธีการผลิตได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - เสี่ยงต่อการสิ้นจากการเหยียบเลือด-สารคัดหลั่ง - รูปแบบและวัสดุไม่สัมพันธ์กับราคาที่สูง

ภาพที่ 4.2 ข้อมูลจากผลิตภัณฑ์รองเท้าเดิม (SWOT)

ที่มา : เสน่ห์ สำเภาเงิน. 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์เดิม	จุดแข็ง (S)	จุดอ่อน (W)	โอกาส (O)	ความเสี่ยง (T)
 <p>วัสดุ : EVA ราคา : 1,590-1,790 บ.</p>	<p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีน้ำหนักเบา - สะดวกสบายในการใช้งาน - มีสายคาดป้องกันการหลุด - พื้นบน (Insole) ออกแบบเหมาะสมกับสรีระเท้า - ทำความสะอาดง่าย 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่สามารถป้องกันเลือด สารคัดหลั่งได้ 100 % - มีลวดลายที่มากเกินไปส่งผลกระทบต่อความสะอาด - พื้นล่างสัมผัสกับเลือดหรือสารคัดหลั่งอาจทำให้สีไม่ชัด - ราคาแพงเมื่อเทียบกับวัสดุที่ใช้ 	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถพัฒนารูปแบบให้ดีขึ้นได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - เนื่องจากไม่สามารถป้องกันเลือดหรือสารคัดหลั่งได้ 100 % ทำให้เชื้อโรคมีโอกาสดำรงชีพในเท้าได้ - เสี่ยงต่อการเสี่ยงจากการเหยียบเลือด-สารคัดหลั่ง - รูปแบบและวัสดุไม่สัมพันธ์กับราคาที่ค่อนข้างสูง
 <p>วัสดุ : PVC ราคา : 150-200 บ.</p>	<p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีน้ำหนักปานกลาง - อายุการใช้งานนาน - สามารถป้องกันเลือดหรือสารคัดหลั่งได้ 100 % - ทำความสะอาดง่าย - พื้นล่างไม่ลื่น 	<ul style="list-style-type: none"> - เวลาใส่หรือถอดค่อนข้างลำบาก - เคลื่อนไหวค่อนข้างลำบาก - ปวดเท้าถ้าใช้ในเวลานาน - ค่อนข้างร้อนถ้าเมื่อใส่ในระยะเวลา 	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถพัฒนารูปแบบให้ดีขึ้นได้ - สามารถเปลี่ยนวัสดุในการผลิตได้ 	-
 <p>วัสดุ : EVA ราคา : 169-179 บ.</p>	<p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีน้ำหนักเบา - สะดวกสบายในการใช้งาน - มีสายคาดป้องกันการหลุด - ทำได้ดีตามตลาดทั่วไป - พื้นบน (Insole) ออกแบบให้เหมาะสมกับสรีระเท้า 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่สามารถป้องกันเลือด สารคัดหลั่งได้ 100 % - มีวัสดุตกแต่งที่หลายชิ้นส่งผลกระทบต่อความสะดวกของเชอร์รี่ - พื้นล่างสัมผัสกับเลือดหรือสารคัดหลั่งอาจทำให้สีไม่ชัด - ทำความสะอาดยาก 	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถพัฒนารูปแบบให้ดีขึ้นได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - เนื่องจากไม่สามารถป้องกันเลือดหรือสารคัดหลั่งได้ 100 % ทำให้เชื้อโรคมีโอกาสดำรงชีพในเท้าได้ - เสี่ยงต่อการเสี่ยงจากการเหยียบเลือด-สารคัดหลั่ง
 <p>วัสดุ : EVA ราคา : 1,590-1,790 บ.</p>	<p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีน้ำหนักเบา - สะดวกสบายในการใช้งาน - พื้นบน (Insole) ออกแบบเหมาะสมกับสรีระเท้า - สามารถป้องกันเลือดหรือสารคัดหลั่งได้ 100 % - ทำความสะอาดง่าย 	<ul style="list-style-type: none"> - พื้นล่างเมื่อสัมผัสกับเลือดหรือสารคัดหลั่งอาจทำให้สีไม่ชัด - มีแบบรองเท้าที่ใส่เลือดค่อนข้างจำกัด - ราคาแพงเมื่อเทียบกับวัสดุที่ใช้ 	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถพัฒนารูปแบบให้ดีขึ้นได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - เสี่ยงต่อการเสี่ยงจากการเหยียบเลือด-สารคัดหลั่ง - รูปแบบและวัสดุไม่สัมพันธ์กับราคาที่ค่อนข้างสูง
 <p>วัสดุ : หบง+ผ้า+PU+ยาง ราคา : 2,590-2,790 บ.</p>	<p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> - ส้นมีลักษณะสูง รองรับการยืนนาน - ระบายความชื้นได้ดีเร็ว - พื้นบน (Insole) ออกแบบเหมาะสมกับสรีระเท้า - พื้นล่าง (Outsole) ไม่ลื่น 	<ul style="list-style-type: none"> - มีแบบรองเท้าที่ใส่เลือดค่อนข้างจำกัด - ทำความสะอาดยาก - ไม่สามารถป้องกันเลือด สารคัดหลั่งได้ 100 % - ราคาแพง 	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถพัฒนารูปแบบให้ดีขึ้นได้ - สามารถเปลี่ยนวัสดุในการผลิตเพื่อทำให้ราคาถูกลงได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - เนื่องจากไม่สามารถป้องกันเลือดหรือสารคัดหลั่งได้ 100 % ทำให้เชื้อโรคมีโอกาสดำรงชีพในเท้าได้

ภาพที่ 4.3 ข้อมูลจากผลิตภัณฑ์รองเท้าเดิม (ต่อ)

ที่มา : เสน่ห์ สำเภาเงิน. 2559

จากภาพที่ 4.2-4.3 พบว่า รูปแบบรองเท้าที่บุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดส่วนใหญ่เลือกซื้อตามท้องตลาดไม่สามารถป้องกันเลือดหรือสารคัดหลั่งได้ 100 % ในด้านวัสดุที่ใช้ในการผลิตรองเท้ามี 4 ประเภท ได้แก่ EVA, PVC, PU และยาง ซึ่งวัสดุแต่ละประเภทก็จะมีคุณสมบัติที่ต่างกันออกไป ในด้านกรรมวิธีการผลิต ส่วนใหญ่ใช้กระบวนการฉีดขึ้นรูป (Injection) และมีบางประเภทที่ใช้วิธีการหยอด ซึ่งจากการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเลือกใช้วัสดุประเภท EVA เพราะมีคุณสมบัติหลายอย่างที่มีความเหมาะสมในการนำมาผลิตเป็นรองเท้า โดยใช้กรรมวิธีการผลิตแบบฉีดขึ้นรูปหรือใช้วิธีการหยอด ส่วนพื้นล่างใช้วัสดุประเภท PVC ใช้กรรมวิธีการผลิตแบบฉีดขึ้นรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการวิเคราะห์การพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

4.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการสำรวจความต้องการของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดที่มีต่อรองเท้าโดยใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD)

ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีการการแปลงหน้าที่ผลิตภัณฑ์เชิงคุณภาพให้เป็นแนวทางปฏิบัติ จากทฤษฎีผู้วิจัยได้สอบถามและประเมินความต้องการของกลุ่มบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดที่มีต่อรองเท้า แล้วนำมาจัดแบ่งความต้องการของลูกค้า โดยได้ผลการวิเคราะห์ตามตาราง ต่อไปนี้

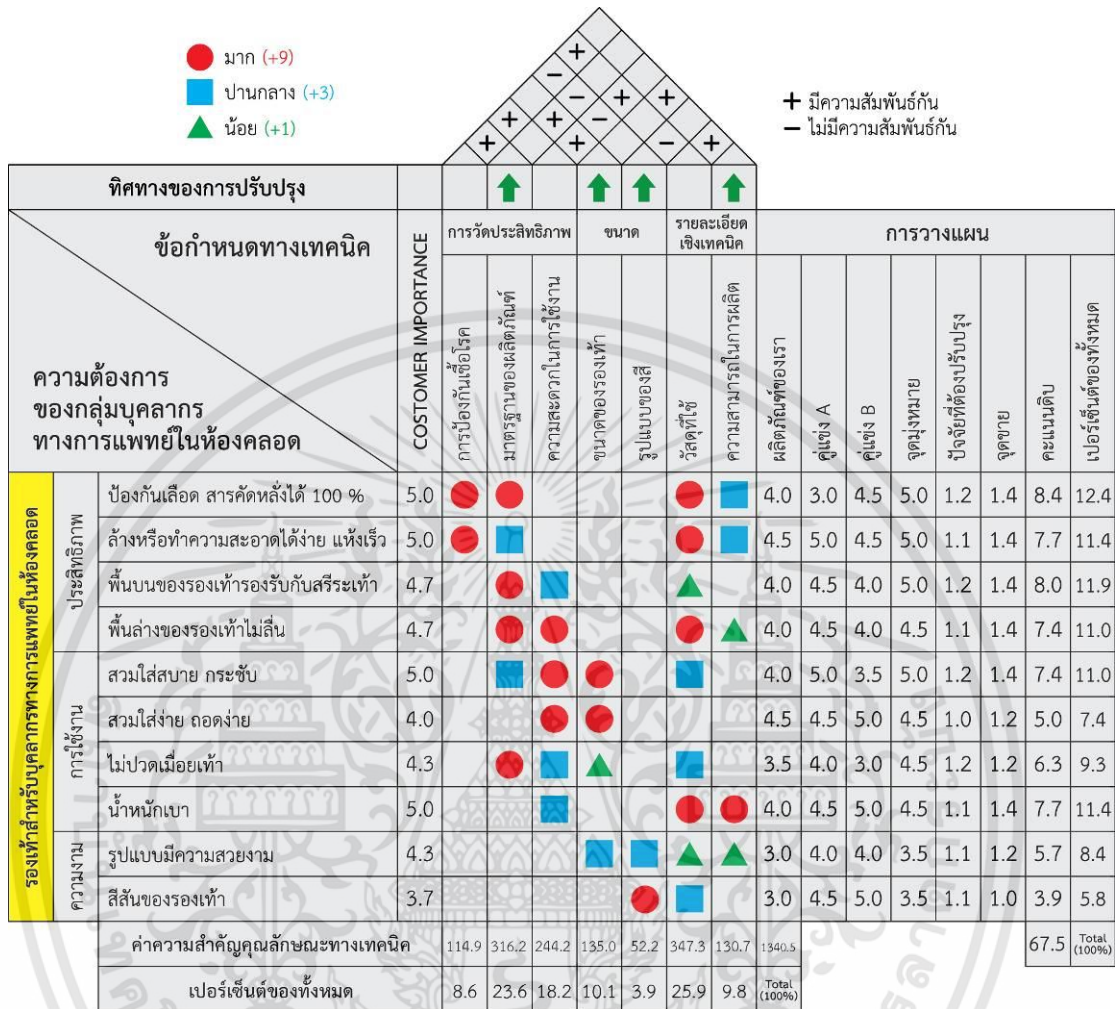
ความต้องการของกลุ่มบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด		ค่าความสำคัญ (IMP)	ลำดับความสำคัญ
ประสิทธิภาพ	ป้องกันเลือด สารคัดหลังได้ 100 %	5.0	1
	ล้างหรือทำความสะอาดได้ง่าย แห้งเร็ว	5.0	1
	พื้นบนของรองเท้ารองรับกับสรีระเท้า	4.7	2
	พื้นล่างของรองเท้าไม่ลื่น	4.7	2
การใช้งาน	สวมใส่สบาย กระชับ	5.0	1
	สวมใส่ง่าย ถอดง่าย	4.0	4
	ไม่ปวดเมื่อยเท้า	4.3	3
	น้ำหนักเบา	5.0	1
ความงาม	รูปแบบมีความสวยงาม	4.3	3
	สีสันทองรองเท้า	3.7	5

ภาพที่ 4.4 สรุปข้อมูลความต้องการของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อรองเท้า
ที่มา : เสน่ห์ สำเภารเงิน. 2559

จากภาพที่ 4.4 พบว่า ลำดับความสำคัญของข้อมูลความต้องการของกลุ่มบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดที่มีต่อรองเท้ามากที่สุดคือ ป้องกันเลือด ของเหลวหรือสารคัดหลังได้ 100 % (IMP=5.0), ล้างหรือทำความสะอาดได้ง่าย แห้งเร็ว (IMP=5.0), สวมใส่สบาย (IMP=5.0) และน้ำหนักเบา (IMP=5.0) รองลงมาคือ พื้นบนของรองเท้ารองรับกับสรีระเท้า (IMP=4.7), พื้นล่างของรองเท้าไม่ลื่น (IMP=4.7) และลำดับสุดท้ายคือ สีสันทองรองเท้า (IMP=3.7)

จัดเตรียมข้อมูลที่จะนำมาใช้ในเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ นำข้อมูลที่ได้มาเข้าสู่เมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ หรือบ้านแห่งคุณภาพ (House of Quality : HOQ) โดยใช้เมทริกซ์ความสัมพันธ์ของเมทริกซ์การแปลงการออกแบบเป็นผลสำหรับการปรับปรุงและพัฒนารองเท้า

4.2.2 ผลการวิเคราะห์เมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ (House of Quality : HOQ)



ภาพที่ 4.5 เมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์
ที่มา : เสน่ห์ สำเภาเงิน. 2559

จากภาพที่ 4.5 พบว่า การวางแผนผลิตภัณฑ์เพื่อการออกแบบพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ได้แก่ ป้องกันเลือด ของเหลวหรือสารคัดหลั่งได้ 100 % (12.4 %) รองลงมาคือ พื้นบนของรองเท้ารองรับกับสรีระเท้า (11.9 %) และอันดับสุดท้ายคือ สีสันทนของรองเท้า (5.8 %) ในส่วนของค่าความสำคัญคุณลักษณะทางเทคนิคในการออกแบบและพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ได้แก่ วัสดุที่ใช้ (25.9 %) รองลงมาคือ มาตรฐานของผลิตภัณฑ์ (23.6 %) และอันดับสุดท้ายคือ รูปแบบของสี (3.9 %) จากข้อมูลผู้วิจัยจะนำไปปรับปรุงรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดต่อไป

4.2.3 ผลการวิเคราะห์การแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์กรรม (Theory of Inventive Problem Solving : TRIZ)

ความต้องการของกลุ่มบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด	ความสำคัญ	ข้อกำหนดทางเทคนิค					
		เปลี่ยนวัสดุ	ลดความหนาของเท้า	ปรับส่วนประกอบรองเท้า	ปรับสูตรผสมวัสดุ	ออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่	ใช้วัสดุผสม
ป้องกันเลือด สารคัดหลั่งได้ 100 %	5.0			◇	◆	◇	◆
ล้างหรือทำความสะอาดได้ง่าย แห้งเร็ว	5.0	◇			◇		
พื้นบนของรองเท้ารองรับสรีระเท้า	4.7	◆			◇		◆
พื้นล่างของรองเท้าไม่ลื่น	4.7	◆		◇	◆	◇	
สวมใส่สบาย กระชับ	5.0		◇		◇		
สวมใส่ง่าย ถอดง่าย	4.0					◇	
ไม่ปวดเมื่อยเท้า	4.3	◇			◇		
น้ำหนักเบา	5.0	◇	◆	◆	◆		◇
รูปแบบมีความสวยงาม	4.3			◇		◆	
สีสันทองรองเท้า	3.7					◇	

ภาพที่ 4.6 สรุปความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง และข้อกำหนดทางเทคนิค
ที่มา : เสน่ห์ สำเนาเงิน. 2559

จากภาพที่ 4.6 พบว่า การประยุกต์ใช้ TRIZ ในการออกแบบพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ผู้วิจัยได้นำข้อมูล QFD ในส่วนของความต้องการของกลุ่มบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดที่มีต่อรองเท้า มาเป็นหัวข้อในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยผู้วิจัยได้พิจารณาปรับปรุงโดยปรับเรื่องของวัสดุที่ใช้ ซึ่งอาจทำให้เกิดปัญหาเรื่องความน่าเชื่อถือ ลักษณะเช่นนี้จะสอดคล้องกับปัญหาความขัดแย้งเชิงเทคนิคของ TRIZ ผู้วิจัยจึงนำแนวทางการแก้ปัญหาความขัดแย้งเชิงเทคนิคของ TRIZ มาใช้หาแนวทางการแก้ปัญหา

ปรับวัสดุ	จะเกิดความขัดแย้ง (ความขัดแย้งเชิงเทคนิค) ➔	ความน่าเชื่อถือ (27)		หลักการต่าง ๆ จาก เครื่องมือของ TRIZ ที่น่าจะนำมาใช้แก้ปัญหา			
รูปร่าง (12)		40	➔	10	40	16	
ความทนทาน (16)		40	➔	34	27	6	40
จำนวนของสาร (26)		40	➔	18	3	28	40
ความซับซ้อนในการควบคุม (37)		40	➔	27	40	28	8

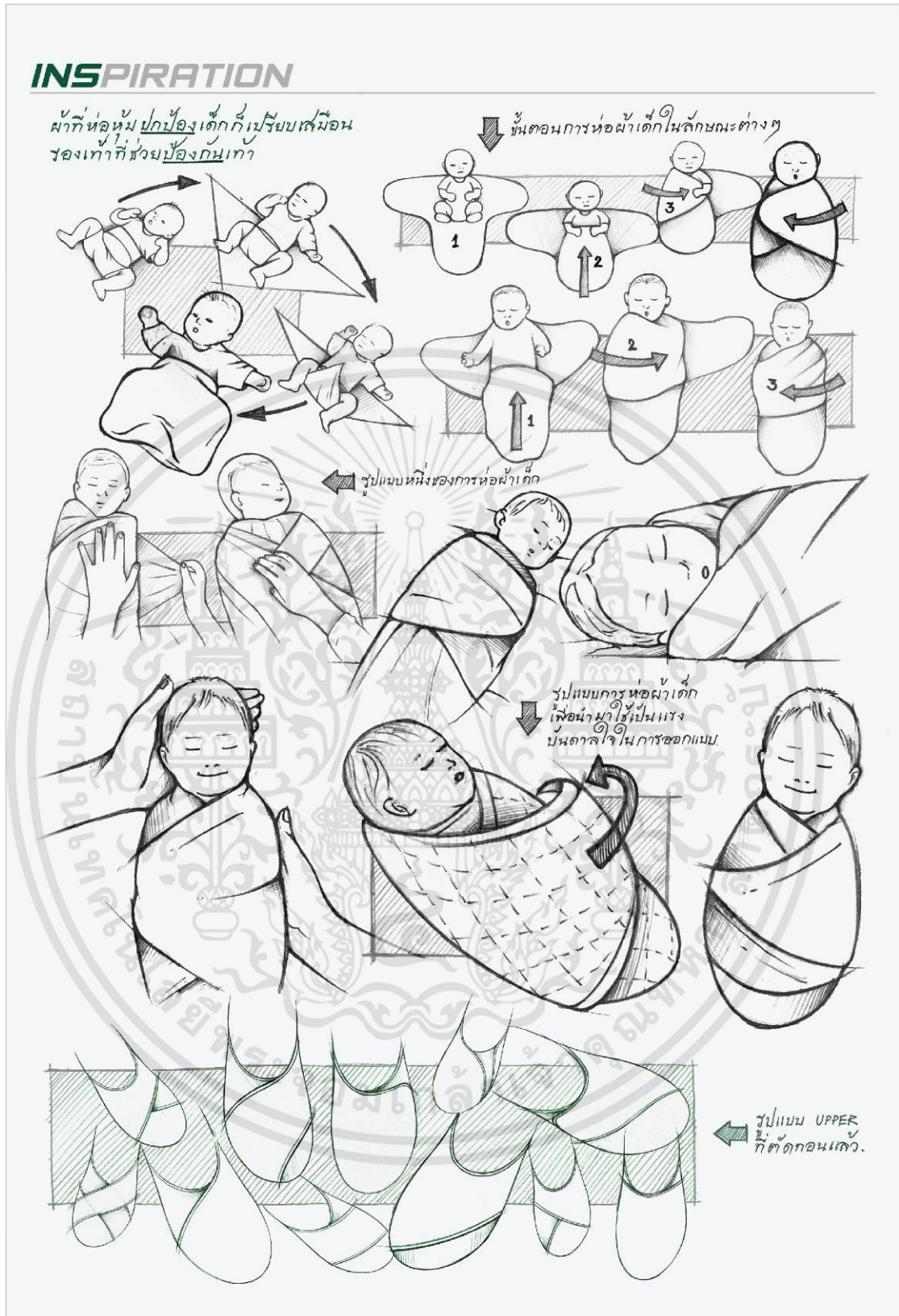
ภาพที่ 4.7 เมทริกซ์ความขัดแย้งทางเทคนิค

ที่มา : เสน่ห์ สำภาเงิน. 2559

จากภาพที่ 4.7 พบว่า ในตารางความขัดแย้งของ TRIZ จะไม่มีคุณสมบัติเรื่องวัสดุโดยตรง จึงใช้หลักการที่สัมพันธ์กับวัสดุประกอบด้วย รูปร่าง, ความทนทาน, จำนวนของสาร และความซับซ้อนในการควบคุม ซึ่งหลักการในเชิงประดิษฐ์คิดค้นที่ได้จากทฤษฎี TRIZ คือ หลักการที่ (40) วัสดุคอมโพสิต (Composite materials) คือ เปลี่ยนจากวัสดุเนื้อเดียวกันเป็นวัสดุคอมโพสิต (วัสดุผสม) ซึ่งจากหลักการข้อนี้ ผู้วิจัยจะนำไปปรับปรุงรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด คือ ปรับปรุงพัฒนาเมดโฟม EVA ชนิดพิเศษ เมื่อนำมาหยอดเป็นรองเท้าแล้วมีความแข็งต่างกัน 2 ระดับ เป็นการผสมผสานความนุ่มและความแข็งไว้ด้วยกัน (2 Density Technology) คือ พื้นบนมีความนุ่มสบาย (ระดับความแข็ง 45 Shore E) ส่วนพื้นล่างแข็งแรงทนทาน (ระดับความแข็ง 65 Shore E) ซึ่งสามารถลดแรงกระแทกบริเวณสันเท้ามากกว่าพื้นรองเท้าปกติทั่วไป

