

NPMBSAR0BCQ6EL0DMP0NPCEL?LR0DPMK0L?RSP?J0PS@@CP0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

RF?L?I?L0U?LRF?W?0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

?0RFCQ6Q0QS@K6RRCB06L0N?PR6?J0DSJD6JJKCLR0

MD0RFC0PCOS6PCKCLRQ0DMP0RFC0BCEPCC0MD0

K?QRCP0MD06LBSQRP6?J0CBSA?R6ML0

6L0RCAFLMJMEW0MD06LBSQRP6?J0NPMBSAR0BCQ6EL0

QAFMMJ0MD06LBSQRP6?J0CBSA?R6ML0?LB0RCAFLMJMEW0

I6LE0KMLEISR6Q06LQR6RSRC0MD0RCAFLMJMEW0J?BIP?@?LE0

0.000

IK6RJ+0.00+CB+K+000+././0

[illegible]

AMNWPGEFR00.000

QAFMMJòMDòGLBSQRPç?JòCBA?RçMLò?LBòRCAFLMJMEWò

I G L E Ò K M L E I S R U Q Ò G L Q R G R S R C Ò M D Ò R C A F L M J M E W Ò J ? B I P ? @ ? L E Ò

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ
PRODUCT DESIGN FOR PREGNANT FROM NATURAL RUBBER

นักศึกษา

นางสาวธนาภรณ์ วันทยา

รหัสประจำตัว

59603103

ปริญญา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรภัต เลิศข้าของกุล

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย เชะวิเศษ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	
รองศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง	ลายมือชื่อ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรภัต เลิศข้าของกุล	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย เชะวิเศษ	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธเนศ ภิมมการ	
รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา	

วัน/เดือน/ ปี ที่สอบ

6 พฤษภาคม 2565 เวลา 09.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ

ณ ห้องประชุมแก้วเจ้าจอม ชั้น 4 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีรับรองแล้ว



(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติพงศ์ มะโน)

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

วันที่ 22 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2565

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ
นักศึกษา	นางสาวธนกาญจน์ วันทยา
รหัสประจำตัว	59603103
ปริญญา	ครุศาสตรบัณฑิต สาขาการศึกษา
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
พ.ศ.	2565
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรภัต เลิศข้าของกุล
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย เชื้อวิเศษ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ 2) เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ กลุ่มตัวอย่างแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ บุคลากรทางการแพทย์ทางด้านสูติ-นรีเวชกรรม ผู้เชี่ยวชาญทางการผลิตผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ ผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ และผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ ที่มีความสนใจและยินยอมให้ความร่วมมือทดลองใช้งานผลิตภัณฑ์ โดยใช้วิธีสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง ผู้วิจัยนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์โดยอิงกรอบแนวคิดในการวิจัย จากนั้นจึงทำการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติและสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ แล้วจึงนำไปทดลองใช้และสอบถามความพึงพอใจกับผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ ซึ่งมีอายุครรภ์อยู่ในช่วงไตรมาสที่ 3 โดยใช้วิธีการทางด้านสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ทั้งในด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความงาม ด้านเอาก่อนอมิกส์ ด้านความปลอดภัย ด้านโครงสร้างและความทนทาน และด้านการบำรุงรักษา และพบว่า ผลิตภัณฑ์ที่ผู้วิจัยทำการออกแบบนี้สามารถช่วยให้การนอนของผู้ใช้งานมีเวลายาวนานมากขึ้น ส่งผลทำให้หญิงตั้งครรภ์มีการพักผ่อนที่เพียงพอมากขึ้น และยังมีส่วยช่วยในการลดอาการปวดหลัง จึงสามารถสรุปได้ว่า ผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติมีส่วนช่วยในการลดบรรเทาอาการที่เป็นผลกระทบสุขภาพของหญิงตั้งครรภ์ได้จริง

คำสำคัญ : การตั้งครรภ์, หญิงตั้งครรภ์, ยางธรรมชาติ, ผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์

Thesis Title	Product Design for Pregnant From Natural Rubber
Student	Miss Thanakan Wanthaya
Student ID.	59603103
Degree	Master of Industrial Education
Program	Technology of Industrial Product design
Year	2022
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Teeratat Lerdchamchongkul
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr. Somchai Seviset

ABSTRACT

The purpose of this research are 1) For educated health effects on pregnant women to design natural rubber products. 2) For design pregnant women health support products from natural rubber. 3) to satisfaction Assessment of users product design for pregnant from natural rubber. The study samples were divided in to four groups, which are professional in obstetrics and gynecology, professional in the production of natural rubber product. professional in the product design and Users of natural latex products for pregnant women, who have voluntarily and agree to cooperate in product trials by using a Purposive sampling. The researcher analyzed the collected data based on the research conceptual framework. Then design a product for pregnant women from natural rubber. and create product prototypes. Then it was used to test and inquire about the satisfaction of users of natural latex products for pregnant women. Who are pregnant in the 3rd trimester by using statistical methods such as mean ($\bar{x}$) and standard deviation (S.D.). User satisfaction is at a high level. in terms of functionality, aesthetics , ergonomics, safety , structure and durability and maintenance. And found that the product that the researcher designed this Can help users sleep for a longer time. As a result, pregnant women have more rest. And there is also a tribute to help in reducing back pain. Therefore it can be concluded that Natural latex maternity products can actually help reduce the symptoms that affect the health of pregnant women.

Keywords : Pregnancy, Pregnant, Natural Rubber, Natural Latex, Products for pregnant.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความสามารถและความช่วยเหลือจากบุคคลหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่อยู่เบื้องหลังความสำเร็จครั้งนี้เป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรทัต เลิศข้าของกุล และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย เชะวิเศษ เป็นอย่างยิ่งที่ช่วยกรุณาให้การสนับสนุน คอยชี้แนะแนวทาง และจุดบกพร่องให้ผู้วิจัยทำการปรับปรุงแก้ไขด้วยความเอาใจใส่เสมอมา อีกทั้งยังได้มอบโอกาสและประสบการณ์อันเป็นประโยชน์สูงสุดแก่ผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้ อบรมสั่งสอน ชี้แนะแนวทางที่ถูกต้องที่ควรที่เป็นความรู้ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยครั้งนี้ คณาจารย์ผู้เป็นคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนศ ภิรมย์การ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตลอดจนการชี้แจง จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลและคำแนะนำทางด้านต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณพี่เรียมและพี่เจี๊ยบ ที่คอยเป็นธุระการให้กับนักศึกษา คอยให้คำแนะนำถึงขั้นตอนระเบียบการต่างๆ ที่ถูกต้อง

ขอขอบพระคุณกลุ่มหญิงตั้งครรภ์ที่ให้สัมภาษณ์ ให้ข้อมูลต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างตั้งครรภ์ และหญิงตั้งครรภ์ที่ให้ความยินยอมทดลองใช้งานถึงแม้ว่าจะเป็นช่วงเวลาวิกฤติ (COVID-19) ที่มีความเสี่ยงมาก ทั้งกับตัวเองและทารกในครรภ์ ผู้วิจัยมีความซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่งที่ท่านให้ความร่วมมือกับงานวิจัยชิ้นนี้

และสุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อริด วันทยา คุณแม่ชาเจียง แซ่ฮึง และนางสาว มัทนา วันทยา ที่คอยสนับสนุนเงินทุนการวิจัยในทุกบาททุกสตางค์ ตลอดระยะเวลาหลักสูตรที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเล่าเรียน รวมถึงคอยให้กำลังใจ และให้ความช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีมาจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้ครอบครัว ครูอาจารย์ที่เคารพทุกท่าน ผู้มีพระคุณทุกท่านด้วยความเคารพยิ่ง หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้วิจัยขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

ธนกัญจน์ วันทยา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	IV
สารบัญ.....	V
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญภาพ.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	4
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	7
1.5 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย.....	9
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	9
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับหญิงตั้งครรภ์.....	14
2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับน้ำยาง.....	47
2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบ.....	85
2.4 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	103
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	108
3.1 ศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ.....	108
3.2 เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ.....	111
3.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จาก ยางธรรมชาติ.....	114
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	119
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์เพื่อออกแบบ ผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ.....	119

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ	133
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ.....	148
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	154
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	154
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	158
5.3 ข้อเสนอแนะ	159
บรรณานุกรม	160
ภาคผนวก	162
ภาคผนวก ก หนังสือขอความอนุเคราะห์	163
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	177
ภาคผนวก ค ภาพถ่ายการเก็บข้อมูลในการวิจัย.....	200
ภาคผนวก ง การออกแบบและขั้นตอนการผลิต.....	223
ภาคผนวก จ ผลงานที่ได้รับการเผยแพร่.....	240
ประวัติผู้เขียน	253

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตัวอย่างส่วนประกอบของน้ำยางธรรมชาติ	49
2.2 ข้อกำหนดมาตรฐานน้ำยางชั้นไทย (มอก. 980-2533).....	54
2.3 แสดงตัวอย่างการใช้ยางธรรมชาติ	60
2.4 แสดงตัวอย่างสูตรการผลิตผลิตภัณฑ์โดยการจุ่มแบบพิมพ์	66
2.5 ตัวอย่างสูตรสำหรับทำเส้นด้ายยาง	68
2.6 ตัวอย่างสูตรสำหรับทำยางพองน้ำ.....	71
2.7 ตัวอย่างสูตรสำหรับทำผลิตภัณฑ์ประเภทหล่อเข้าปูนพลาสติก.....	72
2.8 ตัวอย่างสูตรกาวน้ำยางสำหรับติดซองจดหมาย	75
2.9 ตัวอย่างสูตรกาวติดอย่างรวดเร็ว	75
2.10 สูตรตัวอย่างและคุณภาพของกาวติดกระเบื้องบนพื้นคอนกรีต	76
2.11 สูตรตัวอย่างกาวติดพลาสติกไวนิล	77
2.12 ตัวอย่างสูตรกาวติดหนัง	78
2.13 ตัวอย่างส่วนผสมกาวติดส่วนที่ประกอบกับजूक้าก.....	78
2.14 ตัวอย่างสูตรกาวใช้งานทั่วไป.....	79
4.1 แสดงการวิเคราะห์อาการทั่วไปที่มักเกิดขึ้นระหว่างตั้งครรภ์ สาเหตุ และวิธีบรรเทา และ ผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง	120
4.2 แสดงผลการวิเคราะห์วัตถุบียง.....	132
4.3 วิเคราะห์รูปแบบผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง	133
4.4 แสดงผลการวิเคราะห์แบบร่างที่ 1	137
4.5 แสดงผลการวิเคราะห์แบบร่างที่ 2	139
4.6 แสดงผลการวิเคราะห์แบบร่างที่ 3	141
4.7 แสดงผลการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสุขภาพในระหว่างตั้งครรภ์.....	148
4.8 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยาง ธรรมชาติ	149
5.1 แสดงผลสรุปความพึงพอใจในแต่ละด้านตามกรอบแนวคิด.....	154

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 การปฏิสนธิ.....	21
2.2 ตัวอ่อน.....	22
2.3 ตัวอ่อนอายุ 3 เดือน	23
2.4 การเจริญเติบโตของทารกในครรภ์จากวัย 8 สัปดาห์ถึง 40 สัปดาห์.....	24
2.5 ทารกในครรภ์วัย 1-9 เดือน.....	25
2.6 ท่านอนหงาย มีหมองรองใต้เข่าทั้งสอง.....	30
2.7 ท่านอนตะแคง.....	31
2.8 ท่ากึ่งตะแคงกึ่งคว่ำ.....	21
2.9 แสดงการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างสตรีระหว่างตั้งครรภ์.....	33
2.10 แสดงการขยายของรอบทรวงอก และรอบหน้าท้อง.....	34
2.11 การเปลี่ยนแปลงสตรีระหว่างตั้งครรภ์ (อายุครรภ์ 1-3 เดือน).....	34
2.12 การเปลี่ยนแปลงสตรีระหว่างตั้งครรภ์ (อายุครรภ์ 4-6 เดือน).....	35
2.13 การเปลี่ยนแปลงสตรีระหว่างตั้งครรภ์ (อายุครรภ์ 7-9 เดือน).....	36
2.14 การเปลี่ยนแปลงสตรีหลังคลอด	37
2.15 การเปลี่ยนแปลงสตรีระหว่างตั้งครรภ์จนถึงหลังคลอด	38
2.16 การเปลี่ยนแปลงของกล้ามเนื้อและกระดูกเชิงกรานระหว่างตั้งครรภ์.....	39
2.17 ค่าเฉลี่ยขนาดรอบอกและรอบใต้อก ระหว่างตั้งครรภ์ 1-9 เดือน และหลังคลอด 1-3 เดือน..	39
2.18 ค่าเฉลี่ยขนาดรอบสะโพก รอบหน้าท้อง และรอบเอว ระหว่างตั้งครรภ์ 1-9 เดือน และหลังคลอด 1-3 เดือน	40
2.19 เข็มขัดพยุงครรภ์.....	40
2.20 กางเกงสำหรับหญิงตั้งครรภ์.....	41
2.21 หมอนรองท้อง	41
2.22 หมอนรองท้อง	42
2.23 หมอนอิงทรงสูง	42
2.24 หมอนรูปตัว C	43
2.25 หมอนรูปตัว C แบบมีรูปทรง	43
2.26 หมอนรูปตัว U	44
2.27 หมอนรูปตัว U แบบมีรูปทรง	44

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.28 หมอนสำหรับหญิงตั้งครรภ์ในท่านอนคว่ำ.....	45
2.29 อุปกรณ์ปั๊มนม	45
2.30 หมอนให้นม	46
2.31 หมอนให้นมแบบปรับระดับได้.....	46
2.32 สถานะเป็นสารแขวนลอยของน้ำยางสด	50
2.33 น้ำยางเสียสภาพจับเป็นก้อนยาง	51
2.34 แผนผังการแปรรูปยางชนิดต่างๆ.....	52
2.35 กรรมวิธีการผลิตน้ำยางข้น	53
2.36 ปฏิกริยาทางเคมีที่แสดงการเสียดสถานะสารแขวนลอยของน้ำยาง	57
2.37 ผังการแปรรูปขึ้นต้นจากผลผลิตของต้นยางพาราของประเทศไทย.....	59
2.38 เครื่องบดแบบ ball mail ขนาดใช้ในห้องปฏิบัติการ.....	63
2.39 เครื่องบดแบบ bal mil ขนาดใช้ในโรงงาน	63
2.40 ผังการผลิตถุงมือจากน้ำยางข้น	65
2.41 ผังการเตรียมน้ำยางผสมสารต่าง ๆ เพื่อทำเส้นด้ายยาง.....	67
2.42 ผังแสดงการผลิตเส้นด้ายยางจากน้ำยาง	69
2.43 ยางรัดของ	80
2.44 กระเป๋าจากยางพารา	80
2.45 กระเป๋าจากยางพารา	81
2.46 ถุงยางอนามัย	81
2.47 ถุงมือยาง	82
2.48 ถุงมือแพทย์	82
2.49 หมอนและที่นอนยางพารา	83
2.50 สายน้ำเกลือ.....	83
2.51 สายยาง	84
3.1 แผนการดำเนินการวิจัย.....	118
4.1 ท่านอนหงาย มีหมองรองใต้เข่าทั้งสอง.....	126
4.2 ท่านอนตะแคง.....	126
4.3 ท่ากึ่งตะแคงกึ่งคว่ำ.....	127

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.4 เครื่องบดยางแบบ 2 ลูกกลิ้ง	130
4.5 เศษยางเหลือทิ้งจากโรงงานผลิตที่นอยยางพารา	130
4.6 การบดยาง.....	131
4.7 วัตถุดิบยางที่ได้จากเครื่องบด	131
4.8 แบบจำลองทางความคิด.....	135
4.9 Idea Sketch.....	136
4.10 แบบร่างที่ 1.....	137
4.11 แบบร่างที่ 2.....	139
4.12 แบบร่างที่ 3.....	141
4.13 แผนผังแสดงวิธีการสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์	143
4.14 IDEA DEVELOPMENT 1	144
4.15 IDEA DEVELOPMENT 2	145
4.16 เขียนแบบ 1.....	146
4.17 เขียนแบบ 2.....	146
4.18 เขียนแบบ 3.....	147
4.19 เขียนแบบ 4.....	147
ก.1 ขอความอนุเคราะห์วัตถุดิบยางธรรมชาติ.....	162
ก.2 หนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์	163
ก.3 หนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์	164
ก.4 หนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์	165
ก.5 หนังสือขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ.....	166
ก.6 หนังสือขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ.....	167
ก.7 หนังสือขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ.....	168
ก.8 หนังสือขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์.....	169
ก.9 หนังสือขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์.....	170
ก.10 หนังสือขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์.....	171
ก.11 หนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามเพื่อการวิจัย.....	172
ก.12 หนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามเพื่อการวิจัย.....	173

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ก.13 หนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามเพื่อการวิจัย.....	174
ค.1 ลงพื้นที่สวนยางพารา.....	199
ค.2 ลงพื้นที่สวนยางพารา.....	199
ค.3 น้ำยางจากต้นยางพารา.....	200
ค.4 น้ำยางจากต้นยางพารา.....	200
ค.5 น้ำยางจากต้นยางพารา.....	201
ค.6 น้ำยางจากต้นยางพารา.....	201
ค.7 น้ำยางจากต้นยางพารา.....	202
ค.8 การทำยางแผ่น.....	202
ค.9 การทำยางแผ่น.....	203
ค.10 การทำยางแผ่น.....	203
ค.11 การทำยางแผ่น.....	204
ค.12 การทำยางแผ่น.....	204
ค.13 การทำยางแผ่น.....	205
ค.14 การทำยางแผ่น.....	205
ค.15 การทำยางแผ่น.....	206
ค.16 การทำยางแผ่น.....	206
ค.17 การทำยางแผ่น.....	207
ค.18 การทำยางแผ่น.....	207
ค.19 การผลิตผลิตภัณฑ์จากยางแห้ง.....	208
ค.20 การผลิตผลิตภัณฑ์จากยางแห้ง.....	208
ค.21 การผลิตผลิตภัณฑ์จากยางแห้ง.....	209
ค.22 การผลิตผลิตภัณฑ์จากยางแห้ง.....	209
ค.23 การผลิตผลิตภัณฑ์จากยางแห้ง.....	210
ค.24 การผลิตผลิตภัณฑ์จากยางแห้ง.....	210
ค.25 การผลิตผลิตภัณฑ์จากยางแห้ง.....	211
ค.26 การผลิตผลิตภัณฑ์จากยางแห้ง.....	211
ค.27 การผลิตผลิตภัณฑ์จากยางแห้ง.....	212

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ค.28 การผลิตผลิตภัณฑ์ยางพองน้ำ.....	212
ค.29 การผลิตผลิตภัณฑ์ยางพองน้ำ.....	213
ค.30 การผลิตผลิตภัณฑ์ยางพองน้ำ.....	213
ค.31 การผลิตผลิตภัณฑ์ยางพองน้ำ.....	214
ค.32 การผลิตผลิตภัณฑ์ยางพองน้ำ.....	214
ค.33 การผลิตผลิตภัณฑ์ยางพองน้ำ.....	215
ค.34 การผลิตผลิตภัณฑ์ยางพองน้ำ.....	215
ค.35 ผลิตภัณฑ์ยางพองน้ำ	216
ค.36 ผลิตภัณฑ์จุ่มแบบ.....	216
ค.37 ลงพื้นที่พิพิธภัณฑสถาน	217
ค.38 ลงพื้นที่พิพิธภัณฑสถาน	217
ค.39 ลงพื้นที่พิพิธภัณฑสถาน	218
ค.40 ลงพื้นที่พิพิธภัณฑสถาน	218
ค.41 ลงพื้นที่พิพิธภัณฑสถาน	219
ค.42 ลงพื้นที่พิพิธภัณฑสถาน	219
ค.43 ลงพื้นที่พิพิธภัณฑสถาน	220
ค.44 ลงพื้นที่พิพิธภัณฑสถาน	220
ง.1 การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ตั้งต้น.....	222
ง.2 Idea Sketch	222
ง.3 Idea Sketch	223
ง.4 Idea Sketch	223
ง.5 Idea Sketch	224
ง.6 Idea Sketch	224
ง.7 Idea Sketch	225
ง.8 Idea Sketch	225
ง.9 Idea Sketch	226
ง.10 Idea Development	226
ง.11 Idea Development	227

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ง.12 สรุปแบบ	227
ง.13 ขั้นตอนการตัดเย็บ.....	228
ง.14 ขั้นตอนการตัดเย็บ.....	228
ง.15 ขั้นตอนการตัดเย็บ.....	229
ง.16 ขั้นตอนการตัดเย็บ.....	229
ง.17 ขั้นตอนการตัดเย็บ.....	230
ง.18 ขั้นตอนการตัดเย็บ.....	230
ง.19 ขั้นตอนการตัดเย็บ.....	231
ง.20 ขั้นตอนการตัดเย็บ.....	231
ง.21 Pattern 1.....	232
ง.22 Pattern 2.....	232
ง.23 Pattern 3.....	233
ง.24 Pattern 4.....	233
ง.25 เฉพาะจากโรงงานหมอน/ที่นอนยางพารา	234
ง.26 บดยาง	234
ง.27 ยางที่ได้จากเครื่องบด	235
ง.28 กรองยางโดยใช้ตะแกรง.....	235
ง.29 วัตถุดิบยางธรรมชาติแบบหยาบ	236
ง.30 วัตถุดิบยางธรรมชาติแบบละเอียด.....	236
ง.31 วัตถุดิบยางธรรมชาติแบบผง	237
ง.32 การใช้งานผลิตภัณฑ์.....	237
จ.1 ใบประกาศนียบัตร DRLE 2019.....	248
จ.2 การนำเสนอผลงาน DRLE 2019.....	249
จ.3 การนำเสนอผลงาน DRLE 2019.....	249
จ.4 การนำเสนอผลงาน DRLE 2019.....	250
จ.5 การนำเสนอผลงาน DRLE 2019.....	250

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย

อัตราการเกิดใหม่ของคนไทยลดลงซึ่งจะส่งผลให้ประเทศไทยนั้นเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ ซึ่งหมายความว่า ประเทศไทยในอนาคตจะประสบปัญหาการขาดแคลนแรงงาน เพราะในขณะที่จำนวนและสัดส่วนของผู้สูงอายุเพิ่มขึ้น แต่จำนวนและสัดส่วนของคนวัยทำงานและเด็กเกิดใหม่กลับต่ำลง

สหประชาชาติ ระบุว่า ประเทศไทยได้มีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป ในสัดส่วนเกินร้อยละ 10 ของประชากรทั้งประเทศ ถือว่าประเทศนั้นก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ หรือ Aging Society และจะเป็นสังคมผู้สูงอายุเต็มรูปแบบ (Aged Society) เมื่อสัดส่วนประชากรที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 20 โดยตัวเลขของประเทศไทย โดยที่เมื่อสิ้นปี 2558 จำนวนประชากรในประเทศไทยอยู่ที่ 65,203,979 คน เป็นผู้ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป 10,569,021 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 16.2 ของประชากรทั้งหมด แปลว่า ประเทศไทยก้าวสู่สังคมผู้สูงอายุแล้ว และคาดการณ์ว่าในปี 2564 ไทยจะเข้าสู่สังคมประชากรสูงวัยแบบสมบูรณ์ โดยมีผู้ที่มีอายุมากกว่า 60 ปี เกิน 20% ของจำนวนประชากรทั้งหมด (สถานีวิทย์โทรทัศน์ไทยทีวีสีช่อง 3. รายการจอลงโลกเศรษฐกิจ. 2559)

นายแพทย์วชิระ เพ็งจันทร์ อธิบดีกรมอนามัย กล่าวว่า ขณะนี้ผู้หญิงไทยแต่งงานน้อยลงหรือช้าลง โดยนิยมอยู่เป็นโสดมากขึ้น เนื่องจากการศึกษาที่สูงขึ้น ทำให้อัตราการเพิ่มประชากรไทยลดลงจากร้อยละ 2.7 ในปี พ.ศ. 2513 ลดลงเหลือ ร้อยละ 0.4 ในปี พ.ศ. 2558 ซึ่งหากไม่มีการดำเนินการใดๆ ภายใน 10 ปี อัตราการเพิ่มประชากรไทยจะเท่ากับร้อยละ 0.0 คือ อัตราการเกิดเท่ากับอัตราการตาย คือไม่มีจำนวนประชากรเพิ่ม เนื่องจากอัตราการเกิดน้อย กระทรวงสาธารณสุขจึงได้จัดกิจกรรมเสริมธาตุเหล็กและโพลิคหรือวิตามินเสริมให้หญิงวัยเจริญพันธุ์ อายุ 20-34 ปี ทุกคนที่พร้อมหรือตั้งใจวางแผนที่จะมีลูก ซึ่งช่วงวัยดังกล่าวราชวิทยาลัยสูตินรีแพทย์ฯ ระบุว่า เป็นเวลาทองของการมีลูก แล้วช่วงเวลาทองคือช่วงอายุ 24-29 ปี

ด้วยเหตุนี้ กระทรวงสาธารณสุขร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จึงจัดทำนโยบายยุทธศาสตร์การพัฒนานามัยเจริญพันธุ์แห่งชาติฉบับที่ 2 พ.ศ. 2560-2569 ว่าด้วยการส่งเสริมการเกิดและการเจริญเติบโตอย่างมีคุณภาพ ซึ่งผ่านความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรี (ครม.) เมื่อวันที่ 18

ตุลาคม พ.ศ. 2559 โดยนโยบายดังกล่าวจะเน้นใน 3 เรื่อง คือ 1 การเพิ่มจำนวนการเกิด เพื่อทดแทนจำนวนประชากร โดยส่งเสริมการเกิดในหญิงอายุ 20 ถึง 30 ปี ที่มีความพร้อมและตั้งใจที่จะมีครรภ์ 2 การเกิดทุกรายมีความพร้อม มีการวางแผน และได้รับความช่วยเหลือในการมีบุตร และ 3 ทารกเกิดมาอย่างแข็งแรง พร้อมเติบโตอย่างมีคุณภาพ โดยส่งเสริมให้ลูกเกิดรอด แม่ปลอดภัย ได้รับการดูแลหลังคลอดที่ดี (ข่าวสด. 2560)

และอีกหนึ่งปัญหาของการวิจัยที่ผู้วิจัยมีความสนใจ คือ ยางพารา ซึ่งเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทยอีกชนิดหนึ่ง มีเกษตรกรตลอดจนผู้ทำธุรกิจเกี่ยวข้องกับยางพาราประมาณ 1 ล้านครอบครัว จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ล้านคน ประเทศไทยเป็นประเทศที่ส่งออกยางพาราและผลิตภัณฑ์ยางพาราเป็นอันดับ 1 ของโลก นับตั้งแต่ พ.ศ. 2534 เป็นต้นมา โดยใน พ.ศ. 2552 ประเทศไทยมีการผลิตยางพารา จำนวน 3.16 ล้านตัน มีการส่งออก จำนวน 2.73 ล้านตัน (ร้อยละ 86 ของผลผลิตทั้งหมด) ผลิตเพื่อใช้ในประเทศ จำนวน 399,415 ตัน (ร้อยละ 12 ของผลผลิตทั้งหมด) ซึ่งสามารถทำรายได้เข้าประเทศได้ปีละกว่า 400,000 ล้านบาท แต่การส่งออกยางพาราส่วนใหญ่อยู่ในรูปวัตถุดิบแปรรูปขั้นต้น ซึ่งมีมูลค่าเพิ่มต่ำ เช่น ยางแผ่นรมควัน ยางแท่ง และน้ำยางข้น ทำให้มีผลต่อการสร้างรายได้เข้าสู่ประเทศและการยกระดับรายได้ของเกษตรกรไม่มากเท่าที่ควร และหากเรื่องนี้ได้รับการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ก็จะส่งผลดีต่อประเทศและเกษตรกรชาวสวนยางพาราอย่างมหาศาล ดังนั้นยางพาราก็ยังคงเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่มีความจำเป็นในการส่งเสริมอาชีพและมีโอกาสในการพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น (สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร.)

แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาถึงลงไปรายละเอียดจะเห็นว่า อุตสาหกรรมยางพารามีปัญหาหลายประการ ได้แก่ ยางพาราเป็นสินค้าที่ต้องพึ่งพาตลาดส่งออกเป็นหลัก โดยยางพาราที่ผลิตได้ถูกนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์ยางจากโรงงานที่ตั้งอยู่ในประเทศไทยเพียงแค่ 14% เท่านั้น ส่วนที่เหลืออีก 86% ถูกส่งออกในรูปของยางที่เป็นวัตถุดิบ และด้วยเหตุที่โครงสร้างตลาดยางพาราเป็นแบบผู้ซื้อน้อยราย ในขณะที่มีผู้ขายจำนวนมาก ส่งผลทำให้ผู้ซื้อมีอำนาจต่อรองเหนือกว่าผู้ขาย ในขณะที่เดียวกันราคายางพาราที่ซื้อขายกันในตลาดโลกยังถูกกำหนดจากตลาดซื้อขายล่วงหน้า ซึ่งกว่า 90% เป็นการเก็งกำไร ส่งผลทำให้ราคายางพารามีความผันผวนค่อนข้างมาก นอกจากนั้น ราคายางพารายังได้รับผลกระทบจากราคายางสังเคราะห์ซึ่งเป็นสินค้าที่ใช้ทดแทนยางธรรมชาติ โดยเมื่อราคาน้ำมันดิบซึ่งเป็นวัตถุดิบตั้งต้นของยางสังเคราะห์ทรงตัวอยู่ในระดับต่ำเช่นในปัจจุบัน จึงมีผลทำให้ราคายางสังเคราะห์ปรับตัวลดลงตามไปด้วย ทำให้ผู้ผลิตหันไปใช้ยางสังเคราะห์แทนยางธรรมชาติเพื่อลดต้นทุน และในท้ายที่สุด ก็ส่งผลทำให้ราคายางธรรมชาติประสบกับภาวะ

ตกต่ำ จนทำให้เกษตรกรชาวสวนยางเดือดร้อน และออกมาเรียกร้องขอความช่วยเหลือจากรัฐบาล (ข่าวประชาสัมพันธ์การยาง. 2560)

ด้วยเหตุนี้จึงเป็นที่มาของการก่อตั้งการยางแห่งประเทศไทย (กยท.) ซึ่งได้รับการก่อตั้งเป็นนิติบุคคลตามพระราชบัญญัติการยางแห่งประเทศไทย (พรบ.กยท.) พ.ศ. 2558 ซึ่งประกาศในราชกิจจานุเบกษาเมื่อวันที่ 14 กรกฎาคม พ.ศ. 2558 โดยเกิดจากการรวบรวมหน่วยงานที่ดำเนินการด้านยางพารา 3 หน่วยงานคือ สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง องค์การสวนยาง และสถาบันวิจัยยาง โดยมีวัตถุประสงค์ตามมาตรา 8 แห่งพระราชบัญญัติการยางแห่งประเทศไทย

การดำเนินงานของการยางแห่งประเทศไทยในช่วงแผนวิสาหกิจการยางแห่งประเทศไทย (พ.ศ. 2560-2564) จะเป็นทิศทางในการดำเนินงานของการยางแห่งประเทศไทย (กยท.) โดยกรอบแนวคิดแผนวิสาหกิจการยางแห่งประเทศไทย พ.ศ.2560-2564 ได้ยึดวัตถุประสงค์ตามพระราชบัญญัติการยางแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2558 และมีความสอดคล้องกับแผน และนโยบายในระดับต่างๆ ได้แก่ ร่างกรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ร่างแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ร่างแผนพัฒนาการเกษตรในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) นโยบายรัฐบาล นโยบายของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ประกอบกับการประเมินสถานการณ์ปัจจุบัน ศักยภาพของการยางแห่งประเทศไทย เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงนโยบายให้ไปในทิศทางเดียวกัน โดยแผนวิสาหกิจการยางแห่งประเทศไทยมุ่งเน้นการปรับเปลี่ยนวัฒนธรรมองค์กรเพื่อการหลอมรวมองค์กรให้เป็นหนึ่ง การหารายได้เพื่อนำไปสู่การเป็นองค์กรชั้นนำด้านยางพาราทั้งระบบ และสร้างความมั่นคงสู่สังคมยางพาราไทย

ทั้งนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจและเล็งเห็นความสำคัญของยางพารา ซึ่งสามารถนำเอาวัตถุดิบที่ได้จากต้นยางพารามาใช้ในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้หลากหลายชนิด โดยการนำเอาวัตถุดิบยางพารามาใช้ในการแปรรูปผลิตภัณฑ์นั้น มีความสอดคล้องกับแผนวิสาหกิจการยางแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2560-2564 ในยุทธศาสตร์ที่ 2 การพัฒนายางพาราตลอดห่วงโซ่อุปทานและห่วงโซ่คุณค่า ในข้อที่ 4 ซึ่งสนับสนุนให้มีการเพิ่มมูลค่ายางธรรมชาติโดยการแปรรูป และการนำยางธรรมชาติมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ยางเพิ่มขึ้น รวมทั้งเพิ่มการใช้ผลิตภัณฑ์ยางและเพิ่มการส่งออก (แผนวิสาหกิจการยางแห่งประเทศไทย. 2559)

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของการตั้งครุฑของผู้หญิงไทย จึงมีแนวคิดที่จะออกแบบผลิตภัณฑ์ที่จะสามารถทำให้การตั้งครุฑนั้นสมบูรณ์ เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายยุทธศาสตร์การพัฒนานาแม่เจริญพันธุ์แห่งชาติฉบับที่ 2 พ.ศ. 2560-2569 ที่ส่งเสริมให้ลูกเกิดรอด

แม่ปลอดภัย โดยการประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ และการนำเอาวัตถุดิบ ยางพาราที่ทางการยางแห่งประเทศไทย (กยท.) สนับสนุนให้มีการเพิ่มมูลค่ายางธรรมชาติโดยการแปรรูป และการนำยางธรรมชาติมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์อย่างเพิ่มขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาตินี้ ผู้วิจัยได้กำหนด วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อให้ครอบคลุมกับสิ่งที่ต้องการวิจัยและศึกษา ดังนี้

- 1.2.1 ศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ
- 1.2.2 เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ
- 1.2.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย

เพื่อให้การวิจัยเรื่องออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ เป็นไปได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ผู้วิจัยได้กำหนด ผู้วิจัยจึงได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยโดยแบ่งตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1.3.1 กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ

ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดในการวิจัยด้านผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์ โดยคำนึงถึงกรอบแนวทางการศึกษาอาการทั่วไปที่มักเกิดขึ้นระหว่างตั้งครรภ์ (อัจฉราพร อิมภักดี และคณะ. 2558)

อาการต่างๆ ที่มักเกิดขึ้นในระหว่างที่คุณแม่ตั้งครรภ์นั้น จะมีการเปลี่ยนแปลงของร่างกายหลายๆ อย่าง เนื่องจากระดับฮอร์โมนที่สูงขึ้น จะมีผลทำให้อวัยวะต่างๆ ในร่างกายทำงานเปลี่ยนไปจากเดิม เช่น ระบบทางเดินอาหาร ทำให้ลำไส้เคลื่อนไหวช้าลง กรดที่หลั่งออกมาในกระเพาะอาหาร

จะค้างอยู่ ระบบประสาททำให้หงุดหงิดง่าย ปวดศีรษะ ทำให้แพ้ท้อง และอื่นๆ เป็นต้น นอกจากผลของฮอร์โมนแล้ว รูปร่างที่ขยายใหญ่ขึ้นก็ทำให้คุณแม่มีอาการของคนตั้งครรภ์ดังกล่าวปรากฏออกมาจัดเป็นอาการปกติของหญิงตั้งครรภ์ที่มีวิธีแก้ไขและป้องกันบรรเทาอาการ ไม่สร้างความยุ่งยากลำบากใจให้คุณแม่ (อัจฉราพร อัมภักดี และคณะ. 2558) ซึ่งอาการที่กล่าวถึงนี้ไม่ได้เกิดขึ้นกับคุณแม่ทุกคน แต่อาจจะเกิดขึ้นกับบางรายในบางอาการเท่านั้น ซึ่งจะขึ้นอยู่กับพฤติกรรม ธรรมชาติ และการดำรงชีวิตของคุณแม่ในแต่ละท่านอีกด้วย

และผู้วิจัยยังได้ใช้กรอบแนวคิดในการวิจัยด้านการศึกษายางธรรมชาติ โดยคำนึงถึงกรอบแนวทางการศึกษายางธรรมชาติ การผลิตและการใช้งาน (วรารักษ์ ขจรไชยกุล. 2557) ดังนี้

1. ยางธรรมชาติ
2. การผลิตผลิตภัณฑ์จากน้ำยาง

1.3.2 กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดในการวิจัยด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยใช้ปัจจัยในการออกแบบ (design factors) ของ (สวเรศ เกตุสุวรรณ 2560 : 10-11) มาเป็นกรอบในการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ ดังนี้

1. ประโยชน์ใช้สอย (function) เป็นจุดเริ่มต้นที่นักออกแบบจะต้องหาความหมายที่ชัดเจน เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ไว้ให้ใช้งานได้เหมาะสม คุณสมบัติข้อนี้เป็นเสมือนโจทย์ที่จะกำหนดประเด็นสำคัญของการออกแบบผลิตภัณฑ์นั้นๆ
2. ความงาม (aesthetics) เป็นลักษณะทางกายภาพที่มองเห็นด้วยนัยน์ตา อันจะช่วยโน้มน้าวจิตใจคนให้ซื้อ ความงามของผลิตภัณฑ์เป็นผลมาจากการประยุกต์ใช้ทฤษฎีทางการออกแบบและศิลปะอย่างเหมาะสม
3. เอร์กอนอมิกส์ (Ergonomics) เพื่อให้มนุษย์ใช้งานผลิตภัณฑ์ได้อย่างเหมาะสม สะดวกสบายที่สุด นักออกแบบจึงต้องเข้าใจถึงความสามารถ และขีดจำกัดในการใช้ร่างกายของมนุษย์ในการทำกิจกรรมต่างๆ
4. ความปลอดภัย (safety) ควรออกแบบผลิตภัณฑ์ให้ดูน่าเชื่อถือ มีระบบป้องกันอันตรายที่เหมาะสมตามลักษณะเฉพาะหรือเงื่อนไขของผลิตภัณฑ์นั้นๆ
5. โครงสร้างและความทนทาน (construction) การมีความแข็งแรงทนทานของผลิตภัณฑ์เป็นคุณสมบัติอย่างหนึ่งที่ลูกค้าต้องการ ซึ่งเป็นเงื่อนไขที่สัมพันธ์กับราคาด้วย

6. การบำรุงรักษา (maintenance) เป็นเงื่อนไขทางการตลาดที่สำคัญประการหนึ่ง ในการที่ลูกค้าตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ ซึ่งควรจะมีการซ่อมแซมได้สะดวก ตลอดจนปรับแต่งชิ้นงานเพื่อการ ใช้งานได้ง่าย

1.3.3 กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

เพื่อให้สอดคล้องกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ในวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ผู้วิจัยเลือกใช้ปัจจัยในการออกแบบ (design factors) ของ (สวเรศ เกตุสุวรรณ 2560 : 10-11) มาเป็นกรอบในการ ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ ดังนี้

1. ประโยชน์ใช้สอย (function) เป็นจุดเริ่มต้นที่นักออกแบบจะต้องหาความหมายที่ ชัดเจน เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ไว้ให้ใช้งานได้เหมาะสม คุณสมบัติข้อนี้เป็นเสมือนโจทย์ที่จะกำหนด ประเด็นสำคัญของการออกแบบผลิตภัณฑ์นั้นๆ

2. ความงาม (aesthetics) เป็นลักษณะทางกายภาพที่มองเห็นด้วยนัยน์ตา อันจะช่วย โน้มน้าวจิตใจคนให้ซื้อ ความงามของผลิตภัณฑ์เป็นผลมาจากการประยุกต์ใช้ทฤษฎีทางการออกแบบ และศิลปะอย่างเหมาะสม

3. เออร์โกโนมิกส์ (Ergonomics) เพื่อให้มนุษย์ใช้งานผลิตภัณฑ์ได้อย่างเหมาะสม สะดวกสบายที่สุด นักออกแบบจึงต้องเข้าใจถึงความสามารถ และขีดจำกัดในการใช้ร่างกายของ มนุษย์ในการทำกิจกรรมต่างๆ

4. ความปลอดภัย (safety) ควรออกแบบผลิตภัณฑ์ให้ดูน่าเชื่อถือ มีระบบป้องกัน อันตรายที่เหมาะสมตามลักษณะเฉพาะหรือเงื่อนไขของผลิตภัณฑ์นั้นๆ

5. โครงสร้างและความทนทาน (construction) การมีความแข็งแรงทนทานของ ผลิตภัณฑ์เป็นคุณสมบัติอย่างหนึ่งที่ลูกค้าต้องการ ซึ่งเป็นเงื่อนไขที่สัมพันธ์กับราคาด้วย

6. การบำรุงรักษา (maintenance) เป็นเงื่อนไขทางการตลาดที่สำคัญประการหนึ่ง ใน การที่ลูกค้าตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ ซึ่งควรจะมีการซ่อมแซมได้สะดวก ตลอดจนปรับแต่งชิ้นงานเพื่อการ ใช้งานได้ง่าย

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

ผู้วิจัยกำหนดพื้นที่ที่ใช้ในการวิจัยเรื่อง ออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ ดังนี้

1.4.1 ขอบเขตของการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1

ศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ ผู้วิจัยได้ศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์ จากการศึกษา ค้นคว้า เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการสัมภาษณ์ และสังเกตเพื่อศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์

1.4.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ด้านการศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์ (สตรีที่เคยผ่านการตั้งครรภ์หรือในระหว่างตั้งครรภ์)

(1) ประชากร ได้แก่ สตรีที่เคยผ่านการตั้งครรภ์หรือในระหว่างตั้งครรภ์

(2) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ สตรีที่เคยผ่านการตั้งครรภ์หรือในระหว่างตั้งครรภ์ โดยใช้วิธีสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) กรณีศึกษา จำนวน 5 คน

ด้านการศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์ (ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสูติศาสตร์และนรีเวชวิทยา)

(1) ประชากร ได้แก่ บุคลากรทางการแพทย์ทางด้านสูติ-นรีเวชกรรม

(2) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ บุคลากรทางการแพทย์ทางด้านสูติ-นรีเวชกรรม โดยใช้วิธีสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) กรณีศึกษา จำนวน 3 คน

ด้านการศึกษายางธรรมชาติ

(1) ประชากร ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ

(2) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ โดยใช้วิธีสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) กรณีศึกษา จำนวน 3 คน

1.4.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยใช้แบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured interview) การสังเกต การถ่ายภาพ และบันทึกเสียง จากนั้นนำมารวบรวมและทำการวิเคราะห์ข้อมูล รวมทั้งการนำผล

การศึกษา ค้นคว้า เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มาสรุปและกำหนดเป็นแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

1.4.2 ขอบเขตของการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2

เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการออกแบบผลิตภัณฑ์ และผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์ จากการศึกษา ค้นคว้า เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

1.4.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

- (1) ประชากร ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์
- (2) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

โดยใช้วิธีสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) กรณีศึกษา จำนวน 3 คน

1.4.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยใช้แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ กรณีศึกษา จำนวน 3 คน ตามแบบมาตรฐานประเมินค่าระดับ (Rating Scale) และทำการหาความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) โดยอาศัยการวิเคราะห์และการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านสถิติ จำนวน 3 คน โดยใช้วิธีสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) เพื่อทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย (Index of Objective Congruence : IOC)

1.4.3 ขอบเขตของการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3

เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ หลังจากที่ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ ก็ได้นำเอาผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน

1.4.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

- (1) ประชากร ได้แก่ ผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

(2) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ ที่มีความสนใจและยินยอมให้ความร่วมมือทดลองใช้งานผลิตภัณฑ์ โดยใช้วิธีสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) กรณีศึกษา จำนวน 3 คน

1.4.4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยใช้แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ ตามแบบมาตรฐานประเมินค่าระดับ (Rating Scale) และทำการหาความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) โดยอาศัยการวิเคราะห์และการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน โดยใช้วิธีสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) เพื่อทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย (Index of Objective Congruence : IOC)

1.5 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

การออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ ผู้วิจัยได้กำหนดตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัยไว้ดังนี้

1. ตัวแปรต้น คือ ผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ
2. ตัวแปรตาม คือ ความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 ผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ หมายถึง ผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์ที่ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบสำหรับการทำวิจัยในครั้งนี้

1.6.2 การออกแบบ หมายถึง การออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ โดยใช้กรอบแนวคิดทางด้านการออกแบบทางด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความงาม ด้านเอrgonomics ด้านความปลอดภัย ด้านโครงสร้างและความทนทาน และด้านการบำรุงรักษา เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ

1.6.3 ประโยชน์ใช้สอย หมายถึง ผลิตรภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติที่ผู้วิจัยทำการออกแบบ มีความสัมพันธ์กับกับประโยชน์ใช้สอย มีการใช้งานที่ไม่ซับซ้อน และสามารถส่งเสริมสุขภาพของหญิงตั้งครรภ์ได้

1.6.4 ความงาม หมายถึง คุณค่าทางด้านสุนทรีย์ ความรู้สึกที่เกี่ยวข้องกับความงาม สิ่งภายนอกของผลิตรภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ สีที่เลือกใช้ แล้วทำให้เกิดความพอใจ ถูกใจ ปลายปลื้มใจ

1.6.5 เอกลักษณ์ หมายถึง ผลิตรภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติที่ผู้วิจัยทำการออกแบบ มีรูปทรงและขนาดเหมาะสมกับสรีระของหญิงตั้งครรภ์

1.6.6 ความปลอดภัย หมายถึง ผลิตรภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติที่ผู้วิจัยทำการออกแบบ มีการเลือกใช้วัตถุดิบที่มีเหมาะสมกับผลิตรภัณฑ์และความปลอดภัยกับหญิงตั้งครรภ์ ทั้งในด้านของโครงสร้างและความทนทาน มีความยืดหยุ่นได้ เป็นอิสระ สามารถปรับใช้ได้ตามลักษณะความต้องการใช้งานของแต่ละบุคคล

1.6.7 การบำรุงรักษา หมายถึง ผลิตรภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติที่ผู้วิจัยทำการออกแบบ สามารถทำความสะอาด และซ่อมแซมได้ในเบื้องต้น หากมีการชำรุด เสียหาย

1.6.8 หญิงตั้งครรภ์ หมายถึง คนท้อง สตรีมีครรภ์ สตรีที่ก่อกำเนิดทารกในร่างกาย หลังจากการปฏิสนธิระหว่างอสุจิกับไข่ กลายเป็นตัวอ่อนเจริญเติบโตเป็นทารกจนกระทั่งออกจากครรภ์

1.6.9 ยางธรรมชาติ หมายถึง ยางที่ได้มาจากต้นยางพารา ผลผลิตจากต้นยางพารา ที่นำมาใช้เป็นวัตถุดิบของผลิตรภัณฑ์

1.6.10 สอบถามความคิดเห็น หมายถึง การแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบ ว่าชอบพอในผลิตรภัณฑ์หรือไม่เห็นด้วยอย่างไรต่อผลิตรภัณฑ์ที่ผู้วิจัยทำการออกแบบ โดยคำนึงถึงหลักการออกแบบ พร้อมทั้งแนะแนวทางที่เห็นเป็นไปได้ว่าเหมาะสมกับผู้ใช้งาน เพื่อให้ได้ผลิตรภัณฑ์สำหรับการวิจัยในครั้งนี้

1.6.11 ความพึงพอใจ หมายถึง ความชื่นชอบที่แสดงออกมาด้วยการแสดงความคิดเห็น
ของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยารธรรมชาติ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ค้นคว้า เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในครั้งนี้ โดยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทั้ง 3 ข้อ ได้แก่

1. ศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ
2. เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติโดยผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาที่ศึกษาออกเป็นข้อๆ ดังนี้

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับหญิงตั้งครรภ์

- 2.1.1 การตั้งครรภ์
- 2.1.2 การทดสอบการตั้งครรภ์
- 2.1.3 การตั้งครรภ์ที่มีความเสี่ยง
- 2.1.4 การคำนวณอายุครรภ์
- 2.1.5 เตรียมรับการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย
- 2.1.6 การใช้ยาในหญิงมีครรภ์
- 2.1.7 พัฒนาการทารก และการเปลี่ยนแปลงในคุณแม่
- 2.1.8 ออกกำลังกาย และอิริยาบถที่ดี
- 2.1.9 สัดส่วนสตรีตั้งครรภ์และหลังคลอด
- 2.1.10 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์สำหรับสตรีระหว่างตั้งครรภ์ถึงหลังคลอด

2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับน้ำยาง

- 2.2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับน้ำยาง
- 2.2.2 กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์จากน้ำยาง

2.2.3 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากน้ำยาง

2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบ

2.3.1 การออกแบบ

2.3.2 ความหมายของการออกแบบ

2.3.3 การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product Design)

2.3.4 การคิดออกแบบเพื่อมนุษย์

2.4 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับหญิงตั้งครรภ์

2.1.1 การตั้งครรภ์

การตั้งครรภ์นั้น บางครั้งก็เหมือนกับการถูกหอย คือ คุณพยายามทุกวิถีทางเพื่อที่จะมีลูก แต่ก็ไม่ได้ ประสบความสำเร็จ แล้วอยู่มาวันหนึ่งคุณก็พบความผิดปกติเกิดขึ้นกับตัวคุณเอง นั่นคือ คุณตั้งครรภ์ ดังนั้น การเรียนรู้ที่จะสังเกตสัญญาณ และอาการต่างๆ ซึ่งเป็นข้อบ่งชี้ว่าคุณกำลังตั้งครรภ์จะช่วยให้คุณได้ โดยเฉพาะในช่วงแรกๆ ของการตั้งครรภ์ ทั้งนี้ คุณควรไปพบแพทย์แต่เนิ่นๆ

คนที่ท้องนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงของร่างกายอย่างมาก เพื่อรองรับตัวอ่อนที่กำลังเจริญเติบโตในครรภ์ ดังนั้นการสังเกตอาการของคุณจึงมีความสำคัญมาก โดยอาการที่คุณควรจับสังเกต คือ

1. ประจำเดือนไม่มา นั่นเป็นข้อบ่งชี้ที่ค่อนข้างจะชัดเจนหากร่างกายของคุณอยู่ในภาวะปกติ แต่ในบางครั้งก็อาจไม่ใช่สัญญาณที่บอกว่าการตั้งครรภ์เพราะการที่ประจำเดือนไม่มาอาจจะสืบเนื่องมาจากความเครียดได้ และเช่นกัน ถึงแม้คุณจะมีเลือดออกกะปริบกะปรอยเป็นระยะเวลาประมาณ 1-2 วัน คุณอาจจะตั้งครรภ์ก็ได้ และเลือดที่ออกมานี้อาจจะมาจากก้อนเลือดที่ทารกฝังตัวอยู่ในมดลูกได้เช่นกัน

2. อาการอยากอาหารแปลกๆ หรืออาหารบางอย่างที่เคยชอบกลับรู้สึกเบื่อ และที่สำคัญ (ซึ่งทุกคนคงจะพอทราบมาแล้ว) คือ การอยากกินอาหารรสเปรี้ยว อยากกินของหมักดอง มะยม มะดัน เรื่องนี้เป็นเรื่องจริงโดยที่ยังไม่มีใครทราบแน่ชัดว่าสาเหตุเกิดจากอะไรบางรายอยากกินของแปลกๆ ที่ไม่เคยกินมาก่อน หน้าที่บางรายอยากกินสิ่งของที่ไม่ใช่อาหารด้วยซ้ำ เช่น กินถ่าน กินดิน ก็มี อาการต่างๆ เหล่านี้ผู้เชี่ยวชาญบางท่านสันนิษฐานว่าอาจเกิดมาจาก ร่างกายขาดสารอาหารบางอย่างที่สำคัญต่อการตั้งครรภ์ จึงแสดงออกมาด้วยอาการอยาก อาหารที่มีสารนั้นๆ อยู่ ซึ่งตามปกติไม่ค่อยได้กิน หรือไม่เคยกินมาก่อน ส่วนอาหารที่เคยกินนั้น ร่างกายก็ได้สะสมสารอาหารเอาไว้สำหรับรองรับทารกเป็นทุนเดิมอยู่แล้ว จึงกลายเป็นเบื่ออาหารเหล่านั้น แต่ต้องการอาหารแปลกๆ แทน

3. ตื่นน้ำมากกว่าปกติเพราะน้ำเป็นส่วนประกอบสำคัญในการสร้างเลือดและของเหลวสำหรับทารกในครรภ์ ดังนั้นเมื่อเริ่มตั้งครรภ์คุณก็จะรู้สึกกระหายน้ำมากกว่าปกติ

4. หน้าอกขยายใหญ่ขึ้นจนผิดปกติ เพราะร่างกายกำลังเตรียมโรงงานสำหรับผลิตน้ำนม ซึ่งเป็นอาหารวิเศษที่สุดสำหรับทารก ประกอบกับฮอร์โมนเอสโตรเจน และโปรเจสเตอโรนมี ปริมาณเพิ่มสูงขึ้น จึงทำให้หน้าอกขยายใหญ่ขึ้นด้วย

2.1.2 การทดสอบการตั้งครรภ์

เมื่อก่อนนั้นการทดสอบการตั้งครรภ์ให้แพทย์ตรวจสอบให้ที่คลินิก แต่ปัจจุบันไม่จำเป็นอีกต่อไป เพราะมีชุดทดสอบการตั้งครรภ์จำหน่าย หาได้ง่าย และใช้งานง่าย เพียงคุณใช้กระดาศในชุดทดสอบ นำมาทดสอบปัสสาวะที่บ้าน แล้วดูสีที่ปรากฏบนแถบกระดาศ จะทราบได้ว่าตั้งครรภ์หรือไม่ ในขณะเดียวกันคุณอาจยืนยันผลการตรวจอีกครั้ง โดยให้แพทย์เป็นผู้ตรวจ แพทย์จะมีวิธีการตรวจที่ คล้ายกัน หรืออาจใช้วิธีการเจาะเลือดตรวจการตั้งครรภ์ เพื่อให้ได้ผลที่แน่นอน

1. ชุดทดสอบการตั้งครรภ์ทำงานอย่างไร

แน่นอนว่า คุณทราบดีว่าชุดทดสอบการตั้งครรภ์มีวิธีการใช้งานที่ง่าย ทำได้ด้วยตัวเอง และทราบผลเร็วภายในเวลาไม่กี่นาที ดังนั้น หากคุณยังไม่พร้อมที่จะไปพบแพทย์ วิธีที่ง่ายที่สุด คือ ไปที่ร้านขายยาเพื่อซื้อชุดทดสอบการตั้งครรภ์ด้วยตนเอง โดยชุดทดสอบนี้จะใช้ทดสอบ ฮอร์โมน human chorionic gonadotropin ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่ผลิตจากการก่อตัวของ ทารกในครรภ์ โดย ฮอร์โมนนี้จะหลุดออกมาพร้อมกับปัสสาวะ การทดสอบด้วยชุดทดสอบนี้ แม้จะไม่แม่นยำเท่าการทดสอบในห้องแล็บ แต่ก็ถือว่าเป็นเครื่องมือที่สามารถทำให้คุณทราบว่าตั้งครรภ์แน่นอนๆ เพราะเพียงแค่ประจำเดือนขาดไปประมาณ 2 สัปดาห์ก็สามารถตรวจสอบการตั้งครรภ์ได้แล้ว

เมื่อคุณทราบว่าชุดตรวจตั้งครรภ์นี้ ไม่ใช่เครื่องมือวัดที่ได้ผล 100% แล้ว ดังนั้น หากคุณตรวจแล้วได้ผลลบซึ่งแสดงว่าคุณตั้งครรภ์ คุณควรที่จะตรวจสอบซ้ำในสัปดาห์ต่อไป หรือ ไปพบแพทย์เพื่อตรวจอย่างละเอียด

2. แพทย์ตรวจสอบการตั้งครรภ์ของคุณอย่างไร

นอกจากการตรวจด้วยชุดตรวจแล้ว คุณควรไปพบแพทย์เพื่อทำการเจาะเลือดตรวจอีกครั้งเพื่อยืนยันผลที่ได้ ไม่ว่าผลนั้นจะเป็นบวกหรือลบ แต่หากผลการตรวจแสดงว่าไม่มีการตั้งครรภ์ คุณก็อาจจะรอสังเกตอาการด้วยตัวเองก่อน หากพบความผิดปกติจึงไปพบแพทย์

การตรวจเลือดเพื่อดูว่าตั้งครรภ์หรือไม่นั้น แพทย์จะทำการตรวจปริมาณและคุณภาพของ ฮอร์โมน หากการทดสอบเลือดได้ผลบวกลบหมายถึงคุณตั้งครรภ์

สิ่งสำคัญในการเข้ารับการตรวจเลือดครั้งแรกนี้ คือ คุณต้องเลือกสถานพยาบาลและแพทย์ที่คุณต้องการตั้งแต่วินาทีแรกนี้ เพื่อให้คุณจะได้แพทย์ที่น่าไว้วางใจมากพอที่จะปรึกษาปัญหาทุก

ประการที่เกิดขึ้นแล้วหรือกำลังจะเกิดขึ้น รวมถึงการที่คุณควรจะอยู่ในความดูแลของ แพทย์ท่านนั้น ไปตลอดระยะเวลาของการตั้งครรภ์

2.1.3 การตั้งครรภ์ที่มีความเสี่ยง

คุณควรที่จะมีความรู้พื้นฐานเรื่องการตั้งครรภ์ที่มีความเสี่ยงเพื่อที่คุณจะได้เพิ่มความเสี่ยงให้มากขึ้น หากคุณเป็นคนหนึ่งที่มีความผิดปกติดังต่อไปนี้ ได้แก่ เบาหวาน ความดันโลหิตสูง โรคผิวหนังโดยเฉพาะในที่ลับ ความผิดปกติของเลือด โรคหัวใจ ตับ ไต การตั้งครรภ์แฝด ทั้งแฝดสอง แฝดสาม หรือมากกว่านั้น มีประวัติคลอดก่อนกำหนด มีประวัติคลอดลูกที่มีความผิดปกติ มีประวัติการแท้งบุตร ตรวจพบว่ามดลูกมีรูปร่างหรือขนาดที่ผิดปกติ โรคลมชัก มีการติดเชื้อบางอย่าง มีการตกเลือด

ไม่ว่าคุณจะมี ความผิดปกติแบบใด คุณควรปรึกษาแพทย์ ซึ่งแพทย์จะให้คำแนะนำ คุณในกรณีพิเศษต่างๆ เหล่านี้ ดังนั้น สิ่งที่คุณต้องทำต่อไปนี้เป็นคือ เลือกแพทย์และโรงพยาบาลสำหรับการคลอด ซึ่งเป็นอีกเรื่องหนึ่งที่คุณแม่หลายคนกังวลใจ คำแนะนำต่อไปนี้น่าจะช่วยให้คุณได้

2.1.3.1 เลือกแพทย์ที่คุณรู้สึกมั่นใจ วางใจ และสบายใจ เพื่อที่คุณจะได้สอบถามเรื่องต่างๆ ที่คุณยังไม่เข้าใจได้ด้วยความสะดวกสบายโดยที่คุณอาจจะเลือกแพทย์ตามอุดมคติของคุณ เช่น แพทย์ที่ดูใจดี หรือแพทย์ที่ชอบพูดคุย หรือแพทย์ที่ทำคลอดให้ครอบครัวของคุณมาตลอดระยะเวลาหลายปี

2.1.3.2 เลือกโรงพยาบาลที่คุณจะคลอด โดยเลือกที่เหมาะสมกับคุณทั้งสถานที่และระยะเวลาในการไปมาระหว่างบ้านที่คุณพักกับโรงพยาบาล นึกถึงการจราจรในบ้านเรา แล้วคุณคงเข้าใจว่าระยะทางระหว่างบ้านและโรงพยาบาลสำคัญขนาดไหน ชาวคราวการคลอดบุตรในกรณีให้เห็นอยู่ตลอดเวลาและนั่นก็ไม่ใช่เรื่องที่คุณจะต้องประสบกับตัวคุณเอง สิ่งที่คุณต้องสอบถามเพื่อเลือกใช้บริการโรงพยาบาล คือ

- (1) กรณีฉุกเฉินสามารถเรียกวินิจฉัยแพทย์ได้ตลอด 24 ชั่วโมงหรือไม่
- (2) โรงพยาบาลมีระบบการควบคุมความเจ็บปวดระหว่างคลอดวิธีใดบ้าง เพื่อที่คุณจะได้พิจารณาเลือกที่เหมาะสมกับคุณก่อนถึงวันคลอด
- (3) โรงพยาบาลมีแนวทางการดูแลทารกหลังคลอดอย่างไรบ้าง บางโรงพยาบาลกำหนดให้ทารกต้องได้รับน้ำนมมารดาภายใน 24 ชั่วโมงหลังคลอด แต่บางโรงพยาบาลไม่มีนโยบายนี้ คุณควรถามด้วยว่าคุณสามารถเข้าเยี่ยมลูกได้ตลอด 24 ชั่วโมง หรือไม่ ภายหลังการคลอด

2.1.3.3 ทางโรงพยาบาลมีผู้เชี่ยวชาญให้การดูแลใกล้ชิดหรือไม่กรณีที่คุณอาจต้องการได้รับการดูแลจากผู้เชี่ยวชาญด้านแม่และเด็ก หรือแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านการดูแลเด็กทารกที่คลอดก่อนกำหนดหรือทารกที่มีปัญหา

2.1.3.4 หากคุณมีประกันชีวิต คุณควรดูว่าประกันชีวิตครอบคลุมค่าใช้จ่ายส่วนนี้หรือไม่ ปัจจุบันการดูแลเรื่องสุขภาพกลายเป็นสิ่งสำคัญสำหรับบริษัทประกันชีวิต คุณควรจะได้ตรวจสอบดูว่า กรมธรรม์ประกันชีวิตของคุณครอบคลุมค่าใช้จ่ายแค่ไหนสำหรับการคลอดบุตร

2.1.4 การคำนวณอายุครรภ์

คุณคงคิดว่าผู้หญิงก็ต้องตั้งครรภ์ 9 เดือนกันทั้งนั้น ดังนั้นเมื่อคุณไปพบแพทย์และ พบว่าแพทย์นับอายุครรภ์เป็นสัปดาห์ โดยกำหนดคลอดที่ 40 สัปดาห์ ซึ่งน่าจะเท่ากับ 10 เดือน (ตามเกณฑ์เดือนหนึ่งมี 4 สัปดาห์) คุณก็อาจจะงงๆ คิดว่าครรภ์ของคุณผิดปกติ แต่ความจริงแล้วระยะเวลาการตั้งครรภ์ของผู้หญิงไม่เท่ากันทุกคน โดยเฉลี่ยอยู่ที่ 280 วัน หรือ 40 สัปดาห์ นับจากวันแรกของประจำเดือนครั้งสุดท้าย ซึ่งแพทย์มักจะถามคุณว่าประจำเดือนมาครั้งสุดท้ายเมื่อไหร่ นั่นก็เพื่อเป็นการประมาณอายุครรภ์

ความจริงแล้ว ผู้หญิง 1 ใน 20 เท่านั้นที่คลอดตามกำหนด ผู้หญิงส่วนมากคลอดก่อนกำหนดประมาณ 3 สัปดาห์ หรือหลังกำหนดประมาณ 2 สัปดาห์ แต่การกำหนดวันคลอดก็ยังคงเป็นเรื่องสำคัญ บางคนคิดว่าความสำคัญของวันคลอดอยู่ที่การกำหนดเวลาตกฟากให้กับทารก จึงมีการกำหนดวันเพื่อเผื่อคลอดกันให้วุ่นวาย ความจริงแล้วการรู้วันคลอดนั้นสำคัญกว่านั้น เพราะแพทย์จะได้มีการติดตามการเจริญเติบโตของทารกในครรภ์ได้แน่ชัด และสามารถตรวจสอบระหว่างตั้งครรภ์ได้ง่ายและถูกต้อง

สูตรการคำนวณเวลาคลอดที่ใกล้เคียงมีดังนี้

(1) วันแรกที่ประจำเดือนครั้งล่าสุดมา นับออกไปอีกระยะเวลา 1 ปี หลังจากนั้นลบออก 3 เดือน แล้วบวกเพื่อกำหนดคลอดคลาดเคลื่อนอีก 7 วัน เช่น คุณมีประจำเดือนวันแรกของการครั้งสุดท้าย คือ วันที่ 10 มิถุนายน 2547 นับไปอีก 1 ปี จะได้ 10 มิถุนายน 2548 ลบออก 3 เดือน คือ 10 มีนาคม 2548 เพื่อกำหนดคลาดเคลื่อนอีก 7 วัน กำหนดคลอดของคุณอยู่ที่ วันที่ 17 มีนาคม 2548

(2) แต่หากรอบเดือนของคุณไม่ใช่ 28 วัน คุณไม่สามารถใช้สูตรนี้ได้ แต่ต้องใช้การบวกวันเข้าไปนับจากวันแรกของการมีประจำเดือนครั้งสุดท้ายและบวกไป 280 วัน

(3) หากคุณไม่แน่ใจว่าประจำเดือนของคุณมาครั้งสุดท้ายวันที่เท่าไร วิธีการที่คุณจะสามารถทราบอายุครรภ์ได้ก็คือการตรวจอัลตราซาวด์ในช่วง 3 เดือนแรกของการตั้งครรภ์ ซึ่งจะแม่นยำกว่าการตรวจอัลตราซาวด์ในไตรมาสที่ 2 หรือ ไตรมาสที่ 3

2.1.5 เตรียมรับการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย

ระดับฮอร์โมนมีผลต่ออารมณ์ของผู้หญิงส่วนมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้หญิงที่อยู่ในช่วงก่อนจะมีประจำเดือน การขึ้นลงของฮอร์โมนในช่วงตั้งครรภ์เป็นสิ่งที่ผู้หญิงส่วนใหญ่ล้วนมีประสบการณ์ จึงไม่น่าประหลาดใจที่อารมณ์แปรปรวนกลายเป็นเรื่องธรรมดาไป ความเหนื่อยล้าในช่วงระหว่างการตั้งครรภ์ก็ทำให้อารมณ์เปลี่ยนแปลงได้ง่ายรวมทั้งการเปลี่ยนแปลง ทางเคมีในร่างกายและความวิตกกังวลของคุณแม่ส่วนมาก คือ ความกลัวว่าเด็กจะคลอดออกมาไม่สมบูรณ์ กลัวว่าจะเป็นแม่ที่ดีไม่ได้ กลัวการเลี้ยงดูทารกหลังคลอด ฯลฯ ทำให้อารมณ์ของคุณแม่มีแนวโน้มแปรปรวนตามไปด้วย

2.1.5.1 จัดการกับอารมณ์แปรปรวน

สิ่งที่คุณควรเตรียมตัวเพื่อรับมือกับภาวะตรงนี้ คือ การยอมรับว่าอารมณ์เช่นนี้เป็นเรื่องปกติที่จะต้องเกิดกับคนท้องทุกคน การตำหนิตนเอง หรือตำหนิคนอื่นที่ไม่ทำตามที่คุณต้องการไม่ใช่เรื่องที่สามารถแก้ไขปัญหาใดๆ ได้ ช่วงเวลาที่อารมณ์ของคุณจะแปรปรวนมากที่สุด คือ ช่วงไตรมาสแรกของการตั้งครรภ์ เพราะร่างกายของคุณกำลังเผชิญกับความเปลี่ยนแปลงอย่างมาก ดังนั้น แม้เพียงสิ่งเล็กน้อยที่เข้ามากระทบอารมณ์ เช่น เสียงดังของ คนข้างบ้าน หรือจะออกจากบ้านแล้วหาลูกกุญแจไม่เจอ เรื่องเล็กๆ เหล่านี้ล้วนแล้วแต่ทำให้ คุณโมโหจนเฉียวได้ทั้งสิ้น เมื่อคุณเริ่มโมโห พยายามควบคุมสติ หายใจลึกๆ แล้วออกไปเดิน เล่น กลับตาลง ผ่อนคลายใจเข้าออก แล้วปล่อยอารมณ์ไปตามความรู้สึกที่ลมหายใจปล่อย ออกไปจากร่างกายของคุณ ขจัดความเครียดที่ออกไปจากใจ เพราะไม่มีอะไรดีเลยกับการ โมโหจนเฉียว โดยเฉพาะกับลูกในท้อง

2.1.5.2 ตะคริวที่ขา

ตะคริว เป็นอาการที่น่ารำคาญอย่างหนึ่งสำหรับคนท้อง แต่อาการจะน้อยลงเมื่ออายุครรภ์มากขึ้น ซึ่งหากจะถามหาข้อเท็จจริงแพทย์เองก็ยังไม่สามารถหาคำตอบให้ได้ว่าเหตุผลใดที่ทำให้คนท้องเป็นตะคริวที่ขา เพียงแต่สันนิษฐานว่า การเป็นตะคริวอาจจะเกิดจากระดับแคลเซียมและแมกนีเซียมในเลือดต่ำ ดังนั้น แพทย์อาจแนะนำให้รับประทานยาเม็ดเสริม แคลเซียมและแมกนีเซียม แต่เรื่องเหล่านี้ยังไม่มีผลพิสูจน์ทางการแพทย์มายืนยัน

แพทย์บางคนเชื่อว่า การเป็นตะคริวเกี่ยวข้องกับระบบการหมุนเวียนโลหิต ซึ่งอาการจะเป็นมากขึ้นเมื่อมีการนั่งอยู่กับที่นานๆ และมักจะเกิดขึ้นในเวลากลางคืนการผ่อนคลายกล้ามเนื้อทำได้โดยการเหยียดแขนขาจะทำให้คุณรู้สึกดีขึ้น ส่วนการเดินก็ช่วยได้มาก รวมทั้งการนวดเท้าหรือขา ก็มีประโยชน์ ดังนั้น หากคุณเป็นตะคริวที่ขาบ่อยๆ อาจจะต้องมีการนวดขา บ่อยมากขึ้น

2.1.5.3 น้ำเมือกจากช่องคลอด

ตลอดระยะเวลาของการตั้งครรภ์จะมีน้ำเมือกไหลออกมาจากช่องคลอดเพิ่มมากขึ้น โดยผู้หญิงแต่ละคนจะมีปริมาณน้ำเมือกที่ไม่เท่ากัน ผู้หญิงบางคนต้องใช้แผ่นอนามัยทุกวัน เพื่อซับน้ำเมือกที่ออกมา หากสังเกตจะเห็นว่าน้ำเมือกที่ออกมานั้นจะใส มีสีขาวไม่มีกลิ่น คุณอาจจะคิดว่าควรทำความสะอาดช่องคลอดเพิ่มมากขึ้น โดยการฉีดน้ำชำระล้างช่องคลอด แต่การทำเช่นนั้นอาจทำให้มีการติดเชื้อในช่องคลอดได้ โดยสามารถสังเกตอาการติดเชื้อได้จากน้ำเมือกที่มีลักษณะเปลี่ยนไปเป็นสีน้ำตาล เหลือง หรือมีสีเขียว มีกลิ่นเหม็น ซึ่งหากเป็นเช่นนั้นคุณจำเป็นต้องปรึกษาแพทย์โดยด่วน

อีกภาวะหนึ่งที่ทำให้คุณเสี่ยงต่อการติดเชื้อ คือ ระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนในเลือดเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากภาวะตั้งครรภ์ อาจทำให้ช่องคลอดติดเชื้อราได้ง่ายขึ้น การสังเกตว่าช่องคลอดติดเชื้อราหรือไม่ ทำได้โดยการสังเกตน้ำเมือกที่ออกมาจากช่องคลอด หากน้ำเมือกนั้นมีสีขาว เหลือง และมีอาการคัน บวม แดง นั้นหมายถึงการติดเชื้อรา สามารถรักษาได้โดยการใช้ครีมทา โดยที่ครีมทาภายนอกจะไม่เป็นอันตรายต่อทารกในครรภ์ โดยต้องใช้เวลา 1-7 วันกว่าที่เชื้อราจะหาย แต่อย่างไรก็ตามก่อนที่จะซื้อยามาทานนั้น คุณควรปรึกษาแพทย์ของคุณก่อน

2.1.5.4 อาการปวดหลัง

อาการปวดหลังเป็นอาการที่พบได้ทั่วไปในสตรีตั้งครรภ์ ซึ่งมักจะเป็นมากในช่วงใกล้คลอด แม้ว่าก่อนหน้านี้จะมีอาการปวดหลังอยู่ก่อนแล้วก็ตามที่ อาการปวดหลังอาจเกิดจากการโค้งงอของกระดูกสันหลังเพื่อรับน้ำหนักทารกในครรภ์ที่เติบโตขึ้นและมดลูกที่ขยายตัวใหญ่ขึ้น คุณอาจบรรเทาอาการปวดหลังด้วยการถอดรองเท้า ประคบด้วยความร้อน หรือรับประทานยาแก้ปวดที่แพทย์อนุญาตให้ใช้ได้ หรืออาจจะใช้เข็มขัดสำหรับคนท้องซึ่งมีการออกแบบมาเป็นพิเศษเพื่อช่วยพยุงท้องก็สามารถช่วยได้

บางคนมีอาการปวดหลังจากส่วนล่างไปถึงกัน และร้าวไปถึงช่วงขาข้างใดข้างหนึ่ง อาการนี้ อาจจะไม่ได้เป็นกันทุกคน แต่มีสาเหตุมาจากความตึงเครียดของเส้นประสาทบริเวณสะโพก ซึ่งเป็นเส้นประสาทใหญ่ที่แยกออกมาจากช่วงหลังเชื่อมต่อไปยังกระดูกเชิงกราน สะโพก และลงไปถึง

ขา คุณสามารถผ่อนคลายอาการปวดได้ด้วยการนอนพักบนเตียง อาบน้ำอุ่น ประคบด้วยแผ่นความร้อน แต่ถ้ามีอาการรุนแรงอาจต้องนอนพักนานและทำกายบริหารแบบพิเศษ

ในบางครั้งบางครั้ง สัญญาณแสดงการคลอดก่อนกำหนดอาจพบอาการเจ็บปวดเกิดขึ้นที่บริเวณหลังส่วนล่าง อย่างไรก็ตาม หากมีการเจ็บท้องก่อนกำหนด จะพบพร้อมกับการเป็นตะคริวและอาการจะเป็นๆ หายๆ

2.1.5.5 การรับมือกับความเครียด

คุณคงทราบดีแล้วว่า ความเครียดมีผลเสียต่อการตั้งครรภ์ เพราะเป็นคำเตือนที่ใครต่อใครคงเตือนคุณมาตั้งแต่เริ่มตั้งครรภ์การจัดการกับความเครียดของแต่ละคนนั้นไม่เหมือนกัน บางคนจัดการกับความเครียดได้ง่ายแต่บางคนทำใจได้ยาก ทางทางการแพทย์รู้เพียงว่าความเครียดเป็นสิ่งที่เรื้อรังที่เกิดขึ้นทุกวันๆ ซ้ำแล้วซ้ำเล่า โดยพบจากระดับฮอร์โมนเครียดที่ไหลเวียนอยู่ในกระแสเลือดเพิ่มมากขึ้น แพทย์หลายท่านคิดว่าระดับฮอร์โมนที่ก่อให้เกิดความเครียดจะทำให้เกิดการเจ็บครรภ์คลอดก่อนกำหนดได้ หรืออาจก่อให้เกิดความดันโลหิตสูงขึ้น แต่มีเพียงงานวิจัยบางชิ้นเท่านั้นที่สนับสนุนความเชื่อนี้

เมื่อตั้งครรภ์ คุณจะต้องให้ความสนใจเรื่องของการคลายเครียดมากกว่าปกติ คุณจะต้อง แสวงหาวิธีการที่จะทำให้คุณคลายเครียดลงไปได้ อาจจะได้เล่น หรือไปดูภาพยนตร์ ฟังเพลง หรือไปรับประทานอาหารค่ำกับเพื่อนๆ หรือการนอนยกเท้าสูง ก็สามารถช่วยได้ เพียงคุณให้ เวลาให้กับตัวเองทำในสิ่งที่ตัวเองชื่นชอบ นั่นก็เป็นแนวทางหนึ่งของการคลายเครียดแล้ว

ระหว่างตั้งครรภ์ คุณอาจมีอาการปวดศีรษะไมเกรน หรือปวดศีรษะข้างเดียว บางครั้งมีอาการร้อนวูบวาบ โดยที่คุณเองอาจไม่กล้าที่จะกินยาแก้ปวดหรือยาใดๆ เลย เพราะกลัวจะเป็นอันตรายต่อทารกในครรภ์ ความจริงแล้วคุณสามารถใช้ยาแก้ปวดได้ แต่ควรเป็นยาแก้ปวดที่แพทย์แนะนำ ดังนั้นเมื่อคุณไปพบแพทย์คุณควรถามคำถามเรื่องยาที่คุณสามารถใช้ได้หรือขอให้แพทย์เขียนใบสั่งยาให้ และหากมีการใช้ยาบางตัวอยู่ก่อนแล้ว เมื่อคุณตั้งครรภ์ต้องแจ้งแก่แพทย์ประจำตัวของคุณทราบเพื่อแพทย์จะได้ปรับขนาดและชนิดของยาให้เหมาะสมกับคุณ ที่สำคัญคืออย่าเปลี่ยนแปลงขนาดการใช้ยาเอง โดยไม่ปรึกษาแพทย์

หากคุณดูฉลากข้างยาจะพบว่ายาบางชนิดระบุว่า ห้ามใช้ในสตรีมีครรภ์ เนื่องจากอาจเป็นอันตราย อย่างไรก็ตาม ฉลากเตือนไม่ได้หมายความว่าตามนั้นจริงๆ ทั้งหมด หากแต่ยังไม่มีการศึกษาวิจัยมากพอในกรณีของการใช้ยาในสตรีมีครรภ์ ดังนั้นหากคุณสงสัยเรื่องยา ควรที่จะถามแพทย์

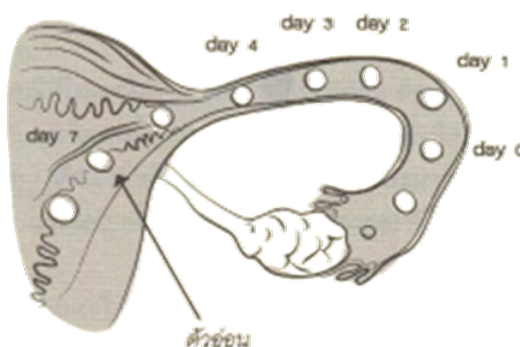
เพื่อขอคำแนะนำและไม่ต้องแปลกใจถ้าแพทย์สองคนมีความคิดเห็นไม่ตรงกัน เมื่อไม่มีงานวิจัยรองรับการตัดสินใจนั้นๆ ย่อมขึ้นอยู่กับวิจารณญาณของแพทย์เท่านั้น

2.1.6 การใช้ยาในหญิงมีครรภ์

ปัญหาสุขภาพบางอย่างมีผลต่อการใช้ยา แต่ต้องพิจารณาเป็นพิเศษ ถ้าอันตรายที่เกิดขึ้นจากการไม่ใช้ยามีมากกว่า เช่น ภาวะความดันโลหิตสูง ซึ่งมีความเสี่ยงต่อทารกในครรภ์ มากกว่ายาที่คุณใช้ในการรักษาโรค ดังนั้นคุณจำเป็นต้องใช้ยา และมีอาการปวดมากพอ หรือหากคุณมีอาการปวดศีรษะมากขนาดที่จะเป็นสาเหตุทำให้คุณล้มดูสัญญาณไฟจราจรขณะขับรถ ซึ่งเป็นอันตรายได้มากกว่าการรับประทานยาแก้ปวดเพียงนิดหน่อย คุณก็ควรที่จะรับประทานยาแก้ปวด ซึ่งจริงๆ แล้วไม่มีอันตรายเลยเมื่อใช้ในปริมาณที่พอเหมาะ ข้อเท็จจริงก็คือ เราพบว่าผู้หญิงตั้งครรภ์หลายคนทุกข์ทรมานโดยไม่จำเป็นกับอาการเจ็บป่วยทั่วไป ซึ่งสามารถได้รับการรักษาด้วยการใช้ยาที่ไม่เป็นอันตรายต่อทารกในครรภ์

ถ้าหากคุณเคยใช้ยาใดๆ ที่อาจส่งผลเสียต่อพัฒนาการของทารกมาก่อนตั้งครรภ์ โดยไม่ทราบว่ายานั้นก่อให้เกิดผลเสียต่อทารก ซึ่งในหลายๆ กรณียาจะยังไม่ส่งผลกระทบต่อทารก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าในระหว่างที่ตั้งครรภ์คุณใช้ยานานแค่ไหน ไตรมาสแรกมียาเพียงไม่กี่ชนิดที่ส่งผลกระทบต่อทารก แต่ทางที่ดีการใช้ยาควรได้รับการปรึกษาจากแพทย์ก่อนเสมอ และให้แพทย์ทำการตรวจการเจริญเติบโตและพัฒนาการของทารกในครรภ์ (กองบรรณาธิการ ไกล่หมอ. 2547 : 25-45)

2.1.7 พัฒนาการทารก และการเปลี่ยนแปลงในคุณแม่



ภาพที่ 2.1 การปฏิสนธิ

ที่มา : กนกอร บุญพิทักษ์. 2561 : 14

หลังจากที่ไข่ปฏิสนธิกับอสุจิ บริเวณส่วนปลายของท่อไข่ค่อยๆ เจริญเป็นตัวอ่อน พร้อมกับเคลื่อนมาฝังตัวที่เยื่อโพรงมดลูกส่วนบน คุณแม่จะไม่มีประจำเดือน มูกที่ปากมดลูกจะข้นเหนียวขึ้น มดลูกจะอ่อนนุ่มมากขึ้น

รกทำหน้าที่แลกเปลี่ยนสารอาหาร ของเสีย และออกซิเจนกับ มดลูกคุณแม่ รวมทั้งทำหน้าที่ป้องกันเชื้อแบคทีเรีย แต่จะไม่สามารถป้องกัน เชื้อไวรัสและสารเคมีได้ เพราะว่าไวรัสมีขนาดเล็กมาก

สายสะดือประกอบด้วย เส้นเลือด 3 เส้นนำอาหารและออกซิเจน สู่ทารก มีอีกเส้นเลือด 2 เส้น ทำหน้าที่นำของเสียออกจากร่างกายทารก

2.1.7.1 ตั้งครรภ์เดือนที่ 1

ระยะนี้เรียกว่า “ตัวอ่อน” ที่มีลักษณะงอเหมือนกิ้ง ความยาว 4 มิลลิเมตร น้ำหนัก 1 กรัม ตัวอ่อนจะมีความไวต่อสารอันตราย เช่น ยา สาร พิษ แอลกอฮอล์ บุหรี่ เชื้อโรค จนเสียชีวิตได้ง่ายๆ

คุณแม่เริ่มมีอาการแพ้ท้อง คลื่นไส้ อาเจียน เหนื่อยง่าย เต้านม คัดตึงและขยายใหญ่เล็กน้อย



ภาพที่ 2.2 ตัวอ่อน

ที่มา : กนกอร บุญพิทักษ์. 2561 : 15

2.1.7.2 ตั้งครรภ์เดือนที่ 2

ทารกขนาดเล็กมาก ความยาวจากศีรษะถึงก้นเท่ากับ 1 นิ้ว นิ้วเท้า เล็กๆ นี้จะเริ่มเตะสิ้นสุดเดือนนี้ สมอจะเริ่มสั่งให้ทารกเริ่มมีการเคลื่อนไหว เมื่อครบสัปดาห์ที่แปด ทางแพทย์เรียกว่าทารกแล้ว เพราะมีลักษณะ คล้ายมนุษย์ตัวจิ๋ว

คุณแม่จะมีเต้านมขนาดใหญ่ขึ้น หัวนมมีสีคล้ำมากขึ้น บริเวณ ใบหน้าจะเป็นฝ้า ได้โดยง่าย อาจมีเหงื่ออ้อเสบ และมักจะท้องอืดเพื่อ ท้อง ผูก แพ้ท้องมาก รวมทั้งมักจะเหนื่อยและ วิงเวียนเนื่องจากแรงดันเลือดต่ำ บางคนเหนื่อยเพราะมีน้ำตาลในเลือดต่ำหรือขาดธาตุเหล็กด้วย

2.1.7.3 ตั้งครรภ์เดือนที่ 3

ทารกยาว 8-10 เซนติเมตร หนัก 19-25 กรัม สามารถกลอกตา อ้า ปาก กลืน และขยับมือ ขยับนิ้วหัวแม่มือ กลืนน้ำคร่ำ ไตเริ่มทำงาน เริ่มเคลื่อนไหวเบาๆ เป็นครั้งแรก อวัยวะ เพศเริ่มปรากฏ ครบ 3 เดือน พอจะบอก เพศได้ ผิวหนังจะเป็นสีแดงและบางใสมาก นิ้วมือและ นิ้วเท้าตอนนี้มีห้านิ้ว ชัดเจนไม่ติดกันแล้ว และเริ่มมีการสร้างเล็บด้วย

คุณแม่มีมดลูกขยายใหญ่ขึ้นพองอู้งเชิงกราน ทำให้สามารถคลำพบได้เหนือ หัวหน้า ความดันโลหิตจะลดลงเนื่องจากการขยายตัวของ หลอดเลือดแดงและหลอดเลือดดำ มือ และเท้าจะอุ่นกว่าปกติ อาการแพ้ท้องลดลงมากแล้ว



ภาพที่ 2.3 ตัวอ่อนอายุ 3 เดือน

ที่มา : กนกอร บุญพิทักษ์. 2561 : 17

2.1.7.4 ตั้งครรภ์เดือนที่ 4

อัลตราซาวนด์ทราบเพศได้ ทารกจะมีสัดส่วนเหมือนมนุษย์มากขึ้น ความยาว 13.5 เซนติเมตร และน้ำหนัก 180 กรัม เริ่มแสดงความรู้สึกบนใบหน้าได้ สามารถขมวดคิ้ว หรือแสยะ ยิ้มได้ หูเริ่มแยกออกจากศีรษะชัดเจนขึ้น ทวารหนักมีการพัฒนาจนเปิดออกแล้ว

ขนาดของครรภ์ใหญ่เริ่มเขยิบขึ้นสูง ช่องคลอดมีสีคล้ำและยืดหยุ่น อาการตกขาว อาจจะมีมากขึ้น ระวังการเกิดเส้นเลือดขดที่ขา อารมณ์แปรปรวน เพราะสมดุลของฮอร์โมนเปลี่ยน สำหรับคุณแม่ที่เคยตั้งครรภ์มาก่อน จะรู้สึกได้ว่าลูกน้อยเริ่มดิ้นในช่วงนี้ สัปดาห์ที่ 16-18

2.1.7.5 ตั้งครรภ์เดือนที่ 5

ในคุณแม่ครรภ์แรก จะรับรู้ถึงการดิ้นของทารกครั้งแรกได้ ทารกจะดิ้นไม่น้อยกว่า 10 ครั้งต่อวัน

ทารกยาว 21 เซนติเมตร น้ำหนัก 630 กรัม ผิวหนังเริ่มมีขนอ่อนมาปกคลุมทั่วทั้งตัว เริ่มมีไขมันมาเกาะใต้ผิวหนังแต่ก็ยังเหี่ยวย่นอยู่ มีต่อมเหงื่อ เริ่มมีขนคิ้ว และเส้นผมขึ้น ทารกเพศหญิงมีการพัฒนาช่องคลอด ท่อนำไข่ รังไข่ ส่วนทารกเพศชายนั้น อัณฑะที่เริ่มเกิดขึ้นอยู่ในช่องเชิงกราน ได้เคลื่อนลงสู่ถุงอัณฑะ

คุณแม่มีผิวหนังดำคล้ำขึ้น ส่วนหน้าท้องก็จะมีเส้นลายสีดำนี้น่าเป็นทางยาว พาดเป็นเส้นตรงจากสะดือไปกระดูกหัวเหน่าอันเนื่องจากฮอร์โมน เส้นลายสีดำหายได้เองหลังคลอด



ภาพที่ 2.4 การเจริญเติบโตของทารกในครรภ์จากวัย 8 สัปดาห์ถึง 40 สัปดาห์

ที่มา : กนกอร บุญพิทักษ์. 2561 : 18

2.1.7.6 ตั้งครรภ์เดือนที่ 6

ทารกยาว 13 นิ้วฟุต น้ำหนัก 700-800 กรัม เคลื่อนไหวได้ดีในน้ำคร่ำ มีการหมุนตัว เตะ หรือขก ปอดทำงานแลกเปลี่ยนออกซิเจน ไชกระดูกเริ่มทำงานสร้างเม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว เกร็ดเลือดมากขึ้นแทนตับและม้าม

หากคลอดตอนนี้ จะเรียกว่า คลอดก่อนกำหนด โอกาสจะเสี่ยง รอดยากมาก เพราะปอดยังทำงานได้ไม่ดี

คุณแม่ต้องมึน้ำหนักเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 4.5 กิโลกรัม เต้านมยังขยายโตขึ้นเรื่อยๆ ระวังท้องผูก และควรหมั่นออกกำลังกาย ตามความเหมาะสม พักผ่อนนอนตอนกลางวันบ้างด้วย



ภาพที่ 2.5 ทารกในครรภ์วัย 1-9 เดือน

ที่มา : กนกอร บุญพิทักษ์. 2561 : 19

2.1.7.7 ตั้งครรภ์เดือนที่ 7

ทารกยาว 28 เซนติเมตร น้ำหนัก 2 กิโลกรัม เส้นผมเริ่มหยาบและยาวขึ้น เนื้อตัวเริ่มหายเขียวเพราะไขมันสะสมใต้ผิวหนัง และลำตัวจะถูกเคลือบด้วยไขสีขาว ซึ่งจะคอยป้องกันผิวไม่ให้แห้งและช่วยให้คลอดง่าย ไชกระดูกรับหน้าที่สร้างเม็ดเลือดอย่างเต็มตัว ปอดสร้างสารหล่อลื่น

ท้องที่โตมากขึ้นทำให้คุณแม่อึดอัด และต้องหายใจเร็วขึ้น อัตราการเต้นของหัวใจจะเพิ่มขึ้น 10-15 ครั้งต่อนาที เพราะหัวใจต้องทำงานล่วงเวลาเพื่อที่จะสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงร่างกาย ในระยะนี้คุณแม่ควรจะได้เข้าอบรม เรียนรู้ขั้นตอนการเตรียมคลอด

หากทารกคลอดตอนนี้ จะสามารถหายใจในโลกภายนอกได้ โดยกุมารแพทย์อาจให้สารหล่อลื่นช่วยด้วย เพื่อป้องกันถุงลมแฟบติดกันของถุงลมทำให้เกิดภาวะหายใจลำบาก เมื่อแพทย์ดูแลอย่างดี ทารกมีโอกาสรอดชีวิตได้สูง

2.1.7.8 ตั้งครรภ์เดือนที่ 8

ทารกความยาว 36 เซนติเมตร น้ำหนัก 2 กิโลกรัม มีครบอวัยวะ สมบูรณ์ 32 ส่วน ปอดทำงานได้ดี หนออ่อนๆ ได้หายใจเกือบหมด ผิวหนัง มีสีซีด ลอกเป็นขุย โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ฝ่ามือทั้งสองข้าง ลูกอ้นทะเคลื่อนตัวลงมาอยู่ในถุงอ้นทะเรียบร้อยแล้ว ทารกจะหมุนตัวกลับเอาศีรษะลงไปสู่เชิงกรานของแม่เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการคลอด

คุณแม่จะเหนื่อยง่าย หายใจเร็วสั้น ท้องผูก ท้องอืด หากอยู่ในท่ากึ่งนอนกึ่งนั่ง จะช่วยให้สบายและหลับง่ายขึ้น ส่วนเต้านมคุณแม่จะเริ่มหลั่งน้ำเหลืองของน้ำนม

2.1.7.9 ตั้งครรภ์เดือนที่ 9

ศีรษะของทารกเคลื่อนลงมาอยู่บริเวณอุ้งเชิงกราน หรือเรียกว่า ท้องลดต่ำลง อาการจุกเสียดและอาหารไม่ย่อยก็ลดน้อยลงด้วย แต่จะหนักในช่วงเชิงกรานมากขึ้น ปวดหลัง ปวดเอว ปัสสาวะบ่อยขึ้นมาก ปากมดลูก จะอ่อนนุ่มขึ้นเพื่อเตรียมพร้อมที่จะขยายออก มีตกขาวมากขึ้น ทำอาเจียม

ทารกหนักประมาณ 2.5 กิโลกรัม ยาว 36 เซนติเมตร รกมีน้ำหนักร 1 ใน 6 ของน้ำหนักของทารก ขี้เทาที่อยู่ในลำไส้ของทารกจะทำให้ระบบขับถ่ายเริ่มมีการเคลื่อนไหวและขับถ่ายเป็นครั้งแรกเมื่อทารกออกสู่โลกภายนอก ทารกต้องดิ้นไม่น้อยกว่า 3 ครั้ง ถ้าน้อยกว่าให้สงสัยว่ามีความผิดปกติ ควรพบแพทย์โดยเร็ว หรือหากลูกดิ้นแรงๆ เร็วๆ แล้วเงียบไปนาน ต้องระวังอาจเกิดเหตุร้ายแรง เช่น รกพันคอ

40 สัปดาห์แห่งการตั้งครรภ์ ถึงเวลานี้ทารกพร้อมสำหรับการคลอดแล้ว ควรพักผ่อนให้มากที่สุดและเตรียมข้าวของสำหรับคุณและสำหรับลูก พร้อมหลักฐานต่างๆ ที่จะไปคลอด

ทารกในช่วงอายุครรภ์ 37-42 สัปดาห์ สามารถคลอดได้ตลอดเวลา หมั่นสังเกตอาการว่าเจ็บท้องแบบหลอกหรือเจ็บท้องจริงๆ แต่ส่วนใหญ่จะเจ็บคลอดจริงใกล้เคียงตามกำหนดคลอดที่แพทย์บอก มีน้อยรายที่จะคลอดก่อนกำหนดหรือหลังกำหนด ไม่ควรอยู่นานสัปดาห์ที่ 42 เพราะน้ำคร่ำ จะลดน้อยลงเรื่อยๆ จนอาจไม่เพียงพอต่อการอยู่รอดของทารก (กนกอร บุญพิทักษ์. 2561 : 14-22)

2.1.8 ออกกำลังกาย และอิริยาบถที่ดี

การออกกำลังกายจำเป็นสำหรับทุกคน เนื่องจากมีประโยชน์หลายด้าน ทั้งกระตุ้นการไหลเวียนเลือด เพิ่มการยืดหยุ่นและความแข็งแรงให้กล้ามเนื้อ เส้นเอ็น และข้อต่อต่างๆ รวมทั้งเสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกันที่ดีด้วย หญิงตั้งครรภ์ควรออกกำลังกายให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายโดยคำนึงถึงโรค ประจำตัวที่มีด้วย

ก่อนออกกำลังกายต้องมีการอบอุ่นร่างกายทุกส่วน ยืดเส้นยืดสาย 5-10 นาทีด้วยการเหยียดแขนขา บิดลำตัว สันมือ หมุนข้อเท้า หมุนคอ หมุน หัวไหล่ ทำอย่างเบาๆ และช้าๆ ก่อนออกกำลังกายจริง 30-40 นาที อย่าให้เหนื่อยมาก อย่าให้ตัวร้อนมาก เพราะมีผลเสียต่อทารกในครรภ์

2.1.8.1 ชนิดการออกกำลังกายที่เหมาะสม เช่น

(1) การเดินเบาๆ เดินบ่อยๆ ระหว่างเดินควรแกว่งแขนสูง กลาง คอ และกายบริหารส่วนไหล่ ส่วนหน้าอกไปด้วย นับเป็นการออกกำลังกายที่ไม่ต้องเดินทาง ทำได้ง่าย ทำได้หลายรอบต่อวัน

(2) กายบริหารส่วนคอ ไหล่ หน้าอก แผ่นหลัง สะโพก เข่า เอว ขา และเท้า ซึ่งควรเลือกท่าที่ไม่เสี่ยงต่อการล้ม ไม่กระเทือนทารก ควรบริหารไปในทุกทิศทางที่ทำได้ เช่น ไหล่ขยับไปหน้า-หลัง ซ้าย-ขวาได้

(3) แอโรบิกในน้ำ เนื่องจากมีแรงดันน้ำช่วยพยุงไม่ให้ข้อต่อต่างๆ เช่น ข้อเข่า ข้อสะโพก ไม่ถูกกดมากเกินไป ความเย็นจากน้ำยังช่วยให้สดชื่น ไม่เหนื่อยง่ายด้วย

ตัวอย่างการบริหารสำหรับหญิงตั้งครรภ์

สำหรับหญิงตั้งครรภ์ที่มีสุขภาพแข็งแรงดี สามารถบริหารได้ตั้งแต่เดือนแรกไปจนถึงใกล้คลอด ระวังอย่าให้มีอาการเจ็บปวด

ท่าที่ 1 นั่งเก้าอี้ บิดลำตัวซ้าย-ขวา ซ้ายๆ ทำซ้ำอีก 4-5 ครั้ง ทำนี้ช่วยยืดกล้ามเนื้อข้างลำตัว แขน และผ่อนคลายอาการปวดหลัง

ท่าที่ 2 คูกเข่า ตั้งเข่าทั้งสอง จากนั้นค่อยๆ โกงตัวขึ้น เขม่วท้อง เก็บสะโพก ค้างไว้สักครู่ แล้วค่อยๆ แอนตัวลง ทำซ้ำ 4-5 ครั้ง ทำนี้ช่วยบริหาร คอ ไหล่ กระดูกสันหลัง ทำได้ตั้งแต่ตั้งครรภ์ไปจนถึง 6 เดือน แต่หากท้องใหญ่เกินไป ควรงดท่านี้

ท่าที่ 3 หายใจด้วยหน้าอก สูดลมหายใจเข้าเต็มที่ให้ลึกๆ จนท้องป่อง และซี่โครงขยับขึ้น จากนั้นผ่อนลมหายใจออกพร้อมกับที่ท้องค่อยๆ แพนลง ทำซ้ำ 5-10 ครั้ง ทำนี้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการหายใจ ช่วยให้แข็งแรงเบ่งขณะคลอด

ท่าที่ 4 หมุนข้อเท้า หมุนไปทางซ้ายซ้ายๆ 3 ครั้ง ขวา 3 ครั้ง แล้วจิกนิ้วเท้าขึ้น-ลง 3 รอบ ทำวันละหลายรอบ ช่วยเพิ่มการไหลเวียนเลือดไปเลี้ยงเท้า ลดและป้องกันตะคริวที่ขา ลดอาการเท้าบวม

ท่าที่ 5 ขมิบอุ้งเชิงกราน เกร็งกล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน 5-10 วินาที จากนั้นผ่อนคลาย 3 วินาที ทำซ้ำ 10-15 ครั้ง ยิ่งทำบ่อยจะยิ่งดี ช่วยให้กล้ามเนื้อ อุ้งเชิงกราน แข็งแรง ช่องคลอดกระชับขึ้น ช่วยแก้อาการปัสสาวะเล็ด

ท่าที่ 6 นอนหงายเข้าชิดอก สอดมือไว้ใต้ข้อเข่าทั้งสองข้าง แล้วเอาเข่าเข้ามาชิดหน้าอกซ้ายๆ ทำซ้ำ 5 ครั้ง ช่วยให้การคลอดเป็นไปได้ง่าย

2.3.8.2 อิริยาบถที่ดีของหญิงตั้งครรภ์

เนื่องจากหญิงตั้งครรภ์ต้องแบกน้ำหนักที่มากขึ้นตลอดเวลา ประกอบกับท้องที่แน่นไปข้างหน้า ดังนั้นโอกาสที่จะปวดหลัง ปวดขา เส้นเลือดขอด ฯลฯ จึงมีมากขึ้นกว่าคนปกติ หากใครที่เคยมีบุคลิกการนั่ง ยืน เดิน นอนที่ไม่ดีมาก่อน ดังนั้นต้องปรับเปลี่ยนอิริยาบถชีวิตประจำวันในขณะตั้งครรภ์ ดังนี้

(1) ท่ายืนที่ดี

ท่ายืนขณะตั้งครรภ์โดยทั่วไปถ้าไม่ตั้งใจระมัดระวัง หญิงตั้งครรภ์ก็มักจะยืนโดยมีแผ่นหลังส่วนล่างแอ่น ส่วนคอก็แอ่น ในขณะที่ส่วนหลังบริเวณ สะบักโค้งค่อม ท่ายืนแบบนี้เป็นสาเหตุทำให้เกิดอาการปวดหลัง

หญิงตั้งครรภ์มักต้องยืน เดิน ทำงานไปจนถึงวันใกล้คลอด ด้วยขนาดของครรภ์ที่ใหญ่มาก ทำให้กล้ามเนื้อขาต้องเกร็งตัวทำงานตลอดเวลา เกิดการเมื่อยล้า การไหลเวียนของเลือดช้าลง ทางแก้ไขคือ

(1.1) ใส่รองเท้าส้นเตี้ย ไม่ควรใส่ส้นสูง เพื่อรักษาสมดุลร่างกายไม่ให้แอ่น

(1.2) หัดยืนตัวตรง หลังตรง ออกผายไหล่ผึ่ง และแขม่วท้องด้วยเป็นระยะ เพื่อดึงกล้ามเนื้อหน้าท้องเข้าหาสันหลังเพิ่มความสมดุล ไม่ให้กล้ามเนื้อหน้าท้องถูกยืดมากเกินไป คุณแม่ควรตรวจสอบตัวเองหน้ากระจกทั้งด้านหน้าและด้านข้าง แล้วพยายามจัดท่ายืนให้ถูกต้อง

(1.3) เมื่อจำเป็นต้องยืนทำงานนานๆ ให้วางขาข้างหนึ่งไว้บนที่พักเท้า (เช่น เก้าอี้เตี้ยๆ หรือ ท่อนไม้ หรือหย่อนขาข้างหนึ่ง ให้แผ่นหลังได้พัก) หมั่นขยับเปลี่ยนถ่ายน้ำหนัก เพื่อให้ขาอีกข้างหนึ่งได้พักบ้าง สลับกันไปมา และหมั่นเดินไปเดินมาบ้างเพื่อป้องกันเส้นเลือดขอด

(1.4) รวมทั้งเมื่อถึงเวลาพัก ควรได้นั่งหย่อนใจและไต่บนอนด้วย หากปฏิบัติได้ดังนี้แล้วจะทำให้กล้ามเนื้อขา-เท้าแข็งแรง และเลือดไหลเวียนจากขากลับสู่หัวใจได้สะดวกและรวดเร็ว เมื่อคลอດไปแล้ว ไปทำงานและรวมไปถึงหญิงชายทุกวัยก็ควรยืนในแบบเดียวกัน

(2) การนั่งและลุกยืนจากท่านั่ง

การนั่งในท่าใดท่าหนึ่งนานๆ จะทำให้เลือดไหลเวียนไม่สะดวก และเกิดอาการเท้าชา เส้นเลือดขอดได้ง่าย ท่านั่งที่ดีสำหรับคุณแม่ก็เหมือนกับท่านั่งที่ดีของคนทั่วไป คือต้องนั่งบนเก้าอี้ที่นุ่มสบาย มีพนักพิงให้หลังได้พัก ความสูงของเก้าอี้ให้ขนาดพอเท้าวางราบบนพื้น

พอดี (ถ้าทำลายนจะเกิดแรงกดต่อขาที่นอนบนมากเกินไป ถ้าเก้าอี้เตี้ยไปจะทำให้ปวดหลังและปวดขาได้ง่าย) เข่าต้องอยู่ในระดับสูงกว่าสะโพกเล็กน้อย

เก้าอี้ควรรองรับสะโพกและท่อนขาบนได้ทั้งหมด เวลานั่งให้สะโพกชิดติดพนัก ไม่อย่างนั้นก็ต้องมีหมอนเล็กๆ มาวางหลังส่วนเอว ถ้าหากต้องนั่งต่อเนื่องนานๆ ควรมีการยกขาพาดเก้าอี้เตี้ยๆ สลับเท้าไปมา รวมทั้งควรลุกเดินทุก 30 นาทีเพื่อเพิ่มการไหลเวียนของเลือด เมื่อลุกจากเก้าอี้ควรเลื่อน เก้าอี้พร้อมใช้มือช่วยพยุงตัวและลุกขึ้นช้าๆ

(2.1) นั่งตัวตรง ข้อศอกสูงกว่าพื้นโต๊ะเล็กน้อย เท้าทั้งสองวางราบอยู่บนพื้น

(2.2) ไม่ควรนั่งไขว่ห้าง ท่อนขาที่ถูกกดทับจะเกิดตะคริวได้ง่าย

(2.3) ไม่ควรนั่งก้มคอมากเกินไป จะปวดคอได้ง่าย

(2.4) ไม่ควรนั่งพับเพียบ เพราะทำให้กระดูกสันหลังบิด (ขัดสมาธิ หลวมๆ เป็นครั้งคราวได้) เลือดไหลเวียนไม่ดี ลุกขึ้นก็ลำบาก

(2.5) ไม่ควรนั่งเก้าอี้ที่ไม่มั่นคง โยกเยก หรือเสี่ยงต่อการเคลื่อนการพลิก

(2.6) ไม่ควรนั่งเก้าอี้ที่สูงเกินไปจนเท้าลอยหรือนั่งเก้าอี้เตี้ยไปจนต้องเหยียดน่อง

(3) ท่านอนที่สบาย

คนเรา โดยเฉพาะหญิงตั้งครรภ์ใช้เวลาในการนอนเกือบครึ่งหนึ่งของเวลาทั้งหมด คุณแม่ที่นอนในท่าไม่ถูกต้องจะทำให้ข้ออัด หายใจไม่สะดวก เป็นตะคริว ปวดแขน และปวดหลังได้ ตามแต่ท่าทางการนอน ปกติคนเราใช้ท่านอนหลายท่าต่อคืน อาจจะเริ่มด้วยการนอนหงาย พอเมื่อยจะพลิกเป็นนอนตะแคง แม้ในยามหลับร่างกายจะพลิกเปลี่ยนท่าได้เองตามสัญชาตญาณ ของการปวดเมื่อย ท่านอนที่ดีสำหรับหญิงตั้งครรภ์ คือ

(3.1) ท่านอนหงาย เป็นท่าที่สบายสำหรับคนปกติ แต่สำหรับคนมีครรภ์แล้วการนอนท่านี้นานๆ จะทำให้คุณแม่อึดอัดไม่สบาย มีแรงกดทำต่อเส้นเลือดใหญ่บริเวณท้อง ความดันโลหิตต่ำลง อาจทำให้เป็นลมได้ ดังนั้นจะนอนหงายให้สบาย ไม่ค่อยมีปัญหา ก็ต้องใช้หมอนขนาดและความหนาพอเหมาะหนุนศีรษะ รองรับต้นคอและหัวไหล่ได้ด้วย รวมทั้งมีหมอนเล็กรองใต้ขา ให้เข่างอเล็กน้อย แผ่นหลังจะได้พัก ศอกงอเล็กน้อยโดยวางมือไว้ข้างลำตัวหรือหน้าขาก็ได้ แค่นี้คุณแม่ก็หลับได้สบาย



ภาพที่ 2.6 ท่านอนหงาย มีหมอนรองใต้เข่าทั้งสอง

ที่มา : กนกอร บุญพิทักษ์. 2561 : 33

(3.1.1) หมอนสูงเกินไป แข็งเกินไปจะทำให้ปวดคอได้

(3.1.2) นอนเตียงผ้าใบ หรือที่นอนยุบเป็นแอ่ง จะทำให้กระดูกสันหลังโค้ง หรือเบี้ยวจากธรรมชาติ

(3.1.3) เตียงนอนต้องนุ่มพอเหมาะ ไม่มีหลุม

(3.1.4) อากาศในห้องต้องโปร่งสบาย

(3.1.5) นอนหลับให้ตรงเวลา ตื่นให้เป็นเวลา ฮอร์โมนจึงจะทำงานเป็น ปกติ

(3.2) ท่านอนตะแคง เป็นท่าที่นอนสบาย เช่นกัน สำหรับหญิงตั้งครรภ์และคนทั่วไป โดยใช้หมอนขนาดและความหนาพอเหมาะ (มักจะสูงกว่าหมอนใช้นอนหงาย) รองศีรษะ งอขาทั้งสองเล็กน้อย สอดหมอนนุ่มๆ หรือผ้าห่มพับซ้อน ไว้ระหว่างขาทั้งสองข้าง ส่วนหมอนอีกใบหนึ่งรองรับครรภ์ไม่ให้ตกถึงพื้น วางแขนด้านบนไว้ที่สะโพก งอแขนอีกข้างหนึ่งไว้ใกล้ศีรษะ

(3.2.1) นอนตะแคงขวาช่วยให้หัวใจเต้นสะดวก แต่ตับถูกกดและเส้นเลือดดำใหญ่ที่อยู่ก่อนมาทางขวาจะถูกกด มีงานศึกษาของอังกฤษบอกว่าจะมีผลทำให้ทารกบางรายเสียชีวิตในครรภ์ (เปลี่ยนท่านอนบ่อยจะไม่มีปัญหา)

(3.2.2) นอนตะแคงซ้ายช่วยให้ตับไม่ถูกกดทับ แต่อาจกระทบต่อหัวใจ คนที่มีโรคหัวใจควรหลีกเลี่ยง

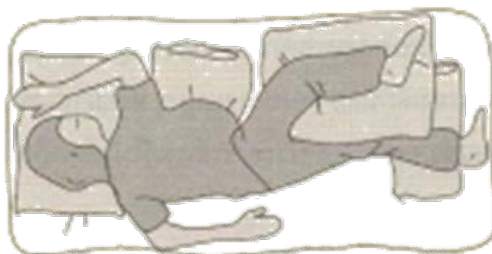


ภาพที่ 2.7 ท่านอนตะแคง

ที่มา : กนกอร บุญพิทักษ์. 2561 : 34

(3.3) ท่ากึ่งตะแคงกึ่งคว่ำ

คุณแม่สามารถหลับได้สบายในท่านี้ เพราะน้ำหนักของท้องตกลงที่พื้น และจะสบายขึ้นหากใช้หมอนสอดรองระหว่างขาทั้ง 2 ข้างตรงใต้หัวเข่า ขาข้างบนควรงอเพื่อให้แผ่นหลังได้พัก การนอนท่าตะแคงจะช่วยให้คุณไม่มีแรงกดกระทำต่อเส้นเลือดใหญ่บริเวณหน้าท้อง ข้อต่อต่างๆ จะหายจากการโก่ง งอ และป้องกันการคั่งของเลือดบริเวณขาช่วงล่างได้ดี ท่าตะแคงซ้ายจะลดแรงกดดันเส้นเลือดใหญ่ที่หน้าท้องได้ดีกว่าท่านอนตะแคงขวา



ภาพที่ 2.8 ท่ากึ่งตะแคงกึ่งคว่ำ

ที่มา : กนกอร บุญพิทักษ์. 2561 : 34

(3.3.1) หมอนที่ใหญ่เกินไปหรือแข็งเกินไปจะทำให้ปวดเมื่อยได้

(3.3.2) ใช้หมอนข้างก็ได้แต่ขนาดและความนุ่มควรพอเหมาะ

(3.3.3) นอนท่านี้แล้ววางมือสูงเหนือศีรษะนานๆ อาจทำให้แผ่นหลังหดเกร็งได้

(3.3.4) ท่าลุกขึ้นจากที่นอน

การลุกจากเตียงแต่ละครั้งเป็นสิ่งที่ยากลำบากอีกเช่นกัน เพราะถ้าลุกพรืดพราดอาจทำให้คุณแม่น้ำมีดหรือเกิดอาการปวดหลังปวดเอวได้ เพราะฉะนั้นการลุกแต่ละครั้งควรเริ่มจากมือวางบนเตียงเพื่อประคองตัว ตะแคงขึ้นนั่ง แล้วห้อยขาทั้ง 2 ข้างลงจากเตียง ถ้าหากนอนพื้นก็สามารถทำได้ในลักษณะดังกล่าวเพียงตั้งขาข้างหนึ่งก่อนยันตัวลงน้ำหนักที่ขาข้างพื้น แล้วลุกขึ้นยืนอย่างช้าๆ

(4) ท่าทางต่างๆ ในการทำงาน

ในชีวิตประจำวันของคุณแม่มีภารกิจมากมาย ดังนั้นสิ่งที่ควรจำคือ ขณะทำงานแต่ละอย่างต้องให้ไหล่และแผ่นหลังยืดตรงเพื่อป้องกันการงอของกระดูกสันหลัง ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของอาการปวดหลัง การเปลี่ยนอิริยาบถอย่าให้รวดเร็วเกินไป ไม่ว่าจะเป็นก้มเงย ลุกนั่ง นอน หันซ้าย-ขวา ควรทำช้าๆ เพื่อความปลอดภัยของกล้ามเนื้อ กระดูก และข้อต่อที่ถูกใช้งาน ท่าทางที่คุณแม่ต้องระมัดระวัง เช่น

(4.1) ยกของจากพื้น ไม่ควรก้มหลังลงหรือโก่งโค้ง เพราะทำให้ปวดหลัง และอาจเสียการทรงตัวได้ ควรใช้วิธีงอเขาลงข้างหนึ่ง ยกของมาชิดตัว แล้วลุกขึ้นด้วยกำลังขา โดยระวังไหล่กับลำตัวให้อยู่ในลักษณะตรง และไม่ควรรยกของหนักเกินไปด้วย โดยเฉพาะที่อยู่สูงเกินเอว ให้ใช้การผลักหรือดึงแทน

(4.2) หิ้วสิ่งของ ไม่ควรหิ้วของหนักมือเดียว เพราะอาจทำให้ลำตัวเอียงและเกิดอาการปวดหลัง ควรแบ่งน้ำหนักด้วยมือ 2 ข้าง เพื่อน้ำหนักจะได้ถ่วงพอดีกัน

(4.3) อย่าเขย่งเท้าเพื่อหยิบของบนที่สูง ควรเหยียบเก้าอี้ หรือให้คนอื่นทำแทน

(4.4) กวาดบ้านหรือดูดฝุ่น ควรจับไม้กวาดไว้ใกล้ตัวกวาดไปมา อย่าถือไว้ไกลตัวแล้วกวาดจะปวดทั้งแขนและไหล่ด้วย

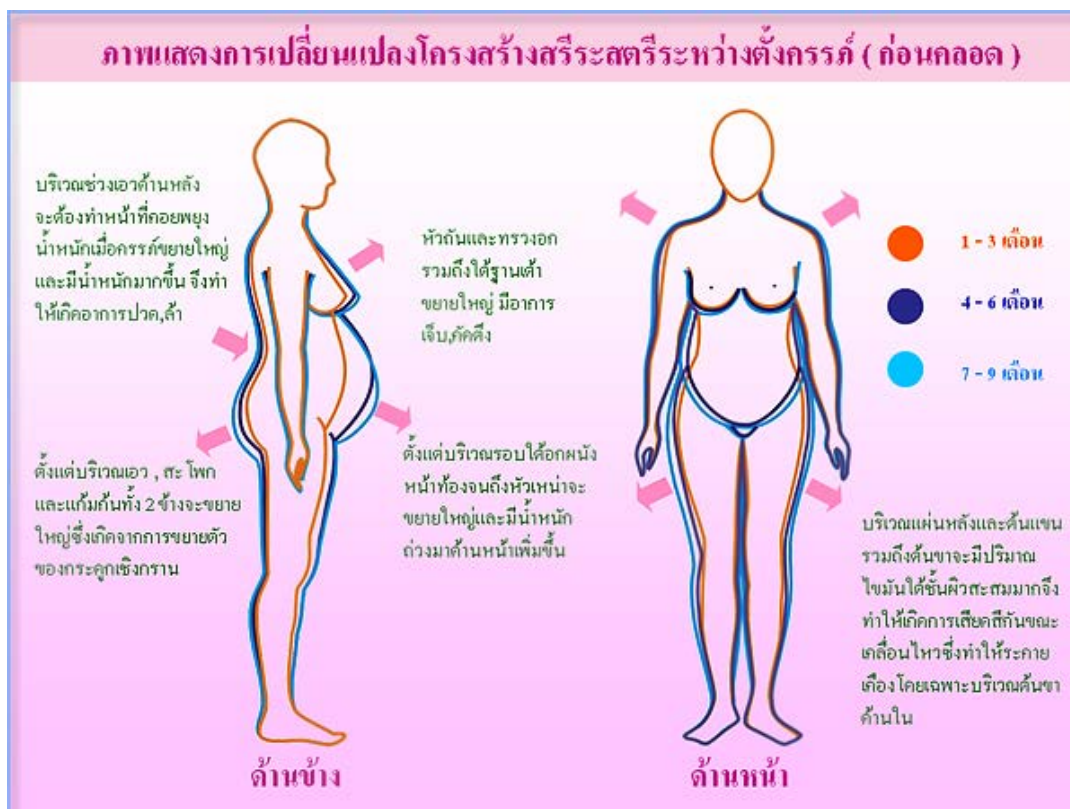
(4.5) ยอ้าน่งยองๆ (เช่น นั่งซักผ้า) ไม่ควรทำอย่างยิ่ง เขาต้องรับน้ำหนักมาก จะเสื่อมเร็ว และมีแรงกดต่อช่องท้องมากเกินไป

(4.6) ยอ้าน่งหลังค่อมหรือนอนตัวทำงาน หรือนอนคว่ำอ่านหนังสือ จะทำให้ปวดหลัง ปวดเอว

(4.7) ยอ้านอนดูโทรทัศน์ปลายเตียง ทำให้ปวดเมื่อยต้นคอ ควรย้ายโทรทัศน์มาข้างเตียงแทน

(4.8) อย่างอนหงายอ่านหนังสือ ทำให้ปวดคอ ปวดแขนและมือ
(กนกอร บุญพิทักษ์. 2561 : 27-36)

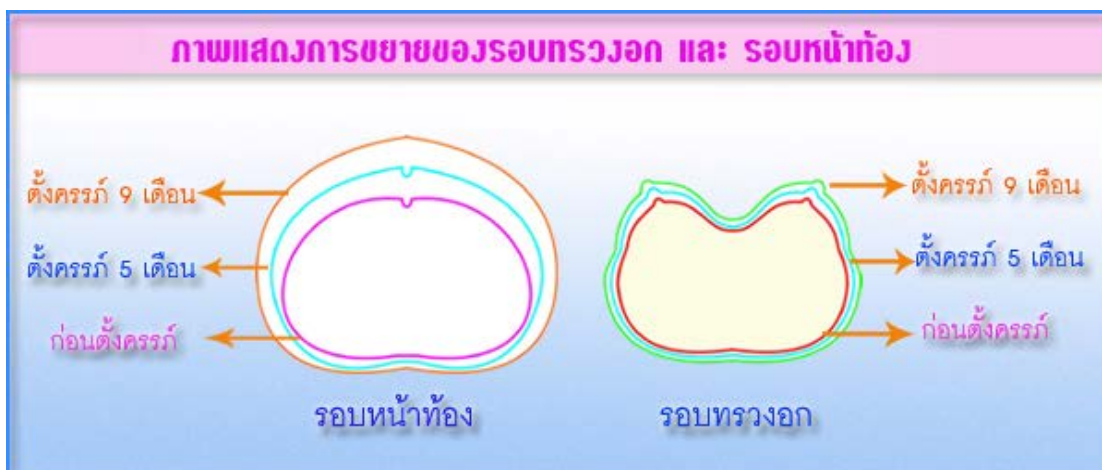
2.1.9 สัดส่วนสตรีตั้งครรภ์และหลังคลอด



ภาพที่ 2.9 แสดงการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างสตรีระหว่างตั้งครรภ์

ที่มา : บริษัทไทยวาโก้ จำกัด (มหาชน)

(สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2561)



ภาพที่ 2.10 แสดงการขยายของรอบทรวงอก และรอบหน้าท้อง

ที่มา : บริษัทไทยวาโก้ จำกัด (มหาชน)

(สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2561)

2.1.9.1 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างสรีระระหว่างตั้งครรภ์

(1) อายุครรภ์ 1-3 เดือน



ภาพที่ 2.11 การเปลี่ยนแปลงสรีระระหว่างตั้งครรภ์ (อายุครรภ์ 1-3 เดือน)

ที่มา : บริษัทไทยวาโก้ จำกัด (มหาชน)

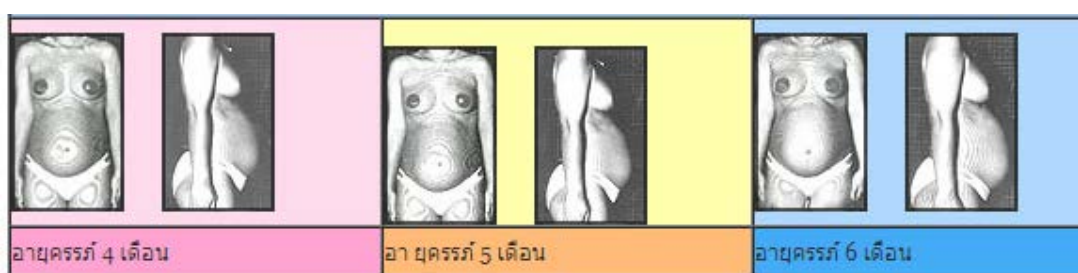
(สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2561)

ทรวงอก การเปลี่ยนแปลง ของร่างกายในช่วงนี้ พบว่าทรวงอกมีอาการคัดตึง และขยายใหญ่ขึ้นโดยเฉพาะในเดือนที่ 2 และ3 ส่วนที่สังเกตได้ชัดเจนที่สุด ก็คือ หัวนมมีขนาดใหญ่ และบริเวณลานหัวนมขยายวงกว้างและมีสีเข้มขึ้นจะรู้สึกเจ็บ และระคายเคืองได้ง่าย ส่วนเต้านม

ขยายใหญ่ทั้งความกว้างและความพุ่ง ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้จะเป็นไปอย่างต่อเนื่องเสมอ มีผลทำให้ขนาดของ Cup/Size มีขนาดเพิ่มมากขึ้นจากเดิมประมาณ 2/3 คัพ

หน้าท้องและสะโพก การเปลี่ยนแปลงของรอบหน้าท้องและสะโพก เริ่มสังเกตเห็นได้ชัดเจนขึ้นในช่วงเดือนที่ 3 ส่วนหน้าท้องเริ่มขยายใหญ่จนสังเกตเห็นได้ว่าท้องนูนป่องและพุ่งออกมาด้านหน้ามากกว่าเมื่อเทียบกับส่วนด้านหลังหรือด้านข้าง ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่า และจะเริ่มสังเกตเห็นเส้นสีน้ำตาลอ่อนๆ เกิดขึ้นตั้งแต่บริเวณหัวเหน่าขึ้นไปเป็นแนวเส้นตรงจนเกือบถึงสะดือและจากการวิเคราะห์พบว่าส่วนท้องที่เริ่มขยายก่อน คือ บริเวณหน้าท้องส่วนล่างใต้สะดือ จากนั้นบริเวณท้องส่วนบนเหนือสะดือจะค่อยๆ ขยายใหญ่ขึ้นตามอายุครรภ์ และช่วงนี้น้ำหนักจะเพิ่มขึ้นประมาณ 1.2 กิโลกรัม คิดเป็น 10% ของน้ำหนักตัวที่ควรเพิ่มตลอดช่วงการตั้งครรภ์ 1-3 เดือน

(2) อายุครรภ์ 4-6 เดือน



ภาพที่ 2.12 การเปลี่ยนแปลงสตรีระหว่างตั้งครรภ์ (อายุครรภ์ 4-6 เดือน)

ที่มา : บริษัทไทยวาโก้ จำกัด (มหาชน)

(สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2561)

ทรวงอก การเปลี่ยนแปลงของร่างกายในช่วงนี้ พบ ว่ากล้ามเนื้อทรวงอกมีความพุ่งและขยายใหญ่ขึ้นอย่างรวดเร็วจึงทำให้ทรวงอกมี น้ำหนักมากขึ้นและคล้อยต่ำลง ส่วนหัวถันและลานหัวถันจะมีขนาดใหญ่และสีเข้มมากกว่าช่วงเดือนแรกๆ ส่วนอาการเจ็บและระคายเคืองจะค่อยๆ หายไปในช่วงเดือนที่ 3-5 โดยอัตราการเพิ่มของทรวงอกมีผลทำให้ขนาดของ Cup/Size มีขนาดเพิ่มขึ้นประมาณ 1-2 คัพ

หน้าท้องและสะโพก การเปลี่ยนแปลงของรอบหน้าท้องและสะโพก พบ ว่าเมื่อท้องเริ่มขยายใหญ่ขึ้นเนื่องจากมดลูกขยายตัวตามการเจริญเติบโตของ ทารกในครรภ์จึงทำให้ความ

คอดเว้าของเอวค่อยๆ หายไปที่ละน้อย ส่วนหน้าท้องขยายใหญ่ขึ้นมากโดยจะสังเกตเห็นได้ตั้งแต่บริเวณแนวลิ้นปี่จน ถึงหัวเหน่า จึงทำให้น้ำหนักของท้องจะถูกถ่วงลงไปตามหน้าเรื่อยๆ ดังนั้นจึงทำให้คุณแม่ต้องเอนลำตัวไปด้านหลังเพื่อรับน้ำหนักของท้องที่ เพิ่มมากขึ้น ซึ่งเป็นสาเหตุของการปวดเอวและหลัง

(3) อายุครรภ์ 7-9 เดือน



ภาพที่ 2.13 การเปลี่ยนแปลงสตรี้ระหว่างตั้งครรภ์ (อายุครรภ์ 7-9 เดือน)

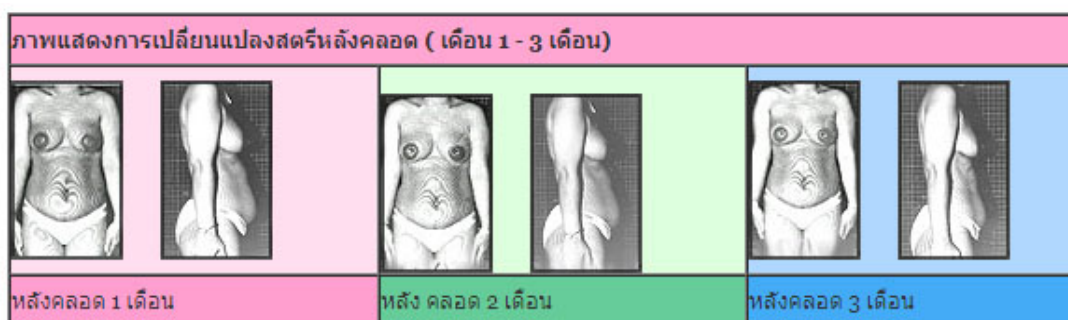
ที่มา : บริษัทไทยวาโก้ จำกัด (มหาชน)

(สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2561)

ทรวงอก การเปลี่ยนแปลงร่างกายช่วงสุดท้ายก่อนคลอดนี้ พบว่าเป็นช่วงที่ทรวงอกปรับสมดุลโครงสร้างภายในให้มีความสมบูรณ์เต็มที่ เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการผลิตและสะสมน้ำนม จึงทำให้กล้ามเนื้อทรวงอกมีขนาดใหญ่คั่งตึงและหนักมากขึ้นจนอาจทำให้รู้สึก ปวดร้าวยรอบๆ ทรวงอกโดยเฉพาะช่วงใกล้คลอด รวมถึงความไวต่อความรู้สึกของหัวนมก็จะมีมากขึ้นด้วย

หน้าท้องและสะโพก การเปลี่ยนแปลงของรอบหน้าท้องและสะโพก พบว่าช่วงแรกของเดือนยังมีการขยายของรอบหน้าท้องและสะโพกเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากมดลูกขยายตัวเต็มที่ทำให้ท้องมีขนาดใหญ่ตึงและแข็งมาก ในช่วงเดือนที่ 8-9 ระดับของหน้าท้องจะค่อยๆ ลดต่ำลงเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการคลอด ช่วงเวลานี้สตรี โดยรวมของคุณแม่จะอวบอ้วนเคลื่อนไหวร่างกายได้ช้าลงไม่คล่องตัว และส่วนใหญ่จะมีอาการบวมตามตัวโดยเฉพาะที่มือและเท้า ซึ่งเกิดจากน้ำหนักตัวที่เพิ่มมากขึ้นหรืออยู่ในอิริยาบถท่านั่งหรือยืนเป็น เวลานาน ซึ่งในช่วงเวลานี้อาจกล่าวได้ว่าเป็นช่วงที่ทำให้รู้สึกอึดอัดและไม่สบายตัว มากที่สุด

2.1.9.2 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างสตรีหลังคลอด



ภาพที่ 2.14 การเปลี่ยนแปลงสตรีหลังคลอด

ที่มา : บริษัทไทยวาโก้ จำกัด (มหาชน)

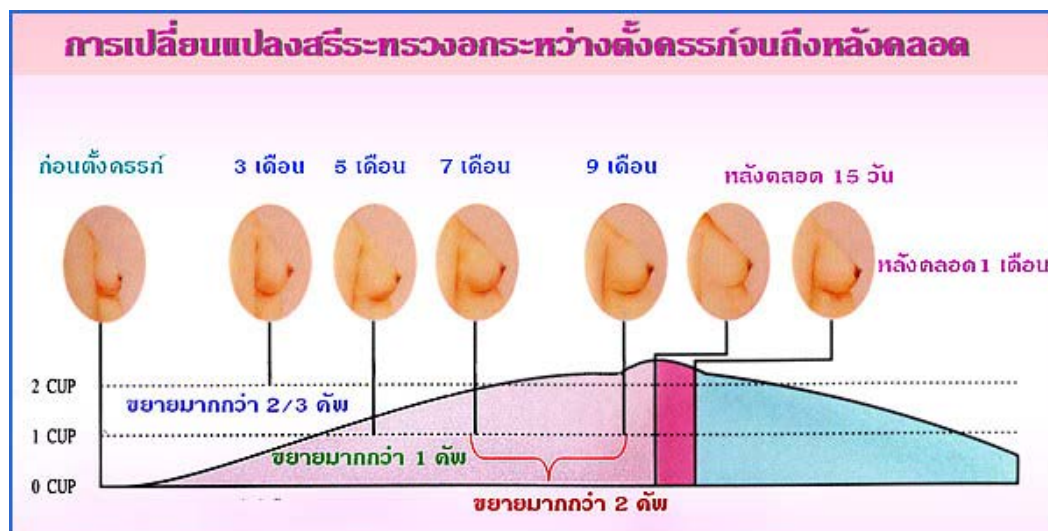
(สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2561)

ทรวงอกภายหลังการคลอดพบว่า ค่าเฉลี่ยของรอบอกจะลดลงโดยเฉพาะอย่างยิ่งรอบใต้อกลดลงไปมาก เนื่องจากการคลอด จึงมีผลทำให้ขนาดของเต้านมมีคัพที่ใหญ่อขึ้นเนื่องจากต่อมน้ำนมทำงานเต็มที่ เพื่อผลิตน้ำนมเตรียมพร้อมสำหรับทารกจึงทำให้เต้านมช่วงเวลานี้คัดตึงและแข็งมากขึ้น และเมื่อเข้าสู่เดือนที่ 2 และ 3 ค่าเฉลี่ยของรอบอกจะลดลงเรื่อยๆ ส่วนค่าเฉลี่ยรอบใต้อกพบว่ายิ่งขึ้นๆ ลงๆ ไม่คงที่เนื่องจากบริเวณรอบใต้อกยังมีไขมันสะสมอยู่ใต้ชั้นผิวหนัง และกล้ามเนื้อส่วนนี้มีการเคลื่อนไหวน้อยไขมันจึงถูกกำจัดออกได้ยากกว่าส่วนอื่นๆ ของร่างกาย รวมถึงลักษณะของกล้ามเนื้อทรวงอกจะนิ่มและคล้อยต่ำลง

เอวและหน้าท้อง หลังการคลอดมดลูกเริ่มหดตัวและอวัยวะภายในกลับสู่ตำแหน่งเดิมทีละน้อย ส่วนผนังและกล้ามเนื้อหน้าท้องยังไม่กลับเข้าที่ดังเดิม รวมถึงขนาดของรอบเอว, รอบสะโพก, รอบต้นขาที่ขยายใหญ่ขึ้น เพราะเป็นส่วนที่เกิดการสะสมของไขมันได้ง่ายจนมีลักษณะห้อยย้อยและหย่อนขาดความกระชับ นอกจากนี้ยังพบว่าสะโพกมีโครงสร้างเปลี่ยนไปจากเดิมเนื่องจากการขยายตัวของกระดูกเชิงกรานในขณะตั้งครรภ์นั่นเอง

สรุป ผลการวิจัย การตั้งครรภ์และการคลอด มีส่วนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายของคุณแม่อย่างมาก การเปลี่ยนแปลงทางด้านข้างของร่างกายอันเนื่องมาจากการตั้งครรภ์ ขึ้นอยู่กับขนาดของมดลูกและกระดูกสันหลัง แต่เมื่อการคลอดผ่านไปแล้วส่วนใหญ่ร่างกายก็จะค่อยๆ กลับสู่สภาพเดิม ส่วนไขมันที่เกิดจากการสะสมระหว่างตั้งครรภ์จะไม่หายไปเองโดย

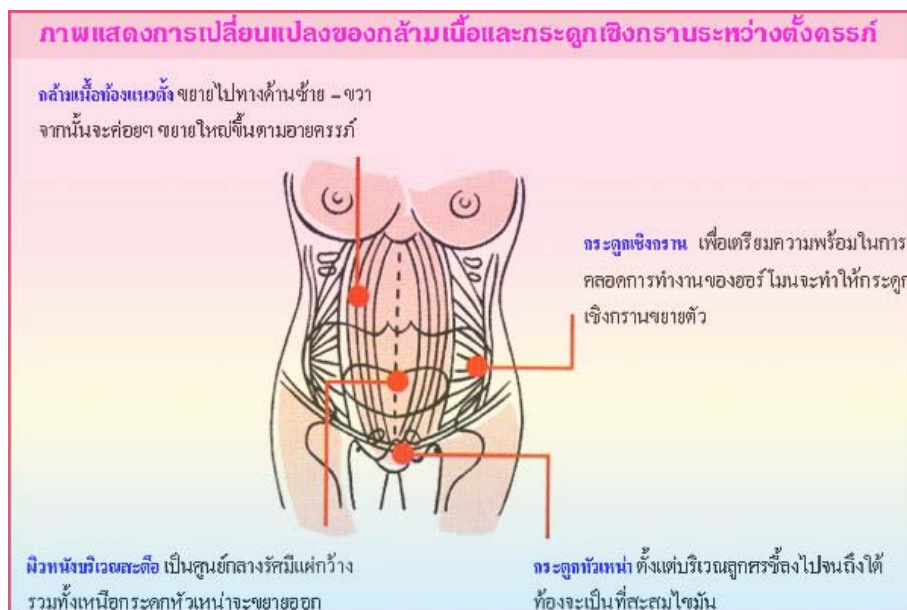
ธรรมชาติ ขนาดของทรวงอกจะค่อยๆ ลดลงทีละน้อยในช่วงที่หย่านมหรือหยุดให้นมความเต่งตึงจะลดลง และเต้านมคล้อยต่ำ ตำแหน่งของกระดูกเชิงกรานและกล้ามเนื้อท้องจะกลับสู่สภาพเดิมเป็นบางส่วน ไขมันที่ยังสะสมอยู่บริเวณสะโพกและต้นขาในบางรายเหลือมากและบางรายเหลือน้อย ดังนั้นจึงต้องปรับทรวงอก โดยดูแลเรื่องการรับประทานอาหารอย่างถูกหลักโภชนาการควบคู่ไปกับการบริหารร่างกายรวมถึงการเลือกใช้ชุดชั้นในอย่างเหมาะสม



ภาพที่ 2.15 การเปลี่ยนแปลงสรีระทรวงอกระหว่างตั้งครรภ์จนถึงหลังคลอด

ที่มา : บริษัทไทยวาโก้ จำกัด (มหาชน)

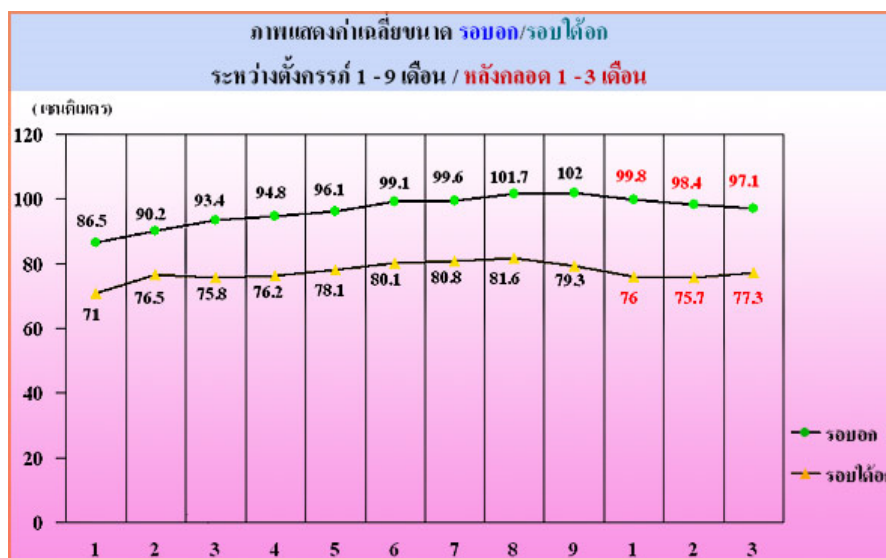
(สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2561)



ภาพที่ 2.16 การเปลี่ยนแปลงของกล้ามเนื้อและกระดูกเชิงกรานระหว่างตั้งครรภ์

ที่มา : บริษัทไทยวาโก้ จำกัด (มหาชน)

(สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2561)

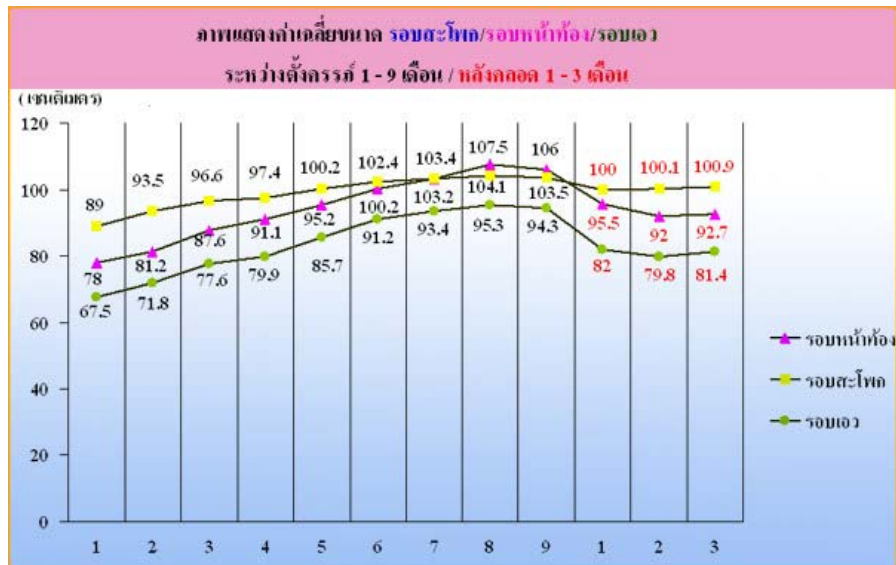


ภาพที่ 2.17 ค่าเฉลี่ยขนาดรอบอกและรอบใต้อก ระหว่างตั้งครรภ์ 1-9 เดือน

และหลังคลอด 1-3 เดือน

ที่มา : บริษัทไทยวาโก้ จำกัด (มหาชน)

(สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2561)



ภาพที่ 2.18 ค่าเฉลี่ยขนาดรอบสะโพก รอบหน้าท้อง และรอบเอว
ระหว่างตั้งครรภ์ 1-9 เดือน และหลังคลอด 1-3 เดือน
ที่มา : บริษัทไทยวาโก้ จำกัด (มหาชน)
(สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2561)

2.1.10 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์สำหรับสตรีระหว่างตั้งครรภ์ถึงหลังคลอด



ภาพที่ 2.19 เข็มขัดพยุงครรภ์
ที่มา : <http://www.savesyshop.com>
(สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2561)



ภาพที่ 2.20 กางเกงในสำหรับหญิงตั้งครรภ์

ที่มา : <https://www.alibaba.com>

(สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2561)



ภาพที่ 2.21 หมอนรองท้อง

ที่มา : <https://www.hiccapop.com>

(สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2561)



ภาพที่ 2.22 หมอนรองท้อง

ที่มา : <https://shop.boppy.com>

(สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2561)



ภาพที่ 2.23 หมอนอิงทรงสูง

ที่มา : <https://www.walmart.com>

(สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2561)



ภาพที่ 2.24 หมอนรูปตัว C

ที่มา : <https://www.groupon.com>

(สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2561)



ภาพที่ 2.25 หมอนรูปตัว C แบบมีรูปทรง

ที่มา : <https://shop.boppy.com>

(สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2561)



ภาพที่ 2.26 หมอนรูปตัว U

ที่มา : <https://www.babycele.com>

(สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2561)



ภาพที่ 2.27 หมอนรูปตัว U แบบมีรูปทรง

ที่มา : <https://www.babycele.com>

(สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2561)



ภาพที่ 2.28 หมอนสำหรับหญิงตั้งครรภ์ในท่านอนคว่ำ

ที่มา : <https://www.blackoutsabbath.org>

(สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2561)



ภาพที่ 2.29 อุปกรณ์ปั๊มนม

ที่มา : <https://www.maerakluke.com>

(สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2561)



ภาพที่ 2.30 หมอนให้นม

ที่มา : <https://www.walmart.ca>

(สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2561)



ภาพที่ 2.31 หมอนให้นมแบบปรับระดับได้

ที่มา : <https://www.sayestore.com>

(สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2561)

2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับน้ำยาง

2.2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับน้ำยาง

น้ำยางสด (fresh or field latex) จากต้นยางพารา มีลักษณะเป็นของเหลวสีขาวหรือสีครีม ในทางเคมีจัดเป็นสารแขวนลอย มีความหนาแน่น 0.975-0.980 กรัม/มิลลิลิตร มีความเป็นกรด-ด่าง (pH) ประมาณ 6.5-7.0 ความหนืด (viscosity) ไม่แน่นอน มีส่วนประกอบของสารอื่นๆ ที่ไม่ใช่ยาง (non rubber constituents) ไม่แน่นอน ทั้งนี้ขึ้นกับปัจจัยต่างๆ เช่น พันธุ์ยาง อายุต้นยาง ระบบและวิธีการกรีต และฤดูกาล เป็นต้น

น้ำยางเป็นสารผสมที่ประกอบด้วยอย่างน้อย 2 ส่วนคือ ส่วนสารแขวนลอยกระจัดกระจาย อยู่ในส่วนที่เป็นตัวกลาง ปกติน้ำยางจะมีลักษณะเป็นของเหลวสีขาวขุ่นนํ้านมไหลได้อย่างง่าย ความเป็นของเหลวมาจากสถานะของตัวกลาง ซึ่งโดยทั่วไปเป็นน้ำ ยกเว้นเป็นสารอินทรีย์ในกรณีของ non-aqueous latices อนึ่ง บางโอกาสจะใช้คำว่า เซรัม (serum) แทนส่วนของตัวกลางกรณีของน้ำยางประเภทมีน้ำเป็นส่วนของตัวกลาง (aqueous latices) ทั้งนี้ถ้าใช้คำว่า เซรัมกับน้ำยางที่มีน้ำเป็นตัวกลาง เซรัมก็จะหมายถึงของเหลวที่แยกออกขณะที่เกิดการแยกของสารแขวนลอย เมื่อนั้นยางสูญเสียความเสถียร ส่วนของสารแขวนลอยที่กระจัดกระจายในตัวกลาง ประกอบด้วยอนุภาคขนาดเล็กจำนวนมาก ที่มีรูปร่างค่อนข้างเป็นทรงกลมแยกกัน โมเลกุลที่ประกอบเป็นอนุภาคเป็นสารพอลิ-เมอร์ การเชื่อมโมเลกุลโดยหน่วยย่อยๆ ทางเคมี (Chemical repeat unit)

น้ำยางส่วนใหญ่อยู่ในรูปสารแขวนลอยในตัวกลางโดยไม่มีการละลาย แต่ถ้าพิจารณาเฉพาะ aqueous latices จัดเป็นกลุ่มของสารผสมที่มีน้ำเป็นตัวกลาง ลักษณะที่บ่งบอกความแตกต่างของน้ำยางจากสารผสมชนิด lyophobic sols อื่นๆ คือ ธรรมชาติของส่วนที่กระจัดกระจายซึ่งไม่ละลายเข้ากับตัวกลางที่เป็นของเหลวที่มันแขวนลอยอยู่ จึงทำให้น้ำยางอยู่ในสถานะของของผสมที่มีความไม่ชอบตัวกลาง (lyophobic sols) มากกว่าของผสมที่ชอบตัวกลาง (lyophilic sols) แม้ว่าทาง Classical colloidal science น้ำยางจะมีสมบัติที่ก้ำกึ่งระหว่างสารผสมที่ชอบกับไม่ชอบสารตัวกลาง แต่โดยปกติลักษณะของความไม่ชอบสารตัวกลางจะเด่นกว่า นั่นคือ สิ่งจำเป็นที่หลีกเลี่ยงไม่ได้สำหรับน้ำยาง คือ สถานะของสารแขวนลอยต้องมีความเสถียรในสภาวะปกติตลอดระยะเวลาเป็นเดือนหรือปี