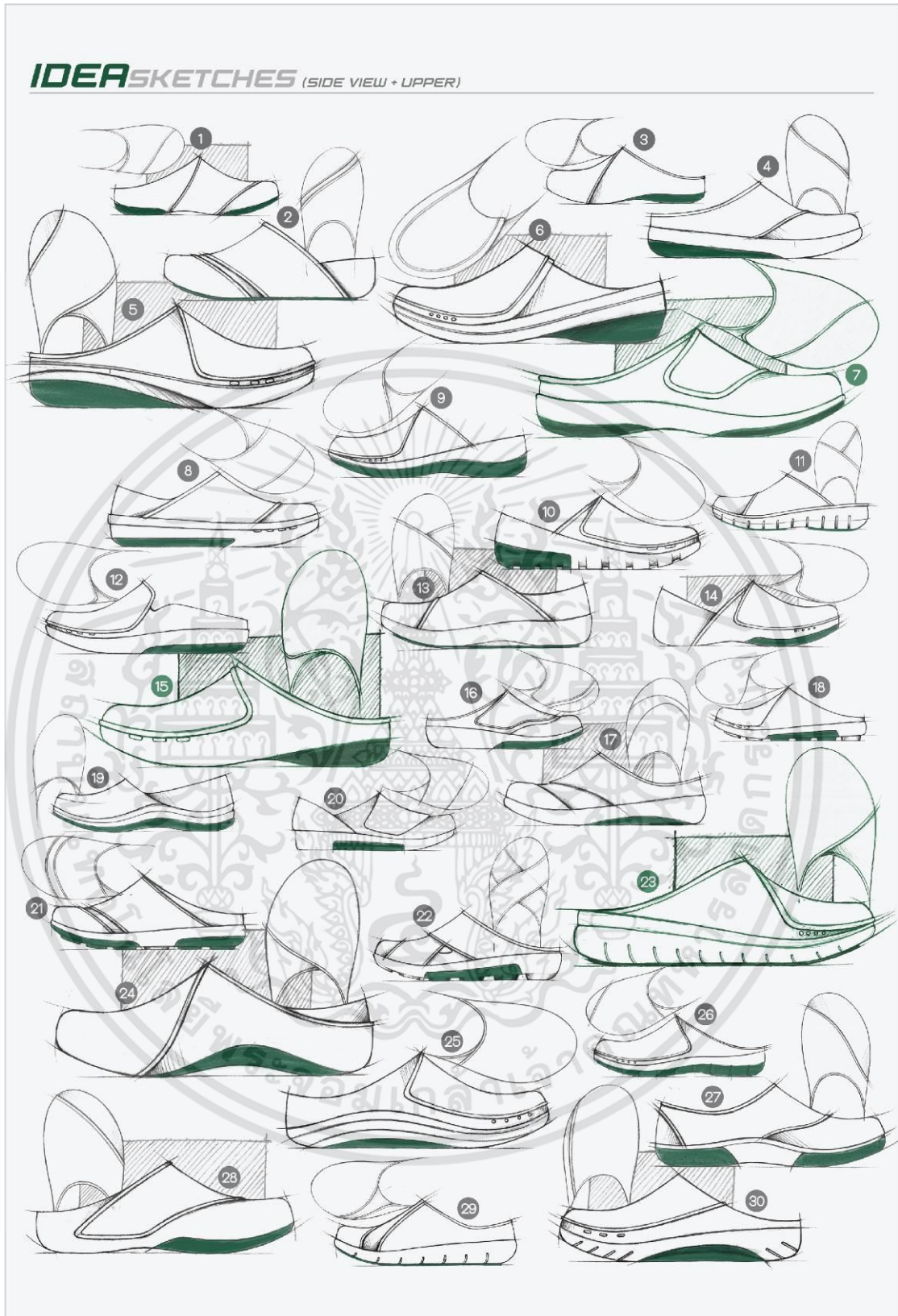
4.2.4 ผลการวิเคราะห์แรงบันดาลใจและแนวความคิดในการออกแบบ (Inspiration and Concept Design)

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



ภาพที่ 4.8 การวิเคราะห์แรงบันดาลใจ (Inspiration)
ที่มา : เสน่ห์ สำเภาเงิน. 2559

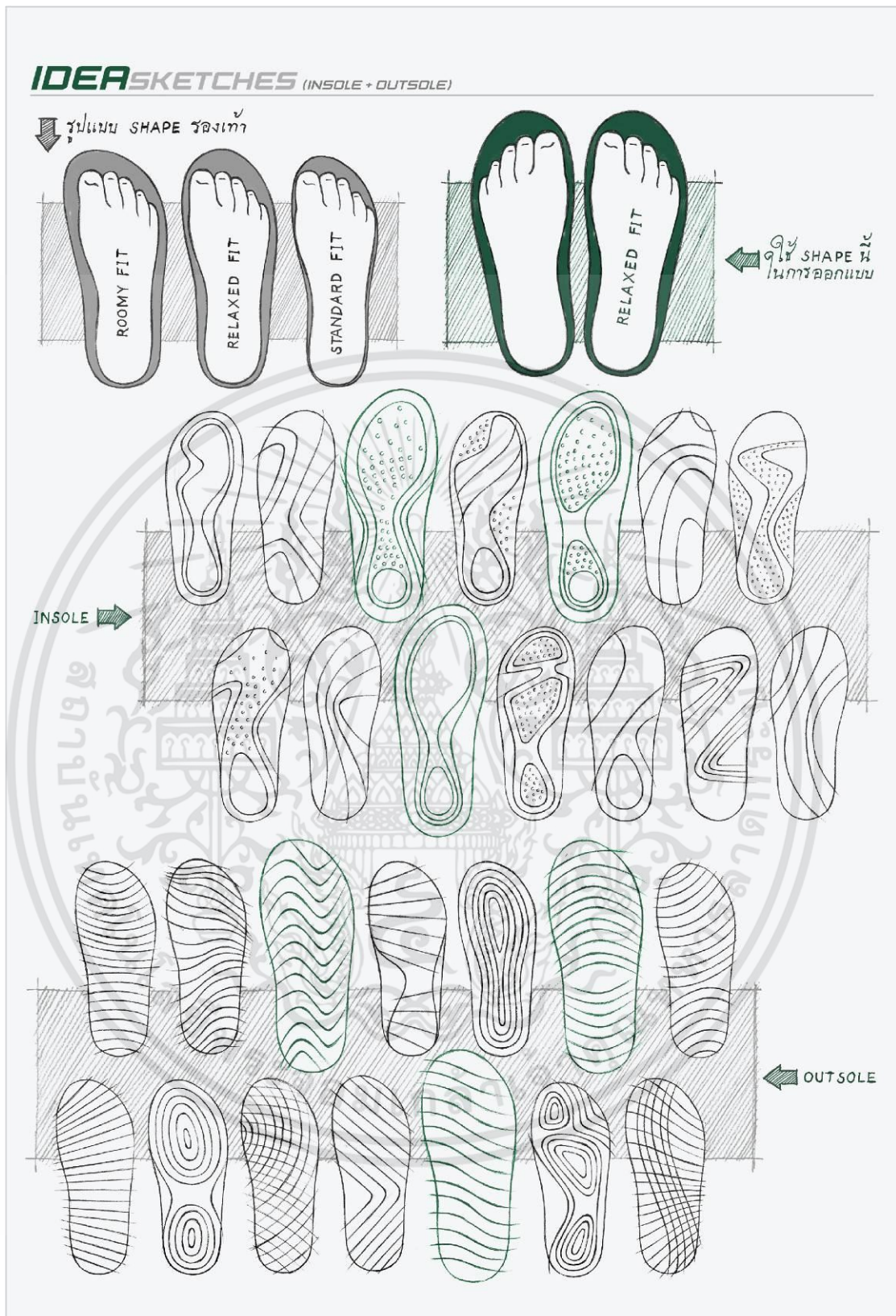
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.9 รูปแบบแนวคิดในการออกแบบ (Idea sketch)

ที่มา : เสน่ห์ สำเภารเงิน. 2559

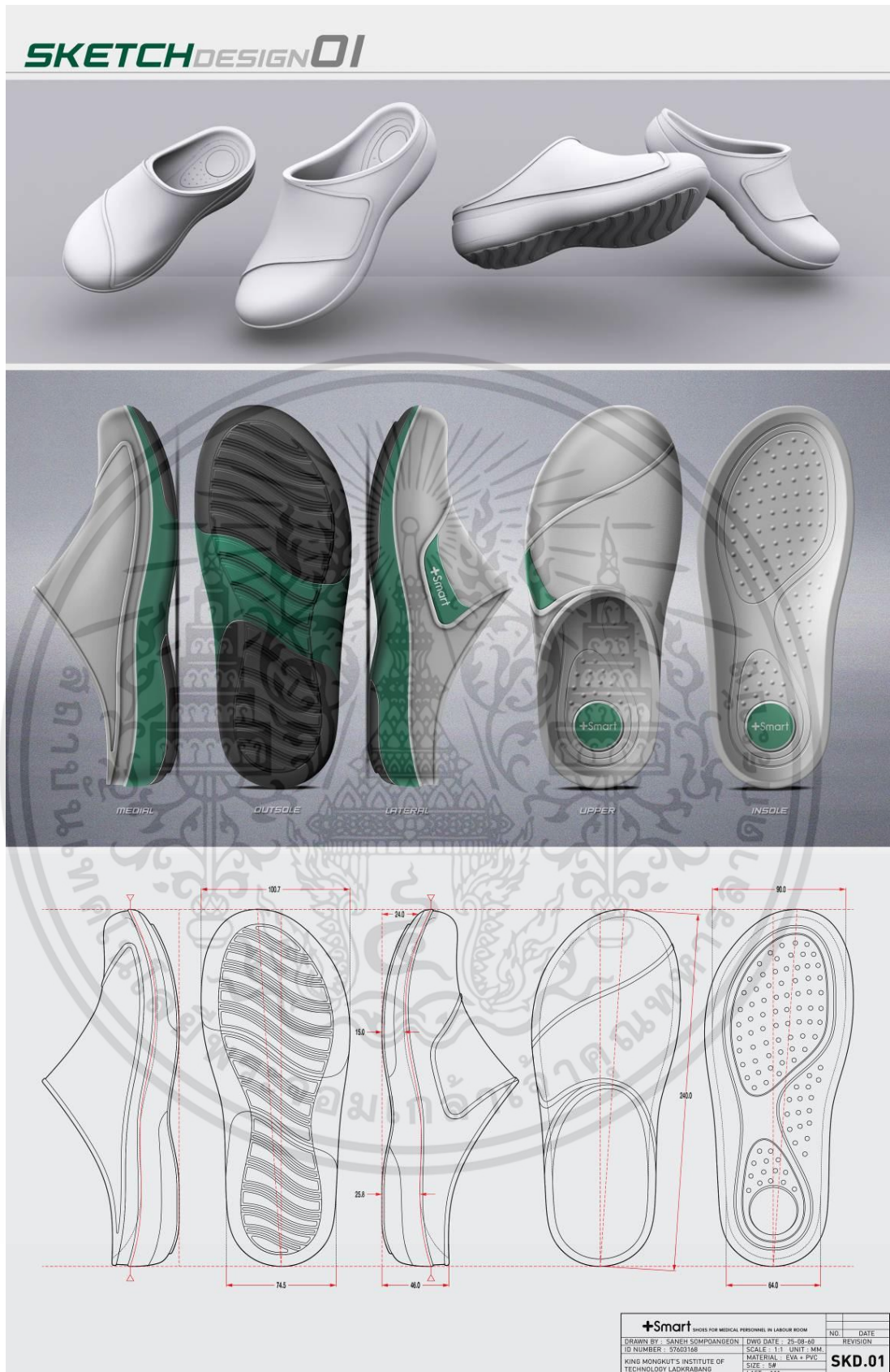
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.10 รูปแบบแนวคิดในการออกแบบ (ต่อ)

ที่มา : เสน่ห์ สำเภาเงิน. 2559

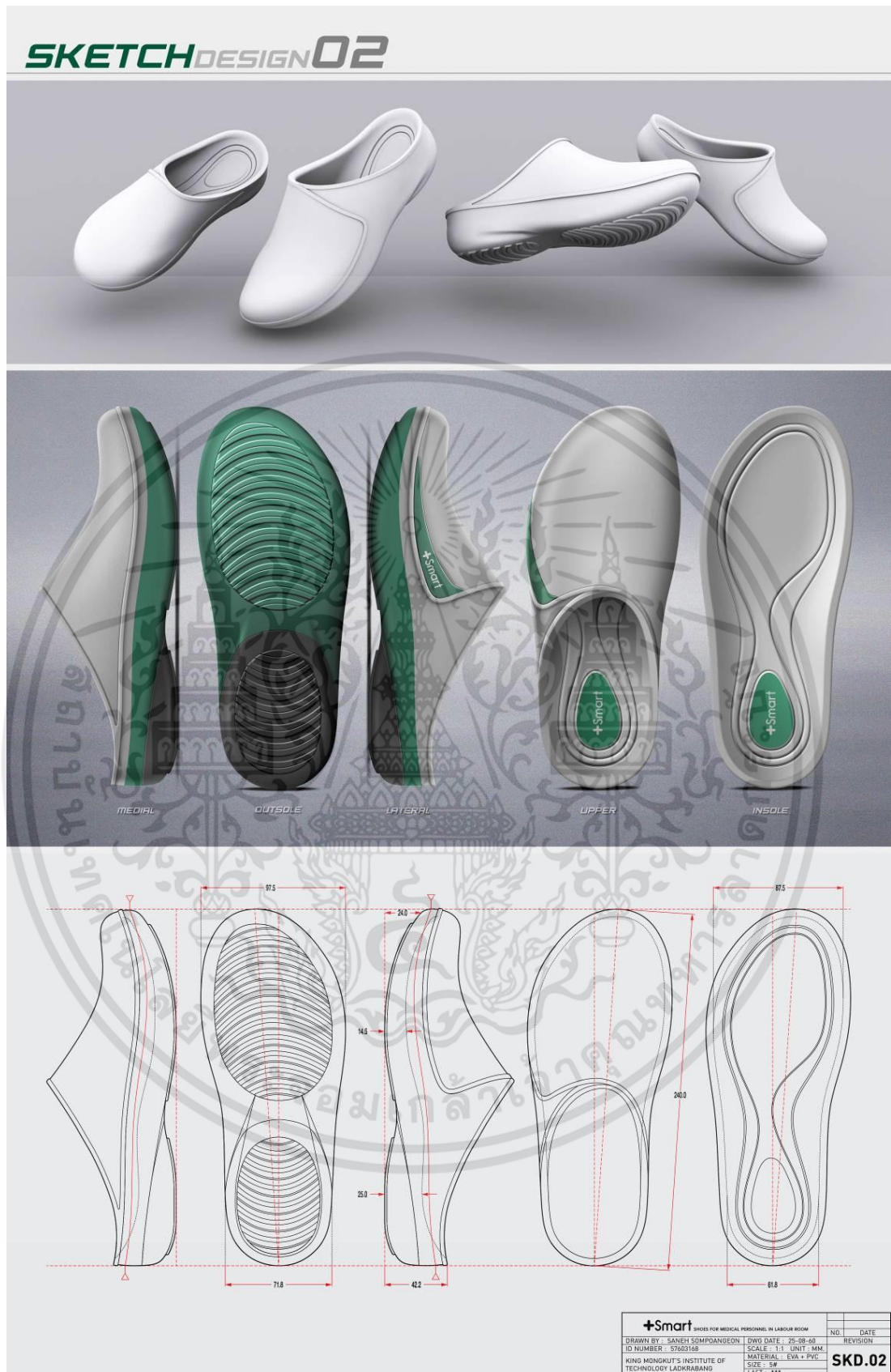
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.12 Sketch design 01