ขนาดของอนุภาคของน้ำยางแปรอย่างกว้าง ขนาดเล็กสุดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 10 nm และเส้นใหญ่สุดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 5000 nm อย่างไรก็ตาม อนุภาคของน้ำยางที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางช่วง 100-1000 nm

น้ำยางทางการค้ามีปริมาณสารของแข็งทั้งหมดอย่างต่ำประมาณ 40% และบางชนิดอาจมีปริมาณของยางประมาณ 70% ส่วนประกอบอื่นๆ ที่ไม่ใช่ยาง เช่น สารปรับสมบัติพื้นผิว อาจมีปริมาณสูงเกือบ 10% ของปริมาณยาง ในกรณีน้ำยางสังเคราะห์ที่มีอนุภาคยางขนาดเล็ก น้ำยางส่วนใหญ่มีสถานะค่อนข้างเป็นต่าง ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ใกล้เคียง 10 มีความหนืดแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปริมาณสารของแข็งทั้งหมดและการกระจายของอนุภาคยาง

กรณีน้ำยางธรรมชาติ มีสมบัติเด่นที่สุด คือ ความแข็งแรงของเจลยางเปียกสูง ซึ่งเป็นความพิเศษได้เปรียบในการใช้ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่ใช้เทคนิคการจุ่มหรือการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีวัสดุอื่นเสริมความแข็งแรง ส่วนน้ำยางสังเคราะห์หลายชนิดได้มีการตัดแต่งให้ได้สมบัติที่เหมาะสมกับการใช้งานต่างๆ อย่างไรก็ตาม ปัจจัยสำคัญของการใช้น้ำยางชนิดต่างๆ ในโรงงานอุตสาหกรรมคือความเสถียร นั่นคือ น้ำยางต้องคงสถานะสารแขวนลอยภายใต้สภาพการเก็บรักษาตามปกติเป็นเวลานานหลายเดือน หรืออาจเป็นปีระหว่างรอการนำไปใช้งาน และต้องสูญเสียความเสถียรของสถานะสารแขวนลอยได้โดยการปรับสภาพที่เหมาะสมเมื่อต้องการให้ขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์

ปริมาณเนื้อยางแห้งของน้ำยางธรรมชาติในสภาพน้ำยางสดไม่แน่นอนคือ ตั้งแต่ 20% (โดยน้ำหนัก) ขึ้นไป (ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย) บางพันธุ์ที่ได้มีการพัฒนาแล้วอาจสูงถึง 45% (โดยน้ำหนัก) ความแตกต่างระหว่างปริมาณสารที่เป็นของแข็งทั้งหมดกับปริมาณเนื้อยางแห้งในน้ำยางสดจะประมาณ 3% (โดยน้ำหนัก) แต่ถ้าป่นน้ำยางสดเป็นน้ำยางข้นแล้ว ความแตกต่างนี้จะลดลงเหลือประมาณ 1.5% (โดยน้ำหนัก) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การเติมน้ำยางสดก่อนการป่น รวมทั้งประสิทธิภาพและการปรับสภาพของเครื่องป่น ปริมาณสารที่ไม่ใช่ยางมีประมาณ 5% โดยน้ำหนักของน้ำยางทั้งหมด ซึ่งในปริมาณนี้เป็นสารโปรตีนที่ละลายน้ำได้ประมาณครึ่งหนึ่ง และประมาณ 1 ใน 4 จะดูดซับที่ผิวอนุภาคยางส่วนที่เหลือจะอยู่ในรูปของสาร lutoid

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างส่วนประกอบของน้ำยางธรรมชาติ

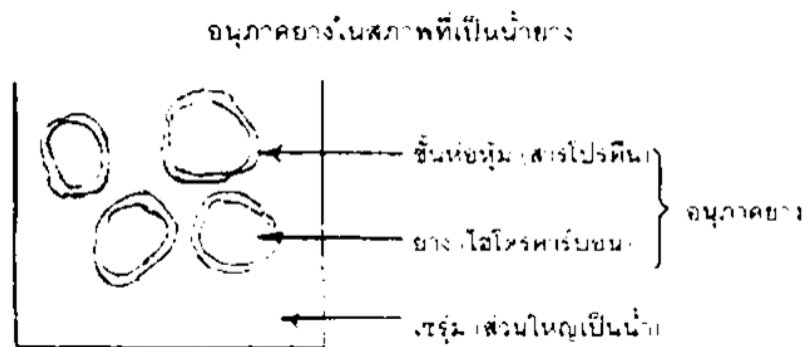
ส่วนประกอบ	% โดยน้ำหนัก
สารที่เป็นของแข็งทั้งหมด (Total Solids Content; TSC)	36
เนื้อยางแห้ง (Dry Rubber Content; DRC)	33
สารโปรตีน	1-1.5
สารเรซิน	1-2.5
เถ้า	สูงถึง 1
น้ำตาล	1
น้ำ..ในปริมาณที่ผสมกับสารอื่นๆ แล้วเป็น	100

ที่มา : วารสาร วรรณ ขจรไชยกุล. 2557 : 43

เนื่องจากโดยปกติการใช้ประโยชน์จากน้ำยางจะมีกระบวนการแปรรูปเบื้องต้นเพื่อให้ได้วัตถุดิบในสภาพที่เหมาะสมกับการนำไปขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ได้แก่ สภาพของยางแห้ง (dry solid form) และสภาพของน้ำยางข้น (concentrated latex)

2.2.1.1 การรักษาสภาพและการเสีสภาพของน้ำยางธรรมชาติ

ในทางเคมี จัดน้ำยางสดเป็นสารแขวนลอยที่มีส่วนของอนุภาคยาง (rubber particles) แขวนลอยกระจัดกระจายอยู่ในตัวกลางที่เรียกว่าเซรัม (serum) และเป็นที่ทราบกันดีว่าในน้ำยาง มีส่วนของสารอื่นๆ ที่ไม่ใช่ยาง เป็นสารโปรตีน ส่วนหนึ่งของสารโปรตีนนี้ จะห่อหุ้มรอบผิวของอนุภาคยางฟอร์มชั้นหรือเปลือกห่อหุ้ม (hydrated envelope) อนุภาคยางไว้ ชั้นห่อหุ้มนี้ มีความสำคัญต่อสถานะความคงตัวเป็นของเหลวหรือความเสถียร (stability) ของน้ำยาง เพราะฉะนั้นโปรตีนนี้จะป้องกันไม่ให้แต่ละอนุภาคอย่างมารวมตัวและจับกันเป็นก้อน (coagulation)



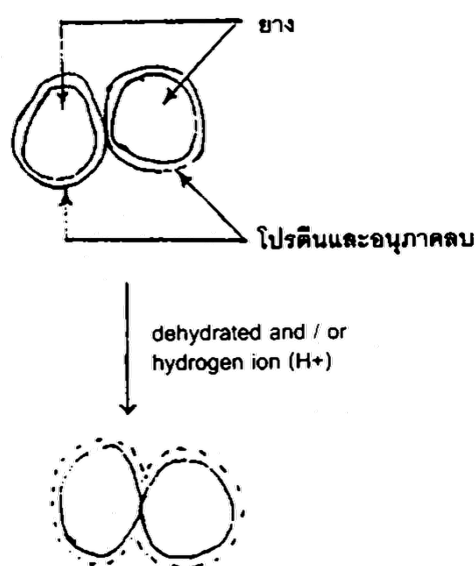
ภาพที่ 2.32 สถานะเป็นสารแขวนลอยของน้ำยางสด

ที่มา : วราภรณ์ ขจรไชยกูล. 2557 : 43

นอกจากชั้นโปรตีนจะห่อหุ้มทำหน้าที่รักษาสถานการณ์เป็นของเหลวให้น้ำยางแล้ว ในชั้นโปรตีนนี้ ยังมีอนุมูลลบของคาร์บอกซีเลต (carboxylate, RCOO^-) ซึ่งก่อให้เกิดการผลักระหว่างอนุภาคยาง นั่นคือ น้ำยางคงสภาพเป็นของเหลวอยู่ได้ด้วยปัจจัยสำคัญ 2 ประการคือ 1) ชั้นโปรตีนที่ห่อหุ้มอนุภาคยาง และ 2) อนุมูลลบของคาร์บอกซีเลต

การเสถียรภาพ (destability) จากการเป็นของเหลวของน้ำยาง จะเกิดขึ้นเมื่อมีการทำลายปัจจัยสำคัญทั้งสองดังกล่าวข้างต้น เช่น การสูญเสียน้ำ (dehydrated) ในชั้นของโปรตีน การทำลายอนุมูลลบของคาร์บอกซีเลต สภาพที่น้ำยางถูกกระทบกระเทือนดังกล่าวนี้ จะทำให้อนุภาคยางเกิดการรวมตัวกันเป็นก้อนยาง เรียกว่า โคแอกกูลัม (coagulum) แยกตัวออกจากส่วนของเซรุ่ม เนื่องจากก้อนยางที่จับตัวนี้มีลักษณะขาวนวลหยุ่นตัวคล้ายก้อนเต้าหู้อ่อน ขาวสว่นยางจึงเรียกว่า ยางก้อนเต้าหู้

อนุภาคยางในสภาพที่ยางเริ่มจับตัวเป็นก้อน



ภาพที่ 2.33 น้ำยางเสียสภาพจับเป็นก้อนยาง

ที่มา : วราภรณ์ ขจรไชยกูล. 2558 : 44

มี 2 ทฤษฎีที่อธิบายกลไกของการเกิดน้ำยางสดเสียสภาพและจับก้อนเองตามธรรมชาติ (natural or spontaneous coagulation) ทฤษฎีแรกอ้างว่ามีกรดเกิดขึ้นอันเนื่องมาจากปฏิกิริยาของจุลินทรีย์กับสารที่ไม่ใช่ยางซึ่งมีอยู่ในน้ำยาง ส่วนทฤษฎีที่ 2 เชื่อว่ามีการสลายตัวของอีออนของกรดไขมันจากการ hydrolysis ของสารไลปิดต่างๆ ที่มีอยู่ในน้ำยาง อีออนเหล่านี้จะถูกดูดซับแทนที่โปรตีนที่ผิวอนุภาคยาง และทำปฏิกิริยากับอีออนของโลหะ เช่น แคลเซียม แมกนีเซียม ซึ่งมีอยู่ในน้ำยางตั้งแต่เริ่มแรก หรือเกิดจากการหลุดออกมาจากสารประกอบที่เกิดโดยปฏิกิริยาของ enzyme ในน้ำยาง

2.2.1.2 การรักษาสภาพน้ำยาง

เนื่องจากในน้ำยางสด มีส่วนประกอบอื่นๆ ที่ไม่ใช่ยางหลายชนิด ที่เป็นอาหารของจุลินทรีย์ ได้แก่ น้ำตาลกลูโคส ฟรุคโตส ดังนั้น เมื่อขีดเอาน้ำยางออกจากต้นยาง จุลินทรีย์ในอากาศจะลงไปปะปนในน้ำยาง มีปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงที่ก่อให้เกิดกรดทำลายชั้นห่อหุ้มอนุภาคยาง ทำให้ง่ายจับตัวเป็นก้อน การเกิดลักษณะเช่นนี้จะช้าหรือเร็วเพียงใดขึ้นกับปัจจัยต่างๆ เช่น สภาพแวดล้อม อุณหภูมิ ความเสถียรของน้ำ พันธุ์ยาง เป็นต้น ดังนั้นเพื่อป้องกันน้ำยางจับตัวเป็น

ก่อนก่อนเวลาที่ต้องการ หรือเพื่อให้ให้น้ำยางพรมอยู่ในสภาพของของเหลวตามที่ต้องการ จึงจำเป็นต้องเติมสารรักษาสภาพน้ำยาง (preservatives)

เมื่อได้น้ำยางสดจากต้นยาง หากไม่มีการรักษาสภาพน้ำยาง จุลินทรีย์ในอากาศจะปะปนในน้ำยางและใช้สารกลุ่มน้ำตาลเป็นอาหารทำให้เกิดความเป็นกรด นั่นคือมีอนุมูลบวกเกิดขึ้นและเกิดปฏิกิริยาสะเทินกับอนุมูลลบรอบๆ ผิวอนุภาคยาง ทำให้น้ำยางเสียสภาพก่อนจะนำไปแปรรูป ดังนั้นจึงต้องมีการรักษาสภาพน้ำยางโดยการเติมสารเคมี เช่น

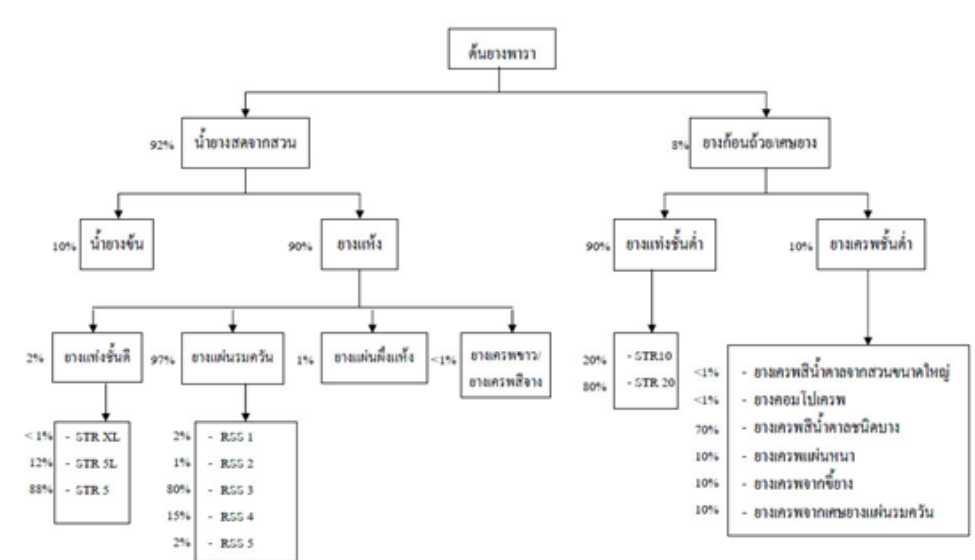
สารละลายแอมโมเนีย ร้อยละ 0.05 ต่อน้ำหนักน้ำยาง

สารละลายโซเดียมซัลไฟท์ ร้อยละ 0.02-0.05 ต่อน้ำหนักน้ำยาง

อุตสาหกรรมการแปรรูปน้ำยางสดเพื่อผลิตเป็นวัตถุดิบของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยางสามารถแยกได้เป็น 2 ประเภท คือ การผลิตน้ำยางข้นและการผลิตยางแท่ง

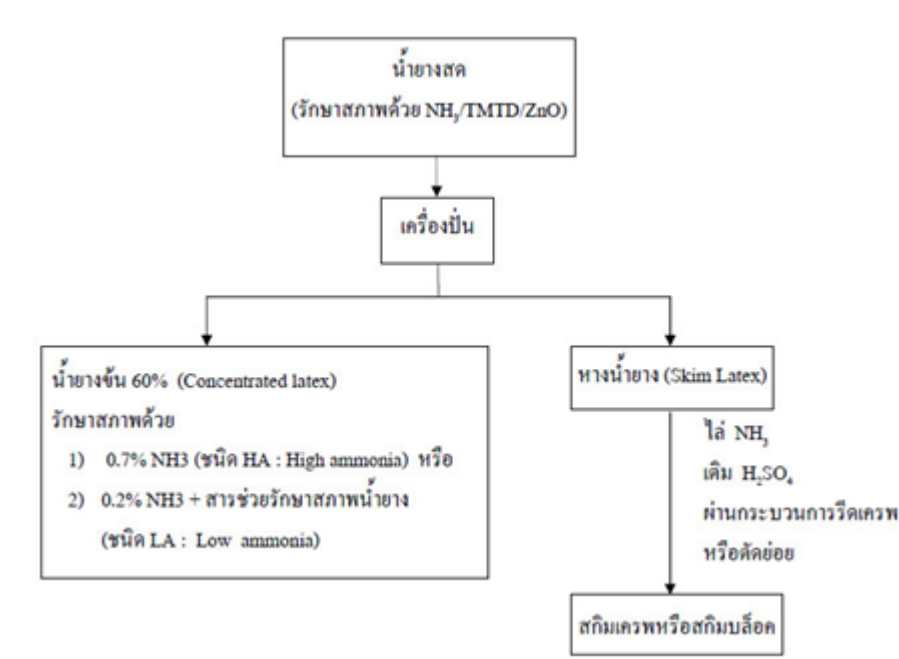
น้ำยางสดจากสวนมีปริมาณเนื้อยางเฉลี่ยประมาณร้อยละ 33 ทำให้การขนส่งและการซื้อขายไม่สะดวกนอกจากนั้นยังไม่เหมาะสมที่จะนำไปเข้ากระบวนการผลิตเพื่อทำผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพสม่ำเสมอได้ ดังนั้นจึงต้องทำให้อยู่ในรูปของน้ำยางข้นที่มีเนื้อยางอย่างน้อยร้อยละ 60

วิธีผลิตน้ำยางข้นมี 4 วิธี คือ วิธีระเหยน้ำ วิธีทำให้เกิดครีม วิธีปั่น และวิธีแยกด้วยไฟฟ้า แต่การผลิตน้ำยางข้นในประเทศไทยใช้วิธีการปั่นแยกด้วยเครื่องปั่นความเร็วสูง เพื่อแยกน้ำและสารอื่น ๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำออกไปบางส่วน



ภาพที่ 2.34 แผนผังการแปรรูปยางชนิดต่างๆ

ที่มา : ข้อมูลวิชาการยางพารา. 2550



ภาพที่ 2.35 กรรมวิธีการผลิตน้ำยางข้น

ที่มา : ข้อมูลวิชาการยางพารา. 2550

การรักษาสภาพน้ำยางข้นในปัจจุบันมีใช้อยู่ 5 ระบบคือ

- (1) น้ำยางข้นแอมโมเนียสูง ใช้สารละลายแอมโมเนียปริมาณร้อยละ 0.7
- (2) น้ำยางข้นแอมโมเนียต่ำ ใช้สารละลายแอมโมเนียปริมาณร้อยละ 0.2 ร่วมกับ สารละลาย Sodium pentachlorophenate ปริมาณร้อยละ 0.2
- (3) น้ำยางข้นแอมโมเนียต่ำ ใช้สารละลายแอมโมเนียปริมาณร้อยละ 0.2 ร่วมกับสารละลายกรดบอริกปริมาณร้อยละ 0.24
- (4) น้ำยางข้นแอมโมเนียต่ำ ใช้สารละลายแอมโมเนียปริมาณร้อยละ 0.2 ร่วมกับ Zinc diethyl dithiocarbamate (ในรูปสารแขวนลอย) ปริมาณร้อยละ 0.2
- (5) น้ำยางข้นแอมโมเนียต่ำ ใช้สารละลายแอมโมเนียปริมาณร้อยละ 0.2 ร่วมกับ Tetramethylthiuram disulphide (TMTD) (ในรูปสารแขวนลอย) ปริมาณร้อยละ 0.013 และ Zinc Oxide (ZnO) (ในรูปสารแขวนลอย) ปริมาณร้อยละ 0.013

ผู้ใช้น้ำยางขนนิยมซื้อตามมาตรฐานคุณภาพ ซึ่งข้อกำหนดมาตรฐานน้ำยางข้นไทยแสดงไว้ในตารางดังนี้

ตารางที่ 2.2 ข้อกำหนดมาตรฐานน้ำยางข้นไทย (มอก. 980-2533)

สมบัติ	ขีดจำกัดน้ำยางข้นชนิดปั่น	
	HA	LA
ปริมาณของแข็งทั้งหมด, %(มวล/มวล), ต่ำสุด	61.5	61.5
ปริมาณเนื้อยางแห้ง, %(มวล/มวล), ต่ำสุด	60.0	60.0
ปริมาณของแข็งที่ไม่ใช่เนื้อยาง, %(มวล/มวล), สูงสุด	1.8	1.8
ความเป็นต่าง (ในรูปแอมโมเนีย), %(มวล/มวล) ของน้ำยาง	0.60 (ต่ำสุด)	0.29 (สูงสุด)
เวลาความคงตัวของเครื่องกล, วินาที, ต่ำสุด	650	650
ปริมาณของยางจับตัว, %(มวล/มวล) สูงสุด	0.05	0.05
ปริมาณธาตุทองแดง, มก./กก. ของปริมาณของแข็งทั้งหมด, สูงสุด	8	8
ปริมาณแมงกานีส, มก./กก. ของปริมาณของแข็งทั้งหมด, สูงสุด	8	8
ปริมาณตะกอน, %(มวล/มวล) สูงสุด	0.1	0.1
จำนวนกรดไขมันระเหยได้ (VFA No.)	ตามที่ตกลงกันระหว่างผู้ผลิตและผู้ใช้ แต่ต้องไม่เกิน 0.15	
จำนวนโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH No.)	ตามที่ตกลงกันระหว่างผู้ผลิตและผู้ใช้ แต่ต้องไม่เกิน 1.0	
การตรวจสีด้วยสายตา	ไม่เป็นสีฟ้าหรือสีเทา	
การตรวจกลิ่นภายหลังการทำให้เป็นกลางโดยการดบอริก	ไม่มีกลิ่นบูดเน่า	

ที่มา : สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร. 2550

2.2.1.3 สมบัติของสารเคมีรักษาสภาพน้ำยาง

สารที่จะใช้รักษาสภาพน้ำยางควรมีสมบัติดังต่อไปนี้

- (1) มีประสิทธิภาพในการทำลายหรืออย่างน้อยสามารถชะลอการเจริญของจุลินทรีย์ในน้ำยาง
- (2) ควรมีสภาพเป็นด่างเพื่อส่งเสริมสถานะแขวนลอยให้น้ำยาง
- (3) ทำให้อนุมูลโลหะหนักไม่ว่องไวต่อปฏิกิริยา เพราะอนุมูลเหล่านี้จะส่งเสริมการเจริญของจุลินทรีย์
- (4) สามารถชะลอการทำงานของเอนไซม์ที่ช่วยการเจริญของจุลินทรีย์
- (5) ไม่รบกวนต่อกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์และควรมีราคาเหมาะสม

(6) ไม่เป็นพิษต่อสุขภาพของคนและต่อคุณภาพของยาง อีกทั้งยังสามารถจัดออกจากน้ำยางได้โดยง่ายและสะดวก เมื่อถึงช่วงเวลาที่ไม่ต้องการ

2.2.1.4 ชนิดของสารรักษาสภาพน้ำยาง

สารชนิดแรกที่พบว่ามีประสิทธิภาพในการรักษาสภาพน้ำยางได้คือ แอมโมเนีย ซึ่งมีบันทึกการจดสิทธิบัตรโดย Johnson และโดย Norris ในปี พ.ศ. 2396 จากนั้นเป็นต้นมา ก็พบว่าระบบรักษาสภาพน้ำยางสดที่สำคัญประกอบด้วยการใช้แอมโมเนียจนทุกวันนี้ นอกจากนี้ แอมโมเนียยังมีสารอื่นๆ ที่รักษาสภาพน้ำยาง ได้แก่ ฟอร์มาลดีไฮด์ และโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ ฯลฯ

(1) การใช้แอมโมเนียเป็นสารรักษาสภาพน้ำยาง

การเติมแอมโมเนียปริมาณ 0.2% ในน้ำยางโดยน้ำหนัก เพียงพอสำหรับการรักษาสภาพน้ำยางช่วงเวลาสั้นๆ (short-term preservation) ถ้าต้องการรักษาสภาพน้ำยางในช่วงเวลายาวนานควรใช้ปริมาณ 0.7% โดยน้ำหนัก โดยไม่ต้องมีสารอื่นช่วยเสริม การปฏิบัติโดยทั่วไปที่นิยมใช้กันมานานแล้วคือ จะเติมแอมโมเนียปริมาณเล็กน้อยประมาณ 0.01% โดยน้ำหนักทันทีที่กรีดยาง เพื่อป้องกันน้ำยางเริ่มจับตัว อย่างไรก็ตามวิธีการดังกล่าวอาจให้ผลตรงกันข้าม เพราะอาจเป็นการเร่งการขยายหรือเจริญของจุลินทรีย์บางชนิดมากกว่าที่ไม่มีการเติมแอมโมเนียก็ได้

ปกติจะนิยมใช้แอมโมเนียที่อยู่ในรูปของ anhydrous liquid บรรจุในถังมากกว่าการใช้ในรูปของแอมโมเนียเข้มข้น ทั้งนี้เพราะแอมโมเนียเข้มข้นจะมีความปลอดภัยในการเคลื่อนย้ายน้อยกว่าแอมโมเนียที่อยู่ในรูปของ anhydrous liquid บรรจุถัง นอกจากนี้การใช้แอมโมเนียเข้มข้นโดยตรงจะทำให้น้ำยางจับตัวเป็นหย่อมๆ ได้

(2) ระบบรักษาสภาพน้ำยางโดยใช้แอมโมเนียปริมาณน้อย (Low Ammonia preservative systems)

แม้ว่าการใช้แอมโมเนียรักษาสภาพน้ำยางจะมีข้อเสียหรือบกพร่องหลายๆ ประการ เป็นต้นว่า หากสุดท้ายใจเข้าไปในปริมาณมากหรือสัมผัสกับปริมาณที่เข้มข้นมากๆ ก็จะมีอันตรายได้ ตลอดจนได้มีความพยายามที่จะหาสารอื่นๆ ที่ดีกว่าทดแทนการใช้แอมโมเนียก็ตาม แต่พบว่ายังไม่สามารถหาสารใดที่มีข้อได้เปรียบกว่าและทำหน้าที่รักษาสภาพน้ำยางแทนแอมโมเนียได้ นอกเสียจากวิธีการลดปริมาณการใช้สารแอมโมเนียด้วยการใช้สารอื่นช่วยเสริมประสิทธิภาพการรักษาสภาพน้ำยาง (secondary preservatives) สารเหล่านี้จะทำหน้าที่เสริมประสิทธิภาพในการทำลายแบคทีเรีย น้ำยางธรรมชาติที่รักษาสภาพโดยระบบนี้เรียกว่า low-ammonia (LA) ซึ่งแตกต่าง

จากระบบปกติที่ใช้แอมโมเนียเพียงอย่างเดียว ซึ่งเรียกว่า high-ammonia (HA) สารต่างๆ ที่ใช้เป็น ตัวเสริมในระบบ LA ได้แก่ pentachlorophenates, zinc dialkyldithiocarbamates, thiuram sulphides, aminophenols และ boric acid ปริมาณการใช้แอมโมเนียในระบบ LA ที่มีสารอื่นช่วย เสริมการรักษาให้น้ำยางจะลดลงเหลือประมาณ 0.2% โดยน้ำหนัก และใช้สารอื่นร่วมประมาณ 0.2% โดยน้ำหนักต่อน้ำยางทั้งหมด

(3) สารชนิดอื่นๆ ที่ใช้รักษาสภาพน้ำยาง

(3.1) พอร์มาลดีไฮด์ เป็นสารที่ใช้เป็น anticoagulant โดยการเติม ในรูปสารละลาย 1% โดยน้ำหนักต่อปริมาตร ลงในถ้วยและถังรับน้ำยางสด ประมาณ 0.02% โดย น้ำหนักต่อน้ำยางทั้งหมด แต่ก็ได้พบว่าการใช้พอร์มาลดีไฮด์รักษาให้น้ำยางสดที่จะนำไปปั่นทำน้ำยางข้น เพื่อใช้ในการทำยางฟองน้ำจะไม่เหมาะสม เนื่องจากพอร์มาลดีไฮด์ทำให้สารโปรตีนในน้ำยาง เปลี่ยนแปลงและมีผลกระทบต่อคุณภาพของยางฟองน้ำ

(3.2) โซเดียมซัลไฟต์ เป็นสารที่ใช้เป็น anticoagulant โดยการ เติมในรูปสารละลาย 3% โดยน้ำหนักต่อปริมาตรลงในถ้วยและถังรับน้ำยางสดประมาณ 0.05% โดย น้ำหนักต่อน้ำยางทั้งหมด ซึ่งการใช้สารนี้โดยเฉพาะกับกรณีที่จะนำน้ำยางสดไปผลิตเป็นยางเครพขาว หรือยางเครพสีจาง (pale crepe) เพราะยางชนิดนี้นั้นเรื่องของสียางจะต้องจางที่สุด อาจกล่าวได้ว่า การใช้โซเดียมซัลไฟต์ในการผลิตยางเครพสีจางก็เพื่อช่วยทำหน้าที่ป้องกันปฏิกิริยาของ enzyme ที่ จะทำให้ยางมีสีเข้ม

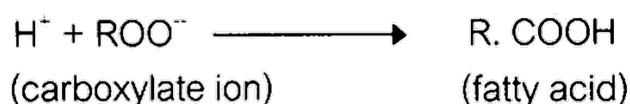
3.3) โปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ เป็น 3 ตัวเลือกนอกเหนือจาก แอมโมเนียเพื่อใช้ปรับสภาพน้ำยางสด การใช้โปแตสเซียมไฮดรอกไซด์สำหรับรักษาให้น้ำยางข้นชนิดที่ใช้ กรรมวิธีระเหยน้ำ (evaporated natural rubber latex concentrate) เนื่องด้วยสารนี้มีความเป็น ด่างสูง จึงป้องกันปฏิกิริยาของแบคทีเรียได้ดี และรักษาความเสถียรให้น้ำยางได้ดี อีกทั้งไม่มีปัญหาใน เรื่องของการฟอร์มสถานะหนืดอันเนื่องจากการมีปฏิกิริยากับซิงค์ออกไซด์ (zinc oxide thickening)

2.2.1.5 สารทำให้น้ำยางจับตัว

น้ำยางสดจะเกิดการจับตัวได้เองตามธรรมชาติดังที่กล่าวในข้อข้างต้น อัน เนื่องมาจากปฏิกิริยาที่จุลินทรีย์ใช้สารบางชนิดในน้ำยางเป็นอาหาร จนก่อให้เกิดการทำลายชั้นห่อหุ้ม อนุภาคยาง อย่างไรก็ตามการเกิดน้ำยางจับตัวตามธรรมชาตินั้น กว่าจะเกิดการจับตัวอย่างสมบูรณ์ จนสามารถแยกก้อนยางทั้งหมดออกจากเซรุ่มได้จะต้องใช้เวลานาน ดังนั้นในกรณีที่ต้องการจะผลิต ยางดิบชนิดยางแห้ง หลักการขั้นตอนแรกของกระบวนการผลิตยางแห้งไม่ว่าจะเป็นชนิดใดๆ ก็ตาม

จะต้องทำให้น้ำยางจับเป็นก้อน หากจะรอให้น้ำยางเกิดการจับตัวเองอย่างสมบูรณ์ตามธรรมชาติ จะต้องเสียเวลารอคอยนาน จึงจำเป็นต้องเร่งการจับตัวของยาง โดยการใช้สารเคมีประเภทมีฤทธิ์เป็นกรด ซึ่งกรดจะสลายตัวให้อิออนของไฮโดรเจนไปทำลายชั้นห่อหุ้มของอนุภาคน้ำยาง เรียกว่าการจับตัวของน้ำยางอันเนื่องมาจากกรดว่า acid coagulation

กรดใดๆ ก็ตามที่สามารถสลายตัวให้อิออนบวกของไฮโดรเจน (H^+) สามารถใช้ทำให้น้ำยางธรรมชาติจับตัวได้ เพราะ H^+ จะทำลายอนุโมลอิสระของคาร์บอกซีเลตที่อยู่รอบๆ อนุภาคน้ำยางซึ่งทำหน้าที่รักษาความเสถียรในการเป็นสารแขวนลอยของน้ำยาง เกิดเป็นกรดไขมัน (fatty acid) ขึ้นรอบอนุภาคน้ำยาง ทำให้พลังยึดรอบอนุภาคน้ำยางอย่างสูญเสียไป ชั้นห่อหุ้มอนุภาคน้ำยางแพลง สถานการณ์เป็นสารแขวนลอยของน้ำยางจะเสียไป อนุภาคน้ำยางรวมตัวกันและจับเป็นก้อน ปฏิกิริยาทางเคมีที่แสดงการเสียสถานะสารแขวนลอยของน้ำยางแสดงดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2.36 ปฏิกิริยาทางเคมีที่แสดงการเสียสถานะสารแขวนลอยของน้ำยาง

ที่มา : วราภรณ์ ขจรไชยกูล. 2558 : 49

แม้ว่ากรดหลายๆ ชนิด สามารถทำให้น้ำยางธรรมชาติเสียสภาพและจับตัวได้ แต่กรดที่ได้ทำการค้นคว้าวิจัย และพบว่าเหมาะสมในการทำให้น้ำยางจับตัวเพื่อนำไปผลิตเป็นยางแห้ง เช่น ยางแผ่นรมควัน ยางแผ่นผึ่งแห้ง ยางแท่ง คือ กรดฟอร์มิก และกรดอะซิติก เพราะเป็นกรดอ่อนที่สามารถทำให้น้ำยางจับตัว และไม่มีผลเสียต่อคุณภาพของยางที่ได้ รวมทั้งไม่ใช่กรดที่มีอันตรายรุนแรงต่อสุขภาพคน แต่ถ้าจะทำให้หางน้ำยาง (skim latex) จับตัว เพื่อทำเป็นยางสกิน (skim rubber) แนะนำให้ใช้กรดซัลฟูริก

2.2.1.6 วัตถุดิบยางธรรมชาติ

ยางธรรมชาติที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในปัจจุบันเป็นวัตถุดิบที่ได้จากการแปรรูปชั้นต้นของน้ำยางสดจากต้นยางพาราซึ่งอาจจำแนกได้ 2 ประเภทหลักคือ ประเภทยางแห้ง (solid form or dry rubber) และประเภทของเหลว คือ น้ำยางข้น (concentrated latex)

(1) ยางแห้ง

(1.1) ยางแบบธรรมดา ผลิตโดย convention process ได้แก่ ยางแผ่นรมควัน ยางแผ่นผึ่งแห้ง ยางเครพ

(1.2) ยางแบบระบุคุณภาพมาตรฐาน ผลิตโดยมีเงื่อนไขการระบุคุณภาพมาตรฐานตามสากล (technically specified process) ได้แก่ ยางแท่งมาตรฐาน (standard block rubber)

(1.3) ยางแบบอื่นๆ ที่มีวิธีการผลิตเฉพาะตัว เพื่อให้ได้ผลผลิตเหมาะสมกับงานขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ชนิดใดชนิดหนึ่งโดยเฉพาะ หรือเพื่อวัตถุประสงค์จะปรับปรุงสมบัติบางประการของยางธรรมชาติ ตัวอย่างยางกลุ่มนี้ ได้แก่ ยางที่มีความหนืดคงที่ (CV, viscosity stabilised rubber) ยางที่มีสมบัติความพิเศษในกระบวนการผลิต (SP, superior processing rubber) ยางผสมน้ำมัน (OENR, oil extended natural rubber) ยางเทอร์โมพลาสติก ยางอีพอกซี ไคซ์ ยางผง และยางเหลว เป็นต้น

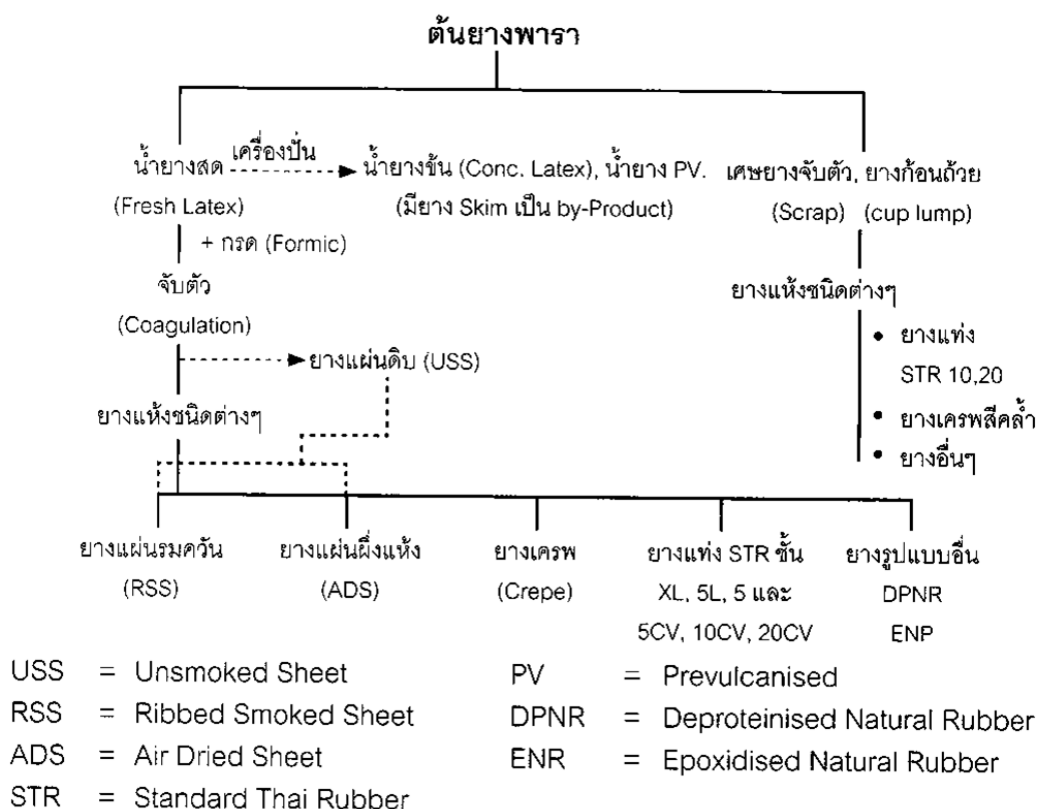
วัตถุดิบจากต้นยางพาราที่จะนำไปผลิตเป็นยางแห้งชนิดต่างๆ ได้แก่

(1.1) น้ำยางจากสวน (fresh or field latex) นำไปผลิตเป็น ยางแผ่นรมควัน ยางแผ่นผึ่งแห้ง ยางเครพคุณภาพดี และยางแท่งคุณภาพดี

(1.2) ยางแห้งที่จับตัวแล้ว (dried rubber, naturally coagulated) ได้แก่ พวกละเอียดที่ติดกันถ้วยรับน้ำยาง (cup lump) เศษยางตามรอยกรีด (tree lac) ยางแห้งตามเปลือกไม้ ยางแห้งตามพื้นดิน (bark scrap, earth scrap) เป็นต้น เศษยางเหล่านี้ หรือที่ชาวสวนยางเรียกว่า ชี้อยาง ซึ่งในอดีตจะถูกนำไปผลิตเป็นยางเครพคุณภาพต่ำ แต่ปัจจุบันเนื่องจากได้มีการพัฒนาการผลิตยางแท่ง ชี้อยางดังกล่าวจึงเป็นวัตถุดิบสำคัญสำหรับการผลิตยางแท่งคุณภาพกลาง

(2) น้ำยางข้น

น้ำยางข้นที่ผลิตจำหน่ายทั่วไป อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ น้ำยางข้นธรรมดาที่ไม่ผ่านการ ทริต (treated) กับสารเคมีหรือวิธีการใดๆ เพื่อให้โมเลกุลยางเปลี่ยนไป ส่วนอีกประเภทหนึ่งเป็นน้ำยางข้นที่ได้ผ่านกระบวนการทริตด้วยสารเคมี หรือด้วยการฉายรังสีให้โมเลกุลยางเปลี่ยนแปลง ประเภทหลังนี้เรียกว่า น้ำยางคงรูป หรือ น้ำยางพรีวัลคาไนซ์ (prevulcanised or 58ulcanized latex) หรือบางครั้งอาจเรียกน้ำยางผสมเสร็จ (วราภรณ์ ขจรไชยกูล. 2557 : 42-50)



ภาพที่ 2.37 ผังการแปรรูปขึ้นต้นจากผลผลิตของต้นยางพาราของประเทศไทย

ที่มา : วราภรณ์ ขจรไชยกูล. 2558 : 50

2.2.2 กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์จากน้ำยาง

กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์จากน้ำยาง เริ่มต้นจากการพิจารณาออกสูตร ขึ้นรูป อบยางให้คงรูป และตกแต่งตรวจสอบผลผลิตขั้นสุดท้าย

2.2.2.1 น้ำยางและสารผสมน้ำยาง

ส่วนผสมสำหรับทำผลิตภัณฑ์จากน้ำยาง ประกอบด้วย

(1) น้ำยาง

โดยทั่วไปนิยมใช้น้ำยางที่มีความเข้มข้น 60% เนื่อยางแห้ง (dry rubber content) ซึ่ง เลือกใช้ได้ทั้งน้ำยางธรรมชาติ และน้ำยางสังเคราะห์ เช่น น้ำยาง เอส บี อาร์ (SBR, Styrene Butadiene Latex) น้ำยางโพลีคลอโรพรีน (Polychloroprene Latex) น้ำยาง เอ็น บี อาร์ (NBR, Acrylonitrile Butadiene Latex) เป็นต้น หรืออาจใช้น้ำยางที่ได้จากการทำให้คงรูป

แล้ว การที่จะเลือกใช้น้ำยางชนิดใดนั้น ขึ้นอยู่กับสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการผลิต น้ำยางที่หาได้ตลอดจนราคาของน้ำยาง

อนึ่ง กรณีที่เกษตรกรชาวสวน จะทำผลิตภัณฑ์ยางโดยวิธีขึ้นรูปแบบจุ่มหรือหล่อเบ้าพิมพ์ อาจใช้น้ำยางสดโดยตรง หรือทำให้น้ำยางสดเข้มข้นด้วยวิธีการทำให้น้ำระเหยออกจากน้ำยางสด โดยการให้ความร้อนประมาณ 60 องศาเซลเซียส ด้วยวิธีแช่ภาชนะบรรจุน้ำยางสดที่เติม โปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ เพื่อไม่ให้น้ำยางจับก้อน คอยกวณสมำเสมอหรือใช้สารช่วยให้น้ำยางสดเกิดครีมเสียก่อน แล้วจึงผสมสารต่างๆ ตามสูตรที่กำหนด

ตารางที่ 2.3 แสดงตัวอย่างการใช้น้ำยางธรรมชาติ

ชนิด	การใช้งาน	หมายเหตุ
น้ำยางข้น	• ผลิตภัณฑ์จุ่มแบบ เช่น ถุงมือ ลูกโป่ง ถุงยางอนามัย หวีนมสำหรับทารก เป็นต้น • ผลิตภัณฑ์ตีฟอง เช่น ที่นอน หมอน ตุ๊กตา ฟองน้ำ เป็นต้น • ผลิตภัณฑ์หล่อแบบ เช่น ตุ๊กตายาง หุ่นการศึกษา เป็นต้น • ผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยาง (latex thread) • ท่อยาง (latex tube) และกาวน้ำยาง เป็นต้น	การใช้น้ำยางธรรมชาติสามารถออกสูตรสารเคมีผสมน้ำยางให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความเหนียวและแข็งแรงมาก โดยไม่เติมสารเสริมความแข็งแรง (reinforcing filler)
น้ำยางคงรูป	ผลิตภัณฑ์จุ่มแบบต่างๆ เช่น ถุงมือ ลูกโป่ง ฯลฯ และผลิตภัณฑ์หล่อแบบต่างๆ ผลิตภัณฑ์ เชื่อมเส้นใย เป็นต้น	น้ำยางคงรูปมีส่วนผสมสารเคมีต่างๆ แล้ว จึงใช้งานได้สะดวก และสามารถปรับเพิ่มความทนทานให้กับผลิตภัณฑ์โดยการใส่สารป้องกันยางเสื่อมสภาพ เพิ่มเติมในระหว่างการเตรียมน้ำยางคอมปาวด์ เพื่อเข้าสู่กระบวนการขึ้นรูป

(2) สารเพิ่มความเสถียร

ปกติจะเติมลงในน้ำยางเป็นอันดับแรก เพื่อเพิ่มความเสถียรให้กับน้ำยาง ทำให้สามารถ เติมสารอื่นๆ ได้ โดยที่น้ำยางไม่เสียสภาพจับเป็นเม็ดหรือเป็นก้อน และยังช่วยให้ทำการผลิตได้ สะดวกด้วย ตัวอย่างสารที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ ได้แก่ สบู่ของกรดไขมัน เช่น โปแตสเซียมโอเลต แอมโมเนียมลอเรต ซัลเฟต และซัลโฟเนตของสารอินทรีย์ เคซีน และ แอมโมเนียมเคซีน (potassium oleate ammonium laurate, sulphate and organic sulfonate, casein and ammonium caseinate) เป็นต้น

(3) สารทำให้ยางคงรูป และสารตัวกระตุ้น

ระบบการทำให้ยางคงรูปที่นิยมใช้กับน้ำยางคือ ใช้กำมะถันร่วมกับสารตัวกระตุ้นสารตัวเร่ง ให้ยางคงรูป กำมะถันที่ใช้ อาจใช้ชนิดเนื้อละเอียด (colloidal Sulphur) หรือ ชนิดธรรมดา ปริมาณการใช้ประมาณ 0.5-2 ส่วน ต่อเนื้อยางแห้ง 100 ส่วน (phr, part per hundred rubber) โดยเตรียมให้เป็นสารแขวนลอย 50% (โดยน้ำหนัก) ส่วนสารตัวกระตุ้น ใช้ซิงค์ออกไซด์ ปริมาณประมาณ 1-5 phr

(4) สารตัวเร่งให้ยางคงรูป

ในน้ำยางไม่มีปัญหาการเกิดยางคงรูปก่อนเวลา (Scorch) หรือยางตาย จึงสามารถใช้ สารตัวเร่งปฏิกิริยายางคงรูปกลุ่มที่ไวต่อปฏิกิริยา ได้แก่ สารในกลุ่มไดไทโอคาบาเมต (dithiocarbamates) แซนเทต (xanthates) และกลุ่มไทอาโซล (thiazole)

(5) สารตัวเติม เอ็กซ์เทนเดอร์ และสีต่างๆ

สารตัวเติมใส่ลงในน้ำยางเพื่อเพิ่มความแข็ง และช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีราคาลดลง ปกติการ เติมสารตัวเติมลงในน้ำยางอาจเติมโดยตรง โดยไม่จำเป็นต้องบดด้วยเครื่องที่ใช้บดเตรียม สารเคมีผสมกับน้ำยาง ตัวอย่างสารตัวเติม ได้แก่ เคลย์ (clay) จะผสมกับน้ำยางได้ง่าย โดยการ กวนกับน้ำให้เปียกก่อนเติมลงในน้ำยาง สารตัวเติมชนิดลิโทพอน (lithopone) ผสมกับน้ำยางได้ถึง 200 phr จะมีผลทำให้น้ำยางเป็นสีขาวมากขึ้น สารตัวเติมชนิดเขม่าดำ (carbon black) เติมเพื่อให้น้ำยางเป็นสีดำ หรือสีเทา mineral oil เป็นน้ำมันที่เติมเพื่อช่วยให้ผลิตภัณฑ์ยางมีสมบัติมอดูลัส (modulus) 5 หรือแรงยึดตามความที่กำหนดลดลง

(6) สารป้องกันยางเสื่อมด้วยปฏิกิริยาออกซิเดชัน

สารกลุ่มนี้จะช่วยลดการเกิดปฏิกิริยาระหว่างยางกับออกซิเจน จึงช่วยยืดอายุการใช้งาน ผลิตภัณฑ์ ชนิดของสารที่ใช้เป็นกลุ่มเดียวกับสารที่ใช้กับยางแห้ง แต่ส่วนใหญ่ควร

เลือกใช้สาร กลุ่มที่ไม่เปลี่ยนสี (non-staining) เพื่อช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีสีสวยที่คงทน ไม่คล้ำ หรือหม่นลง ตัวอย่างเช่น สาร Nonox WSL เป็นชื่อทางการค้าของบริษัท Imperial Chemical Industries Ltd. ซึ่งมีส่วนประกอบของสารฟีนอลิก (phenolic derivatives) แต่ไม่เปิดเผยรายละเอียดของส่วนประกอบ

(7) สารช่วยในกรรมวิธีการผลิต

สารกลุ่มนี้ จะช่วยให้การผลิตสะดวกขึ้น การเลือกชนิดของสารขึ้นอยู่กับประเภทของ ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการผลิต เช่น การผลิตยางฟองน้ำ (latex foam) เติมสารโปแตสเซียมโอเลต (potassium oleate) เพื่อช่วยให้น้ำยางเป็นฟอง เป็นต้น

สารที่ใช้ผสมในน้ำยางทำนองเดียวกับที่ต้องใช้กับยางแห้ง แต่มีวิธีการเตรียมสารต่างๆ ให้อยู่ในสภาพเหมาะสม ก่อนที่จะเติมลงผสมกับน้ำยาง คือ จำเป็นต้องเตรียมให้สารต่างๆ อยู่ในรูปของเหลว หรือเปียกเสียก่อน เพื่อป้องกันปัญหาการจับตัวของยาง การเติมสารต่างๆ ในสถานะแห้งลงในน้ำยาง อาจกระทำไม่ได้โดยต้องปรับสภาพของน้ำยางให้เหมาะสมเสียก่อน เช่น ปรับให้น้ำยางมีความเสถียรสูง การเตรียมสารต่างๆ นั้น ถ้าเป็นสารประเภทที่ละลายน้ำได้ ให้เตรียมเป็นสารละลาย (solution) สารเคมีชนิดที่ไม่ละลายน้ำให้เตรียมเป็นสารแขวนลอย กระจายอยู่ในน้ำคือ ดิสเพสชัน (dispersion) ส่วนสารประเภทของเหลวที่ไม่รวมกับน้ำให้ เตรียมเป็นสารผสมกระจายอยู่ในน้ำ คือ อิมัลชัน (emulsion)

หลักการสำคัญในการพิจารณาดิสเพสชัน อิมัลชันที่ใช้เติมในน้ำยาง

(7.1) ขนาดอนุภาคสารในดิสเพสชัน และอิมัลชัน ต้องเล็กพอๆ กับขนาดอนุภาคยาง ซึ่งอนุภาคยางธรรมชาติมีขนาดประมาณ 0.01-5 ไมโครเมตร

7.2) ระบบความเสถียรควรเป็นระบบเดียวกับระบบความเสถียรของน้ำยางที่ใช้

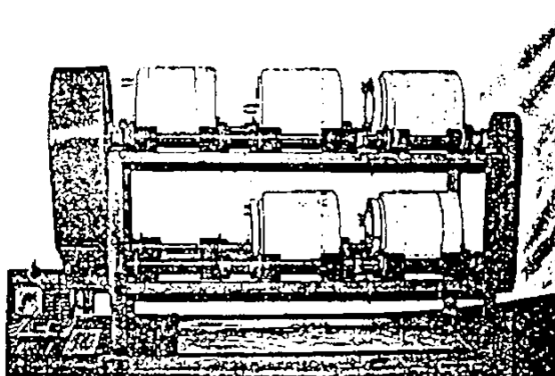
(7.3) ระดับความเป็นกรดต่าง (pH) เท่าๆ กับน้ำยาง

2.2.2.2 การเตรียมน้ำยาง

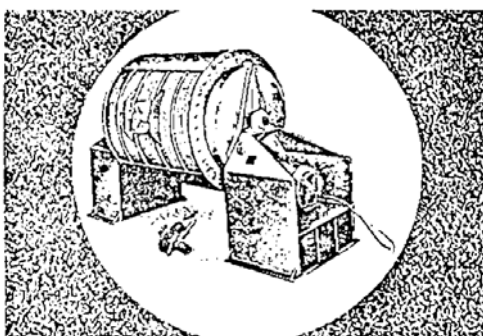
วิธีการเตรียมน้ำยาง โดยทั่วไปกระทำโดยผสมสารในรูปของผงหรือเม็ดแห้งกับน้ำ สารช่วยให้เกิดดิสเพสชัน (dispersing agent) และสารเพิ่มความเสถียรปริมาณเล็กน้อย แล้วจึง บดของผสมนี้ด้วยเครื่องบดเพื่อให้บดย่อยอนุภาคสารต่างๆ

เครื่องบดที่ใช้เตรียมดินสอพอชัณมีหลายชนิด เช่น ball mill, attrition หรือ sand mill, vibro-energy mil เป็นต้น ในบรรดาเครื่องเหล่านี้นิยมใช้มากที่สุด คือ ball mill เพราะใช้ง่าย และสะดวก มีราคาพอควร

เครื่องบด ball mill ประกอบด้วย ภาชนะทรงกระบอก หรือหม้อป่นที่จะใช้บรรจุสารที่ต้อง การทำดินสอพอชัณ หม้อป่นอาจทำจากสแตนเลส หรือทำจากเหล็กบุผนังภายในด้วยยาง สารที่บรรจุในหม้อป่นจะถูกลูกหินบดขยี้ภายในหม้อป่นโดยการหมุนของหม้อป่น ซึ่งถ้าเป็นหม้อป่นขนาดเล็กใช้ในห้องปฏิบัติการ ก็อาจทำให้หม้อป่นหมุนเคลื่อนโดยวางหม้อป่นบน roller แต่ถ้าเป็นหม้อป่นใช้ในระดับโรงงานจะใช้มอเตอร์หมุนขับเคลื่อนหม้อป่นโดยตรง



ภาพที่ 2.38 เครื่องบดแบบ ball mail ขนาดใช้ในห้องปฏิบัติการ
ที่มา : วราภรณ์ ขจรไชยกูล. 2557 : 168



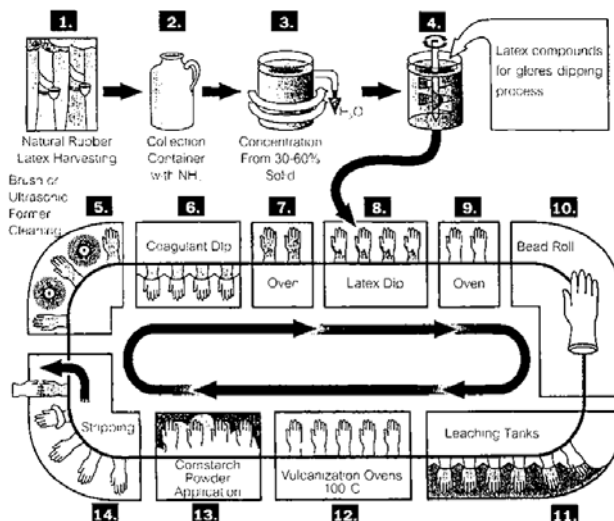
ภาพที่ 2.39 เครื่องบดแบบ bal mil ขนาดใช้ในโรงงาน
ที่มา : วราภรณ์ ขจรไชยกูล. 2557 : 168

2.2.2.3 กระบวนการและผลิตภัณฑ์บางชนิดจากน้ำยาง

กระบวนการที่จะผลิตผลิตภัณฑ์จากน้ำยางมีหลายแบบ การเลือกวิธีหรือเทคนิคของ กระบวนการขึ้นอยู่กับประเภทของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการผลิต เช่น กระบวนการสุ่มแบบพิมพ์ (dipping process) การผลิตเส้นด้ายยาง (threading process) การผลิตยางฟองน้ำ (foaming process) และการหล่อเป้าพิมพ์ (casting process) เป็นต้น หลักการสำคัญของแต่ละ กระบวนการอธิบายได้โดยสังเขป ดังต่อไปนี้

(1) การจุ่มแบบพิมพ์

หลักการสำคัญของกระบวนการสุ่มแบบพิมพ์ประกอบด้วย การจุ่มแบบพิมพ์ (former) ที่ทำ จากกระเบื้องเคลือบหรือแก้ว หรืออลูมิเนียม หรือไม้ เป็นต้น ลงในน้ำยางที่ได้ผสมสารต่างๆ แล้ว ยกแบบพิมพ์ขึ้น โดยพยายามให้น้ำยางฉาบแบบพิมพ์อย่างสม่ำเสมอ จากนั้นจึงอบยาง (drying) ล้างสารเคมีที่อาจตกค้างในยาง แล้วอบยางให้คงรูป จากนั้นอาจนำไปล้างอีกครั้ง และ ถอด จากแบบพิมพ์ ปกติมักจะม้วนยางที่ส่วนขอบ (bead) ของผลิตภัณฑ์ เพื่อป้องกันการฉีกขาด การผลิต ผลิตภัณฑ์ประเภทจุ่มแบบพิมพ์นี้ ได้เริ่มมาตั้งแต่ปลายสงครามโลกครั้งที่ 1 โดยการใช้ น้ำยางที่รักษาไว้ด้วยแอมโมเนียเป็นอย่างดี และในระยะต่อมา ได้ทำการทดลองใช้สารละลายยางเพื่อ การจุ่มแบบพิมพ์ โดยการบดยางดิบแล้วละลายในตัวทำละลาย เช่น เนฟทา ผลผลิตที่ ได้จากการใช้ สารละลายยาง มีสมบัติทางกายภาพไม่สู้ดีสำหรับการใช้น้ำยางไม่ได้



1. Natural latex-containing protein is harvested from *H. brasiliensis* rubber trees.
2. Autocoagulation of natural latex is prevented by addition of ammonia.
3. Natural latex is centrifuged and concentrated from 30% to 60% solids. Removal of serum phase reduces concentration of water-soluble proteins.
4. Processing and attributes of the finished device depend on the addition of many chemicals to the natural latex (compounding). Significant type IV allergens include the accelerators and antioxidants.
5. Porcelain formers attached to a continuous chain are cleaned to remove debris from the previous cycle.
6. Formers are dipped in an emulsion to apply cornstarch powder as a releasing agent and a compound that coagulates liquid natural latex on contact.
7. Releasing agent and coagulant are oven dried.
8. Formers dip into natural latex and a uniform film is deposited.
9. The coagulant and heat convert the natural latex from liquid to solid.
10. Rotating brushes contact the rotating formers and a cuff is rolled onto the glove.
11. Formers pass through warm water baths to remove water-soluble protein and excess additives.
12. Crosslinking of the polyisoprene polymers is catalyzed by heat and requires an accelerator.
13. Cornstarch is applied to the outer surface of the natural rubber latex glove as a detaching agent.
14. The gloves are stripped from the porcelain formers.

ภาพที่ 2.40 ผังการผลิตถุงมือจากน้ำยางข้น

ที่มา : วราภรณ์ ขจรไชยกูล. 2557 : 170

ปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์ยางหลายชนิดที่ผลิตขึ้นโดยการสุมแบบพิมพ์ ตัวอย่างที่สำคัญ ได้แก่ ถุงมือประเภทต่างๆ เช่น ถุงมือใช้ในการแพทย์ ถุงมือใช้ประจำบ้าน ถุงมือใช้ งานไฟฟ้า ถุงมือใช้ งานอุตสาหกรรมหนัก ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ล้วนทำมาจากการสุมแบบพิมพ์ในน้ำยาง (latex dipping) อย่างไรก็ตาม การทำถุงมือประเภทใช้ในการผ่าตัดอาจทำจากสารละลายยาง (solution dipping) เพราะจะได้ถุงมือที่มีความอ่อนนุ่ม และมีโมดูลัสต่ำกว่าเมื่อเทียบกับถุงมือทำ จากน้ำยาง นอกจากนี้ ถุงมือจากน้ำยางโดยเฉพาะอย่างยิ่งกรณีน้ำยางธรรมชาติยังมีสารที่ไม่ใช่ยาง (เช่น สารโปรตีน) ตกค้างอยู่ ซึ่งอาจเป็นตัวกระตุ้นการเจริญของพวกจุลินทรีย์ที่อาจต้านทานต่อสาร ปฏิชีวนะ (antibiotics) และทำให้ผู้สวมใส่หรือสัมผัสเกิดการแพ้ได้ อนึ่ง ถุงมือทางการแพทย์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้น้ำยางข้นเป็นวัตถุดิบหลัก โดยอุตสาหกรรมผลิตถุงมือทางการแพทย์ และถุง มือใช้งานอื่นๆ ใช้น้ำยางข้นประมาณ 80% ของปริมาณการผลิตน้ำยางข้นทั้งหมด

ตารางที่ 2.4 แสดงตัวอย่างสูตรการผลิตผลิตภัณฑ์โดยการจุ่มแบบพิมพ์

ส่วนโดยน้ำหนักแห้ง (phr)			
	(ก)	(ข)	(ค)
60% น้ำยางธรรมชาติ	100.0	100.0	100.0
20% สารละลายโปแตสเซียมคาพริเลต	0.4	0.8	-
10% สารละลายโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์	0.5	0.5	-
20% Texafor FN 30	-	-	0.5
10% สารละลาย PVME	-	-	1.0
50% ดิสเพนชันซิลเฟอร์	1.0 – 1.25	1.25 – 1.5	1.5
50% ดิสเพนชัน ZDEC	0.75	0.75	-
50% ดิสเพนชัน ZDBC	0.25	0.25	1.0
50% ดิสเพนชันซิงค์ออกไซด์	1.0	1.25	0.25
50% ดิสเพนชันสารป้องกันออกซิเดชัน	1.0	1.0	1.0
50% อิมัลชันน้ำมันจากพืช	-	5.0	-
น้ำ	ตามที่ต้องการเพื่อเจือจางส่วนผสม		

ที่มา : วราภรณ์ ขจรไชยกูล. 2557 : 171

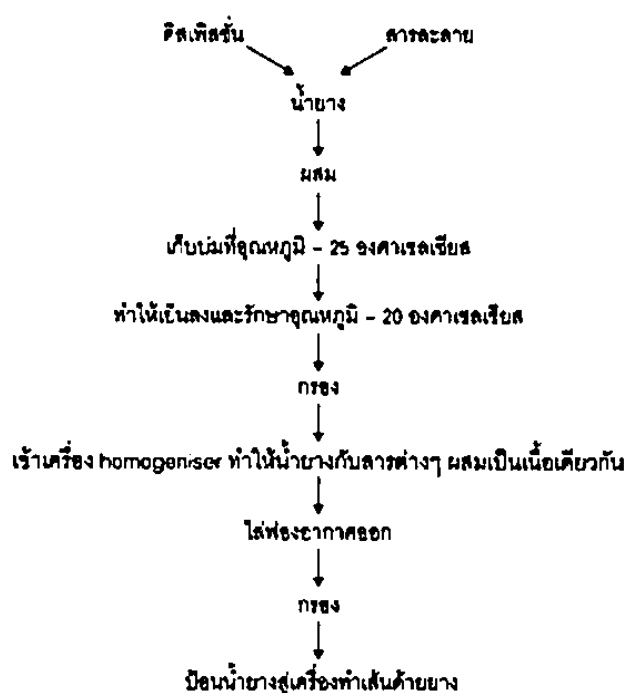
(2) การผลิตเส้นด้ายยาง

กระบวนการพื้นฐานในการผลิตเส้นด้ายยาง ประกอบด้วย การทำให้น้ำยางที่ได้ผสม สารเคมีแล้วไหลไปตามหลอดหรือท่อกลวงเล็กๆ จากท่อกลวงผ่านไปยังอ่างบรรจุกรดเพื่อทำหน้าที่ให้น้ำยางจับตัว จากนั้นจึงม้วนหรือดึงยางจับตัวที่มีลักษณะเป็นเส้นด้ายออกจากอ่างกรด ล้างกรดออกแล้วให้แห้ง และอบยางให้ยางคงรูปในตู้อบ ผลิตภัณฑ์จากกระบวนการนี้ ได้แก่ เส้นด้ายยางที่ใช้ทำขอบยางเกง แขนเสื้อชั้นในและเส้นด้ายยืด เป็นต้น ขั้นตอนโดยสังเขปที่ใช้ผลิตเส้นด้ายยางคือ

2.1) เตรียมน้ำยางผสมสารต่างๆ เพื่อทำเส้นด้ายยาง กระทำทำนองเดียวกับการเตรียม น้ำยางผสมสารต่างๆ เพื่อทำผลิตภัณฑ์อื่นๆ แต่ต้องเพิ่มความระมัดระวังให้ได้ดิสเพนชันที่มี ขนาดละเอียดกว่าหรือเท่ากับขนาดอนุภาคยาง เมื่อเติมสารต่างๆ ลงในน้ำยางแล้ว ให้เก็บบ่มน้ำยาง (maturation) ไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นาน 4-5 วัน หรือเก็บบ่มที่ 40 องศาเซลเซียส นาน 6-12 ชั่วโมง ตลอดเวลาเก็บบ่มต้องกวนน้ำยางอย่างช้าๆ เพื่อป้องกันการเกิดคริม การเก็บบ่มน้ำยางได้เหมาะสมช่วยให้การไหลของน้ำยางผ่านหลอดลงในกรดเหมาะสมดี และ

เส้นด้ายยางไม่ขาดง่าย หากเก็บบ่มน้ำยางนานเกินไปอาจทำให้เส้นด้ายยางขาดเสียหายระหว่างการผลิตมาก

หลังจากการเก็บบ่มแล้วลดอุณหภูมิน้ำยางให้ต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส และกรอง หลังจากกรองแล้วจึงปฏิบัติขั้นตอนที่กระทำเป็นพิเศษสำหรับน้ำยางที่จะนำไปใช้ทำเส้นด้ายยาง คือ นำไปผ่านเครื่อง homogeniser เพื่อให้น้ำยางและสารต่างๆ ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน (เช่น ใช้เครื่อง APV-Gaulin ของบริษัท APV Co., Ltd., Manor Royal, Crawley, Sussex, England) การผ่านน้ำยางเข้าเครื่องดังกล่าว ทำให้น้ำยางมีความหนืดสม่ำเสมอ เส้นด้ายยางที่ได้จะมีขนาด สม่ำเสมอ หลังจากผ่านน้ำยางเข้าเครื่อง Homogeniser ที่ทำให้น้ำยางกับสารต่างๆ ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วนำไปผ่านขั้นตอนไล่ฟองอากาศออกจากน้ำยางโดยการลดความดันในภาชนะบรรจุ น้ำยางลงให้เหลือ 75 มิลลิเมตรปรอท ใช้เวลา 8-16 ชั่วโมง หลังจากนั้น กรองน้ำยางอีกครั้งหนึ่ง น้ำยางที่ผ่านขั้นตอนต่างๆ เรียบร้อยนี้ พร้อมทั้งจะป้อนสู่เครื่องทำเส้นด้ายยาง สรุปการเตรียมน้ำยางผสมสารเคมีเพื่อทำเส้นด้ายยาง



ภาพที่ 2.41 ผังการเตรียมน้ำยางผสมสารต่างๆ เพื่อทำเส้นด้ายยาง

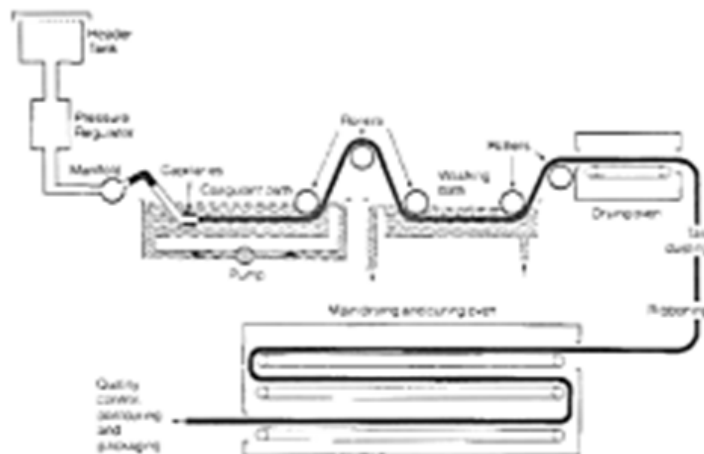
ที่มา : วราภรณ์ ขจรไชยกูล. 2557 : 172

2.2) ขึ้นรูปเป็นเส้นด้ายยางหรือสายยางยืด โดยการให้น้ำยางคอมปาวด์ที่เตรียมไว้แล้ว ไหลไปตามท่อกลงอย่างต่อเนื่องลงสู่อ่างที่บรรจุสารช่วยน้ำยางจับตัว ขึ้นนิยมใช้กรดอะซิติก หรือ กรดอะซิติกผสมกับโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 15-55% จากนั้น ผ่านเส้นด้ายยางไปยังอ่างน้ำเพื่อล้างกรดออกโดยใช้น้ำเย็นหรือน้ำอุ่นประมาณ 50 องศาเซลเซียส น้ำนี้ไหลในทิศทางเดียวกับเส้นด้ายยาง หลังจากนั้นผ่านเส้นด้ายยางไปอบแห้งในตู้อบอุณหภูมิ 8-95 องศาเซลเซียส แล้วผ่านไปยังลูกกลิ้งที่มีแปรงทาลำคมเพื่อช่วยป้องกันเส้นด้ายยางเหนียวติดกัน จากนั้นจึงผ่านไปถึงขั้นสุดท้ายคือ การอบให้เส้นด้ายยางคงรูป โดยช่วงแรกใช้อุณหภูมิ 95-100 องศาเซลเซียส แล้วใช้อุณหภูมิสูงขึ้นประมาณ 135-145 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 2.5 ตัวอย่างสูตรสำหรับทำเส้นด้ายยาง

ส่วนโดยน้ำหนักแห้ง (phr)	
60 - 69% น้ำยางธรรมชาติ (จากการทำครีมหรือปั่นแยก)	100.0
10% สารละลายโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์	0.5 – 1.0
20% สารละลายโปแตสเซียมลอเรต	0.4
50% ดิสเพสชันกำมะถัน	1.5
50% ดิสเพสชัน ZDBC	0.3
50% ดิสเพสชัน ZMBT	1.5
50% ดิสเพสชันสารป้องกันออกซิเดชัน	1.0
50% ดิสเพสชันซันติตาเนียมไดออกไซด์	5.0
50% ดิสเพสชันซิงค์ออกไซด์	2.0

ที่มา : วราภรณ์ ขจรไชยกูล. 2557 : 173



ภาพที่ 2.42 ผังแสดงการผลิตเส้นด้ายจากน้ำยาง

ที่มา : วราภรณ์ ขจรไชยกูล. 2557 : 173

(3) การผลิตยางฟองน้ำ

ยางฟองน้ำ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากน้ำยางโดยตรง มีลักษณะเป็นรูพรุน ผิวหน้า ระบายอากาศออกได้ และสามารถกดหรือบิดได้โดยไม่เสียรูปร่าง จึงนิยมใช้เป็นสิ่งของเครื่องใช้เพื่อการรองรับน้ำหนัก เช่น ให้ทำเบาะรองเก้าอี้ ใช้ทำหมอนหนุน หรือที่นอน เป็นต้น

หลักการสำคัญของการผลิตยางฟองน้ำ ประกอบด้วยขั้นตอน 4

ขั้นตอน คือ

(3.1) ทำให้น้ำยางเกิดฟองเป็นฟองอากาศหรือฟองของก๊าซต่างๆ

(3.2) ทำให้น้ำยางที่เป็นฟองแล้วเกิดเจลในแก้ว หรือโดยวิธีการอื่นที่ต้องการทำใหยางฟองเป็นรูปแบบอื่นโดยไม่ใช้แก้ว เช่น ทำให้เป็นแผ่น

(3.3) อบฟองยางที่ได้ให้คงรูป

(3.4) ล้างและอบยางฟองน้ำให้แห้ง

กระบวนการผลิตยางฟองน้ำมีหลายวิธี แต่ที่นิยมกันได้แก่ กระบวนการของตันลอฟ หรือเรียกว่า กระบวนการซิลิโคฟลูออไรด์ (silicofluoride process) เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในการผลิตยางฟองน้ำ วิธีการนี้ประกอบด้วยการทำให้น้ำยางเป็นฟองด้วยการใช้เครื่องกล ตีหรือปั่นอากาศเข้าไปในน้ำยางที่มีส่วนผสมของสารต่างๆ อยู่อย่างเหมาะสมแล้ว เมื่อได้ฟองยางดีแล้ว จึงเติมสารที่จะช่วยให้เกิดเจลอย่างช้าๆ (delayed action gelling agent) เพื่อให้ฟอง

ยางเหลวได้มีเวลาฟอร์มรูปร่างตามแบบของเบ้าก่อนการเปลี่ยนแปลงเป็นเจล จากนั้นจึงอบให้พองเจลที่ยังเปื่อยอยู่คงรูป แล้วล้าง อบแห้ง และตกแต่งในขั้นตอนสุดท้ายต่อไป

ขั้นตอนการทำฟองน้ำโดยสังเขปมีดังนี้

(3.1) ใช้น้ำยางข้นชนิดแอมโมเนียสูงหรือแอมโมเนียต่ำก็ได้ ใส่แอมโมเนียออกจากน้ำยางให้เหลือ 0.12 - 0.22% โดยวิธีเป่าลมขึ้นบนผิวน้ำยางซึ่งกำลังถูกกวน ความเร็วประมาณ 10 รอบ/นาที ขั้นตอนขณะใส่แอมโมเนีย ให้เติมโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ 0.25 -0.5% ลงในน้ำยาง เพื่อป้องกันการเสียสภาพของน้ำยาง

(3.2) เตรียมดิสเพสชัน หรือ อิมัลชัน หรือสารละลายตามธรรมชาติของสารต่างๆ ที่จะผสมกับน้ำยาง

(3.3) ผสมบางส่วนของสารช่วยเกิดฟอง บางส่วนของสารวัลคาไนซ์ (ได้แก่ กำมะถัน) และบางส่วนของสารตัวเร่งปฏิกิริยาวัลคาไนซ์ พร้อมกับสารป้องกันออกซิเดชัน

(3.4) บ่มน้ำยางที่ได้ผสมสารต่างๆ บางส่วนนี้ไว้ในถังที่ควบคุมอุณหภูมิได้ ประมาณ 30 องศาเซลเซียส นาน 16 ชั่วโมง ตลอดเวลาต้องกวนน้ำยางอย่างช้าๆ ประมาณ 10 รอบต่อนาที

(3.5) ผสมส่วนที่เหลือของสารช่วยเกิดฟอง สารวัลคาไนซ์ และสารตัวเร่งปฏิกิริยาวัลคาไนซ์

(3.6) ปั่นน้ำยางให้เป็นฟอง หากต้องการใส่สารตัวเติมให้เติมหลังจากปั่นฟองยางจนได้อัตราส่วนน้ำยางต่อฟองยางประมาณ 1:3 หรือ 1:12

(3.7) เมื่อได้ปริมาตรฟองยางตามที่ต้องการแล้ว ปั่นให้ฟองละเอียดโดยลดความเร็วในการปั่น

(3.8) เติมดิสเพสชันซิงค์ออกไซด์ และสารช่วยการเกิดเจล

(3.9) เติมสารดิสเพสชันที่ทำให้เกิดเจล เช่น SSF และสารดิสเพสชันที่ช่วยทำให้เกิดเจล เช่น DPG

(3.10) เทฟองยางลงเบ้าให้เสร็จก่อนฟองยางเกิดการเจล

(3.11) นำไปวัลคาไนซ์โดยใช้ความร้อน ปกติใช้น้ำ

(3.12) ถอดชิ้นยางฟองน้ำออกจากเบ้า แล้วล้างและอบให้แห้ง

ตารางที่ 2.6 ตัวอย่างสูตรสำหรับทำยางพองน้ำ

ส่วนโดยน้ำหนักแห้ง (phr)	
60% น้ำยางธรรมชาติชนิดแอมโมเนีย	100.0
20% สารละลายโปแตสเซียมโอเลต	1.5
50% ดิสเพสชันกำมะถัน	2.0
50% ดิสเพสชัน ZDBC	1.0
50% ดิสเพสชัน ZMBT	1.0
50% ดิสเพสชันสารป้องกันออกซิเดชัน	1.0
50% ดิสเพสชันซิงค์ออกไซด์	50.0
50% สารละลาย Vulcafor EFA (หรือ ดิสเพสชัน DPG)	0.8
50% ดิสเพสชัน SSF	1.2

ที่มา : วราภรณ์ ขจรไชยกูล. 2557 : 175

(4) การผลิตผลิตภัณฑ์หล่อเท้าพิมพ์

หลักการสำคัญ ของกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ยางประเภทหล่อเท้าพิมพ์คือการเท น้ำยางที่ผสมสารต่างๆ แล้วลงเท้าพิมพ์ ซึ่งทำจากปูนปลาสเตอร์หรือจากอลูมิเนียม แล้วปล่อยให้ยางฉาบทั่วด้านในของเท้า เมื่อยางจับตัวดีแล้วจึงดึงหรือลอกออกจากเท้า ซึ่งจะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีผิวด้านนอกเหมือนกับผิวด้านในของเท้า และสามารถทำผลิตภัณฑ์ชนิดที่มีส่วนประกอบแหลมคมได้ อาจกล่าวได้ว่า ผลิตภัณฑ์จากการหล่อเท้าพิมพ์นี้ ต่างจากผลิตภัณฑ์จากการจุ่มแบบพิมพ์คือ ผิวของผลิตภัณฑ์จากการจุ่มแบบพิมพ์ด้านที่ติดกับด้านนอกของเท้าจะเป็นผิวด้านในของผลิตภัณฑ์ เมื่อถูกถอดออกจากเท้า (หากไม่มีการกลับอีกครั้ง) ส่วนผลิตภัณฑ์จากการหล่อนั้น เมื่อถูกถอดหรือดึงออกจากเท้าด้านที่ติดกับด้านในของเท้าจะเป็นผิวด้านนอกของผลิตภัณฑ์ ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากกระบวนการหล่อเท้าพิมพ์ ได้แก่ ตุ๊กตา ลูกบอล หน้ากาก หุ่น เป้ายางเพื่อใช้หล่อวัสดุปูนปลาสเตอร์ทำเป็นตุ๊กตา หรือทำหุ่นจำลองปูนปลาสเตอร์ เป็นต้น

สูตรน้ำยางผสมสารต่างๆ จะให้ผลิตภัณฑ์หล่อเท้าที่มีลักษณะ ความแข็งแตกต่างกัน โดยความแข็งจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณสารตัวเติม ซึ่งตามสูตรที่แสดงใช้ ไวท์ติ้ง (whiting) การใช้ไวท์ติ้งบางเกรด อาจทำให้น้ำยางเกิดการจับตัวเป็นก้อนเล็กๆ หรือน้ำยางหนืดขึ้น ดังนั้นควรทดลองผสมสารต่างๆ ตามสูตรในปริมาณน้อยๆ ก่อน น้ำยางที่จะใช้อาจเป็นชนิดแอมโมเนียสูง หรือแอมโมเนียต่ำก็ได้ หากในสูตรส่วนผสมมีสารตัวเติมมาก จำเป็นต้องผสมสารเพิ่มความเสถียรลงในน้ำ

ยาก่อนสารอื่นๆ ส่วนสารตัวเติมนั้นต้องผสมกับดิสเพสซิงเอเจนท์ และน้ำตามจำนวนที่ระบุในสูตรก่อน เมื่อการผสมให้เข้ากันแล้วจึงเติมลงในน้ำยางและกวนต่อไปจนส่วนผสมเป็นเนื้อเดียวกัน

ตารางที่ 2.7 ตัวอย่างสูตรสำหรับทำผลิตภัณฑ์ประเภทหล่อเข้าปูนพลาสติก

ส่วนผสม	ลักษณะผลิตภัณฑ์		
	นึ่ง	ค่อนข้างแข็ง	แข็ง
60% น้ำยางธรรมชาติ	167.0	167.0	167.0
10% Cascin (สารเพิ่มความเสถียร)	-	-	5.0
50% ดิสเพสซิ่งกัมมะถัน	2.0	3.0	5.0
50% ดิสเพสซิ่งซิงค์ออกไซด์	2.0	2.0	10.0
50% ดิสเพสซิ่ง ZDEC	2.0	2.0	3.0
ไวติง	-	100	300
ดิสเพสซิงเอเจนท์	-	0.5	1.0
น้ำ	-	30	90
การวัลคาไนซ์ (องศาเซลเซียส/นาที)	100/30		

ที่มา : วราภรณ์ ขจรไชยกูล. 2557 : 176

(4.1) วิธีการหล่อเข้าพิมพ์ มีขั้นตอนโดยสังเขปดังนี้

(4.1.1) กรองน้ำยางผสมสารเคมี หรือน้ำยางวัลคาไนซ์ที่เตรียมพร้อมแล้ว แล้ววางทิ้งไว้ 2-3 ชั่วโมง เพื่อให้ฟองอากาศในน้ำยางลอยขึ้นสู่ผิวหน้า

(4.1.2) กรองน้ำยางลงในเบ้าพิมพ์ ระวังอย่างให้เกิดฟองอากาศ

(4.1.3) วางเบ้าที่กรอกน้ำยางแล้วไว้ระยะหนึ่ง ซึ่งทำให้ได้ยางที่เกาะผิวเบ้าพิมพ์หนาตามต้องการ

(4.1.4) เทน้ำยางที่เหลือออกจากเบ้าพิมพ์ และให้เวลาสำหรับน้ำยางไหลออกจากเบ้าพิมพ์ 2-3 นาที

(4.1.5) นำเข้าพิมพ์ที่มียางเปียกเกาะติดอยู่ในผิวเบ้า อบที่อุณหภูมิประมาณ 90 องศาเซลเซียสเพื่อให้ยางแห้งพอที่จะดึงออกจากเบ้าได้โดยไม่เสียรูป กรณียางที่ไม่มีสารตัวเติมจะต้องอบให้แห้งมากกว่ายางที่มีสารตัวเติม

(4.1.6) อบอุ่นที่ได้จากการหล่อเข้าที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เพื่อให้ยางแห้งและวัลคาไนซ์ หากใช้น้ำยางพรีวัลคาไนซ์ การอบอาจใช้อุณหภูมิลดลงเพราะให้ความร้อนเพื่อให้ยางแห้งเท่านั้น จากนั้นนำผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปผ่านการตกแต่ง

(4.2) การตกแต่งผลิตภัณฑ์หล่อเข้าพิมพ์

ผลิตภัณฑ์ประเภทหล่อเข้าพิมพ์ที่ต้องการให้มีสีพื้นสีเดียว ใช้วิธีการผสมสีลงไป กับสารตัวเติมในขั้นตอนที่เตรียมสารตัวเติมผสมน้ำก่อนที่จะเติมลงในน้ำยาง หากต้องการให้ ผลิตภัณฑ์มีหลายสีให้ตกแต่งโดยการพ่นสีหรือทาด้วยแปรง ซึ่งสีที่จะนำมาทาหรือพ่นลงบนผลิตภัณฑ์ยาง ต้องมีสมบัติยึดหยุ่นได้เท่ากับยาง ผลิตภัณฑ์ที่มีความแข็งแรงแนะนำให้ใช้แลคเกอร์ชนิดพลาสติกไฮดรอลูลอส สำหรับผลิตภัณฑ์ที่จำเป็นต้องใช้สีที่ยึดหยุ่นได้มากขึ้น เช่น สีที่มีส่วนผสมเป็นโพลีคลอโรพรีน หรือโพลียูรีเทน

สูตรยางที่มีสารตัวเติมอยู่ในปริมาณสูง จะมีความแข็งแรงมากพอที่จะใช้กระดาดทราย มีด หรือเครื่องขัดตกแต่งรอยตะเข้บนผลิตภัณฑ์ได้

(5) การผลิตกาวยาง

น้ำยางธรรมชาติมีสมบัติเหนียวติดแน่นดีมาก จึงนิยมใช้งานเป็นกาวกันอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อสารตัวทำละลาย (solvent) มีราคาสูงขึ้น และตัวทำละลายบางชนิดถูกประกาศห้ามใช้เนื่องจากความเป็นพิษ กาวน้ำยางธรรมชาติมีข้อได้เปรียบที่สำคัญคือเป็นกาว ชนิด water base มีราคาถูกกว่ากาวยางแห้ง เพราะการใช้น้ำยางแห้งต้องใช้ตัวทำละลายเตรียมให้เป็นสารละลายยางเสียก่อน และได้เปรียบกาวสังเคราะห์ที่ต้องใช้ตัวทำละลายเช่นกัน

การใช้กาวน้ำยางธรรมชาติในงานต่างๆ เช่น กาวแห้งติดซองจดหมาย (self-seal envelopes) ติดรองเท้า ติดพรม ติดกล่อง ติดเส้นใย เป็นต้น การใช้งานต่างๆ กัน ดังกล่าวสูตร ของกาวน้ำยางก็จะแตกต่างกันออกไป

(5.1) สูตรส่วนผสมสำหรับการทำกาวน้ำยาง

ปกติน้ำยางธรรมชาติมีสมบัติความเหนียวติดแน่นดีมาก และอาจใช้เป็นกาวในงานบาง อย่างได้โดยไม่ต้องเติมสารใดๆ ก็ได้ แต่กาวใช้งานหลายๆ ลักษณะต้องผสมสารต่างๆ เพื่อให้มีคุณสมบัติที่ดีและเหมาะสมกับการนำไปใช้งานนั้นๆ

เทคนิคการใช้กาวน้ำยางสำหรับติดซองต่างๆ มี 2 วิธี คือ การใช้ติดขณะที่กาวยังเปียก (wet-bonding) หรือใช้ติดขณะที่กาวแห้งแล้ว (dry-bonding) ทั้ง 2 เทคนิคดังกล่าวใช้น้ำยางสูตรต่างกัน เทคนิคการใช้ติดขณะที่กาวเปียกจะทา กาวน้ำยางลงบนด้านหนึ่งของสิ่ง

ที่ต้องการติด แล้ววางสิ่งที่จะให้ติดทับลงบนกาวทันทีขณะที่กาวยังเปียกอยู่ การเชื่อมติดจะเกิดขึ้นตอนที่กาวแห้ง ส่วนเทคนิคอีกแบบหนึ่งนั้น ชั้นของกาวยางจะแห้งก่อนที่จะนำของที่ต้องการติดมาทับบนกาว เช่น กาวแห้งติดของจดหมาย เป็นต้น

สำหรับเทคนิคการใช้กาวติดขณะที่เปียกสามารถที่จะผสมสารตัวเติมในสูตรกาวแบบนี้ได้ เพราะต้องการความเหนียวเล็กน้อย และเพื่อช่วยเสริมมอดูลัสแต่สำหรับกาวแบบติดขณะแห้ง ต้องการสมบัติความเหนียวติดที่แน่นมาก

ความเหนียวของยางธรรมชาติตามลำพังโดยปราศจากสารช่วยเพิ่มความเหนียวไม่พอเพียงที่จะใช้งานโดยเทคนิคการติดขณะที่กาวแห้ง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเติมสารช่วยเพิ่มความเหนียว เช่น tackifying resin ลงในน้ำยางธรรมชาติที่ต้องการนำไปใช้งานติดขณะที่กาวแห้ง งานที่ใช้กาวยางส่วนใหญ่ไม่มีความจำเป็นต้องทำให้กาวยางคงรูป และถ้าผสมสารป้องกันยางเสื่อมด้วยแล้ว ความทนทานต่อความเสื่อมสภาพของยางที่ไม่ได้ผ่านการอบคงรูปก็จะพอเพียงกับลักษณะของการใช้งานนี้

(5.2) กาวบางประเภท

(5.2.1) กาวแห้งติดซองจดหมาย (self - seal envelope)

การใช้น้ำยางเพื่อเป็นกาวแห้งติดซองจดหมาย (self - seal envelopes) ใช้วิธีกดปิดซองเท่านั้น การที่กาวนั้นติดแน่นอาศัยสมบัติความเหนียวของฟิล์มยางธรรมชาติที่ได้ทำไว้และ แห้งแล้ว

ส่วนผสมของน้ำยางที่จะใช้งานดังกล่าวนี้จะต้องมีความเหนียวติดแน่นดีมากตลอดระยะเวลาที่เก็บรักษาอยู่ ขณะเดียวกันฟิล์มยางจะต้องไม่หลอมเป็นก้อนและไม่เหนียวมากไป จนเกิดติดกับส่วนอื่นของซองจดหมาย หรือติดกับซองอื่นๆ ที่อยู่ข้างเคียง

ฟิล์มของน้ำยางธรรมชาติที่ไม่ได้ผสมสารใดๆ จะมีลักษณะดังกล่าวข้างต้น แต่กระดาศบางชนิดมีส่วนของสารทองแดงและแมงกานีส ในปริมาณที่จะพอเพียงทำให้ยางเสื่อมสภาพจนทำให้ฟิล์มยางไม่มีความเหนียว ด้วยเหตุนี้จึงแนะนำให้ผสมสารป้องกันยางเสื่อมลงไปด้วย

ตารางที่ 2.8 ตัวอย่างสูตรกาวน้ำยางสำหรับติดของจดหมาย

ส่วนโดยน้ำหนัก (เป็ยก)	
60% น้ำยางข้น (HA หรือ LA)	167.0
10% สารละลายโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์	2.0
50% ดิสเพนซ์ซิงค์ไดเอทิลไดไทคาร์บาเมต	1.0

ที่มา : วราภรณ์ ขจรไชยกูล. 2557 : 178

อนึ่ง ควรเก็บของจดหมายที่ทา กาวน้ำยางสูตรข้างต้นไว้ไม่ให้ถูกแสง ในอุณหภูมิห้อง ซึ่งจะช่วยให้กาวมีความเหนียวติดอยู่ได้นานถึง 12 เดือน

(5.2.2) กาวติดเร็ว (“quick – grab” adhesives)

กาวชนิดนี้นิยมในงานติดสิ่งของที่ไม่ต้องการความติดแน่นมากนัก เช่น งานประกอบ ชิ้นส่วนของรองเท้า กาวติดพื้นในรองเท้า (in-sole) เป็นต้น

ลักษณะของกาวแบบนี้ ต้องสามารถทาและติดได้อย่างรวดเร็วเพียงใช้มือกด ดังนั้นจึงต้องใช้ น้ำยางที่ไม่เสถียร การสูญเสีย น้ำออกจากน้ำยางและ/หรือการใช้แรงกดพอประมาณก็จะทำให้น้ำยางจับตัวและเหนียวติดได้

ส่วนผสมของน้ำยางอาจเติมตัวทำละลาย (เช่น โทลูอีน แนพทา) เพื่อให้ น้ำยาง สูญเสียความเสถียร และช่วยทำให้เจลยางมีความเหนียว

ตารางที่ 2.9 ตัวอย่างสูตรกาวติดอย่างรวดเร็ว

ส่วนโดยน้ำหนัก (เป็ยก)	
60% น้ำยางข้น (HA หรือ LA)	167.0
โทลูอีน	3.0 – 5.0
50% ซิงค์ไดเอทิลไดไทโอคาร์บาเมต	2.0

ที่มา : วราภรณ์ ขจรไชยกูล. 2557 : 179

(5.2.3) กาวติดกระเบื้องปูพื้น (ceramic tiles adhesive)

กาวชนิดนี้ต้องการความเหนียวติดแน่นและแข็งแรงกว่ากาวชนิดที่ใช้งานอื่นๆ จึงจำเป็นต้องใช้ส่วนผสมของน้ำยางโพลีไวนิลอะซิเตตที่มีสารตัวเติม (filled polyvinyl acetate latex, PVA) แต่การใช้ส่วนผสม PVA ก็มีข้อเสีย เพราะสารตัวนี้ดูดความชื้นได้ดี

ทำให้คุณภาพการเชื่อมติดเสียไปเมื่ออยู่ในสภาพที่ชื้น การผสมน้ำยางธรรมชาติจะช่วยปรับคุณภาพการเชื่อมติดของกาวได้ดีกว่า

ตารางที่ 2.10 สูตรตัวอย่างและคุณภาพของกาวติดกระเบื้องบนพื้นคอนกรีต

	ส่วนโดยน้ำหนัก (เปี้ยก)	
	1	2
ยางสน	100.0	100.0
ตัวทำละลาย	67.0	67.0
กรดโอลิอิก	3.0	3.0
10% สารละลายโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์	7.5	7.5
15% สารละลายเคซีน	20.0	20.0
65% น้ำยางข้น (ชนิด HA หรือ LA)	167.0	167.0
น้ำ	18.0	18.0
50% ดิสเพนชัน ZDECS	2.0	2.0
เซลลูโลส	0 – 4	0 – 4
ความแข็งแรงของกาว (N) :		
แห้ง	1,370	440
เปี้ยก	980	370

ที่มา : วราภรณ์ ขจรไชยกูล. 2557 : 179

สำหรับการผสมกาวติดกระเบื้องปูพื้นเพื่อให้ได้คุณภาพดี ควรผสมสารต่างๆ ตามลำดับในตารางข้างต้น และแนะนำการผสมดังต่อไปนี้คือ ละลายยางสนกับตัวทำละลาย อุ่น สารละลาย (ให้ได้ความเข้มข้น 60%) ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น เติมกรดโอลิอิกลงในสารละลายยางสน แล้วจึงเติมโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์และ slurry ของดินขาว ตามด้วยน้ำยางข้นและสารตัวอื่นๆ

(5.2.4) กาวติดพลาสติกไวน์ล (vinyl tiles adhesive)

ส่วนผสมของกาวชนิดนี้ จะใช้ยางสนกลุ่มเทอพีน-ฟีนอลิก และคอบาโรนเรซิน (terpene-phenolic and Coumarone resins) เพื่อช่วยเพิ่มสมบัติความเหนียว

และติดแน่นและใช้สาร ตัวเติมเพิ่มความแข็ง และลดต้นทุน แต่ไม่ควรใช้มากเกินไป เพราะจะลดความแข็งแรงของการติดแน่น สารช่วยความเสถียรจะเป็นตัวช่วยปรับปรุงสภาพการเปียก และเซลล์ูลอสช่วยการแพร่กระจาย และช่วยชะลอการสูญเสียน้ำที่จะดูดซึมเข้าไปในเนื้อคอนกรีต หรือรูพรุนของสิ่งที่จะติด ส่วนซิงค์ไดเอท ทิลไดโทโอคาร์บาเมต ทำหน้าที่ป้องกันการเสื่อม และป้องกันการขึ้นรา ป้องกันจุลินทรีย์

ตารางที่ 2.11 สูตรตัวอย่างกาวติดพลาสติกไวनीล

ส่วนโดยน้ำหนัก (เปียก)	
ยางสนเทอพีน - ฟีนอลิก	100.0
ยางสนคอมารีน	50.0
น้ำมันอะโรมาติก	50.0
กรดโอลิอิก	22.5
ตัวทำละลาย (แอลกอฮอล์)	25.0
10% สารละลายโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์	40.0
15% สารละลายเคซีน	40.0
น้ำ	75.0
50% ดิสเพสชัน ZDCE	4.0
60% น้ำยางชั้น (HA หรือ LA)	167.0
ดินขาว	100.0
เซลล์ูลอส	ตามที่ต้องการ

ที่มา : วราภรณ์ ขจรไชยกูล. 2557 : 180

(5.2.5) กาวติดหนัง (leather adhesive)

ส่วนผสมของกาวติดหนังทั่วไปที่มีความหนืดไม่มาก จะไม่ใส่สารตัวเติม ใช้ EDTA (Ethylene Diamine Tetra Acetic Acid) เป็น chelating agent ที่จะป้องกันการเร่งปฏิกิริยา ออกซิเดชันโดยธาตุโลหะหนัก เช่น โครเมียมที่อาจมาจากการใช้ในกระบวนการฟอกหนัง หากต้องการให้กาวหนืดมากก็ใช้สารเพิ่มความหนืด

ตารางที่ 2.12 ตัวอย่างสูตรกาวติดหนัง

น้ำหนักแห้ง (phr)		
	กาวหนืดน้อย	กาวหนืดมาก
60% น้ำยางชั้น (HA หรือ LA)	100.0	100.0
20% สารละลาย Sodium E D T A	2.5	2.5
สารป้องกันกาวเสื่อม	0.5	1.0
สารช่วยเพิ่มความหนืด (เช่น 5% สารละลายเมทิลเซลลูโลส)	-	2.0
ดิสเพอร์ชันของยางสนช่วยเพิ่มความเหนียวติดแน่น	-	10 - 20

ที่มา : วราภรณ์ ขจรไชยกูล. 2557 : 181

(5.2.6) กาวติดส่วนที่ประกอบกับจุกก๊อก (crown cork

adhesive)

ผิวหน้าของจุกก๊อกที่ใช้ปิดขวดจะสัมผัสกับของที่บรรจุอยู่ในขวด ปกติผิวของจุกขวดมักเป็นพวกแผ่นโลหะอลูมิเนียม (metal foil) หรือกระดาษที่ผ่านการเคลือบมัน วัสดุเหล่านี้จะถูกอัดหรือประกอบอยู่ในฝาโลหะ (metal cap) และเพื่อให้ส่วนประกอบนี้ติดแน่นอยู่ในฝาได้ดี จึงจะต้องใช้ตัวเชื่อมประสานเป็นกาวน้ำยาง สารที่จะผสมเป็นกาวน้ำยางใช้งานนี้จะต้องไม่มีอันตรายและต้องไม่เป็นรา

ตารางที่ 2.13 ตัวอย่างส่วนผสมกาวติดส่วนที่ประกอบกับจุกก๊อก

น้ำหนักแห้ง (phr)	
60% น้ำยางชั้น (HA หรือ LA)	100.0
25% สารละลายแอมโมเนียมเคซีเนต	11.0
25% สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์	0.4
40% สารละลายฟอร์มัลลิน	5.1
ester gum	3.7
mineral	0.4
น้ำ	6.2
สารป้องกันเชื้อรา	ตามที่แนะนำ

ที่มา : วราภรณ์ ขจรไชยกูล. 2557 : 181

(5.2.7) กาวใช้งานทั่วไป (general purpose latex

adhesive)

กาวใช้สำหรับการติดหรือเชื่อมในงานต่างๆ ไป เช่น ใช้ซ่อมพรมปูพื้น เชื่อมระแนง เชื่อมเส้นใย ติดฉลากขวด เป็นต้น การใช้น้ำยางธรรมชาติในงานการประเภทใช้งานทั่วไป มีข้อได้เปรียบการใช้การสังเคราะห์ คือ ไม่เพียงแต่จะปราศจากส่วนของตัวทำละลาย และยังไม่มียกเลิกของสารมอนอเมอร์อีกด้วย แม้ว่าอาจมีกลิ่นแอมโมเนียบ้าง แต่กลิ่นและโมเมียที่สงบจะเรียกกันได้มากกว่ากลิ่นของสารมอนอเมอร์และกลิ่นของตัวทำละลายที่แม้จะมีเพียงเล็กน้อยก็ตาม

กาวสำหรับใช้ในงานทั่วไปมักรู้จักกันในลักษณะของกาวติดเร็ว quick-break adhesive เพราะกาวนี้จะเสียความเสถียรและเหนียวติดกันได้อย่างดีและรวดเร็ว

ตารางที่ 2.14 ตัวอย่างสูตรกาวใช้งานทั่วไป

	น้ำหนักแห้ง (phr)
60% น้ำยางข้น (HA หรือ LA)	100.0
coal-tar naphtha	10.0
pale ester gum	2.6
wood resin	0.46
oleic acid	0.32
anionic surfactant	0.5
เซลลูโลส	ตามที่ต้องการ

ที่มา : วราภรณ์ ขจรไชยกุล. 2557 : 182

2.2.3 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากน้ำยาง



ภาพที่ 2.43 ยางรัดของ

ที่มา : <https://www.sentangsedtee.com>

(สืบค้นเมื่อวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2560)



ภาพที่ 2.44 กระเป๋าจากยางพารา

ที่มา : <https://www.sentangsedtee.com>

(สืบค้นเมื่อวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2560)



ภาพที่ 2.45 กระเป๋าจากยางพารา

ที่มา : <https://www.sentangsedtee.com>

(สืบค้นเมื่อวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2560)



ภาพที่ 2.46 ถ้วยยางอนามัย

ที่มา : <http://www.health2click.com>

(สืบค้นเมื่อวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2560)



ภาพที่ 2.47 ถุงมือยาง

ที่มา : <http://www.apnhardwares.com>

(สืบค้นเมื่อวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2560)



ภาพที่ 2.48 ถุงมือแพทย์

ที่มา : <http://www.tnnthailand.com>

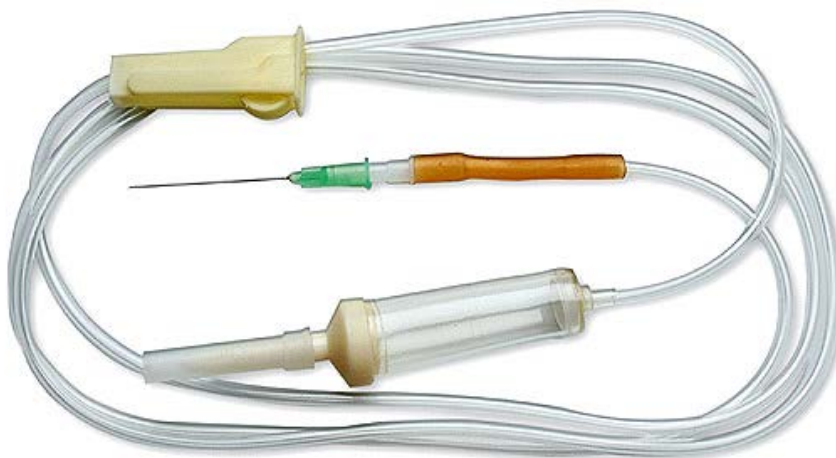
(สืบค้นเมื่อวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2560)



ภาพที่ 2.49 หมอนและที่นอนอย่างพารา

ที่มา : <http://www.trulylatex.com>

(สืบค้นเมื่อวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2560)



ภาพที่ 2.50 สายน้ำเกลือ

ที่มา : <http://www.dd-medic.com>

(สืบค้นเมื่อวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2560)



ภาพที่ 2.51 สายยาง

ที่มา : <https://www.officemate.co.th>

(สืบค้นเมื่อวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2560)

2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบ

2.3.1 การออกแบบ

การออกแบบผลิตภัณฑ์นั้น มีประวัติความเป็นมาและพัฒนาการมายาวนาน ตั้งแต่สมัยยุคหิน เครื่องมือที่ใช้ในการดำรงชีวิตที่สกัดจากหิน (flint tools) ก็คือสิ่งที่มนุษย์ในยุคนั้นคิดทำขึ้นในรูปแบบเรียบง่ายเพื่อใช้งานต่างๆ เช่น เป็นอาวุธ ใช้ในการล่าสัตว์ เป็นต้น

ในสมัยที่มีการปฏิวัติทางอุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์ได้ถูกปรับปรุงพัฒนาขึ้นมากมายเพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะการผลิตเป็นจำนวนมากๆ ซึ่งเป็นการผลิตแบบอุตสาหกรรม (mass production)

ในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 ประเทศเยอรมนีเป็นผู้นำในการผลิตงานด้านการออกแบบอุตสาหกรรม (industrial design) ซึ่งเน้นถึงองค์ประกอบสำคัญในด้านประโยชน์ใช้สอยให้เป็นไปอย่างเหมาะสม มีความงาม ตลอดจนมีคุณสมบัติอื่นที่มีความจำเป็นของผลิตภัณฑ์นั้นๆ

การออกแบบอุตสาหกรรม (industrial design) หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ (product design) นั้น เราอาจกล่าวได้ว่าเกิดขึ้นจากการที่นักออกแบบ ซึ่งได้แก่ industrial designer หรือ product designer พยายามปรับปรุงแก้ปัญหาเดิมและสร้างผลงานที่แปลกใหม่ออกมา

ในยุคที่มีการออกแบบสมัยใหม่ (modern design) ในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 นี้เอง ที่มีนักออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่มีชื่อเสียง เช่น ในอเมริกามี Raymond Lowey ได้แสดงศักยภาพในการสร้างสรรค์ผลงานด้านนี้โดยตรงและในสาขาที่เกี่ยวข้องอีกหลายแขนง เช่น งานออกแบบตกแต่งภายในเรือโดยสาร งานออกแบบตราสัญลักษณ์ทางกราฟิก เป็นต้น

การออกแบบผลิตภัณฑ์จึงนับว่าเป็นวิธีการหนึ่งในการปรับปรุงคุณภาพชีวิตของมนุษย์ ทั้งนี้ ผลิตภัณฑ์จะสามารถตอบสนองความต้องการของมนุษย์ได้อย่างดีเยี่ยมก็ต่อเมื่อนักออกแบบใช้วิชาความรู้ในด้านวิทยาศาสตร์ (science) และศิลปะ (arts) ในปริมาณที่เท่าเทียมกัน

นอกเหนือจากวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และศิลปะที่ผสมผสานสมานประโยชน์กันอย่างพอเหมาะแล้ว ยังต้องใช้จินตนาการ (imagination) ตลอดจนความรู้ในสาขาอื่นๆ รวมไว้ใน การออกแบบด้วย

ลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่จะทำให้การผลิตใหม่นั้นอาจเป็นลักษณะของการปรับปรุงแก้ไขเลียนแบบบางประการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เดิม หรือสร้างสรรค์คิดค้นขึ้นใหม่ก็ได้ ทั้งนี้ผู้ออกแบบจำเป็นต้องเข้าใจชัดเจนถึงเงื่อนไข (criteria) ในการออกแบบงานชิ้นนั้นๆ ด้วย อาทิเช่น การออกแบบ

รีโมทคอนโทรลแบบพวงกุญแจของรถยนต์ ซึ่งอุปกรณ์นี้จะถูกพกไว้ในกระเป๋า และอาจใช้งานในเวลา กลางคืน ดังนั้นเงื่อนไขของการออกแบบก็ต้องทำให้หยิบจับใช้งานคอนโทรลนี้ได้สะดวก คล่องตัว ทั้งในลักษณะที่ตามองเห็นและตามองไม่เห็นได้ด้วย

ในเมื่อกิจกรรมของมนุษย์นั้นมีอยู่หลากหลาย ดังนั้นผลิตภัณฑ์จึงถูกแบ่งเป็นกลุ่มหรือ ประเภทต่างๆ กัน คือ

1. ผลิตภัณฑ์สำหรับผู้บริโภคทั่วไป (Consumer Product)
2. ผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ในสำนักงาน เพื่อการค้าหรือการบริการ (Office, commercial and service equipment)
3. ผลิตภัณฑ์เครื่องจักรกล ความทนทานสูง (mechanical and durable product)
4. ผลิตภัณฑ์ยานยนต์เพื่อการเดินทางขนส่ง (transportation product)

นอกจากนี้ยังมีกลุ่มผลิตภัณฑ์อื่นๆ อีกที่ได้รับการออกแบบขึ้นมาเพื่อสนองประโยชน์ใช้ สอยเฉพาะด้าน เช่น ผลิตภัณฑ์เพื่อการก่อสร้าง ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก เป็นต้น

ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ นักออกแบบจะต้องใช้ความพยายามอย่างยิ่งที่จะทำให้มนุษย์ ได้ใช้สอยผลิตภัณฑ์นั้นๆ อย่างปลอดภัย มีประสิทธิภาพ ตลอดจนมีความสบายทั้งกายและใจ ไม่ว่า ผลิตภัณฑ์นั้นๆ จะอยู่ในกลุ่มประเภทใด ดังที่กล่าวมาแล้วก็ตาม ทั้งนี้ก็เพื่อยกระดับคุณค่าของ ความ เป็นมนุษย์ (human value) นั่นเอง

ปัจจัยในการออกแบบ (design factors) ที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบผลิตภัณฑ์มีหลาย ข้อ ได้แก่

1. ประโยชน์ใช้สอย (function) เป็นจุดเริ่มต้นที่นักออกแบบจะต้องหาความหมายที่ ชัดเจน เพื่อสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ไว้ให้ใช้งานได้อย่างเหมาะสม คุณสมบัติข้อนี้เป็นเสมือนโจทย์ที่จะ กำหนดประเด็นสำคัญของการออกแบบผลิตภัณฑ์นั้นๆ
2. ความงามหรือลักษณะดึงดูดใจลูกค้า (aesthetics or sale appeal) เป็นลักษณะทาง กายภาพที่มองเห็นด้วยนัยน์ตา อันจะช่วยโน้มน้าวจิตใจคนให้สนใจซื้อ ความงามของผลิตภัณฑ์เป็น ผลมาจากการประยุกต์ใช้ทฤษฎีทางการออกแบบและศิลปะอย่างเหมาะสม
3. เออگونอมีกส์ (Ergonomics) เพื่อให้มนุษย์ใช้งานผลิตภัณฑ์อย่างเหมาะสม สะดวกสบายที่สุด นักออกแบบจึงต้องเข้าใจถึงความสามารถ และขีดจำกัดในการใช้ร่างกายของ มนุษย์ในการทำกิจกรรมต่างๆ

4. ความปลอดภัย (safety) คนออกแบบผลิตภัณฑ์ให้ดูน่าเชื่อถือ มีระบบป้องกันอันตรายที่เหมาะสมตามลักษณะเฉพาะหรือเงื่อนไขของผลิตภัณฑ์นั้นๆ

5. โครงสร้างและความทนทาน (contruction) การมีความแข็งแรงทนทานของผลิตภัณฑ์เป็นคุณสมบัติสำคัญอย่างหนึ่งที่ลูกค้าต้องการ ซึ่งเป็นเงื่อนไขที่สัมพันธ์กับราคาด้วย

6. การบำรุงรักษา (maintenance) เป็นเงื่อนไขทางการตลาดที่สำคัญประการหนึ่งในการที่ลูกค้าตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ ซึ่งควรมีการซ่อมแซมได้สะดวก ตลอดจนปรับแต่งชิ้นงานเพื่อการใช้งานได้ง่าย

7. ราคา (cost) เป็นการกำหนดขอบเขตความหมายของปัญหางานออกแบบ และกระบวนการตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับงบประมาณที่มีอยู่

ในปัจจุบันมีการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เน้นหรือให้ความเข้มข้นสนใจในคุณสมบัติบางข้อขององค์ประกอบในการออกแบบ เช่น ผลิตภัณฑ์รถยนต์ที่ให้ความสำคัญกับความงาม รูปลักษณ์ทั้งภายนอกและภายในตัวรถเป็นอย่างมาก อาจเรียกได้ว่ามีคุณสมบัติในแง่ของ high aesthetics สูง ส่วนผลิตภัณฑ์บางชนิด เช่น มิดที่ใช้ในครัวให้ความสำคัญกับเรื่องสรีรศาสตร์ ลักษณะการหยิบจับที่เหมาะสม ใช้งานสะดวก ซึ่งอาจเรียกได้ว่า มีคุณสมบัติในแง่ของ high ergonomics สูง เป็นต้น

ดังนั้นในขั้นตอนการทำงานออกแบบผลิตภัณฑ์ตั้งแต่เริ่มลงมือสวดจนกระทั่งผลิตภัณฑ์สำเร็จเสร็จสมบูรณ์จึงมีขั้นตอน วิธีคิด วิธีออกแบบ ที่จะต้องถึงพร้อมไปด้วยความลงตัวในทุกๆ ด้าน จึงจะเป็นผลิตภัณฑ์ที่ดีและเหมาะสม (ออสวน และสวเรศ เกตุสุวรรณ. 2560 : 8-11)

2.3.2 ความหมายของการออกแบบ

การออกแบบ หมายถึง การถ่ายทอดรูปแบบจากความคิดออกมาเป็นผลงานที่ผู้อื่นสามารถมองเห็น รับรู้ หรือสัมผัสได้ เพื่อให้มีความเข้าใจในผลงานร่วมกัน ความสำคัญของการออกแบบ มีอยู่หลายประการ กล่าวคือ

1. ในแง่ของการวางแผนการทำงาน งานออกแบบจะช่วยให้การทำงานเป็นไปตามขั้นตอนอย่างเหมาะสมและประหยัดเวลา ดังนั้น อาจถือว่าการออกแบบคือการวางแผนการทำงานก็ได้

2. ในแง่ของการนำเสนอผลงาน ผลงานออกแบบจะช่วยให้ผู้เกี่ยวข้องมีความเข้าใจตรงกันอย่างชัดเจน ดังนั้นความสำคัญในด้านนี้คือ เป็นสื่อความหมายเพื่อความเข้าใจระหว่างกัน

3. เป็นสิ่งที่ย่อขยายรายละเอียดเกี่ยวกับงาน โดยงานบางประเภทอาจมีรายละเอียดมากมายซับซ้อน ผลงานออกแบบจะช่วยให้ผู้เกี่ยวข้องและผู้พบเห็นมีความเข้าใจที่ชัดเจนขึ้น หรืออาจกล่าวได้ว่าผลงานออกแบบ คือตัวแทนความคิดของผู้ออกแบบได้ทั้งหมด

4. แบบ จะมีความสำคัญอย่างที่สุด ในกรณีที่นักออกแบบกับผู้สร้างงานหรือผู้ผลิตเป็นคนละคนกัน เช่น นักออกแบบกับผู้ผลิตในโรงงาน หรือถ้าจะเปรียบไปแล้วนักออกแบบก็เหมือนกับคนเขียนบทละครนั่นเอง

แบบเป็นผลงานจากการออกแบบ เป็นสิ่งที่เกิดจากความคิดสร้างสรรค์และฝีมือของนักออกแบบ ซึ่งแบบมีอยู่หลายลักษณะ ดังนี้ คือ

1. เป็นภาพวาดลายเส้น (drawing) ภาพระบายสี (Painting) ภาพถ่าย (Pictures) หรือแบบร่าง (Sketch) แบบที่มีรายละเอียด (Draft) เช่น แบบก่อสร้าง ภาพพิมพ์ (Printing) ฯลฯ ภาพต่างๆ ใช้แสดงรูปลักษณะของงาน หรือแสดงรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับงาน ที่เป็น 2 มิติ

2. เป็นแบบจำลอง (Model) หรือของจริง เป็นแบบอีกประเภทหนึ่งที่ใช้แสดงรายละเอียดของงานได้ชัดเจนกว่าภาพต่างๆ เนื่องจากมีลักษณะเป็น 3 มิติ ทำให้สามารถเข้าใจในผลงานได้ดีกว่า นอกจากนี้แบบจำลองบางประเภทยังใช้งานได้เหมือนของจริงอีกด้วยจึงสามารถใช้ในการทดลอง และทดสอบการทำงานเพื่อหาข้อบกพร่องได้

2.3.3 การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product Design)

การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product Design) เป็นการออกแบบเพื่อการผลิต ผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ งานออกแบบสาขานี้มีขอบเขตกว้างขวางมากที่สุด และแบ่งออกได้มากมายหลายลักษณะ นักออกแบบรับผิดชอบเกี่ยวกับประโยชน์ใช้สอยและความสวยงามของผลิตภัณฑ์ งานออกแบบประเภทนี้ ได้แก่ งานออกแบบเฟอร์นิเจอร์ งานออกแบบครุภัณฑ์ งานออกแบบเครื่องสุขภัณฑ์ งานออกแบบเครื่องใช้สอยต่างๆ งานออกแบบเครื่องประดับ อัญมณี งานออกแบบเครื่องแต่งกาย งานออกแบบภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์ งานออกแบบผลิตเครื่องมือต่างๆ ฯลฯ

2.3.3.1 หลักการออกแบบ

ในการสร้างสรรค์งานออกแบบ จำเป็นต้องคำนึงถึงหลักการออกแบบเช่นกัน โดยการจัดสัดส่วนของการออกแบบให้มีความเหมาะสม ซึ่งพิจารณาจากหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ 9 ประการ คือ

(1) Functions การคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยของตัวผลิตภัณฑ์

หน้าที่ใช้สอย ถือเป็นหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สำคัญที่สุดเป็นอันดับแรกที่ต้องคำนึงผลิตภัณฑ์ทุกชนิดต้องมีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้คือ สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกสบาย ผลิตภัณฑ์นั้น ถือว่ามีประโยชน์ใช้สอยดี (HIGH FUNCTION) แต่ถ้าหากผลิตภัณฑ์ใดไม่สามารถสนองความต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์นั้น ก็จะมีประโยชน์ใช้สอยไม่ดีเท่าที่ควร (LOW FUNCTION)

เรื่องหน้าที่ใช้สอย นับว่าเป็นสิ่งที่ละเอียดอ่อนซับซ้อนมาก ผลิตภัณฑ์บางอย่างมีประโยชน์ใช้สอยตามที่คุณคนทั่วๆ ไปทราบเบื้องต้นว่า มีหน้าที่ใช้สอยแบบนี้ แต่ความละเอียดอ่อนที่นักออกแบบได้คิดออกมานั้น ได้ตอบสนองความสะดวกสบายอย่างเต็มที่ เช่น มีดในครัวมีหน้าที่หลักคือใช้ความคมช่วยในการหั่น สับ แต่เราจะเห็นได้ว่าการออกแบบมีดที่ใช้ในครัวอยู่มากมายหลายแบบหลายชนิดตามความละเอียดในการใช้ประโยชน์เป็นการเฉพาะที่แตกต่าง เช่น มีดสำหรับปอกผลไม้ มีดแล่เนื้อ สัตว์ มีดสับกระดูก มีดบะช่อ มีดหั่นผัก เป็นต้น ซึ่งก็ได้มีการออกแบบลักษณะแตกต่างกันออกไปตามการใช้งาน ถ้าหากมีการใช้มีดอยู่ชนิดเดียวแล้วใช้กันทุกอย่างตั้งแต่แล่เนื้อ สับบะช่อ สับกระดูก หั่นผัก ก็อาจจะใช้ได้ แต่จะไม่ได้ความสะดวกเท่าที่ควร หรืออาจได้รับอุบัติเหตุขณะที่ใช้ได้ เพราะไม่ใช่ประโยชน์ใช้สอยที่ได้รับการออกแบบมาให้ใช้เป็นการเฉพาะอย่าง

การออกแบบเก้าอี้ก็เหมือนกัน หน้าที่ใช้สอยเบื้องต้นของเก้าอี้คือใช้สำหรับนั่ง แต่นั่งในกิจกรรมใด นั่งในห้องรับแขก ขนาดลักษณะรูปแบบเก้าอี้ก็เป็นความสะดวกในการนั่งรับแขก พูดคุยกัน นั่งรับประทานอาหาร ขนาดลักษณะเก้าอี้ก็เป็นความเหมาะสมกับโต๊ะอาหาร นั่งเขียนแบบบนโต๊ะเขียนแบบ เก้าอี้ก็จะมีขนาดลักษณะที่ใช้สำหรับการนั่งทำงานเขียนแบบ ถ้าจะเอาเก้าอี้รับแขกมาใช้นั่งเขียนแบบ ก็คงจะเกิดการเมื่อยล้า ปวดหลัง ปวดคอ แล้วนั่งทำงานได้ไม่นาน ตัวอย่างดังกล่าวต้องการที่จะพูดถึงเรื่องของหน้าที่ใช้สอยของผลิตภัณฑ์ว่าเป็นสิ่งที่สำคัญและละเอียดอ่อนมาก ซึ่งนักออกแบบจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาข้อมูลอย่างละเอียด

(2) Aesthetic ความงามในตัวผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ในยุคปัจจุบันนี้ความสวยงามนับว่ามีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าหน้าที่ใช้สอยเลย ดังนั้น ความสวยงามจะเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการตัดสินใจซื้อเพราะเกิดความประทับใจ ส่วนหน้าที่ใช้สอยจะดีหรือไม่ต้องใช้เวลาอีกระยะหนึ่ง คือใช้ไปเรื่อยๆ ก็จะเกิดข้อบกพร่องในหน้าที่ใช้สอยให้เห็นภายหลัง ผลิตภัณฑ์บางอย่างความสวยงามก็คือหน้าที่ใช้สอยนั่นเอง เช่น ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก ของโชว์ตกแต่งต่างๆ ซึ่งผู้ซื้อ เกิดความประทับใจในความสวยงามของ

ผลิตภัณฑ์ ความสวยงามจะเกิดมาจากสิ่งสองสิ่งด้วยกันคือ รูปร่าง (FORM) และสี (COLOR) การกำหนดรูปร่างและสี ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์ไม่เหมือนกับการกำหนด รูปร่าง สี ได้ตามความนึกคิดของจิตรกรที่ต้องการ แต่ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์จะเป็นในลักษณะทำตามความชอบ ความรู้สึกนึกคิดของนักออกแบบไม่ได้ จำเป็นต้องยึดข้อมูลและกฎเกณฑ์ผสมผสานรูปร่างและสีสนให้เหมาะสม

ด้วยเหตุของความสำคัญของรูปร่างและสีที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ นักออกแบบจึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาวิชา ทฤษฎีหรือหลักการออกแบบและวิชาทฤษฎีสี ซึ่งเป็นวิชาทางด้านของศิลปะแล้วนำมาประยุกต์ผสมผสานใช้ให้เกิดความกลมกลืนกัน

(3) Ergonomics ความถูกต้องตามหลักสรีระศาสตร์

นักออกแบบต้องศึกษาวิชากายวิภาคเชิงกลเกี่ยวกับสัดส่วน ขนาด และขีดจำกัดที่เหมาะสมสำหรับอวัยวะส่วนต่างๆ ในร่างกายของมนุษย์ทุกเพศ ทุกวัย ซึ่งจะประกอบด้วยความรู้ทางด้านขนาดสัดส่วนมนุษย์ (ANTHROPOMETRY) ด้านสรีระศาสตร์ (PHYSIOLOGY) จะทำให้ทราบ ขีดจำกัด ความสามารถของอวัยวะส่วนต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ เพื่อใช้ประกอบการออกแบบหรือศึกษาด้านจิตวิทยา (PSYCHOLOGY) ซึ่งความรู้ในด้านต่างๆ ที่กล่าวมานี้จะให้นักออกแบบสามารถ ออกแบบและกำหนดขนาด (DIMENSIONS) ส่วนโค้ง ส่วนเว้า ส่วนตรง ส่วนแคบของผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้อย่างพอเหมาะกับการร่างกายหรืออวัยวะของมนุษย์ เมื่อใช้ผลิตภัณฑ์ก็จะเกิดความสะดวกสบายในการใช้ ไม่เกิดอาการเมื่อยมือหรือเกิดอาการล้าในขณะที่ใช้งานไปนานๆ ดังนั้นการออกแบบผลิตภัณฑ์จึงจำเป็นต้องยิ่งที่ต่อศึกษาวิชาดังกล่าว โดยเฉพาะหากเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้ใช้ต้องใช้ใช้อวัยวะร่างกายไปสัมผัสเป็นเวลานาน เช่น แก้อั้ว ด้ามเครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ หากผู้ใช้ผู้ใดได้เคยใช้มาแล้วเกิดความไม่สบายร่างกายขึ้น ก็แสดงว่าศึกษากายวิภาคเชิงกลไม่ดีพอ แต่ทั้งนี้ก็ต้องศึกษาผลิตภัณฑ์ดังกล่าวให้ดีกว่าจะไปเหมาว่าผลิตภัณฑ์นั้นไม่ดีไม่ได้ เพราะผลิตภัณฑ์บางชนิดผลิตมาจากประเทศตะวันตก ซึ่งออกแบบโดยใช้มาตรฐานผู้ใช้ของชาวตะวันตก ที่มีรูปร่างใหญ่โตกว่าชาวเอเชีย เมื่อชาวเอเชียนำมาใช้อาจจะไม่พอดีหรือหลวม ไม่สะดวกในการใช้งาน นักออกแบบจึงจำเป็นต้องศึกษาสัดส่วนร่างกายของชนชาติหรือเผ่าพันธุ์ที่ใช้ผลิตภัณฑ์เป็นเกณฑ์

(4) Safety ความปลอดภัยในการใช้งาน

ผลิตภัณฑ์ หรือสิ่งให้อำนวยความสะดวกหากมีประโยชน์ได้มากเพียงใด ย่อมจะมีโทษเพียงนั้น ผลิตภัณฑ์ที่ให้ความสะดวกต่างๆ ปัญหา มักจะเกิดจากเครื่องจักรกลและเครื่องใช้ไฟฟ้า ดังนั้น การออกแบบควรคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้ ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ก็ต้องแสดงเครื่องหมายไว้ให้ชัดเจนหรือมีคำอธิบายไว้

ผลิตภัณฑ์สำหรับเด็ก ต้องคำนึงถึงวัสดุที่เป็นพิษเวลาเด็กเอาเข้าปากกัดหรืออม นักออกแบบจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้เป็นสำคัญ มีการออกแบบบางอย่าง ต้องใช้เทคนิคที่เรียกว่าแบบธรรมดา แต่คาดไม่ถึงช่วยในการให้ความปลอดภัย เช่น การออกแบบหัวเกลียววาล์ว ถังแก๊ส หรือปุ่มเกลียวล็อกใบพัดของพัดลม จะมีการทำเกลียวเปิดให้ย้อนศรตรงกันข้ามกับเกลียวทั่วไป เพื่อความปลอดภัย สำหรับคนที่ไม่ทราบหรือเคยมือไปหมุนเล่นคือ ยิ่งหมุนก็ยิ่งขันแน่น เป็นการเพิ่มความปลอดภัยให้แก่ผู้ใช้

(5) Cost ราคา

ราคาหรือต้นทุนในการผลิตกับการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นมาขาย นั้นย่อมต้องมีข้อมูลด้านผู้บริโภคและการตลาดที่ได้ค้นคว้าและสำรวจแล้ว ผลิตภัณฑ์ย่อมจะต้องมีการกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้ว่าเป็นคนกลุ่มใด อาชีพฐานะเป็นอย่างไร มีความต้องการใช้สินค้าหรือผลิตภัณฑ์นี้เพียงใด นักออกแบบก็จะเป็นผู้กำหนดแบบผลิตภัณฑ์ ประมาณราคาขายให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่จะซื้อได้ การจะได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่มีราคาเหมาะสมกับผู้ซื้อนั้น ก็อยู่ที่การเลือกใช้ชนิดหรือเกรดของวัสดุ และเลือกวิธีการผลิตที่ง่ายรวดเร็ว เหมาะสม

อย่างไรก็ดี ถ้าประมาณการออกมาแล้ว ปรากฏว่า ราคาค่อนข้างจะสูงกว่าที่กำหนดไว้ ก็อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาองค์ประกอบด้านต่างๆ กันใหม่ แต่ก็ยังต้องคงไว้ซึ่งคุณค่าของผลิตภัณฑ์นั้น เรียกว่าเป็นวิธีการลดค่าใช้จ่าย

(6) Durable

ความแข็งแรงทนทานในตัวผลิตภัณฑ์ หรือความแข็งแรงของโครงสร้าง ผลิตภัณฑ์ จะต้องมีความแข็งแรงในตัวของผลิตภัณฑ์หรือโครงสร้างเป็นความเหมาะสมในการที่นักออกแบบรู้จักใช้คุณสมบัติของวัสดุและจำนวน หรือปริมาณของโครงสร้าง ในกรณีที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่จะต้องมีการรับน้ำหนัก เช่น โต๊ะ เก้าอี้ ต้องเข้าใจหลักโครงสร้างและการรับน้ำหนัก อีกทั้ง ต้องไม่ทิ้ง เรื่องของความสวยงามทางศิลปะ เพราะมีปัญหาว่า ถ้าใช้โครงสร้างให้มากเพื่อความแข็งแรง จะเกิดสวนทางกับความงาม นักออกแบบจะต้องเป็นผู้ดึงเอาทั้งสองสิ่งนี้เข้ามาอยู่ในความพอดีให้ได้

ส่วนความแข็งแรงของตัวผลิตภัณฑ์เองนั้น ก็ขึ้นอยู่กับวิธีการออกแบบรูปร่าง และการเลือกใช้วัสดุ และประกอบกับการศึกษาข้อมูลการใช้ผลิตภัณฑ์ว่า ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวต้องรับน้ำหนักหรือกระทบกระแทกอะไรหรือไม่ในขณะใช้งานก็จะต้องทดลองประกอบการออกแบบไปด้วย

แต่อย่างไรก็ตาม ความแข็งแรงของโครงสร้างหรือตัวผลิตภัณฑ์ นอกจากเลือกใช้ประเภทของวัสดุ โครงสร้างที่เหมาะสมแล้วยังต้องคำนึงถึงความปลอดภัยควบคู่กันไปด้วย

(7) Maintenance

การดูแลและการบำรุงรักษาผลิตภัณฑ์จากการใช้งาน หลักการนี้คงจะใช้กับผลิตภัณฑ์ เครื่องจักรกล เครื่องยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ที่มีกลไกภายในซับซ้อน อะไหล่บางชิ้นย่อมต้องมีการเสื่อมสภาพไปตามอายุการใช้งาน หรือการใช้งานในทางที่ผิด นักออกแบบย่อมที่จะต้องศึกษาถึงตำแหน่งในการจัดวางกลไกแต่ละชิ้น ตลอดจนนอตสกรู เพื่อที่จะได้ออกแบบส่วนของฝาคกรอบบริเวณต่างๆ ให้สะดวก ในการถอดซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอะไหล่ง่าย

(8) Material and Production วัสดุและการผลิต

ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตด้วยวัสดุสังเคราะห์ อาจมีกรรมวิธีการเลือกใช้วัสดุและวิธีผลิตได้หลายแบบ แต่แบบหรือวิธีใดถึงจะเหมาะสมที่สุด ที่จะไม่ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงกว่าที่ประมาณ ฉะนั้น นักออกแบบคงจะต้องศึกษาเรื่องวัสดุและวิธีผลิตให้ลึกซึ้ง โดยเฉพาะวัสดุจำพวกพลาสติกในแต่ละชนิด จะมีคุณสมบัติทางกายภาพที่ต่างกันออกไป เช่น มีความใส ทนความร้อน ผิวมันวาว ทนกรดด่างได้ดี ไม่ลื่น เป็นต้น ก็ต้องเลือกให้คุณสมบัติดังกล่าวให้เหมาะสมกับคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่พึงมีอยู่ในยุคสมัยนี้มีการรณรงค์ช่วยกันพิทักษ์สิ่งแวดล้อมด้วยการใช้วัสดุที่นำกลับมาเวียนมาใช้ใหม่ก็ยิ่งทำให้นักออกแบบย่อมต้องมีบทบาทเพิ่มขึ้น อีกคือเป็นผู้ช่วยพิทักษ์สิ่งแวดล้อมด้วยการเลือกใช้วัสดุที่หมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ได้ ที่เรียกว่า รีไซเคิล

(9) Transportation การขนส่ง

นักออกแบบ ต้องคำนึงถึงการประหยัดค่าขนส่ง การขนส่งสะดวกหรือไม่ ระยะใกล้หรือระยะไกลกินเนื้อ ที่ในการขนส่งมากน้อยเพียงใด การขนส่งทางบกทางน้ำ หรือทางอากาศต้องทำการบรรจุหีบห่ออย่างไร ถึงจะทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่เกิดการเสียหายชำรุด ขนาดของตู้คอนเทนเนอร์บรรจุสินค้าหรือเนื้อ ที่ที่ใช้ในการขนส่งมีขนาด กว้าง ยาว สูง เท่าไหร่ เป็นต้น หรือในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบมีขนาดใหญ่โตยาวมาก เช่น เตียง หรือพัดลมแบบตั้งพื้น นักออกแบบก็ควรที่จะคำนึงถึงเรื่องการขนส่ง ตั้งแต่ขั้นตอนของการออกแบบกันเลย คือ ออกแบบให้มีชิ้นส่วนสามารถถอดประกอบได้ง่าย สะดวก เพื่อทำให้หีบห่อมีขนาดเล็กที่สุดสามารถบรรจุได้ในลังที่เป็นขนาดมาตรฐาน เพื่อการประหยัดค่าขนส่ง เมื่อผู้ซื้อ ซื้อไปก็สามารถที่จะขนส่งได้ด้วยตนเองนำกลับไปบ้านก็สามารถประกอบขึ้น ส่วนให้เข้ารูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้โดยสะดวกด้วยตนเอง

เรื่องหลักการออกแบบ ที่ได้กล่าวมาทั้ง 9 ข้อนี้เป็นหลักการที่นักออกแบบผลิตภัณฑ์ต้องคำนึงถึงเป็นหลักการทางสากลที่ได้กล่าวไว้ในขอบเขตอย่างกว้าง ครอบคลุมผลิตภัณฑ์ไว้ทั่วทุกกลุ่มทุกประเภท ในผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดนั้น อาจไม่ต้องคำนึงหลักการดังกล่าวครบทุกข้อก็ได้ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของผลิตภัณฑ์หรือผลิตภัณฑ์บางชนิดก็อาจจะต้องคำนึงถึงหลักการดังกล่าวครบถ้วนทุกข้อ เช่น ออกแบบผลิตภัณฑ์ไว้นวนเสื้อ ก็คงจะเน้นหลักการด้านประโยชน์ใช้สอย ความสะดวกในการใช้และความสวยงามเป็นหลัก คงไม่ต้องไปคำนึงถึงด้านการซ่อมแซม เพราะไม่มีกลไกซับซ้อนอะไร หรือการขนส่ง เพราะขนาดจำกัดตามประโยชน์ใช้สอยบังคับ เป็นต้น ในขณะที่ผลิตภัณฑ์บางอย่าง เช่น ออกแบบผลิตภัณฑ์รถยนต์ ก็จำเป็นที่นักออกแบบจะต้องคำนึงถึงหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ครบทั้ง 9 ข้อ เป็นต้น

หลักการดังกล่าว ถือเป็นหัวใจของการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยที่ผู้ออกแบบต้องนำมาประยุกต์เข้ากับความต้องการและเกณฑ์ที่จำเป็นในการใช้งานของผู้ใช้กับตัวผลิตภัณฑ์ โดยจะมีค่าน้ำหนักในการนำมาใช้แตกต่างกันไปตามประเภทของผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบ

เพื่อการออกแบบในปัจจุบัน ดังนั้น จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงวัฒนธรรม และอารมณ์ความรู้สึกของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะทำให้ผลิตภัณฑ์สามารถเข้าถึงผู้บริโภคได้ดียิ่งขึ้น

การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ดี ผลิตภัณฑ์จะต้องสามารถสื่อสารกับผู้ใช้งานได้โดยตัวผลิตภัณฑ์เอง ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงความคิดความรู้สึกของผู้ใช้สู่ตัวผลิตภัณฑ์ เช่น การสร้างรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะการสื่อสารแบบตรงไปตรงมาระหว่างผู้ใช้กับตัวผลิตภัณฑ์ ทำให้เกิดความรู้สึกขบขันมีความสุขที่ได้รับจากการใช้งานผลิตภัณฑ์ โดยการออกแบบ รูปร่าง รูปทรงหรือการใช้ลักษณะพื้นผิว โดยใช้วัสดุใหม่ๆ มาสร้างงานออกแบบ ซึ่งผู้ใช้อาจเกิดอารมณ์ ความรู้สึกจากการมองเห็น การสัมผัส เป็นประสบการณ์ใหม่ในการรับรู้เชื่อมโยงกับตัวผลิตภัณฑ์ เป็นสิ่งที่ผู้พบเห็นหรือผู้ใช้ได้รับซึ่งมีลักษณะแตกต่างไปจากสิ่งที่พบในชีวิตประจำวัน (คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา)

2.3.4 การคิดออกแบบเพื่อมนุษย์

2.3.4.1 ความเป็นมาของแนวคิดการออกแบบเพื่อคนทุกคน

ในสังคมโลกยุคปัจจุบันนี้ไม่สามารถปฏิเสธได้ว่าการออกแบบเข้ามา มีส่วนเกี่ยวข้องกับวิถีการดำรงชีวิตของมนุษย์ทุกคนตั้งแต่เกิดจนตาย หรือ ตลอดอายุขัยของมนุษย์ เนื่องจากการออกแบบนั้นจะเข้ามามีส่วนร่วมในการ สร้างสรรค์ข้าวของเครื่องใช้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ทุกเพศทุกวัย ไม่ว่าจะเป็น บริโภค อุปโภค ก็เข้ามามีส่วนทั้งหมด ดังนั้นการออกแบบจะต้อง

เน้นถึงการ สร้างสรรค์เพื่อให้กลุ่มผู้ใช้งานหรือผู้บริโภคได้รับการสนองความต้องการอย่าง เหมาะสมที่สุด ทั้งด้านประโยชน์ใช้สอย ความงาม ความปลอดภัย รูปแบบ แนวคิด ฯลฯ ซึ่งจะต้องมีการศึกษา เพื่อพัฒนาแนวคิดในการออกแบบให้มีความ เหมาะสมกับสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

สำหรับความหมายของ Universal Design หรือ (UD) คือ ผลิตภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมในด้านต่างๆกับผู้ใช้บริโภค และเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อทุกคนสามารถ เข้าถึงได้ เป็นการออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อบุคคลทุกเพศทุกวัย และทุกสภาพ ร่างกาย

หลักการของ Universal Design มีความมุ่งหมายให้เป็น Design for all คือ ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบมาเพื่อใช้ประโยชน์อย่างเดียวกันด้วยกันได้ หรือ อีกนัยยะหนึ่ง คือ การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ที่เป็นกลาง โดยมีการใช้งานร่วมกันได้ อย่างหลากหลายกลุ่มผู้บริโภคทั้งเด็กและผู้ใหญ่โดยเน้นการออกแบบที่ความเป็น สาธารณะมีการใช้งานร่วมกันอย่างหลากหลาย เช่น ที่นั่งบริเวณป้ายรถเมล์ เก้าอี้ นั่งพักคอยในพื้นที่สาธารณะ ที่กีดน้ำดื่ม ลิฟต์ รถยนต์โดยสารสาธารณะ ฯลฯ

ดังนั้นการออกแบบที่เป็นกลางนั้นผู้ออกแบบจำเป็นต้องเข้าใจถึงแนวคิด และหลักการออกแบบ Universal Design ให้ชัดเจนเสียก่อน

การออกแบบเพื่อมนุษย์ทุกคน (Universal Design) จะเป็นกระแส การออกแบบที่ช่วงแรกนั้นจะมีแนวคิดในการออกแบบ เพื่อมุ่งใช้สำหรับบุคคล ทูพพลภาพโดยเฉพาะ เป็นการออกแบบเพื่อปรับแก้ไขหรือกำจัดสิ่งที่เป็น อุปสรรคต่อผู้ทุพพลภาพ ซึ่งเน้นเพื่อการสนองให้บุคคลทุพพลภาพสามารถ ใช้ งาน หรือใช้ชีวิตร่วมในสังคมได้อย่างเท่าเทียม และมีความสะดวกสบายในระดับ ที่เหมาะสม และเมื่อปี ค.ศ.1990 สมาคมมาตรฐานแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา ได้ออกกฎหมายคนพิการ (The American Disabilities Act) ขึ้น เพื่อให้ผู้ พิกการได้รับรองสิทธิทัดเทียมกับคนทั่วไป เนื่องจากจำนวนของผู้พิการมีมากขึ้น และสิ่งของเครื่องใช้ที่มีอยู่ในปัจจุบันนั้นเป็นอุปสรรค สำหรับบุคคลทุพพลภาพ ทั้งทางด้านการใช้งาน หรือการใช้ชีวิตในกิจกรรมต่างๆ แต่ต่อมาได้มีแนวคิดที่โต้แย้งแนวคิดการออกแบบเพื่อบุคคลทุพพลภาพพิเศษนั้นว่าทำให้เกิดความ แปรกยกระหว่างบุคคลปกติกับบุคคลทุพพลภาพ ดังนั้นแนวคิด Universal Design ควรแสดงความทัดเทียม ไม่ได้แบ่งแยกการออกแบบที่พิเศษเฉพาะ บุคคล เป็นการออกแบบเพื่อบุคคลทุกเพศทุกวัย ทั้งที่เป็นบุคคลปกติและบุคคล ทุพพลภาพให้สามารถใช้งานร่วมกันได้อย่างเหมาะสมและทัดเทียมกัน ดังนั้น ความหมาย Universal Design โดยสรุป คือ การออกแบบเพื่อมนุษย์ทุกคน

สำหรับในประเทศไทยนับตั้งแต่ ค.ศ.1990 มีการดำเนินการทางด้าน การออกแบบ เพื่อคนทุกคนอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะจากภาคอุตสาหกรรม การผลิตในประเทศได้มีการพัฒนาและยกระดับคุณภาพชีวิตแรงงานและ บุคลากรให้มีความเป็นอยู่สูงขึ้น ประกอบกับจำนวนผู้สูงอายุและ คนพิการ ในประเทศก็เพิ่มขึ้นจากความก้าวหน้าทางวิทยาการต่างๆ ทำให้มนุษย์มีอายุ ที่ยืนยาวแต่มีความอ่อนแอของร่างกาย ก่อให้เกิดกลุ่มผู้สูงอายุและบุคคล ทพพลภาพจำนวนมากยิ่งขึ้น จึงส่งผลกระทบต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ใน ปัจจุบันบางอย่างก็เป็นอุปสรรคในการใช้งานผลิตภัณฑ์ และอาจจะส่งผลกระทบต่อกลุ่มผู้สูงอายุและบุคคลทพพลภาพให้ไม่สามารถใช้งานได้ดังนั้น จึงต้องมีการพัฒนาสิ่งของหรือผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันต่างๆ ให้เกิดประโยชน์ ต่อผู้สูงอายุ และ บุคคลทพพลภาพเพื่อให้ทัดเทียมกับผู้อื่นและคนทุกคนสามารถใช้ผลิตภัณฑ์ชิ้นนั้นได้เหมือนกันทุกคน Universal Design นี้เป็น หัวใจที่สำคัญของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมระหว่างประเทศ (ISO) ที่จะ สามารถช่วยให้ชิ้นงานการออกแบบผลิตภัณฑ์เข้าสู่ตลาดโลกได้

สรุปได้ว่า การออกแบบเพื่อมนุษย์ทุกคน หรือ Universal Design (UD) หมายความว่า การออกแบบเพื่อให้บุคคลทุกคนสามารถเข้าถึงและใช้งาน ได้อย่างเหมาะสม โดยไม่มีการแบ่งแยก ซึ่งสามารถตอบสนองทั้งด้านประโยชน์ ใช้สอย ความปลอดภัย ขนาดสัดส่วนและความ สะดวกสบาย ตามอัตภาพของ บุคคลนั้นได้อย่างเหมาะสม

จากแนวคิดการออกแบบเพื่อมนุษย์ทุกคนที่กล่าวมานั้นพบว่า กระบวนการ ออกแบบเข้ามามีส่วนในชีวิตมนุษย์ทุกเพศทุกวัยอย่างไม่สามารถ แบ่งแยกได้ ดังนั้นการออกแบบจะมี อิทธิพลต่อมนุษย์ โดยจะส่งผลกระทบต่อมนุษย์ในรูปแบบต่างๆ โดยที่ตัวมนุษย์เองนั้นไม่รู้ตัว ซึ่งการ ที่นักออกแบบ จะสามารถเข้าใจแนวทางการออกแบบเพื่อมนุษย์ทุกคนได้อย่างเหมาะสม นัก ออกแบบจะต้องมีความเข้าใจในปัจจัยที่ส่งผลโดยตรงต่อมนุษย์ในรูปผลของ การออกแบบเสียก่อน โดยสามารถแบ่งแยกความรู้พื้นฐานการออกแบบเพื่อ มนุษย์ทุกคน “Universal Design หรือ (UD)” ได้อย่างชัดเจน

2.3.4.2 อิทธิพลของการออกแบบที่มีต่อมนุษย์

ในยุคปัจจุบันพบว่าสภาพแวดล้อมมีผลต่อการแสดงออกทางพฤติกรรม ของ มนุษย์ โดยจากสภาพบรรยากาศรอบตัวของมนุษย์นั้นจะมีผลต่อความ รู้สึก อารมณ์ และการ แสดงออก โดยสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติในโลกมี การเอื้อแนวทางสภาพแวดล้อมรอบกายมนุษย์ให้ สามารถอยู่รอดและดำรงเผ่า พันธุ์ ซึ่งจะมีลักษณะเฉพาะของมนุษย์ในแต่ละเผ่าพันธุ์ โดยสังคมเกิด จากการ บ่มเพาะทางความคิด และการได้รับอิทธิพลจากสิ่งรอบตัว ทั้งการออกแบบ สถาปัตยกรรม

การออกแบบสภาพแวดล้อมภายนอกและภายใน การออกแบบ ตกแต่งภายใน การออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ ฯลฯ เป็นภูมิปัญญาของมนุษย์ ที่สร้างสรรค์เพื่อการดำรงชีพอย่างมีคุณภาพ สิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นรอบตัวเหล่านี้ อำนวยความสะดวกสบาย ความปลอดภัยและความสุนทรีย์ในการดำรงชีพ ของมนุษย์ ประกอบด้วยศาสตร์และศิลป์ บางอย่างในอดีตกลายเป็นวัฒนธรรมสถานที่ศักดิ์สิทธิ์ สถานที่อนุรักษ์ชุมชน เป็นสิ่งที่บันทึกเรื่องราวประวัติศาสตร์ ในอดีตให้เราค้นคว้ามากมาย ปัจจุบันการออกแบบมีอิทธิพลนอกเหนือจากการ อำนวยความสะดวกสบายและความเป็นอยู่อย่างที่กำลังมาข้างหน้า โดยสามารถ แยกผลของการออกแบบที่ดีได้ดังนี้

(1) การออกแบบเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ ซึ่งการออกแบบที่ดีมีผลต่อรูปลักษณ์และทัศนคติของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ ก่อให้เกิดลักษณะพิเศษที่มี ความน่าสนใจ ความงดงาม กระตุ้นความรู้สึกเชิงบวกต่อผู้พบเห็น เช่น การออกแบบหีบห่อที่ดีจนทำให้สินค้าดูมีราคา น่าซื้อ น่าใช้ โดยวิเคราะห์กระแส ความชอบของกลุ่มเป้าหมายจนกระตุ้นให้เกิดความนิยม และเลือกซื้อ มากเป็น พิเศษ หรือการออกแบบบรรยากาศของโรงแรมแห่งหนึ่งทำให้ผู้เข้ามาพักรู้สึกดี มีความประทับใจจนต้องกลับมาพักอีกหลายครั้ง แม้ราคาจะแพงเพียงใดก็ตาม ซึ่งการออกแบบเพื่อการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์นั้นจะเป็นการนำกระบวนการ ออกแบบเข้ามาเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ที่มีราคาแบบปกติให้สามารถมีราคา มากกว่าผลิตภัณฑ์ชนิดเดียวกัน อีกทั้งยังช่วยให้มีการสร้างความแตกต่างระหว่าง ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาดภายใต้แนวความคิดผลิตภัณฑ์ของตนเอง