ที่มา : เสน่ห์ สำเภารเงิน. 2559

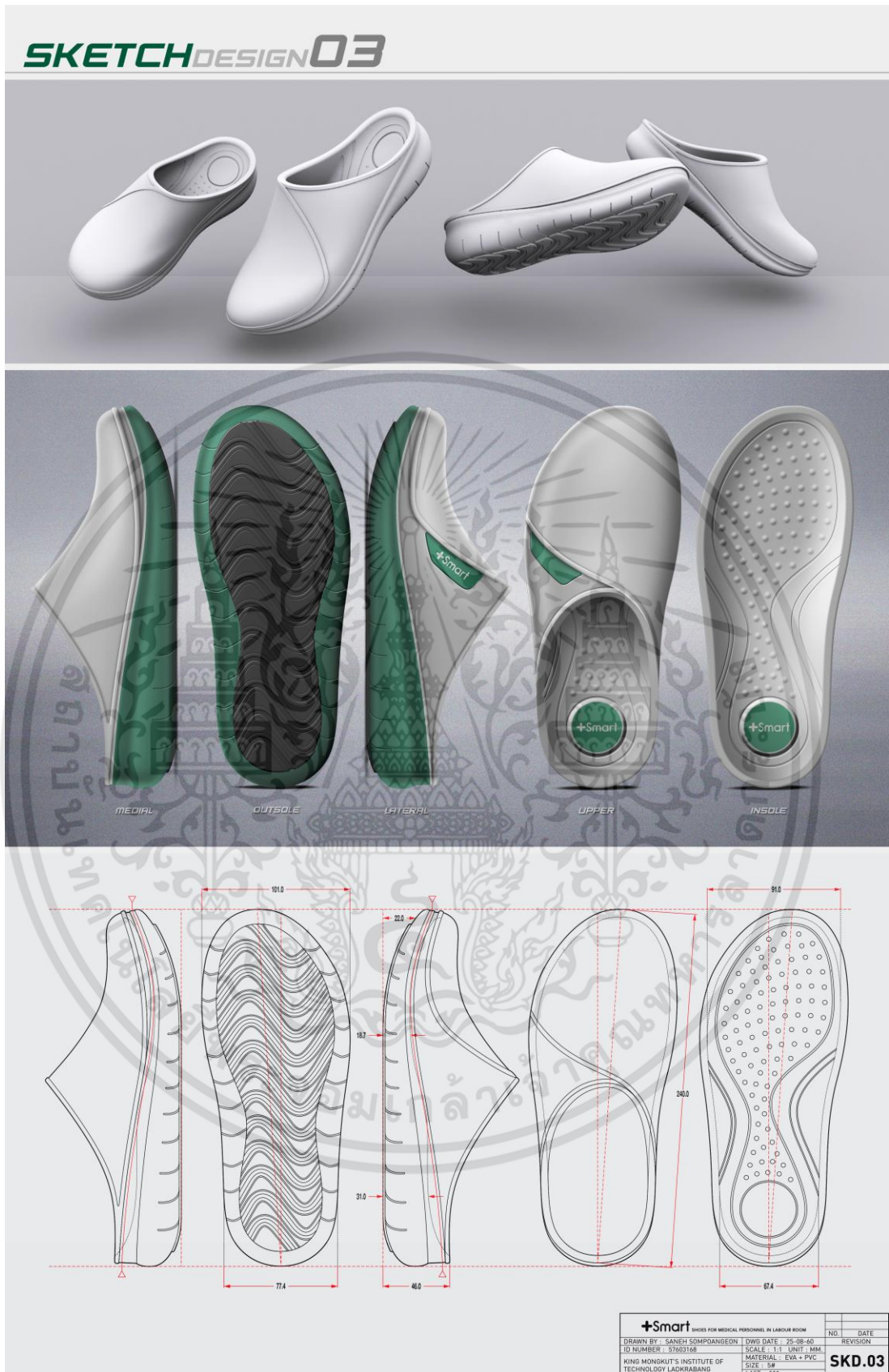
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.13 Sketch design 02

ที่มา : เสน่ห์ สำเภารเงิน. 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.14 Sketch design 03

ที่มา : เสน่ห์ สำเภาเงิน. 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.6 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านวัสดุ และด้านกรรมวิธีการผลิต ที่มีต่อการพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออด

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านวัสดุ และด้านกรรมวิธีการผลิต ที่มีต่อการพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออด

รูปแบบที่ 1			
เกณฑ์การพิจารณา	N=3		ระดับความเหมาะสม
	\bar{X}	S.D.	
1. ด้านความสวยงาม			
1.1 รองเท้ามีความสวยงาม น่าสนใจ	4.67	0.58	มากที่สุด
1.2 รองเท้ามีสีสันทันเหมาะสมสอดคล้องกับผู้ใช้งาน	4.00	0.00	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.34	0.29	มาก
2. ด้านหน้าที่ใช้สอย			
2.1 รองเท้าสามารถป้องกันของเหลวหรือสารคัดหลั่งได้	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 รองเท้าล้างทำความสะอาดได้ง่าย แห้งเร็ว	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3 รองเท้าสามารถสวมใส่หรือถอดออกได้สะดวก	5.00	0.00	มากที่สุด
2.4 รูปแบบรองเท้าวางแบบสอดคล้องกับพฤติกรรมผู้ใช้งาน	4.33	0.58	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.83	0.15	มากที่สุด
3. ด้านวัสดุ			
3.1 วัสดุที่ใช้เหมาะสมสอดคล้องกับรูปแบบรองเท้า	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 วัสดุที่ใช้เหมาะสมกับการล้างทำความสะอาด	4.67	0.58	มากที่สุด
3.3 วัสดุที่ใช้สามารถจัดหาได้ในประเทศ	4.33	0.58	มาก
3.4 วัสดุที่ใช้ไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองกับผู้ใช้งาน	4.00	0.00	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.50	0.29	มาก
4. ด้านกรรมวิธีการผลิต			
4.1 ขั้นตอนในการผลิตไม่ยุ่งยากซับซ้อน	4.67	0.58	มากที่สุด
4.2 รองเท้าสามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 การผลิตมีแบบและแม่พิมพ์สอดคล้องและง่ายต่อการผลิต	4.67	0.58	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.78	0.39	มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รูปแบบที่ 1			
เกณฑ์การพิจารณา	N=3		ระดับความเหมาะสม
	\bar{X}	S.D.	
5. ด้านลักษณะเฉพาะ			
5.1 รองเท้ามีลักษณะเฉพาะด้านการใช้งาน	4.67	0.58	มากที่สุด
5.2 รองเท้ามีลักษณะเฉพาะด้านรูปแบบ	4.00	0.00	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.34	0.29	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.60	0.27	มากที่สุด

รูปแบบที่ 2			
เกณฑ์การพิจารณา	N=3		ระดับความเหมาะสม
	\bar{X}	S.D.	
1. ด้านความสวยงาม			
1.1 รองเท้ามีความสวยงาม น่าสนใจ	4.00	0.00	มาก
1.2 รองเท้ามีสีสันทันเหมาะสมสอดคล้องกับผู้ใช้งาน	4.00	0.00	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.00	0.00	มาก
2. ด้านหน้าที่ใช้สอย			
2.1 รองเท้าสามารถป้องกันของเหลวหรือสารคัดหลั่งได้	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 รองเท้าล้างทำความสะอาดได้ง่าย แห้งเร็ว	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3 รองเท้าสามารถสวมใส่หรือถอดออกได้สะดวก	5.00	0.00	มากที่สุด
2.4 รูปแบบรองเท้าวอกแบบสอดคล้องกับพฤติกรรมใช้งาน	4.00	0.00	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.75	0.00	มากที่สุด
3. ด้านวัสดุ			
3.1 วัสดุที่ใช้เหมาะสมสอดคล้องกับรูปแบบรองเท้า	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 วัสดุที่ใช้เหมาะสมกับการล้างทำความสะอาด	4.67	0.58	มากที่สุด
3.3 วัสดุที่ใช้สามารถจัดหาได้ในประเทศ	4.33	0.58	มาก
3.4 วัสดุที่ใช้ไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองกับผู้ใช้งาน	4.00	0.00	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.50	0.29	มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รูปแบบที่ 2			
เกณฑ์การพิจารณา	N=3		ระดับความเหมาะสม
	\bar{X}	S.D.	
4. ด้านกรรมวิธีการผลิต			
4.1 ขั้นตอนในการผลิตไม่ยุ่งยากซับซ้อน	4.67	0.58	มากที่สุด
4.2 รองเท้าสามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 การผลิตมีแบบและแม่พิมพ์สอดคล้องและง่ายต่อการผลิต	4.33	0.58	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.67	0.29	มากที่สุด
5. ด้านลักษณะเฉพาะ			
5.1 รองเท้ามีลักษณะเฉพาะด้านการใช้งาน	4.00	0.00	มาก
5.2 รองเท้ามีลักษณะเฉพาะด้านรูปแบบ	4.00	0.00	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.00	0.00	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.39	0.12	มาก

รูปแบบที่ 3			
เกณฑ์การพิจารณา	N=3		ระดับความเหมาะสม
	\bar{X}	S.D.	
1. ด้านความสวยงาม			
1.1 รองเท้ามีความสวยงาม น่าสนใจ	4.33	0.58	มาก
1.2 รองเท้ามีสีสันทันเหมาะสมสอดคล้องกับผู้ใช้งาน	4.00	0.00	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.17	0.29	มาก
2. ด้านหน้าที่ใช้สอย			
2.1 รองเท้าสามารถป้องกันของเหลวหรือสารคัดหลั่งได้	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 รองเท้าล้างทำความสะอาดได้ง่าย แห้งเร็ว	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3 รองเท้าสามารถสวมใส่หรือถอดออกได้สะดวก	5.00	0.00	มากที่สุด
2.4 รูปแบบรองเท้าออกแบบสอดคล้องกับพฤติกรรมใช้งาน	4.33	0.58	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.83	0.15	มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รูปแบบที่ 3			
เกณฑ์การพิจารณา	N=3		ระดับความเหมาะสม
	\bar{X}	S.D.	
3. ด้านวัสดุ			
3.1 วัสดุที่ใช้เหมาะสมสอดคล้องกับรูปแบบรองเท้า	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 วัสดุที่ใช้เหมาะสมกับการล้างทำความสะอาด	4.67	0.58	มากที่สุด
3.3 วัสดุที่ใช้สามารถจัดหาได้ในประเทศ	4.33	0.58	มาก
3.4 วัสดุที่ใช้ไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองกับผู้ใช้งาน	4.00	0.00	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.50	0.29	มาก
4. ด้านกรรมวิธีการผลิต			
4.1 ขั้นตอนในการผลิตไม่ยุ่งยากซับซ้อน	4.67	0.58	มากที่สุด
4.2 รองเท้าสามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 การผลิตมีแบบและแม่พิมพ์สอดคล้องและง่ายต่อการผลิต	4.67	0.58	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.78	0.39	มากที่สุด
5. ด้านลักษณะเฉพาะ			
5.1 รองเท้ามีลักษณะเฉพาะด้านการใช้งาน	4.33	0.58	มาก
5.2 รองเท้ามีลักษณะเฉพาะด้านรูปแบบ	4.00	0.00	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.17	0.29	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.49	0.29	มาก

จากตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านวัสดุ และด้านกรรมวิธีการผลิต ที่มีต่อรูปแบบรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดทั้ง 3 รูปแบบ แบ่งออกเป็นรายด้าน 5 ด้าน ได้แก่

1. ด้านความสวยงาม พบว่า รองเท้ารูปแบบที่ 1 มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.34$, S.D. = 0.29) รองลงมาคือ รองเท้ารูปแบบที่ 3 มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.17$, S.D. = 0.29) และอันดับสุดท้ายคือ รองเท้ารูปแบบที่ 2 มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.00$, S.D. = 0.00)

2. ด้านหน้าที่ใช้สอย พบว่า รองเท้ารูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 3 มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.83$, S.D. = 0.15) รองลงมาคือ รองเท้ารูปแบบที่ 2 มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.75$, S.D. = 0.00)

3. **ด้านวัสดุ** พบว่า รองเท้ารูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 และรูปแบบที่ 3 มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.29)

4. **ด้านกรรมวิธีการผลิต** พบว่า รองเท้ารูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 3 มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.78$, S.D. = 0.39) รองลงมาคือ รองเท้ารูปแบบที่ 2 มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.29)

5. **ด้านลักษณะเฉพาะ** พบว่า รองเท้ารูปแบบที่ 1 มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.34$, S.D. = 0.29) รองลงมาคือ รองเท้ารูปแบบที่ 3 มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.17$, S.D. = 0.29) และอันดับสุดท้ายคือ รองเท้ารูปแบบที่ 2 มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.00$, S.D. = 0.00)

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมของความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านวัสดุ และด้านกรรมวิธีการผลิต ที่มีต่อรูปแบบรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในหัตถ์คลอดทั้ง 3 รูปแบบ

เกณฑ์การพิจารณา	รูปแบบที่ 1		รูปแบบที่ 2		รูปแบบที่ 3	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
1. ด้านความสวยงาม	4.34	0.29	4.00	0.00	4.17	0.29
2. ด้านหน้าที่ใช้สอย	4.83	0.15	4.75	0.00	4.83	0.15
3. ด้านวัสดุ	4.50	0.29	4.50	0.29	4.50	0.29
4. ด้านกรรมวิธีการผลิต	4.78	0.39	4.67	0.29	4.78	0.39
5. ด้านลักษณะเฉพาะ	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 4.2 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านวัสดุ และด้านกรรมวิธีการผลิต ที่มีต่อรูปแบบรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในหัตถ์คลอดทั้ง 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)

4.2.7 รูปแบบจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านรูปแบบรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด



ภาพที่ 4.15 ต้นแบบรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

ที่มา : เสน่ห์ สำเภารเงิน. 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.16 รายละเอียดรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
ที่มา : เสน่ห์ สำเภารัตน. 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ผลการประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

4.3.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการตรวจสอบหรือทดสอบวัสดุสำหรับหยอดขึ้นรูปรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการตรวจสอบหรือทดสอบวัสดุสำหรับหยอดขึ้นรูปรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

ชนิดของวัสดุ : 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	50	ผ่าน
3	ความต้านทานแรงดึง	kg _f /cm ²	15	-	24.53	ผ่าน
4	การยืดออก	%	160	-	172	ผ่าน
5	การฉีกขาด	kg _f /cm	5	-	7.69	ผ่าน
6	การฉีกขาดของเนื้อขึ้นงาน	kg _f /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 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการตรวจสอบ/ทดสอบวัสดุสำหรับหยอดขึ้นรูปรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดโดยผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยและทดสอบรองเท้า ซึ่งคุณสมบัติที่สำคัญในการตรวจสอบ/ทดสอบ ได้แก่ อัตราขยาย ความแข็งของเนื้อ ความต้านทานแรงดึง การยืดออก การฉีกขาด การฉีกขาดของเนื้อขึ้นงาน การยุบตัว แรงอัด และ Retention พบว่าผ่านเกณฑ์การตรวจสอบหรือทดสอบคุณสมบัติที่สำคัญทุกข้อ

4.3.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการตรวจสอบหรือทดสอบรองเท้าที่ใช้กระบวนการขึ้นรูปด้วยการหยอด

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการตรวจสอบหรือทดสอบรองเท้าที่ใช้กระบวนการขึ้นรูปด้วยการหยอด

เกณฑ์การพิจารณา	N=3		ระดับความเหมาะสม
	\bar{X}	S.D.	
1. ด้านขนาดของรองเท้า			
1.1 ขนาดความยาวของรองเท้า (240.0 ± 2.0 mm.)	4.33	0.58	มาก
1.2 ขนาดความหนาของขอบรองเท้า (4.5±0.5 mm.)	4.33	0.58	มาก
1.3 ขนาดความลึกของลายพื้นรองเท้าด้านนอก (≥ 2.0 mm.)	4.33	0.58	มาก
1.4 อัตราการหดหรือขยายตัวของรองเท้า (± 2.0 mm.)	4.33	0.58	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.33	0.58	มาก
2. ด้านการสวมใส่รองเท้า			
2.1 รองเท้าสวมใส่พอดีเท้า	4.33	0.58	มาก
2.2 รูปทรงของรองเท้าเวลาสวมใส่ไม่บิดเบี้ยว	4.33	0.58	มาก
2.3 รองเท้าสวมใส่สบาย กระชับ	4.67	0.58	มากที่สุด
2.4 ความคล่องตัวเวลาสวมใส่รองเท้า	4.33	0.58	มาก
2.5 การทรงตัวเมื่อสวมใส่รองเท้าขณะยืน	5.00	0.00	มากที่สุด
2.6 พื้นรองเท้าด้านในรองรับสรีระฝ่าเท้า	4.33	0.58	มาก
2.7 การยึดเกาะของพื้นรองเท้าด้านนอกขณะเดิน	4.00	0.00	มาก
2.8 การสึกหรอของพื้นรองเท้าด้านนอกขณะเดิน	4.33	0.58	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.42	0.44	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.38	0.51	มาก

จากตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการตรวจสอบหรือทดสอบรองเท้าที่ใช้กระบวนการขึ้นรูปด้วยการหยอด โดยผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยและทดสอบรองเท้า พบว่า ค่าเฉลี่ยรวมในการตรวจสอบ/ทดสอบมีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.51) ซึ่งสามารถอธิบายในแต่ละด้านของผลตรวจสอบ/ทดสอบ พบว่า ด้านการสวมใส่รองเท้า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.42$, S.D. = 0.44) และด้านขนาดของรองเท้า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.58)

4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

ตารางที่ 4.5 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 รองเท้ามีสีสันทันเหมาะสมสอดคล้องกับผู้ใช้งาน	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 ไม่ปวดเมื่อยเท้าในขณะที่ใส่ปฏิบัติงาน	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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.5 ผลการประเมินความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด พบว่า ค่าเฉลี่ยรวมในการประเมินความพึงพอใจมีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.63) ซึ่งสามารถอธิบายในแต่ละด้านของผลการประเมินความพึงพอใจ พบว่าด้านความต้องการตรงตามหน้าที่ใช้สอย 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)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาและพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะของการวิจัย ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้งานรองเท้าบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการใช้งานรองเท้า

1.1 รองเท้า เป็นอุปกรณ์ป้องกันตนซึ่งทำหน้าที่ป้องกันของเหลว เลือด หรือสารคัดหลั่งของคนที่ กระเด็นเลอะเทอะของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดขณะปฏิบัติงาน

1.2 รองเท้าที่สวมใส่เป็นแบบ Semi-sterile คือต้องสะอาดและเป็นรองเท้าที่ไม่สวมใส่ออกนอกห้องคลอด

1.3 พื้นบนของรองเท้าต้องรองรับสรีระเท้าของผู้ใส่ ไม่อ่อนหรือแข็งมากจนเกินไป และส่วนของสันรองเท้าต้องมีความสูงในระดับที่มากกว่าส่วนหน้าเท้า เพื่อลดอาการปวดเมื่อยเท้า เนื่องจากการยืนปฏิบัติงานเป็นเวลานาน

1.4 การสวมใส่มีความกระชับ ใส่ง่าย ถอดง่าย ไม่คับหรือหลวมจนเกินไป อีกทั้งยังต้องล้างหรือทำความสะอาดได้ง่าย

1.5 ไม่ควรมีการประกอบหรือติดชิ้นส่วนอื่นในรองเท้ามากนัก เพราะอาจเป็นแหล่งสะสมของเชื้อโรคและอาจเป็นปัญหาในการล้างและทำความสะอาดได้

1.6 รองเท้าที่เหมาะสมควรตอบสนองความต้องการทางด้านการป้องกันการติดเชื้อจากการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งเข้าภายในเท้า ส่งเสริมการทำงานของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

2.1 การเลือกใช้วัสดุ เมื่อนำมาผลิตเป็นรองเท้าแล้วต้องมีน้ำหนักเบา ยืดหยุ่น ไม่อ่อนนุ่มหรือแข็งมากจนเกินไป มีความคงทนต่ออุณหภูมิ สารเคมี และสภาพแวดล้อมได้ดี ล้างหรือทำความสะอาดได้ง่าย ให้สีสันทันได้ ส่วนวัสดุที่นำมาผลิตเป็นพื้นล่างของรองเท้าต้องมีคุณสมบัติในการยึดเกาะกับพื้นเพื่อลดความเสี่ยงในการลื่น เนื่องจากเหยียบของเหลวหรือสารคัดหลั่งของคนที่ขณะปฏิบัติงานของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

2.2 กรรมวิธีการผลิตรองเท้า สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม ขั้นตอนการผลิตไม่ยุ่งยากและซับซ้อน อีกทั้งยังควรขึ้นรูปเป็นชั้นเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากพฤติกรรมการใช้งานรองเท้า (Story board)

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 แล้วจึงถอดรองเท้าเก็บเพื่อรอกำนำไปล้างทำความสะอาดในขั้นตอนต่อไป

4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากผลิตภัณฑ์รองเท้าเดิม (SWOT Analysis)

รูปแบบรองเท้าที่บุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดส่วนใหญ่เลือกซื้อตามท้องตลาดไม่สามารถป้องกันเลือดหรือสารคัดหลั่งได้ 100 % ในด้านวัสดุที่ใช้ในการผลิตรองเท้ามี 4 ประเภท ได้แก่ EVA, PVC, PU และยาง ซึ่งวัสดุแต่ละประเภทก็จะมีคุณสมบัติที่ต่างกันไป ในด้านกรรมวิธีการผลิต ส่วนใหญ่ใช้กระบวนการฉีดขึ้นรูป (Injection) และมีบางประเภทที่ใช้วิธีการหยอด ซึ่งจากการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเลือกใช้วัสดุประเภท EVA เพราะมีคุณสมบัติหลายอย่างที่มีความเหมาะสมในการนำมาผลิตเป็นรองเท้า โดยใช้กรรมวิธีการผลิตแบบฉีดขึ้นรูปหรือใช้วิธีการหยอด ส่วนพื้นล่างใช้วัสดุประเภท PVC ใช้กรรมวิธีการผลิตแบบฉีดขึ้นรูป

5.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการสำรวจความต้องการของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดที่มีต่อรองเท้าโดยใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD)

ข้อมูลความต้องการของกลุ่มบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดที่มีต่อรองเท้ามากที่สุดคือ ป้องกันเลือด ของเหลวหรือสารคัดหลั่งได้ 100 %, ล้างหรือทำความสะอาดได้ง่าย แห้งเร็ว, สวมใส่สบาย และน้ำหนักเบา (ค่า IMP=5.0) รองลงมาคือ พื้นบนของรองเท้ารองรับกับสรีระเท้า, พื้นล่างของรองเท้าไม่ลื่น (ค่า IMP=4.7) และอันดับสุดท้ายคือ สีสีนของรองเท้า (ค่า IMP=3.7)

2. ผลการวิเคราะห์เมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ (HOQ)

การวางแผนผลิตภัณฑ์เพื่อการออกแบบพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ได้แก่ ป้องกันเลือด ของเหลวหรือสารคัดหลั่งได้ 100 % (12.4 %) รองลงมาคือ พื้นบนของรองเท้ารองรับกับสรีระเท้า (11.9 %) และอันดับสุดท้ายคือ สีสีนของรองเท้า (5.8 %) ในส่วนของค่าความสำคัญคุณลักษณะทางเทคนิคในการออกแบบและพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทาง

การแพทย์ในห้องคลอด ได้แก่ วัสดุที่ใช้ (25.9 %) รองลงมาคือ มาตรฐานของผลิตภัณฑ์ (23.6 %) และอันดับสุดท้ายคือ รูปแบบของสี (3.9 %)

3. ผลการวิเคราะห์การแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์กรรม (TRIZ)

การประยุกต์ใช้ TRIZ ในการออกแบบพัฒนาองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ผู้วิจัยได้นำข้อมูล QFD ในส่วนของความต้องการของกลุ่มบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ที่มีต่อรองเท้า มาเป็นหัวข้อในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยผู้วิจัยได้พิจารณาปรับปรุง โดยปรับเรื่องของวัสดุที่ใช้ ซึ่งอาจทำให้เกิดปัญหาเรื่องความน่าเชื่อถือ ลักษณะเช่นนี้จะสอดคล้องกับ ปัญหาความขัดแย้งเชิงเทคนิคของ TRIZ ผู้วิจัยจึงนำแนวทางการแก้ปัญหาความขัดแย้งเชิงเทคนิค ของ TRIZ มาใช้หาแนวทางการแก้ปัญหา ซึ่งในตารางความขัดแย้งของ TRIZ จะไม่มีคุณสมบัติเรื่อง วัสดุโดยตรง จึงใช้หลักการที่สัมพันธ์กับวัสดุประกอบด้วย รูปร่าง, ความทนทาน, จำนวนของสาร และความซับซ้อนในการควบคุม ซึ่งหลักการในเชิงประดิษฐ์คิดค้นที่ได้จากทฤษฎี TRIZ คือ หลักการที่ (40) วัสดุคอมโพสิต (Composite materials) คือ เปลี่ยนจากวัสดุเนื้อเดียวกันเป็นวัสดุคอมโพสิต (วัสดุผสม) ซึ่งจากหลักการข้อนี้ ผู้วิจัยจะนำไปปรับปรุงรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด คือ ปรับปรุงพัฒนาเม็ดโฟม EVA ชนิดพิเศษ เมื่อนำมาหยอดเป็นรองเท้าแล้วมีความแข็งต่างกัน 2 ระดับ เป็นการผสมผสานความนุ่มและความแข็งไว้ด้วยกัน (2 Density Technology) คือ พื้นบนมีความนุ่มสบาย (ระดับความแข็ง 45 Shore E) ส่วนพื้นล่างแข็งแรงทนทาน (ระดับความแข็ง 65 Shore E) ซึ่งสามารถลดแรงกระแทกบริเวณสันเท้ามากกว่าพื้นรองเท้าปกติทั่วไป

4. ผลการวิเคราะห์แรงบันดาลใจและแนวความคิดในการออกแบบ

จากการศึกษาข้อมูลของแนวคิดในการออกแบบที่นำลักษณะรูปแบบการห่อผ้าเด็กมาเป็น แรงบันดาลใจในการออกแบบรองเท้า โดยใช้การเปรียบเทียบที่ว่า ผ้าที่ห่อหุ้มปกป้องเด็กในห้องคลอด ก็เปรียบเสมือนรองเท้าที่ช่วยป้องกันเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดเช่นกัน ซึ่งลักษณะ รูปแบบหรือขั้นตอนการห่อผ้าเด็กดังกล่าวก็จะมีหลากหลายแบบแตกต่างกันออกไป แล้วนำลักษณะ การห่อเหล่านั้นมาออกแบบ ตัดทอน เป็นรูปแบบของรองเท้าส่วนบน (Upper) ในเรื่องของสี ผู้วิจัยใช้ สีขาวและสีเขียวเป็นสีหลักของรองเท้า เพราะทั้งสองสีนี้สร้างความรู้สึกที่แสดงออกถึงสุขภาพ ความ เป็นธรรมชาติ และสดชื่น และน่าจะเป็นสีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับอุปกรณ์ในโรงพยาบาล

5. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์

จากการ Sketch รูปแบบของรองเท้าโดยการระดมความคิด จำนวน 30 แบบ ผู้วิจัยได้ ประยุกต์ใช้ตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์เข้ากับหลักการออกแบบ ผลิตภัณฑ์ด้านความสวยงาม ด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านวัสดุ ด้านกรรมวิธีการผลิต และด้านมี ลักษณะเฉพาะ มาวิเคราะห์เพื่อคัดเลือกรูปแบบรองเท้าที่เหมาะสมและมีค่าคะแนนมากที่สุด จำนวน 3 แบบ ผลการวิเคราะห์ พบว่า รองเท้ารูปแบบที่ 7, รูปแบบที่ 15 และรูปแบบที่ 23 มีระดับค่า

คะแนนมากที่สุดเท่ากัน 3 รูปแบบ (ค่าคะแนน 23) แล้วจึงนำร่องเท้าทั้ง 3 รูปแบบนี้มาทำ Sketch design ต่อไป

6. ผลการวิเคราะห์แบบประเมินการพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดโดยผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านวัสดุ และด้านกรรมวิธีการผลิต

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านวัสดุ และด้านกรรมวิธีการผลิต ที่มีต่อรูปแบบรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดทั้ง 3 รูปแบบ แบ่งออกเป็นรายด้าน 5 ด้าน ได้แก่

6.1 ด้านความสวยงาม พบว่า รองเท้ารูปแบบที่ 1 มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.34$, S.D. = 0.29) รองลงมาคือ รองเท้ารูปแบบที่ 3 มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.17$, S.D. = 0.29) และอันดับสุดท้ายคือ รองเท้ารูปแบบที่ 2 มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.00$, S.D. = 0.00)

6.2 ด้านหน้าที่ใช้สอย พบว่า รองเท้ารูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 3 มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.83$, S.D. = 0.15) รองลงมาคือ รองเท้ารูปแบบที่ 2 มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.75$, S.D. = 0.00)

6.3 ด้านวัสดุ พบว่า รองเท้ารูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 และรูปแบบที่ 3 มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.29)

6.4 ด้านกรรมวิธีการผลิต พบว่า รองเท้ารูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 3 มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.78$, S.D. = 0.39) รองลงมาคือ รองเท้ารูปแบบที่ 2 มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.29)

6.5 ด้านลักษณะเฉพาะ พบว่า รองเท้ารูปแบบที่ 1 มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.34$, S.D. = 0.29) รองลงมาคือ รองเท้ารูปแบบที่ 3 มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.17$, S.D. = 0.29) และอันดับสุดท้ายคือ รองเท้ารูปแบบที่ 2 มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.00$, S.D. = 0.00)

ผลสรุปความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านวัสดุ และด้านกรรมวิธีการผลิต ที่มีต่อรูปแบบรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดทั้ง 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)

5.1.3 ผลการประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการตรวจสอบหรือทดสอบวัสดุสำหรับหยอด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการตรวจสอบหรือทดสอบวัสดุสำหรับฉีดขึ้นรูปรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดโดยผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยและทดสอบรองเท้า ซึ่งคุณสมบัติที่สำคัญในการตรวจสอบหรือทดสอบ ได้แก่ อัตราขยาย, ความแข็งของเนื้อ, ความต้านทานแรงดึง การยืดออก การฉีกขาด การฉีกขาดของเนื้อชิ้นงาน การยุบตัว แรงอัด และ Retention พบว่า ผ่านเกณฑ์การตรวจสอบ/ทดสอบคุณสมบัติที่สำคัญทุกข้อ

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการตรวจสอบหรือทดสอบรองเท้าที่ใช้กระบวนการหยอด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการตรวจสอบหรือทดสอบรองเท้าที่ใช้กระบวนการขึ้นรูปด้วยการหยอด โดยผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยและทดสอบรองเท้า พบว่า ค่าเฉลี่ยรวมในการตรวจสอบ/ทดสอบ มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.51) ซึ่งสามารถอธิบายในแต่ละด้านของผลตรวจสอบ/ทดสอบ พบว่า ด้านการสวมใส่รองเท้า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.42$, S.D. = 0.44) และด้านขนาดของรองเท้า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.58)

5.1.4 ผลการประเมินความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

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)

5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล การศึกษาและพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ผู้วิจัยได้นำมาอภิปรายผลโดยแบ่งเป็น 4 ส่วน ตามหัวข้อวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

5.2.1 อภิปรายผลการศึกษาข้อมูลการใช้งานรองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

รองเท้าเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สวมป้องกันเท้าไม่ให้สัมผัสกับน้ำและวัตถุอันตรายในขณะปฏิบัติงาน ซึ่งสอดคล้องกับ (สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่. 2552) โดยใช้สวมใส่เริ่มตั้งแต่บุคลากรทางการแพทย์เข้าปฏิบัติงานในห้องคลอด ทำการเปลี่ยนก่อนเข้าห้องคลอด รองเท้าที่สวมใส่เป็นแบบ Semi-sterile คือต้องสะอาดและเป็นรองเท้าที่ไม่สวมใส่ออกนอกห้องคลอด พื้นบนของรองเท้าต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รองรับสรีระเท้าของผู้ใส่ ไม่อ่อนหรือแข็งมากจนเกินไป และส่วนของส้นรองเท้าต้องมีความสูงในระดับที่มากกว่าส่วนหน้าเท้า เพื่อลดอาการปวดเมื่อยเท้าเนื่องจากการยืนปฏิบัติงานเป็นเวลานาน การสวมใส่มีความกระชับ ใส่สบาย ถอดง่าย ไม่คับหรือหลวมจนเกินไป อีกทั้งยังต้องล้างหรือทำความสะอาดได้ง่าย ไม่ควรมีการประกอบหรือติดชิ้นส่วนอื่นในรองเท้ามากนัก เพราะอาจเป็นแหล่งสะสมของเชื้อโรคและอาจเป็นปัญหาในการล้างและทำความสะอาดได้ รองเท้าที่เหมาะสมควรตอบสนองความต้องการทางด้าน การป้องกันการติดเชื้อจากการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งเข้าภายในเท้า ส่งเสริมการทำงานของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

พฤติกรรมการใช้งานรองเท้า ใช้สวมใส่เริ่มตั้งแต่บุคลากรทางการแพทย์เข้าปฏิบัติงานในห้องคลอด โดยทำการเปลี่ยนก่อนเข้าห้องคลอด ดังนั้นจึงเป็นรองเท้าที่ใช้เฉพาะในห้องคลอดเท่านั้น ไม่ใช้สวมใส่เพื่อเดินไปบริเวณอื่น เมื่อสวมใส่รองเท้าเรียบร้อยแล้วจึงสวมอุปกรณ์ป้องกันชนิดอื่น ๆ ได้แก่ สวมเสื้อคลุม, สวมหน้ากากป้องกัน, สวมแว่นตา (ถ้าใส่), สวมหมวกคลุมผม และสวมถุงมืออย่างตามลำดับ เมื่อปฏิบัติงานในขณะที่ทำคลอดอาจมีของเหลว เลือด หรือสารคัดหลั่งของหญิงตั้งครรภ์ กระเด็นลงบนเท้าหรือแม้กระทั่งอาจเกิดการลื่นเนื่องจากเหยียบเลือดหรือสารคัดหลั่ง เมื่อปฏิบัติงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนการถอดอุปกรณ์ป้องกันตน ได้แก่ ถอดถุงมือ, ถอดหมวกคลุมผม, ถอดแว่นตา (ถ้าใส่), ถอดเสื้อคลุม และถอดหน้ากากป้องกัน ตามลำดับ แล้วจึงถอดรองเท้าเก็บเพื่อรอกำนำไปล้างทำความสะอาดในขั้นตอนต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับ (ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา. 2557 : 142) ที่อธิบายหลักการวิเคราะห์พฤติกรรมท่าทางว่าต้องนำเสนอในลักษณะเรื่องราวขั้นตอนการใช้งานเป็นลำดับขั้น โดยเรียงตั้งแต่การเริ่มเข้ามากระทบกับผลิตภัณฑ์ จนกระทั่งใช้งานผลิตภัณฑ์เสร็จสิ้น

วัสดุที่นำมาทำรองเท้า คือ EVA เพราะมีความยืดหยุ่นและโค้งงอได้ดี มีน้ำหนักเบา ล้างหรือทำความสะอาดได้ง่าย ขึ้นรูปได้ง่าย มีความคงทนต่ออุณหภูมิและสภาพแวดล้อมได้ดี ให้สีสดใสสามารถใช้ประโยชน์แทนยาง และพีวีซีได้ กรรมวิธีการผลิตรองเท้าใช้กระบวนการหยอด (Drop) โดยใช้โมลด์อลูมิเนียมในการทำต้นแบบแม่พิมพ์ ส่วนวัสดุที่นำมาทำพื้นล่างของรองเท้า คือ PVC เนื่องจากมีคุณสมบัติในการยึดเกาะกับพื้นที่ดี ลดความเสี่ยงในการลื่นเนื่องจากเหยียบของเหลวหรือสารคัดหลั่งของคนไข้ในขณะที่ปฏิบัติงานของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด กรรมวิธีการผลิตพื้นล่างของรองเท้าใช้กระบวนการฉีดขึ้นรูป

5.2.2 อภิปรายผลการพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

ผู้วิจัยได้สอบถามและประเมินความต้องการของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดที่มีต่อรองเท้าแล้วนำมาจัดแบ่งประเภทความต้องการ โดยศึกษาทฤษฎีการการแปลงหน้าที่ผลิตภัณฑ์เชิงคุณภาพให้เป็นแนวทางปฏิบัติ (QFD) ซึ่งสอดคล้องกับ (มณฑลีส ศาสนนันทน์. 2546) พบว่า ลำดับความสำคัญของข้อมูลความต้องการของกลุ่มบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดที่มีต่อรองเท้ามากที่สุดคือ ป้องกันเลือด ของเหลวหรือสารคัดหลั่งได้ 100 % (IMP=5.0), ล้างหรือทำความสะอาดได้ง่าย แห้งเร็ว (IMP=5.0), สวมใส่สบาย (IMP=5.0) และน้ำหนักเบา (IMP=5.0) รองลงมาคือ พื้นบน

ของรองเท้ารองรับกับสรีระเท้า (IMP=4.7), พื้นล่างของรองเท้าไม่ลื่น (IMP=4.7) และลำดับสุดท้ายคือ สีสนของรองเท้า (IMP=3.7)

การวางแผนผลิตภัณฑ์เพื่อการออกแบบพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ได้แก่ ป้องกันเลือด ของเหลวหรือสารคัดหลั่งได้ 100 % (12.4 %) รองลงมาคือ พื้นบนของรองเท้ารองรับกับสรีระเท้า (11.9 %) และอันดับสุดท้ายคือ สีสนของรองเท้า (5.8 %) ในส่วนของค่าความสำคัญคุณลักษณะทางเทคนิคในการออกแบบและพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ได้แก่ วัสดุที่ใช้ (25.9 %) รองลงมาคือ มาตรฐานของผลิตภัณฑ์ (23.6 %) และอันดับสุดท้ายคือ รูปแบบของสี (3.9 %)

การประยุกต์ใช้ TRIZ ในการออกแบบพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ผู้วิจัยได้นำข้อมูล QFD ในส่วนของความต้องการของกลุ่มบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดที่มีต่อรองเท้า มาเป็นหัวข้อในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยผู้วิจัยได้พิจารณาปรับปรุงโดยปรับเรื่องของวัสดุที่ใช้ ซึ่งอาจทำให้เกิดปัญหาเรื่องความน่าเชื่อถือ ลักษณะเช่นนี้จะสอดคล้องกับปัญหาความขัดแย้งเชิงเทคนิคของ TRIZ ซึ่งสอดคล้องกับ (ไตรสิทธิ์ เบญจบุณยสิทธิ์ และคณะ. 2550) ผู้วิจัยจึงนำแนวทางการแก้ปัญหาความขัดแย้งเชิงเทคนิคของ TRIZ มาใช้หาแนวทางการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์กรรมตามหลักการที่ (40) วัสดุคอมโพสิต (Composite materials) คือ เปลี่ยนจากวัสดุเนื้อเดียวกันเป็นวัสดุคอมโพสิต (วัสดุผสม) ซึ่งจากหลักการข้อนี้ ผู้วิจัยจะนำไปปรับปรุงรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด คือ ปรับปรุงพัฒนาเม็ดโฟม EVA ชนิดพิเศษ เมื่อนำมาหยอดเป็นรองเท้าแล้วมีความแข็งต่างกัน 2 ระดับ เป็นการการผสมผสานความนุ่มและความแข็งไว้ด้วยกัน (2 Density Technology) คือ พื้นบนมีความนุ่มสบาย (ระดับความแข็ง 45 Shore E) ส่วนพื้นล่างแข็งแรงทนทาน (ระดับความแข็ง 65 Shore E) ซึ่งสามารถลดแรงกระแทกบริเวณส้นเท้ามากกว่าพื้นรองเท้าปกติทั่วไป

จากนั้นผู้วิจัยได้ออกแบบรองเท้าโดยใช้แนวคิดในการออกแบบที่นำลักษณะรูปแบบการห่อผ้าเด็กมาเป็นแรงบันดาลใจในการออกแบบรองเท้า ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการสเก็ตช์ภาพร่าง (Idea Sketch) จำนวน 30 แบบ และประยุกต์ใช้ตารางการกระจายหน้าที่การวิเคราะห์เชิงการออกแบบผลิตภัณฑ์เข้ากับหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ซึ่งสอดคล้องกับ (อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2549 : 10-12) ได้แก่ ด้านความสวยงาม, ด้านหน้าที่ใช้สอย, ด้านวัสดุ, ด้านกรรมวิธีการผลิต และด้านมีลักษณะเฉพาะ มาวิเคราะห์เพื่อคัดเลือกรูปแบบรองเท้าที่เหมาะสมและมีค่าคะแนนมากที่สุด จำนวน 3 แบบ แล้วจึงนำรองเท้าทั้ง 3 รูปแบบนี้มาทำ Sketch design ประเมินความคิดเห็นโดยผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านวัสดุ และด้านกรรมวิธีการผลิต พบว่ารองเท้ารูปแบบที่ 1 มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.27) รองลงมาคือรูปแบบที่ 3 มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.49$, S.D. = 0.29) และอันดับสุดท้ายคือรูปแบบที่ 2 มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.39$, S.D. = 0.12) ซึ่งผู้วิจัยได้นำรองเท้ารูปแบบที่ 1 มาผลิตเป็นต้นแบบต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.3 อภิปรายผลการประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ใน ห้องคลอด