(2) การออกแบบทำให้เกิดความเจริญและเกิดนวัตกรรมใหม่ การออกแบบ เป็นแรงกระตุ้นอย่างหนึ่งที่ทำให้นักออกแบบ สร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ให้แก่โลกเกิดจากหลายสถานการณ์ เช่น แรงกดดันจากความบกพร่องของ ผลิตภัณฑ์แล้วเกิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่แก้ไขความบกพร่องหรือเกิดจาก ความจำเป็นของมนุษย์ในอนาคต จนออกแบบเป็นนวัตกรรมใหม่ โดยเฉพาะช่วงในปัจจุบันมีแนวโน้มว่าจะเกิดข้อจำกัดในด้านต่างๆ เช่น ข้อจำกัดทางด้านขนาดสัดส่วน พฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละยุคสมัย แนวคิดค่านิยม พื้นฐานสังคม ที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละยุคสมัยก่อให้เกิด รูปแบบการสร้างสรรค์งานออกแบบที่ไม่หยุดนิ่งก่อให้เกิดรูปแบบที่เปลี่ยนแปลงอย่างสม่ำเสมอหรือเรียกว่า กระแสแห่งการออกแบบ

คำว่า กระแส นั้นเป็นคำที่มาจากภาษาเขมรว่า แซส แปลว่า เชือก ในภาษาไทยใช้เรียกน้ำที่ไหลเรื่อยไปไม่ขาดสายว่ากระแสน้ำหรือใช้เรียกลมที่พัดเป็นแนวเรื่อยไปว่า กระแสลม นอกจากนั้นยังเปรียบเทียบกับสิ่งอื่นที่มีลักษณะ คล้ายกันว่า กระแส เช่น กระแสไฟ กระแสจิต กระแสความคิด กระแสความนิยมในปัจจุบันมีการใช้คำว่า กระแส หมายถึง ความนิยมที่กำลัง

รุนแรงของสังคม สิ่งซึ่งกำลังเป็นที่สนใจของสังคมมากที่สุด เช่น กระแสเศรษฐกิจ กระแสสังคม กระแสการออกแบบ ฯลฯ

ดังนั้น กระแสแห่งการออกแบบ หมายถึง ลักษณะความนิยมทางความคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล เพื่อเป็นขั้นตอนไปสู่การแก้ไขปัญหาหรือเพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ โดยเป็นลักษณะกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลร่วมกับจินตนาการที่อยู่ในความนิยมของสังคมที่ให้ความสนใจในช่วงขณะเวลานั้นหรือยุคสมัยนั้น เช่น กระแสการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม กระแสการพัฒนาอย่างยั่งยืน เป็นต้น ซึ่งจะพบว่ากระแสการออกแบบเข้ามามีอิทธิพลต่อแนวทางการออกแบบในยุคสมัยต่างๆ อย่างมาก เนื่องจากการสร้างแนวคิดชั่วระยะเวลาหนึ่งที่สังคมให้ความสนใจเป็นพิเศษหรือมากที่สุดในขณะนั้น แต่เมื่อระยะเวลาผ่านไปกระแสทางการออกแบบรูปแบบนั้นอาจจะล้าสมัยและไม่ได้รับความนิยม ซึ่งขึ้นอยู่กับระยะเวลาและทิศทางความสนใจของสังคมว่าสนใจเรื่องใดเป็นองค์ประกอบหลักผลของกระแสแห่งการออกแบบจะสะท้อนออกมาในรูปของผลลัพธ์ทางการออกแบบ โดยแสดงออกมาในด้านคุณค่ารูปแบบต่างๆ ซึ่งการออกแบบสามารถแก้ไขปัญหาที่ต้องการได้ การออกแบบจึงมีความสำคัญและมีคุณค่าต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ และทัศนคติ กล่าวคือมีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์

(2.1) จัดกระบวนการทำงานการออกแบบ จะช่วยให้การทำงานเป็นไปตามขั้นตอนอย่างเหมาะสม โดยอาศัยขั้นตอนการวางแผนอย่างมีเหตุผลและประหยัดเวลา ดังนั้นการออกแบบ คือ การวางแผนการทำงานที่ดี อาศัยการคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้น โดยใช้เหตุผล ข้อมูลในด้านต่างๆ มาประกอบการพิจารณาเพื่อวางแผนขั้นตอนที่มีความเหมาะสมกับการปฏิบัติเพื่อสร้างผลลัพธ์ที่ชัดเจนและมีประสิทธิภาพ

(2.2) การนำเสนอผลงานในส่วนของผลงานการออกแบบ จะช่วยให้ผู้เกี่ยวข้องมีความเข้าใจตรงกันอย่างชัดเจน ดังนั้นความสำคัญในด้านนี้คือการสื่อความหมายเพื่อความเข้าใจ ระหว่างกันหรือเป็นตัวกลางในการสื่อสารกันระหว่างผู้บริโภคหรือผู้ว่าจ้างกับตัวผู้ออกแบบที่เป็นผู้ส่งสาร

(2.3) อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับงาน ซึ่งงานบางประเภทอาจมีรายละเอียดมากมายซับซ้อนผลงานออกแบบจะช่วยให้ผู้เกี่ยวข้องและผู้พบเห็นมีความ เข้าใจที่ชัดเจนขึ้นหรืออาจกล่าวได้ว่าผลงานออกแบบ คือ ตัวแทนความคิดของผู้ออกแบบทั้งหมด ซึ่งในกระบวนการออกแบบการอธิบายรายละเอียดของโครงการนั้น โดยมากนักออกแบบจะใช้อธิบายด้วยการสร้างสรรค์ภาพใน รูปทรงต่างๆ เช่น ทัศนียภาพ ภาพด้าน ภาพตัด ฯลฯ เพื่อสื่อสารและแสดง

รายละเอียดของโครงการออกแบบที่นำเสนอต่อผู้บริโภคหรือผู้ผลิต ซึ่งการนำเสนอจะเน้นการนำเสนอรูปแบบที่สามารถสร้างความเข้าใจได้อย่างตรงกัน เพื่อให้สามารถผลิตและจำหน่ายได้อย่างถูกกลุ่มผู้บริโภค

(2.4) แบบเพื่อการผลิตถือว่ามีความสำคัญในด้านการนำเสนอ หากผู้ออกแบบกับผู้สร้างงานหรือผู้ผลิตเป็นคนละคนกัน เช่น สถาปนิกกับช่างก่อสร้าง นักออกแบบกับผู้ผลิตในโรงงาน ซึ่งแบบเพื่อการผลิตนี้จะประกอบไปด้วย ภาพสำหรับการบอกขนาด Top, Front, Side, Back, Section, Detail เป็นต้น รวมถึงการบอกปริมาณชิ้นส่วนที่ผลิต วัสดุและข้อควรระวังในการผลิต

ในส่วนของกระแสแห่งการออกแบบที่เกิดจากระดับความนิยมทางความคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล เพื่อเป็นขั้นตอนไปสู่การแก้ไขปัญหาหรือเพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์นั้น ผลสะท้อนที่ได้กลับมาจากส่วนของกระแสแห่งการออกแบบสามารถแยกได้ 3 คุณค่า ดังนี้

- คุณค่าทางกายมนุษย์ คือ คุณค่าของงานออกแบบที่มีผลทางด้านร่างกายมนุษย์ คือกระบวนการใช้งานหรือการตอบสนองต่อร่างกายมนุษย์ เมื่อมีการใช้งานผลิตภัณฑ์ เช่น คุณค่าที่มีประโยชน์ใช้สอยในชีวิตประจำวัน โดยตรง ขวดใส่น้ำดื่มเน้นการตอบสนองต่อการใช้งานในการใส่น้ำดื่มที่สามารถพกพาสะดวกใช้แล้วสามารถนำกลับมาใช้งานใหม่ได้ หรือรถไถนาเดินตามที่เน้นการตอบสนองการใช้งานในการไถนา คราด เคลื่อนย้ายอุปกรณ์การปลูกข้าว

- คุณค่าทางอารมณ์ความรู้สึกมนุษย์ เป็นลักษณะคุณค่าของงานออกแบบที่มีผลกระทบทางอารมณ์ความรู้สึกของมนุษย์เป็นคุณค่าที่เน้นความชื่นชอบ พึงพอใจ สุขสบายใจ หรือความรู้สึกนึกคิดด้านอื่นๆ ไม่มีผลทางประโยชน์ใช้สอย เป็นการวัดค่าด้วยความรู้สึกโดยตรงจากบุคคลซึ่งจะมีความแตกต่างกันไปตามรสนิยม ความชอบ ค่านิยมส่วนบุคคล ซึ่งคุณค่าทางอารมณ์ความรู้สึกของมนุษย์นี้จะมีอิทธิพลต่อเนื่องจากกระแสแห่งการออกแบบชัดเจน เนื่องจากกระแสแห่งการออกแบบช่วงเวลาหนึ่งอาจจะสร้างค่านิยม ความชื่นชอบกับกลุ่มบุคคลให้มีความชื่นชอบในทิศทางเดียวกัน เช่น ช่วงระยะเวลา 1-2 ปีที่ผ่านมากระแสแห่งการออกแบบมีความนิยมแนวคิดการออกแบบที่เน้น การพัฒนาอย่างยั่งยืน เน้นการใช้วัสดุจากธรรมชาติไม่กระทบต่อสิ่งแวดล้อม ก็จะมีบุคคลกลุ่มหนึ่งที่นิยมและให้ความสนใจชื่นชอบจำนวนมากในระยเวลานั้นก็จะให้คุณค่าทางอารมณ์ความรู้สึกของมนุษย์ในขณะนั้นที่มีความชัดเจนแต่จะเลื่อนรางไปตามระยะเวลาที่เปลี่ยนแปลง

- คุณค่าทางทัศนคติมนุษย์เป็นคุณค่าของงานออกแบบที่มีผลทางทัศนคติที่กระทบต่อความรู้สึกทางจิตใจของมนุษย์ เน้นการสร้างทัศนคติต่อผู้พบเห็น เช่น อนุสาวรีย์ สร้างทัศนคติให้รักชาติกล้าหาญหรือทำความดี งานจิตรกรรมหรือประติมากรรมบางรูปแบบอาจจะแสดงความกตัญญูตักเตือน เพื่อเน้นการระลึกถึงทัศนคติที่ดีและถูกต้องในสังคม เป็นต้น เป็นการสร้างคุณค่าทางทัศนคติของมนุษย์ที่ต้องการนำเสนอแนวความคิดของตนเองลงไปสู่รูปแบบชิ้นงานทางการออกแบบเพื่อเป็นการสื่อสารไปถึงผู้บริโภคในรูปแบบต่างๆ เช่น การออกแบบและสร้างบรรจุภัณฑ์สีเขียวหรือสีน้ำตาลเพื่อสร้างทัศนคติว่าชิ้นบรรจุภัณฑ์ชิ้นนี้มาจากธรรมชาติโดยมีการสร้างทัศนคติสีสันทันที่ได้จากธรรมชาติมาสร้างแนวคิด

(3) การออกแบบสามารถกำหนดพฤติกรรมมนุษย์ โดยผลิตภัณฑ์ผ่านกระบวนการออกแบบและพัฒนาที่แตกต่างจากเดิมทำให้เกิดการเรียนรู้ประสบการณ์ใหม่ เช่น การออกแบบสวนสาธารณะแนวใหม่ที่มีเครื่องเล่น ส่งเสริมเรียนรู้สร้างเสริมปัญญาทำให้พฤติกรรมเด็กในชุมชนมีปฏิสัมพันธ์กันในเชิงบวกและมีที่สำหรับกิจกรรมนันทนาการโดยการออกแบบและพัฒนาที่ดีจะสามารถสร้างแรงจูงใจให้น่าใช้งานและประทับใจ โดยจะต้องได้รับความปลอดภัย เช่น ลานออกกำลังกายกลางแจ้งขององค์การบริหารส่วนตำบลในพื้นที่ต่างจังหวัด เน้นการสร้างและกำหนดพฤติกรรมของคนในชุมชนให้เกิดความชื่นชอบ การออกกำลังกาย ผสมผสานด้วยการใช้เครื่องออกกำลังกายที่ผ่านกระบวนการออกแบบและสีสันทันที่น่าใช้งาน มีการจัดภูมิทัศน์ให้น่าใช้งานเหมาะสมกับกิจกรรม นันทนาการของครอบครัวตอนเย็น ในลักษณะนี้ถือเป็นการสร้างและกำหนดพฤติกรรมของมนุษย์ด้วยการกระตุ้นในรูปแบบการจัดสิ่งอำนวยความสะดวก และใช้เครื่องออกกำลังกายหรือเครื่องเล่นที่มีความเหมาะสมสวยงามน่าใช้งานเข้ามาร่วมกระตุ้นพฤติกรรมของมนุษย์ที่ต้องการให้แสดงออกไปในทิศทางที่ผู้ออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้องการ

อิทธิพลของงานออกแบบผลิตภัณฑ์สามารถทำให้นักศึกษาเกิดพฤติกรรมใหม่ตามรูปแบบที่แสดงออกตามรูปลักษณะของชิ้นงานผลิตภัณฑ์มีแรงกระทบทั้งร่างกายและจิตใจ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสังคมอย่างต่อเนื่อง นักออกแบบผลิตภัณฑ์มีบทบาททำให้นักศึกษาตอบสนองอย่างที่ต้องการ เช่น กระตุ้นให้นักศึกษาเดินไปในทางเดียวกัน กระตุ้นให้นักศึกษารู้สึกกระปี้กระเปร่า กระตุ้นให้คนมีสมาธิ หรือทำให้เกิดความรู้สึกเกรงกลัวต่อบาป สิ่งเหล่านี้เป็นจิตวิทยาสภาพแวดล้อมที่สร้างสรรค์ผ่านผลแห่งการออกแบบที่เกิดจากมนุษย์

2.3.4.3 หลักการออกแบบเพื่อมนุษย์ทุกคน

Universal Design สำหรับการกำหนดหลักเกณฑ์การออกแบบของมนุษย์มี 6 ประการ สามารถกำหนดรายละเอียดเพื่อให้ นักออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์สามารถนำไปประมวล เพื่อการสร้างแนวทาง ในการออกแบบเพื่อมนุษย์ทุกคนได้อย่างเหมาะสม ดังนี้

(1) ความเสมอภาค ในส่วนของความเสมอภาคนั้นผู้ออกแบบและ พัฒนาจะต้องทำความเข้าใจในความหมายพื้นฐานและคำจำกัดความที่เกี่ยวข้อง และเป็นพื้นฐานในการสร้างความเสมอภาคทางด้านการออกแบบกับมนุษย์ทุกคนได้อย่างเหมาะสม ดังนี้

(1.1) เสรีภาพ (Libert) คือ การเน้นในเสรีภาพของบุคคล หรือปัจเจกชนนิยม และขยายไปในเรื่องเสรีภาพทางด้านความคิด ความเชื่อ การศึกษาหาความรู้ การรับรู้ และเผยแพร่ข่าวสาร รวมทั้งเสรีภาพในทางการสร้างสรรค์ อีกทั้งยังมีเสรีภาพทางการแสดงออกทางความคิดความรู้สึก โดยที่ไม่ไปกระทบสิทธิเสรีภาพของผู้อื่นในสังคมเช่นกัน

(1.2) เสมอภาค (Egalit) คือ ความเท่าเทียมกันตามกฎหมายของมนุษย์ทุกคน โดยความเสมอภาคขึ้นอยู่กับความเท่าเทียมกันในเรื่องสิทธิและหน้าที่ และความทัดเทียมกันในสังคม เช่น ความเท่าเทียมในด้านการเสียภาษี การรับใช้ชาติโดยการเป็นทหาร และสิทธิในการออกเสียงเลือกตั้งหรือความเท่าเทียมกัน ในด้านสิทธิขั้นพื้นฐานที่ทุกคนพึงมีและพึงได้อย่างเหมาะสมจากสังคม

(1.3) ภราดรภาพ (Fraternit) คือ ความเป็นพี่เป็นน้องที่มีความเชื่อมโยงและความสัมพันธ์กัน มนุษย์ทุกคนจะต้องมีความเท่าเทียมกันและปฏิบัติต่อกันด้วยพื้นฐานของความเอื้อเฟื้ออารี เป็นสิ่งที่ธรรมชาติมอบให้มนุษย์ คือ การไม่เน้นผิวพรรณหรือเผ่าพันธุ์ทุกคนทุกเชื้อชาติศาสนาหรือแนวคิดทางความคิด ทุกคนต้องมีความเอื้อเฟื้อมองทุกคนอย่างเท่าเทียมมีการปฏิบัติต่อกันในฐานะมนุษย์ที่อยู่ร่วมกันในสังคม โดยหลักการออกแบบเพื่อความเสมอภาค คือ ใช้งานได้กับทุกคนในสังคมอย่างเท่าเทียมกันไม่มีการแบ่งแยกและเลือกปฏิบัติ เช่น การติดตั้งตู้โทรศัพท์สาธารณะสองระดับ สำหรับผู้ใหญ่หรือคนที่นั่งรถเข็นใช้งานได้ หรือการสร้างห้องน้ำที่มีเพศ ชาย หญิง และเพศที่สาม เป็นต้น ลักษณะงานการออกแบบเพื่อความเสมอนี้จะเป็นการออกแบบเพื่อคนทุกคนอย่างเหมาะสม และมีความเข้าใจ ใส่ใจในบุคคลอื่นในสังคมอย่างเสมอภาค

(2) ยืดหยุ่น สำหรับความยืดหยุ่นทางด้านการออกแบบเน้นให้การออกแบบสามารถ ประยุกต์ใช้งานได้อย่างหลากหลาย ในกลุ่มผู้ใช้งานกลุ่มต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นผู้ที่ถนัดซ้ายและขวา หรือปรับสภาพความสูงต่ำขึ้นลงได้ตามความสูงของผู้ใช้ ฯลฯ ให้สามารถร่วมใช้งาน

ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านกระบวนการออกแบบได้อย่างเหมาะสม และแสดงถึงความเสมอภาคในการใช้งานได้ชัดเจน

ในด้านความยืดหยุ่นนั้นจะเป็นการเน้นที่ประยุกต์เพื่อเชื่อมโยงประเด็นการใช้งานร่วมกันในด้านรูปแบบประโยชน์ใช้สอย สี สัน รูปร่าง แนวความคิดเพื่อให้เป็นจุดที่สามารถใช้งานร่วมกันได้อย่างเหมาะสมในมนุษย์ทุกคนก่อให้เกิดเป็นความเสมอภาค การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ควรพิจารณาให้สามารถครอบคลุมในกลุ่มที่เป็นเป้าหมายทางการออกแบบเบื้องต้นก่อน จากนั้นจึงพิจารณาเพิ่มกลุ่มผู้ใช้งานเสริมเพิ่มเติมเข้าไปในปัจจัยสำหรับการออกแบบเพื่อมนุษย์ทุกคน

(3) เรียบง่ายและเข้าใจ เน้นการสื่อสารไปสู่ผู้บริโภคหรือผู้ใช้งานด้วยการใช้รูปแบบ อักษร คุณลักษณะเฉพาะ สี สัน เป็นการสร้างรูปทรงที่เน้นถึงความเรียบง่ายสามารถใช้งานได้ทุกกลุ่มอายุ ทุกกลุ่มบุคคลอย่างไม่แบ่งแยก เป็นการแสดงออกด้วยคุณลักษณะภายนอกของผลิตภัณฑ์ เช่น การสื่อสารโดยใช้ภาพหรือคำอธิบายที่เรียบง่าย สำหรับคนทุกประเภทไม่ว่าจะมีความรู้ระดับไหน หรืออาจใช้รูปภาพเป็นสัญลักษณ์สากล สื่อสารให้เข้าใจได้ง่าย ฯลฯ ซึ่ง โดยมากจะเน้นการสื่อสารที่เป็นกลางสามารถเข้าใจได้ง่าย โดยใช้ประสบการณ์ที่ได้จากพื้นฐานความรู้เดิมของแต่ละบุคคลเข้ามามีส่วนในการประมวลความคิด เพื่อสร้างความเข้าใจที่ตรงกันของบุคคลในสังคมที่มีพื้นฐานความคิดที่ใกล้เคียงกัน

(4) ข้อมูลพอเพียง โดยเน้นการให้ข้อมูลเพื่อความสะดวกในการใช้งานผลิตภัณฑ์ที่มีการให้ข้อมูลไว้ในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้บุคคลทุกกลุ่มสามารถเข้าใจและใช้งานผลิตภัณฑ์ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง ซึ่งเน้นการสร้างข้อมูลสำหรับประกอบการใช้งานที่เพียงพอสำหรับการพิจารณา เพื่อใช้งานผลิตภัณฑ์ ที่ต้องอาศัยรูปแบบสัญลักษณ์หรือตัวอักษรที่เน้นการอ่านหรือมองแล้วสามารถ เข้าใจได้ง่ายไม่ซับซ้อนสามารถให้ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม และมีความชัดเจนจากตัวอย่างป้ายให้ข้อมูลราคาน้ำมันประจำวันที่เน้นการใช้สัญลักษณ์ และสี สัน ของป้ายเพื่อบอกสถานะราคาน้ำมันแต่ละชนิด หรือสัญลักษณ์ที่บ่งบอกถึงสถานบริการที่อยู่ภายในสถานที่นั้นว่าประกอบด้วยสถานบริการอะไรบ้าง และสื่อสารได้ง่ายรวดเร็ว โดยอาศัยประสบการณ์และการสังเกตที่มีอยู่เป็นพื้นฐานของมนุษย์แต่ละคนในการเข้าใจและแปลความหมาย

ตัวอย่างเช่น ป้ายรถเมล์ในพื้นที่กรุงเทพมหานครนั้นในอดีตจะเป็นที่หนึ่งที่ท่ามาจากพลาสติกหนา เมื่อใช้งานกับกลุ่มบุคคลต่างๆ ร่วมกับปัจจัยด้านสภาพ แดด ลม ในการใช้งานก่อให้เกิดความไม่คงทนและเกิดความเสียหายภายหลัง จึงมีการปรับปรุงเป็นแท่นม้านั่งยาวจากสแตนเลสที่ไม่มีชอกมูม อีกทั้งเน้นการนั่งในระยะเวลาไม่นาน เพื่อป้องกันการใช้งานที่ผิดวัตถุประสงค์ เช่น

การนอน การยืนบนม้านั่ง ซึ่งพื้นที่นั่งที่โค้งทำให้การนอนหรือการยืนบนม้านั่งไม่มีความมั่นคงยากต่อการทรงตัวเป็นระยะเวลายาวนาน ซึ่งเป็นผลจากการนำกระบวนการคิดและออกแบบมาพิจารณา
ร่วมกัน

(5) ทุนร่างกาย เน้นการช่วยผู้บริโภครหรือผู้ใช้งานให้มีความสะดวกในการใช้งานสามารถประหยัดแรงงานหรือช่วยทุ่นแรงในการใช้งานให้สะดวกและไม่ต้องออกแรง โดยในแนวทางนี้จะเป็นการใช้ระบบกลไกในรูปแบบต่างๆ เข้ามาร่วมในการพิจารณาการออกแบบเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้มนุษย์มากยิ่งขึ้น

(6) ขนาด เป็นการพิจารณาขนาดผลิตภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมให้ถูกต้องกับขนาดสัดส่วนของกลุ่มผู้บริโภค และสถานที่ใช้งานได้อย่างเหมาะสมและมีการออกแบบที่รองรับสำหรับคนร่างกายใหญ่โต คนที่เคลื่อนไหวร่างกายยาก คนพิการ คนชรา ซึ่งจะต้องสามารถรองรับผู้ใช้งานที่มีความหลากหลายทางด้านขนาดร่างกายและพฤติกรรมการใช้งาน กลุ่มอายุที่มีความแตกต่างกันให้สามารถใช้งานร่วมกันได้อย่างเหมาะสม (ทรงวุฒิ เอกวุฒิจวงศา. 2555)

2.4 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. นันทวัฒน์ อุดี. 2556. ได้ทำการวิจัยการพัฒนาหุ่นจำลองรังสีรักษาสำหรับฝึกทักษะการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็ง. ชุดโครงการวิจัยแห่งชาติ : ยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).

โรคมะเร็งเป็นสาเหตุให้เกิดการเสียชีวิตของประชากรไทยที่สำคัญ การรักษาโรคมะเร็งเต้านม และมะเร็งปากมดลูกด้วยวิธีการทางรังสีรักษามีบทบาทสำคัญต่อการรักษาอย่างมาก อย่างไรก็ตาม การให้ปริมาณรังสีที่สูงเพื่อการรักษาจำเป็นที่จะต้องระมัดระวังอย่างมากเพื่อให้ก้อนมะเร็งได้รับปริมาณรังสีอย่างถูกต้อง ผู้ปฏิบัติงานจะต้องได้รับการฝึกทักษะการปฏิบัติงานและมีประสบการณ์ทำงานอย่างเหมาะสมเพียงพอ แต่เนื่องจากโรงพยาบาลและมหาวิทยาลัยต่างๆ ยังไม่มีหุ่นจำลองสำหรับการฝึกทักษะการรักษาโรคมะเร็งเต้านมและมะเร็งปากมดลูกจึงทำให้ผู้ปฏิบัติงานขาดทักษะที่สำคัญซึ่งอาจทำให้เกิดความผิดพลาดได้ การศึกษาวิจัยในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างหุ่นจำลองทรวงอกและอุ้งเชิงกรานผู้ป่วยขึ้นเพื่อใช้สำหรับฝึกทักษะการรักษาโรคมะเร็งเต้านมและมะเร็งปากมดลูกสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ โดยในงานวิจัยนี้ได้ออกแบบแม่พิมพ์หุ่นจำลองทรวงอกและอุ้งเชิงกรานตามมาตรฐานหญิงไทยและ Alderson Rando Phantom ซึ่งแม่พิมพ์ทำจากซิลิโคนและปูนปลาสเตอร์งานศึกษาวิจัยนี้ได้พัฒนาสูตรยางพาราเพื่อใช้สร้างหุ่นจำลองโคมยางจากน้ำยางพารา ผสมสารเคมีและสารตัวเติมจากนั้นอบให้ความร้อนด้วยหม้อนึ่งไอน้ำ 100 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 3-4 ชั่วโมง ด้วยกระบวนการที่ทำให้เกิดโคมยางของวิธีต้นลอป หุ่นจำลองที่สร้างขึ้นมีความแข็งแรงทนทาน ความยืดหยุ่นดีและมีความคงทนต่อการฉายรังสีในปริมาณ 200-1,000 cGy โดยผลการทดสอบความทนต่อรังสีประเมินจากการทดสอบสมบัติเชิงกลและเชิงความร้อน ผลที่ได้จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้หุ่นจำลองทรวงอกและหุ่นจำลองอุ้งเชิงกรานสำหรับนำไปใช้ในการฝึกทักษะวางแผนการรักษา มะเร็งเต้านมและมะเร็งปากมดลูก อีกทั้งยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการเรียนการสอนซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจกระบวนการรักษาโรคมะเร็งมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้การสร้างหุ่นจำลองนี้ยังเป็นการสนับสนุนอุตสาหกรรมยางพาราของประเทศไทยให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ด้านการแพทย์ได้

สรุป จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะนำเรื่องของกระบวนการพัฒนาสูตรยางพาราเพื่อใช้สร้างหุ่นจำลองโคมยางจากน้ำยางพารา ผสมสารเคมีและสาร

ตัวเติม มาเป็นแนวคิดพิจารณาในการมาประยุกต์ใช้การออกแบบผลิตภัณฑ์หมอนจากวัตถุดิบยางพารา

2. แวอาแซ แวหามะ. 2553. ได้ทำการวิจัยการเตรียมฟองน้ำยางธรรมชาติทนไฟด้วยสารประกอบที่มีฟอสฟอรัส. ชุดโครงการวิจัยแห่งชาติ : ยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).

สารทนไฟประเภทฟอสฟอรัส 2 ชนิดคือสารเมลามีนพอลิฟอสเฟต (Melamine polyphosphate, MPP) และสาร 1, 3-ฟีนีลีนไดเอมีนไดเมทิลฟอสไฟต์ (1, 3-Phenylenediamine dimethylphosphite, mPDA-P) ได้เตรียมขึ้นโดย MPP เตรียมจากปฏิกิริยาระหว่างแอมโมเนียมพอลิฟอสเฟตกับเมลามีนโดยใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย ที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง และ mPDA-P เตรียมจากปฏิกิริยาระหว่าง 1, 3-ฟีนีลีนไดเอมีนกับไดเมทิลฟอสไฟต์ในตัวทำละลายเตตระไฮโดรฟิวแรน ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และได้ศึกษาการเตรียมฟองน้ำยางธรรมชาติทนไฟด้วยสารประกอบที่มีฟอสฟอรัสได้แก่ สารแอมโมเนียมพอลิฟอสเฟต (Ammonium polyphosphate, APP) สารเมลามีนพอลิฟอสเฟต (Melamine polyphosphate, MPP) และสาร 1, 3-ฟีนีลีนไดเอมีนไดเมทิลฟอสไฟต์ (1, 3-Phenylenediamine dimethylphosphite, mPDA-P) และใช้สารอะลูมิเนียมไตรไฮเดรต (Aluminium trihydrate, ATH) เป็นสารทนไฟร่วม ฟองน้ำยางธรรมชาติทนไฟเตรียมขึ้นโดยกระบวนการดันลอยซึ่งใช้โซเดียมซิลิโคฟลูออไรด์เป็นสารก่อเจลหลัก ใช้ไดฟีนิลกาวินดีนและไตรเอทิลลีนเตตระมินเป็นสารก่อเจลเสริม และได้ศึกษาสมบัติของฟองน้ำยางธรรมชาติทนไฟที่เติมสารประกอบฟอสฟอรัส และเติม ATH คือ APP, MPP, mPDA-P, ATH, ATH/APP, ATH/MPP และ ATH/mPDA-P พบว่าการใช้ปริมาณของสารทนไฟเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ระยะเวลาการเจลของฟองน้ำยางธรรมชาติทนไฟมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ส่วนสมบัติทางกายภาพของฟองน้ำยางธรรมชาติทนไฟได้แก่ ค่าความหนาแน่น ค่า CFD และค่าการกระเด็งตัวของฟองน้ำยางธรรมชาติทนไฟพบว่า ค่าสมบัติเหล่านี้ลดลงตามปริมาณของสารทนไฟที่เพิ่มขึ้น ยกเว้นค่าการยุบตัวเนื่องจากการอัดของฟองน้ำยางธรรมชาติทนไฟมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามปริมาณของสารทนไฟที่เพิ่มขึ้น สำหรับการทดสอบสมบัติด้านการทนไฟและสมบัติด้านความร้อนทดสอบโดยวิธี UL-94 และ TGA พบว่าที่ระดับการเติมสารทนไฟของ APP 40 phr, MPP 35 phr, mPDA-P 37 phr, ATH 150 phr, ATH/APP (100/25), ATH/MPP(80/25) และ ATH/mPDA-P (100/25) ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน UL-94 อยู่ในระดับ V-0 คือมีประสิทธิภาพการทนไฟดี

และค่าน้ำหนักที่เหลือจากการเผาไหม้คือ 36.01%, 37.52%, 30.25%, 46.99%, 24.95%, 39.32% และ 39.43% ตามลำดับ

สรุป จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น ผู้วิจัยได้มีความสนใจในการนำเรื่องการผลิตผงน้ำยาธรรมชาติทนไฟด้วยสารประกอบที่มีฟอสฟอรัสได้แก่ สารแอมโมเนียมพอลิฟอสเฟต (Ammonium polyphosphate, APP) สารเมลามีนพอลิฟอสเฟต (Melamine polyphosphate, MPP) และ สาร 1, 3-ฟีนีลีนไดเอมีนไดเมทิลฟอสไฟต์ (1, 3-Phenylenediamine dimethylphosphite, mPDA-P) และใช้สารอะลูมิเนียมไตรไฮเดรต (Aluminium trihydrate, ATH) เป็นสารทนไฟรวม มาเป็นแนวคิดพิจารณาในการมาประยุกต์ใช้การออกแบบผลิตภัณฑ์หมอนจากวัสดุดิบยางพารา

3. ศุภสิทธิ์ รอดขวัญ. 2548. ได้ทำการวิจัยการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยวิเคราะห์ทางวิศวกรรมในการออกแบบแม่พิมพ์ฉีดขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ยาง. ชุดโครงการวิจัยแห่งชาติ : ยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).

โดยทั่วไปการสร้างแม่พิมพ์ที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ยางโดยกระบวนการฉีดขึ้นรูปของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมแปรรูปยางในประเทศไทยนั้น มักจะใช้ผู้รับจ้างจากภายนอกโรงงานซึ่งทำการออกแบบแม่พิมพ์โดยอาศัยทักษะความชำนาญของพนักงานปฏิบัติงาน และการลองผิดลองถูกรวมถึงใช้เครื่องมือและเครื่องจักรในการผลิตต่างๆ ที่ต้องควบคุมด้วยพนักงาน จึงทำให้เกิดปัญหาในด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ยางอันเนื่องมาจากการออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ เช่น ชิ้นงานเกิดครีบที่มากเกินไปจนความจำเป็น ชิ้นงานมีฟองอากาศ เป็นต้น ส่งผลให้ต้องทำการแก้ไขแม่พิมพ์ และสูญเสียต้นทุนโดยไม่จำเป็น ดังนั้นโครงการวิจัยนี้เป็นการนำคอมพิวเตอร์ช่วยงานออกแบบและงานวิเคราะห์มาประยุกต์ใช้เพื่อหาสภาวะเหมาะสมในกระบวนการฉีดขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ยาง โดยทำการจำลองการไหลของยางที่ไหลเข้าไปในแม่พิมพ์ ทำให้สามารถทราบถึงพฤติกรรมการไหลของยางในแม่พิมพ์ก่อนทำการผลิตจริง ซึ่งสามารถช่วยให้แม่พิมพ์ที่ได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ยางที่ใช้ในโครงการวิจัยนี้เป็นยางธรรมชาติ (NR40) โดนที่ค่าตัวแปรต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์ในโปรแกรม เช่น อุณหภูมิของแม่พิมพ์ ความเร็วที่ใช้ในการฉีด เวลาที่ใช้ในการฉีด และค่าคุณสมบัติของยางที่ได้จากการทดสอบ เป็นต้น ซึ่งผลการศึกษาที่ได้จากการจำลองการไหลของยางแม่พิมพ์นี้ ได้แก่ การกระจายตัวของความดันที่เกิดขึ้นในชิ้นงาน ความเร็วต่างๆ ทิศทางของการไหล เวลาที่ไปถึงของเนื้อยางภายในแม่พิมพ์ และการกระจายตัวของอุณหภูมิของชิ้นงานยางและแม่พิมพ์ เมื่อนำผลที่ได้จากการจำลองนี้มาเปรียบเทียบกับกรณีจริงจากเครื่องฉีดและแม่พิมพ์จริงก็พบผลที่ได้มีความสอดคล้องกันในระดับ

หนึ่ง ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยงานออกแบบและงานวิเคราะห์เป็นประโยชน์ต่อการหาสถานะเหมาะสมในกระบวนการฉีดขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ยางได้

สรุป จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น ผู้วิจัยได้มีความสนใจในการนำเรื่องการนำคอมพิวเตอร์ช่วยงานออกแบบและงานวิเคราะห์มาประยุกต์ใช้เพื่อหาสถานะเหมาะสมในกระบวนการฉีดขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ยาง โดยทำการจำลองการไหลของยางที่ไหลเข้าไปในแม่พิมพ์ ทำให้สามารถทราบถึงพฤติกรรมของการไหลของยางในแม่พิมพ์ก่อนทำการผลิตจริง ซึ่งสามารถช่วยให้แม่พิมพ์ที่ได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น มาเป็นแนวคิดพิจารณาในการมาประยุกต์ใช้การออกแบบผลิตภัณฑ์หมอนจากวัตถุดิบยางพารา

4. สุรศักดิ์ เทพทอง และคณะ. 2550. ได้ทำการวิจัยโครงการออกสูตรและรูปร่างหมอนฟองน้ำยางธรรมชาติ. ชุดโครงการวิจัยแห่งชาติ : ยางพารา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).

หมอนหนุนนอนมีรูปทรงหลากหลาย ใช้วัสดุที่มีความแตกต่างกัน งานวิจัยได้ออกสูตรและรูปร่างหมอนฟองน้ำยางธรรมชาติ ให้เหมาะสมกับการใช้งาน เน้นรูปทรงและความนุ่มสบายในการนอน ลดการปวดคอ ปวดหลัง ใช้ต้นทุนต่ำ และสามารถพัฒนาใช้ในเชิงพาณิชย์ได้ เตรียมโดยใช้โซเดียมซิลิโคฟลูออไรด์เป็นสารก่อเจลหลัก และได้ศึกษาถึงอิทธิพลของสารก่อเจลเสริมดีพีจีปริมาณซึ่งค่ออกไซด์อิทธิพล ของสบู่โพแทสเซียมโอเลเอต ต่อสมบัติการเกิดฟองน้ำ และศึกษาสูตรฟองน้ำที่เหมาะสม ขนาดรูระบาย อากาศของตัวหมอน ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณการใช้สารก่อเจลเสริม ดีพีจี ที่เหมาะสม คือ 0.5 phr ทำให้ฟอง ยางละเอียด เวลาเจล 3 นาที มีความหนาแน่น 0.114 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตรและความสามารถในการคืนรูป 10.5% ปริมาณซึ่งค่ออกไซด์ที่เหมาะสม คือ 3 phr และปริมาณกำมะถัน 1.25 phr พบว่า ฟองน้ำ หลังการวัลคาไนซ์มีผิวสวย นุ่ม มีความหนาแน่น 0.130 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ความสามารถในการคืน รูป 6.60% ผลของสบู่โพแทสเซียมโอเลเอต ที่เหมาะสมคือ 1 phr ทำให้เกิดฟองได้ง่าย ฟองมีความสม่ำเสมอมากที่สุด มีความหนาแน่น 0.130 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ความสามารถในการคืนรูป 6.60% ผลการออกแบบโมล พบว่า โมลที่มีส่วนโค้ง เว้า ในทุกด้าน และมีเตี้ยขนาด 20 มิลลิเมตรเพื่อเพิ่มรูระบายอากาศในตัวหมอน เป็นการเพิ่มความนุ่มหรือดัชนีความแข็งเชิงกดเท่ากับ 83.5 นิวตัน ช่วยให้เหมาะสมต่อการนอน สามารถรองรับ ส่วนคอได้ดีและนุ่มสบาย

สรุป จากโครงการวิจัยขนาดเล็กเรื่องยางพารา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมวิทยาลัยเทคนิคตรัง ผู้วิจัยได้มีความสนใจในการนำโครงการวิจัยนี้มาเป็นแนวทางในการหาสูตรยาง

สำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์หมอนฟองน้ำที่เหมาะสม ขนาดรูระบาย อากาศของตัวหมอน มาเป็น
แนวคิดพิจารณาในการมาประยุกต์ใช้การออกแบบผลิตภัณฑ์หมอนจากวัตถุดิบยางพารา

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยเรื่อง ออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ ในส่วนของวิธีการดำเนินการวิจัยของผู้วิจัยนั้น การเก็บรวบรวมข้อมูลของผู้วิจัย เพื่อให้ได้ข้อมูลวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ผู้วิจัยได้เรียบเรียงกระบวนการและวิธีดำเนินการวิจัยเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ โดยแบ่งเป็นหัวข้อสำคัญตามวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ
2. เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยาง

ธรรมชาติ

3.1 ศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ

ด้านการศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์

การศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาโดยการลงพื้นที่สัมภาษณ์สตรีที่เคยผ่านการตั้งครรภ์หรือในระหว่างตั้งครรภ์ บุคลากรทางการแพทย์ทางด้านสูติ-นรีเวชกรรม เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์ ไปจนถึงผลิตภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมที่จะได้เป็นผลลัพธ์ของการวิจัยในครั้งนี้ รวมไปถึงข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้

3.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ด้านสูติ-นรีเวชกรรม

1. ประชากร ได้แก่ บุคลากรทางการแพทย์ทางด้านสูติ-นรีเวชกรรม (กรณีศึกษา)
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ บุคลากรทางการแพทย์ทางด้านสูติ-นรีเวชกรรม โดยใช้วิธีสุ่มแบบ

เฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) ในการวิจัยครั้งนี้ กรณีศึกษา จำนวน 3 คน ได้แก่

(1) นายแพทย์เจนวิทย์ พุทสีเสน แพทย์ประจำแผนกสูติ-นรีเวชกรรม โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา

(2) คุณภาวดี สุวรรณะ พยาบาลวิชาชีพ แผนกสูตินรีเวชกรรมและทารกแรกเกิด วิกฤติ โรงพยาบาลสนามชัยเขต อำเภอสนาชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา

(3) คุณพรพิมล แซ่แต้ พยาบาลวิชาชีพ แผนกสูตินรีเวชกรรมและทารกแรกเกิด วิกฤติ โรงพยาบาลสนามชัยเขต อำเภอสนาชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา

ด้านการผลิตผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ

ในด้านศึกษาการผลิตผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาโดยการลงพื้นที่ ฝายวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมยาง การยางแห่งประเทศไทย เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุดิบยางธรรมชาติ และการนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้

1. ประชากร ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ (กรณีศึกษา)

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการการผลิตผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ โดยใช้วิธีสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) ในการวิจัยครั้งนี้ กรณีศึกษา จำนวน 3 คน ได้แก่

(1) นายพิศิษฐ์ พิมพ์รัตน์ นักวิทยาศาสตร์ ระดับ 5 กองวิจัยอุตสาหกรรม ฝายวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมยาง การยางแห่งประเทศไทย

(2) นายนพดล ทองเยี่ยม นาค นักวิทยาศาสตร์ กองวิจัยอุตสาหกรรม ฝายวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมยาง การยางแห่งประเทศไทย

(3) นายศุภฤกษ์ อภิสรพิพัฒน์ นักวิทยาศาสตร์ กองวิจัยอุตสาหกรรม ฝายวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมยาง การยางแห่งประเทศไทย

3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1.2.1 ลักษณะของเครื่องมือ

แบบสัมภาษณ์ (Interview) แบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured interview) เจาะลึกกรายบุคคลซึ่งผู้วิจัยใช้การสัมภาษณ์ในเชิงลึก (Indepth Interview) เป็นการสัมภาษณ์ที่ไม่มีการกำหนดคำถามที่แน่นอนตายตัว หรือหากมีการกำหนดไว้บ้าง ก็เป็นคำถามประเด็นหลัก ผู้ถามสามารถปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับสถานการณ์และผู้ตอบแต่ละคนได้ เป็นการสัมภาษณ์ที่ยืดหยุ่นและเปิดกว้าง ผู้ถามมีอิสระในการถามเพื่อได้คำตอบตรงตามจุดมุ่งหมายของการวิจัย โดยใช้การจดบันทึก (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 100)

แบบสังเกตแบบไม่มีโครงสร้าง (unstructured observation) เป็นเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย การเขียน การอัดเสียงด้วยเครื่องบันทึกเสียง บันทึกเหตุการณ์ไว้ด้วยการบันทึกภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว ซึ่งมีที่มาจากกรอบแนวคิดของตัวแปรที่ต้องการสังเกต (พรรณี สิกิวัณณะ. 2555 : 102) มีอุปกรณ์ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ เครื่องบันทึกเสียง กล้องถ่ายภาพ กล้องวิดีโอ

3.1.2.2 การสร้างเครื่องมือ

เนื่องจากแบบสัมภาษณ์ (Interview) แบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured interview) ที่ผู้วิจัยเลือกใช้ในวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ เป็นเครื่องมือที่เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการพูดและสอบถาม ดังนั้นลักษณะของเครื่องมือแบบสัมภาษณ์จึงมีการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลด้านวัตถุดิบยางธรรมชาติ และนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากการศึกษามา กำหนดข้อคำถามไว้บางส่วนที่เป็นเพียงประเด็นหลัก ที่ตรงตามวัตถุประสงค์ ส่วนข้อคำถามอื่นๆ ไม่ได้มีการกำหนดคำถามที่แน่นอนตายตัว เนื่องจากจะช่วยให้สามารถปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับสถานการณ์และผู้ตอบแต่ละคน

3.1.2.3 การตรวจสอบเครื่องมือ

แบบสัมภาษณ์ (Interview) แบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured interview) สามารถตรวจสอบได้โดยการตรวจสอบประเด็นคำถามหลักว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ และครอบคลุมประเด็นที่ต้องการสัมภาษณ์ แล้วจึงพิจารณาว่าคำถามหลักนั้นมีความชัดเจนทางภาษา ทำให้ผู้ถูกสัมภาษณ์สามารถเข้าใจได้หรือไม่ และนำแบบสัมภาษณ์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความเหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการศึกษา ค้นคว้า เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์ รวมไปถึงจนถึงผลิตภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมที่จะได้เป็นผลลัพธ์ของการวิจัย จากนั้นจึงศึกษาวัตถุดิบยางธรรมชาติรวมถึงการนำไปผลิตผลิตภัณฑ์ และรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการสัมภาษณ์สตรีที่เคยผ่านการตั้งครรภ์ บุคลากรทางการแพทย์ทางด้านสูติ-นรีเวชกรรม และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ โดยใช้เครื่องมือเป็นแบบสัมภาษณ์ (Interview) แบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured interview) และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้

3.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมาทำการวิเคราะห์โดยการนำข้อมูลที่ได้มาจำแนกและสรุปผลในรูปแบบความเรียง เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

3.2 เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์สำหรับสตรีมีครรภ์ และผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ จากการศึกษา ค้นคว้า เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และทำการรวบรวมข้อมูล ทำการวิเคราะห์ และสรุปผล แล้วจึงนำผลที่ได้มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้

3.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ (กรณีศึกษา)
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยใช้วิธีสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) ในการวิจัยครั้งนี้ กรณีศึกษา จำนวน 3 คน ได้แก่

- (1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัสดราภรณ์ ทิพย์โสธร อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์ สถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

- (2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรวรรณ งามวรรณ อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์ สถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

- (3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดารณี ธนวัฒน์ อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์ สถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.2.1 ลักษณะของเครื่องมือ

แบบประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านละ 3 คน ที่มีต่อการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ ใช้แบบประเมินโดยกำหนดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) (วาโร เพ็งสวัสดิ์. 2551 : 216-217) แบ่งระดับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม เพื่อให้สามารถวิเคราะห์โดยใช้สถิติได้ โดยใช้มาตราวัดแบบ Likert Scale แบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

4.51 - 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

3.51 - 4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก

2.51 - 3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

1.51 - 2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย

1.00 - 1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

3.2.2.2 การสร้างเครื่องมือ

ผู้วิจัยดำเนินการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ แล้วสร้างแบบประเมินที่ประกอบไปด้วยข้อมูลด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยใช้ปัจจัยในการออกแบบ (design factors) ของ (สวเรศ เกตุสุวรรณ 2560 : 10-11) มาเป็นข้อกำหนดในการตั้งคำถาม จากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องตรงตามเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.2.2.3 การตรวจสอบเครื่องมือ

ผู้วิจัยนำแบบประเมินที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุงจากการเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา ไปนำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านสถิติ โดยใช้วิธีสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) เพื่อทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย (Index of Objective Congruence : IOC) จำนวน 3 คน ได้แก่

(1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงสี อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

(2) รองศาสตราจารย์ ดร. อัครพงศ์ สุขมาตย์ อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์
อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง

(3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กฤษณา คิตดี อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์
อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง

โดยผลการตรวจสอบคุณสมบัติของเครื่องมือจากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยนำคำตอบมา
คำนวณเป็นตัวเลขเพื่อคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์และกรอบ
แนวคิดในการวิจัย (Index of Item Objective Congruent: IOC) สำหรับข้อคำถามเป็นรายข้อ โดย
พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) และข้อเสนอแนะ (พรณี สীগ
วัฒนะ. 2559 : 110) ดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับคำนิยามศัพท์
 - 0 หมายถึง ไม่แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับคำนิยามศัพท์
 - 1 หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับคำนิยามศัพท์
- จากนั้นนำผลคะแนนการพิจารณาาคำนวณจากสูตร

$$\text{สูตรที่ใช้ในการคำนวณ } IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
R	แทน	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละคนในข้อนั้น
$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิทุกคนในข้อนั้น
N	แทน	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้คะแนนในข้อนั้น

ค่า IOC มีค่าทศนิยมที่ไม่เกิน 1.00 ข้อคำถามที่มีค่า IOC สูงกว่า 0.5 เป็นข้อ
คำถามที่ใช้ได้ และ ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ต้องแก้ไขหรือตัดทิ้ง

นำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว ไปปรับปรุงแก้ไขเป็นฉบับจริง ก่อน
ดำเนินการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

3.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการศึกษาการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์ และผลิตภัณฑ์ยาง จากการศึกษา ค้นคว้า เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และรวบรวมข้อมูลที่ได้ มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ โดยเริ่มจากการสร้างแบบร่างทางความคิด (Idea Sketch) แล้วนำแบบร่างทางความคิดนั้นไปพัฒนา เพื่อที่จะนำไปประเมินความคิดเห็นทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ จากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

3.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมด้วยเครื่องมือแบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ จากการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ มาวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) และแปลผลโดยการบรรยาย

3.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงนำเอาผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน

3.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ ผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ ที่มีความสมัครใจและยินยอมให้ความร่วมมือทดลองใช้งานผลิตภัณฑ์ โดยใช้วิธีสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) กรณีศึกษา จำนวน 5 คน

3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.2.1 ลักษณะของเครื่องมือ

แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ จำนวน 5 คน โดยข้อมูลของแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของแบบสอบถาม ซึ่งเป็นแบบสอบถามประเภทตรวจสอบรายการ (Check list)

ตอนที่ 2 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ โดยกำหนดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) แบ่งระดับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบประเมิน เพื่อให้สามารถวิเคราะห์โดยใช้สถิติได้ โดยใช้มาตรวัดแบบ Likert Scale แบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ (วาโร เพ็งสวัสดิ์. 2551 : 216-217) ดังนี้

4.51 - 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

3.51 - 4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก

2.51 - 3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

1.51 - 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย

1.00 - 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

3.3.2.2 การสร้างเครื่องมือ

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงนำต้นแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติที่ได้ ไปประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์ โดยการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจที่ประกอบไปด้วยข้อมูลด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยใช้กรอบแนวคิดปัจจัยในการออกแบบ (design factors) ของ (สวเรศ เกตุสุวรรณ 2560 : 10-11) มาเป็นข้อกำหนดในการตั้งคำถาม จากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบความถูกต้องตรงตามเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.3.2.3 การตรวจสอบเครื่องมือ

ผู้วิจัยนำแบบประเมินที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุงจากการเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา ไปนำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านสถิติ โดยใช้วิธีสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) เพื่อทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย (Index of Objective Congruence : IOC) จำนวน 3 คน ได้แก่

(1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงสี อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

(2) รองศาสตราจารย์ ดร. อัครพงศ์ สุขมาตย์ อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์
อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง

(3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กฤษณา คิตดี อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์
อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง

โดยผลการตรวจสอบคุณสมบัติของเครื่องมือจากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยนำคำตอบมา
คำนวณเป็นตัวเลขเพื่อคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์และกรอบ
แนวคิดในการวิจัย (Index of Item Objective Congruent: IOC) สำหรับข้อคำถามเป็นรายข้อ โดย
พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) และข้อเสนอแนะ (พรพนี ลีกิจ
วัฒนะ.2559 : 110) ดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับคำนิยามศัพท์
 - 0 หมายถึง ไม่แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับคำนิยามศัพท์
 - 1 หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับคำนิยามศัพท์
- จากนั้นนำผลคะแนนการพิจารณาหาคำนวนจากสูตร

$$\text{สูตรที่ใช้ในการคำนวณ } IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
R	แทน	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละคนในข้อนั้น
$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิทุกคนในข้อนั้น
N	แทน	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้คะแนนในข้อนั้น

ค่า IOC มีค่าทศนิยมที่ไม่เกิน 1.00 ข้อคำถามที่มีค่า IOC สูงกว่า 0.5 เป็นข้อ
คำถามที่ใช้ได้ และ ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ต้องแก้ไขหรือตัดทิ้ง

นำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว ไปปรับปรุงแก้ไขเป็นฉบับจริง ก่อน
ดำเนินการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

3.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำต้นแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ ที่ได้จากขั้นตอนการออกแบบ พร้อมเครื่องมือ คือ แบบประเมินความพึงพอใจ และผลิตภัณฑ์ต้นแบบมาทำการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากวัตถุดิบยางพารา จำนวน 5 คน และนำผลที่ได้มาคำนวณเพื่อสรุปและเปรียบเทียบตามเกณฑ์ การประเมินความพึงพอใจ

3.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.3.4.1 การวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ จำนวน 5 คน โดยเป็นข้อมูลของแบบสอบถาม ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของแบบสอบถาม ซึ่งเป็นแบบสอบถามประเภทตรวจสอบรายการ (Check list) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยค่าสถิติค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage) (วาโร เพ็งสวัสดิ์. 2551 : 281-284)

3.3.4.2 นำผลการประเมินมาวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจ ตอนที่ 2 มาวิเคราะห์โดยหา ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) และแปลผลการคำนวณเทียบกับเกณฑ์และจัดอันดับ เพื่อสรุปผลของการวิจัยเรื่องออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ ในระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ ที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ มาทำการแปลผลการคำนวณเทียบกับเกณฑ์และจัดอันดับความพึงพอใจ โดยแบ่งเกณฑ์ ดังนี้

4.51 - 5.00 หมายถึงมากที่สุด

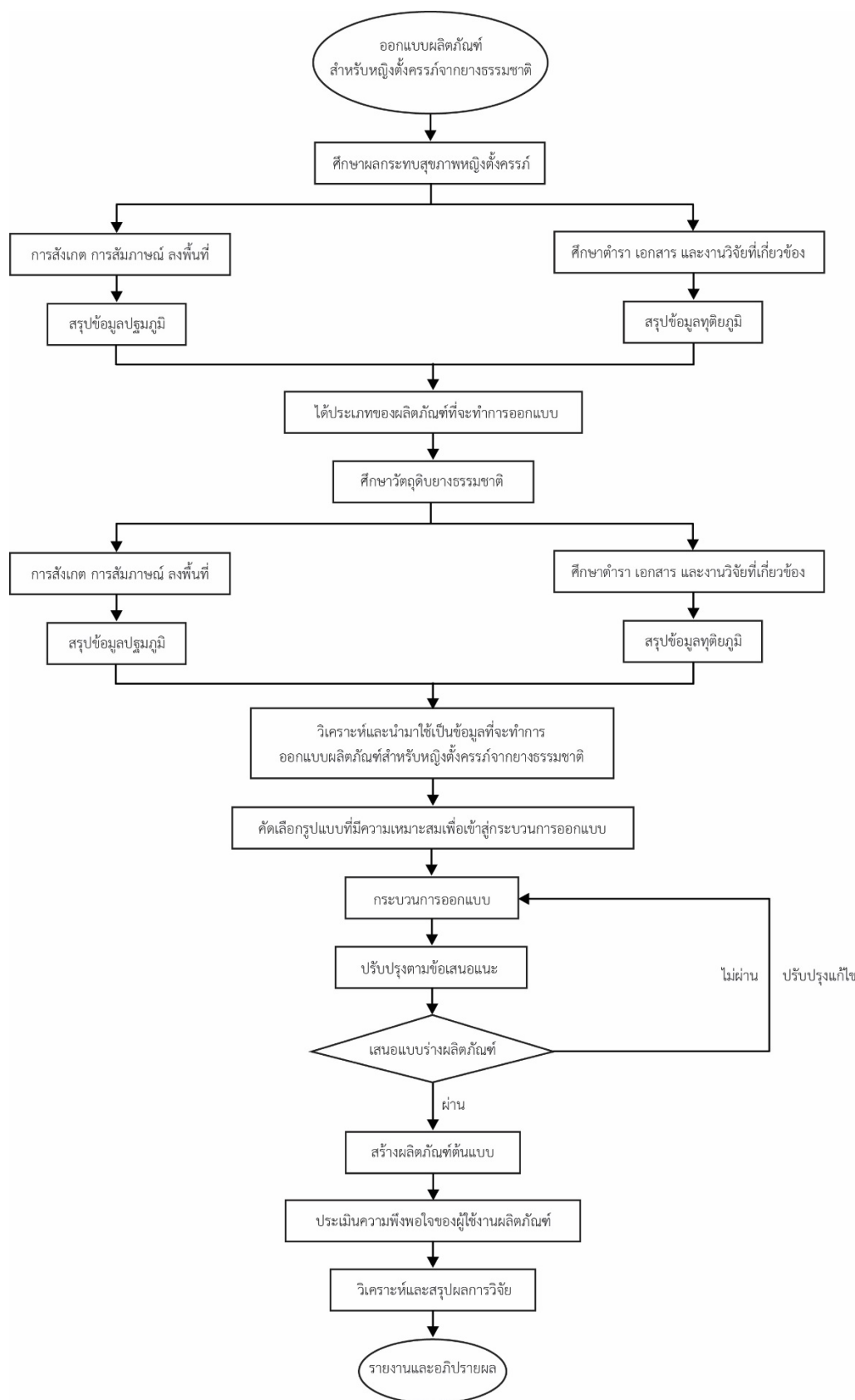
3.51 - 4.50 หมายถึงมาก

2.51 - 3.50 หมายถึงปานกลาง

1.51 - 2.50 หมายถึงน้อย

1.00 - 1.50 หมายถึงน้อยที่สุด

3.3.4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินความพึงพอใจ ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินที่ได้จากข้อเสนอแนะของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ มาสรุปผลโดยการบรรยาย



ภาพที่ 3.1 แผนการดำเนินการวิจัย

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล แล้วจึงนำข้อมูลที่ได้มาสรุปผลและวิเคราะห์ผล โดยดำเนินการให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ผลการศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ
2. ผลการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ
3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ

4.1.1 ผลการศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์

การตั้งครรภ์ เกิดจากการที่ไข่ผสมกับอสุจิทำการปฏิสนธิกันจนเกิดเป็นตัวอ่อน ฝังตัวที่เยื่อบุโพรงมดลูกบริเวณส่วนบนของมดลูกใกล้กับยอดมดลูก และพัฒนาเป็นทารกในครรภ์ ซึ่งทารกนั้นจะเจริญเติบโตอยู่ในครรภ์ประมาณ 40 สัปดาห์ โดยระยะของการตั้งครรภ์จะแบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ ไตรมาสแรก หมายถึง ตั้งแต่ปฏิสนธิ จนกระทั่งทารกในครรภ์มีอายุ 12 สัปดาห์ ไตรมาสที่ 2 หมายถึง ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 13 ถึงสัปดาห์ที่ 28 ไตรมาสที่ 3 หมายถึง ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 29 จนถึงสิ้นสุดการตั้งครรภ์

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์ พบว่า อาการตั้งครรภ์นั้น เป็นเรื่องที่เป็นไปตามธรรมชาติปกติทั่วไป เมื่อคุณแม่รู้สึกเหมือนมีอาการตั้งครรภ์ก็จะเริ่มไปพบแพทย์ เพื่อแพทย์ เพื่อเข้าสู่กระบวนการทางการแพทย์

ผู้วิจัยพบว่า การตั้งครรภ์นั้นเป็นไปตามธรรมชาติก็จริง แต่คุณแม่หลายๆ คน มักเกิดความไม่สบายตัวจากการตั้งครรภ์ เนื่องจากครรภ์ที่ขยายใหญ่ขึ้นในทุกๆ วัน จนกระทั่งคลอด ทำให้คุณแม่เหล่านั้นสามารถใช้ชีวิตในประจำวันได้ยากขึ้นกว่าปกติ ทั้งต้องระวังมากขึ้น มีความห่วง ความกังวลมากขึ้น ทั้งนี้จึงเป็นจุดเกิดของผลิตภัณฑ์ส่งเสริมสุขภาพหญิงตั้งครรภ์ที่จะสามารถช่วยบรรเทาอาการ

ที่มักจะเกิดขึ้นในระหว่างตั้งครรภ์ ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์สรุปผลข้อมูลจากการศึกษาทั้งด้านทุติยภูมิ และปฐมภูมิ ดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงการวิเคราะห์อาการทั่วไปที่มักเกิดขึ้นระหว่างตั้งครรภ์ สาเหตุ และวิธีบรรเทา และ

ผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง

อาการ	สาเหตุ	วิธีบรรเทา	ผลิตภัณฑ์
แพ้ท้อง (คลื่นไส้ อาเจียน เวียน ศีรษะ รู้สึก เลี่ยนๆ ขม ๆ ในปาก	เชื่อว่าเกิดจากปริมาณของฮอร์โมน Human Chorionic Gonadotrophin ที่สูงขึ้น และจะเริ่มลดลงเมื่ออายุครรภ์ครบ 12 สัปดาห์	- เวลาอาเจียนควรมีคนช่วย - รับประทานอาหารที่ย่อยง่าย - หลีกเลี่ยงอาหารที่มีไขมันสูง - มีกลิ่นแรง และเครื่องเทศ - เยอะ - ทานยาช่วย ซึ่งต้องควร ปรึกษาแพทย์ก่อน	-
ปัสสาวะบ่อย	การที่มีฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน (Progesterone) สูง ทำให้กล้ามเนื้อเรียบที่ช่องปัสสาวะทำงานลดลง ร่วมกับครรภ์ที่กดเบียดกระเพาะปัสสาวะ จึงทำให้ปวดปัสสาวะบ่อยขึ้น มักเกิดขึ้นในช่วงไตรมาสแรก และจะกลับมาเป็นอีกครั้งในช่วงท้องแก่	-	-
ท้องผูก	ฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน (Progesterone) ส่งผลให้กล้ามเนื้อลำไส้หดตัวน้อย ร่วมกับการไม่ค่อยออกกำลังกายและทานอาหารที่ไม่ค่อยมีเส้นใย	- ควรทานอาหารที่มีเส้นใยสูง ทุกวัน - หมั่นออกกำลังกายมากขึ้น - ดื่มน้ำหรือนมอุ่นๆ ในตอนเช้า	- อุปกรณ์ ออกกำลัง กาย

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

อาการ	สาเหตุ	วิธีบรรเทา	ผลิตภัณฑ์
ปวดต้านม	หลังการตั้งครรภ์ 6-8 สัปดาห์ เต้านมจะเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงโดยการขยายใหญ่ขึ้น เมื่อกดแล้วจะรู้สึกเจ็บ เนื่องจากการเติบโตของไขมันและต่อมน้ำนม เส้นเลือดที่ไปเลี้ยงขยายใหญ่ขึ้น	- ควรเลือกขนาดยกทรงให้เหมาะสม	ยกทรง
ปวดหลัง	เป็นผลมาจากการแอ่นของกระดูกสันหลัง อันเนื่องมาจากน้ำหนักของตัวที่เพิ่มขึ้นจากการตั้งครรภ์ที่ถ่วงอยู่ด้านหน้า ประกอบกับการใช้ท่าทางที่ไม่ถูกต้อง	- ควรทำให้อริยาบทต่างๆ ถูกต้องอยู่เสมอ - ออกกำลังกายบริหารกล้ามเนื้อ	อุปกรณ์ ออกกำลัง กาย
ปวดแขน ขา	ฮอร์โมนที่เปลี่ยนแปลงไปจะทำให้เส้นเอ็นและข้อต่อต่างๆ หย่อนลง รวมถึงการปวดหลังที่ร้าวไปที่ขา ก็อาจเกิดขึ้นได้	- ใช้ยานวดคลายกล้ามเนื้อ	-
ตะคริวที่ขา	เกิดขึ้นในบางคน มักจะเป็นตอนกลางคืน เกิดจากการขาดแคลเซียม	- ให้นอนเหยียดขาตรง ยกข้อเท้าขึ้น แล้วนวด	-
บวมตามแขนขา หลังเท้าหรือบวมทั้งตัว	เมื่อครรภ์ใหญ่ขึ้น บางคนอาจมีอาการบวม ซึ่งเกิดจากการคั่งของน้ำ และเกิดง่ายกับคนที่มีความดันโลหิตสูง	- หากเท้าบวมควรเลือกรองเท้าที่สวมใส่สบาย - แช่น้ำอุ่น และขยับเท้าไปมาเพื่อกระตุ้นการไหลเวียนเลือด	รองเท้า

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

อาการ	สาเหตุ	วิธีบรรเทา	ผลิตภัณฑ์
เส้นเลือดขอด	ระดับฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้เกิดแรงกดต่อระบบหมุนเวียนโลหิตมากขึ้น ทำให้เส้นเลือดโป่งหรือขอดบริเวณขา	- เลี่ยงการเดิน ยืน หรือนั่งห้อยเท้าเป็นเวลานานๆ - เวลานอนควรวางหมอนหนุนเท้าให้สูงขึ้น เลือดจะได้ไม่ไหลไปกองที่เท้า	หมอน
ริดสีดวงทวาร	เกิดจากการท้องผูกบ่อยๆ ทำให้เวลาถ่ายอุจจาระต้องออกแรงเบ่งมาก	- อย่าให้ท้องผูก อย่ากลั้นอุจจาระ - รับประทานผัก ผลไม้ และน้ำให้มาก - ควรขับถ่ายให้เป็นเวลา	-
ปวดบริเวณหัวหน้า	ฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนที่สูง ทำให้ข้อต่อกระดูกและเอ็นต่างๆ บริเวณอุ้งเชิงกรานมีการคลายตัว หลวมและยืดหยุ่นมากขึ้น จึงทำให้รู้สึกปวดบริเวณหัวหน้าได้ง่าย มักจะเกิดขึ้นในระยะสุดท้ายของการตั้งครรภ์ ศีรษะของทารกมีการกลับมาอยู่ด้านล่างเพื่อเตรียมพร้อมต่อการคลอด ซึ่งจะไปกดลงตรงกระดูกข้อต่อบริเวณหัวหน้าได้ง่าย	ควรออกกำลังกายสม่ำเสมอ เช่น การเดิน การฝึกโยคะสำหรับหญิงตั้งครรภ์	อุปกรณ์โยคะ

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

อาการ	สาเหตุ	วิธีบรรเทา	ผลิตภัณฑ์
ปวดถ่วง บริเวณ ท้องน้อย ด้านข้าง	เกิดจากมดลูกขยายตัวอย่างรวดเร็ว ปีกมดลูกก็จะตึงขึ้นเรื่อยๆ โดยเฉพาะข้างที่มีไข่ตก	- ระมัดระวังอิริยาบถที่มีการเกร็งหน้าท้อง เช่น การลุกจากที่นอน การลุกขึ้นยืน หรือการจะลงนั่ง - ควรใช้แขนยันพื้นเพื่อลดการเกร็งหน้าท้อง	-
หน้าเป็นสิว	เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนในร่างกาย	- ให้ล้างหน้าบ่อยๆ หรือซับมันเอาความส่วนเกินออกไป หากมีการใช้ยาควรปรึกษาแพทย์	-
ฝ้า	เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนในร่างกาย	- ควรทาครีมกันแดดทุกครั้งที่ออกแดด	
ท้องลาย	เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนในร่างกาย	- ทาโลชั่นเป็นประจำ - ออกกำลังกายกระชับหน้าท้องหลังคลอด	
ตกขาวมาก หรือมีกลิ่น สี ผิดปกติ	เมื่อมีการตั้งครรภ์ก็จะมีตกขาวมากขึ้น เนื่องจากอิทธิพลของการตั้งครรภ์ เป็นกลไกการปรับตัวตามปกติ ภายหลังคลอดจะหายไปเอง หากตกขาวมีสีเหลืองหรือเขียว ควรรีบไปพบแพทย์	-	-

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

อาการ	สาเหตุ	วิธีบรรเทา	ผลิตภัณฑ์
ง่วงนอน เหนื่อยง่าย	เนื่องด้วยฮอร์โมนฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน (Progesterone) ที่สูงขึ้น ส่งผลให้กล้ามเนื้อคลายตัว ร่วมกับ ท้องที่ขยายใหญ่ขึ้นเรื่อยๆ ทำให้ คุณแม่หายใจได้ไม่เต็มปอด จึง ส่งผลให้รู้สึกเหนื่อยง่ายกว่าปกติ และง่วงนอนบ่อย	พักผ่อนเพียงพอ	-
ซึมเศร้า นอน ไม่หลับ	ช่วงไตรมาสแรกมีการเปลี่ยนแปลงทางฮอร์โมน ส่งผลให้คุณแม่บางคนมีอาการแปรปรวน มีอาการ หงุดหงิดง่าย และนอนไม่หลับ	- ควรพยายามผ่อนคลาย ทำจิตใจให้สบาย - สภาพแวดล้อมในการนอนเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้คุณนอนหลับสบายมากขึ้น เช่น เติยงนอน หมอน สภาพอากาศ	อุปกรณ์ การนอน

ที่มา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา

จากตารางที่ 4.1 ผู้วิจัยพบว่าอิริยาบถในชีวิตประจำวันนั้นมีความสำคัญมาก ไม่ว่าจะเป็นการนั่ง เดิน ยืน นอน ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องเกิดขึ้นในทุกๆ วัน และในหญิงตั้งครรภ์นั้นมีความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากสรีระที่เปลี่ยนแปลงไปจากผลของการตั้งครรภ์ จึงทำให้อิริยาบถบางอย่างต้องเปลี่ยนแปลงไป เพื่อที่จะบรรเทาอาการทั่วไปที่มักเกิดขึ้นดังตารางข้างต้น

ผลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสูติ-นรีเวชกรรม พบว่า การพักผ่อนในหญิงตั้งครรภ์ถือเป็นเรื่องที่มีความสำคัญ เพราะจะทำให้เกิดการผ่อนคลาย ซึ่งการพักผ่อนที่ดีที่สุดคือการนอนหลับให้สบาย ท่านอนจึงเป็นสิ่งสำคัญ คุณแม่ที่นอนในท่าไม่ถูกต้องจะทำให้รู้สึกอึดอัด หายใจไม่สะดวก เป็นตะคริว ปวดแขน และปวดหลังได้ หากคุณแม่นอนในท่านอนหงายอาจรู้สึกหายใจได้ไม่สะดวก เพราะกล้ามเนื้อกะบังลมกดทับเนื้อปอดส่งผลให้หายใจได้ลำบาก ท่านอนตะแคงจึงเป็นท่าที่มี

ความเหมาะสมที่สุด ควรมีหมอนช่วยหนุนระหว่างขา และด้านหลังเพื่อพยุงไม่ให้คุณแม่พลิกตัวนอนหงายในระหว่างคำคืน

ผลจากการสัมภาษณ์ผู้ที่เคยมีประสบการณ์การตั้งครรภ์มาก่อน พบว่า ในส่วนใหญ่นสามารถใช้ชีวิตได้ปกติทั่วไป แต่ก็มีภาระมดระวังมากขึ้น มีความกังวลถึงลูกในครรภ์และคุณแม่ในครรภ์แรกมีมักมีความกังวลเรื่องการคลอด คุณแม่มักมีอาการปวดเมื่อยจากขนาดของครรภ์ที่ขยายใหญ่ขึ้นเรื่อยๆ มีอาการเหนื่อยง่าย ต้องการพักผ่อน ซึ่งสาเหตุอาจเกิดจากการนอนไม่ค่อยหลับ ไม่สบายตัว อาจด้วยท่านอน หรือสภาพแวดล้อมในการนอน ทำให้ตื่นขึ้นกลางดึกจึงทำให้มีการพักผ่อนไม่เพียงพอ

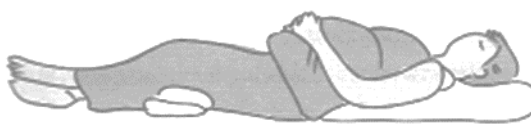
สรุป การพักผ่อนให้เพียงพอและหลับสบายเป็นเรื่องที่มีความสำคัญกับคุณแม่ หากคุณแม่มีการพักผ่อนที่เพียงพอจะทำให้เกิดทั้งความสบายใจและความสบายตัว ทำให้มีความกังวลลดลง และหากมีการจัดท่านอนที่ดีนั้นจะสามารถช่วยบรรเทาอาการหลายๆ อย่างที่มักจะเกิดขึ้นในหญิงตั้งครรภ์ เช่น อาการปวดหลัง ปวดตัว ตะคริวที่ขา เส้นเลือดขอด เป็นต้น

ลักษณะท่านอนในท่านั้นมีความสำคัญเป็นอย่างมากเพราะจะส่งผลถึงระบบไหลเวียนเลือดในร่างกายทั้งของตัวคุณแม่เองและทารกในครรภ์ ซึ่งถ้าหากระบบไหลเวียนเลือดทำงานได้ไม่เต็มที่ ทำให้ออกซิเจนไปเลี้ยงทารกไม่เพียงพอ และอาจส่งผลอันตรายให้ทารกในครรภ์เกิดความผิดปกติได้

(1) ท่านอนที่สบายสำหรับหญิงตั้งครรภ์

คนเรา โดยเฉพาะหญิงตั้งครรภ์ใช้เวลาในการนอนเกือบครึ่งหนึ่งของ เวลาทั้งหมด คุณแม่ที่นอนในท่าไม่ถูกต้องจะทำให้อึดอัด หายใจไม่สะดวก เป็นตะคริว ปวดแขน และปวดหลังได้ ตามแต่ท่าทางของการนอน ปกติคนเรา ใช้ท่านอนหลายท่าต่อกัน อาจจะเริ่มด้วยการนอนหงาย พอเมื่อยจะพลิกเป็นนอนตะแคง แม้ในยามหลับร่างกายจะพลิกเปลี่ยนท่าได้เองตามสัญชาตญาณของการปวดเมื่อย ท่านอนที่ดีสำหรับหญิงตั้งครรภ์ คือ

(1.1) ท่านอนหงาย เป็นท่าที่สบายสำหรับคนปกติ แต่สำหรับคนมีครรภ์แล้ว การนอนท่านี้นานๆ จะทำให้คุณแม่อึดอัดไม่สบาย มีแรงกดทำต่อเส้นเลือดใหญ่บริเวณท้อง ความดันโลหิตต่ำลงอาจทำให้เป็นลมได้ ดังนั้น จะนอนหงายให้สบายไม่ค่อยมีปัญหา ก็ต้องใช้หมอนขนาดและความหนาพอเหมาะหนุนศีรษะ รองรับต้นคอและหัวไหล่ได้ด้วย รวมทั้งมีหมอนเล็กรองใต้ขา ให้เขางอเล็กน้อย แผ่นหลังจะได้พัก ศอกงอเล็กน้อยโดยวางมือไว้ข้างลำตัวหรือหน้าขาก็ได้ แค่นี้คุณแม่ก็หลับได้สบาย



ภาพที่ 4.1 ท่านอนหงาย มีหมอนรองใต้เข่าทั้งสอง

ที่มา : กนกอร บุญพิทักษ์. 2561 : 33

หมอนสูงเกินไป แข็งเกินไปจะทำให้ปวดคอได้

(1.1.1) นอนเตียงผ้าใบ หรือที่นอนยุบเป็นแอ่ง จะทำให้กระดูกสันหลังโค้ง หรือเบี้ยวจากธรรมชาติ

(1.1.2) เตียงนอนต้องนุ่มพอเหมาะ ไม่มีหลุม

(1.1.3) อากาศในห้องต้องโปร่งสบาย

(1.1.4) นอนหลับให้ตรงเวลา ตื่นให้เป็นเวลา ฮอร์โมนจึงจะทำงานเป็นปกติ

(1.2) ท่านอนตะแคง เป็นท่าที่นอนสบาย เช่นกัน สำหรับหญิงตั้งครรภ์ และคนทั่วไป โดยใช้หมอนขนาดและความหนาพอเหมาะ (มักจะสูงกว่าหมอนใช้นอนหงาย) รองศีรษะ งอขาทั้งสองเล็กน้อย สอดหมอนนุ่มๆ หรือผ้าห่มพับซ้อนไว้ระหว่างขาทั้งสองข้าง ส่วนหมอนอีกใบหนึ่งรองรับครรภ์ไม่ให้ตกถึงพื้น วางแขนด้านบนไว้ที่สะโพก งอแขนอีกข้างหนึ่งไว้ใกล้ศีรษะ



ภาพที่ 4.2 ท่านอนตะแคง

ที่มา : กนกอร บุญพิทักษ์. 2561 : 34

(1.2.1) นอนตะแคงขวาช่วยให้หัวใจเต้นสะดวก แต่ตับถูกกดและเส้นเลือดดำใหญ่ที่อยู่ก่อนมาทางขวาจะถูกกด มีงานศึกษาของอังกฤษบอกว่าจะมี ผลทำให้ทารกบางรายเสียชีวิตในครรภ์ (เปลี่ยนท่านอนบ่อยๆจะไม่มีปัญหา)

(1.2.2) นอนตะแคงซ้ายช่วยให้ตับไม่ถูกกดทับ แต่อาจกระทบต่อหัวใจ คนที่มีโรคหัวใจควรหลีกเลี่ยง

(1.3) ท่ากึ่งตะแคงกึ่งคว่ำ



ภาพที่ 4.3 ท่ากึ่งตะแคงกึ่งคว่ำ

ที่มา : กนกอร บุญพิทักษ์. 2561 : 34

คุณแม่สามารถหลับได้สบายในท่านี้ เพราะน้ำหนักของท้องตกลงที่พื้น และจะสบายขึ้นหากใช้หมอนสอดรองระหว่างขาทั้ง 2 ข้างตรงใต้หัวเข่า ขาข้างบนควรงอเพื่อให้แผ่นหลังได้พัก การนอนท่าตะแคงจะช่วยให้คุณไม่มีแรงกดกระทำต่อเส้นเลือดใหญ่บริเวณหน้าท้อง ข้อต่อต่างๆ จะหายจากการโง่งง และป้องกันการคั่งของเลือดบริเวณขาช่วงล่างได้ดี ท่าตะแคงซ้ายจะลดแรงกดดันเส้นเลือดใหญ่ที่หน้าท้องได้ดีกว่าท่านอนตะแคงขวา

(1.3.1) หมอนที่ใหญ่เกินไปหรือแข็งเกินไปจะทำให้ปวดเมื่อยได้

(1.3.2) ใช้หมอนข้างก็ได้แต่ขนาดและความนุ่มควรพอเหมาะ

(1.3.3) นอนท่านี้แล้ววางมือสูงเหนือศีรษะนานๆ อาจทำให้แผ่นหลังหดเกร็งได้

(1.3.4) ท่าลุกขึ้นจากพื้นนอน การลุกจากเตียงแต่ละครั้งเป็นสิ่งที่ยากลำบากอีกเช่นกัน เพราะถ้าลุกพรืดพราดอาจทำให้คุณแม่หน้ามืดหรือเกิดอาการปวดหลังปวดเอวได้ เพราะฉะนั้นการลุกแต่ละครั้ง ควรเริ่มจากมีอวางบนเตียงเพื่อประคองตัว ตะแคงขึ้นนั่ง แล้วห้อยขาทั้ง 2 ข้างลงจากเตียง ถ้าหากนอนพื้นก็สามารถทำได้ในลักษณะดังกล่าวเพียงตั้งขาข้างหนึ่งก่อนยันตัวลงน้ำหนักที่ขาข้างพื้น แล้วลุกขึ้นยืนอย่างช้าๆ (กนกอร บุญพิทักษ์. 2561 : 32-25)

ทั้งนี้ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของอุปกรณ์ในการนอน ที่จะช่วยจัดทำทางในการนอนของคุณแม่ให้มีความเหมาะสม เพื่อที่จะช่วยให้คุณแม่นอนหลับสบายมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้อาการต่างๆ ที่มักจะเกิดขึ้นบรรเทาทุเลาลง ทำให้คุณแม่เกิดความสุขสบายตัวสบายใจ และเกิดความผ่อนคลายตามมา และเพื่อสนับสนุนนโยบายยุทธศาสตร์การพัฒนานามัยเจริญพันธุ์แห่งชาติฉบับที่ 2 พ.ศ. 2560-

2569 ว่าด้วยการส่งเสริมการเกิดและการเจริญเติบโตอย่างมีคุณภาพ ที่ส่งเสริมให้ลูกเกิดรอด แม่ปลอดภัย

4.1.2 ผลการศึกษาด้านการผลิตผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ

ผลิตภัณฑ์ส่งเสริมสุขภาพตั้งครรภ์ที่ได้จากการศึกษาทั้งด้านปฐมภูมิ และทุติยภูมิ ผู้วิจัยได้ผลิตภัณฑ์เป็นผลิตภัณฑ์ที่จะสนับสนุนเสริมทำทางในการนอนที่เหมาะสมสำหรับหญิงตั้งครรภ์ ซึ่งก็คืออุปกรณ์ช่วยจัดท่านอนสำหรับหญิงตั้งครรภ์ ที่จะช่วยให้คุณแม่นอนในลักษณะท่าทางที่สบายตัว เมื่อคุณแม่รู้สึกสบายตัวผลดีต่างๆ ก็จะตามมา

ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาการผลิตผลิตภัณฑ์ที่จะสามารถผลิตเป็นอุปกรณ์ช่วยจัดท่านอนสำหรับหญิงตั้งครรภ์ได้ ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้ ดังนี้

ยางธรรมชาติ เป็นวัตถุดิบที่ได้จากน้ำยางสด สามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภท ได้แก่ ยางแห้ง (solid form dry rubber) และของเหลว หรือที่เรียกว่าน้ำยางข้น (concentrated latex)

ยางแห้ง สามารถนำไปใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ เภสัชกรรม การสัมผัสอาหาร ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการแต่งเติมสี สัน เส้นด้ายยางยืดชนิดเหลื่อม กาวยาง เทปติด พื้นรองเท้าและส่วนประกอบ ผลิตภัณฑ์ยางรถยนต์ ยางล้อดอก ยางอะไหล่ ยางที่ใช้ในงานวิศวกรรมและอุตสาหกรรมทั่วไป ยางปูพื้น ยางล้อรถเข็น ยางกันกระแทก เป็นต้น

น้ำยาง สามารถนำไปใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ซึ่งจำแนกได้ ดังนี้ คือ ผลิตภัณฑ์จุ่มแบบ เช่น เช่น ถุงมือ ลูกโป่งถุงยางอนามัย หุ่นสำหรับทารก เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ตีฟอง เช่น ที่นอน หมอน ตุ๊กตา ฟองน้ำ เป็นต้น ผลิตภัณฑ์หล่อแบบ เช่น ตุ๊กตายาง หุ่นการศึกษา เป็นต้น ผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยาง (latex thread) ท่อยาง (latex tube) และกาวน้ำยาง

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ พบว่าอุปกรณ์ช่วยจัดท่านอนสำหรับหญิงตั้งครรภ์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัตถุดิบยางฟองน้ำเป็นวัสดุหลัก ซึ่งจะมีคุณสมบัติ ผู้วิจัยจึงสรุปผลเกี่ยวกับของยางฟองน้ำได้ ดังนี้

ยางฟองน้ำ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากน้ำยางโดยตรง มีลักษณะเป็นรูพรุน ผิวหน้าระบายอากาศออกได้ และสามารถกดหรือบิดได้โดยไม่เสียรูปร่าง จึงนิยมใช้เป็นสิ่งของเครื่องใช้เพื่อการรองรับน้ำหนัก เช่น ใ้ทำเบาะรองเก้าอี้ ใ้ทำหมอนหนุน หรือที่นอน เป็นต้น

กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์จากน้ำยาง เริ่มต้นจากการพิจารณาออกสูตร ขึ้นรูป อบยางให้คงรูป และตกแต่งตรวจสอบผลผลิตขั้นสุดท้าย ส่วนผสมสำหรับทำผลิตภัณฑ์จากน้ำยาง ประกอบด้วย

1. น้ำยาง (Latex) โดยทั่วไปนิยมใช้น้ำยางที่มีความเข้มข้น 60%

2. สารเพิ่มความเสถียร (stabiliser)
3. สารทำให้ยางคงรูป (Vulcanising agent) และสารตัวกระตุ้น (activator)
4. สารตัวเร่งให้ยางคงรูป (accelerator)
5. สารตัวเติม (filler, extender) และสีต่างๆ
6. สารป้องกันยางเสื่อมด้วยปฏิกิริยาออกซิเดชัน (antioxidant)
7. สารช่วยในกรรมวิธีการผลิต (processing aids)

หลักการสำคัญของการผลิตยางพองน้ำ ประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน คือ

1. ทำให้น้ำยางเกิดฟองเป็นฟองอากาศหรือฟองของก๊าซต่างๆ
2. ทำให้น้ำยางที่เป็นฟองแล้วเกิดเจลในเบ้า หรือโดยวิธีการอื่นที่ต้องการทำให้น้ำยางฟองเป็นรูปแบบอื่น
3. อบฟองยางที่ได้ให้คงรูป
4. ล้างและอบยางพองน้ำให้แห้ง

จากวิธีการข้างต้นด้วยวิธีการการผลิตยางพองน้ำทำให้ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่า มีเศษเหลือทิ้งจากการผลิตยางพองน้ำที่จะนำไปเป็นหมอนและที่นอนเป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นที่น่าสนใจว่า ถ้าหากนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้จะเป็นการเพิ่มมูลค่าของเศษเหลือเหล่านั้น ดีกว่าที่จะต้องทิ้งไป จึงตัดสินใจทำการทดลองบดเศษยาง สามารถสรุปได้ดังนี้

ผู้วิจัยเริ่มจากการบดด้วยตนเอง โดยใช้เครื่องบดหมูระบบมือ ปรากฏว่า ยางที่ได้มีความหนาแน่นละลื่นน้ำหนักรวม และบดได้ที่ละปริมาณน้อย จึงได้ไปสอบถามผู้เชี่ยวชาญผลิตผลิตภัณฑ์ยาง ซึ่งได้รับคำแนะนำว่า การบดยางพองน้ำ จะต้องใช้เครื่องบด ซึ่งจะมีลักษณะเป็นลูกกลิ้ง 2 อันหนีบเข้าหากัน และตัวลูกกลิ้งเองก็จะมีความร้อนซึ่งจะช่วยให้การบดง่ายขึ้น



ภาพที่ 4.4 เครื่องบดยางแบบ 2 ลูกกลิ้ง

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ 4.5 เศษยางเหลือทิ้งจากโรงงานผลิตที่นอยยางพารา

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ 4.6 การบดยาง

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา

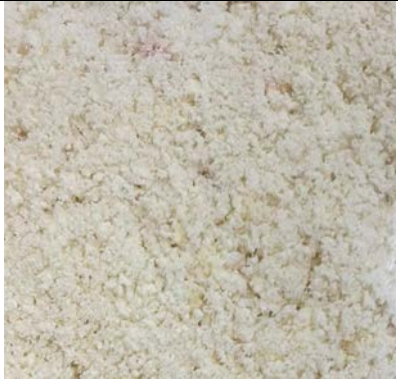


ภาพที่ 4.7 วัสดุบดยางที่ได้จากเครื่องบด

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา

จากวัตถุดิบที่ได้จะสังเกตได้ว่า ลักษณะของยางที่ออกมาจากเครื่องบดนั้นไม่ได้มีความสม่ำเสมอทั้งหมด เล็กบ้างใหญ่บ้างปะปนกันไป ผู้วิจัยจึงทำการคัดแยกโดยการคัดเลือกและกรองโดยใช้ตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 แบบ ได้แก่

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการวิเคราะห์วัตถุดิบยาง

วัตถุดิบยางที่ได้จากเครื่องบด	ผลการวิเคราะห์วัตถุดิบยาง
	1. แบบหยาบ มีลักษณะจับตัวเป็นก้อนแข็ง เป็นปื้นๆ มีขนาด ไม่ละเอียด สามารถหยิบออกได้เลย คิดเป็นร้อยละ 5% ไม่เหมาะกับการใช้งานเป็นวัตถุดิบ เนื่องจากมีความเป็นพื้นผิวไม่เรียบสม่ำเสมอ
	2. แบบละเอียด ขนาดค่อนข้างสม่ำเสมอ ที่ 0.2-0.5 มิลลิเมตร มีลักษณะฟูคล้ายขนมปังชู มีความยืดหยุ่นใกล้เคียงกับเศษยางก่อนที่บด เมื่อบรรจุมีความสม่ำเสมอ
	3. แบบผง มีขนาดน้อยกว่า 0.2 มิลลิเมตร มีลักษณะคล้ายแป้ง มีความเบา ฟูง ปลิวง่ายคล้ายฝุ่นละออง เนื้อละเอียดเรียบเนียน ไม่เหมาะสมกับการนำมาใช้กับงานผลิตภัณฑ์ของผู้วิจัย

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา

จากตารางที่ 4.2 จะทำให้เห็นว่าวัตถุบิดยางที่มีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำไปบรรจุเป็นผลิตภัณฑ์อุปกรณ์สำหรับช่วยจัดทำทางารนอนของหญิงตั้งครรภ์ คือแบบละเอียด เนื่องจากมีขนาดที่ค่อนข้างสม่ำเสมอ และมีความใกล้เคียงกับยางก่อนบดมากที่สุด

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยาง

ธรรมชาติ

ผู้วิจัยได้เริ่มทำการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติโดยการเริ่มวิเคราะห์รูปแบบผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง เพื่อสรุปเป็นแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์ส่งเสริมสุขภาพหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ ตามรูปแบบของผลิตภัณฑ์ ดังนี้

ตารางที่ 4.3 วิเคราะห์รูปแบบผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง

รูปแบบ	ภาพตัวอย่าง	การวิเคราะห์รูปแบบทางกายภาพสู่แนวทางการออกแบบ
รูปแบบตัวซี (C)		เป็นลักษณะของการโอบอ้อมร่างกายได้ทั้งสรีระแต่จะมีผลดีกับการนอนตะแคงในด้านใดด้านหนึ่งเท่านั้น ดังนั้นถ้าหากจะมีการพลิกตัวอีกด้านจะต้องพลิกกลับด้านผลิตภัณฑ์ทั้งใบตามไปด้วย ซึ่งมีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักพอสมควร ซึ่งจะทำให้เกิดความยุ่งยากในขณะนอน
รูปแบบตัวเจ (J) และเลขเจ็ด (7)		มีรูปแบบคล้ายกับรูปแบบตัว C ซึ่งเหมาะกับการนอนด้านใดด้านหนึ่ง ถ้าหากพลิกตัวจะต้องมีการพลิกผลิตภัณฑ์ไปด้วย ถ้าหากไม่มีพลิกกลับผลิตภัณฑ์อีกด้านก็จะไม่มีส่วนที่รองรับในสรีระส่วนช่วงขาเลย แต่มีน้ำหนักที่เบากว่าเนื่องด้วยรูปแบบที่ใช้วัสดุน้อยกว่า

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

รูปแบบ	ภาพตัวอย่าง	การวิเคราะห์รูปแบบทางกายภาพสู่แนวทางการออกแบบ
รูปแบบตัวยู (U)		ทำให้คุณแม่รู้สึกถึงความปลอดภัย เหมือนกับถูกโอบอุ้มอยู่ในขณะที่ใช้งาน สามารถใช้งานได้หลายรูปแบบโดยไม่ต้องพลิกผลิตภัณฑ์ไปมา มีขนาดใหญ่และใช้วัสดุมากกว่าทุกรูปแบบ สามารถรองรับสรีระร่างกายได้ทั้งตัว

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา

จากการวิเคราะห์รูปแบบผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง พบว่า รูปแบบตัวยู มีความเหมาะสมมากที่สุด เพราะสามารถรองรับสรีระของหญิงตั้งครรภ์ได้ทั้งร่างกายและสามารถรองรับท่าทางในการนอนได้หลากหลายรูปแบบมากกว่ารูปแบบอื่นๆ แม้จะมีขนาดและน้ำหนักที่มากกว่า

4.2.1 ผลการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

การออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ ผู้วิจัยได้นำเอาผลการวิจัยในวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 และผลของการวิเคราะห์รูปแบบผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง มาทำการประมวลผลการออกแบบผลิตภัณฑ์ส่งเสริมสุขภาพหญิงตั้งครรภ์ โดยได้อิงกรอบแนวคิดด้านปัจจัยในการออกแบบ ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยวิเคราะห์เป็นส่วนๆ ดังนี้



ภาพที่ 4.8 แบบจำลองทางความคิด

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา

(1) ส่วนรองรับศีรษะ ทำทางในการนอนที่ถูกต้อง ไม่ว่าจะเป็นลักษณะใด กระดูกสันหลังควรอยู่ในลักษณะของเส้นตรง ผู้วิจัยจึงทำการออกแบบให้สามารถมีการปรับระดับตามท่าทางการนอน หรือความชอบของแต่ละบุคคลได้ เพราะบางคนชอบหนุนหมอนสูงหรือบางคนชอบหมอนต่ำ

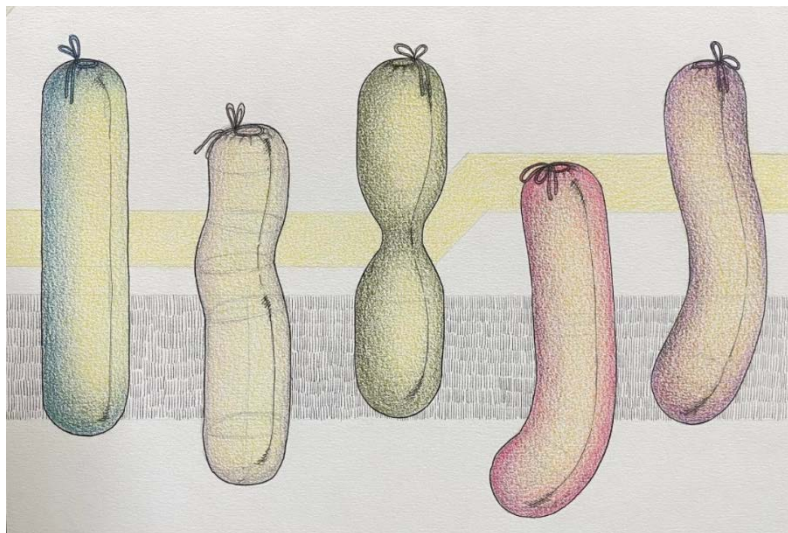
(2) ส่วนแขน ผู้วิจัยได้ออกแบบส่วนส่วนแขนให้ความความเว้าโค้ง เนื่องจากลักษณะของการกอดหมอนจะช่วยให้แขนข้างที่อยู่ด้านล่างไม่โดนกดทับมากเกินไป

(3) ส่วนท้องและหลัง ผู้วิจัยทำการออกแบบให้สามารถนอนได้ทั้งท่านอนหงายและนอนตะแคง ในกรณีที่คุณแม่สามารถนอนหงายนอนหงายในส่วนของด้านที่เป็นลิ้นยื่นออกมาจะช่วยพยุงด้านหลัง และในกรณีที่นอนตะแคงก็จะเป็นการรองรับทั้งในส่วนของท้องและอีกด้านจะช่วยพยุงในส่วนหลัง

(4) ส่วนขา หญิงตั้งครรภ์ควรรองระดับเท้าให้สูงกว่าระดับหัวใจ เพื่อให้เลือดไม่ไปกองที่เท้ามากเกินไป ลดอาการบวม และอาการปวด ผู้วิจัยจึงออกแบบให้มีส่วนรองรับเท้าที่ยกสูงขึ้น

4.2.1.1 หลังจากนั้นผู้วิจัยจึงทำการระดมความคิดโดยการทำ idea sketch เพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมที่สุดของผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ โดยการปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา สำหรับการที่จะนำรูปแบบที่เหมาะสมที่สุดจำนวน 3 แบบ ไปสอบถามความคิดเห็น

ของผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบ เพื่อหารูปแบบสุดท้ายที่จะทำการผลิตและนำไปสู่ขั้นตอนต่อไปของการทำวิจัยในครั้งนี้

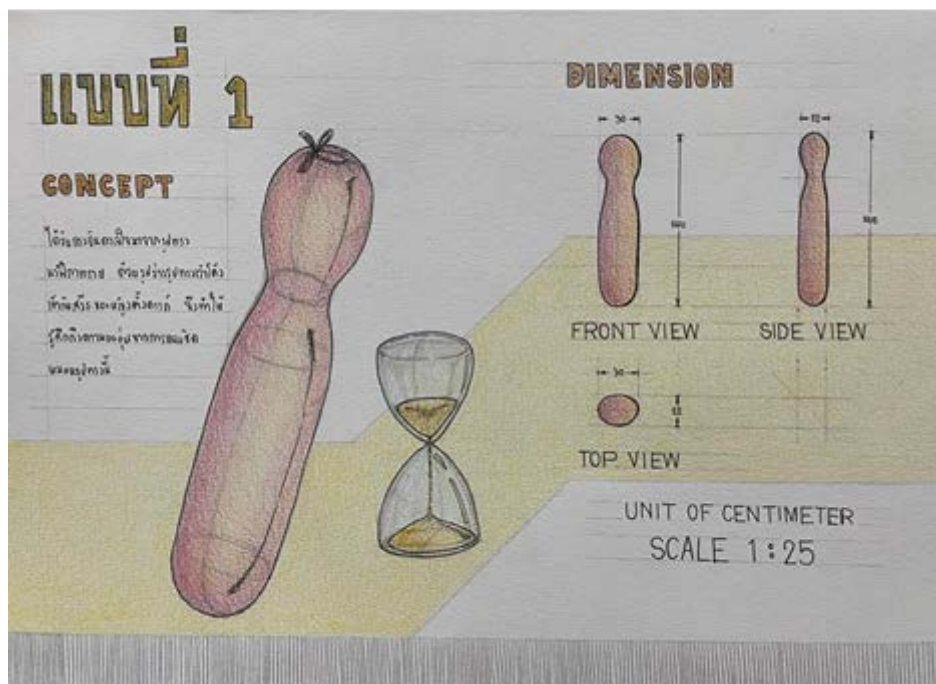


ภาพที่ 4.9 Idea Sketch

ที่มา : นางสาวรณกาญจน์ วันทยา

จากภาพที่ 4.9 ผู้วิจัยทำการออกแบบโดยการพัฒนาจากรูปแบบหมอนข้างทั่วไปที่ใช้นอนกันปกติ ทำการพัฒนาแบบให้มีความสอดคล้องกับการใช้งานของหญิงตั้งครรภ์

4.2.1.2 หลังจากที่ได้ทำการระดมความคิด ผู้วิจัยได้สรุป 3 แบบของผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงครรภ์จากยางธรรมชาติเพื่อที่จะนำไปสอบถามความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบ โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นที่ผ่านตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย (Index of Objective Congruence : IOC) ไปใช้สอบถามความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบ และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) ได้ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 4.10 แบบร่างที่ 1

ที่มา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา

จากภาพที่ 4.10 ผู้วิจัยได้รับแรงบันดาลใจมากจากการตัดทอนรูปทรงของหมอนข้างทั่วไป และได้เป็นรูปทรงของนาฬิกาทราย ซึ่งมีลักษณะเว้าโค้ง รองรับสรีระของหญิงตั้งครรภ์ในส่วนของแขนและขา

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์แบบร่างที่ 1

รูปแบบที่ 1	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
1. ด้านประโยชน์ใช้สอย (function)			
1.1 ผลิตภัณฑ์มีความสัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอย	3.33	0.58	ปานกลาง
1.2 การออกแบบมีความสัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอย	3.33	0.58	ปานกลาง
1.3 สามารถส่งเสริมสุขภาพของหญิงตั้งครรภ์ได้	3.67	0.58	มาก
1.4 การใช้งานไม่ซับซ้อน	4.00	0.00	มาก
รวมด้านประโยชน์ใช้สอย	3.58	0.43	มาก

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

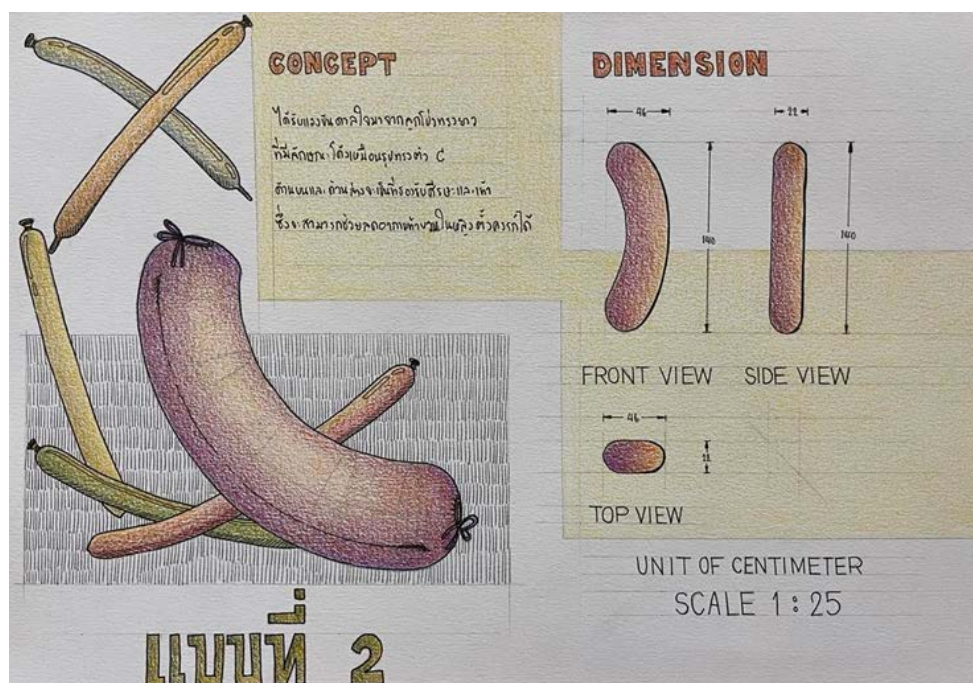
รูปแบบที่ 1	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
2. ด้านความงาม (aesthetics)			
2.1 มีความสวยงามเหมาะสมกับผู้ใช้	3.67	0.58	มาก
2.2 สีที่เลือกใช้มีความเหมาะสม	3.33	0.58	ปานกลาง
รวมด้านความงาม	3.50	0.58	ปานกลาง
3. ด้านเอrgonomics (Ergonomics)			
3.1 มีรูปทรงเหมาะสมกับสรีระของหญิงตั้งครรภ์	3.00	0.00	ปานกลาง
3.2 มีขนาดเหมาะสมกับสรีระของหญิงตั้งครรภ์	3.33	0.58	ปานกลาง
รวมด้านเอrgonomics	3.17	0.29	ปานกลาง
4. ด้านความปลอดภัย (safety)			
4.1 วัสดุที่ใช้มีความปลอดภัยกับผู้ใช้งาน	4.00	0.00	มาก
รวมด้านความปลอดภัย	4.00	0.00	มาก
5. ด้านโครงสร้างและความทนทาน (contruction)			
5.1 วัสดุที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์	4.00	0.00	มาก
5.2 มีความยืดหยุ่นปรับได้ตามความต้องการ	3.00	0.00	ปานกลาง
รวมด้านโครงสร้างและความทนทาน	3.50	0.00	ปานกลาง
6. ด้านการบำรุงรักษา (maintenance)			
6.1 สามารถทำความสะอาดได้	3.33	0.58	ปานกลาง
6.2 สามารถซ่อมแซมได้ง่าย	4.00	0.00	มาก
รวมด้านการบำรุงรักษา	3.67	0.29	มาก
รวมทั้งหมด	3.57	0.26	มาก

ที่มา : นางสาวธนกัญจน์ วันทยา

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ในรูปแบบที่ 1 ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบมีความเห็นตามระดับความเหมาะสมเรียงจากมากไปน้อย ดังนี้ ด้านความปลอดภัย ($\bar{x}$ = 4.00, S.D. = 0.00) ด้านการบำรุงรักษา ($\bar{x}$ = 3.67, S.D. = 0.29) ด้านประโยชน์ใช้สอย ($\bar{x}$ = 3.58, S.D. = 0.43)

ด้านความงาม ($\bar{X} = 3.50$, S.D. = 0.58) ด้านโครงสร้างและความทนทาน ($\bar{X} = 3.50$, S.D. = 0.00)

ด้านเอกรงค์ ($\bar{X} = 3.17$, S.D. = 0.29)



ภาพที่ 4.11 แบบร่างที่ 2

ที่มา : นางสาวรณกาญจน์ วันทยา

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการวิเคราะห์แบบร่างที่ 2

รูปแบบที่ 2	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
1. ด้านประโยชน์ใช้สอย (function)			
1.1 ผลิตภัณฑ์มีความสัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอย	3.67	0.58	มาก
1.2 การออกแบบมีความสัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอย	3.67	0.58	มาก
1.3 สามารถส่งเสริมสุขภาพของหญิงตั้งครรภ์ได้	3.33	0.58	ปานกลาง
1.4 การใช้งานไม่ซับซ้อน	4.00	0.00	มาก
รวมด้านประโยชน์ใช้สอย	3.67	0.43	มาก

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

รูปแบบที่ 2	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
2. ด้านความงาม (aesthetics)			
2.1 มีความสวยงามเหมาะสมกับผู้ใช้	4.00	0.00	มาก
2.2 สีที่เลือกใช้มีความเหมาะสม	4.00	0.00	มาก
รวมด้านความงาม	4.00	0.00	มาก
3. ด้านเอrgonomics (Ergonomics)			
3.1 มีรูปทรงเหมาะสมกับสรีระของหญิงตั้งครรภ์	3.67	0.58	มาก
3.2 มีขนาดเหมาะสมกับสรีระของหญิงตั้งครรภ์	4.00	0.00	มาก
รวมด้านเอrgonomics	3.83	0.29	มาก
4. ด้านความปลอดภัย (safety)			
4.1 วัสดุที่ใช้มีความปลอดภัยกับผู้ใช้งาน	4.00	0.00	มาก
รวมด้านความปลอดภัย	4.00	0.00	มาก
5. ด้านโครงสร้างและความทนทาน (contruction)			
5.1 วัสดุที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์	4.00	0.00	มาก
5.2 มีความยืดหยุ่นปรับได้ตามความต้องการ	3.33	0.58	ปานกลาง
รวมด้านโครงสร้างและความทนทาน	3.67	0.29	มาก
6. ด้านการบำรุงรักษา (maintenance)			
6.1 สามารถทำความสะอาดได้	3.00	0.00	ปานกลาง
6.2 สามารถซ่อมแซมได้ง่าย	4.00	0.00	มาก
รวมด้านการบำรุงรักษา	3.50	0.00	ปานกลาง
รวมทั้งหมด	3.78	0.17	มาก

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ในรูปแบบที่ 2 ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบมีความเห็นตามระดับความเหมาะสมเรียงจากมากไปน้อย ดังนี้ ด้านความงาม ($\bar{X}$ = 4.00, S.D. = 0.00) ด้านความปลอดภัย ($\bar{X}$ = 4.00, S.D. = 0.00) ด้านเอrgonomics ($\bar{X}$ = 3.83, S.D. = 0.29)

ด้านประโยชน์ใช้สอย ($\bar{x} = 3.67$, S.D. = 0.43) ด้านโครงสร้างและความทนทาน ($\bar{x} = 3.67$, S.D. = 0.29) ด้านการบำรุงรักษา ($\bar{x} = 3.50$, S.D. = 0.00)



ภาพที่ 4.12 แบบร่างที่ 3

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา

ตารางที่ 4.6 แสดงผลการวิเคราะห์แบบร่างที่ 3

รูปแบบที่ 3	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
1. ด้านประโยชน์ใช้สอย (function)			
1.1 ผลกระทบที่มีความสัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอย	4.33	0.58	มาก
1.2 การออกแบบมีความสัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอย	5.00	0.00	มากที่สุด
1.3 สามารถส่งเสริมสุขภาพของหญิงตั้งครรภ์ได้	5.00	0.00	มากที่สุด
1.4 การใช้งานไม่ซับซ้อน	3.67	0.58	มาก
รวมด้านประโยชน์ใช้สอย	4.50	0.29	มาก

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

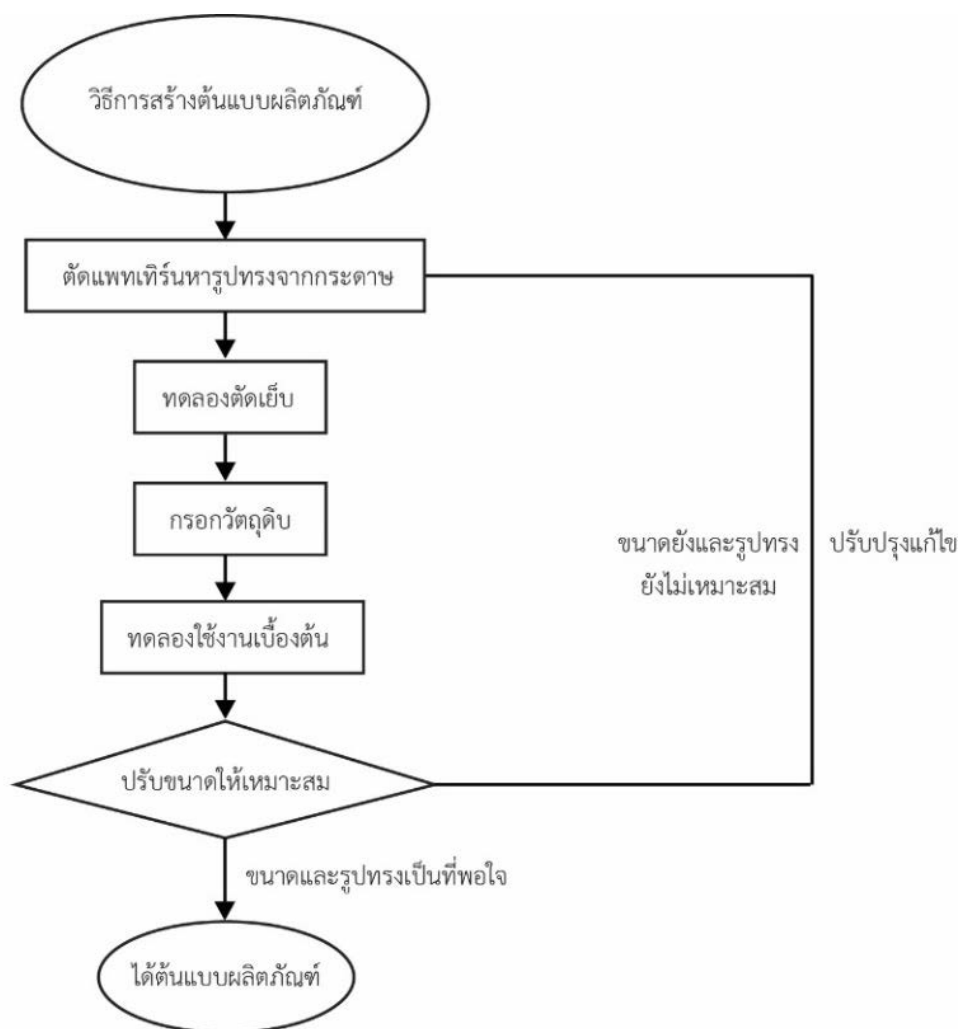
รูปแบบที่ 3	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
2. ด้านความงาม (aesthetics)			
2.1 มีความสวยงามเหมาะสมกับผู้ใช้	4.33	0.58	มาก
2.2 สีที่เลือกใช้มีความเหมาะสม	4.00	0.00	มาก
รวมด้านความงาม	4.17	0.29	มาก
3. ด้านเออร์กอนอมีกส์ (Ergonomics)			
3.1 มีรูปทรงเหมาะสมกับสรีระของหญิงตั้งครรภ์	4.33	0.58	มาก
3.2 มีขนาดเหมาะสมกับสรีระของหญิงตั้งครรภ์	4.00	0.00	มาก
รวมด้านเออร์กอนอมีกส์	4.17	0.29	มาก
4. ด้านความปลอดภัย (safety)			
4.1 วัสดุที่ใช้มีความปลอดภัยกับผู้ใช้งาน	4.00	0.00	มาก
รวมด้านความปลอดภัย	4.00	0.00	มาก
5. ด้านโครงสร้างและความทนทาน (contruction)			
5.1 วัสดุที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์	4.00	0.00	มาก
5.2 มีความยืดหยุ่นปรับได้ตามความต้องการ	4.00	0.00	มาก
รวมด้านโครงสร้างและความทนทาน	4.00	0.00	มาก
6. ด้านการบำรุงรักษา (maintenance)			
6.1 สามารถทำความสะอาดได้	4.00	0.00	มาก
6.2 สามารถซ่อมแซมได้ง่าย	4.00	0.00	มาก
รวมด้านการบำรุงรักษา	4.00	0.00	มาก
รวมทั้งหมด	4.14	0.14	มาก

ที่มา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา

จากตารางที่ 4.6 พบว่า ในรูปแบบที่ 3 ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบมีความเห็นตามระดับความเหมาะสมเรียงจากมากไปน้อย ดังนี้ ด้านประโยชน์ใช้สอย ($\bar{x}$ = 4.50, S.D. = 0.29) ด้านความงาม ($\bar{x}$ = 4.17, S.D. = 0.29) ด้านเออร์กอนอมีกส์ ($\bar{x}$ = 4.17, S.D. = 0.29) ด้าน

ความปลอดภัย ($\bar{X} = 4.00$, S.D. = 0.00) ด้านโครงสร้างและความทนทาน ($\bar{X} = 4.00$, S.D. = 0.00) ด้านการบำรุงรักษา ($\bar{X} = 4.00$, S.D. = 0.00)

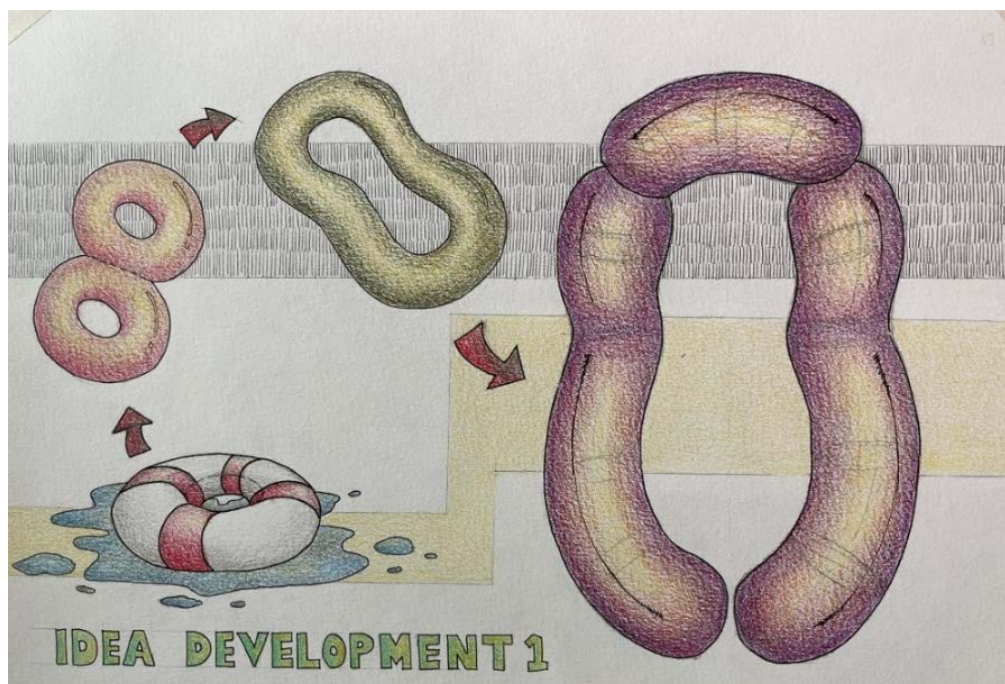
จากการตรวจแบบทั้ง 3 สามารถสรุปได้ดังนี้ ในรูปแบบที่ 1 มีค่าเฉลี่ย อยู่ที่ 3.57 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.26 จัดอยู่ในระดับความเหมาะสมมาก ในรูปแบบที่ 2 มีค่าเฉลี่ย อยู่ที่ 3.78 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.17 อยู่ในระดับความเหมาะสมมาก และในรูปแบบที่ 3 มีค่าเฉลี่ย อยู่ที่ 4.14 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.14 อยู่ในระดับความเหมาะสมมาก จากการวิเคราะห์คำนวณทางด้านสถิติ พบว่า ในรูปแบบที่ 3 มีความเหมาะสมมากที่สุด ผู้วิจัยจึงนำไปทดลองสร้างเป็นต้นแบบผลิตภัณฑ์ โดยมีวิธีการสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ตามแผนผังดังต่อไปนี้



ภาพที่ 4.13 แผนผังแสดงวิธีการสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์

ที่มา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา

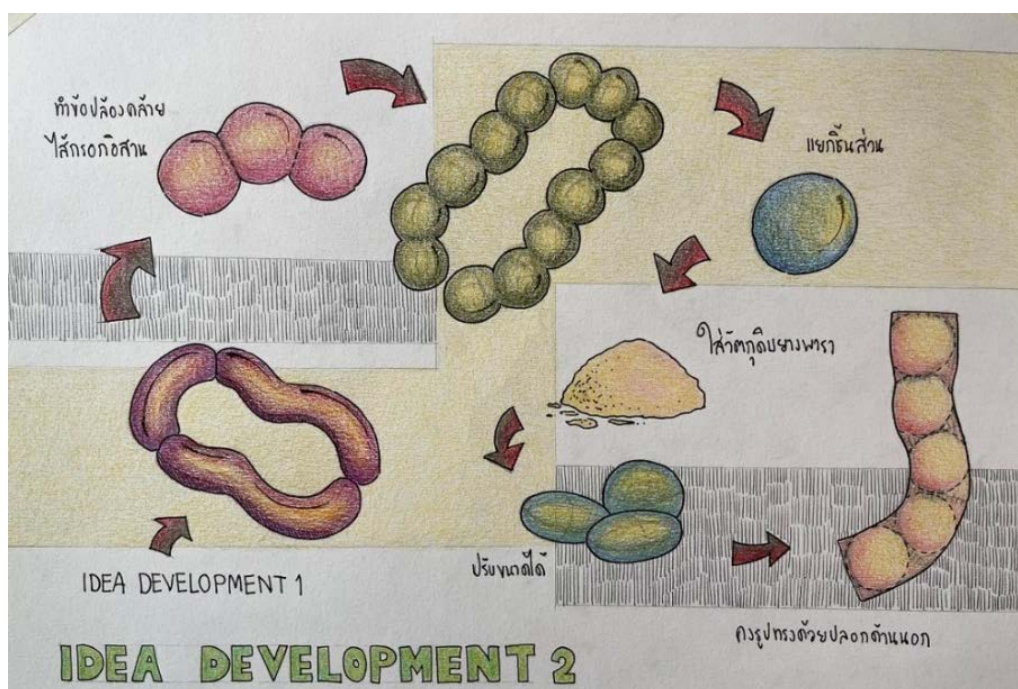
หลังจากที่ได้ต้นแบบผลิตภัณฑ์ ผู้วิจัยจึงนำไปกรอกวัดถุติบยางธรรมชาติ ซึ่งผลปรากฏว่า ชิ้นงานที่ได้ มีน้ำหนักค่อนข้างมาก และเวลาเคลื่อนย้ายชิ้นงานมีการไหลเทของวัตถุติบ ทำให้เสียรูปทรง ผู้วิจัยจึงได้ทำการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวและถือโอกาสพัฒนารูปแบบให้ดีขึ้น โดยอ้างอิงรูปแบบจากผลิตภัณฑ์เดิมที่ได้ผ่านการสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบ ดังนี้



ภาพที่ 4.14 IDEA DEVELOPMENT 1

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา

IDEA DEVELOPMENT 1 ผู้วิจัยได้แนวความคิดมาจากห่วงยาง เนื่องจากว่า ให้ความรู้สึกปลอดภัยเวลาเราอยู่ในนั้น ถ้าหากเราไปนอนเราจะรู้ถึงถึงความผ่อนคลาย ไม่ต้องกังวล จึงนำมาเป็นแนวคิดของผลิตภัณฑ์สำหรับจัดทำนอนนี้ เพื่อที่จะให้ความรู้สึกในขณะที่เราเล่นห่วงยางนั้น ส่งถึงหญิงตั้งครรภ์ให้รู้สึกสบายใจ ไม่ต้องกังวล และรู้สึกปลอดภัย นอนหลับสบายในระหว่างที่ใช้ผลิตภัณฑ์



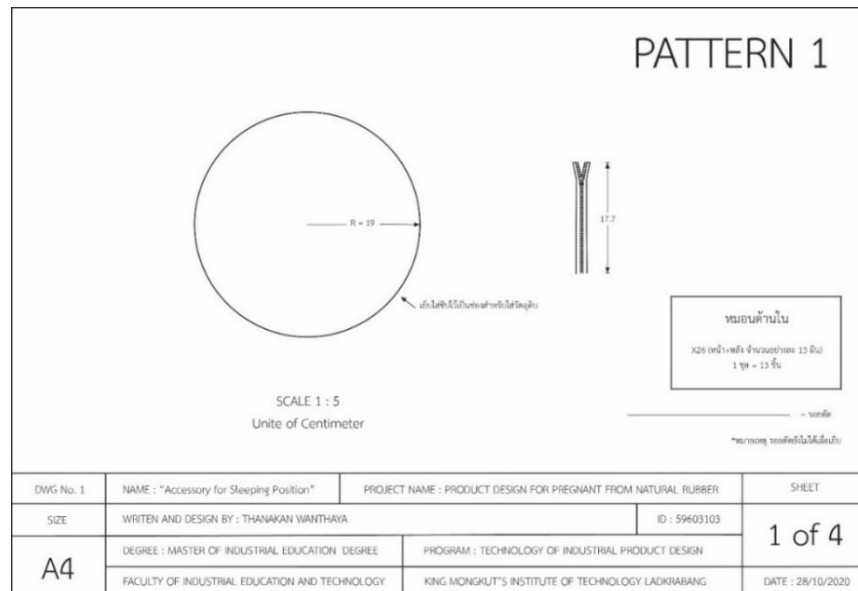
ภาพที่ 4.15 IDEA DEVELOPMENT 2

ที่มา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา

IDEA DEVELOPMENT 2 พัฒนามาจาก IDEA DEVELOPMENT 1 เนื่องจากผลิตภัณฑ์ในขั้นตอนแรกเกิดการไหลเทหลังจากบรรจุวัตถุดิบยาง จึงต้องทำการแก้ปัญหา ผู้วิจัยจึงทำการพัฒนาแบบโดยอ้างอิงจากรูปทรงเดิม โดยการนำมาแบ่งเป็นส่วนๆ และได้รูปทรงใหม่ที่มีลักษณะคล้ายหนอน

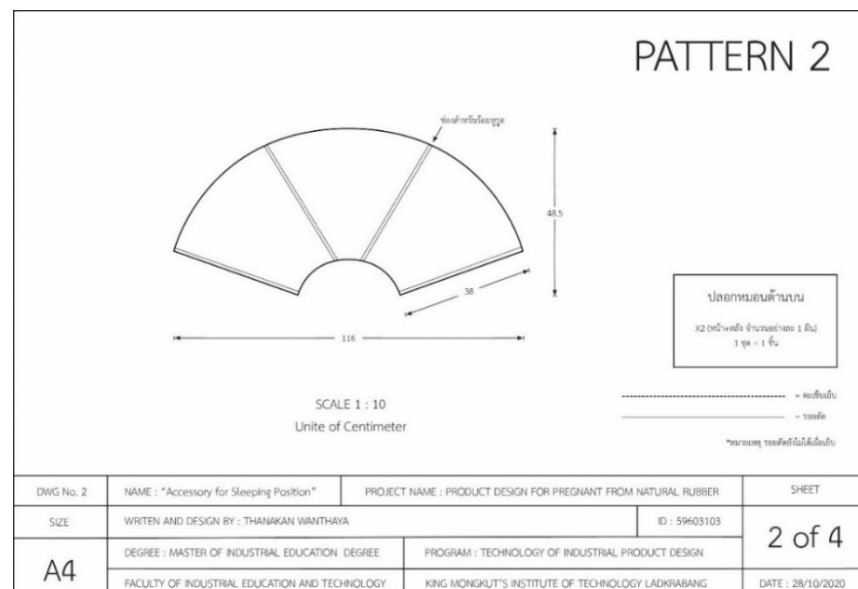
จากการพัฒนาการรูปแบบ ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบโดยจะแบ่งชิ้นงานออกเป็น ส่วนๆ ใบละเท่าๆ กัน โดยรูปทรงด้านข้างจะแบ่งเป็น 5 ส่วน และหมอนหนุนศีรษะ เป็น 3 ส่วน เพื่อให้สอดคล้องกับรูปทรงเดิม และสามารถปรับตามสรีระได้ตามต้องการของผู้ใช้งาน ผู้วิจัยเริ่มทำการหาขนาดที่ใกล้เคียงกับขนาดเดิมมากที่สุด โดยการกะประมาณ 40 เซนติเมตร 38 เซนติเมตร และ 36 เซนติเมตร ซึ่งขนาดที่เหมาะสมที่สุดที่ผู้วิจัยได้มา คือ 38 เซนติเมตร ด้วยรูปทรงกลมและ ความเป็นผ้า ทำให้สามารถปรับขนาดตามสรีระและลักษณะการใช้งานของผู้ใช้งานได้อย่างอิสระ โดยบังคับทิศทางรูปทรงทั้งหมดด้วยปลอกด้านนอก ซึ่งผ้าที่ใช้ ผู้วิจัยเลือกใช้ผ้าคอตตอน 100 เปอร์เซ็นต์ และเน้นใช้เป็นโชนสีสุภาพเพื่อให้เหมาะสมกับชิ้นงานกับกลุ่มหญิงตั้งครรภ์ ด้วยความที่ผ้าคอตตอน 100 เปอร์เซ็นต์ เป็นผ้าที่เนื้อนุ่ม ไม่ร้อน สามารถระบายอากาศ หรือความร้อนได้ดี และยัง

ซักทำความสะอาดก็จะยิ่งนุ่มขึ้นเรื่อยๆ อีกทั้งยังไม่ค่อยเก็บไรฝุ่น จึงมีความเหมาะสมที่จะเลือกใช้เป็นผ้าตัวอย่าง จากนั้นผู้วิจัยจึงทำการขึ้นต้นแบบจริง



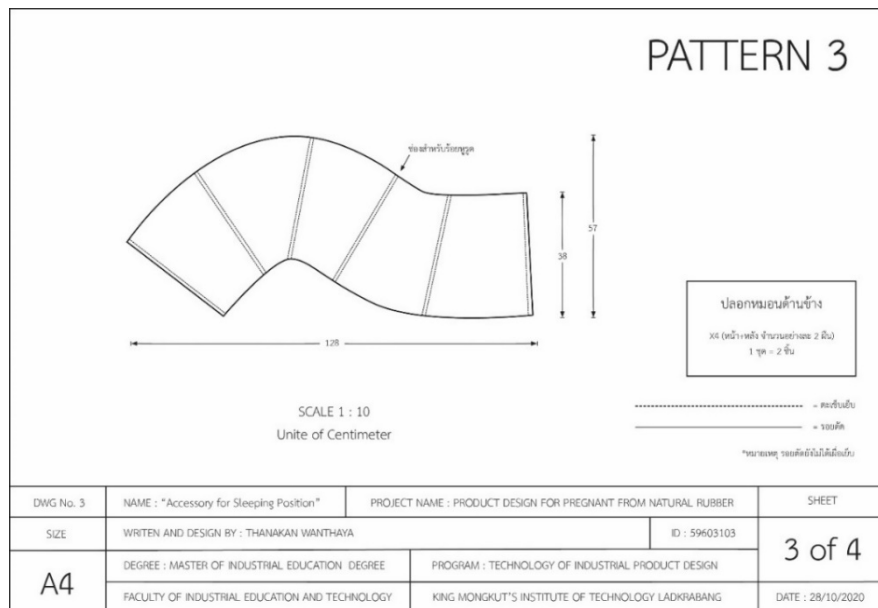
ภาพที่ 4.16 เขียนแบบ 1

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



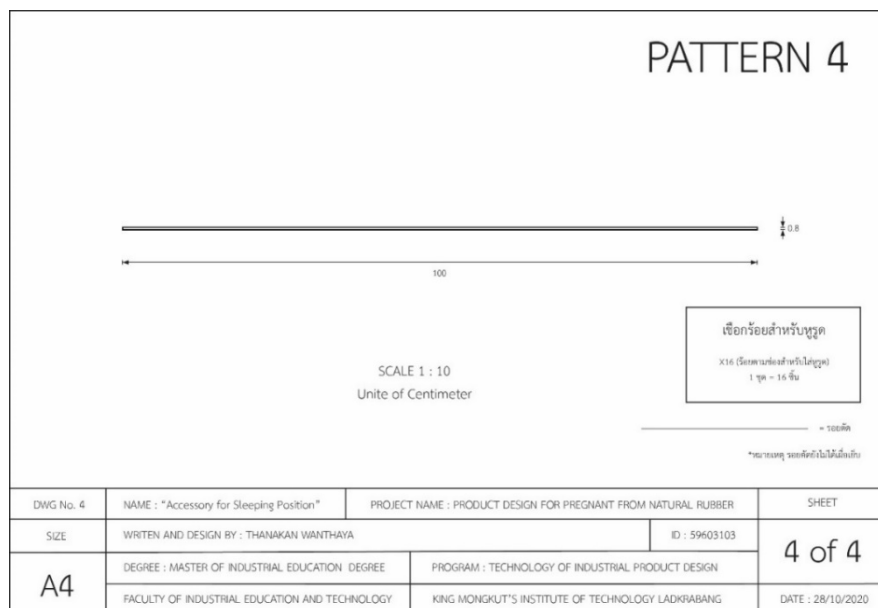
ภาพที่ 4.17 เขียนแบบ 2

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ 4.18 เขียนแบบ 3

ที่มา : นางสาวรณกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ 4.19 เขียนแบบ 4

ที่มา : นางสาวรณกาญจน์ วันทยา

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับ หญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

เมื่อผู้วิจัยได้ผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติแล้ว จึงได้นำไปสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์ โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่ผ่านตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย ไปใช้สอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์ และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) ได้ดังต่อไปนี้

4.3.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากการสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานทั้งหมด 5 คน เป็นผู้ใช้งานที่อยู่ในช่วงอายุ 17-38 ปี มีอายุครรภ์อยู่ในช่วง 29-34 สัปดาห์ ซึ่งอยู่ในช่วงไตรมาส 3 ทั้งหมด และผู้ใช้งานทั้งหมดไม่เคยใช้งานผลิตภัณฑ์ในลักษณะใกล้เคียงมาก่อน มาทดลองใช้งานเป็นเวลา 1 สัปดาห์ 4 ราย และ 1 เดือนอีก 1 ราย พบว่า ผลกระทบสุขภาพในระหว่างตั้งครรภ์ สามารถสรุปอาการที่มักเกิดขึ้นบ่อยๆ ตามตาราง ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.7 แสดงผลการวิเคราะห์ผลกระทบสุขภาพในระหว่างตั้งครรภ์

ผลกระทบสุขภาพในระหว่างตั้งครรภ์	จำนวนผู้ใช้งานกับอาการที่มักเกิดขึ้น	อันดับ
ปัสสาวะบ่อย ท้องผูก	5	1
ปวดหลัง	4	2
นอนไม่หลับ เหนื่อยง่าย	3	3
แพ้ท้อง ปวดหน่วงบริเวณท้องน้อย ง่วงนอน	2	4
ปวดแขนและขา หลังเท้าบวมหรือบวมทั้งตัว เส้นเลือดขอด หน้าเป็นสิ่ว ฝ้า ท้องลาย	1	5

ที่มา : นางสาวธนาญจน์ วันทยา

จากตารางผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ผลกระทบสุขภาพในระหว่างตั้งครรภ์ที่หญิงตั้งครรภ์ประสบพบเจอบ่อยที่สุด คือ อาการปัสสาวะบ่อย และท้องผูก คิดเป็น 100% รองลงมาคืออาการปวดหลัง คิดเป็น 80% ต่อมาคืออาการนอนไม่หลับและเหนื่อยง่าย คิดเป็น 60% อาการแพ้ท้อง ปวดหัวบริเวณท้องน้อย ง่วงนอน เกิดขึ้นน้อย คิดเป็น 40% และสุดท้ายอาการที่เกิดขึ้นน้อยที่สุด อาจจะเกิดเฉพาะบางราย คืออาการปวดแขนและขา หลังเท้าบวมหรือบวมทั้งตัว เส้นเลือดขอด หน้าเป็นสิ่ว ฝ้า ท้องลาย คิดเป็น 20% ซึ่งในบางรายอาจไม่มีอาการดังกล่าว

4.3.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านสถิติ

ตารางที่ 4.8 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จาก
 ยางธรรมชาติ

รายการความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	S.D.	ระดับความ พึงพอใจ
1. ด้านประโยชน์ใช้สอย (function)			
1.1 ผลิตภัณฑ์มีความสัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอย	4.60	0.55	มากที่สุด
1.2 การออกแบบมีความสัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอย	4.40	0.55	มาก
1.3 สามารถส่งเสริมสุขภาพของหญิงตั้งครรภ์ได้	4.40	0.89	มาก
1.4 การใช้งานไม่ซับซ้อน	4.60	0.55	มากที่สุด
รวมด้านประโยชน์ใช้สอย	4.50	0.63	มาก
2. ด้านความงาม (aesthetics)			
2.1 มีความสวยงามเหมาะสมกับผู้ใช้	3.80	0.45	มาก
2.2 สีที่เลือกใช้มีความเหมาะสม	4.00	0.71	มาก
รวมด้านความงาม	3.90	0.58	มาก
3. ด้านเออร์กอนอมิกส์ (Ergonomics)			
3.1 มีรูปทรงเหมาะสมกับสรีระของหญิงตั้งครรภ์	4.40	0.89	มาก
3.2 มีขนาดเหมาะสมกับสรีระของหญิงตั้งครรภ์	4.20	0.84	มาก
รวมด้านเออร์กอนอมิกส์	4.30	0.87	มาก

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

รายการความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	S.D.	ระดับความ พึงพอใจ
4. ด้านความปลอดภัย (safety)			
4.1 วัสดุที่ใช้มีความปลอดภัยกับผู้ใช้งาน	4.20	0.84	มาก
รวมด้านความปลอดภัย	4.20	0.84	มาก
5. ด้านโครงสร้างและความทนทาน (contruction)			
5.1 วัสดุที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์	4.40	0.89	มาก
5.2 มีความยืดหยุ่นปรับได้ตามความต้องการ	4.00	0.71	มาก
รวมด้านโครงสร้างและความทนทาน	4.20	0.80	มาก
6. ด้านการบำรุงรักษา (maintenance)			
6.1 สามารถทำความสะอาดได้	4.2	0.84	มาก
6.2 สามารถซ่อมแซมได้ง่าย	3.8	0.84	มาก
รวมด้านการบำรุงรักษา	4.00	0.84	มาก
รวมทั้งหมด	4.18	0.76	มาก

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา

จากตารางสามารถสรุปค่าความพึงพอใจจากมากไปน้อยได้ดังนี้ อันดับแรก คือ ด้านประโยชน์ใช้สอย มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.63) อันดับที่สอง ด้านเอากอนอมิกส์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.30$, S.D. = 0.87) อันดับที่สาม คือ ด้านความปลอดภัย และด้านโครงสร้างและความทนทาน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.20$, S.D. = 0.84), ($\bar{X} = 4.20$, S.D. = 0.80) อันดับทีสี่ คือ ด้านการบำรุงรักษา มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.00$, S.D. = 0.84) และอันดับสุดท้ายคือ ด้านความงาม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.90$, S.D. = 0.58)

4.3.3 ผลการวิเคราะห์ข้อเสนอแนะจากผู้ตอบแบบสอบถาม

จากข้อมูลทางด้านข้อเสนอแนะจากผู้ใช้งาน ผู้วิจัยสามารถสรุปเป็นประเด็นสำคัญๆ ได้ดังนี้

4.3.3.1 ด้านผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการวิจัยเรื่องออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากธรรมชาติในครั้งนี้ เป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถช่วยลดอาการปวดหลังของหญิงตั้งครรภ์ได้ นอนหลับได้ง่ายขึ้น และสามารถช่วยให้การนอนของผู้ใช้งานมีความยาวนานมากขึ้น หลับสนิทมากกว่าเดิม จากที่ตื่นกลางดึก 4-5 ครั้งต่อคืน ก็เหลือเพียง 1-2 ครั้ง ตะคริวและอาการปวดน่องที่เคยมีมาก่อนการใช้งานมีความลดลง

4.3.3.2 ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์มีรูปทรงเข้ากับสรีระได้ดี สีสนที่เลือกใช้มีความเหมาะสม ด้วยรูปทรงที่มีลักษณะคล้ายกับตัวหนอน สามารถรับกับขนาดหน้าท้องเป็นอย่างมาก และยังสามารถรองรับน้ำหนักได้ดีในขณะที่หนุนไว้ที่ด้านหลัง วัสดุที่ใช้มีความนิ่ม หยัดหยุ่น ไม่คันตัว ไม่ยุบตัว สามารถปรับได้ตามโครงสร้างการนอนของผู้ใช้งานจริง แต่มีน้ำหนักที่เยอะไปนิด และยังมีกลิ่นของวัตถุดิบเล็กน้อย

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยเรียบร้อยแล้ว จึงนำข้อมูลที่ได้มาสรุปผล อภิปรายผล และนำเสนอข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาวิจัยในครั้งต่อไป โดยจำแนกตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. ศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ
2. ออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ
3. ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 สรุปผลการศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ

5.1.1.1 สรุปผลการศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์

ด้วยฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน (Progesterone) ที่สูงขึ้น ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ทางร่างกาย มีทั้งอาการแพ้ท้อง ปัสสาวะบ่อย ท้องผูก ปวดอวัยวะต่างๆ มีอาการบวม หน้าเป็นสิ่วผื่น ท้องลาย และด้วยความที่ทารกในครรภ์เจริญเติบโตขึ้นทุกวัน ทำให้หญิงตั้งครรภ์เกิดความกังวล และต้องใช้ชีวิตด้วยความระมัดระวังมากขึ้น ทำให้เกิดอาการนอนไม่หลับ หรือหลับๆ ตื่นๆ ตลอดคืน ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการพักผ่อนไม่เพียงพอ เมื่อร่างกายพักผ่อนไม่เพียงพอนั้นก็ส่งผลกระทบถึงทารกในครรภ์ไปด้วย

การพักผ่อนในหญิงตั้งครรภ์จึงถือเป็นเรื่องที่มีความสำคัญ เพราะจะทำให้เกิดการผ่อนคลาย ซึ่งการพักผ่อนที่ดีที่สุดคือการนอนหลับให้สบาย ท่านอนจึงเป็นสิ่งสำคัญ คุณแม่ที่นอนในท่าไม่ถูกต้องจะทำให้รู้สึกอึดอัด หายใจไม่สะดวก เป็นตะคริว ปวดแขน และปวดหลังได้ หากคุณแม่นอนในท่านอนหงายอาจรู้สึกหายใจได้ไม่สะดวก เพราะกล้ามเนื้อกะบังลมกดทับเนื้อปอดส่งผลให้หายใจได้ลำบาก ท่านอนตะแคงจึงเป็นท่าที่มีความเหมาะสมที่สุด ควรมีหมอนช่วยหนุนระหว่างขา และดันหลังเพื่อพยุงไม่ให้คุณแม่พลิกตัวนอนหงายในระหว่างคำคืน อุปกรณ์ที่จะช่วยจัดทำทางการ

นอนให้เป็นไปตามลักษณะการนอนที่ถูกต้องของหญิงตั้งครรภ์จึงมีบทบาทเป็นอย่างมาก จึงเป็นข้อสรุปได้ว่า ผลลัพธ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์ที่ผู้วิจัยจะทำการออกแบบในขั้นตอนต่อไป คือ อุปกรณ์สำหรับช่วยจัดท่าทางการนอนของหญิงตั้งครรภ์

5.1.1.2 สรุปผลการศึกษายางธรรมชาติ

จากการศึกษายางธรรมชาติที่จะนำมาใช้กับอุปกรณ์สำหรับช่วยจัดท่าทางการนอนของหญิงตั้งครรภ์ คือ ยางพองน้ำ ซึ่งมีหลักการสำคัญของการผลิตยางพองน้ำ ประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน คือ

- (1) ทำให้น้ำยางเกิดฟองเป็นฟองอากาศหรือฟองของก๊าซต่างๆ
- (2) ทำให้น้ำยางที่เป็นฟองแล้วเกิดเจลในเบ้า หรือโดยวิธีการอื่นที่ต้องการทำให้น้ำยางฟองเป็นรูปแบบอื่น
- (3) อบฟองยางที่ได้ให้คงรูป
- (4) ล้างและอบยางพองน้ำให้แห้ง

กระบวนการผลิตยางพองน้ำมีหลายวิธี แต่ที่นิยมกันได้แก่ กระบวนการของดันลอฟ หรือเรียกว่า กระบวนการซิลิโคฟลูออไรด์ (silicofluoride process) เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในการผลิตยางพองน้ำ วิธีการนี้ประกอบด้วยการทำให้น้ำยางเป็นฟองด้วยการใช้เครื่องกลตีหรือปั่นอากาศเข้าไปในน้ำยางที่มีส่วนผสมของสารต่างๆ อยู่อย่างเหมาะสมแล้ว เมื่อได้ ฟองยางดีแล้ว จึงเติมสารที่จะช่วยให้เกิดเจลอย่างช้าๆ (delayed action gelling agent) เพื่อให้ ฟองยางเหลวได้มีเวลาฟอร์มรูปร่างตามแบบของเบ้าก่อนการเปลี่ยนแปลงเป็นเจล จากนั้นจึงอบ ให้ฟองเจลที่ยังเปียกอยู่คงรูป แล้วล้าง อบแห้ง และตกแต่งในขั้นตอนสุดท้ายต่อไป

จากวิธีการข้างต้นด้วยวิธีการการผลิตยางพองน้ำทำให้ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่า มีเศษเหลือทิ้งจากการผลิตยางพองน้ำที่จะนำไปเป็นหมอนและที่นอนเป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นที่น่าสนใจว่า ถ้าหากนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้จะเป็นการเพิ่มมูลค่าของเศษเหลือเหล่านั้น ดีกว่าที่จะต้องทิ้งไป จึงตัดสินใจทำการทดลองบดเศษยาง โดยใช้เป็นเครื่องบดยางแบบ 2 ลูกกลิ้ง โดยยางที่ได้จากเครื่องบดนั้นสามารถจำแนกได้ 3 ประเภทหลักๆ คือ แบบหยาบ แบบละเอียด และแบบผง ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้บรรจุนานเป็นแบบละเอียด เพราะมีความเหมาะสมที่สุด

5.1.2 สรุปผลการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยเริ่มจากการวิเคราะห์รูปแบบผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงและแยกวิเคราะห์ออกเป็นส่วนๆ คือ ส่วนรองรับศีรษะ ส่วนแขน ส่วนท้องและหลัง และส่วนขา

จากนั้นจึงทำการออกแบบ โดยการปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบ และผลที่ได้คือ รูปแบบที่ 3 มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.14$, S.D. = 0.14) ที่จะนำไปเป็นผลิตภัณฑ์ แต่ก็พบปัญหาตรงที่ว่าวัตถุดิบยางที่ผู้วิจัยได้นั้นมีการไหลเทไปตามรูปทรงของงาน จึงทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากรูปแบบเดิม โดยการแบ่งออกเป็นส่วนๆ และใช้เป็นทรงกลม ขนาด 38 เซนติเมตร และคงรูปทรงด้วยปลอกด้านนอก ซึ่งผู้วิจัยใช้เป็นผ้าคอตตอนชาติน

5.1.3 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

5.1.3.1 สรุปผลการประเมินผลกระทบสุขภาพที่เกิดขึ้นในระหว่างตั้งครรภ์นั้น

ผลกระทบสุขภาพที่เกิดขึ้นในระหว่างตั้งครรภ์เป็นสิ่งที่ยากที่จะหลีกเลี่ยงได้ น้อยมากที่ในบางรายจะไม่เกิดขึ้น โดยอาการที่มักเกิดขึ้นบ่อยๆ เรียงจากมากไปน้อย คือ อาการปัสสาวะบ่อย และท้องผูก คิดเป็นร้อยละ 100 รองลงมาคืออาการปวดหลัง คิดเป็นร้อยละ 80 ต่อมาคืออาการนอนไม่หลับและเหนื่อยง่าย คิดเป็นร้อยละ 60 อาการแพ้ท้อง ปวดหน้าบริเวณท้องน้อย ง่วงนอนเกิดขึ้นน้อย คิดเป็นร้อยละ 40 และสุดท้ายอาการที่เกิดขึ้นน้อยที่สุด อาจจะมีเฉพาะบางราย คือ อาการปวดแขนและขา หลังเท้าบวมหรือบวมทั้งตัว เส้นเลือดขอด หน้าเป็นสิ่ว ฝ้า ท้องลาย คิดเป็นร้อยละ 20 ซึ่งในบางรายอาจไม่มีอาการดังกล่าวเลย

5.1.3.2 สรุปผลการวิเคราะห์ทางด้านสถิติผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน โดยการใช้แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์ สามารถสรุปเป็นตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 5.1 แสดงผลสรุปความพึงพอใจในแต่ละด้านตามกรอบแนวคิด

รายการความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	S.D.	ระดับความ พึงพอใจ
1. ด้านประโยชน์ใช้สอย (function)	4.50	0.63	มาก
2. ด้านความงาม (aesthetics)	3.90	0.58	มาก
3. ด้านเอrgonomics (Ergonomics)	4.30	0.87	มาก
4. ด้านความปลอดภัย (safety)	4.20	0.84	มาก
5. ด้านโครงสร้างและความทนทาน (contruction)	4.20	0.80	มาก

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

รายการความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	S.D.	ระดับความ พึงพอใจ
6. ด้านการบำรุงรักษา (maintenance)	4.00	0.84	มาก
รวม	4.18	0.76	มาก

ที่มา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา

จากตารางที่ 5.1 สามารถสรุปได้ว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากในทุกๆ ด้านของผลิตภัณฑ์ ($\bar{x} = 4.18$, S.D. = 0.76)

5.1.3.3 สรุปผลข้อเสนอแนะจากผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการวิจัยเรื่องออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากธรรมชาติในครั้งนี้ เป็นผลิตภัณฑ์มีรูปทรงเข้ากับสรีระได้ดี สีสนที่เลือกใช้มีความเหมาะสม ด้วยรูปทรงที่มีลักษณะคล้ายกับตัวนอน สามารถรับกับขนาดหน้าท้องเป็นอย่างมาก และยังสามารถรองรับน้ำหนักได้ดีในขณะที่หนุนไว้ที่ด้านหลัง วัสดุที่ใช้มีความนุ่ม หยัดหยุ่น ไม่คืนตัว ไม่ยุบตัว สามารถปรับได้ตามโครงสร้างการนอนของผู้ใช้งานจริง แต่มีน้ำหนักที่เยอะไปนิด และยังมีกลิ่นของวัสดุเล็กน้อย สามารถช่วยลดอาการปวดหลังของหญิงตั้งครรภ์ได้ นอนหลับได้ง่ายขึ้น และสามารถช่วยให้การนอนของผู้ใช้งานมีความยาวนานมากขึ้น กลับสนิทมากกว่าเดิม จากที่ตื่นกลางดึก 4-5 ครั้งต่อคืน ก็เหลือเพียง 1-2 ครั้ง ตะคริวและอาการปวดน่องที่เคยมีมาก่อนการใช้งานมีความลดลง

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.2.1 อภิปรายผลการศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ

5.2.1.1 อภิปรายผลการศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์

จากผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์ที่มักเกิดขึ้นบ่อยๆ ทำให้พบว่า การพักผ่อนในหญิงตั้งครรภ์ถือเป็นเรื่องที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะจะส่งผลกระทบต่อทั้งร่างกาย ถ้าหากมี

การพักผ่อนที่เพียงพอ ก็จะสามารถช่วยบรรเทาอาการที่มักเกิดขึ้นได้ การนอนให้เพียงพอในหญิงตั้งครรภ์จึงเป็นสิ่งสำคัญ และจะเป็นการดีกว่านั้นถ้าหากมีท่าทางการนอนที่ถูกสุขลักษณะของหญิงตั้งครรภ์ ผู้วิจัยพบว่าอุปกรณ์ที่จะช่วยในการจัดท่านอนก็มีส่วนช่วยในการนอนของหญิงตั้งครรภ์ให้ยาวนานขึ้นและยังสามารถช่วยบรรเทาอาการต่างๆ ที่มักเกิดขึ้นได้

5.2.1.2 อภิปรายผลการศึกษายางธรรมชาติ

จากผลิตภัณฑ์ที่ได้เป็นข้อสรุปคืออุปกรณ์ช่วยจัดท่าทางการนอนของหญิงตั้งครรภ์ ผู้วิจัยจึงทำการศึกษายางธรรมชาติ พบว่า ยางพองน้ำเป็นวัตถุดิบที่ตอบโจทย์สำหรับผลิตภัณฑ์ของผู้วิจัย จากการศึกษายางพองน้ำ พบว่า มีการนำไปใช้เป็นผลิตภัณฑ์ที่นอนยางพารา และหมอนยางพารา เป็นส่วนใหญ่ และมักจะมีเศษเหลือทิ้งจากการผลิต เช่น ขอบที่เกินออกมาจากแบบแม่พิมพ์ หรือขั้นตอนการตัดแต่งชิ้นงานในขั้นตอนสุดท้าย ผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดที่จะนำมาใช้ให้เกิดมูลค่า โดยการนำมาบดเป็นวัตถุดิบ อีกทั้งยังสามารถลดขั้นตอนการผลิตของโดยการที่ไม่ต้องทำแบบแม่พิมพ์ก็สามารถผลิตผลิตภัณฑ์จากยางพองน้ำได้

5.2.2 อภิปรายผลการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการออกแบบของผู้วิจัย มีรูปทรงคล้ายตัวนอน โดยขึ้นรูปทรงจากทรงกลมขนาด 38 เซนติเมตร ในลักษณะของการเย็บประกบและใส่ซีปสำหรับการบรรจุวัตถุดิบยาง ใบด้านบน ใช้จำนวน 3 ชั้น และด้านข้าง ข้างละ 5 ชั้น ประกอบรูปทรงทั้งหมดเข้าด้วยกันโดยการบังคับด้วยปลอกด้านนอก ทั้งหมด 1 ชุดจะมี 3 ชั้นด้วยกัน ขนาดแม่แบบขึ้นด้านบนอยู่ที่ 116 x 48.5 เซนติเมตร จำนวน 1 ชั้น ด้านข้าง 38 x 128 เซนติเมตร จำนวน 2 ชั้น ตามแบบภาพที่ 4.13-4.16

5.2.3 อภิปรายผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ทั้งในด้านประโยชน์ใช้สอย (function) ด้านความงาม (aesthetics) ด้านเออگونอมิกส์ (Ergonomics) ด้านความปลอดภัย (safety) ด้านโครงสร้างและความทนทาน (contruction) และด้านการบำรุงรักษา (maintenance) และพบว่าผลิตภัณฑ์ที่ผู้วิจัยทำการออกแบบนี้ สามารถช่วยให้การนอนของผู้ใช้งานมีเวลายาวนานมากขึ้น ส่งผลทำให้หญิงตั้งครรภ์มีการพักผ่อนที่เพียงพอมากขึ้น และยังมีช่วยในการลดอาการปวดหลัง จึงสามารถสรุปได้ว่า ผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติมีส่วนช่วยในการลดบรรเทาอาการที่เป็นผลกระทบสุขภาพของหญิงตั้งครรภ์ได้จริง

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยเรื่องออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ หลังจากผู้วิจัยได้ทำการวิจัยจนเสร็จสิ้นกระบวนการวิจัย ทั้งด้านการศึกษา ทดลอง ลองผิดลองถูก จนได้เป็นเป็นวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งถัดไป ดังนี้

1. วัตถุดิบยางธรรมชาติ (ยางพองน้ำ) สามารถเลือกใช้งานได้หลากหลายรูปแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสูตรยาง และผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบ
2. การใช้วัตถุดิบยางพองน้ำ สามารถลดต้นทุนของแบบพิมพ์ได้โดยการใช้เป็นเศษยางพองน้ำหรือใช้เป็นชิ้นงานเลยก็ได้มาบด แต่วิธีการนำมาใช้จะเป็นแบบไม่ต้องขึ้นฟอร์มของชิ้นงาน
3. วัตถุดิบยางที่ทำการบดแล้ว ส่วนหนึ่งที่ได้จะเป็นแบบละเอียด (ปริมาณประมาณร้อยละ 10) จะเกิดความฟุ้ง อาจทำให้เป็นอันตรายได้ เช่น เข้าหู เข้าตา เป็นต้น
4. วัตถุดิบยางมีน้ำหนักค่อนข้างมาก (มากกว่าวัตถุดิบอื่นที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์หมอน) และมีกลิ่นของยางอันเป็นอัตลักษณ์ ซึ่งผู้ใช้งานบางรายอาจไม่ชอบ

ทั้งนี้ทั้งนั้นหากมีผู้ใดให้ความสนใจเกี่ยวกับงานวิจัยลักษณะนี้ ผู้วิจัยขอแนะนำให้ศึกษาอย่างถี่ถ้วน และระมัดระวังกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นกลุ่มที่ค่อนข้างเฉพาะ เพราะอาจจะเกิดอันตรายกับทั้งกับหญิงตั้งครรภ์และทารกในครรภ์ได้ ด้วยความปรารถนาดีเป็นอย่างยิ่ง

บรรณานุกรม

กนกอร บุญพิทักษ์. 2561. **ไขทุกข้อสงสัย คุณแม่มือใหม่ ตั้งครรภ์อย่างไรให้มีคุณภาพ.**

กรุงเทพฯ : Feel good publishing.