การวิเคราะห์ข้อมูลการตรวจสอบหรือทดสอบวัตถุประสงค์สำหรับหยอดขึ้นรูปรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด โดยผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยและทดสอบรองเท้า พบว่า ผ่านเกณฑ์การตรวจสอบหรือทดสอบคุณสมบัติที่สำคัญทุกข้อ ซึ่งสอดคล้องกับ (บริษัท แอ็ดด้า ฟุตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด. 2555) ที่กำหนดคุณสมบัติที่สำคัญในการตรวจสอบหรือทดสอบวัตถุประสงค์ก่อนนำไปฉีดเป็นรองเท้าจริง โดยค่าที่วัดได้จำเป็นต้องผ่านเกณฑ์คุณสมบัติที่มีการตรวจสอบหรือทดสอบทุกข้อ ได้แก่ อัตราขยาย, ความแข็งของเนื้อ, ความต้านทานแรงดึง, การยืดออก, การฉีกขาด, การฉีกขาดของเนื้อชิ้นงาน, การยุบตัว, แรงอัด และ Retention เพื่อให้รองเท้าที่ผลิตขึ้นมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

การวิเคราะห์ข้อมูลการตรวจสอบหรือทดสอบรองเท้าที่ใช้กระบวนการขึ้นรูปด้วยการหยอดสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด โดยผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยและทดสอบรองเท้า พบว่า ค่าเฉลี่ยรวมในการตรวจสอบหรือทดสอบมีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.51) ซึ่งสอดคล้องกับ (บริษัท แอ็ดด้า ฟุตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด. 2555) สามารถอธิบายได้ว่า ภายหลังจาก ที่หยอดรองเท้าแล้วจำเป็นต้องมีการตรวจสอบด้านของขนาดรองเท้าเพื่อให้ได้มาตรฐานตามที่กำหนดไว้ รวมถึงด้านการสวมใส่เพื่อทดสอบความพอดี ความสบายในการสวมใส่รองเท้า

5.2.4 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 (ไซยนต์ ไซยสอง. 2552 : 5-6) ที่กล่าวไว้ว่า คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์รองเท้าที่ดีที่ผู้ใช้ต้องคำนึงถึง ได้แก่ ความต้องการตรงตามหน้าที่ใช้สอย ความสวยงามของรูปแบบ ความคงทน แข็งแรง และความสบายในการสวมใส่

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

1. พื้นรองเท้าด้านนอกควรใช้เป็นวัสดุที่มีความกันลื่น เพื่อให้บุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
2. รองเท้าที่ออกแบบควรมีหลากหลายขนาด (Size) เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้มีสรีระเท้าที่แตกต่างกัน

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. อาจเปลี่ยนจากสถานที่จากห้องคลอดเป็นห้องผ่าตัด เนื่องจากห้องผ่าตัดใช้ระยะเวลาในการยืนมากกว่าห้องคลอด
2. สามารถนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องไปใช้พัฒนาเพิ่มเติมในส่วนของรองเท้าที่ใช้ในโรงพยาบาลโดยทั่วไป เช่น รองเท้าพยาบาลที่ใช้สำหรับเดินในโรงพยาบาล
3. อาจลองเปลี่ยนวัสดุที่ใช้ผลิตเป็นชนิดอื่น และทำการวิเคราะห์ข้อดีข้อเสีย
4. อาจมีการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของการนำซิลเวอร์นาโนเทคโนโลยีมาใช้เป็นวัสดุผสม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการต้านเชื้อแบคทีเรีย

บรรณานุกรม

- ชมพูช สุภาพวานิช. 2548. “พฤติกรรมกำบังกำตามหลัก Standard Precautions ในโรงพยาบาลชุมชนจังหวัดปัตตานี”. **จุลสารชมรมควบคุมโรคติดต่อในโรงพยาบาลแห่งประเทศไทย**. 15(2) : 54-69.
- ไชยันต์ ไชยสอง. 2552. **ความรู้พื้นฐานในการออกแบบร่องเท้า**. กรุงเทพฯ : สมาคมร่องเท้าไทย.
- ไตรสิทธิ์ เบญจบุญยสิทธิ์, พงศ์ศักดิ์ วิวรรณะเดช และพันธพงศ์ ตั้งธีระสุนันท์. 2550. **การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ โดย TRIZ**. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา. 2557. **หลักการคิดวิเคราะห์เพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ พื้นฐานการคิดเชิงพัฒนาผลิตภัณฑ์**. กรุงเทพฯ : หจก. มีน เซอร์วิสซัพพลาย.
- ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา. 2558. **การคิดเชิงอนาคตเพื่อการออกแบบ**. กรุงเทพฯ : หจก. มีนเซอร์วิสซัพพลาย.
- ธวัชชานนท์ สิปปกากุล. 2548. **การยศาสตร์และกายวิภาคเชิงกล**. กรุงเทพฯ: วาดศิลป์.
- ธานินทร์ ศิลป์จารุ. 2549. **การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS**. กรุงเทพฯ : วี.อินเตอร์. พรินท์.
- ธีระชัย สุขสด. 2544. **การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- บริษัท ไทยพลาสติกและเคมีภัณฑ์ จำกัด (มหาชน). 2553. **คู่มือการใช้งานพีวีซี**. กรุงเทพฯ : แผนกบริการเทคนิค บริษัท ไทยพลาสติกและเคมีภัณฑ์ จำกัด (มหาชน).
- บริษัท แอ็ดด้า ฟุตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด. 2555. **ความรู้พื้นฐานในการทำร่องเท้า**. กรุงเทพฯ : ฝ่ายออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ บริษัท แอ็ดด้า ฟุตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด.
- พจนาน โปธิ์จันดี ให้สัมภาษณ์, 13 กันยายน 2557. **เสน่ห์ สำเนาเงิน ผู้สัมภาษณ์. ข้อมูลการสวมใส่ร่องเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด**. แผนกห้องคลอด, โรงพยาบาลลาดกระบัง.
- พรสนอง วงศ์สิงห์ทอง. 2550. **วิธีวิทยาการวิจัยการออกแบบผลิตภัณฑ์**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มณีรัตน์ ปัจฉิมะศิริ. 2550. “การศึกษาขนาดเท้าของคนงานไทยในอุตสาหกรรม.” **วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม**. บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- มณฑล ศาสนนันท์. 2546. **การออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อการสร้างสรรค์นวัตกรรม และวิศวกรรมย้อนรอย**. กรุงเทพฯ : ดวงกลมสมัย จำกัด.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ยุวดี ขาดีไทย และนพรัตน์ เรืองศรี. 2545. “ศึกษาการเกิดอุบัติเหตุของมีคมทิ่มตำ การสัมผัสเลือด หรือสารคัดหลั่ง และพฤติกรรมป้องกันการติดเชื้อจากการให้บริการทางการแพทย์และ สาธารณสุขของบุคลากรทางการแพทย์พยาบาล”. *ตาสลีนเวชสาร*. 20(1) : 50-61.
- ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ. 2547. *สารานุกรม เอทิสลินไวนิลอะซีเตตโคโพลิเมอร์*. [Online]. Available : [http:// www.mtec.or.th/academic-services/mtec-knowledge](http://www.mtec.or.th/academic-services/mtec-knowledge)
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย. 2537. *ข้อมูลสัดส่วนของคนไทย*. กรุงเทพฯ: ฝ่ายวิจัยการก่อสร้าง สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย.
- สมาคมส่งเสริมอุตสาหกรรมรองเท้าไทยร่วมกับวิทยาลัยช่างศิลปหัตถกรรมกรุงเทพ. 2554. *ศัพท์ รองเท้าสำหรับผู้สร้างสรรค์และพัฒนายี่ห้อ*. กรุงเทพฯ : พี.เค.ที.พรินต์ติ้ง
- สุกัญญา ปรีสังญกุล และนันทพร แสนศิริพันธ์. 2550. *การพยาบาลสตรีในระยะคลอด*. เชียงใหม่ : นันทพันธ์พรินต์ติ้ง.
- สุคนธา วัฒนพงษ์. 2556. “ผลของกลยุทธ์หลายวิธีร่วมกันต่อการปฏิบัติการป้องกันและอุบัติเหตุ การสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งของพยาบาลห้องคลอด.” *พยาบาลศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลด้านการควบคุมการติดเชื้อ*. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุทธิ ศรีบุรพา. 2544. *เออร์گونอมิกส์: วิศวกรรมมนุษย์ปัจจุบัน*. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด.
- เสรี วงษ์มณฑา. 2542. *กลยุทธ์การตลาดและการวางแผนการตลาด*. กรุงเทพฯ : บริษัท ธีระฟิล์ม และไซเทกซ์ จำกัด.
- สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม. 2551. *รายงานสถิติที่เกี่ยวข้องกับงานอาชีพอนามัยปี 2551*. นนทบุรี : สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค.
- สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่. 2552. *คู่มือการสวมใส่และถอดชุดป้องกันตนเองสำหรับผู้ปฏิบัติงานป้องกัน และควบคุมโรคกระทรวงสาธารณสุข*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์เกษตรแห่งประเทศไทย
- อภิรัช อินทรางกูร ณ อยุธยา. 2554. *ความรู้เบื้องต้นการพยาบาลผดุงครรภ์ เล่ม2 (ระยะคลอดและ หลังคลอด)*. เชียงใหม่ : คลองช่าง พรินท์ติ้ง.
- อมรพันธุ์ วิรัชชัย, อัจฉรา เขาวงนิข, ปรีชา ตันธนาธิป, วรวิทย์ วิศิษฐ์กิจการ, บุญช่วย บุญเต็ม, และ เบญจา ปันนพศรี. 2551. “อัตราเสี่ยงของบุคลากรในห้องคลอดต่อการสัมผัสเลือดและ อุบัติเหตุจากของมีคมในการทำคลอดทางช่องคลอด ของโรงพยาบาลบาราศนราดูล.” *วารสารวิชาการสาธารณสุข*. 7(2) : 213-217.
- อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2549. *เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม*. กรุงเทพฯ : โอ.เอส. พรินต์ติ้ง เฮ้าส์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม (ต่อ)

Hiransuthikul, N., Tanthitippong, A., & Jiamjarasrangi, W. 2010. "Occupational exposures among nurse and housekeeping personnel in King Chulalongkorn Memorial Hospital." **Journal Medicine Association Thai**. 89 : 140-149.

Hiransuthikul, N., Hiransuthikul, P. & Kanasuk, Y. 2011. " Human immunodeficiency virus postexposure in a medical school hospital in Thailand." **Science Direct**. 67 : 344-349.

Render Demo Design Studio, LLC. 2014. **How to draw ATHLETIC SHOES**. China



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก หนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย
- ภาคผนวก ข หนังสือรับรองการตีพิมพ์บทความวิจัย
- ภาคผนวก ค หนังสือขอบคุณจากศูนย์บริการสาธารณสุข
- ภาคผนวก ง การหาคุณภาพของแบบประเมิน (IOC)
- ภาคผนวก จ แบบประเมินที่ใช้ในการวิจัย
- ภาคผนวก ฉ ภาพถ่ายการเก็บข้อมูลในการวิจัย
- ภาคผนวก ช ภาพแสดงแบบเพื่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม
- ภาคผนวก ซ ภาพขั้นตอนการผลิตรองเท้า
- ภาคผนวก ฌ ค่าใช้จ่ายในการสั่งแม่พิมพ์ และค่าต้นทุนในการผลิต
- ภาคผนวก ฎ ประวัติผู้เขียน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0632

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๖ กุมภาพันธ์ 2561

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา

เรียน พญ.กฤตยา ศรีชนะภัย

ด้วย นายเสน่ห์ สำเภาเงิน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขอสัมภาษณ์ท่าน เรื่อง ข้อมูลการใช้งานและความต้องการรองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด เพื่อประกอบการจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนา รองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษาดังกล่าวและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Smr abn

(ดร.ราตรี ศรีพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-818-9952

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0632

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

23 กุมภาพันธ์ 2561

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา

เรียน นางสาวพจนา โพธิ์จันดี

ด้วย นายเสนห์ สำเภาเงิน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขอสัมภาษณ์ท่าน เรื่อง ข้อมูลการใช้งานและความต้องการรองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในท้องถิ่น เพื่อประกอบการจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนา รองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในท้องถิ่น”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษาดังกล่าวและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-818-9952

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0632

คณะกรรมการอุดมศึกษาและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

23 กุมภาพันธ์ 2561

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา

เรียน นางสาวปัทมา กัลยานี

ด้วย นายเสนห์ สำเภาเงิน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขอสัมภาษณ์ท่าน เรื่อง ข้อมูลการใช้งานและความต้องการรองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในท้องถิ่น เพื่อประกอบการจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนา รองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในท้องถิ่น”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษาดังกล่าวและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Srma Ohm

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-818-9952

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / 0630 วันที่ 2๖ กุมภาพันธ์ 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถาม

เรียน ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์

ด้วย นายเสนห์ ส้าเกาเงิน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาโรงเตาสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอสด” โดยมี รศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกภูผิงศา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถามนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายเสนห์ ส้าเกาเงิน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบสอบถามมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

Simm alm
(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / 0630 วันที่ 2๖ กุมภาพันธ์ 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถาม

เรียน ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

ด้วย นายเสนห์ สำเภาเงิน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาร่องเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด” โดยมี รศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกภูผิวงศา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถามนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายเสนห์ สำเภาเงิน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบสอบถามมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

Smr abn
(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี



ที่ ศธ 0524.04/ 0630

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

23 กุมภาพันธ์ 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถาม

เรียน ผศ.ชัยมิตร แสงวงมงคล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม

ด้วย นายเสนาห์ สำเภาเงิน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาร่องเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด” โดยมี รศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถามนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายเสนาห์ สำเภาเงิน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-818-9952

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / 0631 วันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

เรียน ผศ.ดร.อภิสิทธิ์ สินธุ์ศักดิ์

ด้วย นายเสน่ห์ สำเภาเงิน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาร่องเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด” โดยมี รศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ของ นายเสน่ห์ สำเภาเงิน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

Smr. abn

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0631

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

23 กุมภาพันธ์ 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ

เรียน คุณดนัย เย็นลับ

ด้วย นายเสนห์ สำเภาเงิน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออด” โดยมี รศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ ของ นายเสนห์ สำเภาเงิน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Simm ah

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-818-9952



ที่ ศธ 0524.04/ 0031

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

23 กุมภาพันธ์ 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านกรรมวิธีการผลิต

เรียน คุณพีระ แสงอรุณบริสุทธิ์

ด้วย นายเสน่ห์ สำเภาเงิน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาร่องเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในท้องคลอด” โดยมี รศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวังศา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านกรรมวิธีการผลิต ของ นายเสน่ห์ สำเภาเงิน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-818-9952

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0631

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

23 กุมภาพันธ์ 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยและทดสอบรองเท้า

เรียน คุณกนกพร ชั่งดวงจิตร์

ด้วย นายเสนห์ สำเภารเงิน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด” โดยมี รศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยและทดสอบรองเท้า ของ นายเสนห์ สำเภารเงิน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ตรีพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-818-9952

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0631

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

23 กุมภาพันธ์ 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยและทดสอบรองเท้า

เรียน คุณยุพา พุกทรัพย์

ด้วย นายเสนห์ สำเภาเงิน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออด” โดยมี รศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยและทดสอบรองเท้า ของ นายเสนห์ สำเภาเงิน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Smt. Ohn

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-818-9952

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/0631

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

23 กุมภาพันธ์ 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยและทดสอบรองเท้า

เรียน คุณพิบูล อยู่เย็น

ด้วย นายเสนห์ สำเภารเงิน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออด” โดยมี รศ.ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยและทดสอบรองเท้า ของ นายเสนห์ สำเภารเงิน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 086-818-9952

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข

หนังสือรับรองการตีพิมพ์บทความวิจัย

หนังสือแจ้งตอบรับการตีพิมพ์บทความวิจัย วารสารศิลปะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ ๐๕๒๗.๑๗.๐๑(๔).๓๖

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร
ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง
จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๒๕ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอแจ้งตอบรับบทความ

เรียน นายเสน่ห์ สำเภารเงิน

ตามที่ท่านเสนอบทความวิจัย เพื่อพิจารณาตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร นั้น

กองบรรณาธิการวารสารวิชาการศิลปะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้รับบทความวิจัยเรื่อง การศึกษาและพัฒนาร่องเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ของท่านเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และได้พิจารณาตีพิมพ์บทความวิจัยดังกล่าว ในวารสารวิชาการศิลปะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ปีที่ ๑๐ ฉบับที่ ๑ มกราคม - มิถุนายน ๒๕๖๑

จึงเรียนมาเพื่อทราบและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.นิรัช สุดสังข์)

บรรณาธิการวารสารวิชาการศิลปะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร

งานวารสารวิชาการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
โทร. ๐-๕๕๙๖-๒๔๕๙ โทรสาร. ๐-๕๕๙๖-๒๕๕๔

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค

หนังสือขอบคุณจากศูนย์บริการสาธารณสุข

หนังสือขอบคุณจากศูนย์บริการสาธารณสุข เทศบาลเมืองบุรีรัมย์ กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ศูนย์บริการสาธารณสุข
เทศบาลเมืองบุรีรัมย์
๙ ถนนรมย์บุรี บุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑๔ สิงหาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอแสดงความขอบคุณ

ขอแสดงความขอบคุณ นายเสนห์ สำเภาเงิน นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต คณะครุศาสตรบัณฑิตสาขารวมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การศึกษาและพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอสด ได้รับรองเท้าป้องกันการติดเชื้อ จากนายเสนห์ สำเภาเงิน นักศึกษาปริญญาโท จำนวน 20 คู่ และมีการนำมาใช้ประโยชน์กับห้องปราศจากเชื้อ กับเจ้าหน้าที่ จำนวน 20 คน

ขอแสดงความนับถือ


(นางภิญญา เจริญสุข)
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ
รพ. ชัยณรงค์มิตร

ศูนย์บริการสาธารณสุข เทศบาลเมืองบุรีรัมย์
กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม
โทร. ๐ ๔๕๖๑ ๑๕๗๖
โทรสาร. ๐ ๔๕๖๑ ๑๓๙๖
www.burirumcity.go.th

“คนบุรีรัมย์ ครอบครองเดียวกัน สบายเลือดเดียวกัน ลูกหลานรัชกาลที่ ๑”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง

การหาคุณภาพของแบบประเมินเพื่อความเสี่ยงตรงของเครื่องมือการวิจัย (IOC)
แบบประเมินความคิดเห็นด้านการออกแบบรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
แบบประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
แบบประเมินความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงตรงตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์
ด้านการออกแบบรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาและพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
ผู้วิจัย	นายเสน่ห์ สำเภารเงิน
หลักสูตร	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการออกแบบ ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูลการใช้งานรองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
2. เพื่อพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
4. เพื่อประเมินระดับความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

กรอบแนวความคิดในการวิจัย

กรอบแนวคิดหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมโดยทั่วไปจากทั้งหมดจำนวน 12 ด้าน (อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2549 : 10-12) ผู้วิจัยได้พิจารณามาใช้จำนวน 5 ด้าน ได้แก่

1. หน้าที่ใช้สอย (Function)
2. ความสวยงาม (Aesthetic)
3. วัสดุ (Material)
4. กรรมวิธีการผลิต (Production)
5. มีลักษณะเฉพาะ (Personality)

คำนิยามศัพท์

1. **รองเท้า** หมายถึง อุปกรณ์ป้องกันตนที่บุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดใช้สวมใส่ขณะยืนท่าคลอดหญิงตั้งครรภ์
2. **ผู้ใช้งาน** หมายถึง บุคลากรทางการแพทย์ ได้แก่ แพทย์ พยาบาล และผู้ช่วยพยาบาลในห้องคลอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำชี้แจง

แบบประเมินชุดนี้แบ่งเป็น 3 ตอน ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาของแบบประเมิน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 ข้อมูลด้านการพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดตามกรอบแนวความคิดในการวิจัย ผู้ตอบแบบสอบถามทำการพิจารณา โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์การประเมิน ได้แก่

- | | | |
|----|---------|--|
| +1 | หมายถึง | รายการประเมินสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ |
| 0 | หมายถึง | รายการประเมินไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่ |
| -1 | หมายถึง | รายการประเมินไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ |

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ได้ให้ความกรุณาประเมินคุณภาพของแบบประเมิน เพื่อนำไปประเมินรูปแบบของรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด มา ณ โอกาสนี้ด้วย

หมายเหตุ : ข้อมูลแบบประเมินนี้จะเก็บไว้เป็นความลับ เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

คำชี้แจง : กรุณากรอกข้อมูล ดังนี้

1. ชื่อของผู้ประเมิน.....
2. ตำแหน่ง/หน้าที่ปัจจุบัน.....
3. สถานที่ทำงาน.....

ตอนที่ 2 ข้อมูลด้านการพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

เกณฑ์การพิจารณา	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
1. ด้านความสวยงาม			
1.1 รองเท้ามีความสวยงาม น่าสนใจ			
1.2 รองเท้ามีสีสันทันเหมาะสมสอดคล้องกับผู้ใช้งาน			
2. ด้านหน้าที่ใช้สอย			
2.1 รองเท้าสามารถป้องกันของเหลวหรือสารคัดหลั่งได้			
2.2 รองเท้าล้างทำความสะอาดได้ง่าย แห้งเร็ว			
2.3 รองเท้าสามารถสวมใส่หรือถอดออกได้สะดวก			
2.4 รูปแบบรองเท้าวางแบบสอดคล้องกับพฤติกรรมใช้งาน			
3. ด้านวัสดุ			
3.1 วัสดุที่ใช้เหมาะสมสอดคล้องกับรูปแบบรองเท้า			
3.2 วัสดุที่ใช้เหมาะสมกับการล้างทำความสะอาด			
3.3 วัสดุที่ใช้สามารถจัดหาได้ในประเทศ			
3.4 วัสดุที่ใช้ไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองกับผู้ใช้งาน			
4. ด้านกรรมวิธีการผลิต			
4.1 ขั้นตอนในการผลิตไม่ยุ่งยากซับซ้อน			
4.2 รองเท้าสามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม			
4.3 การผลิตมีแบบและแม่พิมพ์สอดคล้องและง่ายต่อการผลิต			
5. ด้านลักษณะเฉพาะ			
5.1 รองเท้ามีลักษณะเฉพาะด้านการใช้งาน			
5.2 รองเท้ามีลักษณะเฉพาะด้านรูปแบบ			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยในครั้งนี้

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์
ด้านการประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาและพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
ผู้วิจัย	นายเสน่ห์ สำเภางิน
หลักสูตร	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการออกแบบ ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร.จตุรงค์ เลาะห์เพ็ญแสง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูลการใช้งานรองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
2. เพื่อพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
4. เพื่อประเมินระดับความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

กรอบแนวความคิดในการวิจัย

กรอบแนวคิดเกณฑ์การตรวจสอบ/ทดสอบรองเท้าที่ใช้กระบวนการฉีดขึ้นรูป (Injection) โดยตรวจสอบ/ทดสอบรองเท้าตัวอย่างทั้งหมด 2 ด้าน (บริษัท แอ็ดด้า ฟุตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด. 2555) ได้แก่

1. ด้านขนาด (Dimension)
2. ด้านการสวมใส่ (Wear test)

คำนิยามศัพท์

1. **รองเท้า** หมายถึง อุปกรณ์ป้องกันตนที่บุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดใช้สวมใส่ขณะยืนท่าคลอดหญิงตั้งครรภ์

คำชี้แจง

แบบประเมินชุดนี้แบ่งเป็น 3 ตอน ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาของแบบประเมิน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 ข้อมูลด้านการประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอตามกรอบแนวคิดในการวิจัย ผู้ตอบแบบสอบถามทำการพิจารณา โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์การประเมิน ได้แก่

- | | | |
|----|---------|--|
| +1 | หมายถึง | รายการประเมินสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ |
| 0 | หมายถึง | รายการประเมินไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่ |
| -1 | หมายถึง | รายการประเมินไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ |

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ได้ให้ความกรุณาประเมินคุณภาพของแบบประเมิน เพื่อนำไปประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอต มา ณ โอกาสนี้ด้วย

หมายเหตุ : ข้อมูลแบบประเมินนี้จะเก็บไว้เป็นความลับ เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

คำชี้แจง : กรุณากรอกข้อมูล ดังนี้

1. ชื่อของผู้ประเมิน.....
2. ตำแหน่ง/หน้าที่ปัจจุบัน.....
-
3. สถานที่ทำงาน.....
-

ตอนที่ 2 ข้อมูลด้านการประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

เกณฑ์การพิจารณา	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
1. ด้านขนาดของรองเท้า			
1.1 ขนาดความยาวของรองเท้า (240.0 ± 2.0 mm.)			
1.2 ขนาดความหนาของขอบรองเท้า (4.5±0.5 mm.)			
1.3 ขนาดความลึกของลายพื้นรองเท้านอก (≥ 2.0 mm.)			
1.4 อัตราการหดหรือขยายตัวของรองเท้า (± 2.0 mm.)			
2. ด้านการสวมใส่รองเท้า			
2.1 รองเท้าสวมใส่พอดีเท้า			
2.2 รูปทรงของรองเท้าเวลาสวมใส่ไม่บีบเบี้ยว			
2.3 รองเท้าสวมใส่สบาย กระชับ			
2.4 ความคล่องตัวเวลาสวมใส่รองเท้า			
2.5 การทรงตัวเมื่อสวมใส่รองเท้าขณะยืน			
2.6 พื้นรองเท้านอกในรองรับสรีระฝ่าเท้า			
2.7 การยึดเกาะของพื้นรองเท้านอกขณะเดิน			
2.8 การสึกหรอของพื้นรองเท้านอกขณะเดิน			

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยในครั้งนี้

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์
ด้านการประเมินความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาและพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
ผู้วิจัย	นายเสน่ห์ สำเภารัตน
หลักสูตร	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการออกแบบ ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒินวงศา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร.จตุรงค์ เลหาพะเพ็ญแสง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูลการใช้งานรองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
2. เพื่อพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
4. เพื่อประเมินระดับความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

กรอบแนวความคิดในการวิจัย

กรอบแนวคิดมาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบรองเท้าจากทั้งหมดจำนวน 10 ด้าน (ไชยันต์ไชยสอง, 2552 : 5-6) ผู้วิจัยได้พิจารณามาใช้จำนวน 4 ด้าน ได้แก่

1. ความต้องการตรงตามหน้าที่ใช้สอย (Function)
2. ความสวยงามของรูปแบบ (Cosmetic)
3. ความคงทนแข็งแรง (Solid)
4. ความสบายในการสวมใส่ (Comfort)

คำนิยามศัพท์

1. รองเท้า หมายถึง อุปกรณ์ป้องกันตนที่บุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดใช้สวมใส่ขณะยืนทำคลอดหญิงตั้งครรภ์

คำชี้แจง

แบบประเมินชุดนี้แบ่งเป็น 3 ตอน ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาของแบบประเมิน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 ข้อมูลด้านการประเมินความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดตามกรอบแนวคิดในการวิจัย ผู้ตอบแบบสอบถามทำการพิจารณา โดยทำเครื่องหมาย

✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์การประเมิน ได้แก่

- | | | |
|----|---------|--|
| +1 | หมายถึง | รายการประเมินสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ |
| 0 | หมายถึง | รายการประเมินไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่ |
| -1 | หมายถึง | รายการประเมินไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ |

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ได้ให้ความกรุณาประเมินคุณภาพของแบบประเมิน เพื่อนำไปประเมินความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด มา ณ โอกาสนี้ด้วย

หมายเหตุ : ข้อมูลแบบประเมินนี้จะเก็บไว้เป็นความลับ เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

คำชี้แจง : กรุณากรอกข้อมูล ดังนี้

1. ชื่อของผู้ประเมิน.....
2. ตำแหน่ง/หน้าที่ปัจจุบัน.....
-
3. สถานที่ทำงาน.....
-

ตอนที่ 2 ข้อมูลการประเมินความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

เกณฑ์การพิจารณา	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
1. ความต้องการตรงตามหน้าที่ใช้สอย			
1.1 รองเท้าสามารถป้องกันของเหลวหรือสารคัดหลั่งได้			
1.2 รองเท้าล้างทำความสะอาดได้ง่าย แห้งเร็ว			
1.3 รองเท้าสามารถสวมใส่หรือถอดออกได้สะดวก			
1.4 รองเท้ามีน้ำหนักเบา			
2. ความสวยงามของรูปแบบ			
2.1 รองเท้ามีความสวยงาม น่าสนใจ			
2.2 รองเท้ามีสีสันทันเหมาะสมสอดคล้องกับผู้ใช้งาน			
2.3 รูปแบบรองเท้ามีความสอดคล้องกับพฤติกรรมใช้งาน			
2.4 รูปแบบรองเท้ามีเอกลักษณ์เฉพาะ			
3. ความคงทน แข็งแรง			
3.1 ความนิ่มของรองเท้ามีความเหมาะสม			
3.2 การประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ของรองเท้า มีความแข็งแรง			
4. ความสบายในการสวมใส่			
4.1 รองเท้าสวมใส่พอดีเท้า			
4.2 ความคล่องตัวเวลาสวมใส่รองเท้า			
4.3 ขนาดสัดส่วนของรองเท้าเหมาะสมกับผู้ใช้งาน			
4.4 พื้นรองเท้านั้นในรองรับสรีระฝ่าเท้า			
4.5 รองเท้าสวมใส่สบาย กระชับ			
4.6 ไม่ปวดเมื่อยเท้าในขณะที่ใส่ปฏิบัติงาน			
4.7 พื้นล่างของรองเท้าไม่ลื่น			

เอกสารนี้เป็นเอกสารทงสวนวสทหรบการใชงานเพื่การศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใชประชนดานการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยในครั้งนี้

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ
การหาคุณภาพแบบประเมินความคิดเห็นด้านการพัฒนาโรงเต้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์
ในห้องคลอด

เกณฑ์การพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			IOC	แปลผล
	1	2	3		
1. ด้านความสวยงาม					
1.1 โรงเต้ามีความสวยงาม น่าสนใจ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
1.2 โรงเต้ามีสีสันทันเหมาะสมสอดคล้องกับผู้ใช้งาน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2. ด้านหน้าที่ใช้สอย					
2.1 โรงเต้าสามารถป้องกันของเหลวหรือสารคัดหลั่งได้	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2.2 โรงเต้าล้างทำความสะอาดได้ง่าย แห้งเร็ว	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2.3 โรงเต้าสามารถสวมใส่หรือถอดออกได้สะดวก	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2.4 รูปแบบโรงเต้าออกแบบสอดคล้องกับพฤติกรรมใช้งาน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3. ด้านวัสดุ					
3.1 วัสดุที่ใช้เหมาะสมสอดคล้องกับรูปแบบโรงเต้า	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3.2 วัสดุที่ใช้เหมาะสมกับการล้างทำความสะอาด	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3.3 วัสดุที่ใช้สามารถจัดหาได้ในประเทศ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3.4 วัสดุที่ใช้ไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองกับผู้ใช้งาน	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
4. ด้านกรรมวิธีการผลิต					
4.1 ขั้นตอนในการผลิตไม่ยุ่งยากซับซ้อน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4.2 โรงเต้าสามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4.3 การผลิตมีแบบและแม่พิมพ์สอดคล้องและง่ายต่อการผลิต	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5. ด้านลักษณะเฉพาะ					
5.1 โรงเต้ามีลักษณะเฉพาะด้านการใช้งาน	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
5.2 โรงเต้ามีลักษณะเฉพาะด้านรูปแบบ	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้

หมายเหตุ ค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 เป็นเกณฑ์ความหมายที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาที่ต้องการวัดตามวัตถุประสงค์การวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ
การหาคุณภาพแบบประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

เกณฑ์การพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			IOC	แปลผล
	1	2	3		
1. ด้านขนาดของรองเท้า					
1.1 ขนาดความยาวของรองเท้า (240.0 ± 2.0 mm.)	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
1.2 ขนาดความหนาของขอบรองเท้า (4.5±0.5 mm.)	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
1.3 ขนาดความลึกของลายพื้นรองเท้าด้านนอก (≥ 2.0 mm.)	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
1.4 อัตราการหดหรือขยายตัวของรองเท้า (± 2.0 mm.)	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2. ด้านการสวมใส่รองเท้า					
2.1 รองเท้าสวมใส่พอดีเท้า	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2.2 รูปทรงของรองเท้าเวลาสวมใส่ไม่บีบรัด	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2.3 รองเท้าสวมใส่สบาย กระชับ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2.4 ความคล่องตัวเวลาสวมใส่รองเท้า	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2.5 การทรงตัวเมื่อสวมใส่รองเท้าขณะยืน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2.6 พื้นรองเท้าด้านในรองรับสรีระฝ่าเท้า	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2.7 การยึดเกาะของพื้นรองเท้าด้านนอกขณะเดิน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2.8 การสึกหรอของพื้นรองเท้าด้านนอกขณะเดิน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

หมายเหตุ ค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 เป็นเกณฑ์ความหมายที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาที่ต้องการวัดตามวัตถุประสงค์การวิจัย

ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ
การหาคุณภาพแบบประเมินความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

เกณฑ์การพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			IOC	แปลผล
	1	2	3		
1. ความต้องการตรงตามหน้าที่ใช้สอย					
1.1 รองเท้าสามารถป้องกันของเหลวหรือสารคัดหลั่งได้	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
1.2 รองเท้าล้างทำความสะอาดได้ง่าย แห้งเร็ว	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
1.3 รองเท้าสามารถสวมใส่หรือถอดออกได้สะดวก	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
1.4 รองเท้ามีน้ำหนักเบา	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2. ความสวยงามของรูปแบบ					
2.1 รองเท้ามีความสวยงาม น่าสนใจ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2.2 รองเท้ามีสีสันทันเหมาะสมสอดคล้องกับผู้ใช้งาน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2.3 รูปแบบรองเท้ามีความสอดคล้องกับพฤติกรรมใช้งาน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2.4 รูปแบบรองเท้ามีเอกลักษณ์เฉพาะ	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
3. ความคงทน แข็งแรง					
3.1 ความนิยมของรองเท้ามีความเหมาะสม	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
3.2 การประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ของรองเท้า มีความแข็งแรง	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
4. ความสบายในการสวมใส่					
4.1 รองเท้าสวมใส่พอดีเท้า	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4.2 ความคล่องตัวเวลาสวมใส่รองเท้า	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4.3 ขนาดสัดส่วนของรองเท้าเหมาะสมกับผู้ใช้งาน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4.4 พื้นรองเท้านุ่มในรองเท้ารับสรีระฝ่าเท้า	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4.5 รองเท้าสวมใส่สบาย กระชับ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4.6 ไม่ปวดเมื่อยเท้าในขณะที่ใส่ปฏิบัติงาน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4.7 พื้นล่างของรองเท้าไม่ลื่น	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

หมายเหตุ ค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 เป็นเกณฑ์ความหมายที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาที่ต้องการวัดตามวัตถุประสงค์การวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบสัมภาษณ์ข้อมูลการใช้งานและความต้องการของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
ที่มีต่อรองเท้า**

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาและพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
ผู้วิจัย	นายเสนห์ สำเภางเงิน
หลักสูตร	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการออกแบบ ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร.จตุรงค์ เลาะห์เพ็ญแสง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูลการใช้งานรองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
2. เพื่อพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
4. เพื่อประเมินระดับความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

คำชี้แจง แบบประเมินชุดนี้ แบ่งเป็น 2 ตอน ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาของแบบสัมภาษณ์ ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 ข้อมูลการใช้งานและความต้องการของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

ที่มีต่อรองเท้า

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญที่ได้ให้ความกรุณาประเมินความคิดเห็น เพื่อ
การนำไปพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

คำชี้แจง : กรุณากรอกข้อมูล ดังนี้

1. ชื่อของผู้ประเมิน.....
2. ตำแหน่ง/หน้าที่ปัจจุบัน.....
3. สถานที่ทำงาน.....

ตอนที่ 2 ข้อมูลการใช้งานและความต้องการของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอดที่มีต่อ รองเท้า

คำชี้แจง : โปรดเขียนแสดงความคิดเห็นตามหัวข้อต่อไปนี้

1. รองเท้าที่ท่านสวมใส่ขณะยืนทำคลอดมีลักษณะเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหาที่ท่านพบในขณะที่สวมรองเท้ายืนทำคลอด มีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. รูปแบบและลักษณะรองเท้าที่ท่านต้องการเป็นแบบใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามความคิดเห็นด้านการออกแบบรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาและพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
ผู้วิจัย	นายเสนห์ สำเภากเงิน
หลักสูตร	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการออกแบบ ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร.จตุรงค์ เลาะห์เพ็ญแสง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูลการใช้งานรองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
2. เพื่อพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
4. เพื่อประเมินระดับความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

คำชี้แจง แบบประเมินชุดนี้ แบ่งเป็น 3 ตอน ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาของแบบประเมิน ได้แก่

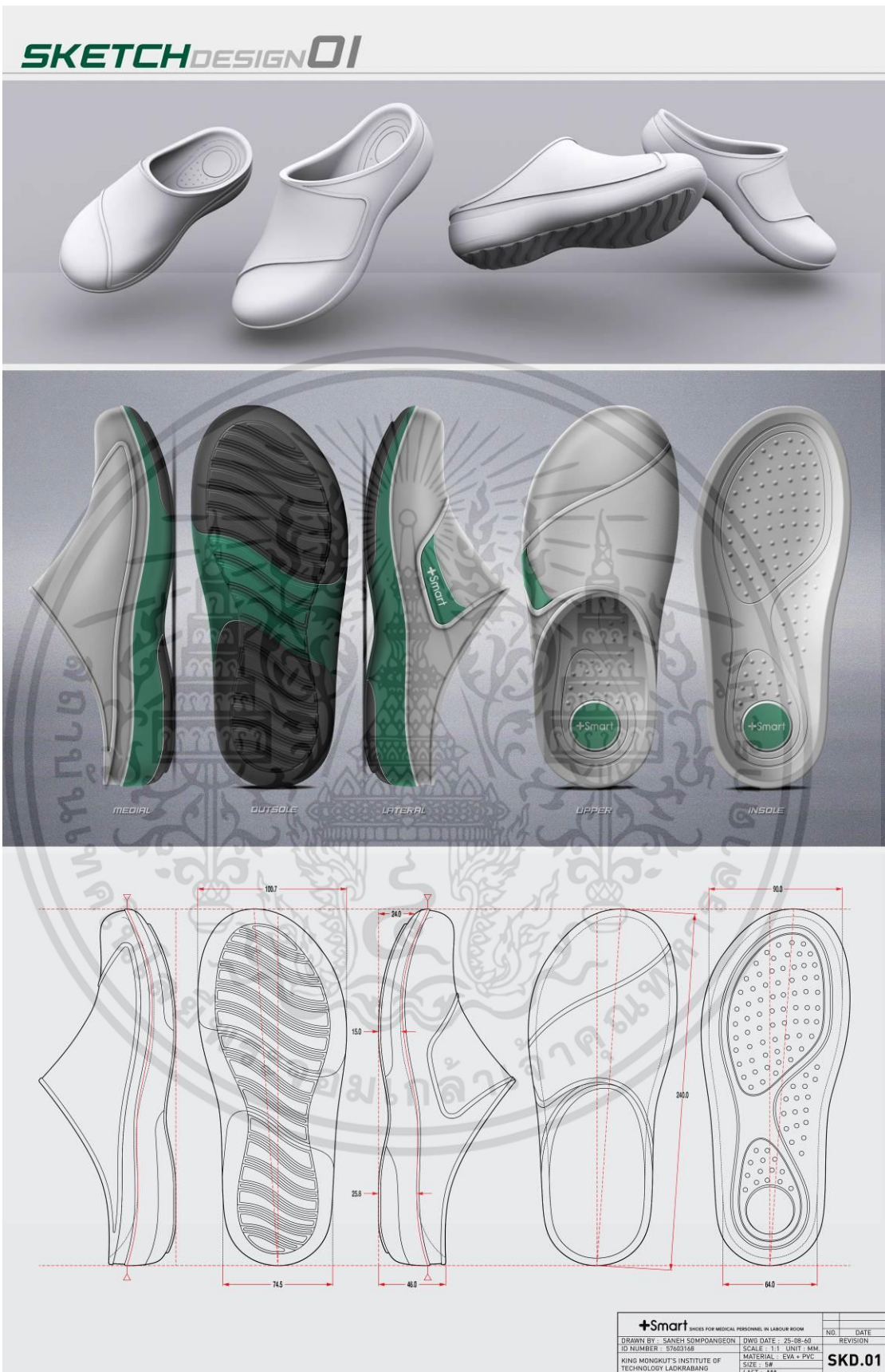
ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 แบบร่าง (Sketch Design) และข้อมูลด้านการพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ผู้ตอบแบบสอบถามทำการพิจารณาโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์การประเมิน ได้แก่