กองบรรณาธิการ ไกล่หมอ. 2547. **คู่มือตั้งครรภ์.** กรุงเทพฯ : ไกล่หมอ.

การยางแห่งประเทศไทย. 2559. **แผนวิสาหกิจยางแห่งประเทศไทย (พ.ศ. 2560-2564).**

ข่าวประชาสัมพันธ์การยาง. 2560. **เปิดตัวโครงการจัดทำยุทธศาสตร์ยางพาราระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579).** [Online]. Available : <http://www.raot.co.th>.

ข่าวสด. 2560. **สร. ขวนคนไทยมีลูกช่วยชาติ พบอัตราเกิดต่ำจนน่าเป็นห่วง เหตุคนโสดล้นเมือง.** [Online]. Available : <https://www.khaosod.co.th>

คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. **หลักการออกแบบ.** [Online]. Available : www.far.ssru.ac.th.

ทรงวุฒิ เอกอุทัยวงศ์. 2550. **การคิดเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หลักการคิดวิเคราะห์.**
กรุงเทพฯ : มีน เซอร์วิสซัพพลาย

นันทวัฒน์ อู่ดี. 2556. **การพัฒนาหุ่นจำลองรังสีรักษาสำหรับฝึกทักษะการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็ง.**
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).

แผนกวิจัยสรีระ บริษัท ไทยวาโก้ จำกัด (มหาชน). **โครงการสำรวจสัดส่วนสตรีตั้งครรภ์และหลังคลอด.** [Online]. Available : <http://corp.wacoal.co.th>.

พรณี ลีกิจวัฒน์. 2555. **การวิจัยทางการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

วราภรณ์ ขจรไชยกูล. 2555. **เทคโนโลยีน้ำยาง (Latex Technology).** กรุงเทพฯ : สำนักงาน
กองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).

วราภรณ์ ขจรไชยกูล. 2557. **ยางธรรมชาติ: การผลิตและการใช้งาน (Natural Rubber: Production and Applications).** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุน
สนับสนุนการวิจัย (สกว.).

แวอาแซ แวหามะ. 2553. **การเตรียมฟองน้ำยางธรรมชาติทนไฟด้วยสารประกอบที่มีฟอสฟอรัส.**
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).

ศุภสิทธิ์ รอดขวัญ. 2548. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยวิเคราะห์ทางวิศวกรรมในการออกแบบ

แม่พิมพ์ฉีดขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ยาง. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).

ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. คู่มือให้บริการเครื่องมือทดสอบ

ผลิตภัณฑ์ยาง. [Online]. Available : <http://www.sec.psu.ac.th>

สถานีวิทยุโทรทัศน์ไทยทีวีสีช่อง 3 (รายการจอลูกเศรษฐิกิจ). 2559. ไทยเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุแล้ว.

[Online]. Available : <http://news.ch3thailand.com/ข่าวเศรษฐกิจ>

สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร. 2550. ข้อมูลวิชาการยางพารา. [Online]. Available :

<http://ag-ebook.lib.ku.ac.th>

สุรศักดิ์ เทพทอง และคณะ. 2550. โครงการออกสูตรและรูปร่างหมอนฟองน้ำยางธรรมชาติ.

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).

ออสวน และสวเรศ เกตุสุวรรณ. 2560. นี่ไง! การออกแบบผลิตภัณฑ์ (เวอชัน 2). กรุงเทพฯ :

ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Rubber Int. Unit. 2560. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ยาง มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.).

[Online]. Available : <http://rubber.oie.go.th>.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
หนังสือขอความอนุเคราะห์

- (1) หนังสือขอความอนุเคราะห์
 - (1.1) หนังสือขอความอนุเคราะห์วัตถุบียงธรรมชาติ
- (2) หนังสือขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ
 - (2.1) หนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์
 - (2.2) หนังสือขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ
 - (2.3) หนังสือขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์
- (3) หนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

ที่ อว 7004 /1871



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๖ ตุลาคม 2563

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษา

เรียน คุณกฤษดา ช่วยเชื้อสาย

ด้วย นางสาวธนาภรณ์ วันทยา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์ เรื่อง วัสดุติดป้ายธรรมชาติ
เพื่อประกอบการจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยาง
ธรรมชาติ”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษาดังกล่าวและหวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผศ.ดร.วรพงษ์ ไพรินทร์)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 095-703-4363

ภาพที่ ก.1 ขอบความอนุเคราะห์วัสดุติดป้ายธรรมชาติ

ที่มา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา

ที่ อว 7004 / 0002



คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

7 มกราคม 2564

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษา

เรียน หัวหน้าสาขาวิชาอุตสาหกรรมและนวัตกรรม สำนักวิชาแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ด้วย นางสาวธนาภาญจน์ วันทยา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า
คุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขอสัมภาษณ์ อาจารย์นายแพทย์เจนวิทย์ พุทธิเสน เรื่อง ผลกระทบ
สุขภาพหญิงตั้งครรภ์และขอถ่ายภาพขณะสัมภาษณ์ เพื่อประกอบการจัดเตรียมวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“ออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษาดังกล่าวและหวังเป็นอย่างยิ่งว่า
จะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพงษ์ ไทรินทร์)
ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 095-703-4363

ภาพที่ ก.2 หนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์
ที่มา : นางสาวธนาภาญจน์ วันทยา

ที่ อว 7004 /1871



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๖ ตุลาคม 2563

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา

เรียน คุณภาวดี สุวรรณะ

ด้วย นางสาวธนาภรณ์ วันทยา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขอสัมภาษณ์ท่าน เรื่อง ผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์
และขอถ่ายภาพในการสัมภาษณ์ เพื่อประกอบการจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ออกแบบผลิตภัณฑ์
สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาดังกล่าวและหวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผศ.ดร.วรงค์ ไพรินทร์)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 095-703-4363

ภาพที่ ก.3 หนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์

ที่มา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา

ที่ อว 7004 /1871



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๖ ตุลาคม 2563

เรื่อง ขออนุมัติโครงงานให้กับนักศึกษา

เรียน หัวหน้าหน่วยผู้ประสานงานวิศวกรรมและทหารบกเกิดวิกฤติ โรงพยาบาลสนามชัยเขต

ด้วย นางสาวธนาภรณ์ วันทยา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขอสัมภาษณ์ คุณพรพิมล แซ่แต้ เรื่อง ผลกระทบ
สุขภาพหญิงตั้งครรภ์ และขอถ่ายภาพในการสัมภาษณ์ เพื่อประกอบการจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“ออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษาดังกล่าวและหวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผศ.ดร.วรพงษ์ ไพรินทร์)
ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 095-703-4363

ภาพที่ ก.4 หนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์
ที่มา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา



ที่ อว 7004 / **1397**

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

5 สิงหาคม 2563

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา

เรียน ผู้อำนวยการฝ่ายวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมยาง การยางแห่งประเทศไทย

ด้วย นางสาวณกัญญา วันทยา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขอสัมภาษณ์ นายพิศิษฐ์ พิมพ์รัตน์ เรื่อง การแปรรูป
ยางธรรมชาติ ขอข้อมูลเกี่ยวกับการแปรรูปผลิตภัณฑ์ยาง และขอถ่ายภาพในการสัมภาษณ์ เพื่อ
ประกอบการจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาดังกล่าวและหวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ



(ผศ.ดร.วรพงษ์ ไพรินทร์)
ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 095-703-4363

ภาพที่ ก.5 หนังสือขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ
ที่มา : นางสาวณกัญญา วันทยา

ที่ อว 7004 / **1397**

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๕ สิงหาคม 2563

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษา

เรียน ผู้อำนวยการฝ่ายวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมยาง การยางแห่งประเทศไทย

ด้วย นางสาวธนาภรณ์ วันทยา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขอสัมภาษณ์ นายพนพล ทองเลี่ยมนาค เรื่อง การ
แปรรูปยางธรรมชาติ ขอข้อมูลเกี่ยวกับการแปรรูปผลิตภัณฑ์ยาง และขอถ่ายภาพในการสัมภาษณ์
เพื่อประกอบการจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยาง
ธรรมชาติ”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษาดังกล่าวและหวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผศ.ดร.วรพงษ์ ไพรินทร์)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

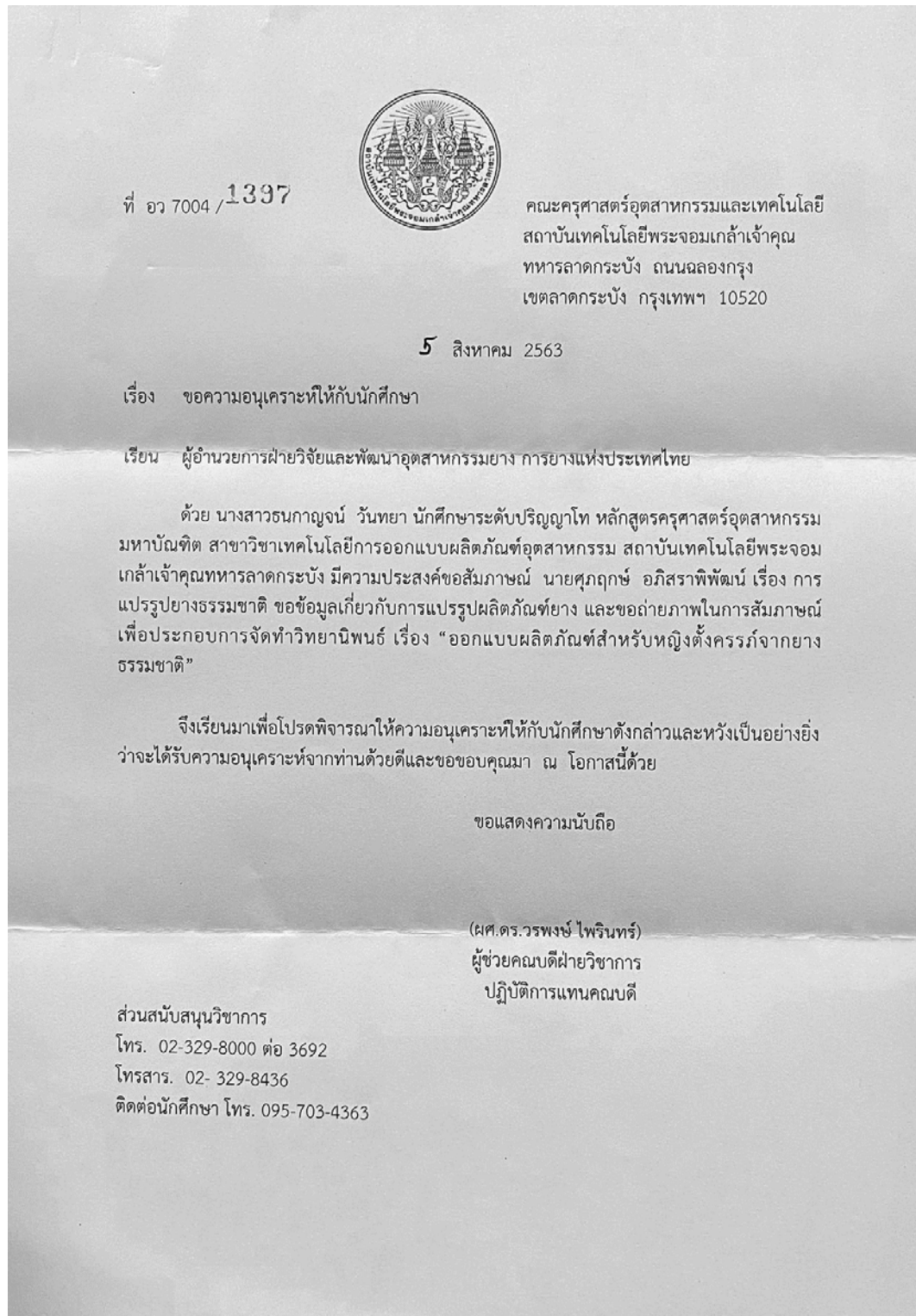
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 095-703-4363

ภาพที่ ก.6 หนังสือขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ

ที่มา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา



ภาพที่ ก.7 หนังสือขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ
ที่มา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692

ที่ อว 7004/ 1870

วันที่ 6 ตุลาคม 2563

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามความคิดเห็นด้านการออกแบบ

เรียน ผศ.ดร.พัสดราภรณ์ ทิพย์โสธร

ด้วย นางสาวธนกาญจน์ วันทยา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ”
โดยมี ผศ.ดร.ธีรทัต เลิศข้าของกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.สมชาย เชื้อวิเศษ เป็นอาจารย์
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามความคิดเห็นด้านการ
ออกแบบนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ
นางสาวธนกาญจน์ วันทยา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทแบบสอบถามความคิดเห็นด้านการ
ออกแบบมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผศ.ดร.วรพงษ์ ไพรินทร์)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ภาพที่ ก.8 หนังสือขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ อว 7004/1870 วันที่ 6 ตุลาคม 2563

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามความคิดเห็นด้านการออกแบบ

เรียน ผศ.ดร.กรวรรณ งามวรรณ

ด้วย นางสาวธนาภรณ์ วันทยา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ”
โดยมี ผศ.ดร.ธีรทัต เลิศข้าของกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.สมชาย เชะวิเศษ เป็นอาจารย์
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามความคิดเห็นด้านการ
ออกแบบนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ
นางสาวธนาภรณ์ วันทยา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบสอบถามความคิดเห็นด้านการ
ออกแบบมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างย่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผศ.ดร.วรพงษ์ ไพรินทร์)
ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ภาพที่ ก.9 หนังสือขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

ที่มา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692

ที่ อว 7004/ 1870

วันที่ ๒ ตุลาคม 2563

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามความคิดเห็นด้านการออกแบบ

เรียน ผศ.ดารณี ธนวัฒน์

ด้วย นางสาวธนาภรณ์ วันทยา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ” โดยมี ผศ.ดร.ธีรภัฏ เลิศข้าของกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.สมชาย เชื้อวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามความคิดเห็นด้านการออกแบบนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนางสาวธนาภรณ์ วันทยา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบสอบถามความคิดเห็นด้านการออกแบบมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผศ.ดร.วรพงษ์ ไพรินทร์)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ภาพที่ ก.10 หนังสือขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

ที่มา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692

ที่ อว 7004/ **1869**

วันที่ 6 ตุลาคม 2563

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถาม

เรียน รศ.ดร.อัคพงศ์ สุขมาตย์

ด้วย นางสาวธนาภรณ์ วันทยา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ” โดยมี ผศ.ดร.ธีรภัฏ เลิศล้ำของกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.สมชาย เซะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถามนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ขอ นางสาวธนาภรณ์ วันทยา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบสอบถามมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผศ.ดร.วรวงษ์ ไพรินทร์)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ภาพที่ ก.11 หนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

ที่มา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692

ที่ อว 7004/ 1869

วันที่ 6 ตุลาคม 2563

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถาม

เรียน ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

ด้วย นางสาวธนาภรณ์ วันทยา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ”
โดยมี ผศ.ดร.ธีรทัต เลิศข้าของกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.สมชาย เชะวิเศษ เป็นอาจารย์
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถามนี้ว่ามีเนื้อหา
ถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ขอ นางสาว
ธนาภรณ์ วันทยา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบสอบถามมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผศ.ดร.วรพงษ์ ไพรินทร์)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ภาพที่ ก.12 หนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

ที่มา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692

ที่ อว 7004/ 1869

วันที่ 6 ตุลาคม 2563

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถาม

เรียน ผศ.ดร.กฤษณา คิตติ

ด้วย นางสาวธนาภรณ์ วันทยา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ” โดยมี ผศ.ดร.ธีรภัต เลิศข้าของกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.สมชาย เซะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถามนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ขอ นางสาวธนาภรณ์ วันทยา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบสอบถามมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผศ.ดร.วรพงษ์ ไพรินทร์)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ภาพที่ ก.13 หนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

ที่มา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

(1) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบ

(1.1) แบบสอบถามความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบต่อรูปแบบของผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

(1.2) ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบ

(1.3) วิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบ

(2) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบ

(2.1) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

(2.2) ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

(2.3) วิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

แบบสอบถามความคิดเห็น
ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบต่อรูปแบบของผลิตภัณฑ์สำหรับ
หญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท : ออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อนักศึกษา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ
2. เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

วัตถุประสงค์ของแบบสอบถาม

เพื่อนำแนวทางความคิดเห็นที่ได้ ไปออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

คำชี้แจง

แบบสอบถามความคิดเห็นนี้ ใช้เพื่อรวบรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ ฉะนั้นจึงใคร่ขอความกรุณาท่านโปรดตอบแบบสอบถามนี้ตามความเป็นจริงและครบทุกข้อ โดยทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องว่าง หรือเติมคำลงในช่องว่างที่กำหนดให้

เกณฑ์การให้คะแนน

- คะแนน 5 หมายถึง มีความคิดเห็นที่เหมาะสมในระดับมากที่สุด
- คะแนน 4 หมายถึง มีความคิดเห็นที่เหมาะสมในระดับมาก
- คะแนน 3 หมายถึง มีความคิดเห็นที่เหมาะสมในระดับปานกลาง
- คะแนน 2 หมายถึง มีความคิดเห็นที่เหมาะสมในระดับน้อย
- คะแนน 1 หมายถึง มีความคิดเห็นที่เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

โดยแบบสอบถามชุดนี้แบ่งเป็น 3 ตอนประกอบด้วย

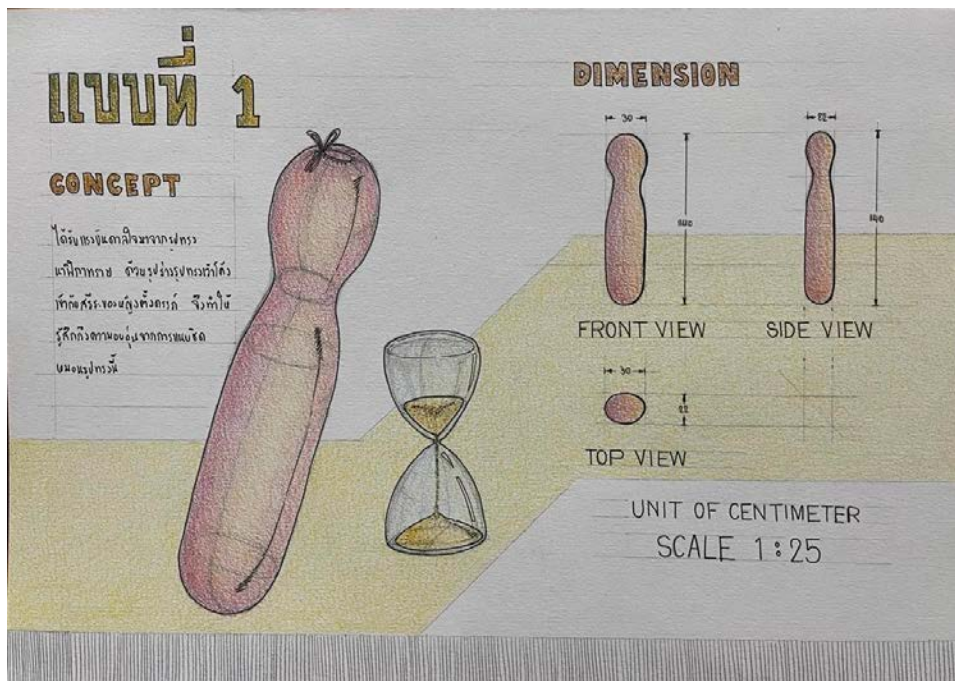
- ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
- ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อรูปแบบของผลิตภัณฑ์
- ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. ชื่อ.....นามสกุล.....
2. ตำแหน่ง.....
3. สถานที่ทำงาน.....
4. ประสบการณ์ในการทำงาน.....ปี

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

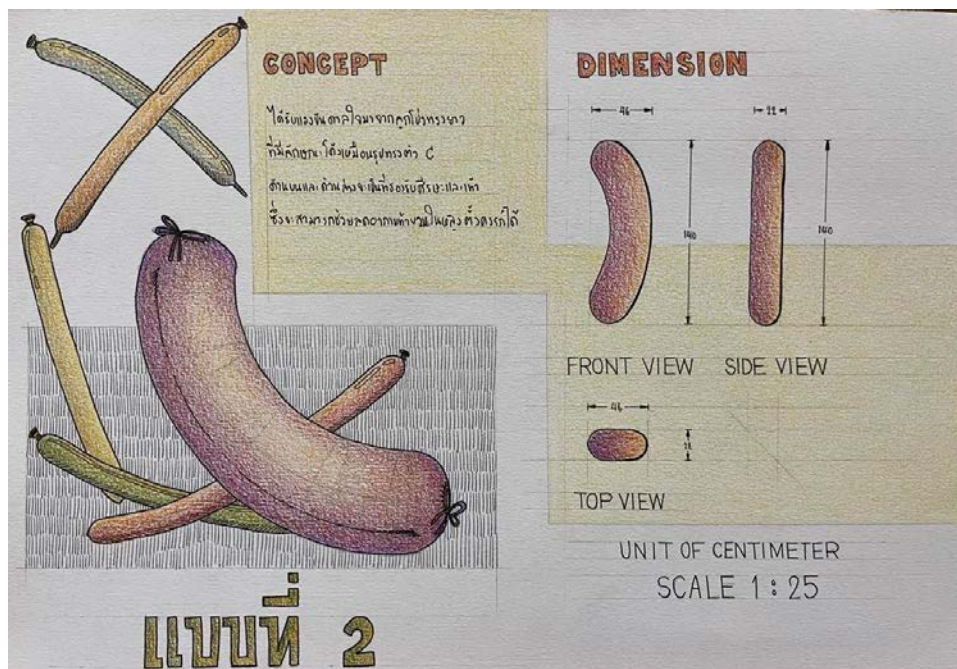
รูปแบบที่ 1



รายการความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ด้านประโยชน์ใช้สอย (function)					
1.1 ผลิตภัณฑ์มีความสัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอย					
1.2 การออกแบบมีความสัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอย					
1.3 สามารถส่งเสริมสุขภาพของหญิงตั้งครรภ์ได้					
1.4 การใช้งานไม่ซับซ้อน					
2. ด้านความงาม (aesthetics)					
2.1 มีความสวยงามเหมาะสมกับผู้ใช้					
2.2 สีที่เลือกใช้มีความเหมาะสม					
3. ด้านเอrgonomics (Ergonomics)					
3.1 มีรูปทรงเหมาะสมกับสรีระของหญิงตั้งครรภ์					
3.2 มีขนาดเหมาะสมกับสรีระของหญิงตั้งครรภ์					

รายการความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
4. ด้านความปลอดภัย (safety)					
4.1 วัสดุที่ใช้มีความปลอดภัยกับผู้ใช้งาน					
5. ด้านโครงสร้างและความทนทาน (contruction)					
5.1 วัสดุที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์					
5.2 มีความยืดหยุ่นปรับได้ตามความต้องการ					
6. ด้านการบำรุงรักษา (maintenance)					
6.1 สามารถทำความสะอาดได้					
6.2 สามารถซ่อมแซมได้ง่าย					

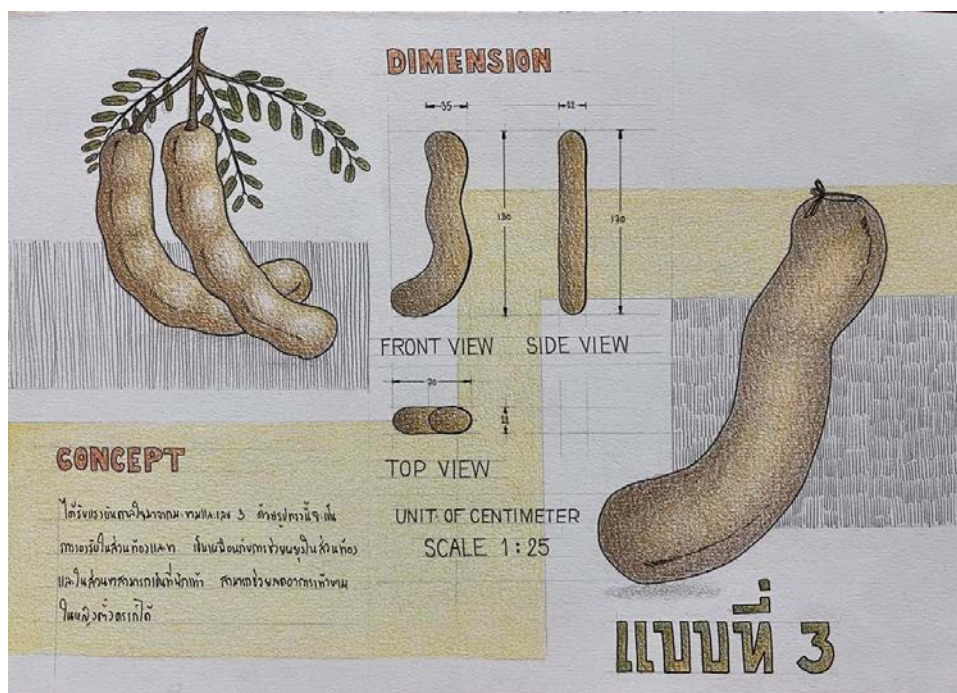
รูปแบบที่ 2



รายการความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ด้านประโยชน์ใช้สอย (function)					
1.1 ผลิตภัณฑ์มีความสัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอย					
1.2 การออกแบบมีความสัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอย					
1.3 สามารถส่งเสริมสุขภาพของหญิงตั้งครรภ์ได้					
1.4 การใช้งานไม่ซับซ้อน					
2. ด้านความงาม (aesthetics)					
2.1 มีความสวยงามเหมาะสมกับผู้ใช้					
2.2 สีที่เลือกใช้มีความเหมาะสม					
3. ด้านเอrgonomics (Ergonomics)					
3.1 มีรูปทรงเหมาะสมกับสรีระของหญิงตั้งครรภ์					
3.2 มีขนาดเหมาะสมกับสรีระของหญิงตั้งครรภ์					
4. ด้านความปลอดภัย (safety)					
4.1 วัสดุที่ใช้มีความปลอดภัยกับผู้ใช้					

รายการความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
5. ด้านโครงสร้างและความทนทาน (contruction)					
5.1 วัสดุที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์					
5.2 มีความยืดหยุ่นปรับได้ตามความต้องการ					
6. ด้านการบำรุงรักษา (maintenance)					
6.1 สามารถทำความสะอาดได้					
6.2 สามารถซ่อมแซมได้ง่าย					

รูปแบบที่ 3



รายการความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ด้านประโยชน์ใช้สอย (function)					
1.1 ผลิตภัณฑ์มีความสัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอย					
1.2 การออกแบบมีความสัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอย					
1.3 สามารถส่งเสริมสุขภาพของหญิงตั้งครรภ์ได้					
1.4 การใช้งานไม่ซับซ้อน					
2. ด้านความงาม (aesthetics)					
2.1 มีความสวยงามเหมาะสมกับผู้ใช้					
2.2 สีที่เลือกใช้มีความเหมาะสม					
3. ด้านเอนกอนามิกส์ (Ergonomics)					
3.1 มีรูปทรงเหมาะสมกับสรีระของหญิงตั้งครรภ์					
3.2 มีขนาดเหมาะสมกับสรีระของหญิงตั้งครรภ์					
4. ด้านความปลอดภัย (safety)					
4.1 วัสดุที่ใช้มีความปลอดภัยกับผู้ใช้					

รายการความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
5. ด้านโครงสร้างและความทนทาน (contruction)					
5.1 วัสดุที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์					
5.2 มีความยืดหยุ่นปรับได้ตามความต้องการ					
6. ด้านการบำรุงรักษา (maintenance)					
6.1 สามารถทำความสะอาดได้					
6.2 สามารถซ่อมแซมได้ง่าย					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

[illegible]

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ท่านให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

(นางสาวธนกาญจน์ วันทยา)

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบสอบถามความคิดเห็น
ผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบต่อรูปแบบของผลิตภัณฑ์สำหรับ
หญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ
สำหรับตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท : ออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อนักศึกษา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ
2. เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

คำชี้แจง

แบบสอบถามฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหา วัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย (Index of Objective Congruence : IOC) แบบสอบถามฉบับนี้เป็นแบบตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาในหัวข้อเรื่อง ความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบต่อรูปแบบของผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ โดยแบบแบ่งเป็น 3 ตอนประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบประเมินเครื่องมือในหัวข้อความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบต่อรูปแบบของผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

คำอธิบาย สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบ

เกณฑ์ในการตรวจสอบเครื่องมือ

การตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการวิจัยตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อแบบสอบถาม
ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบต่อรูปแบบของผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จาก
ยางธรรมชาติ ใช้เกณฑ์ดังนี้

- +1 หมายถึง ข้อความหรือข้อความนั้นใช้ได้ มีความเหมาะสมตรงกับเนื้อหา วัตถุประสงค์
และกรอบแนวคิดในการวิจัย
- 0 หมายถึง ข้อความหรือข้อความนั้นไม่แน่ใจว่ามีความเหมาะสมตรงกับเนื้อหา
วัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัยหรือไม่
- 1 หมายถึง ข้อความหรือข้อความนั้นยังไม่ตรงหรือไม่เหมาะสมกับเนื้อหา วัตถุประสงค์
และกรอบแนวคิดในการวิจัย

ในกรณีที่ผู้ทรงคุณวุฒิได้ตรวจสอบแล้วให้ค่าประเมินเป็น 0 หรือ -1 ในข้อความหรือข้อความใด ขอ
ความอนุเคราะห์แสดงความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพื่อเป็นการปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น จะเป็นพระคุณ
แก่นักศึกษา

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. ชื่อ.....นามสกุล.....
2. ตำแหน่ง.....
3. สถานที่ทำงาน.....
4. ประสบการณ์ในการทำงาน.....ปี

ตอนที่ 2 แบบประเมินเครื่องมือในหัวข้อความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบต่อรูปแบบของผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนนที่ตรงกับความเห็นของท่าน

เกณฑ์การพิจารณา	ระดับความเหมาะสม		
	+1	0	-1
1. ด้านประโยชน์ใช้สอย (function)			
1.1 ผลิตภัณฑ์มีความสัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอย			
1.2 การออกแบบมีความสัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอย			
1.3 สามารถส่งเสริมสุขภาพของหญิงตั้งครรภ์ได้			
1.4 การใช้งานไม่ซับซ้อน			
2. ด้านความงาม (aesthetics)			
2.1 มีความสวยงามเหมาะสมกับผู้ใช้			
2.2 สีที่เลือกใช้มีความเหมาะสม			
3. ด้านเอนกอนอมีกส์ (Ergonomics)			
3.1 มีรูปทรงเหมาะสมกับสรีระของหญิงตั้งครรภ์			
3.2 มีขนาดเหมาะสมกับสรีระของหญิงตั้งครรภ์			
4. ด้านความปลอดภัย (safety)			
4.1 วัสดุที่ใช้มีความปลอดภัยกับผู้ใช้งาน			
5. ด้านโครงสร้างและความทนทาน (contruction)			
5.1 วัสดุที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์			
5.2 มีความยืดหยุ่นปรับได้ตามความต้องการ			
6. ด้านการบำรุงรักษา (maintenance)			
6.1 สามารถทำความสะอาดได้			
6.2 สามารถซ่อมแซมได้ง่าย			

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ท่านให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

(นางสาวธนกาญจน์ วันทยา)

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

แบบสอบถามความคิดเห็น

ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบต่อรูปแบบของผลิตภัณฑ์สำหรับ

หญิงตั้งครรภ์จากยารธรรมชาติ

เกณฑ์การพิจารณา	การให้คะแนน			IOC	แปลผล
	+1	0	-1		
1. ด้านประโยชน์ใช้สอย (function)					
1.1 ผลิตภัณฑ์มีความสัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอย	3	0	0	1	ใช้ได้
1.2 การออกแบบมีความสัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอย	3	0	0	1	ใช้ได้
1.3 สามารถส่งเสริมสุขภาพของหญิงตั้งครรภ์ได้	3	0	0	1	ใช้ได้
1.4 การใช้งานไม่ซับซ้อน	3	0	0	1	ใช้ได้
2. ด้านความงาม (aesthetics)					
2.1 มีความสวยงามเหมาะสมกับผู้ใช้	3	0	0	1	ใช้ได้
2.2 สีที่เลือกใช้มีความเหมาะสม	3	0	0	1	ใช้ได้
3. ด้านเออร์กอนอมิกส์ (Ergonomics)					
3.1 มีรูปทรงเหมาะสมกับสรีระของหญิงตั้งครรภ์	3	0	0	1	ใช้ได้
3.2 มีขนาดเหมาะสมกับสรีระของหญิงตั้งครรภ์	3	0	0	1	ใช้ได้
4. ด้านความปลอดภัย (safety)					
4.1 วัสดุที่ใช้มีความปลอดภัยกับผู้ใช้งาน	3	0	0	1	ใช้ได้
5. ด้านโครงสร้างและความทนทาน (contruction)					
5.1 วัสดุที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์	3	0	0	1	ใช้ได้
5.2 มีความยืดหยุ่นปรับได้ตามความต้องการ	3	0	0	1	ใช้ได้
6. ด้านการบำรุงรักษา (maintenance)					
6.1 สามารถทำความสะอาดได้	3	0	0	1	ใช้ได้
6.2 สามารถซ่อมแซมได้ง่าย	3	0	0	1	ใช้ได้

แบบสอบถามความพึงพอใจ

ผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท : ออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อนักศึกษา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ
2. เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

วัตถุประสงค์ของแบบสอบถาม

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

คำชี้แจง

แบบสอบถามความพึงพอใจนี้ใช้เพื่อรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ ฉะนั้นจึงใคร่ขอความกรุณาท่านโปรดตอบแบบสอบถามนี้ตามความเป็นจริงและครบทุกข้อ โดยทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องว่าง หรือเติมคำลงในช่องว่างที่กำหนดให้

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน 5 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก

คะแนน 3 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย

คะแนน 1 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

โดยแบบสอบถามชุดนี้แบ่งเป็น 3 ตอนประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อของผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. อายุ.....ปี
2. อายุครรภ์ (ณ วันที่เริ่มทดลองใช้งานผลิตภัณฑ์).....สัปดาห์
3. อาชีพ.....
4. รายได้.....บาท/เดือน
5. ระยะเวลาในการทดลองใช้ผลิตภัณฑ์.....
(วันที่เริ่มทดลอง.....ถึง.....)
6. ผลกระทบสุขภาพในระหว่างตั้งครรภ์ (เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ แพ้ท้อง	☐ ปัสสาวะบ่อย	☐ ท้องผูก	☐ ปวดเต้านม
☐ ปวดหลัง	☐ ปวดแขนและขา	☐ หลังเท้าบวมหรือบวมทั้งตัว	
☐ เส้นเลือดขอด	☐ ริดสีดวงทวาร	☐ ปวดถ่วงบริเวณท้องน้อย	
☐ หน้าเป็นสิ่ว ผื่น	☐ ท้องลาย	☐ ง่วงนอน	☐ เหนื่อยง่าย
☐ ซึมเศร้า	☐ นอนไม่หลับ		
☐ อื่นๆ.....			
7. เคยใช้ผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์ในลักษณะใกล้เคียงกันหรือไม่

☐ เคยใช้งาน	☐ ไม่เคยใช้งาน
---------------------------------	------------------------------------

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อของผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยารธรรมชาติ

รายการความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยารธรรมชาติ	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ด้านประโยชน์ใช้สอย (function)					
1.1 ผลิตภัณฑ์มีความสัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอย					
1.2 การออกแบบมีความสัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอย					
1.3 สามารถส่งเสริมสุขภาพของหญิงตั้งครรภ์ได้					
1.4 การใช้งานไม่ซับซ้อน					
2. ด้านความงาม (aesthetics)					
2.1 มีความสวยงามเหมาะสมกับผู้ใช้					
2.2 สีที่เลือกใช้มีความเหมาะสม					
3. ด้านเอrgonomics (Ergonomics)					
3.1 มีรูปทรงเหมาะสมกับสรีระของหญิงตั้งครรภ์					
3.2 มีขนาดเหมาะสมกับสรีระของหญิงตั้งครรภ์					
4. ด้านความปลอดภัย (safety)					
4.1 วัสดุที่ใช้มีความปลอดภัยกับผู้ใช้					
5. ด้านโครงสร้างและความทนทาน (contruction)					
5.1 วัสดุที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์					
5.2 มีความยืดหยุ่นปรับได้ตามความต้องการ					
6. ด้านการบำรุงรักษา (maintenance)					
6.1 สามารถทำความสะอาดได้					
6.2 สามารถซ่อมแซมได้ง่าย					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ (หลังจากทดลองใช้งาน ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรต่อผลิตภัณฑ์นี้)

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ท่านให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

(นางสาวธนกาญจน์ วันทยา)

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบสอบถามความพึงพอใจ
ผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ
สำหรับตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท : ออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อนักศึกษา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ
2. เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

คำชี้แจง

แบบสอบถามฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหา วัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย (Index of Objective Congruence : IOC) แบบสอบถามฉบับนี้เป็นแบบตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาในหัวข้อเรื่อง ความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ โดยแบบแบ่งเป็น 3 ตอนประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบประเมินเครื่องมือในหัวข้อความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบต่อรูปแบบของผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

คำอธิบาย สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบ

เกณฑ์ในการตรวจสอบเครื่องมือ

การตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการวิจัยตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อแบบความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ ใช้เกณฑ์ดังนี้

- +1 หมายถึง ข้อความหรือข้อคำถามนั้นใช้ได้ มีความเหมาะสมตรงกับเนื้อหา วัตถุประสงค์ และกรอบแนวคิดในการวิจัย
- 0 หมายถึง ข้อความหรือข้อคำถามนั้นไม่แน่ใจว่ามีความเหมาะสมตรงกับเนื้อหา วัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัยหรือไม่
- 1 หมายถึง ข้อความหรือข้อคำถามนั้นยังไม่ตรงหรือไม่เหมาะสมกับเนื้อหา วัตถุประสงค์ และกรอบแนวคิดในการวิจัย

ในกรณีที่ผู้ทรงคุณวุฒิได้ตรวจสอบแล้วให้ค่าประเมินเป็น 0 หรือ -1 ในข้อความหรือข้อคำถามใด ขอความอนุเคราะห์แสดงความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพื่อเป็นการปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น จะเป็นพระคุณแก่นักศึกษายิ่ง

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. ชื่อ.....นามสกุล.....
2. ตำแหน่ง.....
3. สถานที่ทำงาน.....
4. ประสบการณ์ในการทำงาน.....ปี

ตอนที่ 2 แบบประเมินเครื่องมือในหัวข้อความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบต่อรูปแบบของผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนนที่ตรงกับความเห็นของท่าน

เกณฑ์การพิจารณา	ระดับความเหมาะสม		
	+1	0	-1
1. ด้านประโยชน์ใช้สอย (function)			
1.1 ผลิตภัณฑ์มีความสัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอย			
1.2 การออกแบบมีความสัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอย			
1.3 สามารถส่งเสริมสุขภาพของหญิงตั้งครรภ์ได้			
1.4 การใช้งานไม่ซับซ้อน			
2. ด้านความงาม (aesthetics)			
2.1 มีความสวยงามเหมาะสมกับผู้ใช้			
2.2 สีที่เลือกใช้มีความเหมาะสม			
3. ด้านเออร์กอนอมีกส์ (Ergonomics)			
3.1 มีรูปทรงเหมาะสมกับสรีระของหญิงตั้งครรภ์			
3.2 มีขนาดเหมาะสมกับสรีระของหญิงตั้งครรภ์			
4. ด้านความปลอดภัย (safety)			
4.1 วัสดุที่ใช้มีความปลอดภัยกับผู้ใช้งาน			
5. ด้านโครงสร้างและความทนทาน (contruction)			
5.1 วัสดุที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์			
5.2 มีความยืดหยุ่นปรับได้ตามความต้องการ			
6. ด้านการบำรุงรักษา (maintenance)			
6.1 สามารถทำความสะอาดได้			
6.2 สามารถซ่อมแซมได้ง่าย			

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ท่านให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

(นางสาวธนกาญจน์ วันทยา)

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

แบบสอบถามความพึงพอใจ

ผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

เกณฑ์การพิจารณา	การให้คะแนน			IOC	แปลผล
	+1	0	-1		
1. ด้านประโยชน์ใช้สอย (function)					
1.1 ผลิตภัณฑ์มีความสัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอย	3	0	0	1	ใช้ได้
1.2 การออกแบบมีความสัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอย	3	0	0	1	ใช้ได้
1.3 สามารถส่งเสริมสุขภาพของหญิงตั้งครรภ์ได้	3	0	0	1	ใช้ได้
1.4 การใช้งานไม่ซับซ้อน	3	0	0	1	ใช้ได้
2. ด้านความงาม (aesthetics)					
2.1 มีความสวยงามเหมาะสมกับผู้ใช้	3	0	0	1	ใช้ได้
2.2 สีที่เลือกใช้มีความเหมาะสม	3	0	0	1	ใช้ได้
3. ด้านเออร์กอนอมีกส์ (Ergonomics)					
3.1 มีรูปทรงเหมาะสมกับสรีระของหญิงตั้งครรภ์	3	0	0	1	ใช้ได้
3.2 มีขนาดเหมาะสมกับสรีระของหญิงตั้งครรภ์	3	0	0	1	ใช้ได้
4. ด้านความปลอดภัย (safety)					
4.1 วัสดุที่ใช้มีความปลอดภัยกับผู้ใช้งาน	3	0	0	1	ใช้ได้
5. ด้านโครงสร้างและความทนทาน (contruction)					
5.1 วัสดุที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์	3	0	0	1	ใช้ได้
5.2 มีความยืดหยุ่นปรับได้ตามความต้องการ	3	0	0	1	ใช้ได้
6. ด้านการบำรุงรักษา (maintenance)					
6.1 สามารถทำความสะอาดได้	3	0	0	1	ใช้ได้
6.2 สามารถซ่อมแซมได้ง่าย	3	0	0	1	ใช้ได้

ภาคผนวก ค
ภาพถ่ายการเก็บข้อมูลในการวิจัย

- (1) ลงพื้นที่สวนยาพารา ต.ลาดกระทิง อ.สนามชัยเขต จ.ฉะเชิงเทรา
 - (1.1) การแปรรูปยางพาราชิ้นตัน (ยางแผ่น)
- (2) ลงพื้นที่การยางแห่งประเทศไทย (กยท.)
 - (2.1) การผลิตผลิตภัณฑ์จากยางแห้ง
 - (2.2) การผลิตผลิตภัณฑ์จากยางน้ำ
- (3) ลงพื้นที่พิพิธภัณฑ์ยาง



ภาพที่ ค.1 ลงพื้นที่สวนยางพารา

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ค.2 ลงพื้นที่สวนยางพารา

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ค.3 น้ํายางจากต้นยางพารา
ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ค.4 น้ํายางจากต้นยางพารา
ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ค.5 น้ำจากตักน้ำจากตัก

ที่มา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา



ภาพที่ ค.6 น้ำจากตักน้ำจากตัก

ที่มา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา



ภาพที่ ค.7 น้ำยาล้างจากต้นยางพารา

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ค.8 การทำยางแผ่น

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ค.9 การทำยางแผ่น

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ค.10 การทำยางแผ่น

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ค.11 การทำยางแผ่น

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ค.12 การทำยางแผ่น

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ค.13 การทำยางแผ่น

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ค.14 การทำยางแผ่น

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ค.15 การทำยางแผ่น

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ค.16 การทำยางแผ่น

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ค.17 การทำยางแผ่น

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ค.18 การทำยางแผ่น

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ค.19 การผลิตผลิตภัณฑ์จากยางแห้ง
ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



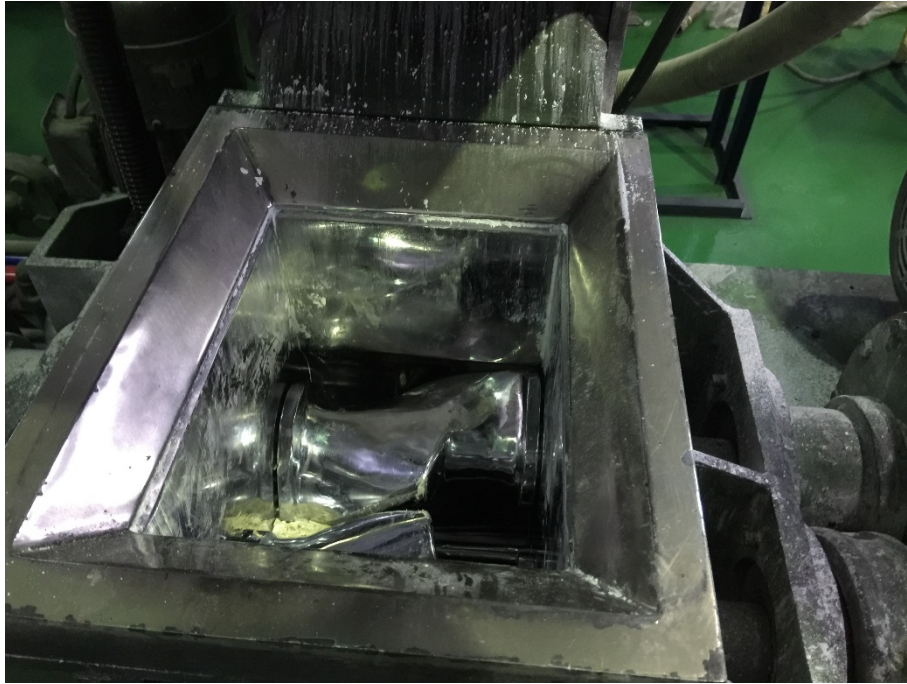
ภาพที่ ค.20 การผลิตผลิตภัณฑ์จากยางแห้ง
ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ค.21 การผลิตผลิตภัณฑ์จากยางแห้ง
ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ค.22 การผลิตผลิตภัณฑ์จากยางแห้ง
ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



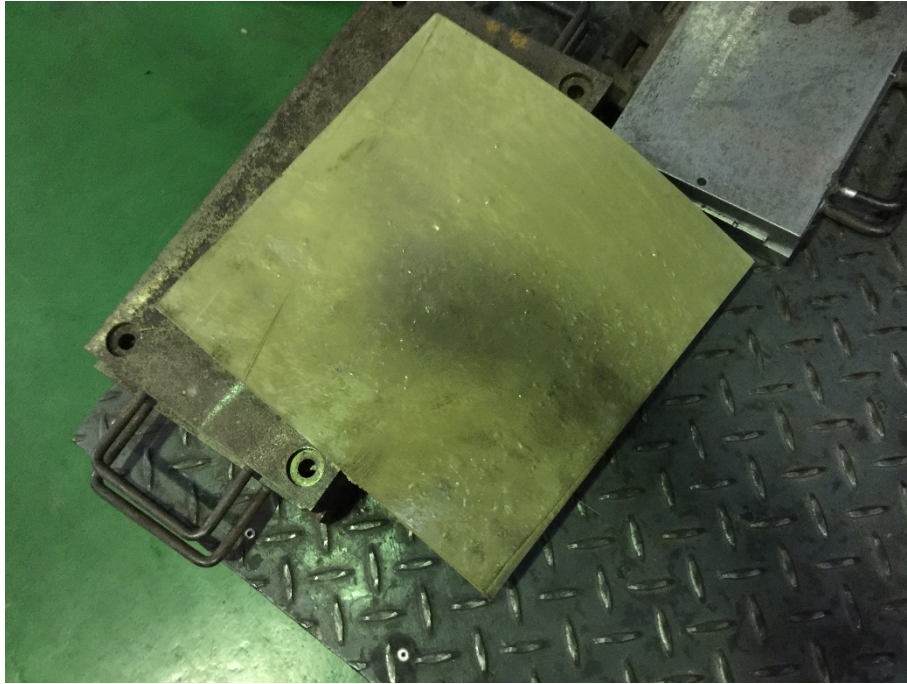
ภาพที่ ค.23 การผลิตผลิตภัณฑ์จากยางแท่ง

ที่มา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา



ภาพที่ ค.24 การผลิตผลิตภัณฑ์จากยางแท่ง

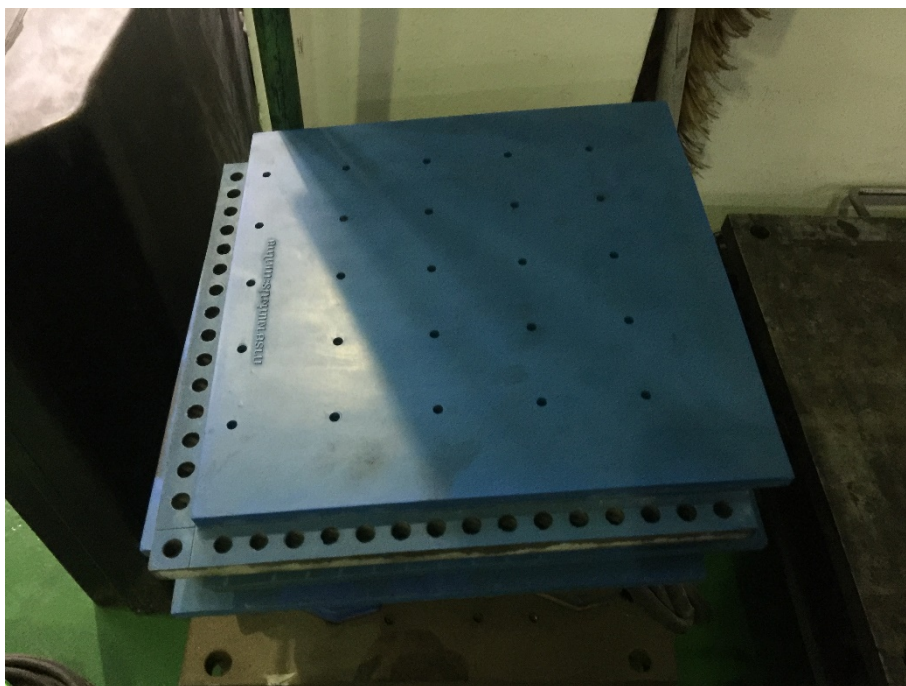
ที่มา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา



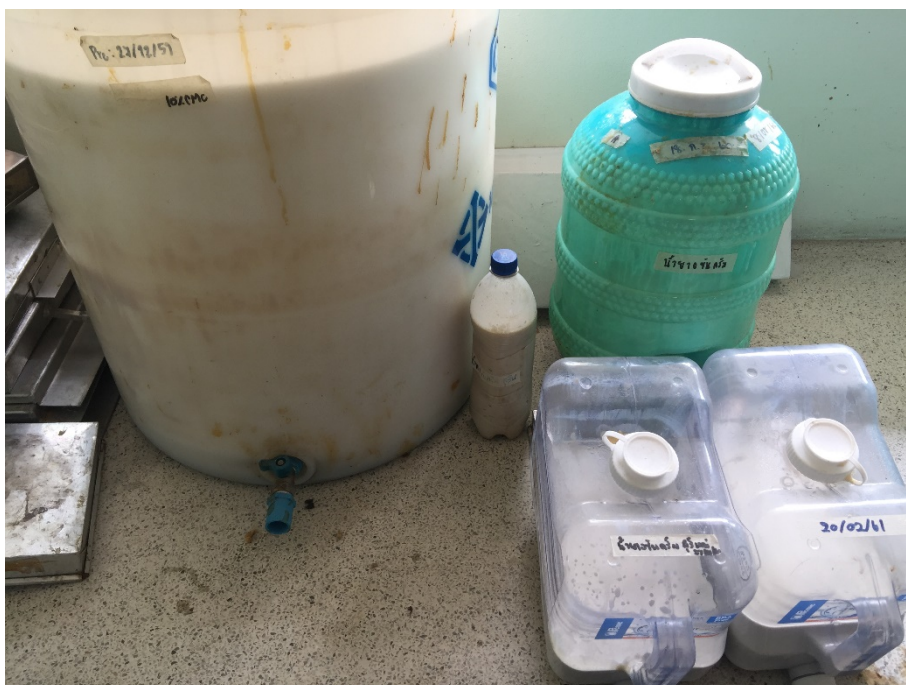
ภาพที่ ค.25 การผลิตผลิตภัณฑ์จากยางแห้ง
ที่มา : นางสาวธนาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ค.26 การผลิตผลิตภัณฑ์จากยางแห้ง
ที่มา : นางสาวธนาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ค.27 การผลิตผลิตภัณฑ์จากยางแห้ง
ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา

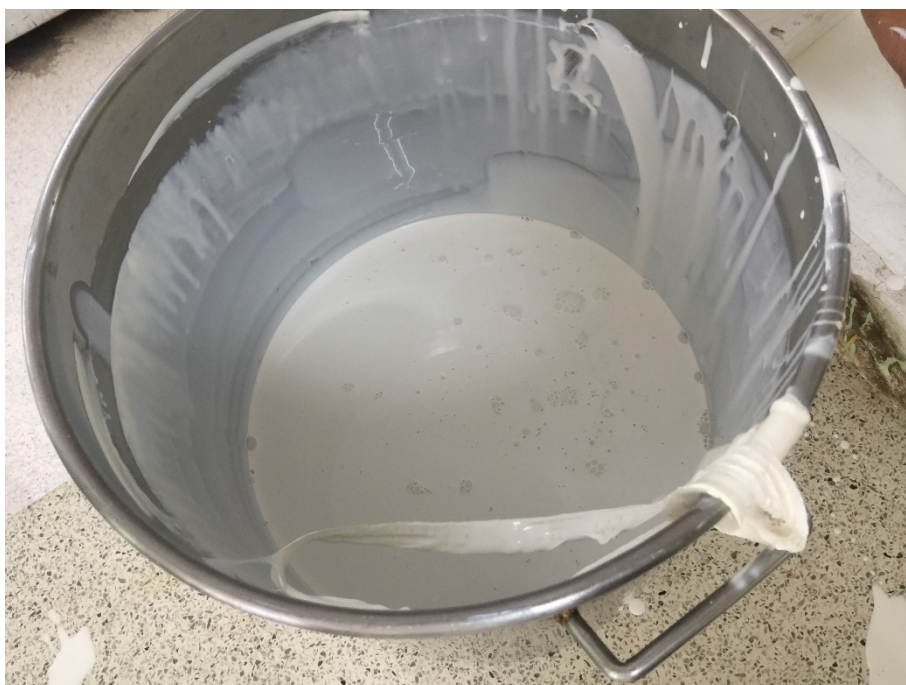


ภาพที่ ค.28 การผลิตผลิตภัณฑ์ยางฟองน้ำ
ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ค.29 การผลิตผลิตภัณฑ์ยางฟองน้ำ

ที่มา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา



ภาพที่ ค.30 การผลิตผลิตภัณฑ์ยางฟองน้ำ

ที่มา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา



ภาพที่ ค.31 การผลิตผลิตภัณฑ์ยางฟองน้ำ

ที่มา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา



ภาพที่ ค.32 การผลิตผลิตภัณฑ์ยางฟองน้ำ

ที่มา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา



ภาพที่ ค.33 การผลิตผลิตภัณฑ์ยางพองน้ำ

ที่มา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา



ภาพที่ ค.34 ผลิตภัณฑ์ยางพองน้ำ

ที่มา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา



ภาพที่ ค.35 ผลิตภัณฑ์ยางพองน้ำ

ที่มา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา



ภาพที่ ค.36 ผลิตภัณฑ์จุ่มแบบ

ที่มา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา



ภาพที่ ค.37 ลงพื้นที่พิพิธภัณฑ์ยาง

ที่มา : นางสาวธนกกาญจน์ วันทยา



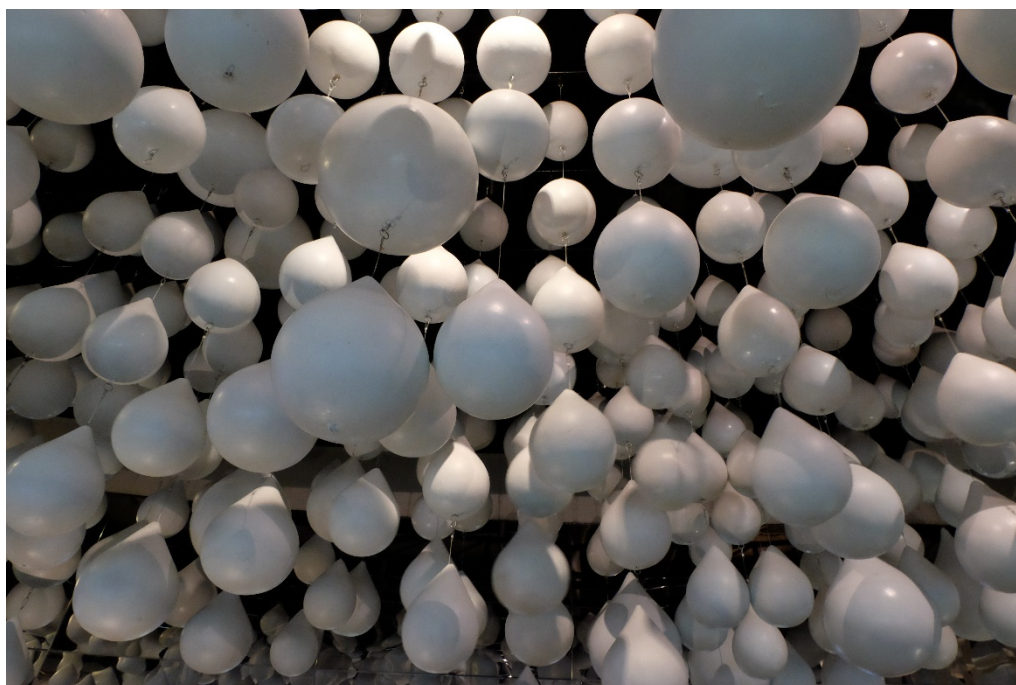
ภาพที่ ค.38 ลงพื้นที่พิพิธภัณฑ์ยาง

ที่มา : นางสาวธนกกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ค.39 ลงพื้นที่พิพิธภัณฑ์ยาง

ที่มา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา



ภาพที่ ค.40 ลงพื้นที่พิพิธภัณฑ์ยาง

ที่มา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา



ภาพที่ ค.41 ลงพื้นที่พิพิธภัณฑสถาน

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ค.42 ลงพื้นที่พิพิธภัณฑสถาน

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ค.43 ลงพื้นที่พิพิธภัณฑ์ยาง

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ค.44 ลงพื้นที่พิพิธภัณฑ์ยาง

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา

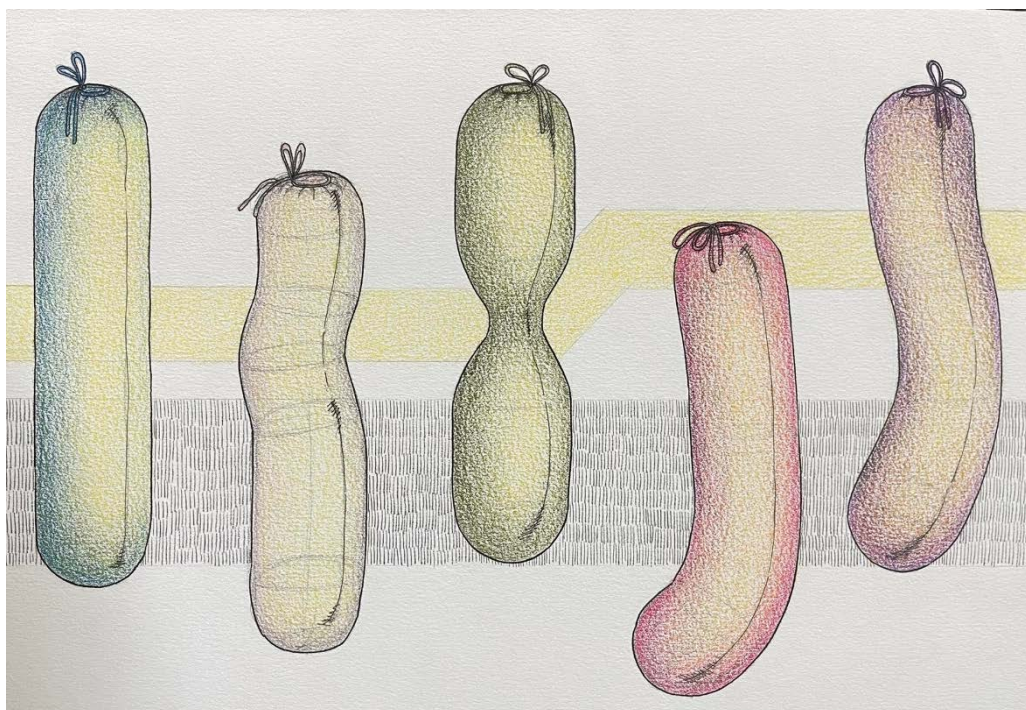
ภาคผนวก ง
การออกแบบและขั้นตอนการผลิต

- (1) ขั้นตอนการออกแบบ
- (2) ขั้นตอนการเย็บแบบ
- (3) เขียนแบบ
- (4) วัสดุตัวอย่างธรรมชาติ
- (5) การใช้งานผลิตภัณฑ์



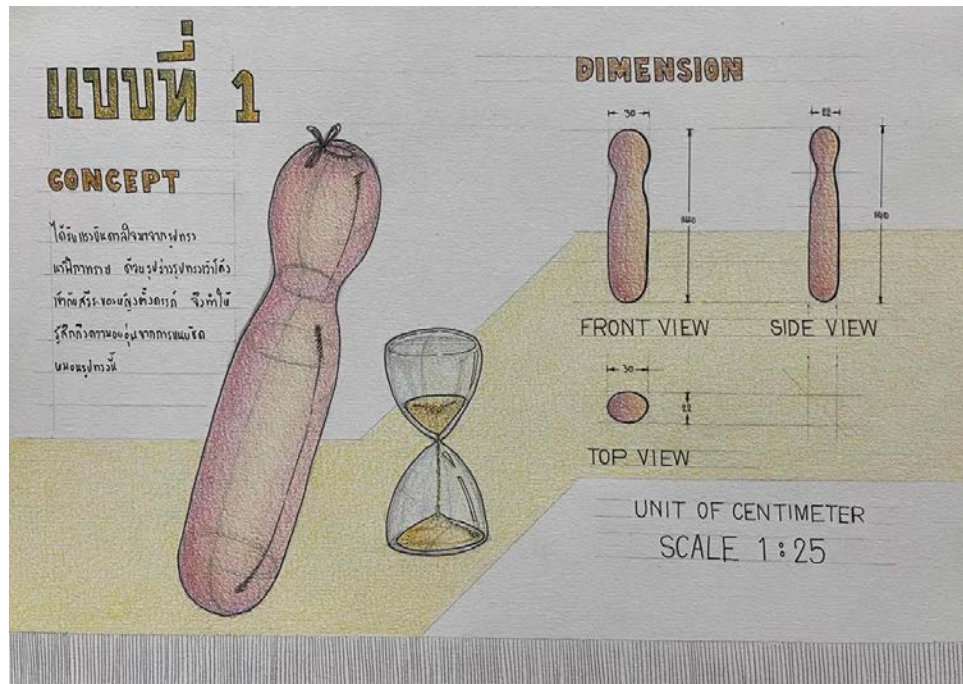
ภาพที่ ง.1 การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ตั้งต้น