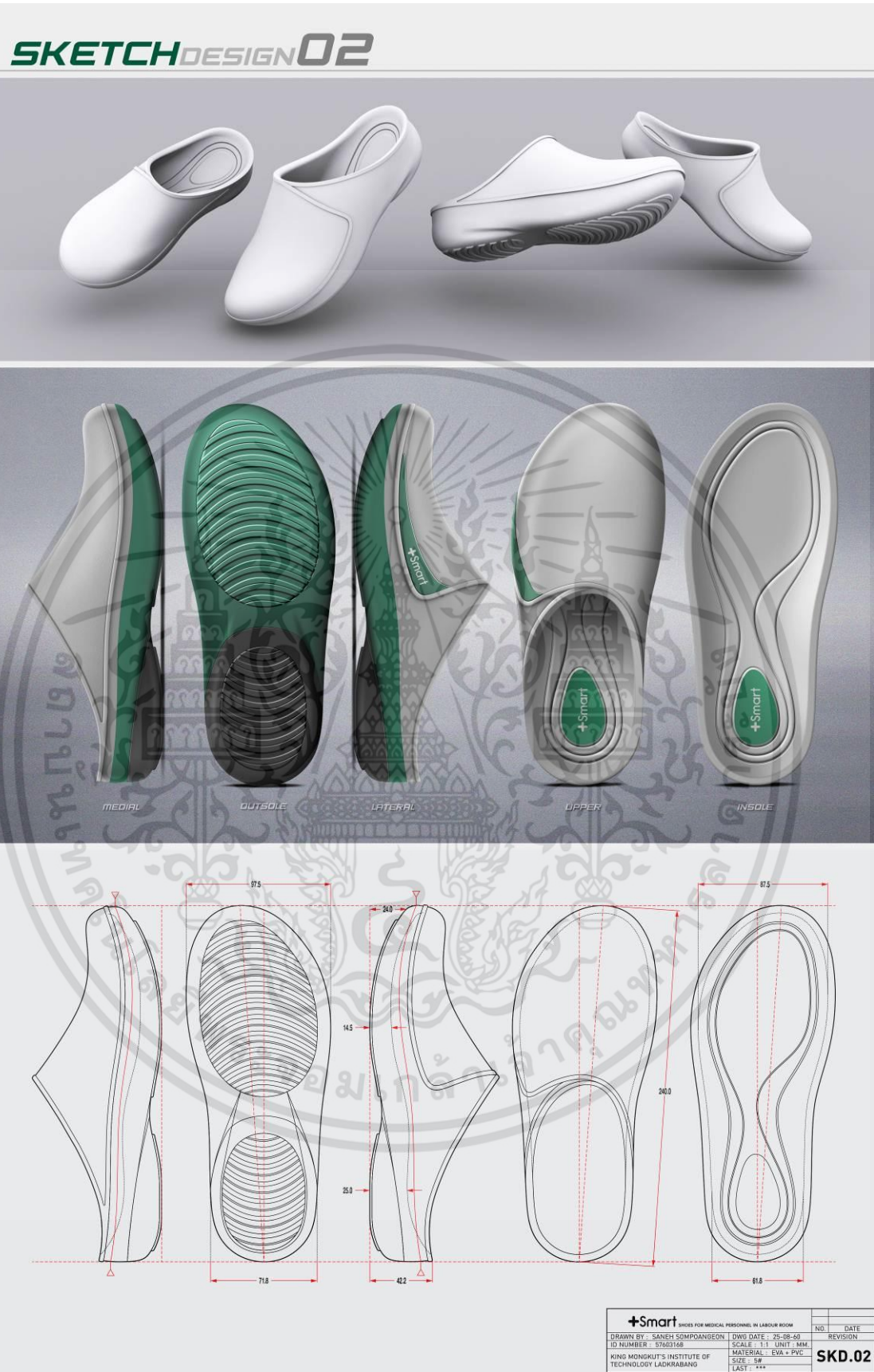
- | | | |
|---|---------|-----------------------------|
| 5 | หมายถึง | มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | มีระดับความเหมาะสมมาก |
| 3 | หมายถึง | มีระดับความเหมาะสมปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | มีระดับความเหมาะสมน้อย |
| 1 | หมายถึง | มีระดับความเหมาะสมน้อยสุด |

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญที่ได้ให้ความกรุณาประเมินความคิดเห็น เพื่อนำไปพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด มา ณ โอกาสนี้ด้วย

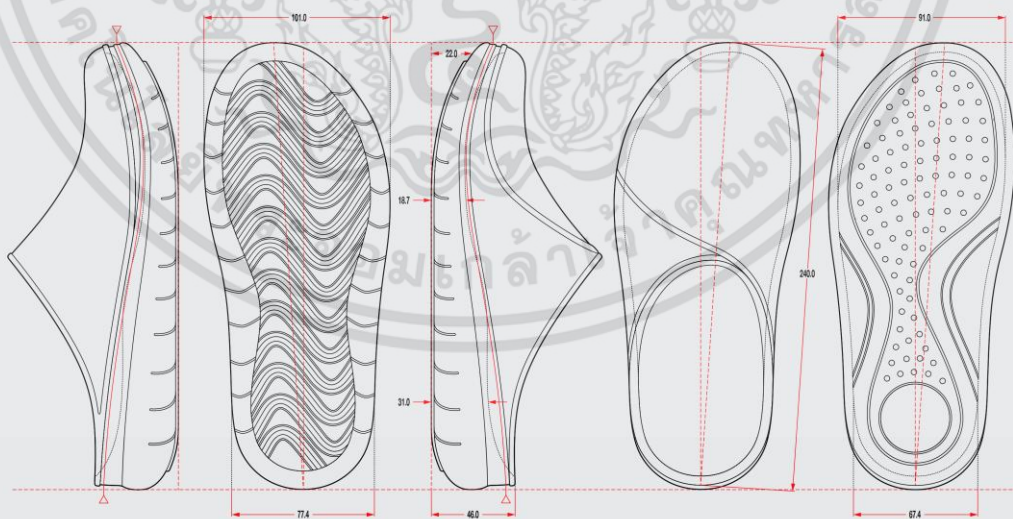


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SKETCH DESIGN 03



+Smart SHOES FOR MEDICAL PERSONNEL IN LABOUR ROOM		NO.	DATE
DRAWN BY : SANEH SOMPOANGON	DWG DATE : 25-09-66	REVISION	
ID NUMBER : 5762146	SCALE : 1:1 UNIT : MM		
KING MONSUKIT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		SKD.03	
MATERIAL : EVA + PVC	SIZE : 5W		
LAST : ***			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

คำชี้แจง : กรุณากรอกข้อมูล ดังนี้

1. ชื่อของผู้ประเมิน.....
2. ตำแหน่ง/หน้าที่ปัจจุบัน.....
-
3. สถานที่ทำงาน.....
-

ตอนที่ 2 ข้อมูลด้านการพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รูปแบบที่ 1 (Sketch design 01)					
เกณฑ์การพิจารณา	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านความสวยงาม					
1.1 รองเท้ามีความสวยงาม น่าสนใจ					
1.2 รองเท้ามีสีสันทันเหมาะสมสอดคล้องกับผู้ใช้งาน					
2. ด้านหน้าที่ใช้สอย					
2.1 รองเท้าสามารถป้องกันของเหลวหรือสารคัดหลั่งได้					
2.2 รองเท้าล้างทำความสะอาดได้ง่าย แห้งเร็ว					
2.3 รองเท้าสามารถสวมใส่หรือถอดออกได้สะดวก					
2.4 รูปแบบรองเท้าวางแบบสอดคล้องกับพฤติกรรมใช้งาน					
3. ด้านวัสดุ					
3.1 วัสดุที่ใช้เหมาะสมสอดคล้องกับรูปแบบรองเท้า					
3.2 วัสดุที่ใช้เหมาะสมกับการล้างทำความสะอาด					
3.3 วัสดุที่ใช้สามารถจัดหาได้ในประเทศ					
3.4 วัสดุที่ใช้ไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองกับผู้ใช้งาน					
4. ด้านกรรมวิธีการผลิต					
4.1 ขั้นตอนในการผลิตไม่ยุ่งยากซับซ้อน					
4.2 รองเท้าสามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม					
4.3 การผลิตมีแบบและแม่พิมพ์สอดคล้องและง่ายต่อการผลิต					
5. ด้านลักษณะเฉพาะ					
5.1 รองเท้ามีลักษณะเฉพาะด้านการใช้งาน					
5.2 รองเท้ามีลักษณะเฉพาะด้านรูปแบบ					

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ในวงกว้าง
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบที่ 2 (Sketch design 02)					
เกณฑ์การพิจารณา	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านความสวยงาม					
1.1 รองเท้ามีความสวยงาม น่าสนใจ					
1.2 รองเท้ามีสีสันทันเหมาะสมสอดคล้องกับผู้ใช้งาน					
2. ด้านหน้าที่ใช้สอย					
2.1 รองเท้าสามารถป้องกันของเหลวหรือสารคัดหลั่งได้					
2.2 รองเท้าล้างทำความสะอาดได้ง่าย แห้งเร็ว					
2.3 รองเท้าสามารถสวมใส่หรือถอดออกได้สะดวก					
2.4 รูปแบบรองเท้าออกแบบสอดคล้องกับพฤติกรรมใช้งาน					
3. ด้านวัสดุ					
3.1 วัสดุที่ใช้เหมาะสมสอดคล้องกับรูปแบบรองเท้า					
3.2 วัสดุที่ใช้เหมาะสมกับการล้างทำความสะอาด					
3.3 วัสดุที่ใช้สามารถจัดหาได้ในประเทศ					
3.4 วัสดุที่ใช้ไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองกับผู้ใช้งาน					
4. ด้านกรรมวิธีการผลิต					
4.1 ขั้นตอนในการผลิตไม่ยุ่งยากซับซ้อน					
4.2 รองเท้าสามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม					
4.3 การผลิตมีแบบและแม่พิมพ์สอดคล้องและง่ายต่อการผลิต					
5. ด้านลักษณะเฉพาะ					
5.1 รองเท้ามีลักษณะเฉพาะด้านการใช้งาน					
5.2 รองเท้ามีลักษณะเฉพาะด้านรูปแบบ					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบที่ 3 (Sketch design 03)					
เกณฑ์การพิจารณา	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านความสวยงาม					
1.1 รองเท้ามีความสวยงาม น่าสนใจ					
1.2 รองเท้ามีสีสันทันเหมาะสมสอดคล้องกับผู้ใช้งาน					
2. ด้านหน้าที่ใช้สอย					
2.1 รองเท้าสามารถป้องกันของเหลวหรือสารคัดหลั่งได้					
2.2 รองเท้าล้างทำความสะอาดได้ง่าย แห้งเร็ว					
2.3 รองเท้าสามารถสวมใส่หรือถอดออกได้สะดวก					
2.4 รูปแบบรองเท้าวางแบบสอดคล้องกับพฤติกรรมใช้งาน					
3. ด้านวัสดุ					
3.1 วัสดุที่ใช้เหมาะสมสอดคล้องกับรูปแบบรองเท้า					
3.2 วัสดุที่ใช้เหมาะสมกับการล้างทำความสะอาด					
3.3 วัสดุที่ใช้สามารถจัดหาได้ในประเทศ					
3.4 วัสดุที่ใช้ไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองกับผู้ใช้งาน					
4. ด้านกรรมวิธีการผลิต					
4.1 ขั้นตอนในการผลิตไม่ยุ่งยากซับซ้อน					
4.2 รองเท้าสามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม					
4.3 การผลิตมีแบบและแม่พิมพ์สอดคล้องและง่ายต่อการผลิต					
5. ด้านลักษณะเฉพาะ					
5.1 รองเท้ามีลักษณะเฉพาะด้านการใช้งาน					
5.2 รองเท้ามีลักษณะเฉพาะด้านรูปแบบ					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยในครั้งนี้

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาและพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
ผู้วิจัย	นายเสนห์ สำเภากเงิน
หลักสูตร	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการออกแบบ ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร.จตุรงค์ เลาะห์เพ็ญแสง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูลการใช้งานรองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
2. เพื่อพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
4. เพื่อประเมินระดับความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

คำชี้แจง แบบประเมินชุดนี้ แบ่งเป็น 3 ตอน ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาของแบบประเมิน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 ข้อมูลด้านการประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ผู้ตอบแบบสอบถามทำการพิจารณาโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์การประเมิน ได้แก่

- | | | |
|---|---------|-----------------------------|
| 5 | หมายถึง | มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | มีระดับความเหมาะสมมาก |
| 3 | หมายถึง | มีระดับความเหมาะสมปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | มีระดับความเหมาะสมน้อย |
| 1 | หมายถึง | มีระดับความเหมาะสมน้อยสุด |

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญที่ได้ให้ความกรุณาประเมินความคิดเห็น เพื่อนำไปพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

คำชี้แจง : กรุณากรอกข้อมูล ดังนี้

1. ชื่อของผู้ประเมิน.....
2. ตำแหน่ง/หน้าที่ปัจจุบัน.....
-
3. สถานที่ทำงาน.....
-

ตอนที่ 2 ข้อมูลด้านการประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

เกณฑ์การพิจารณา	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านขนาดของรองเท้า					
1.1 ขนาดความยาวของรองเท้า (240.0 ± 2.0 mm.)					
1.2 ขนาดความหนาของขอบรองเท้า (4.5±0.5 mm.)					
1.3 ขนาดความลึกของลายพื้นรองเท้าด้านนอก (≥ 2.0 mm.)					
1.4 อัตราการหดหรือขยายตัวของรองเท้า (± 2.0 mm.)					
2. ด้านการสวมใส่รองเท้า					
2.1 รองเท้าสวมใส่พอดีเท้า					
2.2 รูปทรงของรองเท้าเวลาสวมใส่ไม่บีบรัด					
2.3 รองเท้าสวมใส่สบาย กระชับ					
2.4 ความคล่องตัวเวลาสวมใส่รองเท้า					
2.5 การทรงตัวเมื่อสวมใส่รองเท้าขณะยืน					
2.6 พื้นรองเท้าด้านในรองรับสรีระฝ่าเท้า					
2.7 การยึดเกาะของพื้นรองเท้าด้านนอกขณะเดิน					
2.8 การสึกหรอของพื้นรองเท้าด้านนอกขณะเดิน					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยในครั้งนี้

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาและพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
ผู้วิจัย	นายเสนห์ สำเภากเงิน
หลักสูตร	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการออกแบบ ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร.จตุรงค์ เลาะห์เพ็ญแสง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูลการใช้งานรองเท้าของบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
2. เพื่อพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด
4. เพื่อประเมินระดับความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

คำชี้แจง แบบประเมินชุดนี้ แบ่งเป็น 3 ตอน ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาของแบบประเมิน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 ข้อมูลด้านการประเมินความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด ผู้ตอบแบบสอบถามทำการพิจารณาโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์การประเมิน ได้แก่

- | | | |
|---|---------|-----------------------------|
| 5 | หมายถึง | มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | มีระดับความเหมาะสมมาก |
| 3 | หมายถึง | มีระดับความเหมาะสมปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | มีระดับความเหมาะสมน้อย |
| 1 | หมายถึง | มีระดับความเหมาะสมน้อยสุด |

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญที่ได้ให้ความกรุณาประเมินความคิดเห็น เพื่อนำไปพัฒนารองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

คำชี้แจง : กรุณากรอกข้อมูล ดังนี้

1. ชื่อของผู้ประเมิน.....
2. ตำแหน่ง/หน้าที่ปัจจุบัน.....
3. สถานที่ทำงาน.....

ตอนที่ 2 ข้อมูลการประเมินความพึงพอใจรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

เกณฑ์การพิจารณา	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ความต้องการตรงตามหน้าที่ใช้สอย					
1.1 รองเท้าสามารถป้องกันของเหลวหรือสารคัดหลั่งได้					
1.2 รองเท้าล้างทำความสะอาดได้ง่าย แห้งเร็ว					
1.3 รองเท้าสามารถสวมใส่หรือถอดออกได้สะดวก					
1.4 รองเท้ามีน้ำหนักเบา					
2. ความสวยงามของรูปแบบ					
2.1 รองเท้ามีความสวยงาม น่าสนใจ					
2.2 รองเท้ามีสีสันทันเหมาะสมสอดคล้องกับผู้ใช้งาน					
2.3 รูปแบบรองเท้ามีความสอดคล้องกับพฤติกรรมผู้ใช้งาน					
2.4 รูปแบบรองเท้ามีเอกลักษณ์เฉพาะ					
3. ความคงทน แข็งแรง					
3.1 ความนิ่มของรองเท้ามีความเหมาะสม					
3.2 การประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ของรองเท้า มีความแข็งแรง					
4. ความสบายในการสวมใส่					
4.1 รองเท้าสวมใส่พอดีเท้า					
4.2 ความคล่องตัวเวลาสวมใส่รองเท้า					
4.3 ขนาดสัดส่วนของรองเท้าเหมาะสมกับผู้ใช้งาน					
4.4 พื้นรองเท้านุ่มในรองรับสรีระฝ่าเท้า					
4.5 รองเท้าสวมใส่สบาย กระชับ					
4.6 ไม่ปวดเมื่อยเท้าในขณะที่ใส่ปฏิบัติงาน					
4.7 พื้นล่างของรองเท้าไม่ลื่น					

เอกสารนี้เป็นเอกสารทสวชนวสทศรหการรงงานเพการศกษาแทนน นอนุญาตหนทาไปเชประยชนดานการคา
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยในครั้งนี้

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



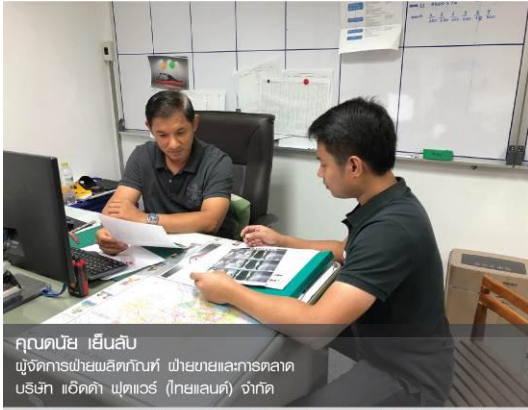
ภาคผนวก ฉ

ภาพถ่ายการเก็บข้อมูลในการวิจัย

ภาพถ่ายการเก็บข้อมูลในการวิจัยในด้านการออกแบบและการทดสอบประสิทธิภาพ

ภาพถ่ายการเก็บข้อมูลในการวิจัยในด้านการประเมินความพึงพอใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คุณณัย เย็นลับ
ผู้จัดการฝ่ายผลิตกับที่ ฝ่ายขายและการตลาด
บริษัท เอ็ดด้า เฟตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด



◀ สอบถามความคิดเห็นของ
ผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ



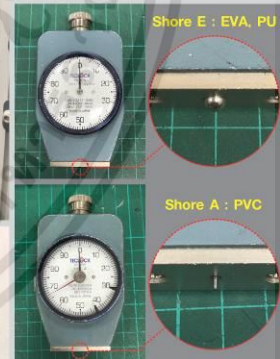
คุณเมธี: แสงอรุณบริสุภรณ์
ผู้จัดการแผนกฉีด EVA ฝ่ายผลิต
บริษัท เอ็ดด้า เฟตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด

◀ สอบถามความคิดเห็นของ
ผู้เชี่ยวชาญด้านกรรมวิธี
การผลิต



คุณสุพา ฟูการ์เมย์
เจ้าหน้าที่แผนกวิจัยทดลอง ฝ่ายเทคโนโลยีการผลิต
บริษัท เอ็ดด้า เฟตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด

◀ การประเมินประสิทธิภาพ
ของผู้เชี่ยวชาญด้านงาน
วิจัยและทดสอบรองเท้า



▲ เครื่องมือวัดความแข็ง
ของวัสดุ



◀ เครื่องมือวัดความยืดหยุ่น
หรือความอ่อนตัวของ
รองเท้า (Flexible)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



◀ สอบถามความคิดเห็น
และประเมินความพึงพอใจ
ของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อ
รองเท้า

สองเท้าสำหรับประเมินความพึงพอใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



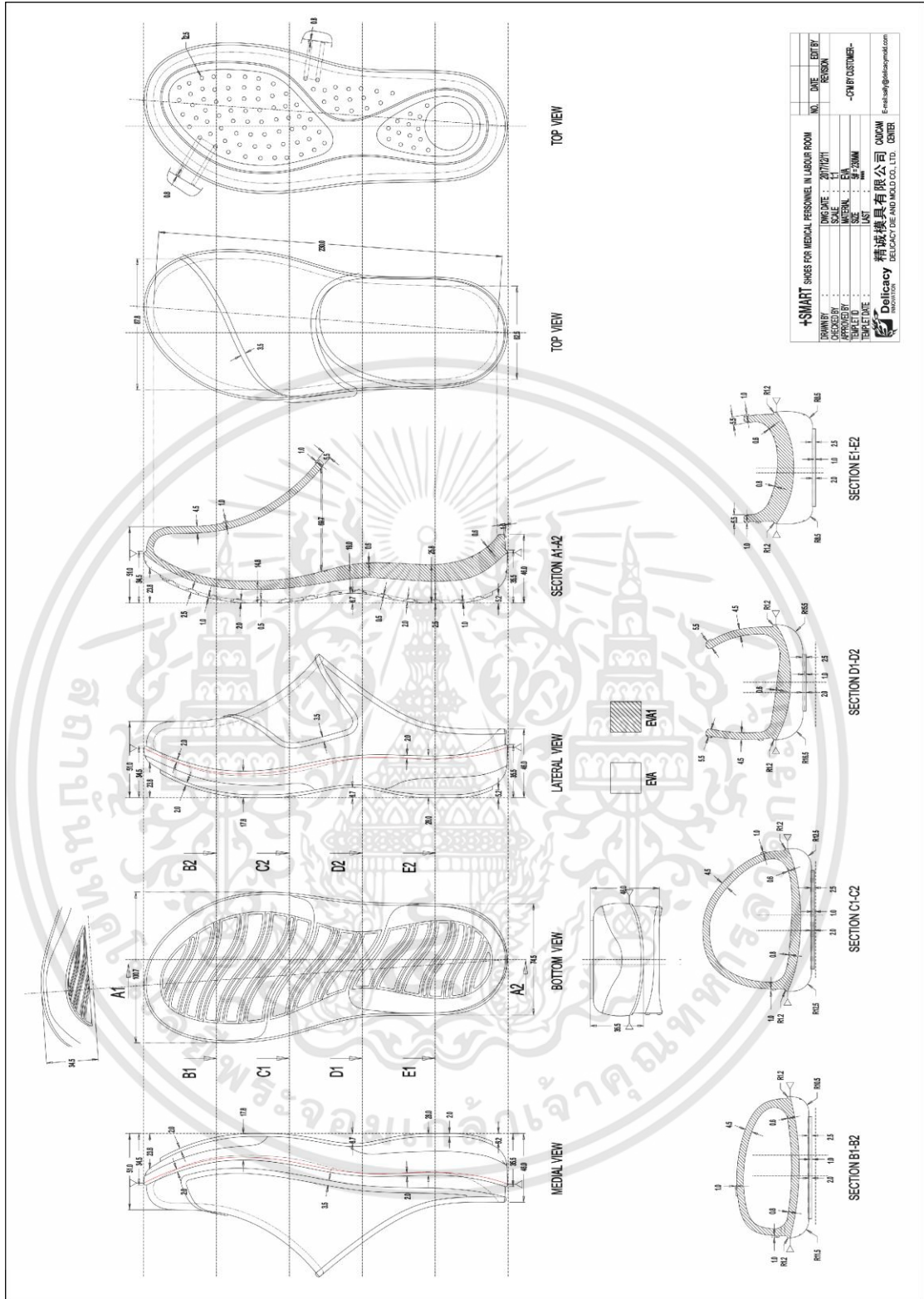
ภาคผนวก ข

ภาพแสดงแบบเพื่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

ภาพแสดงแบบเพื่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม (Drawing)

ต้นแบบร่องเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลออด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

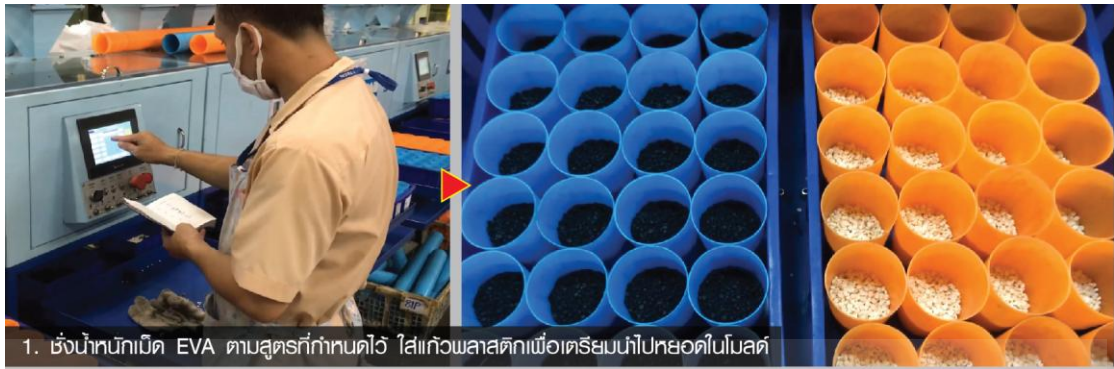


ภาคผนวก ซ

ภาพขั้นตอนการผลิตรองเท้า

ขั้นตอนการผลิตรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอດ

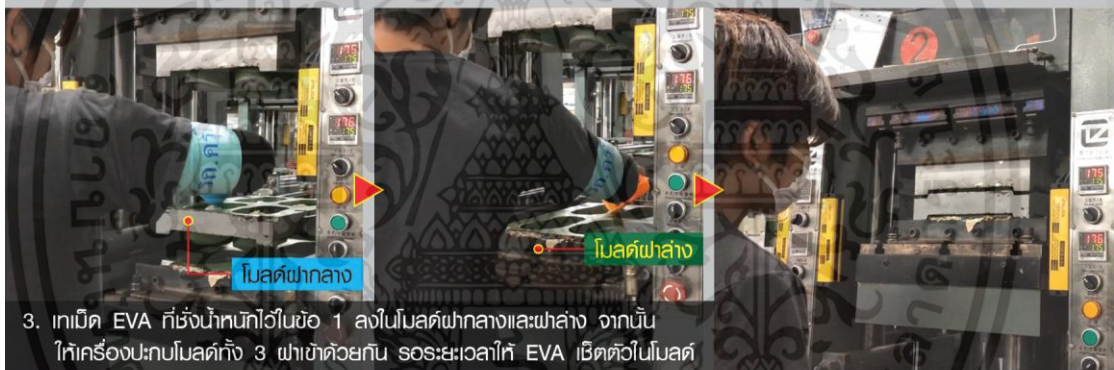
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



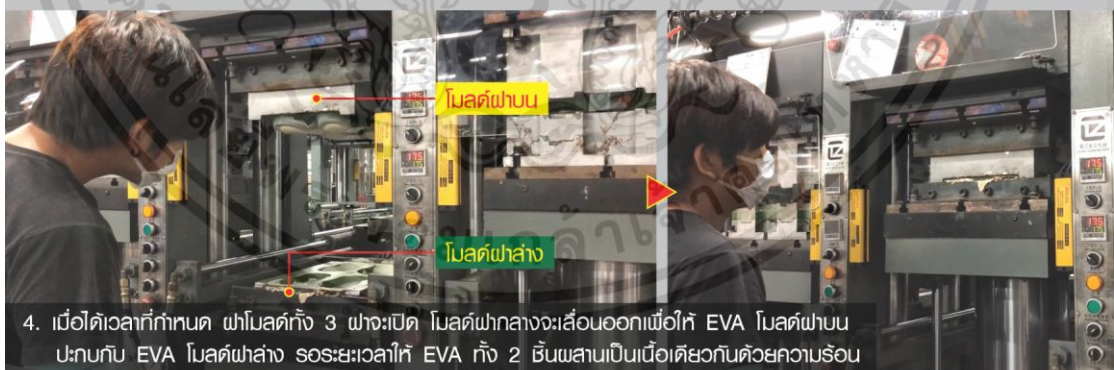
1. ชั่งน้ำหนักเปิด EVA ตามสูตรที่กำหนดไว้ ใส่แก้วพลาสติกเพื่อเตรียมทำปวยอดในโมลด์



2. ชิดน้ำ-ปั่นลมทำความสะอาดโมลด์ เพื่อไล่ฝุ่นและคราบสกปรกออกจากโมลด์



3. เทเปิด EVA ที่ชั่งน้ำหนักไว้ในข้อ 1 ลงในโมลด์ฟากลางและฟาล่าง จากนั้น ใ้ไฟเครื่องปะกบโมลด์ทั้ง 3 ฟาเข้าด้วยกัน ระยะเวลาให้ EVA เช็ดตัวในโมลด์



4. เมื่อได้เวลาที่กำหนด ฟาโมลด์ทั้ง 3 ฟาจะเปิด โมลด์ฟากลางจะร้อนออกเพื่อให้ EVA โมลด์ฟ้านบนปะกบกับ EVA โมลด์ฟาล่าง ระยะเวลาให้ EVA ทั้ง 2 ชั้นผสานเป็นเนื้อเดียวกันด้วยความร้อน



5. เมื่อได้เวลาที่กำหนดฟาโมลด์จะเปิดออก ชั่งงานรองเท้าจะติดตัวออกจากโมลด์ นำชิ้นงานรองเท้าที่ติดใส่หุ่นเท้าเพื่อทำซีตตัวและเข้าสู่ตามหุ่นเท้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตเห็นาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



6. ตัดขอบงานที่เกินออกมา (Trim) จากนั้นปล่อยให้ชิ้นงานเย็นตัว



7. นำชิ้นงานรองเท้านี้ขึ้นตัวและเข้ารูปแล้วไปประกอบกับชิ้นส่วน TPR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ฅ

ค่าใช้จ่ายในการสั่งแม่พิมพ์ และค่าต้นทุนในการผลิต

ค่าใช้จ่ายในการสั่งแม่พิมพ์ (Mold) และค่าต้นทุนในการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Delicacy
INNOVATION

精诚模具有限公司
DELICACY DIE AND MOLD CO., LTD.

ตารางราคาโมลด์

08-02-2018


ประเภท	ลักษณะ/รูปแบบ	ราคา	จำนวนคู่ : 1 Mold
EVA Injection Mold	Crocs	\$ 2,000.00	1 Mold 2 Pairs
	Outsole	\$ 1,200.00	1 Mold 2 Pairs
EVA Drop Mold 1 Colour (โมลด์หยอด 1 สี Winstar)	Outsole	\$ 1,800.00	1 Mold 4 Pairs
EVA Drop Mold 2 Colour (โมลด์หยอด 2 สี Tai Zheng)	Crocs	\$ 2,800.00	1 Mold 2 Pairs
	Outsole	\$ 2,300.00	1 Mold 3 Pairs
EVA Drop Mold 1 Colour (โมลด์หยอด 2 สี Winstar)	Outsole	\$ 2,600.00	1 Mold 4 Pairs
EVA Phylon Mold	P-shape (Step-1)	\$ 800.00	1 Mold 4 Pairs
	EVA Mold (Step-2)	\$ 1,400.00	1 Mold 2 Pairs
PVC Air Blow	Outsole พื้นบาง (91S)	\$ 800.00	1 Mold 1 Pairs
	Outsole พื้นคืดคหนึ่งหน้า	\$ 1,400.00	2 Mold 1 Pairs
	ฉัดสำเร็จธรรมดา	\$ 1,200.00	1 Mold 1 Pairs
	ฉัดสำเร็จ Upper ลายหนึ่ง	\$ 1,250.00	1 Mold 1 Pairs
PVC Dip Outsole	งานฉัดแบบ Monobo	\$ 1,500.00	1 Mold 1 Pairs
	คหนึ่งหน้าแบบ Monobo	\$ 750.00	1 Mold 2 Pairs
PVC Outsole	งานคืดการ์ดแบบ 61C, 61R แกนตั้ง	\$ 1,700.00	1 Mold 1 Pairs
PVC 3D sock	งานคืดการ์ดแบบ 21N แกนตั้ง	\$ 1,050.00	1 Mold 1 Pairs
PVC Upper	คหนึ่งหน้าคู่คียบ 2 สี งานหมุน	\$ 400.00	1 Mold 1 Pairs
	PVC คู่คียบคืดตุ้ม แกนตั้ง 13C	\$ 800.00	1 Mold 2 Pairs
	PVC คหนึ่งหน้าคืดตุ้ม แกนตั้ง 13L	\$ 1,000.00	1 Mold 2 Pairs
	PVC จมูก	\$ 1,050.00	1 Mold 8 Pairs/12 Pairs
PVC Outsole Pro.2	งานพื้นบางฟาเตียว Pro.2 B47, B79	\$ 400.00	1 Mold 1 Pairs
	PVC ADDA LOGO Mask B47	\$ 1,000.00	1 Mold 12 Pairs

*หมายเหตุ ราคาโมลด์แต่ละประเภทอาจมีการเปลี่ยนแปลง ให้ยึดราคาโมลด์จากใบเสนอราคาจากร้านค้า (PI) เป็นหลัก



ประเภทและราคาโมลด์ที่ใช้ในการผลิตรองเท้าสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในห้องคลอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DATE : 02-07-2018		STYLE : UW56WXXW		CODE : UW56WXXW1		SIZE : 5		BAHT/PAIR : 40.66		STANDARD COST SHEET			
MATERIAL COST													
MAIN PART	MATERIAL	COST FOAM		UNIT	PRICE /UNIT	USAGE		TOTAL BAHT/PAIR					
		PRICE/MM.	THICK/MM.			คู่/หน่วย	หน่วย/คู่						
BOTTOM SOLE													
TPR LOGO	TPR วงรี 18x39 MM.	0.00	0.00	ชิ้น	1.70	0.50	2.0000	3.40					
หนังหน้า+พื้น	สูตร EDS สำหรับหยอด เม็ด 26% โลบ์สกรู *รวมสี	0.00	0.00	KGS	81.73	4.12	0.2430	19.86					
สกรีนพื้น	สกรีน LOGO	0.00	0.00	สี	0.15	1.00	1.0000	0.15					
BOTTOM SOLE TOTAL											23.41		
OTHER													
กาว+เคมี	กาว+น้ำยาประกอบรองเท้า PRODUCT 5	0.00	0.00	คู่	1.34	1.00	1.0000	1.34					
OTHER TOTAL											1.34		
PACKING													
ถุง	ถุง PA 11.5x16 นิ้ว หน้า 0.07 MM. ขอบสีส้ม สกรีน LOGO	0.00	0.00	ใบ	0.75	1.00	1.0000	0.75					
CARTON	CT12 กล่องลูกฟูก 230x350x300 MM. I125/M, ลอน C 3 ชั้น	0.00	0.00	ใบ	6.80	6.00	0.1667	1.13					
TAPE	เทปกาวใส 2.5 นิ้ว (60 MM.) OPP (50 หลา/ม้วน) 0.45 ไมครอน	0.00	0.00	ม้วน	10.25	232.56	0.0043	0.04					
NYLON STRING	สายคล้องป้าย พลาสติก PP 12 นิ้ว	0.00	0.00	เส้น	0.09	1.00	1.0000	0.09					
ป้ายแขวน	ป้ายแขวน 42x79 MM. ORANGE (ส.ค.บ.) อาร์ตการ์ตอิน	0.00	0.00	ชิ้น	0.09	1.00	1.0000	0.09					
ป้ายแขวน 1	ป้ายแขวน 42x79 MM. AMAZING (ท.ท.ท.) 17 แบบ	0.00	0.00	ชิ้น	0.15	1.00	1.0000	0.15					
สติ๊กเกอร์	คำพิมพ์และคำหมีพิมพ์ BARCODE	0.00	0.00	ชิ้น	0.04	1.00	1.0000	0.04					
PACKING TOTAL											2.29		
MATERIAL COST TOTAL											27.04		
LOSS/ERROR 3%											27.85		
DIRECT LABOUR													
PROCESS											BAHT/PAIR		
ค่าแรงหยอด EVA 2 สี											4.38		
ค่าแรงประกอบ PRODUCT 5											3.17		
ค่าแรงสกรีน LOGO											0.83		
รวมค่าแรงทางตรง											8.38		
FACTORY COST													
PROCESS											BAHT/PAIR		
OVERHEAD COST - หยอด EVA											3.30		
OVERHEAD COST - ประกอบ											1.13		
รวมค่าใช้จ่ายในการผลิต											4.43		
รวมค่าต้นทุนวัสดุ + LOSS/ERROR 3%											27.85		
รวมค่าแรงทางตรง											8.38		
รวมค่าใช้จ่ายในการผลิต											4.43		
รวมค่าต้นทุนในการผลิต											40.66		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายเสน่ห์ สำเภารเงิน
วัน เดือน ปีเกิด	13 ธันวาคม 2533
การติดต่อ	โทร. 086-8189952 E-mail : mozartomaster@gmail.com
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 100 หมู่ที่ 11 ตำบลบ้านปรก อำเภอเมืองสมุทรสงคราม จังหวัดสมุทรสงคราม 75000
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2556 : สำเร็จการศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชา ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (เกียรตินิยมอันดับ 2) คณะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ปีการศึกษา 2561 : สำเร็จการศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
ประวัติการทำงาน	ปี พ.ศ. 2556 - ปัจจุบัน : เจ้าหน้าที่แผนกออกแบบรองเท้า (Creative & New mold) ฝ่ายขายและการตลาด บริษัท แอ็ดด้า ฟุตแวร์ (ไทยแลนด์) จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้