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



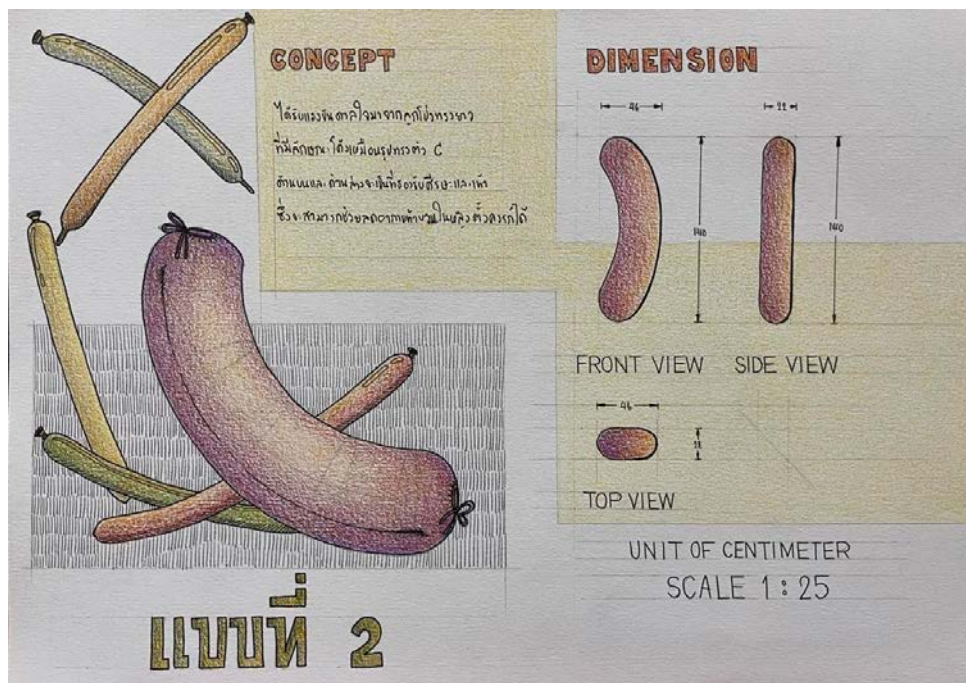
ภาพที่ ง.2 Idea Sketch

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ง.3 Idea Sketch

ที่มา : นางสาวธนาญจน์ วันทยา



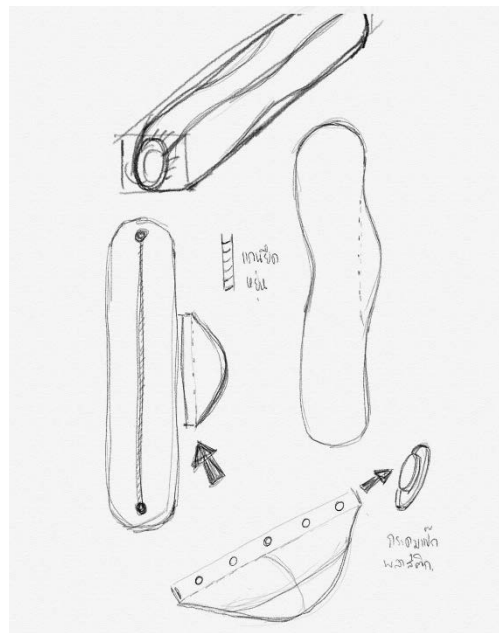
ภาพที่ ง.4 Idea Sketch

ที่มา : นางสาวธนาญจน์ วันทยา



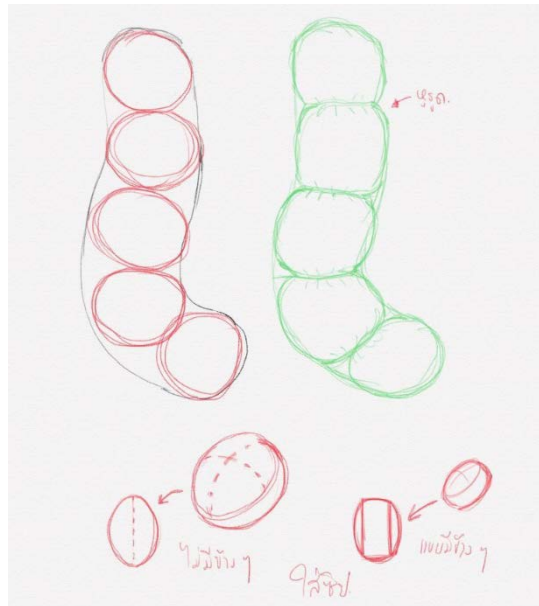
ภาพที่ ง.5 Idea Sketch

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



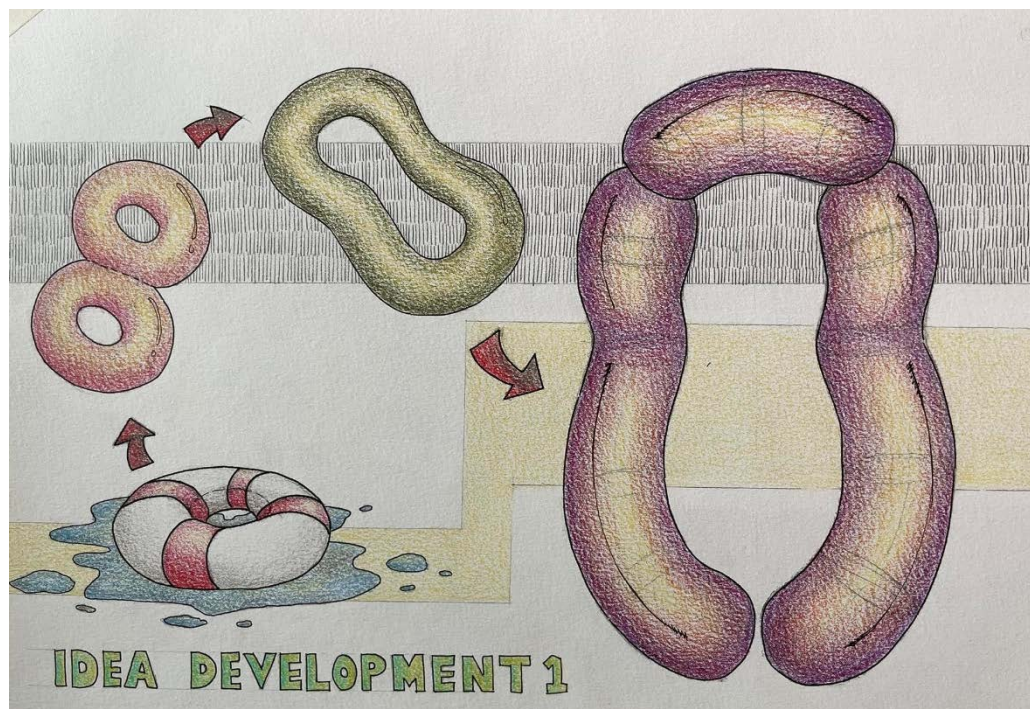
ภาพที่ ง.6 Idea Sketch

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



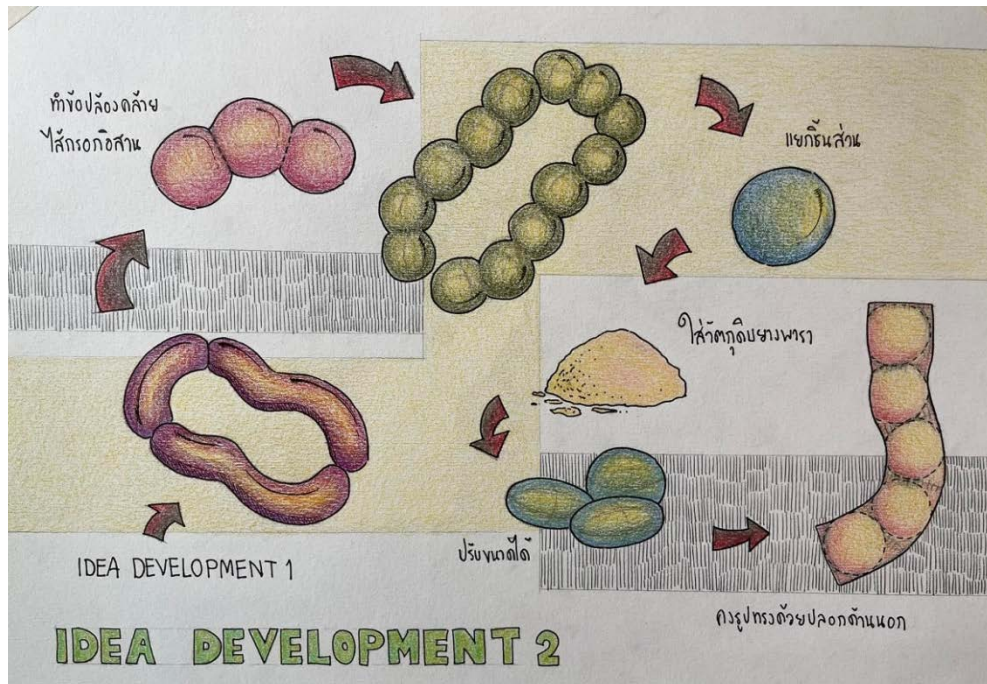
ภาพที่ ง.9 Idea Sketch

ที่มา : นางสาวธนกกาญจน์ วันทยา



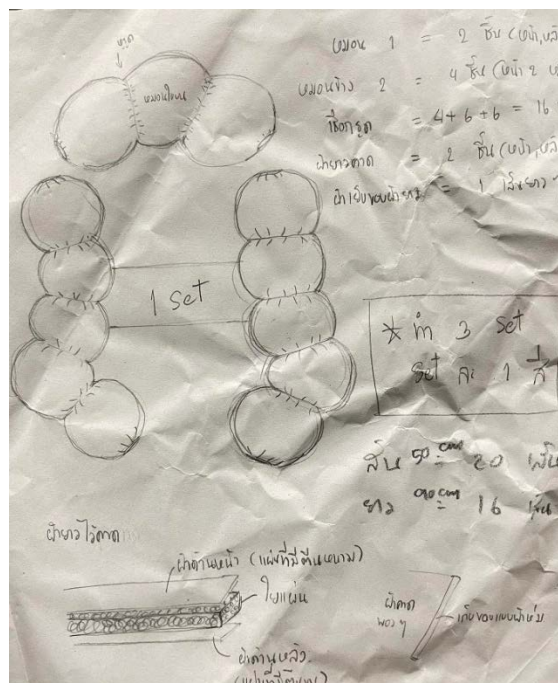
ภาพที่ ง.10 Idea Development

ที่มา : นางสาวธนกกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ง.11 Idea Development

ที่มา : นางสาวธนกกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ง.12 สรุบบแบบ

ที่มา : นางสาวธนกกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ง.13 ขั้นตอนการตัดเย็บ

ที่มา : นางสาวธนกกาญจน์ วันทยา



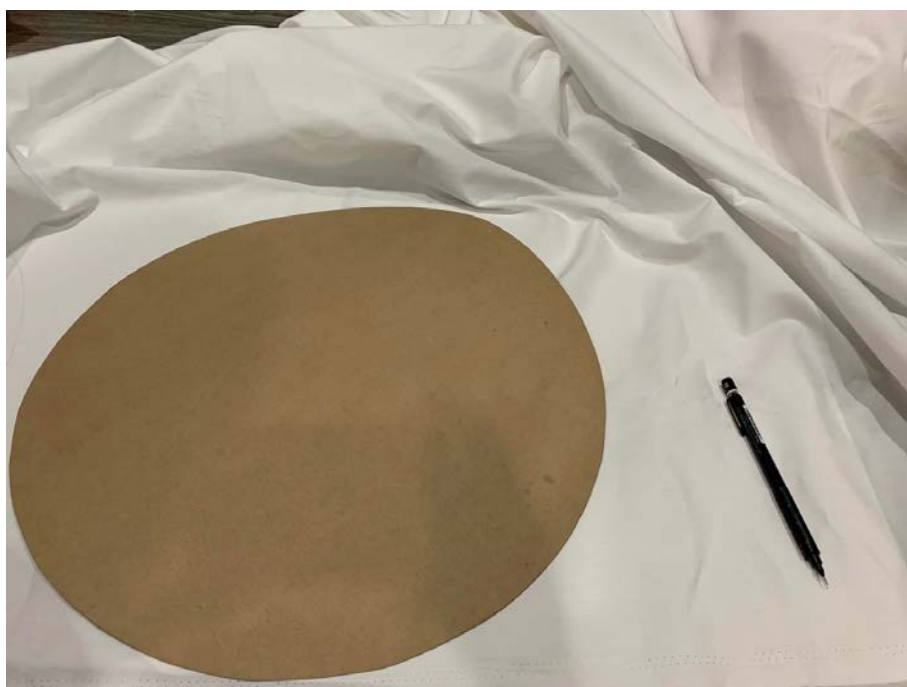
ภาพที่ ง.14 ขั้นตอนการตัดเย็บ

ที่มา : นางสาวธนกกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ง.15 ขั้นตอนการตัดเย็บ

ที่มา : นางสาวธนกกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ง.16 ขั้นตอนการตัดเย็บ

ที่มา : นางสาวธนกกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ง.17 ขั้นตอนการตัดเย็บ

ที่มา : นางสาวธนกกาญจน์ วันทยา



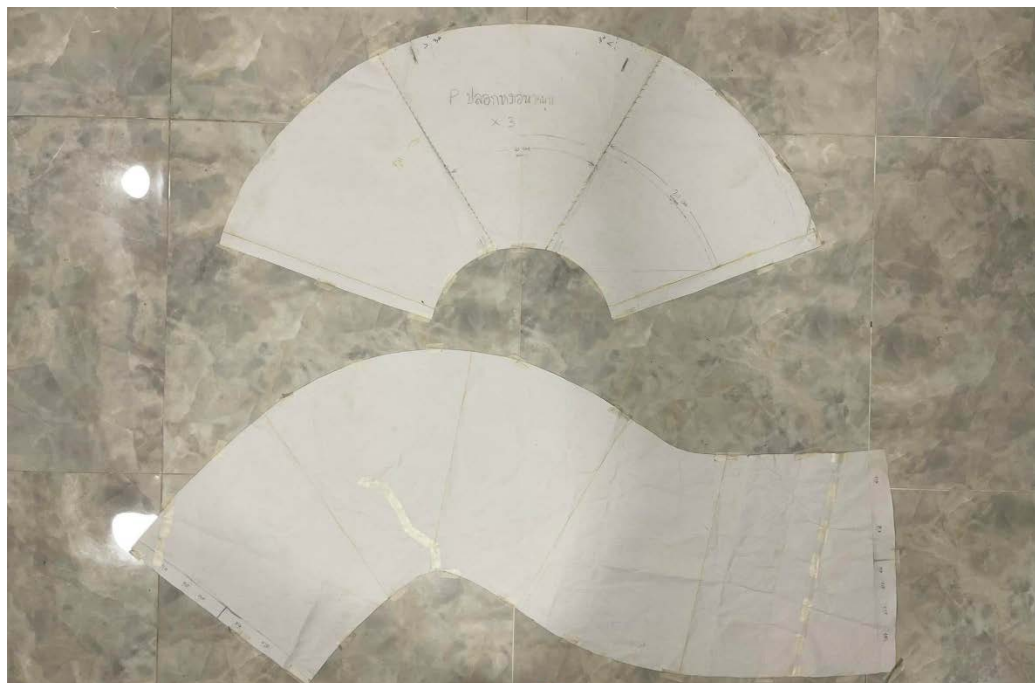
ภาพที่ ง.18 ขั้นตอนการตัดเย็บ

ที่มา : นางสาวธนกกาญจน์ วันทยา



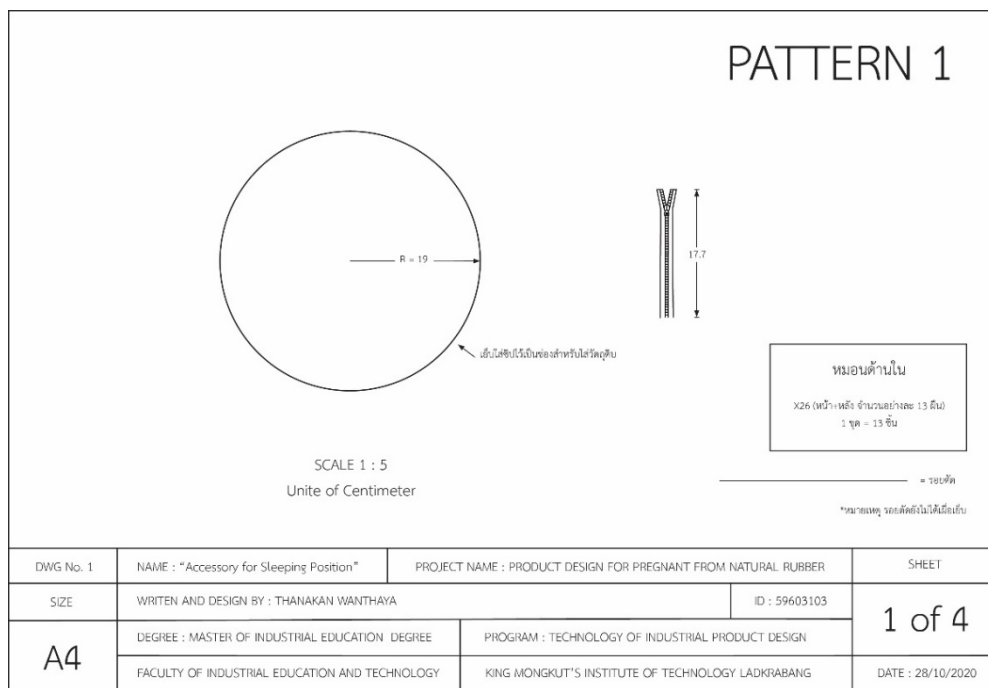
ภาพที่ ง.19 ขั้นตอนการตัดเย็บ

ที่มา : นางสาวธนกัญจน์ วันทยา



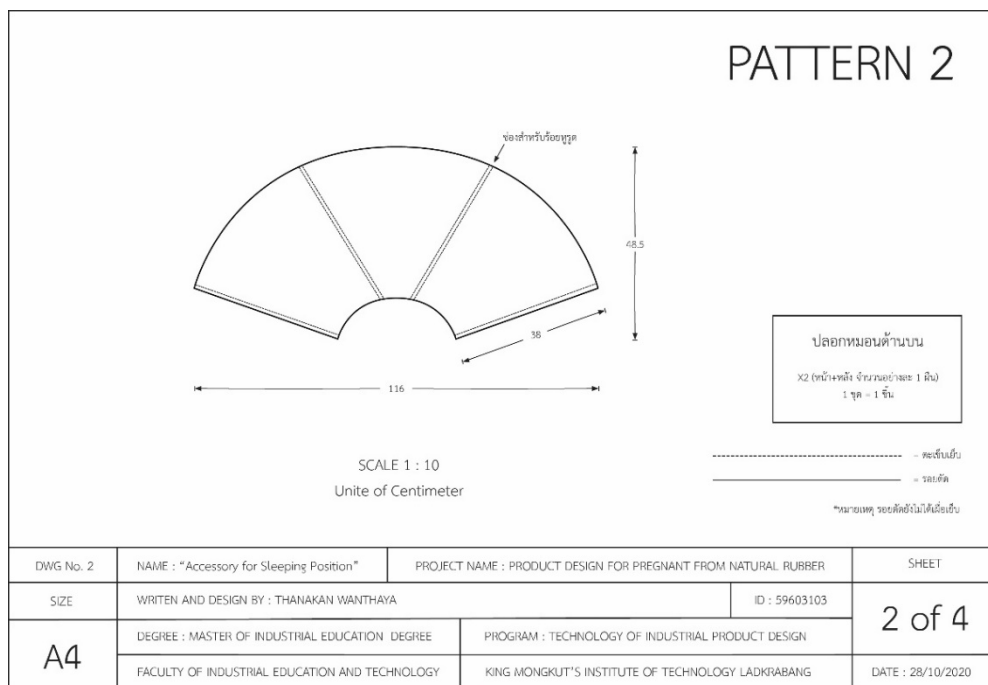
ภาพที่ ง.20 ขั้นตอนการตัดเย็บ

ที่มา : นางสาวธนกัญจน์ วันทยา



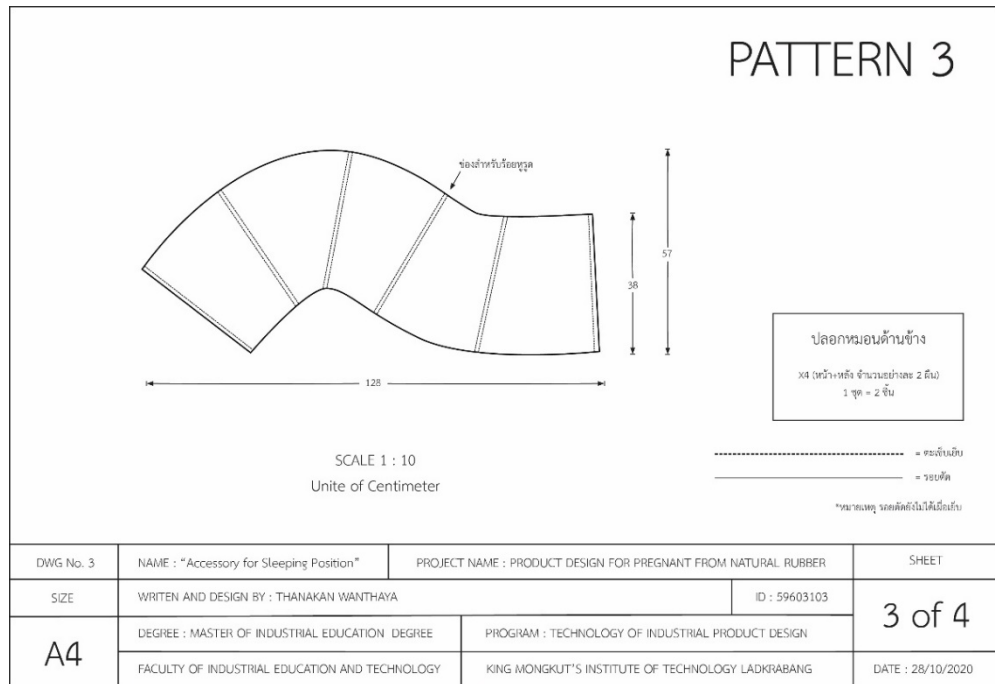
ภาพที่ ง.21 Pattern 1

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



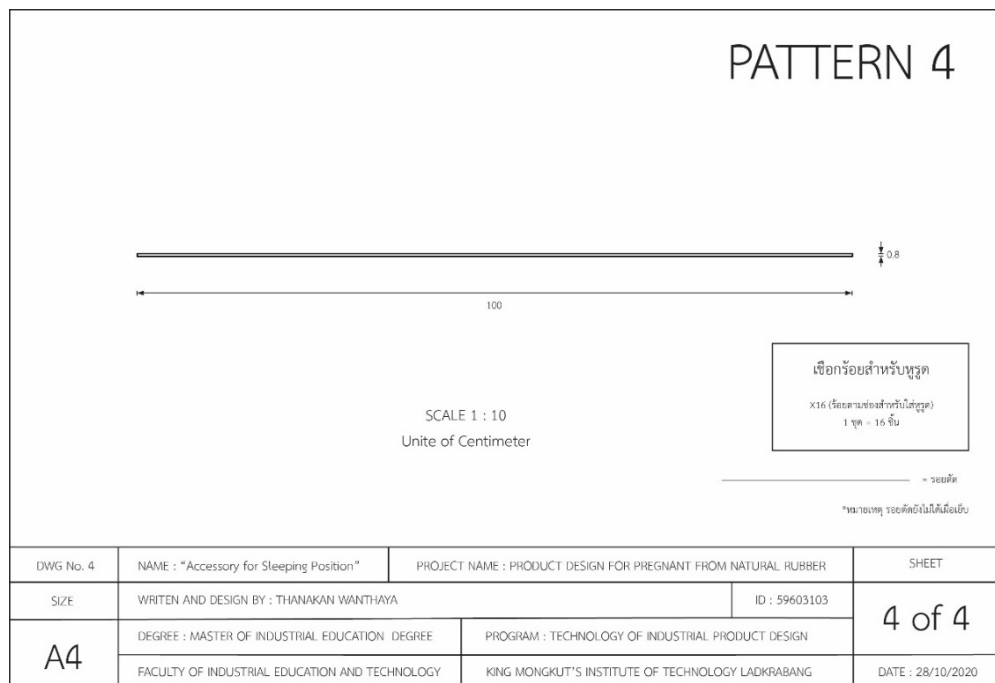
ภาพที่ ง.22 Pattern 2

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ง.23 Pattern 3

ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ง.24 Pattern 4

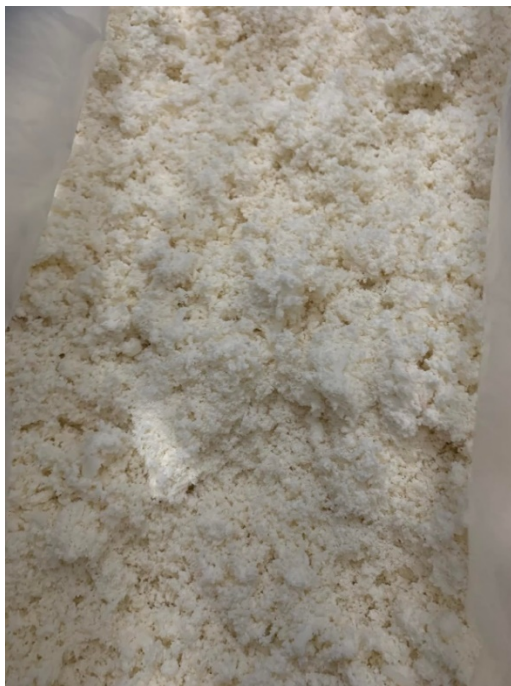
ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ง.25 เศษยางเหลือจากโรงงานหมอน/ที่นอนยางพารา
ที่มา : นางสาวธนกัญจน์ วันทยา

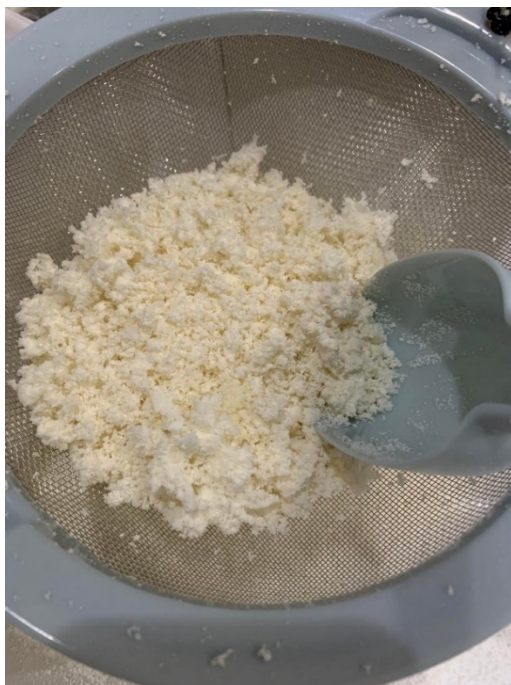


ภาพที่ ง.26 บดยาง
ที่มา : นางสาวธนกัญจน์ วันทยา



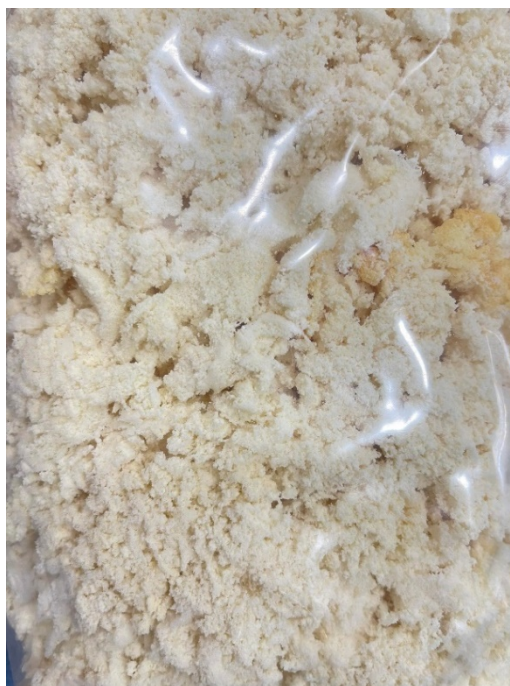
ภาพที่ ง.27 ยางที่ได้จากเครื่องบด

ที่มา : นางสาวธนกัญจน์ วันทยา

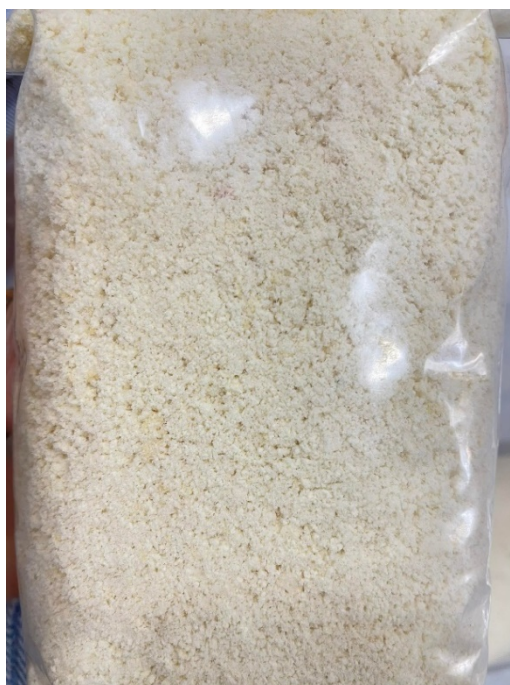


ภาพที่ ง.28 กรองยางโดยใช้ตะแกรง

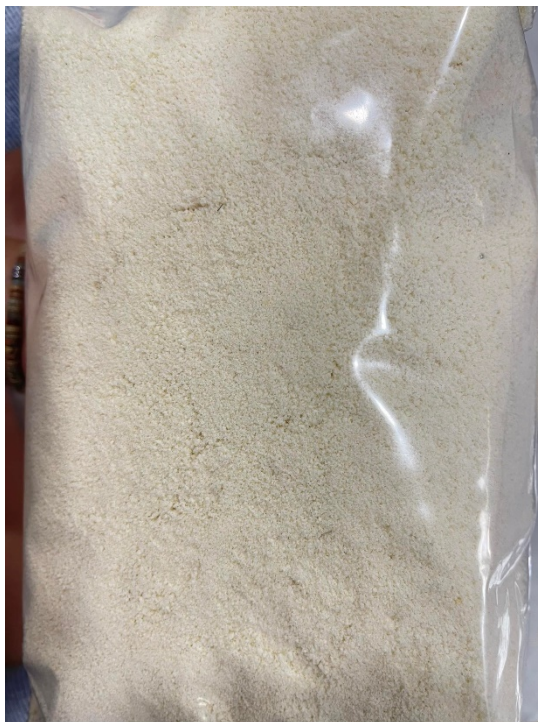
ที่มา : นางสาวธนกัญจน์ วันทยา



ภาพที่ ง.29 วัดถุดิบยางธรรมชาติแบบหยาบ
ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ง.30 วัดถุดิบยางธรรมชาติแบบละเอียด
ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ง.31 วัตถุบียงธรรมชาติแบบผง
ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ ง.32 การใช้งานผลิตภัณฑ์
ที่มา : นางสาวธนกาญจน์ วันทยา

ภาคผนวก จ
ผลงานที่ได้รับการเผยแพร่

- (1) การประชุมวิชาการระดับชาติทางการศึกษา ครั้งที่ 9 (DRLE 2019) “การพัฒนา
ประสบการณ์การเรียนรู้ในชีวิตจริง : การเรียนการสอนยุคใหม่”

ออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ
PRODUCT FOR PREGNANT FROM NATURAL RUBBER

ธนาญจน์ วันทยา* อธิรัตน์ เลิศข้าของกุล และสมชาย เขียววิเศษ

E-mail: somyingsomii@hotmail.com, mr.teeratat@gmail.com and kssomcha@yahoo.com

ภาควิชาวิศวกรรมสถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

Department of Architectural and Design Education, Faculty of Industrial Education and Technology

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520

*Corresponding Author E-mail: somyingsomii@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) ศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ 2) เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ส่งเสริมสุขภาพหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ วิธีการดำเนินการวิจัย ประชากรและกลุ่มตัวอย่างตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสูติ-นรีเวชกรรม จำนวน 3 คน และผู้ที่เคยมีประสบการณ์การตั้งครรภ์มาก่อน จำนวน 5 คน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ จำนวน 3 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ปลายเปิด ประชากรและกลุ่มตัวอย่างตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสูติ-นรีเวชกรรม จำนวน 3 คน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ จำนวน 3 คน และผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม โดยผ่านการตรวจหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย และนำแบบประเมินที่ผ่านการตรวจสอบแล้วเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์ส่งเสริมสุขภาพหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

ผลการวิจัยพบว่า ผลิตภัณฑ์ที่จะช่วยส่งเสริมสุขภาพหญิงตั้งครรภ์ให้เกิดความผ่อนคลาย คือผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับการพักผ่อน ซึ่งการพักผ่อนที่ดีที่สุดคือการนอน ทำท่าในการนอนที่เหมาะสมสำหรับหญิงตั้งครรภ์มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะจะช่วยบรรเทาอาการความเจ็บปวดต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพหญิงตั้งครรภ์ แนวทางการออกแบบ พบว่า อุปกรณ์ควรมีการรองรับสรีระร่างกายของหญิงตั้งครรภ์ตามความเหมาะสม

คำสำคัญ: การตั้งครรภ์, หญิงตั้งครรภ์, ยางธรรมชาติ, ผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์

ABSTRACT

The purpose of this research were 1) For educated health effects on pregnant women to design natural rubber products. 2) For design pregnant women health support products from natural rubber. The method of research, population and sample group according to objective 1, 3 professional in obstetrics and gynecology 5 people who had experienced pregnancy and 3 professional in the production of natural rubber product. The instrument for group of sample such as the open interview. Population and sample group according to objective 2, 3 professional in obstetrics and gynecology, 3 professional in the production of natural rubber product and 3 professional in product design. The instrument for group of sample such as the questionnaires was passed index of objective congruence: IOC and use the form that passed evaluated, collect data e=from the sample group to design pregnant women health support products from natural rubber.

The result of research found that product help support pregnant women health to relax is relaxing product. Which the best rest is sleep. Suitable sleeping posture is very important for pregnant women because it will help relieve various pain symptoms that affects the health of pregnant women. Design guidelines found that the products should support the body of pregnant women as appropriate.

Keywords: Pregnancy, Pregnant, Natural rubber, Products for pregnant.

1. ความเป็นมาของปัญหา

องค์การสหประชาชาติ ระบุว่า ประเทศใดมีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป ในสัดส่วนเกินร้อยละ 10 ของประชากรทั้งประเทศ ถือว่าประเทศนั้นก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ หรือ Aging Society และจะเป็นสังคมผู้สูงอายุเต็มรูปแบบ (Aged Society) เมื่อสัดส่วนประชากรที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 20 โดยตัวเลขของประเทศไทย โดยที่เมื่อสิ้นปี 2558 จำนวนประชากรในประเทศไทยอยู่ที่ 65,203,979 คน เป็นผู้ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป 10,569,021 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 16.2 ของประชากรทั้งหมด แปลว่า ประเทศไทยก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุแล้ว และคาดการณ์ว่าในปี 2564 ไทยจะเข้าสู่สังคมประชากรสูงวัยแบบสมบูรณ์ โดยมีผู้ที่มีอายุมากกว่า 60 ปี เกิน 20% ของจำนวนประชากรทั้งหมด [1] ด้วยเหตุนี้ กระทรวงสาธารณสุขร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จึงจัดทำนโยบาย ยุทธศาสตร์การพัฒนามัยเจริญพันธุ์แห่งชาติฉบับที่ 2 พ.ศ. 2560-2569 ว่าด้วยการส่งเสริมการเกิดและการเจริญเติบโตอย่างมีคุณภาพ โดยส่งเสริมให้ลูกเกิดรอด แม่ปลอดภัย ได้รับการดูแลหลังคลอดที่ดี [2]

และด้วยปัญหาอุตสาหกรรมยางพารามีปัญหาหลายประการ ได้แก่ ยางพาราเป็นสินค้าที่ต้องพึ่งพาตลาดส่งออกเป็นหลัก โดยยางพาราที่ผลิตได้ถูกนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์ยางจากโรงงานที่ตั้งอยู่ในประเทศไทยเพียงแค่ 14% เท่านั้น ส่วนที่เหลืออีก 86% ถูกส่งออกในรูปแบบของยางที่เป็นวัตถุดิบ และด้วยเหตุที่โครงสร้างตลาดยางพาราเป็นแบบผู้ซื้อน้อยราย ในขณะที่มีผู้ขายจำนวนมาก ส่งผลทำให้ราคายางพารามีความผันผวนค่อนข้างมาก การยางแห่งประเทศไทยจึงมีแผนวิสาหกิจ การยางแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2560-2564 [3] ในยุทธศาสตร์ที่ 2 การพัฒนายางพาราลดต้นทุนห่วงโซ่อุปทานและห่วงโซ่คุณค่า ในข้อที่ 4 ซึ่งสนับสนุนให้มีการเพิ่มมูลค่ายางธรรมชาติโดยการแปรรูป และการนำยางธรรมชาติมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ยางเพิ่มขึ้น รวมทั้งเพิ่มการใช้ผลิตภัณฑ์ยางและเพิ่มการส่งออก

จากความสำคัญดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญของการให้กำเนิด จึงแนวคิดที่จะออกแบบผลิตภัณฑ์ที่จะสามารถช่วยบรรเทาอาการความเจ็บปวดในระหว่างตั้งครรภ์ เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายยุทธศาสตร์การพัฒนามัยเจริญพันธุ์แห่งชาติฉบับที่ 2 พ.ศ. 2560-2569 ที่ส่งเสริมให้ลูกเกิดรอด แม่ปลอดภัย โดยการประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ และการนำเอายางธรรมชาติที่ทางการยางแห่งประเทศไทย สนับสนุนให้มีการเพิ่มมูลค่ายางธรรมชาติโดยการแปรรูป และการนำยางธรรมชาติมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ยางเพิ่มขึ้น

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 ศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ
- 2.2 เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ส่งเสริมสุขภาพหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

3. กรอบแนวคิดและสมมติฐาน

- 3.1 กรอบแนวคิดในการวิจัยรายวัตถุประสงค์ที่ 1: ศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ

3.1.1 ด้านผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์ ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดเรื่องต้องรู้คุณแม่ตั้งครรภ์ [4] เป็นกรอบแนวคิดในการศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ผู้วิจัยจะทำการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติในขั้นตอนต่อไปตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ดังนี้

- 1) อาการตั้งครรภ์
- 2) อาการที่มักเกิดขึ้นระหว่างตั้งครรภ์

3.1.2 ด้านการผลิตผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดการวิจัยด้านศึกษายางธรรมชาติ โดยคำนึงถึงกรอบแนวทางการศึกษายางธรรมชาติ การผลิตและการใช้งาน [5] ดังนี้

- (1) วัตถุดิบยางพารา
- (2) การผลิตผลิตภัณฑ์จากน้ำยาง

3.2 กรอบแนวคิดในการวิจัยรายวัตถุประสงค์ที่ 2: เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ส่งเสริมสุขภาพหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดในการวิจัยด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยใช้ปัจจัยในการออกแบบ (design factors) ของ ออสวอลล์ และ สวเรศ เกตุสุวรรณ [6] มาเป็นกรอบในการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ ดังนี้

- (1) ประโยชน์ใช้สอย (function)
- (2) ความงามหรือลักษณะดึงดูดใจลูกค้า (aesthetics or sale appeal)
- (3) เออร์กอนอมิกส์ (Ergonomics)
- (4) ความปลอดภัย (safety)
- (5) โครงสร้างและความทนทาน (construction)
- (6) การบำรุงรักษา (maintenance)
- (7) ราคา (cost)

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 วิธีดำเนินการวิจัยรายวัตถุประสงค์ 1: ศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาโดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ 1) ศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์ 2) ศึกษาพฤติกรรมที่นำไปสู่การผลิตผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์ โดยทำการศึกษาค้นคว้า เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การสัมภาษณ์ และสังเกต เพื่อศึกษาอาการที่มักเกิดขึ้นในระหว่างตั้งครรภ์ที่จะนำข้อมูลที่ได้นำไปสู่กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

4.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ด้านผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์

(1) ประชากร ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิที่มีประสบการณ์การทำงานด้านสาขาวิชานั้นๆ และหญิงที่เคยมีประสบการณ์การตั้งครรภ์มาก่อน

(2) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสถิติ-นรีเวชกรรม โดยใช้วิธีเลือกตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) [7] กรณีศึกษา จำนวน 3 คน และผู้ที่เคยมีประสบการณ์การตั้งครรภ์มาก่อน โดยใช้วิธีเลือกตัวอย่างตามความสะดวก (Convenience sampling) [8] กรณีศึกษา จำนวน 5 คน

ด้านการผลิตผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ

(1) ประชากร ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิที่มีประสบการณ์การทำงานด้านสาขาวิชานั้นๆ

(2) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ โดยใช้วิธีเลือกตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) กรณีศึกษา จำนวน 3 คน

4.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยใช้แบบสัมภาษณ์ปลายเปิด ร่วมกับการสังเกต (Observation) การถ่ายภาพ และ บันทึกเสียง จากนั้นนำมารวบรวมและทำการวิเคราะห์ข้อมูล รวมทั้งการนำผลการศึกษา ค้นคว้า เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มาวิเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์ส่งเสริมสุขภาพหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

4.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มาทำการวิเคราะห์โดยการนำข้อมูลที่ได้มาจำแนกและสรุปผลในรูปแบบความเรียง เพื่อแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์ส่งเสริมสุขภาพหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

4.2 วิธีดำเนินการวิจัยรายวัตถุประสงค์ 2: เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ส่งเสริมสุขภาพหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

ผู้วิจัยได้นำผลการวิเคราะห์จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 มาทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ส่งเสริมสุขภาพหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ โดยคำนึงถึงกรอบแนวคิดของวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ในเรื่องของปัจจัยในการออกแบบ (design factors) มาเป็นกรอบในการออกแบบผลิตภัณฑ์

4.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ด้านผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์

(1) ประชากร ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิที่มีประสบการณ์การทำงานด้านสาขาวิชานั้นๆ

(2) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านด้านสถิติ-นรีเวชกรรม โดยใช้วิธีเลือกตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) กรณีศึกษา จำนวน 3 คน

ด้านการผลิตผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ

- (1) ประชากร ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิที่มีประสบการณ์การทำงานด้านสาขาวิชาชีพนั้นๆ
- (2) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ โดยใช้วิธีเลือกตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) กรณีศึกษา จำนวน 3 คน

ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

- (1) ประชากร ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิที่มีประสบการณ์การทำงานด้านสาขาวิชาชีพนั้นๆ
- (2) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยใช้วิธีเลือกตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) กรณีศึกษา จำนวน 3 คน

4.2.2 เครื่องมือการวิจัย ผู้วิจัยทำการเสนอแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์ส่งเสริมสุขภาพหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ โดยการสร้างแบบสอบถาม (Questionnaire) ที่ประกอบไปด้วยข้อมูลด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยใช้ปัจจัยในการออกแบบ (design factors) มาเป็นข้อคำถามในการตั้งคำถาม แล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องตรงตามเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นผู้วิจัยจึงนำไปเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านสถิติ โดยใช้วิธีเลือกตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) เพื่อทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการวิจัย (Index of Objective Congruence : IOC) และนำแบบประเมินที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว ไปปรับปรุงแก้ไขเป็นฉบับจริง ก่อนดำเนินการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

4.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำผลข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิด้านผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์ ด้านการผลิตผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ และด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ มาสรุปผลโดยการบรรยาย เพื่อเป็นหาแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์ส่งเสริมสุขภาพหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการศึกษาอาการที่มักเกิดขึ้นในระหว่างตั้งครรภ์เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ

5.1.1 ผลการศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์

การตั้งครรภ์ เกิดจากการที่ไข่ผสมกับอสุจิทำการปฏิสนธิกันจนเกิดเป็นตัวอ่อน ฝังตัวที่เยื่อโพรงมดลูกบริเวณส่วนบนของมดลูกใกล้กับยอดมดลูก และพัฒนาเป็นทารกในครรภ์ ซึ่งทารกนั้นจะเจริญเติบโตอยู่ในครรภ์ประมาณ 40 สัปดาห์ โดยระยะของการตั้งครรภ์จะแบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ ไตรมาสแรก หมายถึง ตั้งแต่ปฏิสนธิ จนกระทั่งทารกในครรภ์มีอายุ 12 สัปดาห์ ไตรมาสที่ 2 หมายถึง ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 13 ถึงสัปดาห์ที่ 28 ไตรมาสที่ 3 หมายถึง ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 29 จนถึงสิ้นสุดการตั้งครรภ์

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครรภ์ พบว่า อาการตั้งครรภ์นั้นเป็นเรื่องที่เป็นไปตามธรรมชาติปกติทั่วไป เมื่อคุณแม่รู้สึกเหมือนมีอาการตั้งครรภ์ก็จะเริ่มไปพบแพทย์เพื่อแพทย์ เพื่อเข้าสู่กระบวนการทางการแพทย์

ผู้วิจัยพบว่า การตั้งครรภ์นั้นเป็นไปตามธรรมชาติก็จริง แต่คุณแม่หลายๆ คน มักเกิดความไม่สบายตัวจากการตั้งครรภ์เนื่องจากครรภ์ที่ขยายใหญ่ขึ้นในทุกๆ วัน จนกระทั่งคลอด ทำให้คุณแม่ไม่สามารถใช้ชีวิตประจำวันได้ยากขึ้นกว่าปกติ ทั้งต้องระวังมากขึ้น มีความห่วง ความกังวลมากขึ้น ทั้งนี้จึงเป็นจุดเกิดของผลิตภัณฑ์ส่งเสริมสุขภาพหญิงตั้งครรภ์ที่จะสามารถช่วยบรรเทาอาการที่มักเกิดขึ้นในระหว่างตั้งครรภ์ ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์สรุปผลข้อมูลจากการศึกษาทั้งด้านทฤษฎีและปฐมภูมิ ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงการวิเคราะห์อาการทั่วไปที่มักเกิดขึ้นระหว่างตั้งครรภ์ สาเหตุ และวิบริรเทาและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง

อาการ	สาเหตุ	วิธีบรรเทา	ผลิตภัณฑ์
แพ้ท้อง (คลื่นไส้ อาเจียน เวียนศีรษะ รู้สึกเลี่ยนๆ ขมๆ ในปาก)	เชื่อว่าเกิดจากปริมาณของฮอร์โมน Human Chorionic Gonadotropin ที่สูงขึ้น และจะเริ่มลดลงเมื่ออายุครรภ์ครบ 12 สัปดาห์	- เวลาอาเจียนควรมีคนช่วยลูบหลัง ทานอาหารที่ย่อยง่าย - หลีกเลี่ยงอาหารที่มีไขมันสูง มีกลิ่นแรง และเครื่องเทศเยอะ - ทานยาช่วย ซึ่งต้องควรปรึกษาแพทย์ก่อน	-
ปัสสาวะบ่อย	การที่มีฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน (Progesterone) สูง ทำให้กล้ามเนื้อเรียบที่ช่องปัสสาวะทำงานลดลง ร่วมกับครรภ์ที่กดเบียดกระเพาะปัสสาวะ จึงทำให้ปวดปัสสาวะบ่อยขึ้น มักเกิดขึ้นในช่วงไตรมาสแรก และจะกลับมาเป็นอีกครั้งในช่วงท้องแก่	-	-

DRLE 2019

การประชุมวิชาการทางการศึกษาระดับชาติดีครั้งที่ 9
“การพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้ในชีวิตจริง: การเรียนการสอนยุคใหม่”

ตารางที่ 1 (ต่อ)

อาการ	สาเหตุ	วิธีบรรเทา	ผลิตภัณฑ์
ท้องผูก	ฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน (Progesterone) ส่งผลให้กล้ามเนื้อลำไส้หดตัวน้อย ร่วมกับการไม่ค่อยออกกำลังกายและทานอาหารที่ไม่ค่อยมีเส้นใย	- ควรทานอาหารที่มีเส้นใยสูงทุกวัน - หมั่นออกกำลังกายมากขึ้น - ดื่มน้ำหรือนมอุ่นๆ ในตอนเช้า	- อุปกรณ์ออกกำลังกาย - ลำไส้
ปวดเต้านม	หลังการตั้งครรภ์ 6-8 สัปดาห์ เต้านมจะเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงโดยการขยายใหญ่ขึ้น เมื่อใกล้จะรู้สึกเจ็บ เนื่องจากการเติบโตของไขมัน และต่อมน้ำนม เส้นเลือดที่ไปเลี้ยงขยายใหญ่ขึ้น	- ควรเลือกขนาดยกทรงที่เหมาะสม	ยกทรง
ปวดหลัง	เป็นผลมาจากการอ่อนของกระดูกสันหลัง อันเนื่องมาจากน้ำหนักของตัวที่เพิ่มขึ้นจากการตั้งครรภ์ที่ถ่วงอยู่ด้านหน้า ประกอบกับการใช้ท่าทางที่ไม่ถูกต้อง	- ควรทำให้อริยาบทต่างๆ ถูกต้องอยู่เสมอ - ออกกำลังกายบริหารกล้ามเนื้อ	อุปกรณ์ออกกำลังกาย - ลำไส้
ปวดแขน ขา	ฮอร์โมนที่เปลี่ยนแปลงไปจะทำให้เส้นเอ็นและข้อต่อต่างๆ หย่อนลง รวมถึงการปวดหลังที่ร้าวไปที่ขาอาจเกิดขึ้นได้	- ใช้ยานวดคลายกล้ามเนื้อ	-
ตะคริวที่ขา	เกิดขึ้นในบางคน มักจะเป็นตอนกลางคืน เกิดจากการขาดแคลเซียม	- ให้นอนเหยียดขาตรง ยกข้อเท้าขึ้น แล้วนวด	-
บวมตามแขน ขา หลังเท้า หรือบวมทั้งตัว	เมื่อครรภ์ใหญ่ขึ้น บางคนอาจมีอาการบวม ซึ่งเกิดจากการคั่งของน้ำ และเกิดร่วมกับคนที่มีความดันโลหิตสูง	- หากเท้าบวมควรเลือกรองเท้าที่สวมใส่สบาย - แช่น้ำอุ่น และขยับเท้าไปมา เพื่อกระตุ้นการไหลเวียนเลือด	รองเท้า
เส้นเลือดขอด	ระดับฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้เกิดแรงกดดันต่อระบบหมุนเวียนโลหิตมากขึ้น ทำให้เส้นเลือดโป่งพองหรือขยายบริเวณขา	- เลี่ยงการเดิน ยืน หรือนั่งห้อยเท้าเป็นเวลานานๆ - เวลานอนควรหาหมอนหนุนเท้าให้สูงๆ เลือดจะได้ไม่ไหลไปกองที่เท้า	หมอน
ริดสีดวงทวาร	เกิดจากการท้องผูกบ่อยๆ ทำให้เวลาถ่ายอุจจาระต้องออกแรงเบ่งมาก	- อย่าให้ท้องผูก อย่ากลั้นอุจจาระ - รับประทานผัก ผลไม้ และน้ำให้มาก - ควรขับถ่ายให้เป็นเวลา	-
ปวดบริเวณหัวหน้า	ฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนที่สูง ทำให้ข้อต่อกระดูกและเอ็นต่างๆ บริเวณอุ้งเชิงกรานมีการคลายตัว หลวมและยืดหยุ่นมากขึ้น จึงทำให้รู้สึกปวดบริเวณหัวหน้าได้ง่าย มักจะเกิดขึ้นในระยะสุดท้ายของการตั้งครรภ์ ศีรษะของทารกมีการกลับมาอยู่ด้านล่างเพื่อเตรียมพร้อมต่อการคลอด ซึ่งจะไปกดลงตรงกระดูกข้อต่อบริเวณหัวหน้าได้ง่าย	ควรออกกำลังกายสม่ำเสมอ เช่น การเดิน การฝึกโยคะสำหรับหญิงตั้งครรภ์	อุปกรณ์โยคะ
ปวดถ่วงบริเวณท้องน้อยด้านข้าง	เกิดจากมดลูกขยายตัวอย่างรวดเร็ว ปีกมดลูกก็จะตั้งขึ้นเรื่อยๆ โดยเฉพาะข้างที่มีไข่ตก	- ระมัดระวังอิริยาบถที่มีการเกร็งหน้าท้อง เช่น การลุกจากที่นอน การลุกขึ้นยืน หรือการจะลงนั่ง - ควรใช้แขนยันพื้นเพื่อลดการเกร็งหน้าท้อง	-
หน้าเป็นสิว ผื่น ท้องลาย	เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนในร่างกาย	<u>สิ่ว</u> - ให้ล้างหน้าบ่อยๆ หรือซับมันเอาความส่วนเกินออกไป หากมีการใช้ยาควรปรึกษาแพทย์ <u>ผื่น</u> - ควรทาครีมกันแดดทุกครั้งเมื่อออกแดด <u>ท้องลาย</u> รอยนี้จะค่อยๆ หายไปหลังคลอด - ทาโลชั่นเป็นประจำ - ออกกำลังกายกระชับหน้าท้องหลังคลอด <u>รอยดำเป็นเส้นบริเวณหัวหน้า</u> จะหายไปหลังคลอด	-

DRLE 2019

การประชุมวิชาการทางการศึกษาระดับชาติดั้งที่ 9
“การพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้ในชีวิตจริง: การเรียนการสอนยุคใหม่”

ตารางที่ 1 (ต่อ)

อาการ	สาเหตุ	วิธีบรรเทา	ผลิตภัณฑ์
ตกขาวมาก หรือมีกลิ่น สนิมผิดปกติ	เมื่อมีการตั้งครรภ์ก็จะมีอาการตกขาวมากขึ้น เนื่องจากอิทธิพลของการตั้งครรภ์ เป็นกลไกการปรับตัวตามปกติ ภายหลังคลอดจะหายไปเอง หากตกขาวมีสีเหลืองหรือเขียว ควรรีบไปพบแพทย์	-	-
ช่วงนอน เหนื่อยง่าย	เนื่องด้วยฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน (Progesterone) ที่สูงขึ้น ส่งผลให้กล้ามเนื้อคลายตัว ร่วมกับท้องที่ขยายใหญ่ขึ้นเรื่อยๆ ทำให้คุณแม่หายใจได้ไม่เต็มปอด จึงส่งผลให้รู้สึกเหนื่อยง่ายกว่าปกติ และช่วงนอนบ่อย	พักผ่อนเพียงพอ	-
ซึมเศร้า นอนไม่หลับ	ช่วงไตรมาสแรกมีการเปลี่ยนแปลงทางฮอร์โมน ส่งผลให้คุณแม่บางคนมีอาการแปรปรวน มีอาการหงุดหงิดง่าย และนอนไม่หลับ	- ควรพยายามผ่อนคลาย ทำจิตใจให้สบาย - สภาพแวดล้อมในการนอนเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้คุณผ่อนคลายสบายมากขึ้น เช่น เตียงนอน หมอน สภาพอากาศ	อุปกรณ์การนอน

จากตาราง ผู้วิจัยพบว่าอิริยาบถในชีวิตประจำวันนั้นมีความสำคัญมาก ไม่ว่าจะเป็นการนั่ง เดิน ยืน นอน ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องเกิดขึ้นในทุกๆ วัน และในหญิงตั้งครรภ์นั้นมีความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากสรีระที่เปลี่ยนแปลงไปจากผลของการตั้งครรภ์ จึงทำให้อิริยาบถบางอย่างต้องเปลี่ยนแปลงไป เพื่อที่จะบรรเทาอาการทั่วไปที่มักเกิดขึ้นดังตารางที่ 1

ผลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสูติ-นรีเวชกรรม พบว่า การพักผ่อนในหญิงตั้งครรภ์ถือเป็นเรื่องที่มีความสำคัญ เพราะจะทำให้เกิดการผ่อนคลาย ซึ่งการพักผ่อนที่ดีที่สุดคือการนอนหลับให้สบาย ท่านอนจึงเป็นสิ่งสำคัญ คุณแม่ที่นอนในท่าไม่ถูกต้องจะทำให้รู้สึกอึดอัด หายใจไม่สะดวก เป็นตะคริว ปวดแขน และปวดหลังได้ หากคุณแม่นอนในท่านอนหงายอาจรู้สึกหายใจได้ไม่สะดวก เพราะกล้ามเนื้อจะบังลมกดทับเนื้อปอดส่งผลให้หายใจได้ลำบาก ท่านอนตะแคงจึงเป็นท่าที่มีความเหมาะสมที่สุด ควรหมั่นนอนช่วยหนุนระหว่างขา และดันหลังเพื่อพุงไม่ให้คุณแม่พลิกตัวนอนหงายในระหว่างค่ำคืน

ผลจากการสัมภาษณ์ผู้ที่เคยมีประสบการณ์การตั้งครรภ์มาก่อน พบว่า ในส่วนใหญ่สามารถใช้ชีวิตได้ปกติทั่วไป แต่ก็มีการระมัดระวังมากขึ้น มีความกังวลถึงลูกในครรภ์และคุณแม่ในครรภ์แรกก็มีความกังวลเรื่องการคลอด คุณแม่ที่มีอาการปวดเมื่อยจากขนาดของครรภ์ที่ขยายใหญ่ขึ้นเรื่อยๆ มีอาการเหนื่อยง่าย ต้องการพักผ่อน ซึ่งสาเหตุอาจเกิดจากการนอนไม่ค่อยหลับ ไม่สบายตัว อาจด้วยท่านอน หรือสภาพแวดล้อมในการนอน ทำให้ตื่นขึ้นกลางดึกจึงทำให้มีการพักผ่อนไม่เพียงพอ

สรุป การพักผ่อนให้เพียงพอและหลับสบายเป็นเรื่องที่มีความสำคัญกับคุณแม่ หากคุณแม่มีการพักผ่อนที่เพียงพอแล้วจะทำให้เกิดทั้งความสบายใจและความสบายตัว ทำให้มีความกังวลลดลง และหากมีการจัดท่านอนที่ดีนั้นจะสามารถช่วยบรรเทาอาการหลายๆ อย่างที่มักเกิดขึ้นในหญิงตั้งครรภ์ เช่น อาการปวดหลัง ปวดตัว ตะคริวที่ขา เส้นเลือดอุดตัน เป็นต้น

ลักษณะท่านอนในท่านอนมีความสำคัญเป็นอย่างมากเพราะจะส่งผลถึงระบบไหลเวียนเลือดในร่างกายทั้งของตัวคุณแม่เอง และทารกในครรภ์ ซึ่งถ้าหากระบบไหลเวียนเลือดทำงานได้ไม่เต็มที่ทำให้ออกซิเจนไปเลี้ยงทารกไม่เพียงพอ และอาจส่งผลอันตรายให้ทารกในครรภ์เกิดความผิดปกติได้

ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของอุปกรณ์ในการนอน ที่จะช่วยจัดทำทางในการนอนของคุณแม่ให้มีความเหมาะสม เพื่อที่จะทำให้คุณแม่ผ่อนคลายสบายมากขึ้น ส่งผลให้อาการต่างๆ ที่มักเกิดขึ้นบรรเทาทุเลาลง ทำให้คุณแม่เกิดความสบายตัวสบายใจ และเกิดความผ่อนคลายตามมา และเพื่อสนับสนุนนโยบายยุทธศาสตร์การพัฒนาอนามัยเจริญพันธุ์แห่งชาติฉบับที่ 2 พ.ศ. 2560-2569 ว่าด้วยการส่งเสริมการเกิดและการเจริญเติบโตอย่างมีคุณภาพ ที่ส่งเสริมให้ลูกเกิดรอด แม่ปลอดภัย

5.1.2 ผลการศึกษาด้านการผลิตผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ

ผลิตภัณฑ์ส่งเสริมสุขภาพตั้งครรภ์ที่ได้จากการศึกษาทั้งด้านปฐมภูมิ และทุติยภูมิ ผู้วิจัยได้ผลิตภัณฑ์เป็นผลิตภัณฑ์ที่จะสนับสนุนเสริมทำทางในการนอนที่เหมาะสมสำหรับหญิงตั้งครรภ์ ซึ่งก็คืออุปกรณ์ช่วยจัดท่านอนสำหรับหญิงตั้งครรภ์ ที่จะช่วยให้คุณแม่ผ่อนคลายในลักษณะท่าทางที่สบายตัว เมื่อคุณแม่รู้สึกสบายตัวผลดีต่างๆ ก็จะตามมา

ผู้วิจัยจึงทำการศึกษากาการผลิตผลิตภัณฑ์ที่สามารถผลิตเป็นอุปกรณ์ช่วยจัดท่านอนสำหรับหญิงตั้งครรภ์ได้ ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้ ดังนี้

DRLE 2019

การประชุมวิชาการทางการศึกษาระดับชาติดั้งที่ 9
“การพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้ในชีวิตจริง: การเรียนการสอนยุคใหม่”

ยางธรรมชาติ เป็นวัตถุดิบที่ได้จากน้ำยางสด สามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภท ได้แก่ ยางแข็ง (solid form dry rubber) และของเหลว หรือที่เรียกว่าน้ำยางข้น (concentrated latex)

ยางแข็ง สามารถนำไปใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ เกล็ดขกรรรม การสัมผัสอาหาร ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการแต่งเติมสีเส้น เส้นด้ายยางยืดชนิดเหนียว กาวยาง เทปติด พื้นรองเท้าและส่วนประกอบ ผลิตภัณฑ์ยางรถยนต์ ยางล้อดอกยางอะไหล่ ยางที่ใช้ในงานวิศวกรรมและอุตสาหกรรมทั่วไป ยางปูพื้น ยางล้อรถเข็น ยางกันกระแทก เป็นต้น

น้ำยาง สามารถนำไปใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ซึ่งจำแนกได้ ดังนี้ คือ ผลิตภัณฑ์จุ่มแบบ เช่น เช่น ถุงมือ ลูกโป่งยางอนามัย หัวนมสำหรับทารก เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ตีฟอง เช่น ที่นอน หมอน ตุ๊กตา ฟองน้ำ เป็นต้น ผลิตภัณฑ์หล่อแบบ เช่น ตุ๊กตาดูเรียนการศึกษา เป็นต้น ผลิตภัณฑ์เส้นด้ายยาง (latex thread) ท่อยาง (latex tube) และกาวน้ำยาง

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ พบว่า อุปกรณ์ช่วยจัดท่านอนสำหรับหญิงตั้งครรภ์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัตถุดิบยางฟองน้ำเป็นวัสดุหลัก ซึ่งจะมีคุณสมบัติ ผู้วิจัยจึงสรุปผลเกี่ยวกับของยางฟองน้ำได้ ดังนี้

ยางฟองน้ำ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากน้ำยางโดยตรง มีลักษณะเป็นรูปฟอง ผิวหน้า ระบายอากาศออกได้ และสามารถกดหรือบิดได้โดยไม่เสียรูปร่าง จึงนิยมใช้เป็นสิ่งของเครื่องใช้ เพื่อการรองรับน้ำหนัก เช่น ให้ทำเบาะรองเก้าอี้ ใช้ทำหมอนหนุน หรือที่นอน เป็นต้น

กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์จากน้ำยาง เริ่มต้นจากการพิจารณาออกสูตร ขึ้นรูป อบยางให้คงรูป และตกแต่งตรวจสอบผลผลิตขั้นสุดท้าย ส่วนผสมสำหรับทำผลิตภัณฑ์จากน้ำยาง ประกอบด้วย

- 1) น้ำยาง (Latex) โดยทั่วไปนิยมใช้น้ำยางที่มีความเข้มข้น 60%
- 2) สารเพิ่มความเสถียร (stabiliser)
- 3) สารทำให้อย่างคงรูป (Vulcanising agent) และสารตัวกระตุ้น (activator)
- 4) สารตัวเร่งให้ยางคงรูป (accelerator)
- 5) สารตัวเติม (filler, extender) และสีต่างๆ
- 6) สารป้องกันยางเสื่อมด้วยปฏิกิริยาออกซิเดชัน (antioxidant)
- 7) สารช่วยในกรรมวิธีการผลิต (processing aids)

หลักการสำคัญของการผลิตยางฟองน้ำ ประกอบด้วยขั้นตอน 3 ขั้นตอน คือ 1) ทำให้น้ำยางเกิดฟองเป็นฟองอากาศหรือฟองของก๊าซต่างๆ 2) ทำให้น้ำยางที่เป็นฟองแล้วเกิดเจลในเบ้า หรือโดยวิธีการอื่นที่ต้องการทำให้น้ำยางฟองเป็นรูปแบบอื่น 3) อบฟองยางที่ได้ให้คงรูป 4) ล้างและอบยางฟองน้ำให้แห้ง

5.2 ผลการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

5.2.1 ผลการวิเคราะห์รูปแบบผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงเพื่อสรุปเป็นแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์ส่งเสริมสุขภาพหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ ตามรูปแบบของผลิตภัณฑ์ ดังนี้

ตารางที่ 2 วิเคราะห์รูปแบบผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง

รูปแบบ	ภาพตัวอย่าง	การวิเคราะห์รูปแบบทางกายภาพสู่แนวทางการออกแบบ
รูปแบบตัวซี (C)		เป็นลักษณะของการโอบอุ้มร่างกายได้ทั้งศีรษะและจะมีผลดีกับการนอนตะแคงในด้านใดด้านหนึ่งเท่านั้น ดังนั้นถ้าหากจะมีการพลิกตัวอีกด้านจะต้องพลิกกลับด้านผลิตภัณฑ์ทั้งไปตามไปด้วย ซึ่งมีขนาดใหญ่มากและมีน้ำหนักพอสมควร ซึ่งจะทำให้เกิดความยุ่งยากในขณะนอน
รูปแบบตัวเจ (J) และเลขเจ็ด (7)		มีรูปแบบคล้ายกับรูปแบบตัว C ซึ่งเหมาะกับการนอนด้านใดด้านหนึ่ง ถ้าหากพลิกตัวจะต้องมีการพลิกผลิตภัณฑ์ไปด้วย ถ้าหากไม่มีการพลิกกลับผลิตภัณฑ์อีกด้านก็จะไม่มีส่วนที่รองรับในศีรษะส่วนช่วงขาเลยแต่น้ำหนักที่เบากว่าเนื่องด้วยรูปแบบที่ใช้วัสดุเนื้อนุ่มกว่า
รูปแบบตัวยู (U)		ทำให้คุณรู้สึกถึงความปลอดภัย เหมือนกับถูกโอบอุ้มอยู่ในขณะที่ใช้งาน สามารถใช้งานได้หลายรูปแบบโดยไม่ต้องพลิกผลิตภัณฑ์ไปมา มีขนาดใหญ่และใช้วัสดุมากกว่าทุกรูปแบบ สามารถรองรับศีรษะร่างกายได้ทั้งตัว

DRLE 2019

การประชุมวิชาการทางการศึกษาระดับชาติดั้งที่ 9
“การพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้ในชีวิตจริง: การเรียนการสอนยุคใหม่”

จากการวิเคราะห์รูปแบบผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง พบว่า รูปแบบตัวยู มีความเหมาะสมมากที่สุด เพราะสามารถรองรับศีรษะของหญิงตั้งครรภ์ได้ทั้งร่างกายและสามารถรองรับท่าทางในการนอนได้หลากหลายรูปแบบมากกว่ารูปแบบอื่นๆ แม้จะมีขนาดและน้ำหนักที่มากกว่า

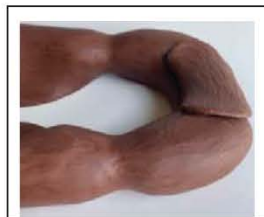
5.2.2 ผลการออกแบบผลิตภัณฑ์ส่งเสริมสุขภาพหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ

การออกแบบผลิตภัณฑ์ส่งเสริมสุขภาพหญิงตั้งครรภ์จากยางธรรมชาติ ผู้วิจัยได้นำเอาผลการวิจัยในวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 และผลของการวิเคราะห์รูปแบบผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงมาทำการประมวลผลการออกแบบผลิตภัณฑ์ส่งเสริมสุขภาพหญิงตั้งครรภ์ โดยได้อิงกรอบแนวคิดด้านปัจจัยในการออกแบบ ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยวิเคราะห์แบ่งออกเป็น ส่วนๆ ดังนี้



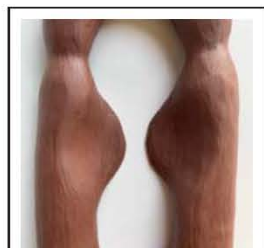
ภาพที่ 1 แบบร่างส่วนรองรับศีรษะ

5.2.3 ส่วนรองรับศีรษะ ท่าทางในการนอนที่ถูกต้อง ไม่ว่าจะเป็นลักษณะใด กระดูกสันหลังควรอยู่ในลักษณะของเส้นตรง ผู้วิจัยจึงทำการออกแบบให้สามารถมีการปรับระดับตามท่าทางการนอน หรือความชอบของแต่ละบุคคลได้ เพราะบางคนชอบหนุนหมอนสูงหรือบางคนชอบหมอนต่ำ



ภาพที่ 2 แบบร่างส่วนแขน

5.2.4 ส่วนแขน ผู้วิจัยได้ออกแบบส่วนส่วนแขนให้ความความเ้าโค้ง เนื่องจากลักษณะของการกอดหมอนจะช่วยให้แขนข้างที่อยู่ด้านล่างไม่โดนกดทับมากเกินไป



ภาพที่ 3 แบบร่างส่วนท้องและหลัง

5.2.5 ส่วนท้องและหลัง ผู้วิจัยทำการออกแบบให้สามารถนอนได้ทั้งท่านอนหงายและนอนตะแคง ในกรณีที่คุณแม่สามารถนอนหงายนอนหงายในส่วนของด้านที่เป็นลิ้นยื่นออกมาจะช่วยพยุงด้านหลัง และในกรณีที่นอนตะแคงก็จะเป็นการรองรับทั้งในส่วนท้องและอีกด้านจะช่วยพยุงในส่วนหลัง



ภาพที่ 4 แบบร่างส่วนขา

5.2.6 ส่วนขาหญิงตั้งครกควรร่อนระยะดับเท้าให้สูงกว่าระดับหัวใจ เพื่อให้เลือดไม่ไปกองที่เท้ามากจนเกินไป ลดอาการบวม และอาการปวด ผู้วิจัยจึงออกแบบให้มีส่วนรองรับเท้าที่ยกสูงขึ้น

6. อภิปรายและสรุปผล

จากผลการวิจัย การออกแบบผลิตภัณฑ์ส่งเสริมสุขภาพหญิงตั้งครกจากยางธรรมชาติ สามารถออกแบบผลิตภัณฑ์ที่จะสามารถช่วยสนับสนุนท่าทางในการนอนอย่างเหมาะสมสำหรับหญิงตั้งครกได้อย่างหลากหลาย การออกแบบโดยใช้วัตถุดิบยางธรรมชาติมาเป็นวัตถุดิบหลักของผลิตภัณฑ์

จากการศึกษาผลกระทบสุขภาพหญิงตั้งครกเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ พบว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้เป็นอุปกรณ์ในการนอนที่จะช่วยจัดทำท่าทางนอนของหญิงตั้งครกให้มีความเหมาะสม เพื่อบรรเทาอาการต่างๆ ที่เกิดขึ้น โดยวัตถุดิบยางธรรมชาติที่ใช้จะเป็นในรูปแบบของยางพองน้ำ

จากการออกแบบผลิตภัณฑ์ส่งเสริมสุขภาพหญิงตั้งครกจากยางธรรมชาติ พบว่า รูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่จะช่วยจัดทำท่าทางนอนของหญิงตั้งครกให้มีความเหมาะสม มีความเหมาะสมกับสรีระ และท่าทางในการนอนเป็นอย่างมาก ควรให้ความสำคัญกับขนาดของผลิตภัณฑ์ที่จะทำการออกแบบ

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] สถานีวิทยุโทรทัศน์ไทยทีวีสีช่อง 3 (รายการจอโลกเศรษฐกิจ). 2559. ไทยเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุแล้ว. [Online]. Available : <http://news.ch3thailand.com/ข่าวเศรษฐกิจ>
- [2] ข่าวสด. 2560. สธ. ชวนคนไทยมีลูกช่วยชาติ พบอัตราเกิดต่ำจนน่าเป็นห่วง เหตุคนโสดล้นเมือง. [Online]. Available : <https://www.khaosod.co.th>
- [3] การยางแห่งประเทศไทย. 2559. แผนวิสาหกิจยางแห่งประเทศไทย (พ.ศ. 2560-2564).
- [4] คณะบรรณารักษะ นสพ. 2558. เรื่องต้องรู้...คุณแม่ตั้งครก. กรุงเทพฯ : ยูโรปา เพรส บริษัท จำกัด.
- [5] วราภรณ์ ขจรไชยกุล. 2557. ยางธรรมชาติ: การผลิตและการใช้งาน (Natural Rubber: Production and Applications). พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).
- [6] ออส่วน และสวเรศ เกตุสุวรรณ. 2560. นี่ไง! การออกแบบผลิตภัณฑ์ (เวอชัน 2). กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [7] พรรณี ลิกิจวัฒนะ. 2555. การวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [8] พิเชษฐ์ วงศ์เกียรติขจร. 2559. การวิจัยเชิงคุณภาพ. กรุงเทพฯ : บริษัท ส.เอเซียเพรส (1989) จำกัด.



ภาพที่ จ.1 ใบประกาศนียบัตร DRLE 2019

ที่มา : นางสาวธนาญจน์ วันทยา



ภาพที่ จ.2 การนำเสนอผลงาน DRLE 2019

ที่มา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา



ภาพที่ จ.3 การนำเสนอผลงาน DRLE 2019

ที่มา : นางสาวธนาภรณ์ วันทยา



ภาพที่ จ.4 การนำเสนอผลงาน DRLE 2019

ที่มา : นางสาวธนกกาญจน์ วันทยา



ภาพที่ จ.5 การนำเสนอผลงาน DRLE 2019

ที่มา : นางสาวธนกกาญจน์ วันทยา

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวธนกัญจน์ วันทยา
วัน / เดือน / ปีเกิด	12 มิถุนายน 2536
สถานที่เกิด	ฉะเชิงเทรา
ที่อยู่ปัจจุบัน	414 หมู่ 4 ตำบลลาดกระทิง อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา
ประวัติการศึกษา	- ระดับอนุบาลถึงประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 41 (บ้านหัวนาศรีวิเชียรประชาอุทิศ) - ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 โรงเรียนสนามชัยเขต - ปีการศึกษา 2558 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ค.อ.บ.) ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ สาขาวิชาครุศาสตร์การออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง