

การศึกษาและพัฒนาเฟืองชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล กรณีศึกษาหน่วยแพทย์กู้  
ชีวิต วชิรพยาบาล

STUDY AND DEVELOPMENT OF SPLINT FOR FIRST AIDS.  
CASE STUDY OF SURGIO – MEDICAL AMBULANCE AND  
RESCUE TEAM IN VAJIRA HOSPITAL



อพ.  
๕๖๘๔๗

เลขหมู่..... 20๗3  
เลขทะเบียน..... 32493  
วัน,เดือน,ปี 15 ต.ค. 2553

12258143  
.b.....  
.i.....

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

**STUDY AND DEVELOPMENT OF SPLINT FOR FIRST AIDS. CASE STUDY OF  
SURGIO – MEDICAL AMBULANCE AND RESCUE TEAM IN VAJIRA HOSPITAL**



**A THEMATIC PAPER SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION  
PROGRAM IN INDUSTRIAL DESIGN TECHNOLOGY  
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



**COPYRIGHT 2010**

**FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

หัวข้อสารนิพนธ์	การศึกษาและพัฒนาเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล กรณีศึกษาหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วิทยาลัยพยาบาล
ชื่อนักศึกษา	ศุภชัย สารทอง
รหัสประจำตัว	50063622
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
พ.ศ.	2553
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์	รองศาสตราจารย์ สถาพร คีบุญมี ณ ชุมแพ

### บทคัดย่อ

การพัฒนาเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วิทยาลัยพยาบาล มีวัตถุประสงค์ในการทำวิจัยก็เพื่อที่จะศึกษาลักษณะความเหมาะสมของเฟือกชั่วคราวที่เหมาะสมกับการใช้งานในการปฐมพยาบาล พัฒนาเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล และศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วิทยาลัยพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว โดยมีกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ บุคลากรทางการแพทย์ฉุกเฉินและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและผลิตเฟือกชั่วคราว รวม 3 ท่าน เพื่อประเมินแบบการพัฒนาเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล และกลุ่มบุคลากรทางการแพทย์ฉุกเฉิน ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วิทยาลัยพยาบาล 7 ท่าน เพื่อประเมินความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบการสัมภาษณ์และการสังเกตในการศึกษาข้อมูลปฐมภูมิ แบบประเมินความคิดเห็นในการพัฒนาแบบเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล และแบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยการบรรยาย หาค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )

ผลการประเมินความคิดเห็นในการพัฒนาแบบเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ทำการประเมินในประเด็นสำคัญ 3 ด้าน คือ ความสะดวกสบายในการใช้งานด้านกายวิภาค,ด้านความปลอดภัยและด้านวัสดุ ในภาพรวมของเฟือกขา มีระดับความเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ = 4.48) และในภาพรวมของเฟือกแขน มีระดับความเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ = 4.56) และผลการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ทำการประเมินในประเด็นสำคัญ 3 ด้าน คือ เพื่อทำให้กระดูกหยุดนิ่ง,เพื่อขนย้ายผู้ป่วยได้สะดวกและเฟือกต้องมีความแข็งแรงพอ ในภาพรวมของเฟือกขา มีระดับความเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ = 4.24) และในภาพรวมของเฟือกแขน มี

ระดับความเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$  = 4.45) ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ยอมรับของงานวิจัยนี้

ผลการวิจัยสรุปว่า การพัฒนาแบบของเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล จะต้องเป็นไปตามหลักการปฐมพยาบาล และผสมกับหลักการของการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เพื่อให้ตอบสนองปัญหาของการใช้งาน ด้านวัตถุประสงค์ของเฟือกชั่วคราว เพื่อให้กระดูกหยุดนิ่ง เพื่อขนย้ายผู้ป่วยได้สะดวก เฟือกต้องมีความแข็งแรงพอ ด้านการออกแบบ เพื่อความสะดวกสบายในการใช้งาน ความปลอดภัย และการเลือกใช้วัสดุ ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำมาเป็นตัวกำหนดรูปแบบและการเลือกวัสดุในการผลิตต้นแบบจากพลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติก ซึ่งมีคุณสมบัติตามที่เฟือกชั่วคราวต้องการและเหมาะสมต่อการใช้งาน



**Thematic Paper Title** Study and Development of Splint for First Aids.  
Case Study of Surgico - Medical Ambulance and Rescue Team  
in Vajira Hospital

**Student** Mr.Supachai Sarnkong

**Student ID.** 50063622

**Degree** Master of Science in Industrial Education

**Programme** Industrial Design Technology

**Year** 2010

**Thesis Advisor** Associate Professor Sataporn D.Na-Chomphae

### ABSTRACT

The research on “Study and Development of Splint for First Aids Case Study of Surgico-Medical Ambulance and Rescue Team in Vajira Hospital” aimed to study the characteristics and suitability of first aids splint, develop temporary splint, and deliberately study on responses from Rescue Division of Vajira Hospital after using developed first aids temporary splint. For supervising on the development of first aids temporary splint were assessed by three emergency medical personnel and experts on design and production of this field; together with seven of emergency medical personnel of Rescue Division of Vajira Hospital in order to exemplify the use of the developed first aids temporary splint. Methods used for this research include interviews and observations on the study of primary data, Opinion Assessment Form for developing first aids temporary splint, and another Opinion Assessment Form for the use of first aids temporary splint. Data obtained was analyzed by description, finding frequency, percentage, means ( $\bar{X}$ ).

Three main aspects were initiated from the opinion assessment in developing temporary splint for first aids. These include conveniency on ergonomic utilization, safeness, and materials. The opinion for the suitability of integral leg splint was at the high level with means of ( $\bar{X}$ = 4.48) and the opinion for the most suitability of integral arm splint was at the high level with means of ( $\bar{X}$ = 4.56). Furthermore, bones stability, patient transfer conveniency, and splint durability are three aspects of assessment as the results of the opinion assessment towards the use of temporary splint for first aids were initiated as follow: the opinion for the suitability of integral leg splint was at the high level with means of ( $\bar{X}$ = 4.24); and the opinion for the most suitability of integral

arm splint was at the high level with means of ( $\bar{X}= 4.45$ ) which consistent with the criteria of this research.

All through research, the results can be concluded that the development of first aids temporary splint should pursue accordingly with the principles of first aids as well as combining the design principles of industrial product. This method completes its mission on usage tribulation for the objectives of temporary splint which demonstrates the steadiness of bones during patients transfer, giving the advantages of being convenient and sufficiently strong along with material selections considering safety and comfortable in design. Hence, applied by the researcher for determines forms and material selection for producing the prototype made of thermoplastic that has the quality that meets the needs of temporary splint and appropriate for its usage.



# กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ที่ควบคุมสารนิพนธ์ รศ.สถาพร ดิบุญมี ฌ ชุมแพ ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำชี้แนะช่วยแก้ปัญหาตลอดจนให้ความรู้และประสบการณ์ที่ดีแก่ข้าพเจ้า

ขอขอบพระคุณ รศ.อุคมศักดิ์ สารินุตร ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็งแสง และ ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา กรรมการสอบหัวข้อและโครงร่างสารนิพนธ์ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำตลอดจนข้อชี้แนะ จนทำยที่สุดทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ และ ดร.อภิศักดิ์ สินธุภัก ที่คอยให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวทางการออกแบบเครื่องมือในการทำสารนิพนธ์

ขอขอบพระคุณ นพ.ฉัตรปดินทร์ เจตนะศิลป์ และกลุ่มบุคลากรภาควิชาเวชศาสตร์ จุกเงิน หน่วยแพทย์ผู้ชีวิต วชิรพยาบาล เจ้าหน้าที่อาสาสมัคร เจษฎา จงจิตรเมตต์ และ พรรษา เวชตระกูล ที่ให้ความเอื้อเฟื้อข้อมูลในการทำสารนิพนธ์

ขอขอบพระคุณครอบครัวสารทอง ที่สนับสนุนในด้านต่างๆ ตลอดมา เพื่อนๆร่วมรุ่น 11 คณะเทคโนโลยีผลิตภัณ์อุตสาหกรรม ทุกคน ที่เป็นแรงใจ แรงผลักดัน แรงสนับสนุนให้บรรลุเป้าหมายในครั้งนี้ได้เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณผู้บุคลากร บ.บารีโอ จำกัด ทุกคน ที่ได้ช่วยเหลือและให้โอกาส ขอขอบพระคุณ มนนท์ ทองดี และบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวไว้ ณ ที่นี้ ที่ให้การสนับสนุนเอื้อเฟื้อสนับสนุนในเรื่องต่างๆ และเป็นกำลังใจ กำลังงาน ให้ผู้วิจัยมาโดยตลอดช่วงเวลาของการศึกษา

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้กับครอบครัว ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนครูอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และถ่ายทอดประสบการณ์ที่มีคุณค่าในการดำรงชีพให้แก่ข้าพเจ้า

ศุภชัย สารทอง

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 คำนียามศัพท์เฉพาะ.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 ประวัติและความเป็นมาของเวชศาสตร์ฉุกเฉิน.....	7
2.2 การปฐมพยาบาลและการปฐมพยาบาลผู้ป่วยกระดูกแขนและขาหัก.....	10
2.3 เอ็กซ์เรย์เทคโนโลยี.....	23
2.4 กระดูกแขนหัก กระดูกขาหัก.....	30
2.5 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำหนดดองค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์และ หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์.....	39
2.6 มนุษย์และการออกแบบ.....	52
2.7 วัสดุในการผลิต.....	77
2.8 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เคมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	82
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	84
3.1 ขั้นตอนที่ 1 เพื่อศึกษาลักษณะของเฟือกชั่วคราวที่ใช้งานในการปฐมพยาบาล.....	84

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2 ขั้นตอนที่ 2 พัฒนาเฟืองชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล.....	86
3.3 ขั้นตอนที่ 3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานเฟืองชั่วคราวสำหรับการปฐม พยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว.....	89
<b>บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....</b>	<b>93</b>
4.1 ผลการวิเคราะห์การศึกษาลักษณะของเฟืองชั่วคราวที่ใช้งานในการปฐมพยาบาล.....	93
4.2 ผลการวิเคราะห์การพัฒนาเฟืองชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วย แพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล.....	96
4.3 ผลการวิเคราะห์การศึกษาคำความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานเฟืองชั่วคราวสำหรับ การปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว.....	104
<b>บทที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....</b>	<b>106</b>
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	106
5.2 อภิปรายผล.....	108
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	110
<b>บรรณานุกรม.....</b>	<b>112</b>
<b>ภาคผนวก.....</b>	<b>113</b>
ภาคผนวก ก. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	114
ภาคผนวก ข. แบบร่างเฟืองชั่วคราวแกนและขา.....	123
ภาคผนวก ค. ภาพการดำเนินงานวิจัย.....	144
<b>ประวัติผู้เขียน.....</b>	<b>163</b>

# สารบัญญัตราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ค่าตัวเลขของความสูงยืนของชาวไทย อายุ 3 – 6 ปี.....	54
2.2 ค่าตัวเลขของความสูงยืนของหญิงไทย อายุ 3 – 60 ปี.....	55
2.3 ค่าตัวเลขของความสูงยืนของคนไทย (ชาย – หญิง) อายุ 3 – 60 ปี.....	57
2.4 ค่าตัวเลขขนาดสัดส่วนของมนุษย์ชนชาติอังกฤษ อายุ 19 – 65 ปี.....	63
2.5 ค่าตัวเลขขนาดของแผ่นหลังของผู้ชายและผู้หญิง.....	65
2.6 ค่าตัวเลขขนาดสัดส่วนของศีรษะและใบหน้า.....	66
2.7 ค่าตัวเลขขนาดสัดส่วนของมือและนิ้วมือในมิติต่าง ๆ.....	67
2.8 ค่าตัวเลขสัดส่วนของเท้า.....	68
2.9 ค่าตัวเลขขนาดสัดส่วนมนุษย์.....	73
4.1 ระดับความคิดเห็นในการพัฒนาแบบฝึกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วิทยาลัยพยาบาล.....	100
4.2 ระดับความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานแบบฝึกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วิทยาลัยพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว.....	104

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 การปฐมพยาบาล ณ จุดเกิดเหตุช่วยให้ผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วยรอดชีวิตได้.....	10
2.2 โอกาสที่ผู้ปฐมพยาบาลอาจติดเชื้อมาจากผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วยได้.....	12
2.3 สวมถุงมือยางและใช้ผ้าปิดปาก-จมูก ขณะปฐมพยาบาลป้องกันติดเชื้อ.....	12
2.4 การค้ำคอกกระดูก โดยการใช้ผ้าพันแผลที่หักเข้าด้วยกันกับขาข้างดี.....	15
2.5 วัสดุต่าง ๆ ที่นำมาเป็นเฝือกชั่วคราว.....	17
2.6 การค้ำคอกด้วยไม้ค้ำ สำหรับกระดูกหักของ (ก) แขนท่อนปลาย, (ข) ขา, (ค) ต้นขา.....	18
2.7 การค้ำคอกแขนให้แนบอก.....	18
2.8 กระดานค้ำคอกกระดูกคอ.....	19
2.9 การค้ำคอกขาด้วยการใช้ Thomas splint.....	19
2.10 วิธีเคลื่อนย้ายผู้ป่วยที่สงสัยว่ากระดูกสันหลังจะหัก.....	21
2.11 A. แสดงการเกิด Geometric blur B. แสดงการเกิด Magnification.....	26
2.12 แสดงการเปรียบเทียบ การเกิด Geometric image pattern ระหว่าง Fine focus กับ broad focus.....	28
2.13 ลักษณะ विकल्पोที่ เกิดจากแรงดึงของกล้ามเนื้อ.....	31
2.14 การจำแนกชนิดของ Monteggia fracture โดยวิธีของBado.....	32
2.15 ภาพถ่ายรังสีของ Monteggia fracture.....	33
2.16 ภาพถ่ายรังสีของ Galeazi fracture.....	34
2.17 แสดงการพันเฝือกขาและต้นขา.....	37
2.18 ก ภาพถ่ายรังสีของกระดูกหน้าแข้งที่มีการหักแบบ comminuted ข ภาพหลังการผ่าตัดค้ำคอกด้วย intramedullary nail fixator ในการยึดกระดูกได้.....	38
2.19 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดจากความสูงยืน.....	59
2.20 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดจากความสูงนั่ง.....	60
2.21 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนมนุษย์ในมิติด้านข้าง.....	60
2.22 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนมนุษย์ในมิติด้านหลัง.....	61
2.23 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนมนุษย์ในมิตีความสูงนั่ง.....	61
2.24 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนมนุษย์ในมิตีความสูงยืน.....	62
2.25 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนของเท้าและมือ.....	62

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.26 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนจากความกว้างในการกางแขน.....	63
2.27 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดช่วงหลังมนุษย์.....	65
2.28 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนศีรษะและใบหน้า.....	66
2.29 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนของมือและนิ้วมือในมิติต่าง ๆ.....	67
2.30 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนของเท้า.....	68
2.31 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนความสูงยืนด้านข้าง.....	69
2.32 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนความสูงยืนด้านหน้า.....	69
2.33 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนความสูงนั่งด้านข้าง.....	70
2.34 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนความสูงนั่งด้านหลัง.....	70
2.35 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนของเท้าด้านบน.....	71
2.36 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนของมือด้านหน้าและด้านหลัง.....	71
2.37 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนของมือในการจับวัตถุลักษณะต่าง ๆ.....	72
2.38 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนของศีรษะด้านหน้า.....	72
2.39 ภาพระยะห่างของการพับข้อมือและลงและระยะการบิดข้อมือไปด้านข้าง.....	73
2.40 ผีอกแบบใช้ระบบสุญญากาศ.....	83
2.41 อุปกรณ์ค้ำแขน-ขา ( ผลิตในประเทศ ).....	83
3.1 ขั้นตอนการศึกษาและพัฒนาเสื้อชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล.....	92
4.1 สาริตการใช้งานเสื้อสุญญากาศ ที่ใช้ในหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล.....	94
4.2 สาริตการจัดเก็บเสื้อสุญญากาศหลังการใช้งาน ที่ใช้ในหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล.....	95
4.3 สาริตการจัดเก็บเสื้อสุญญากาศหลังการใช้งาน ที่ใช้ในหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล.....	95
4.4 สาริตการจัดเก็บเสื้อสุญญากาศหลังการใช้งาน ที่ใช้ในหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล.....	95
4.5 เสื้อไม้ที่นิยมใช้งานในปัจจุบัน ในหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล.....	96
4.6 รูปแบบของเสื้อแขนชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว.....	97

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.7 รูปแบบของเปลือกขาชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว.....	99
4.8 ต้นแบบของเปลือกขาชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว.....	102
ค1 การเก็บข้อมูลการทำวิจัย จากหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล.....	136
ค2 การเก็บข้อมูลการทำวิจัย จากกลุ่มอาสาสมัครมูลนิธิ และผู้ผลิตเปลือกชั่วคราว.....	137
ค3 การเก็บทดสอบวัสดุในการผ่านเครื่อง X-Ray โรงพยาบาลศรีวิชัย 2.....	138
ค4 การเก็บทดสอบวัสดุในการผ่านเครื่อง X-Ray โรงพยาบาลศรีวิชัย 2.....	139
ค5 การเก็บทดสอบวัสดุในการผ่านเครื่อง X-Ray โรงพยาบาลศรีวิชัย 2.....	140
ค6 การเก็บทดสอบวัสดุในการผ่านเครื่อง X-Ray โรงพยาบาลศรีวิชัย 2.....	141
ค7 การผลิตต้นแบบเปลือกชั่วคราว.....	142
ค8 การผลิตต้นแบบเปลือกชั่วคราว.....	143
ค9 ต้นแบบเปลือกชั่วคราวส่วนแขน.....	144
ค10 ต้นแบบเปลือกชั่วคราวส่วนแขน.....	145
ค11 ต้นแบบเปลือกชั่วคราวส่วนแขน.....	146
ค12 การตรวจต้นแบบกับผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญต้นแบบเปลือกชั่วคราวพร้อมดู บรรจุ.....	147
ค13 ต้นแบบเปลือกชั่วคราวพร้อมดูบรรจุ ที่ผ่านการประเมินการใช้งาน.....	148
ค14 เอกสารรับรองการทดสอบคุณสมบัติของ Polyurethane Foam.....	149
ค15 เอกสารรับรองการทดสอบคุณสมบัติของ Polyurethane Foam.....	150
ค16 เอกสารรับรองการทดสอบคุณสมบัติของ Polyurethane Foam.....	151
ค17 เอกสารรับรองการทดสอบคุณสมบัติของ Polyurethane Foam.....	152
ค18 เอกสารรับรองการทดสอบคุณสมบัติของ Polyurethane Foam.....	153

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ปัจจุบันเป็นยุคที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่างๆกำลังเจริญรุดหน้าอย่างไม่หยุดยั้ง ปัญหาที่ประเทศกำลังพัฒนาทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทยกำลังเผชิญอยู่ อันเป็นผลสืบเนื่องมาจากการเร่งพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ โดยมีได้กำหนดนโยบายวางแผนและป้องกันไว้อย่างชัดเจน ทำให้เป็นสาเหตุการตาย พิกการ จากอุบัติเหตุและโรคภัยไข้เจ็บต่างๆในอัตราสูงมาก สาเหตุการตายด้วยโรคที่สำคัญ การตายอันดับแรกยังคงเป็นการตายจากระบบไหลเวียนเลือดล้มเหลว และรองลงมาในอันดับสองคือสาเหตุการตายภายนอก ซึ่งหมายถึงการตายจากอุบัติเหตุทุกชนิด และที่เป็นปัญหา ยิ่งขึ้นอีกคือ กลุ่มผู้เสียชีวิต บาดเจ็บ พิกการ จากอุบัติเหตุ นั้นเป็นกลุ่มอายุที่อยู่ในวัยเรียน และวัยทำงานสูงกว่ากลุ่มอื่น นับเป็นการสูญเสียทรัพยากรบุคคลและเป็นการทำลายเศรษฐกิจ ทรัพย์สินของชาติอย่างมหาศาล อุบัติเหตุเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาแม้จะได้มีการระวัง ควบคุมแล้วก็ตามการปฐมพยาบาลเบื้องต้นมีความสำคัญในการช่วยเหลือผู้ประสบเหตุและผู้เจ็บป่วย ได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว มีประสิทธิภาพ จนสามารถทำให้ผู้บาดเจ็บ ผู้ป่วยมีโอกาสรอดชีวิตเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง (ร่ำแพน พรเทพเกษมสันต์:2548:1)

อุบัติเหตุ หมายถึง เหตุที่เกิดขึ้น โดยไม่ทันคิด ถือกันว่าเป็นความบังเอิญที่เกิดขึ้น โดยไม่ได้ตั้งใจและไม่คาดฝันมาก่อน คำว่า "อุบัติเหตุ" ตรงกับคำว่า accident ในภาษาอังกฤษ ซึ่งทางการแพทย์หมายถึง เหตุที่เกิดขึ้นโดยมิได้คาดฝัน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเนื้อเยื่อ (tissue) และทางเมแทบอลิซึมของร่างกายให้ปรากฏ

อุบัติเหตุทำให้เกิดบาดเจ็บ ทุพพลภาพ และถึงตายได้ แม้บางคนอาจเข้าใจตามความในนิยามข้างต้นว่า อุบัติเหตุเกิดขึ้นโดยไม่คาดฝันนั้น เป็นกราวเคราะห์ของผู้ประสบซึ่งหลีกเลี่ยงไม่ได้ แต่ความเป็นจริงหาเป็นเช่นนั้นไม่ ในทางตรงกันข้ามอุบัติเหตุย่อมป้องกันได้และหลีกเลี่ยงได้หากไม่ประมาท จึงมีความสำคัญที่เราต้องมาศึกษา เพื่อหาทางป้องกันลดหย่อนความเสียหายที่เกิดขึ้นจากอุบัติเหตุ ในประเทศไทย จากสถิติของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ การรถไฟแห่งประเทศไทย กรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี และกรมการขนส่งทางอากาศ ความก้าวหน้าทางวัตถุ และการเพิ่มของประชากร ทำให้อัตราตายจากอุบัติเหตุเพิ่มมากขึ้น (พิพัฒน์ ชูรวเรช:2551)

อุบัติเหตุเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาแม้จะได้มีการระวัง ควบคุมแล้วก็ตาม แต่ละคนอาจเคยประสบกับอุบัติเหตุและความเจ็บป่วยมาบ้าง ฉะนั้นการเรียนรู้การปฐมพยาบาลเบื้องต้นจนเข้าใจในมีความสามารถและมีทัศนคติที่ดี ในการช่วยเหลือผู้ประสบเหตุและผู้เจ็บป่วยได้อย่างถูกต้อง

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

รวดเร็ว มีประสิทธิภาพ จนสามารถทำให้ผู้บาดเจ็บหรือผู้ป่วยมีโอกาสรอดชีวิต สามารถทำ  
 คุณภาพประโยชน์ให้กับสังคมและประเทศชาติต่อไปได้ เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง นอกจากนี้สิ่งสำคัญที่  
 ทุกคนควรมีส่วนร่วมรับผิดชอบต่อตนเองและสังคมให้มากคือ ต้องคำนึงถึงมาตรการ “การ  
 ป้องกัน” และ “ความปลอดภัย” โดยเน้นป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุและสร้างจิตสำนึกแห่งความ  
 ปลอดภัย (Safety mind) อยู่เสมอ หรือหากเป็นเหตุสุดวิสัยเมื่อมีการบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยเกิดขึ้น  
 แล้ว ก็ต้องควบคุมมิให้เกิดเหตุการณ์รุนแรงลุกลามมากขึ้น สิ่งต่างๆดังกล่าวนี้ส่งเสริมให้การปฐม  
 พยาบาลมีความสำคัญและจำเป็นมากขึ้น (ร่ำแพน พรเทพเกษมสันต์:2548:1)

หน่วยแพทย์ฉุกเฉินหรือหน่วยกู้ชีวิต เป็นโครงการการให้ความช่วยเหลือผู้เจ็บป่วย ณ  
 ที่เกิดเหตุ ตามหลักวิชาแพทย์ จะสามารถลดอัตราการเสียชีวิตและความพิการได้ 30% ซึ่งเป็นที่  
 ขอมรับกันทั่วโลกและในต่างประเทศที่เจริญและมีระบบนี้ทุกประเทศเพื่อรักษาสวัสดิภาพของ  
 ประชาชน ทำให้ประหยัดการสูญเสียทางเศรษฐกิจและทางสังคมเป็นอย่างมาก (หน่วยแพทย์กู้ชีวิต  
 วชิรพยาบาล : 2537)

ปัญหากระดูกหักและข้อเคลื่อนในปัจจุบันได้มีความสำคัญเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากความ  
 เจริญก้าวหน้าของสังคม ผู้บาดเจ็บกระดูกหักก่อนจะมาถึงโรงพยาบาลและได้รับการรักษาอาจจะ  
 ต้องใช้เวลานาน ซึ่งในระยะนั้นถ้าผู้ป่วยได้รับการดูแลและปฐมพยาบาลที่ถูกต้อง จะช่วยลดความ  
 พิการ ความทุกข์ทรมาน และความสิ้นเปลืองของผู้บาดเจ็บไปได้มาก การปฐมพยาบาลผู้บาดเจ็บ  
 กระดูกหักในระยะแรก ทำได้ด้วยการเข้าเฝือกชั่วคราว

แพทย์มักไม่ค่อยมีโอกาสดำเนินการปฐมพยาบาลผู้ป่วยในที่เกิดเหตุบ่อยนัก แต่ควรต้อง  
 ฝึกฝนผู้ร่วมงานในหน่วยรถพยาบาลฉุกเฉินให้มีความรู้และทักษะทางด้านนี้ดีพอ

การปฐมพยาบาลผู้ป่วยที่กระดูกหักที่สำคัญคือการค้ำ (splint) หรือการหนุน (support)  
 อวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บเพื่อให้รอยหักอยู่นิ่ง จะได้ลดความเจ็บปวดและไม่ก่อให้เกิดการบาดเจ็บขึ้น  
 ในระหว่างที่ต้องทำการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย

วัตถุประสงค์ในการค้ำหรือหนุนนั้น หากไม่มีการเตรียมตัวไว้ล่วงหน้า ควรพยายามหาวัสดุ  
 ง่าย ๆ เท่าที่หาได้ในบริเวณนั้นมาดัดแปลงเอาเฉพาะหน้า เช่น อาจใช้คันทัน กระจาด บานประตู  
 ไม้บรรทัด สำหรับการค้ำ และอิฐ ท่อนไม้ หนังสือ หมอนสำหรับการหนุนหรือถ้าหาไม่ได้จริง  
 ๆ อาจใช้ร่างกายส่วนอื่นของผู้ป่วยเองมาค้ำด้วยก็ได้ เช่น ถ้ามีกระดูกหักที่ส่วนแขนก็อาจ  
 มัดค้ำแขนข้างหน้าไว้กับลำตัว หรือหากเป็นที่ส่วนขา ก็มัดค้ำกับขาอีกข้างหนึ่ง เป็นต้น สำหรับ  
 กรณีที่สงสัยว่าจะมีการบาดเจ็บต่อกระดูกสันหลังนั้นการค้ำอาจทำได้โดยนอนราบกับพื้นแข็ง ๆ  
 เช่น แผ่นกระดานหรือบานประตู หรือถ้าหักที่ส่วนคอ อาจใช้อิฐ หมอน หรือหนังสือหนา ๆ  
 ประกอบข้างหูทั้งสองข้างและใช้ผ้าขนหนูม้วนพันรอบคอแทนปลอกคอ (collar) ไปก่อน เป็นต้น

ระหว่างที่การค้ำแขนขา จะต้องให้รอยหักมีการเคลื่อนไหวน้อยที่สุด โดยการออกแรง  
 ดึงแนวแกนยาว และช่วยประคองอวัยวะที่บาดเจ็บไปพร้อม ๆ กันด้วย

การเข้าเฟือกชั่วคราว หมายถึงการนำวัตถุเท่าที่จะหาได้ในบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุ มาดัดแปลงผูกมัดกับบริเวณที่มีกระดูกหัก เพื่อให้กระดูกที่หักอยู่นิ่งๆ ระหว่างนำส่งไปโรงพยาบาล เฟือกชั่วคราว ได้แก่ ไม้กระดาน ค้ำไม้กวาด ร่ม กระดาษหนังสือพิมพ์ ไม้ไผ่ หมอน ผ้าพันแผล ผ้าสามเหลี่ยม ซึ่งมีวิธีใช้ที่แตกต่างกันออกไปตามแต่ละส่วนของกระดูกที่หักของร่างกาย (ไพฑูริย์ นาวรัตน์ โณภาส :2538:1)

ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาเฟือกชั่วคราว สำหรับการปฐมพยาบาล ณ ที่เกิดอุบัติเหตุหลายแบบ เช่น เฟือกกลม หรือ เฟือกสูญญากาศ เฟือกพลาสติก หรืออุปกรณ์ดามอื่นๆ แต่ไม่เป็นที่นิยมใช้ด้วยหลายเหตุผล ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของราคา การดูแลรักษา การซ่อมบำรุง หน่วยแพทย์ฉุกเฉินหรือหน่วยกู้ชีพ จึงยังคงนิยมใช้เฟือกชั่วคราวที่เป็น ไม้อัดข้าง ที่ความหนา 10 มิลลิเมตร มาทำเป็นชุดอุปกรณ์ดามกระดูกส่วนที่หัก ที่ใช้ตามรถฉุกเฉินทั่วไป เพราะนอกจากจะใช้กันทั่วไปแล้ว ยังสามารถทำขึ้นเพื่อใช้งาน และซ่อมแซมได้เอง

จากสภาพปัญหาและความสำคัญข้างต้น ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาและพัฒนาเฟือกชั่วคราว สำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ในกรณีการได้รับบาดเจ็บกระดูกแขนและขาเกิดการหักหรือเคลื่อนที่ เพื่อที่จะได้ใช้ความรู้ของศาสตร์ในด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อเป็นการศึกษาแนวทางแก้ไขด้วยวิธีการวิจัย และเป็นการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ กล่าวคือ เพื่อที่จะมุ่งเน้นในการใช้วัสดุที่มีความแข็งแรง เหมาะสมกับการใช้งานของเฟือกชั่วคราว เพื่อให้เป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการใช้งานปฐมพยาบาลผู้บาดเจ็บสำหรับกรณีกระดูกแขนและขาหัก สำหรับงานของหน่วยแพทย์ฉุกเฉิน

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาลักษณะของเฟือกชั่วคราวที่ใช้งานในการปฐมพยาบาล

1.2.2 เพื่อพัฒนาเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล

1.2.3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว

## 1.3 สมมติฐานการวิจัย

เฟือกชั่วคราวที่ทำการพัฒนาขึ้นเหมาะสมกับการใช้งานในการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล

## 1.4 กรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษาและพัฒนาเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต  
วชิรพยาบาล โดยมีแนวทางในการศึกษาและกรอบแนวคิดที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1.4.1 กรอบแนวคิดในการพัฒนาเฟือกชั่วคราว ด้านหลักการและแนวคิดการออกแบบ  
ผลิตภัณฑ์ ของวัชรินทร์ จรุงจิตสุนทร (2548:25) โดยนำมา 3 ด้าน ดังนี้

1.4.1.1. ความสะดวกสบายในการใช้งานด้านกายวิภาค (Ergonomic)

1.4.1.2. ความปลอดภัย (Safety)

1.4.1.3. วัสดุ (Material)

1.4.2 กรอบแนวคิดในการประเมินการใช้งานเฟือกชั่วคราว ด้านการปฐมพยาบาลและการ  
ขนย้ายผู้บาดเจ็บกระดูกหักและข้อเคลื่อน ของไพฑูรย์ เนาวรัตน์ (2538:1) โดยนำมา 3 ด้าน  
ดังนี้

1.4.2.1. เพื่อให้กระดูกหยุดนิ่ง

1.4.2.2. เพื่อขนย้ายผู้ป่วยได้สะดวก

1.4.2.3. เฟือกต้องมีความแข็งแรงพอ

## 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ในการศึกษาและพัฒนาเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต  
วชิรพยาบาล ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1.5.1 ตัวแปรที่ศึกษา

1.5.1.1 ตัวแปรต้น คือ เฟือกชั่วคราวที่พัฒนาใหม่

1.5.1.2 ตัวแปรตาม คือ ความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานเฟือกชั่วคราวสำหรับการ  
ปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว

1.5.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.5.2.1 ประชากร คือ กลุ่มบุคลากรทางการแพทย์ฉุกเฉิน หน่วยแพทย์กู้ชีวิต  
วชิรพยาบาล ทั้งหมด 35 คน

1.5.2.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มบุคลากรทางการแพทย์ฉุกเฉิน หน่วยแพทย์กู้ชีวิต  
วชิรพยาบาล จำนวน 7 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive -Sampling)

## 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 **เฟือกชั่วคราว** หมายถึง อุปกรณ์ในการช่วยเหลือผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บ ณ สถานที่เกิดเหตุให้พ้นอันตราย ก่อนที่จะส่งไปให้แพทย์รักษาต่อไป สำหรับผู้ป่วยที่มีอาการบาดเจ็บทางกระดูกส่วนแขนและขา เพื่อช่วยไม่ให้กระดูกส่วนที่หักหรือเคลื่อนเกิดการเคลื่อนไหว และเพื่อไม่ให้มีการฉีกขาดของเนื้อเยื่อมากขึ้น

1.6.2 **การปฐมพยาบาล** หมายถึง การให้การช่วยเหลือผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุต่างๆ หรือเจ็บป่วยกะทันหัน ณ สถานที่เกิดเหตุให้พ้นอันตราย ก่อนที่จะส่งไปให้แพทย์รักษาต่อไป โดยใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือเท่าที่หาได้ในขณะนั้น

1.6.3 **กระดูกแขนหัก** หมายถึง กระดูกส่วนแขนตั้งแต่ได้ข้อศอกถึงส่วนข้อมือ ภาวะที่ส่วนประกอบของกระดูกแตกแยกออกจากกัน อาจเป็นการแตกแยกโดยสิ้นเชิง หรืออาจมีบางส่วนติดกันอยู่บ้าง ซึ่งขึ้นอยู่กับความรุนแรงของแรงที่มากระทบต่อกระดูก ทำให้แนวการหักของกระดูกแตกต่างกัน

1.6.4 **กระดูกขาหัก** หมายถึง กระดูกส่วนหน้าแข้ง ภาวะที่ส่วนประกอบของกระดูกแตกแยกออกจากกัน อาจเป็นการแตกแยกโดยสิ้นเชิง หรืออาจมีบางส่วนติดกันอยู่บ้าง ซึ่งขึ้นอยู่กับความรุนแรงของแรงที่มากระทบต่อกระดูก ทำให้แนวการหักของกระดูกแตกต่างกัน

1.6.5 **การพัฒนา** หมายถึง การออกแบบ ปรับปรุง เปลี่ยนแปลง ให้สามารถใช้งานได้สะดวก เหมาะสมและตรงกับวัตถุประสงค์สำหรับการใช้งาน ตามกรอบด้านหลักการและแนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ ทั้ง 3 ด้านดังนี้

1.6.5.1 **ความสะดวกสบายในการใช้งานด้านกายวิภาค (Ergonomic)** หมายถึง การออกแบบเฟือกชั่วคราวที่ดีนั้นต้องเข้าใจเกี่ยวกับขนาด สัดส่วน สำหรับอวัยวะของผู้ได้รับบาดเจ็บ ความรู้สึกปลอดภัย และการเกิดความรู้สึกสะดวกสบายในการใช้งานเฟือกชั่วคราวของเจ้าหน้าที่ผู้ใช้เฟือกชั่วคราวในการช่วยเหลือผู้ป่วยที่มีอาการบาดเจ็บทางกระดูกส่วนแขนและขาหักได้

1.6.5.2 **ความปลอดภัย (Safety)** หมายถึง การออกแบบจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ได้รับบาดเจ็บ ไม่เลือกใช้วัสดุที่เป็นอันตรายต่อผู้ได้รับบาดเจ็บ แข็งแรงพอสำหรับการทำให้กระดูกหยุดนิ่ง และเคลื่อนย้ายผู้ที่ได้รับบาดเจ็บได้อย่างปลอดภัย

1.6.5.3 **วัสดุ (Material)** หมายถึง การออกแบบควรเลือกใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติที่ตรงกับวัตถุประสงค์การใช้งานที่จำเป็นต่อเฟือกชั่วคราว ในด้าน ความแข็งแรง คงทน ง่ายในการดูแลรักษาความสะอาด ล็อคเฟือก ทำให้ส่วนที่ได้รับบาดเจ็บหยุดนิ่ง และสามารถใช้ร่วมกับกระบวนการปฐมพยาบาลชั่วคราวสำหรับผู้ป่วยที่มีอาการบาดเจ็บทางกระดูกส่วนแขนและขาหักได้ เช่น การ x-ray ถ่ายภาพด้วยรังสีเอ็กซ์

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

1.6.6 ความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานเฟืองชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล หมายถึง ความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานเฟืองชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ในการช่วยเหลือผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บ ณ สถานที่เกิดเหตุให้พ้นอันตราย ก่อนที่จะส่งไปให้แพทย์รักษาต่อไป สำหรับผู้ป่วยที่มีอาการบาดเจ็บทางกระดูกส่วนแขนและขาหัก ตามกรอบหลักการด้านการปฐมพยาบาลและการขนย้ายผู้บาดเจ็บกระดูกหัก และข้อเคลื่อน

1.6.6.1 เพื่อทำให้กระดูกหยุดนิ่ง ไม่ใช่ทำให้เพื่อกระดูกที่หักเข้าที่ หมายถึง เพื่อให้กระดูกหยุดนิ่ง ไม่ใช่ทำให้เพื่อกระดูกที่หักเข้าที่ เพื่อให้อวัยวะส่วนนั้นอยู่นิ่งๆ เพื่อบรรเทาอาการเจ็บป่วยและลดอันตรายแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้

1.6.6. เพื่อขนย้ายผู้ป่วยได้สะดวก หมายถึง การเคลื่อนที่ผู้ป่วยกระดูกหักมีหลักสำคัญคือต้องให้ส่วนต่าง ๆ ของชิ้นหักไปด้วยกันนั่นคือ ไม่มีการเคลื่อนย้ายสัมพันธ์ (relative motion) ต่อกันเกิดขึ้น มีความปลอดภัยไม่ทำให้เกิดอันตรายซ้ำซ้อนขึ้นได้

1.6.6.3 เฟืองต้องมีความแข็งแรงพอ หมายถึง ไม่อ่อนนุ่ม หรือ ไม่หักได้ง่าย และล็อกเฟือง ทำให้ส่วนที่ได้รับบาดเจ็บหยุดนิ่ง



## บทที่ 2

# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาและพัฒนาเฟื่อกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วิทยาลัยพยาบาล ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเอกสารเอกสารและงานวิจัย รวมถึงจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 2.1 ประวัติและความเป็นมาของเวชศาสตร์ฉุกเฉิน
- 2.2 การปฐมพยาบาลและการปฐมพยาบาลผู้ป่วยกระดูกแขนและขาหัก
- 2.3 เอ็กซ์เรย์เทคโนโลยี
- 2.4 กระดูกแขนหัก กระดูกขาหัก
- 2.5 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำหนดองค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์และหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์
- 2.6 มนุษย์และการออกแบบ
- 2.7 วัสดุในการผลิต
- 2.8 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เดิมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 ประวัติและความเป็นมาของเวชศาสตร์ฉุกเฉิน

#### เวชศาสตร์ฉุกเฉิน

เวชศาสตร์ฉุกเฉิน ( Emergency Medicine ) เป็นสาขาการแพทย์เฉพาะทางที่ปฏิบัติงาน ณ โรงพยาบาลที่มีแผนกฉุกเฉิน ดูแลผู้ป่วยในภาวะฉุกเฉิน ( emergency ) โดยเน้นการรักษาเริ่มต้นที่ถูกต้อง ทันทีที่ ประสานกับแพทย์เฉพาะทางสาขาอื่นในการรักษาเฉพาะเจาะจงต่อไป (definitive care )

เวชศาสตร์ฉุกเฉิน มีเข้มนุ่งหลักในการดูแลรักษาผู้ป่วยฉุกเฉินที่ต้องการรักษาทันที รวมทั้งการดูแลผู้ป่วยก่อนถึงโรงพยาบาล ( Pre-hospital care ) ในภาวะฉุกเฉินเพื่อส่งเสริมให้เกิดผลลัพธ์ของการรักษาที่ดีที่สุด

#### ประวัติและความเป็นมาของเวชศาสตร์ฉุกเฉิน

แม้ว่าการแพทย์และการแพทย์เฉพาะทางจะปรากฏหลักฐานทางประวัติศาสตร์มานานหลายพันปี แต่การเริ่มต้นของเวชศาสตร์ฉุกเฉินในลักษณะแพทย์เฉพาะทางนั้นเพิ่งจะเริ่ม ได้ไม่ถึง 50 ปีที่ผ่านมา

ในศตวรรษที่ 18 การแพทย์ก่อนถึงโรงพยาบาล ( Pre-hospital care ) ได้เกิดขึ้นในช่วงสงคราม นโปเลียนโดยแพทย์ทหาร ของ นโปเลียน ( Baron Dominigve Jean Larrey ) ได้เป็นผู้ให้กำเนิดระบบขนส่งการแพทย์ฉุกเฉิน ( Emergency logistic transferal system ) และเป็นผู้ให้กำเนิดรถพยาบาล ( Ambulance ) ในลักษณะรถเทียมม้าอีกด้วย ระบบขนส่งดังกล่าวได้พัฒนาเป็นเครือข่ายการแพทย์ฉุกเฉิน ( Emergency Medical system ; EMS ) ปัจจุบันนี้ นายแพทย์ Jean Larrey ยังได้สร้างระบบการคัดกรอง ( Triage system ) ขึ้นเป็นครั้งแรกของโลก โดยระบบคัดกรองแรกที่เกิดขึ้นนี้เป็นระบบการคัดกรองด้านการทหาร ( Military triage System ) ซึ่งได้พัฒนาไปอย่างมาก ณ ปัจจุบัน เรามีระบบคัดกรองของห้องฉุกเฉิน ( Emergency department triage system ) และระบบคัดกรองเหยื่อภัยพิบัติ ( Disaster triage system ) ที่มีคุณภาพมาก

ในช่วงต้นของศตวรรษที่ 19 ได้มีแนวคิดในการสร้างสถานที่รับผู้ป่วยที่มาแบบปัจจุบันทันด่วนหรือผู้ป่วยฉุกเฉิน ให้ไปตรวจในสถานที่ใดที่หนึ่งของโรงพยาบาล จากแต่เดิมพยาบาลเป็นผู้คัดกรองแล้วให้ผู้ป่วยไปตรวจที่หอผู้ป่วย ( ward ) ที่คาดว่าจะตรงกับโรคที่เป็น โดยสถานที่นั้นเรียกว่า “ ห้องฉุกเฉิน ” ในอเมริกาเหนือ หรือ “ ศูนย์รับผู้ป่วยอุบัติเหตุและฉุกเฉิน ( A&E ) ” ในยุโรปและอังกฤษ โดยให้แพทย์อาวุโสน้อยของโรงพยาบาลหรือแพทย์ฝึกหัด ( Intern ) เป็นผู้ดูแลผู้ป่วยฉุกเฉินที่มายังห้องฉุกเฉิน เนื่องจากข้อจำกัดด้านประสบการณ์และความรู้เวชศาสตร์ฉุกเฉิน การใช้แพทย์ฝึกหัดดูแลห้องฉุกเฉินจึงยังไม่ใช่ว่าดีที่สุด

ช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 มีแนวคิดพัฒนาให้ห้องฉุกเฉิน ( Emergency Room ) พัฒนาไปสู่แผนกฉุกเฉิน ( Emergency Department ) ความแตกต่างระหว่างแผนกฉุกเฉินและห้องฉุกเฉินคือ แผนกฉุกเฉินจะมีการกำหนดพื้นที่ ( area ) เป็นพื้นที่ใช้รักษาผู้ป่วยเฉพาะกลุ่มมากขึ้น ต่างจากเดิมที่ห้องฉุกเฉินจะเป็นห้อง โถงโล่งกว้าง ส่วนแผนกฉุกเฉินจะมีพื้นที่รักษา เช่น พื้นที่รักษาผู้ป่วยวิกฤต ( resuscitation area ) , พื้นที่ทำการหัตถการ ( treatment area ) และพื้นที่แยกผู้ป่วยโดดเดี่ยว ( Isolate area ) เป็นต้น

ช่วงแรกของการเกิดแผนกฉุกเฉินแพทย์ที่มาปฏิบัติงานยังคงเป็นแพทย์ฝึกหัด หรือแพทย์เฉพาะทางสาขาอื่นอยู่ดี จนกระทั่งได้เริ่มมีการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านเวชศาสตร์ฉุกเฉินครั้งแรกในปี 1969 ที่โรงพยาบาลของมหาวิทยาลัยซินซินเนติ ( Cincinnati University ) ณ ปัจจุบันนี้มีแพทย์เวชศาสตร์ฉุกเฉินอยู่ทั่วโลกประมาณ 150 ประเทศ โดยมีองค์กร ราชวิทยาลัย หรือสมาคมแพทย์เวชศาสตร์ฉุกเฉินของแต่ละประเทศเป็นผู้ดูแลกำกับอยู่ มีองค์กรระหว่างประเทศคือ สหพันธ์เวชศาสตร์ฉุกเฉินนานาชาติ ( International Federation of Emergency Medicine ; IFEM ) เป็นองค์กรกลางประสานความร่วมมือในการฝึกอบรม การศึกษาและการวิจัยของเวชศาสตร์ฉุกเฉิน

### ประวัติความเป็นมาของเวชศาสตร์ฉุกเฉินในประเทศไทย

สมาคมเวชศาสตร์ฉุกเฉินแห่งประเทศไทยถือกำเนิดในปี 2540 โดยมีที่ตั้งสมาคมอยู่ที่ ศูนย์เรนทร รพ.ราชวิถี กระทรวงสาธารณสุข ( Thailand Association of Emergency Medicine )

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ในช่วงแรกของการดำเนินงานของสมาคมมีสมาชิกส่วนใหญ่เป็นพยาบาลและเวชกรฉุกเฉิน เนื่องจากยังขาดแรงสนับสนุน และกำลังทางวิชาการจากแพทย์ ผลงานในระยะแรกจึงยังมีไม่มาก

ในปี 2547 แพทยสภาได้เปิดโอกาสให้มีการฝึกอบรมแพทย์เฉพาะทางเวชศาสตร์ฉุกเฉินในประเทศไทยเป็นครั้งแรก ทั้งนี้มีราชวิทยาลัยอายุรแพทย์ให้การสนับสนุน คณะอนุกรรมการฝึกอบรมแพทย์เวชศาสตร์ฉุกเฉิน จนกระทั่งปัจจุบันนี้มีการฝึกอบรมทั้งสิ้น 16 สถาบันทั่วประเทศ

#### ภาวะฉุกเฉิน ( Emergency Conditions )

ภาวะฉุกเฉิน คือ ภาวะที่มีความคุกคามต่อชีวิตและคุณภาพชีวิต ภาวะฉุกเฉินจำเป็นต้องได้รับการรักษาอย่างทันทีทันใด การที่จะบอกได้ว่าผู้ป่วยมีภาวะฉุกเฉินหรือไม่ต้องใช้กระบวนการคัดแยกผู้ป่วย (Triage ) ไม่ได้ให้ผู้ป่วยตัดสินใจด้วยตนเองว่าตนฉุกเฉิน จากการศึกษาพบว่ามีเพียงร้อยละ 18-89 ของผู้ป่วยที่มาตรวจยังห้องฉุกเฉินเท่านั้นที่เป็นภาวะฉุกเฉินอย่างแท้จริง ( true emergency ) โดยแปรผันกับขนาดของโรงพยาบาล ถ้าเป็นโรงพยาบาลชุมชนขนาดเล็กแนวโน้มของผู้ป่วยฉุกเฉินอย่างแท้จริงจะต่ำ อาจมีเพียงร้อยละ 20-30 เท่านั้น แต่ถ้าเป็นโรงพยาบาลขนาดใหญ่ ลักษณะทุติยภูมิ หรือ ตติยภูมิ จะมีผู้ป่วยฉุกเฉินอย่างแท้จริงมากขึ้น ได้มากถึงร้อยละ 70-80 ผู้ป่วยฉุกเฉินอย่างแท้จริงจะมีภาวะฉุกเฉินโดยภาวะฉุกเฉินนั้นมีหลายระดับได้แก่

- ภาวะฉุกเฉินที่สุด ( resuscitation trier ) ต้องได้รับการรักษาอย่างเร่งด่วนทันที มิฉะนั้นผู้ป่วยจะถึงแก่ความตายอย่างรวดเร็ว เช่น ผู้ป่วยหัวใจหยุดเต้น ผู้ป่วยบาดเจ็บหลายระบบที่มีภาวะความดันโลหิตต่ำ ผู้ป่วยหัวใจเต้นผิดจังหวะรุนแรง และผู้ป่วยการหายใจล้มเหลวเป็นต้น
- ภาวะฉุกเฉิน ( Emergency trier ) ผู้ป่วยต้องได้รับการรักษาเร่งด่วน การรักษาที่ล่าช้าจะทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตหรือสูญเสียคุณภาพชีวิต การรักษาที่ล่าช้าจะเกิดอันตรายมากขึ้นต่อผู้ป่วย ภาวะฉุกเฉิน เช่น ผู้ป่วยหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน , ผู้ป่วยบาดเจ็บศีรษะรุนแรง และผู้ป่วยความดันโลหิตต่ำ เป็นต้น
- ภาวะเร่งด่วน ( Urgency trier ) ผู้ป่วยจะมีอันตรายมากขึ้น ถ้าหากดูแลล่าช้า เป็นสิ่งที่อันตรายหากเพิกเฉย หรือปล่อยให้รอนานเกินไป เช่น กระดูกหักแบบเปิด ดุลลมโป่งพองกำเริบ และผู้ป่วยบาดเจ็บศีรษะปานกลาง เป็นต้น

ผู้ป่วยไม่ฉุกเฉิน ( Non- urgency ) คือผู้ป่วยที่สามารถรอตรวจได้นาน สามารถไปพบแพทย์ประจำครอบครัว ( Family Physician ) ได้เร็วกว่ารอตรวจที่ห้องฉุกเฉิน ในต่างประเทศผู้ป่วยไม่ฉุกเฉินหากต้อง การตรวจที่ห้องฉุกเฉินอาจต้องรอนานกว่า 5-6 ชั่วโมง ดังนั้นกระบวนการคัดแยกผู้ป่วยจึงเป็นกระบวนการที่สำคัญมากสำหรับเวชปฏิบัติฉุกเฉิน การคัดแยกที่ไม่เหมาะสมจะทำให้ผู้ป่วยได้รับผลการรักษาที่ไม่ดี

## 2.2 การปฐมพยาบาลและการปฐมพยาบาลผู้ป่วยกระดูกแขนและขาหัก

ปัจจุบันเป็นยุคที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่างๆ กำลังเจริญรุดหน้าอย่างไม่หยุดยั้ง ปัญหาที่ประเทศกำลังพัฒนาทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทยกำลังเผชิญอยู่ อันเป็นผลสืบเนื่องมาจากการเร่งพัฒนาด้านเศรษฐกิจโดยมิได้กำหนดคน โขบายและวางแผนป้องกันไว้อย่างชัดเจน ทำให้เป็นสาเหตุการตาย พิการ จากอุบัติเหตุและโรคร้ายไข้เจ็บต่างๆ ในอัตราสูงมาก และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จากข้อมูลข่าวสารและสถิติของสถาบันการแพทย์ด้านอุบัติเหตุและสาธารณสุข ในรอบ 10 ปีที่ผ่านมา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2533-2543 พบว่า สาเหตุการตายด้วยโรคที่สำคัญไม่เปลี่ยนแปลง การตายอันดับแรกยังคงเป็นการตายจากระบบไหลเวียนเลือดล้มเหลว และรองลงมาในลำดับที่สองคือ สาเหตุการตายภายนอก ซึ่งหมายถึงการตายจากอุบัติเหตุทุกชนิด และที่เป็นปัญหายิ่งขึ้นอีกคือ กลุ่มผู้เสียชีวิต บาดเจ็บ พิการจากอุบัติเหตุ นั้นเป็นกลุ่มอายุที่อยู่ในวัยเรียน และวัยทำงานสูงกว่ากลุ่มอื่น นับเป็นการสูญเสียทรัพยากรบุคคลและเป็นการทำลายเศรษฐกิจ ทรัพย์สินของประเทศชาติอย่างมหาศาล ประกอบกับการขาดแคลนบุคลากรที่มีความรู้ ความเข้าใจทางการแพทย์ทำให้เมื่อเกิดอุบัติเหตุ และความเจ็บป่วยขึ้น การให้ความช่วยเหลือไม่มีประสิทธิภาพ เกิดผลเสียต่อผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วย โดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ ทำให้เกิดความพิการมากขึ้น หรืออาจเสียชีวิตได้

อุบัติเหตุเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาแม้จะได้มีการระวัง ควบคุมแล้วก็ตาม แต่ละคนอาจเคยประสบกับอุบัติเหตุและความเจ็บป่วยมาบ้าง ฉะนั้นการเรียนรู้การปฐมพยาบาลเบื้องต้นจนเข้าใจ มีความสามารถและมีทัศนคติที่ดี ในการช่วยเหลือผู้ประสบเหตุและผู้เจ็บป่วยได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว มีประสิทธิภาพ จนสามารถทำให้ผู้บาดเจ็บหรือผู้ป่วยมีโอกาสรอดชีวิต สามารถทำคุณประโยชน์ให้กับสังคมและประเทศชาติต่อไปได้ เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง นอกจากนี้สิ่งสำคัญที่ทุกคนควรมีส่วนร่วมรับผิดชอบตนเองและสังคมให้มากที่สุด คือ ต้องดำเนินถึงมาตรการ “การป้องกัน” และ “ความปลอดภัย” โดยเน้นป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุและสร้างจิตสำนึกแห่งความปลอดภัย (Safety mind) อยู่เสมอ หรือหากเป็นเหตุสุดวิสัยเมื่อมีการบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยเกิดขึ้นแล้ว ก็ต้องควบคุมมิให้เกิดเหตุการณ์รุนแรงลุกลามมากขึ้น สิ่งต่างๆ ดังกล่าวนี้ส่งเสริมให้การปฐมพยาบาลมีความสำคัญและจำเป็นมากขึ้น



ภาพที่ 2.1 การปฐมพยาบาล ณ จุดเกิดเหตุช่วยให้ผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วยรอดชีวิตได้

ที่มา : การปฐมพยาบาล(First Aids.) . 2548 .

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

### 2.2.1 ความหมายของการปฐมพยาบาล

เกี่ยวกับความหมายของคำนี้ได้มีผู้ให้ความหมายหลายลักษณะด้วยกัน พอสรุปได้ว่า

**การปฐมพยาบาล** คือ การให้การพยาบาลช่วยเหลือขั้นต้นโดยรีบด่วน แก่ผู้ได้รับบาดเจ็บ จากอุบัติเหตุหรือเจ็บป่วยอย่างกะทันหัน เพื่อช่วยให้ผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วยได้รับอันตรายน้อยที่สุด ก่อนที่จะส่งถึงมือแพทย์

คำว่า “การปฐมพยาบาล” นี้มีความหมายและหลักการที่คล้ายคลึงกับคำว่า “การพยาบาลฉุกเฉิน” ดังนั้น 2 คำนี้จึงใช้แทนกันได้

**การพยาบาลฉุกเฉิน (Emergency care)** หมายถึง การให้ความช่วยเหลือแก่ผู้ได้รับบาดเจ็บหรือป่วยกะทันหันในทันทีทันใด โดยมากมักจะเป็นการให้ความช่วยเหลือ ณ สถานที่เกิดเหตุ ก่อนที่จะนำผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วยไปพบแพทย์หรือก่อนที่จะนำผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วยส่งโรงพยาบาล

บุคคลที่มีทัศนคติที่ดีต่อการช่วยเหลือผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วยและให้ความช่วยเหลืออย่างมีความรู้ ความชำนาญในการปฐมพยาบาลขั้นพื้นฐานด้วยเครื่องมือเท่าที่จะหาได้ ในสถานการณ์นั้นๆจนสามารถทำให้ผู้บาดเจ็บและผู้ป่วยฉุกเฉินปลอดภัย เราเรียกบุคคลนั้นว่า ผู้ปฐมพยาบาล (First aider) ซึ่งผู้ปฐมพยาบาลที่ดีต้องมีคุณสมบัติดังนี้ คือ

2.2.1.1 ต้องมีความรู้หรือทักษะที่ทันสมัยเรื่องการปฐมพยาบาล เป็นผู้ที่มีหมั่นศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมอย่างต่อเนื่องให้ทันต่อเหตุการณ์เสมอ

2.2.1.2 สามารถประเมินสถานการณ์ สิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยของที่เกิดเหตุโดยคำนึงถึงความปลอดภัยของตนเอง ผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วยและผู้อื่นที่อยู่ในเหตุการณ์

2.2.1.3 เป็นผู้ที่รู้บทบาท หน้าที่ ความรับผิดชอบของตนเอง มีความละเอียดรอบคอบ สุขุม สามารถสังเกตลักษณะอาการต่างๆของผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วย และตัดสินใจให้การปฐมพยาบาลอย่างถูกต้องรวดเร็ว

2.2.1.4 สามารถควบคุมสติได้ดี ไม่ตื่นตื่นตกใจกับเหตุการณ์ที่ประสบ ให้การปฐมพยาบาลเบื้องต้นแก่ผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วยตามลำดับความรุนแรง เพื่อป้องกันอันตรายจากภาวะคุกคามชีวิต (Life threatening) และการบาดเจ็บซ้ำซ้อนที่อาจเกิดเพิ่มขึ้นได้

2.2.1.5 สามารถจดบันทึกรายละเอียดของผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วย และข้อมูลสำคัญต่างๆ รวมทั้งสามารถติดต่อประสานงานกับหน่วยงานต่างๆที่ต้องส่งต่อผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วย เช่น ระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน EMS (Emergency Medical Services System ) หน่วยกู้ชีพนเรนทรโรงพยาบาล ฯลฯ

2.2.1.6 ให้การดูแลปลอดภัย ให้กำลังใจแก่ผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วยและญาติ เป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำในการส่งต่อเพื่อการรักษาที่ถูกต้องต่อไป



ก. จากน้ำมูกน้ำลายสารคัดหลั่ง



ข. ติดต่อทางเลือด



ค. ทางบาดแผลเปิด

### ภาพที่ 2.2 โอกาสที่ผู้ปฐมพยาบาลอาจติดเชื้อจากผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วยได้

ที่มา : การปฐมพยาบาล(First Aids.) . 2548 .

2.2.1.7 ต้องรู้จักระมัดระวัง ป้องกันตนเองจากการติดเชื้อ โดยการสัมผัสกับเลือดหรือสารคัดหลั่งของผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วย สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันตามความเหมาะสม เช่น ถุงมือยาง ผ้าปิดปาก-จมูก (Mask) รวมทั้งการทำความสะอาดร่างกาย เช่น ล้างมือ ทำลายเชื้อ หลังให้การปฐมพยาบาล



### ภาพที่ 2.3 สวมถุงมือยางและใช้ผ้าปิดปาก-จมูก ขณะปฐมพยาบาลป้องกันติดเชื้อ

ที่มา : การปฐมพยาบาล(First Aids.) . 2548 .

## 2.2.2 หลักทั่วไปในการปฐมพยาบาล

2.2.2.1 ในสถานที่ที่มีผู้ได้รับอุบัติเหตุหรือเจ็บป่วย ให้ผู้ปฐมพยาบาลสังเกตสถานการณ์ และสิ่งแวดล้อม ไม่ควรให้คนมุงแน่นและไม่ควรเคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วยทันที

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

โดยไม่จำเป็น ยกเว้นกรณีฉุกเฉิน เช่น ไฟไหม้ รถชนกลางถนน หรือตึกถล่ม จำเป็นต้องเคลื่อนย้ายออกจากที่เกิดเหตุ เพราะอาจทำให้เกิดอันตรายเพิ่มขึ้นได้

2.2.2.2 จัดทำให้ผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วยนอนพักนิ่งๆ ในท่าที่สบายหรือท่าที่เหมาะสมแก่การปฐมพยาบาลและบอกให้ทราบว่าผู้ปฐมพยาบาลจะดำเนินการช่วยเหลืออะไรบ้าง พร้อมทั้งซักถามผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วยด้วยเพื่อให้ทราบอาการ และเป็นการดูระดับสติ ความรู้สึกตัว ปฏิกริยาโต้ตอบ ให้ใช้คำถามสั้นๆ ใช้เวลาเพียง 2-3 วินาทีเท่านั้น

2.2.2.3 ประเมินสภาพผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วยว่าได้รับบาดเจ็บรุนแรง จำเป็นต้องรับการรักษาพยาบาลเร่งด่วนมากน้อย หรือไม่เพียงพอ โดยสังเกตอาการจากบาดแผลต่างๆ ซีพจร และการหายใจ

2.2.2.4 รีบให้การปฐมพยาบาลแก่ผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วยฉุกเฉิน ที่มีภาวะคุกคามชีวิต (Life threatening) โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับทางเดินหายใจ การหายใจ และระบบไหลเวียนเลือด ถ้าพบว่าผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วยหยุดหายใจ และหัวใจหยุดเต้น ต้องทำการช่วยฟื้นคืนชีพ(CPR)ทันที

2.2.2.5 ถ้าจำเป็นต้องเคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วยต้องกำหนดให้ถูกต้องว่าจะยกเคลื่อนย้ายเพื่อส่งต่อในลักษณะใด เช่น พยุง อุ้ม เปลหามเพื่อให้ผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วยปลอดภัยไม่ทำให้เกิดอันตรายซ้ำซ้อนขึ้นและอยู่ในท่าที่สบายที่สุด

2.2.2.6 อุบัติเหตุและการเจ็บป่วยบางอย่างจำเป็นต้องได้รับการรักษาที่ถูกต้องจากผู้เชี่ยวชาญเมื่อให้การปฐมพยาบาลแล้ว รีบนำส่งไปรับการรักษาต่อทันที

2.2.2.7 การนำผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วยส่งต่อเพื่อรับการรักษาควรมีบันทึก รายงานเรื่องราวเกี่ยวกับ

เหตุการณ์สถานที่ อาการ การบาดเจ็บ และการปฐมพยาบาลที่ได้กระทำไปแล้ว เพื่อเป็นการสะดวกแก่แพทย์ที่ทำการรักษาต่อไป

### 2.2.3 สถานการณ์ที่ต้องให้การปฐมพยาบาล

2.2.3.1 เลือดออก การบาดเจ็บมักมีบาดแผลเลือดออกเสมอ เลือดอาจจะออกมาก ภายนอกหรือตกอยู่ภายในก็ได้ เลือดออกอาจเป็นสาเหตุให้เสียชีวิตได้ การห้ามเลือดจึงต้องกระทำอย่างรวดเร็ว

2.2.3.2 หยุดหายใจ มักทำให้ผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วยเสียชีวิต แต่ผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วยบางรายหยุดหายใจแล้วแต่หัวใจยังทำงานอยู่ โอกาสเช่นนี้อาจมีชีวิตรอดได้ ถ้ามีผู้ให้การปฐมพยาบาลอย่างถูกต้องและทันท่วงที เช่น คนจมน้ำหรือท่อทางเดินหายใจอุดตันจากสิ่งแปลกปลอม เช่น เมล็ดผลไม้ (ในเด็ก) ต้องทำให้ทางเดินหายใจโล่งเสียก่อน (Clear air way) แล้วรีบทำการช่วยหายใจ และถ้าหัวใจหยุดเต้นต้องกระตุ้นหัวใจด้วย

2.2.3.3 กระจกหัก ต้องปฐมพยาบาลโดยการเข้าเฝือกชั่วคราว เพื่อบรรเทาอาการเจ็บป่วยและลดอันตรายแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.2.3.4 หมคสติ เป็นภาวะที่ร่างกายไม่ตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้น อาจมีสาเหตุจากสมองได้รับการกระทบกระเทือนจากอุบัติเหตุ เส้นเลือดในสมองถูกอุดตันหรือหมีคสติจากโรคเบาหวาน โรคไต

2.2.3.5 อัมพาต เป็นลักษณะที่ผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วยๆ ไม่สามารถเคลื่อนไหวอวัยวะ เช่น แขน ขาได้ตามปกติ ซึ่งหมายถึงผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วย สูญเสียความรู้สึกและการตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้น

2.2.3.6 อาการชัก มีสาเหตุทั้งจากอุบัติเหตุและจากโรคลมชักไข้เจ็บ สิ่งสำคัญของการช่วยเหลือ คือ ช่วยไม่ให้ผู้มีอาการชักได้รับอันตรายมากขึ้น เช่น กัดลิ้นตนเอง ชักจนตกจากบ้านหรือตกน้ำหรือตกลงในกองไฟ เป็นต้น

#### 2.2.4 ประโยชน์ของการปฐมพยาบาล

ประโยชน์ของการให้การปฐมพยาบาลในแง่ของการช่วยชีวิตและลดความพิการ อาจกล่าวได้ 4 ประการ คือ

2.2.4.1 การปฐมพยาบาลช่วยรักษาชีวิตของผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วยได้ เช่น การช่วยหายใจในรายที่หยุดหายใจ การช่วยกระตุ้นหัวใจในรายที่หัวใจหยุดเต้น การห้ามเลือด เป็นต้น เป็นการช่วยเหลือเพื่อรักษาชีวิต ความรวดเร็วในการช่วยปฐมพยาบาล โดยเฉพาะในเรื่องของการหยุดหายใจมีความสำคัญมาก ถ้าผู้ปฐมพยาบาลมีความรู้ ความสามารถดีพอก็สามารถช่วยให้มีชีวิตต่อไปได้

2.2.4.2 การปฐมพยาบาล ช่วยป้องกันไม่ให้ผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วยมีสภาพหนักกว่าเดิม ช่วยป้องกันอันตรายแทรกซ้อนหลังเกิดอุบัติเหตุ หรือเจ็บป่วย การปิดบาดแผล การป้องกันอัมพาตจากการเคลื่อนย้าย ซึ่งจะเกิดมากขึ้นในรายกระดูกสันหลังหัก การป้องกันลักษณะนี้ต้องระวังในการยกและเคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วย โดยให้นอนราบบนไม้กระดานแข็ง หรือการช่วยผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วยที่หมีคสติ โดยการจัดท่านอนให้ตะแคงหน้าไปข้างใดข้างหนึ่ง ช่วยป้องกันไม่ให้ผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วยสำลักเอาสำลักน้ำลายหรือเสมหะเข้าทางเดินหายใจ ซึ่งอาจทำให้ทางเดินหายใจอุดตันได้

2.2.4.3 การปฐมพยาบาล ช่วยบรรเทาอาการเจ็บปวดและทรมาน เช่น การเข้าเฝือกชั่วคราวในรายกระดูกหักก่อนส่งโรงพยาบาล เป็นการช่วยบรรเทาความเจ็บปวด การพันผ้าในรายที่ข้อเท้าแพลงเพื่อให้มีการเคลื่อนไหวน้อยที่สุด

2.2.4.4 การปฐมพยาบาลช่วยให้ผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วยได้กลับสู่สภาพเดิมโดยเร็ว เช่น การให้กำลังใจปลอบโยนผู้ป่วย การให้ความอบอุ่น ตลอดจนการเคลื่อนย้ายเพื่อส่งต่อผู้บาดเจ็บ/ผู้ป่วยไปสู่สถานที่รักษาที่แท้จริง

#### สรุป

การปฐมพยาบาลเป็นการให้การพยาบาลโดยรีบด่วนแก่ผู้ได้รับบาดเจ็บจากอุบัติเหตุหรือจากการเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นอย่างกะทันหัน ก่อนที่แพทย์จะให้การรักษาได้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

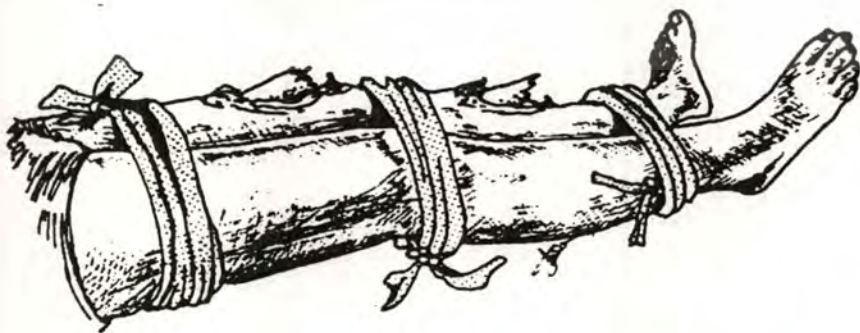
ผู้ที่ได้รับบาดเจ็บหรือเจ็บป่วย แม้ว่าจะรู้หลักและวิธีการปฐมพยาบาล แต่เมื่ออุบัติเหตุเกิดขึ้นกับตนเอง บางครั้งก็ไม่สามารถจะช่วยเหลือตนเองหรือผู้ที่อยู่ใกล้ชิดคนได้ อาจเนื่องมาจากความตื่นเต้นตกใจอย่างรุนแรง ดังนั้น การเรียนรู้เกี่ยวกับการปฐมพยาบาลจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่งสำหรับทุกคน ซึ่งการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการปฐมพยาบาลมิเพียงแต่ว่าควรรู้และควรทำสิ่งใดบ้างเท่านั้น แต่ต้องรู้ด้วยว่าจะอะไรที่ไม่ควรทำ เช่น การยกและเคลื่อนย้ายผู้ที่ได้รับบาดเจ็บ/ผู้ป่วย ถ้าไม่จำเป็นอย่างที่สุดแล้วก็ไม่ควรยกและเคลื่อนย้ายในทันที ประโยชน์ที่ได้รับจากการปฐมพยาบาลคือได้มีโอกาสช่วยตนเองและผู้อื่น หรือสามารถแนะนำผู้อื่นได้ นอกจากนี้การปฐมพยาบาลยังเป็นเครื่องเตือนใจให้ตระหนักถึงความปลอดภัยอยู่เสมอ

### 2.2.5 การปฐมพยาบาล (first aid) ในที่เกิดเหตุสำหรับผู้ป่วยกระดูกหัก

แพทย์มักไม่ค่อยมีโอกาสได้ทำการปฐมพยาบาลผู้ป่วยในที่เกิดเหตุบ่อยนัก แต่ควรต้องฝึกฝนผู้ร่วมงานในหน่วยรถพยาบาลฉุกเฉินให้มีความรู้และทักษะทางด้านนี้ดีพอ

การปฐมพยาบาลผู้ป่วยที่กระดูกหักที่สำคัญคือการค้ำ (splint) หรือการหนุน (support) อวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บเพื่อให้รอยหักอยู่นิ่ง จะได้ลดความเจ็บปวดและไม่ก่อให้เกิดการบาดเจ็บขึ้นในระหว่างที่ต้องทำการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย

วัสดุที่ใช้ในการค้ำหรือหนุนนั้น หากไม่มีการเตรียมตัวไว้ล่วงหน้า ควรพยายามหาวัสดุง่าย ๆ เท่าที่หาได้ในบริเวณนั้นมาดัดแปลงเอาเฉพาะหน้า (Iversen et al. 1987 ; Huckstep 1986) เช่น อาจใช้คันทัน กระจาด บานประตู ไม้บรรทัด สำหรับการค้ำ และอิฐ ท่อนไม้ หนังสือ หมอนสำหรับการหนุนหรือถ้าหาไม่ได้จริง ๆ อาจใช้ร่างกายส่วนอื่นของผู้ป่วยเองมาค้ำเข้าด้วยกันก็ได้ เช่น ถ้ามีกระดูกหักที่ส่วนแขนก็อาจมัดค้ำแขนข้างหน้าไว้กับลำตัว หรือหากเป็นที่ส่วนขา ก็มัดค้ำขาข้างหนึ่ง (ภาพที่ 2.4) เป็นต้น สำหรับกรณีที่สงสัยว่าจะมีการบาดเจ็บต่อกระดูกสันหลังนั้นการค้ำอาจทำได้โดยนอนราบกับพื้นแข็ง ๆ เช่น แผ่นกระจาดหรือบานประตู หรือถ้าหักที่ส่วนคอ อาจใช้อิฐ หมอน หรือหนังสือหนา ๆ ประคบข้างหูทั้งสองข้างและใช้ผ้าขนหนูม้วนพันรอบคอแทนปลอกคอ (collar) ไปก่อน เป็นต้น



ภาพที่ 2.4 การค้ำกระดูกแขน โดยการมัดมาข้างที่หักเข้าด้วยกันกับขาข้างดี

ที่มา : การปฐมพยาบาล(First Aids) . 2548 .

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ระหว่างที่การตามแขนขา จะต้องให้รอยหักมีการเคลื่อนไหวน้อยที่สุด โดยการออกแรงดึงแนวแกนยาว และช่วยประคองอวัยวะที่บาดเจ็บไปพร้อม ๆ กันด้วย

**การเข้าเฝือกชั่วคราว** หมายถึง การนำวัสดุเท่าที่จะหาได้ในบริเวณที่เกิดเหตุมาตัดแปลงผูกมัดกับบริเวณที่มีกระดูกหัก เพื่อให้กระดูกที่หักอยู่นิ่งๆ ระหว่างนำส่งไปโรงพยาบาล เฝือกชั่วคราวได้แก่ ไม้กระดาน ค้ำไม้กวาด ร่ม กระดาษหนังสือพิมพ์ ไม้ไผ่ หมอน ผ้าพันแผล ผ้าสามเหลี่ยม

### วัตถุประสงค์ของการเข้าเฝือกชั่วคราว

1. เพื่อให้กระดูกอยู่นิ่งๆ ไม่ใช่เพื่อทำให้กระดูกที่หักเข้าที่
2. เพื่อป้องกันการเสียเลือดบริเวณนั้น
3. เพื่อไม่ให้กระดูกที่หักไปทับดำกล้ำเนื้อเป็นการป้องกันชอกช้ำของเนื้อเยื่อต่างๆ

บริเวณกระดูกหัก

4. เพื่อลดความเจ็บปวด

5. เพื่อให้ขนย้ายได้สะดวก

### ประโยชน์ของการเข้าเฝือกชั่วคราว

การเข้าเฝือกชั่วคราวเป็นการช่วยให้อวัยวะที่หักอยู่กับที่ ไม่มีการเคลื่อนไหวเพื่อประโยชน์ดังนี้

1. ลดความเจ็บปวดทรมาน

2. ป้องกันอันตรายแทรกซ้อนที่อาจมีขึ้น เช่น การถูกทำลายของกล้ามเนื้อ

เส้นประสาทและเส้นเลือดจากกระดูกที่หัก

3. เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย

### ประเภทของเฝือกชั่วคราว

1. เฝือกธรรมชาติ คือ ใช้กระดูกหรืออวัยวะส่วนที่ใกล้เคียงกันแต่ไม่หัก ทำเป็นเฝือกชั่วคราว เช่น กระดูกต้นแขนหักให้ใช้ทรงอกเป็นเฝือก โดยพันแขนที่หักแนบกับลำตัวไว้ หรือกระดูกขาหักก็ใช้อีกข้างหนึ่งเป็นเฝือกธรรมชาติแล้วนำส่งโรงพยาบาล

2. เฝือกที่ทำขึ้นจากวัสดุเท่าที่หาได้ในบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุ เช่น แผ่นกระดาน

ไม้

บรรทัด คันร่ม ค้ำไม้กวาด หนังสือพิมพ์ หนังสือปกแข็ง กิ่งไม้ ฯลฯ การเข้าเฝือกชนิดนี้ นำวัสดุดังกล่าวอย่างใดอย่างหนึ่งที่หาได้มาผูกคามเข้ากับบริเวณที่สงสัยว่ากระดูกหัก แล้วใช้ผ้าหรือเชือกพันกระชับไว้ชั่วคราว

### หลักในการเข้าเฝือกชั่วคราว

1. วัสดุที่ใช้ควมต้องยาวกว่าอวัยวะส่วนที่หัก

2 ไม้วางเฟือกลงบนอวัยวะที่กระดูกหักโดยตรง ควรใช้สำลีหรือผ้าวางรองตลอดแนวเฟือกเพื่อไม่ให้เฟือกกดลงบริเวณผิวหนัง ซึ่งจะทำให้เจ็บปวดและเกิดเป็นแผลจากเฟือกกดได้

3 ไม้รัดเฟือกแน่นจนเกินไป เพราะจะกดผิวหนังทำให้การไหลเวียนเลือดไม่

สะดวก

เป็นอันตรายได้

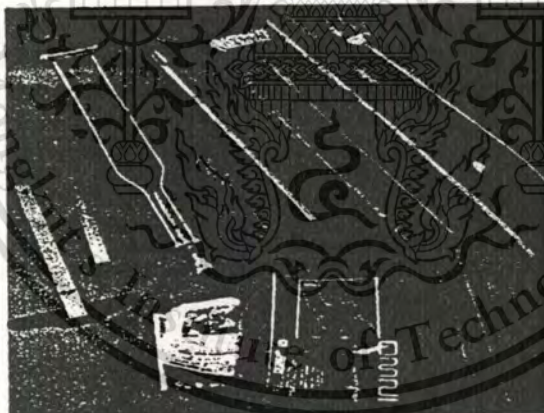
4 ต้องจำกัดการเคลื่อนไหวของอวัยวะส่วนนั้นให้อยู่นิ่งก่อนที่จะเคลื่อนย้ายโดยใส่เฟือกชั่วคราวให้ใช้หลัก “เหนือหนึ่งข้อต่อ ต่ำหนึ่งข้อต่อ” (One joint above, one joint below) เช่น กระดูกหน้าแข้งหัก ต้องใช้ไม้ค้ำเข้าตั้งแต่เหนือข้อเข่าจนถึงต่ำกว่าข้อเท้า เป็นต้น

5 กรณีที่กระดูกเคลื่อน อย่าพยายามดึงให้เข้าที่ถ้าไม่มีความชำนาญ เพราะทำให้เกิดอันตรายต่อเนื้อเยื่ออื่น ๆ มากยิ่งขึ้น

6 ถ้ามีกระดูกโผล่ออกมานอกเนื้อ ต้องห้ามเลือดและปิดแผลก่อนที่จะค้ำ อย่างพยายามดันกระดูกที่โผล่ออกมากลับเข้าข้างใน

7 ตรวจชีพจร สีของผิวหนัง อาการปวด และการตอบสนองความรู้สึกในบริเวณที่บาดเจ็บก่อนและหลังการใส่เฟือกชั่วคราว

8 ถ้ามีอุบัติเหตุที่คอและหลังไม่ว่าจะเป็นชนิดใด ต้องระวังไว้ว่าอาจเกิดกระดูกสันหลังหักหรือกระดูกสันหลังเคลื่อนได้เสมอ



ภาพที่ 2.5 วัสดุต่าง ๆ ที่นำมาเป็นเฟือกชั่วคราว

ที่มา : การปฐมพยาบาล (First Aids.) . 2548 .

สำหรับการปฐมพยาบาลที่มีการเตรียมการไว้ก่อนเช่น การไปกัรบรถพยาบาลเคลื่อนที่ (ambulance) นั้นเครื่องมือสำคัญที่ควรมีไว้พร้อมได้แก่ ไม้ค้ำ (wooden splint) สำหรับแขนและขา (รูปที่ 2.6) ผ้าคล้องแขนหรือปลอกผ้ายืด (stockinette) สำหรับพันแขนให้แนบออกแบบ Velpeau (รูปที่ 2.7) ปลอกคอกระดาศสำหรับค้ำผู้ป่วยกระดูกคอหักชนิดที่มีเครื่องค้ำอยู่ในตัว และสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก (รูปที่ 2.8) และเปลหาม ในการค้ำส่วนขา นั้น นอกจากการใช้

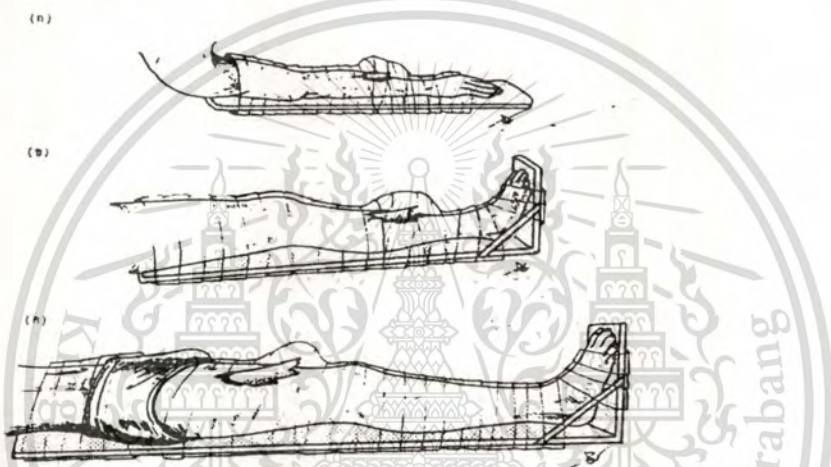
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content and cite the document when use.

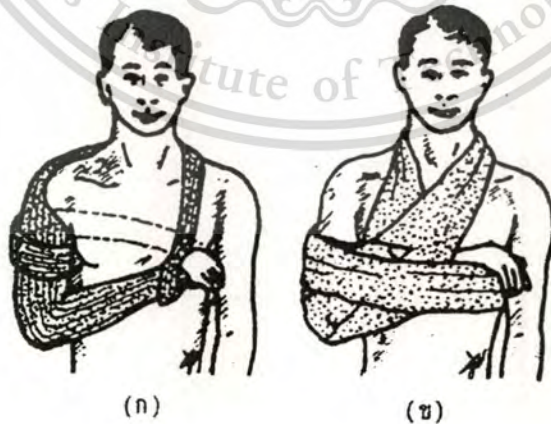
ไม้ค้ำแล้ว ยังอาจใช้วิธีดึงโดยมีจุดยึดอยู่กับที่ (fixed traction) ด้วย Thomas splint (รูปที่ 2.9) หรือสวมปลอกถุงลมค้ำกระดูก (inflatable splint) ก็ได้

สำหรับกรณีที่มีกระดูกหักโผล่ออกมานอกบาดแผล (กระดูกหักเปิด) ควรใช้ผ้าโปร่งสะอาดปิดคลุมแล้วพันไว้ ถ้าหาไม่ได้อาจใช้ผ้าชนิดอื่นหรือกระดาษซับสะอาด ะปิดแทนแต่ห้ามทำการดึงปลายกระดูก (ซึ่งสกปรก) ให้กลับเข้าไปในบาดแผลเพราะจะเป็นการนำสิ่งสกปรกเข้าไปด้วย

หากมีปากแผลที่มีเลือดซึม ให้ใช้ผ้าสะอาดปิดแผลแล้วกดไว้ ไม่ควรใช้วิธีขันชะเนาะเพื่อห้ามเลือดเพราะถ้าขันแน่นไปอาจทำให้เลือดแดงไปเลี้ยงส่วนปลายไม่พอแต่ถ้าขันหลวมไปอาจเป็นการกั้นการไหลกลับของเลือดดำทำให้เลือดขังไหวออกมาได้มากขึ้น



ภาพที่ 2.6 การค้ำด้วยไม้ค้ำ สำหรับกระดูกหักของ (ก) แขนท่อนปลาย, (ข) ขา, (ค) ต้นขา  
ที่มา : การปฐมพยาบาล(First Aids.) . 2548 .



ภาพที่ 2.7 การค้ำแขนให้แนบอก โดยวิธี (ก) ใช้ปลอกผ้ายึดพันให้แนบอก Velpeau, (ข) ใช้ผ้าพวงได้ศอกคล้องคอไว้แล้วพันแขนให้แนบตัว

ที่มา : การปฐมพยาบาล(First Aids.) . 2548 .

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



ภาพที่ 2.8 กระดานค้ำกระดูกคอ เป็นเครื่อง  
ค้ำที่สามารถเคลื่อนที่ได้อย่างสะดวก  
มีแถบคล้องช่วยดึงคอ ร่วมกับการตรึง  
ศีรษะไหล่และลำตัว

ภาพที่ 2.9 การค้ำขาด้วยการใช้ Thomas  
splint ซึ่งสามารถค้ำ หนุน  
และดึง ได้พร้อม ๆ กัน

ที่มา : การปฐมพยาบาล (First Aids.) . 2548 .

### ฝือก

ฝือก หมายถึง ของที่เป็นซี่กักให้ติดกันเป็นแผ่น สำหรับค้ำกระดูกหัก แพทย์แผน  
โบราณรักษากระดูกหัก ด้วยการจัดตั้งให้กระดูกเข้าที่ แล้วทาด้วยน้ำมันมนต์ พันห่อแขนขานั้นๆ  
ไว้ด้วยสิ่งที่เรียกว่าฝือก เพื่อให้ แขนขานั้นๆ ได้อยู่นิ่งๆ ลดความเจ็บปวด ลดการบวมและ ส่งเสริม  
ให้กระดูกหักนั้นติดกันดีดังเดิม ในปัจจุบัน ได้มีการพัฒนาวัสดุอื่นมาใช้เป็นฝือก แทน  
ไม้ ได้แก่ ปูนพลาสติกหรือฝือกปูน และสารสังเคราะห์ หรือที่มักเรียกว่า ฝือก พลาสติก ทำให้  
สามารถปรับแต่ง รูปทรงของฝือกให้เหมาะสมกับอวัยวะส่วนต่างๆ

### จุดประสงค์ของการเข้าฝือก

1 เพื่อให้อวัยวะส่วนนั้นอยู่นิ่งๆ เช่น ในรายที่ได้รับบาดเจ็บหรืออักเสบของ  
กระดูก ข้อ กล้ามเนื้อ เอ็น เส้นประสาท เพื่อให้อาการปวด บวม อักเสบของอวัยวะนั้นๆ ทุเลาลง  
และหายกลับเป็นปกติโดยเร็ว

2 เพื่อแก้ไขความผิดรูปของอวัยวะ เช่น เท้าปุกให้กลับมา มีรูปทรงที่ปกติ และทำ  
หน้าที่ได้อย่างสมบูรณ์ต่อไป

3 เพื่อป้องกันมิให้อวัยวะเกิดความผิดรูปขึ้นในภายหลัง เช่น การ หดรั้งของ  
แผลเป็นเนื่องจากไฟไหม้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

### หลักการในการเข้าเฝือกเพื่อให้ได้ผลตามจุดประสงค์

1 เฝือกต้องมีความกระชับกับอวัยวะนั้นๆ มากที่สุด ไม่หลวม หรือ แน่นเกินไป

2 มีความยาวเพียงพอ โดยครอบคลุมข้อที่อยู่เหนือและต่ำลงไป กว่าอวัยวะที่ต้องการ ให้อยู่หนึ่งๆ มิให้มีการเคลื่อนไหวได้

3 เฝือกต้องมีความแข็งแรงพอ ไม่บวมสลาย ไม่อ่อนนุ่ม หรือ ไม่หักได้ง่าย

### ภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดจากการเข้าเฝือก

1 เฝือกหลวม เนื่องจากอวัยวะภายในเฝือกยุบวมลง หรือ เข้าเฝือก ไม่กระชับตั้งแต่แรก

2 เฝือกคับหรือแน่นเกินไป จากการบวมที่เกิดหลังการเข้าเฝือก

3 การเข้าเฝือกนานเกินไป ทำให้ข้อติดยึด

4 การถอดเฝือกออกเร็วเกินไป โดยที่กระดูกยังไม่ติดกันดี ทำให้การ เคลื่อนหลุดของปลายกระดูกที่หัก เกิดคิดผิดรูปติดซ้ำ หรือไม่ติด

### คำแนะนำผู้ป่วยก่อนการเข้าเฝือก

แพทย์ต้องอธิบายและแนะนำเรื่องต่อไปแก่ผู้ป่วยทุกราย

1 เหตุใดจึงต้องได้รับการเข้าเฝือก ผลดีที่จะได้ คืออะไร และหาก ไม่เข้าเฝือกจะเกิดอะไรขึ้น

2 การเข้าเฝือกเพื่อรักษานี้ นานประมาณเท่าใด ต้องเปลี่ยนเฝือกประมาณกี่ครั้ง

3 ขณะเข้าเฝือกอยู่ ผู้ป่วยทำอะไรได้หรือไม่บ้าง

4 หากมีภาวะแทรกซ้อนต้องรายงานแพทย์ทันที

5 การรักษาที่จะให้ได้ผลดีนั้น จำต้องได้รับความร่วมมือจากฝ่าย ผู้ป่วยตลอดเวลา

### ข้อแนะนำเกี่ยวกับการดูแลตนเองและเฝือก

1 อย่าทำให้เฝือกเปียกน้ำ

2 อย่าตัดเจาะหรือใช้ของแข็งแรงแเข้าไปในเฝือก

3 หากมีสิ่งต่อไปนี้เกิดขึ้นในขณะที่ใส่เฝือกอยู่ให้มาพบ แพทย์โดยด่วน

- เมื่อมีอาการปวดมากขึ้น

- เมื่อนิ้วมือหรือนิ้วเท้าข้างที่เข้าเฝือก มีสีเขียวคล้ำ หรือซีด ขาวบวมมาก

ขึ้นหรือมีอาการชา

- เมื่อไม่สามารถขยับเขยื้อนนิ้วมือ หรือนิ้วเท้าข้างที่ใส่ เฝือกได้

- เมื่อมีวัตถุแปลกปลอม หลุดเข้าไปในเฝือก

- เมื่อพบว่าเฝือกหลวม บวมสลายหรือแตกหัก

- มีเลือด น้ำเหลือง หรือหนองไหลซึม ออกมาจากเฝือกหรือ มีกลิ่นเหม็น

## จะตัดเฟือกออกเมื่อใด

### จะตัดเฟือกออกก็ต่อเมื่อ

- 1 เมื่อได้ผลสมตามความมุ่งหมายแล้ว ในรายที่กระดูกหักนั้น ติดเรียบร้อยดี
- 2 เมื่อเฟือกนั้นเสียหน้าที่หลักของมันไป เช่น ไม่กระชับ แดงหัก
- 3 เมื่อเกิดภาวะแทรกซ้อนขึ้นขณะใส่เฟือกอยู่

### 2.2.6 การเคลื่อนย้ายและการนำส่งผู้ป่วยกระดูกหักสู่สถานพยาบาล

การเคลื่อนที่ผู้ป่วยกระดูกหักมีหลักสำคัญคือต้องให้ส่วนต่าง ๆ ของชิ้นหักไปด้วยกันนั่นคือ ไม่มีการเคลื่อนย้ายสัมพัทธ์ (relative motion) ต่อกันเกิดขึ้น

ถ้าการค้ำในการปฐมพยาบาลยังตรึงชิ้นหักให้อยู่นิ่งได้ไม่เพียงพอ การเคลื่อนย้ายต้องใช้แรงดึงร่วมกับการประคองเพื่อต่อต้านการ โกงตามแรง โน้มถ่วงที่รอยหักด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าสงสัยว่ามีกระดูกสันหลังหัก การเคลื่อนย้ายควรให้คนหนึ่งประคองศีรษะคอและไหล่ อีกคนพยุงส่วนลำตัว และคนที่สามพยุงส่วนขาและยกไปพร้อม ๆ กันทั้งตัว (รูปที่ 2.10) ผู้ป่วยประเภทนี้ควรจะมีการเคลื่อนย้ายน้อยที่สุด หากเป็นไปได้ควรให้นอนเปลและหามเปลแทน

รถนำส่งควรให้ผู้ป่วยนอนราบได้สบาย ไม่ควรขยับด้วยความเร็วสูงเกิดจิตใจความพลอดกัยหรือฝ่าฝืนกฎจราจร เพราะนอกจากจะเกิดการกระทบกระเทือนทำให้ผู้ป่วยเจ็บปวดแล้ว ยังมีโอกาสเกิดอุบัติเหตุซ้ำเติมต่อผู้โดยสารทั้งหมดอีกด้วย

ในการนี้ ถ้าผู้นำส่งสารนำเอาเหตุการณ์หรือผู้ที่สามารถให้ประวัติการบาดเจ็บมาส่งให้บุคลากรที่จะทำการพยาบาลรักษาลำดับต่อไปด้วยก็จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง



ภาพที่ 2.10 วิธีเคลื่อนย้ายผู้ป่วยที่สงสัยว่ากระดูกสันหลังจะหัก โดยมีผู้ช่วยเหลือสามคน คนหนึ่งชันศีรษะ พยุงคอและสะบัก อีกคนหนึ่งประคองหลังและตะโพก คนที่สามช่วยยกเอวและขา โดยต้องเคลื่อนย้ายทุกส่วนของผู้ป่วยให้ไปได้ด้วยกันตลอดเวลา

ที่มา : การปฐมพยาบาล(First Aids) . 2548 .

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

### 2.2.6 การดูแลผู้ป่วยกระดูกหักในห้องฉุกเฉินของสถานพยาบาล

การดูแลผู้ป่วยที่ถูกนำมาส่งถึงสถานพยาบาลแล้วนั้น เป็นหน้าที่ของแพทย์และคณะที่หน่วยอุบัติเหตุฉุกเฉิน สำหรับภาวะกระดูกสันหลังหัก หลักการสำคัญคือการรักษาข้อมูลให้ดีถ้วนยิ่งขึ้นและเตรียมผู้ป่วยไว้ให้พร้อมสำหรับการรักษาจำเพาะทางด้านกระดูกหักต่อไป

ในขณะนี้ การซักประวัติและตรวจสอบร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งสถานะทางประสาทและหลอดเลือด ควรทำได้ละเอียดถี่ถ้วนและบันทึกไว้เพื่อใช้เปรียบเทียบกับผลการรักษา การส่งผู้ป่วยไปถ่ายภาพเอกซเรย์ (หรือนำเครื่องเอกซเรย์มาถ่าย) และการประเมินสถานะทั่วไปของผู้ป่วยดำเนินไปพร้อม ๆ กับการให้การรักษาความเร่งด่วนของภาวะฉุกเฉินที่ผู้ป่วยเป็นอยู่ดังได้กล่าวมาแล้ว

ถ้าผู้ป่วยส่งมาโดยมิได้รับการปฐมพยาบาลที่ดีมาก่อนเช่น ยังไม่ได้รับการค้ำส่วนที่หักเมื่อตรวจพบแล้วก็ควรทำการค้ำ คึง หรือหนุนไว้ด้วยอุปกรณ์ที่เหมาะสมเพื่อความสะดวกปลอดภัยในการเคลื่อนย้าย ในกรณีนี้อาจมีกระดูกหักบางแห่งที่สามารถทำการค้ำหรือคึงเพื่อการรักษาโดยตรงตั้งแต่ระยะนี้

ผู้ป่วยบาดเจ็บที่มีมือถ้าสวมแหวนอยู่ควรถอดออกหรือตัดแหวนทิ้ง การปลดเปลื้องเครื่องนุ่งห่มเพื่อเปิดบริเวณที่ได้รับบาดเจ็บให้กว้างนั้นเป็นสิ่งจำเป็นมาก แต่ต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ป่วยกระดูกสันหลังหัก ซึ่งถ้าถอดลำบากควรเกาะตะเข็บเสื้อผ้าออกหรือตัดทิ้ง

บาดแผลที่ได้รับการปฐมพยาบาลหรือรักษามาจากที่อื่น ควรต้องเปิดผ้าคลุมแผลออกตรวจดูใหม่เสมอ ส่วนการที่จะตัดไหมเย็บปากแผลที่ทำมาจากที่อื่นเพื่อทำการสำรวจแผลใหม่หรือไม่นั้น ต้องแล้วแต่กรณี ๆ ไป ถ้าใส่เฟือกอยู่แล้วให้เปิดเป็นช่อง (window) ตรวจดู

บาดแผลฉกรรจ์หรือที่สงสัยว่าจะติดต่อกับรอยหักควรทำความสะอาดที่บริเวณของแผลแล้วปิดไว้ด้วยผ้าโปร่งหลอดเชื้อและอาจใช้มันผ้ายืด (elastic bandage) พันไว้พอแน่นเพื่อช่วยห้ามเลือด หลอดเลือดที่ฉีกขาดเลือดไหลไม่หยุดด้วยการกดนั้นควรใช้คีมหนีบ (clamp) จับหลายจุดเพื่อผูกห้ามเลือดโดยสังวออย่างจับห่างหลายจุดมากเกินไป เพราะจะทำให้เกิดปัญหาถ้าหากจำเป็นต้องเขี่ยต่อหลอดเลือดภายหลัง ในระยะนี้ยังไม่ควรคึงปลายที่ทิ่มโผล่ออกแผลให้เข้าที่หรือทำการสำรวจบาดแผลอย่างละเอียด เพราะจะยังเป็นการทำให้เกิดการติดเชื้อรุนแรงได้ง่ายขึ้น

กระดูกหักอาจเป็นสาเหตุของการตกเลือดจนถึงขั้นช็อก (shock) ได้ ที่ควรระวังเป็นพิเศษคือกระดูกหักปิด (closed fracture) ซึ่งอาจมีการตกเลือดภายในปริมาณมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเป็นกระดูกขนาดใหญ่หรือมีทางติดต่อกับช่องว่างภายในร่างกาย เช่น กระดูกต้นขาหรือเชิงกรานซึ่งอาจมีการตกเลือดถึง 2-6 หน่วย (units) ได้ (Trunkey 1986)

การถ่ายภาพเอกซเรย์สำหรับผู้ป่วยกระดูกหักที่ขึ้นหักไม่คงที่ (unstable) หรือเนื้อเยื่ออ่อนมีการบาดเจ็บรุนแรงนั้น ควรนำเครื่องถ่ายมาหาผู้ป่วย (ถ้าทำได้) โดยปรับตัวกล้อง

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

และฟิล์มแทนการจัดทำที่ตัวผู้ป่วยเอง ปกติแล้วร้อยละส่วนที่จะถ่ายภาพนั้นไม่ควรจะถอดออกจากเครื่องคามหรือเครื่องตั้งเว้นแต่จะมีความจำเป็น อุปกรณ์เหล่านี้จึงควรมีคุณสมบัติไม่บังเอกซเรย์ (radiolucent) หรือมีโครงสร้างโปร่งพอที่จะไม่ก่อให้เกิดปัญหาในการอ่านภาพเอกซเรย์ นอกจากนี้ หากแพทย์ผู้รักษามีส่วนร่วมดูแลในระหว่างการถ่ายภาพด้วยก็จะดีที่สุด เพราะนอกจากจะช่วยให้ความปลอดภัยต่อผู้ป่วยแล้วยังจะได้ภาพเอกซเรย์ที่มีคุณภาพอยู่ในความต้องการอีกด้วย (Dabezies et al. 1984; Smith et al. 1981)

### สรุป

การดูแลผู้ป่วยกระดูกหักในเบื้องต้นที่กล่าวมานี้ ได้เน้นถึงเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับกระดูกหักโดยตรง แต่ในภาพความเป็นจริงนั้น การดูแลจะต้องคำนึงถึงทุกระบบทั่วร่างกายโดยต้องจกลำดับความเร่งด่วนตามสถานะที่เป็นอยู่ เพื่อให้ผู้ป่วยรอดชีวิตไว้ก่อนเป็นสำคัญ รองลงมาจึงเป็นการช่วยให้พ้นจากภาวะพิการและสามารถดำรงชีวิตที่มีคุณภาพดีพอ ในกรณีนี้สิ่งที่ต้องระวังอย่างยิ่งคือการไม่ทำให้ผู้ป่วยแย่ลงเนื่องจากความสะพร่าหรือความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ของผู้ให้การช่วยเหลือ ซึ่งจะทำให้ได้โดยไม่จำเป็นหรือเคลื่อนย้ายส่วนที่ได้รับบาดเจ็บไม่จำเป็น และทำการคาม ดึงหรือหมุนให้ส่วนนั้นอยู่นิ่ง

## 2.3 เอกซเรย์เทคโนโลยี

คำว่า “รังสีเทคนิค” นั้นหมายถึงวิชาที่ว่าด้วยการถ่ายภาพเพื่อศึกษาถึงโครงสร้างต่าง ๆ ภายในร่างกายของมนุษย์หรือสัตว์ การถ่ายภาพนี้อาศัยรังสีเอ็กซ์ หรือ เอกซเรย์ (X-ray) เป็นสิ่งทำให้เกิดภาพ ภาพที่ได้นั้นเรียกกันง่าย ๆ ว่า “ภาพเอกซเรย์หรือภาพรังสี” (Radiograph) เมื่อเราทราบแล้วว่าเอกซเรย์เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดภาพแล้ว เราควรจะทราบเรื่องของเอกซเรย์โดยละเอียดต่อไป

### 2.3.1 เอกซเรย์ (X-ray)

เอกซเรย์ คือรังสีหรือแสงชนิดหนึ่งที่เราไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าเช่นเดียวกับแสงสว่างธรรมดาเอกซเรย์นั้นมีลักษณะเป็นทั้งคลื่นและอนุภาคของแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีช่วงคลื่นสั้นมาก ความยาวช่วงคลื่นตั้งแต่ 0.04 - 1000 อังสตรอม (Angstrom) [อังสตรอมคือหน่วยวัดความยาวของช่วงคลื่น 1 อังสตรอม เท่ากับ 120 เซนติเมตร หรืออยู่ระหว่างรังสีแกมมา กับรังสีอัลตราไวโอเล็ต คุณสมบัติของเอกซเรย์นั้นคล้ายคลึงกับแสงสว่างธรรมดาคือเป็นส่วนใหญ่ แต่คุณสมบัติพิเศษของมันคือมีอำนาจทะลุทะลวงผ่านวัตถุต่าง ๆ ได้มากบ้างน้อยบ้างขึ้นอยู่กับความหนาแน่นและน้ำหนักอะตอมของวัตถุที่มันผ่าน นอกจากนั้นยังทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งทางเคมีและอื่น ๆ อีกด้วย

### 2.3.2 ประวัติการค้นพบเอ็กซ์เรย์

ผู้ที่ค้นพบเอ็กซ์เรย์เป็นคนแรก คือนักฟิสิกส์ชาวเยอรมันชื่อ วิลเฮม คอนราด เรินท์เก้น (Wilhelm Conrad Roentgen) การพบนี้เกิดขึ้นในตอนเย็นของวันที่ 8 พฤศจิกายน ค.ศ 1895 ภายในห้องทดลอง ณ มหาวิทยาลัยวูร์ซบวร์ก (Wurzburg) ประเทศเยอรมัน เรินท์เก้นได้พบเอ็กซ์เรย์โดยบังเอิญ คือขณะที่เขากำลังทำการทดลองเกี่ยวกับเรื่อง “Absorption of cathode rays” โดยใช้หลอดทดลองที่เรียกว่า Crookes' tube เขาสังเกตเห็นว่า Cathode rays ที่ออกมาจากหลอดทดลองทำให้กระดาษแข็งที่ฉาบด้วยแบเรียมปลาตินไซยาไนด์ (Bariumplatinocyanide) เกิดเรืองแสง (Fluoresce) ขึ้น ระยะใกล้ที่สุดที่ยังมีการเรืองแสงบนกระดาษแข็งคือ 120 เซนติเมตร

ในขณะเดียวกัน เขาสังเกตเห็นอีกว่า ตัวอักษร A ที่ทำด้วยแบเรียมปลาตินไซยาไนด์อยู่ห่างออกไปเกือบสิบฟุตเกิดเรืองแสงขึ้นด้วย ทั้ง ๆ ที่ไม่อยู่ในระยะของ Cathode rays เรินท์เก้นจึงคิดว่าเขาได้ค้นพบรังสีชนิดใหม่ขึ้นแล้ว และให้ชื่อว่า X-rays และเขาได้ใช้เวลาอีกหลายสัปดาห์ต่อมาทำการสังเกตถึงการทะลุทะลวง (Penetration) ของเอ็กซ์เรย์ผ่านกระดาษผ่านโลหะ และแม้กระทั่งผ่านเนื้อหนังของคน และเขาได้ถ่ายภาพรังสีของมือของภรรยาเขาไว้ด้วย ในที่สุดเราจึงประกาศให้โลกได้รู้ว่าเขาได้ค้นพบเอ็กซ์เรย์เป็นคนแรก

### 2.3.3 ลักษณะและคุณสมบัติของเอ็กซ์เรย์

1 เป็นรังสีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีช่วงคลื่นสั้นมาก คืออยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.04 – 1000 Å หรืออยู่ในช่วงระหว่างรังสีแกมมาที่กับรังสีอัลตราไวโอเล็ต

2 มีคุณสมบัติเหมือนแสงสว่างธรรมดา เป็นต้นว่าเดินทางเป็นเส้นตรง ถ้าเดินทางในสุญญากาศแล้วจะเดินทางด้วยความเร็วเท่ากับแสงคือ 186,000 ไมล์ต่อวินาที หรือ  $3 \times 10^{10}$  เซนติเมตรต่อวินาทีนอกจากนั้นแล้วยังมีการสะท้อนกลับ หักเห และเบี่ยงเบนได้เช่นเดียวกับแสงสว่างธรรมดา

ไม่หักเหโดยสนามแม่เหล็กหรือสนามไฟฟ้า

3 เกิดจากการที่อนุภาคอิเล็กตรอนที่มีความเร็วสูงวิ่งไปชน (Target) อิเล็กตรอนดังกล่าวนี้จะไปชนอิเล็กตรอนตัวอื่น ๆ ที่อยู่ในวงโคจรของอะตอมของเป้าให้หลุดกระเด็นออกนอกวงโคจร อิเล็กตรอนของเซลล์นั้นออกถัดออกไปจะวิ่งเข้าแทนที่ และคายพลังงานส่วนเกินออกมาในรูปของเอ็กซ์เรย์ และความร้อน

4 ทำให้เกิดการเรืองแสง (Fluorescence และ Phosphorescence) ในสารเคมีบางอย่าง

5 ถูกกลืน (Absorbed) โดยสสาร (Matter) ทุกชนิดมากบ้างน้อยบ้างขึ้นอยู่กับความหนาแน่น และน้ำหนักของอะตอมของสารนั้น

7 ทำให้เกิดการปล่อยประจุไฟฟ้า (Ionization) เมื่อผ่านไปใพอากาศหรือก๊าซ

7 ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี เช่นเมื่อเอ็กซ์เรย์ไปถูกฟิล์มดำรูปจะทำให้ฟิล์มนั้นดำ จึงนำผลอันนี้มาใช้ในการบันทึกภาพรังสีลงบนแผ่นฟิล์มเอ็กซ์เรย์

8 ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางชีวะ เป็นต้นว่าทำให้เซลล์ของร่างกายเปลี่ยนแปลง หรือเกิดการผ่าเหล่า (Genetic mutation) ถ้าได้รับรังสีเป็นจำนวนมาก และนานพอ

9 มีอำนาจในการทะลุทะลวง (Penetration) สูง สามารถทะลุผ่านเนื้อหนังของมนุษย์และสัตว์ได้แต่ไม่สามารถทะลุผ่านตะกั่วหรือคอนกรีตหนา ๆ ได้

### 2.3.4 การเกิดเอ็กซ์เรย์

เอ็กซ์เรย์เกิดขึ้นโดยที่อนุภาคของอิเล็กตรอนที่มีความเร็วสูงวิ่งไปชนเป้า (Target) ผลทำให้เกิดเป็นเอ็กซ์เรย์และความร้อน

การเกิดของเอ็กซ์เรย์นี้อาศัยองค์ประกอบสำคัญ 5 ประการ คือ

1 ทำให้เกิดอนุภาคอิเล็กตรอนหรือการแยกอนุภาคอิเล็กตรอนออกจากอะตอมของโลหะอิเล็กตรอนจะเกิดขึ้นหรือแยกจากอะตอมของโลหะที่ทำเป็นไส้หลอดเอ็กซ์เรย์ โดยการที่เราผ่านกระแสไฟฟ้าเข้าไปในไส้หลอด (Filament) จนกระทั่งไส้หลอดร้อนขึ้นประมาณ 20000 เซลเซียส หรือมากกว่านั้นจะมีผลทำให้เกิดเทอร์มิโอนิกอิมิชัน (Thermionic Emission) คืออิเล็กตรอนหลุดออกจากเซลล์หรือวงโคจรของมันเมื่อถูกความร้อน อิเล็กตรอนที่หลุดออกมานี้จะมาออกันอยู่รอบ ๆ ผิวหน้าของโลหะจนกลายเป็นกลุ่ม (Cloud) เรียกว่า Space charge สาเหตุที่อิเล็กตรอนไม่สามารถหลุดพ้นไปจากผิวหน้าของโลหะเพราะว่าแรงดึงดูดระหว่างอิเล็กตรอนและอะตอมของโลหะยังมีอยู่

2 การทำให้อนุภาคอิเล็กตรอนหลุดและเคลื่อนที่ไปด้วยความเร็วสูงวิธีที่จะทำให้อนุภาคอิเล็กตรอนหลุดจากอะตอมไปได้อีก ต้องหาสิ่งที่ให้พลังงานหรือแรงดึงดูดมากกว่าแรงดึงดูดระหว่างอิเล็กตรอนกับอะตอมของโลหะมาดึงดูดอิเล็กตรอน สิ่งนั้นก็คือไฟฟ้าแรงสูง (High voltage) ไฟฟ้าแรงสูงนั้นนอกจากจะทำให้อิเล็กตรอนหลุดจากผิวหน้าของโลหะแล้ว ยังทำให้อิเล็กตรอนเคลื่อนที่หรือวิ่งไปด้วยความเร็วสูง กล่าวอีกอย่างหนึ่งคือ ต้องทำให้ความต่างศักย์ทางไฟฟ้าระหว่างขั้วบวกและขั้วลบให้ต่างกัน ความต่างศักย์นี้ ถ้ายังมีค่ามากขึ้นเท่าใดก็ยิ่งทำให้อิเล็กตรอนหลุดจากผิวหน้าของไส้หลอดได้มากและวิ่งไปด้วยความเร็วสูง ความต่างศักย์ 100 Kilo-voltage จะทำให้อิเล็กตรอนมีความเร็วเท่ากับประมาณ 165 กิโลเมตรต่อวินาที

3 การทำให้เส้นทางอิเล็กตรอนวิ่งผ่านไปต้องไม่มีสิ่งกีดขวาง จึงจะทำให้อิเล็กตรอนวิ่งไปด้วยความเร็วสูง ดังนั้นภายในหลอดเอ็กซ์เรย์จึงเป็นสุญญากาศ เพราะถ้ามีอากาศหรือก๊าซอยู่ภายในหลอดแม้เพียงเล็กน้อยก็ตามความเร็วของอิเล็กตรอนจะลดลงเนื่องจากเกิดไอออนไนเซชัน (Ionization)

4 การทำให้อิเล็กตรอนมีความเข้มข้น (Concentration of electron) หมายถึงจะต้องมีวิธีการที่จะให้อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ไปในแนวทิศทางเดียวกัน คือพุ่งไปหาจุดโฟกัสของเป้าด้วย

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ปริมาณ (ความเข้ม) ที่มากพอสมควร ซึ่งทำได้โดยการใช้เครื่องมือที่เรียกว่า “Electron focusing device” คอยควบคุมให้อิเลคตรอนส่วนใหญ่ไปตกในบริเวณจุดโฟกัสของเป้า

5 การทำให้อิเลคตรอนหยุดวิ่งในทันทีทันใด การที่จะทำให้อิเลคตรอนที่วิ่งมาด้วยความเร็วสูงนี้หยุดวิ่งในทันทีทันใด ทำได้โดยหาวัตถุมาถนัดหรือขวางอิเลคตรอนไว้ วัตถุนั้นก็คือเป้าหมาย (Target) ผลที่เกิดขึ้นคือการชนหรือกระทบกันระหว่างอิเลคตรอนกับเป้าอย่างแรง อิเลคตรอนดังกล่าวจะไปชนอิเลคตรอนที่อยู่ในวงโคจรของอะตอมของเป้าหมายนั้นให้หลุดกระเด็นออกนอกวงโคจร และจะมีอิเลคตรอนจากวงโคจรอื่น ๆ ที่อยู่ถัดไปวิ่งเข้ามาแทน แต่เนื่องจากพลังงานของอิเลคตรอนในแต่ละวงโคจรจะไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงมีการคายพลังงานส่วนเกินออกมาในรูปของเอ็กซ์เรย์และความร้อน (ส่วนใหญ่จะเป็นความร้อนมากกว่า) กล่าวคือจากพลังงานของอิเลคตรอนทั้งหมดที่วิ่งไปสู่เป้าหมายนั้น 99.8 % จะเปลี่ยนเป็นความร้อน และ 0.2 % เป็นเอ็กซ์เรย์

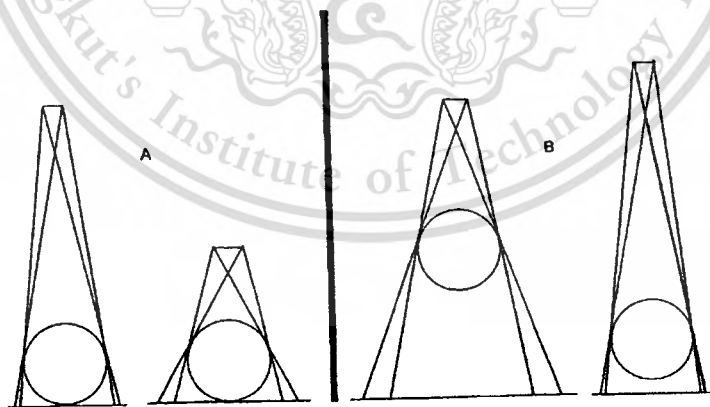
### 2.3.5 องค์ประกอบที่มีอิทธิพล ต่อ Definition และ Magnification

**Definition** หมายถึง ความคม (Sharpness) ของรายละเอียด (Details) ของภาพ

**Magnification** หมายถึง การขยายภาพที่เกินไปจากความจริง

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลหรือควบคุม Definition และ Magnification ได้แก่

- ก Focus-Film-Distance (F.F.D.)
- ข Object-Film-Distance (O.F.D.)
- ค Focal spot
- ง Collimation
- จ Movement



รูปที่ 2.11 A. แสดงการเกิด Geometric blur B. แสดงการเกิด Magnification

ที่มา : เอ็กซ์เรย์เทคโนโลยี . 2528 .

ก Focus-Film-Distance (F.F.D.) การเปลี่ยน Distance มีผลคล้ายคลึงกันมากกับการเปลี่ยน mA เพราะ Effect ทั้งหลาย เรามาคู่กันที่ Image intensity ดังนั้นการเลือกใช้ Distance

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ที่เหมาะสมนั้น ควรคำนึงถึง Geometric image pattern คือให้ลด Geometric blur ให้มากที่สุด และถ้าเปลี่ยนแปลง F.F.D ควรมีการ Adjust mAS ตามกฎความสัมพันธ์ของ mAS กับ F.F.D. ด้วย

การเพิ่ม F.F.D. จะเกิด Effect ดังต่อไปนี้

1 ลด Geometric blur ผลข้อนี้ต้องพิจารณาให้มาก ๆ เมื่อ Object-Film-Distance มีมาก เช่น ในการถ่ายภาพ Lateral ของ Cervical spine ควรเพิ่ม F.F.D. ให้ไกล (ประมาณ 72 นิ้ว) ทั้งนี้ เพราะส่วนที่จะถ่ายอยู่ห่างจาก Film มาก

2 ลด Magnification ได้เมื่อ Object ไม่สามารถอยู่ติดฟิล์มได้ เช่นในการ X-ray chest

3 ต้องเพิ่ม Exposure factor ขึ้นตามกฎกำลังสองผกผัน (Inverse squares law)

4 ทำให้ลด Skin dose ให้คนไข้

**ข Object-Film-Distance (O.F.D.)** การเพิ่ม O.F.D. จะเกิด Effect ดังต่อไปนี้

1 เกิด Geometric blur มากขึ้น ทำให้ Definition เลวลง

2 Scattered radiation ที่จะไปถึงฟิล์มมีน้อยลง เพราะถูก absorb โดย Air ที่อยู่ระหว่าง Object กับ Film และเกิด Oblique scattered radiation ขึ้นด้วย จึงทำให้ Intensity ของ Secondary ray หรือ Density ของฟิล์มน้อยลง ดังนั้น จึงต้องเพิ่ม Exposure factor ขึ้นเพื่อ Maintain density

3 Grid หดความจำเป็นไปโดยปริยาย เพราะ Scattered น้อยลง

4 ทำให้เกิด Magnification มากขึ้น

**ค Focal spot**

Focal spot = Source of radiation = area ของ Target ที่ถูก bombard โดย Electron

Focal spot ที่ใช้ควรเลือกใช้เหมาะสมกับสภาพการณ์ โดยใช้บรรทัดเป้าหมาย คือให้ได้ Maximum image sharpness ที่สุดเท่าที่ทำได้ และในขณะเดียวกัน ก็ต้องป้องกันการเสื่อมของ X-ray tube ด้วย

Focal spot มีอยู่สองชนิด คือ

1 Fine focus (Small focus)

2 Broad focus (Large Focus)

ขนาดของ Focus นี้สำคัญมากเพราะมี Effect ต่อ Quality ของ Radiographic image คือ

- Focal spot ที่เล็กกว่าจะให้ Detail ของ Image ได้ดีกว่า

- Focal spot ที่ใหญ่กว่า ระบายความร้อนได้ดีกว่า

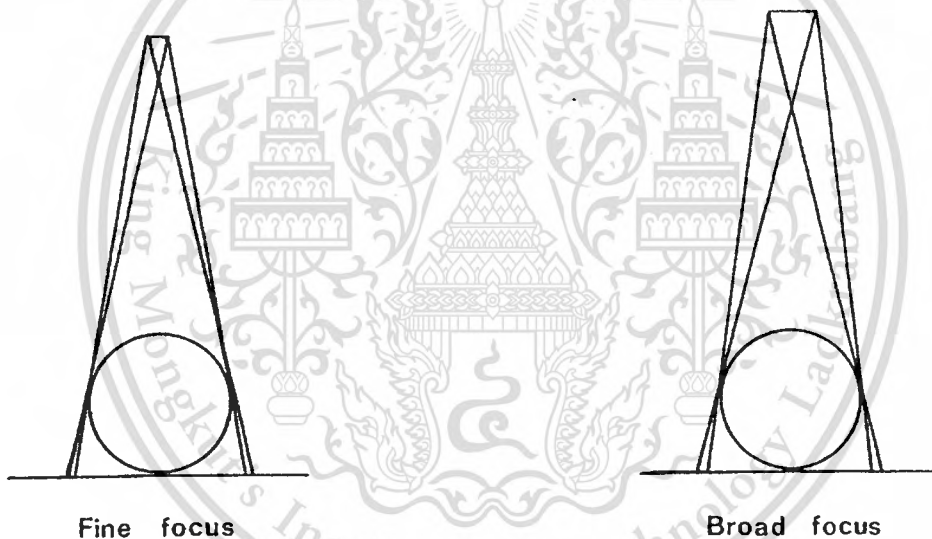
ดังนั้น จึงพอสรุปผลของการใช้ Focal spot ได้ดังนี้ คือ

Fine focus

- ทำให้ Geometric image pattern มี Geometric blur น้อยลงและให้ Detail มากขึ้น
- ลด Tube loading เพราะต้องใช้ Low mA แต่ต้องใช้ Long exposure time
- อุณหภูมิที่ Tube สูง เพราะการใช้ Long exposure times

Broad focus

- ทำให้ Geometric image pattern มี Geometric blur น้อยลงและให้ Detail มากขึ้น
- Tube loading สูงขึ้นเพราะใช้ High mA แต่ต้องใช้ Short exposure time
- อุณหภูมิที่ Tube ต่ำกว่า Fine focal spot เพราะการใช้ Short exposure time



รูปที่ 2.12 แสดงการเปรียบเทียบ การเกิด Geometric image pattern ระหว่าง Fine focus กับ broad focus

ที่มา : เอ็กซ์เรย์เทคโนโลยี .2528 .

ง Colimation พื้นที่ ที่แสง X-ray จะต้อง Project ลง Field size ควรมีขนาดอย่างมาก เท่ากับขนาดของ Film หรือถ้าจะให้ดีกว่านี้ Field size เท่ากับ Size ของ Anatomical area ที่ จะต้องตรวจ การลด Field size ทำให้เกิด Effect ดังต่อไปนี้

- 1 ลดจำนวนปริมาณของ Scattered radiation
- 2 ทำให้ Contrast ดีขึ้น
- 3 ลด Radiation dose ที่ให้กับคนไข้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4 ต้องเพิ่ม Exposure factor ขึ้น เพื่อ Maintain density

จ Movement (Motion of the body) การเคลื่อนไหวของ Object มนขณะทำการเอ็กซเรย์ เป็นผลทำให้เกิดภาพ blur ขึ้นบน Radiographic image เรียกกันว่า Movement blur วิธีที่จะควบคุมการเกิด Movement blur อันเกิดจาก Movement คือ

- 1 ความร่วมมือของคนไข้
- 2 ครึ่งส่วนที่จะทำการตรวจ
- 3 ไข่ Short exposure time

### Exposure factor

การถ่ายภาพเอ็กซเรย์ ผู้ที่เป็นรังสีเทคนิคเขยน จะต้องถ่ายให้ได้ภาพมีคุณภาพ (Quality) ดีที่สุด Quality ของภาพเราแบ่งออกเป็น

1 Radiographic quality ซึ่งได้แก่

- Positioning
- Exposure factor
- Recording materials

2 Radiological quality ต้องให้ได้ Information content ทุกอย่างที่เกี่ยวข้องในการ Diagnosis Information content ของภาพที่เราต้องการคือ

#### Patient's condition

- Pathology
- Disease
- Weight and size ซึ่งแตกต่างกันไปในคนไข้แต่ละคน
- Thickness
- Age

Kilovoltage หรือ KV หมายถึง Penetration ของ X-radiation ปกติอยู่ใน Range 40-500 KV การเพิ่ม KV มีผลทำให้เกิด Penetrating มากขึ้น Contrast ของภาพจะต่ำลง และ Scatterdray มีมากขึ้น

- Milliampere-second (mAS) หมายถึงจำนวนของ Radiation ที่ถึงฟิล์ม และทำให้เกิดภาพ

mAS นี้ได้จาก Intensity ของ X-radiation ที่วัดเป็น mA คูณกับเวลาในการ Exposure หน่วยเป็น Second

- Focus-to-film distance (F.F.D.) Intensity ของ Radiation เป็นไปตามกฎกำลังสองผกผัน

(Inverse square law)

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

- Speed ของฟิล์มขึ้นอยู่กับชนิดของฟิล์ม
- Speed ของ Intensifying screen (ถ้าใช้)
- Grid factor (ถ้าใช้)
- Absorption factor ของ Materials ที่วางอยู่ เช่น ฝือก เสื้อผ้าและเครื่องประดับที่เป็นโลหะซึ่งมี Absorption factor แตกต่างกันไป
- Field size of radiation, Limit area of radiation ให้เหลือน้อยที่สุดเท่าที่จำเป็น โดยการใช้ Cone หรือ Diaphragm เพื่อลด Scattered radiation
- Development การล้างฟิล์มมีอิทธิพลต่อ Exposure มากเมื่อใช้วิธีล้างด้วยมือ

## 2.4 กระดูกแขนหัก กระดูกขาหัก

### 2.4.1 กระดูกแขนหัก (fracture of the forearm)

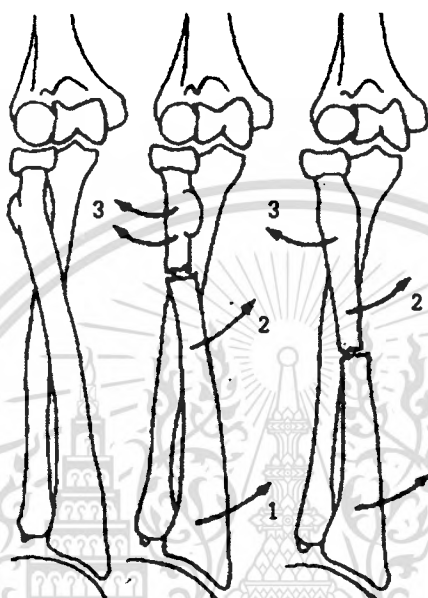
กระดูกเรเดียสและอัลนาเรียงตัวก่อนข้างขนานกัน โดยมีปลายทั้ง 2 ยึดติดกันอยู่ส่วนต้นยึดติดกันด้วยข้อศอก และเอ็นกระดูก annular ส่วนปลายยึดติดกันด้วยเชือกข้อศอกเอ็นกระดูก anterior และ posterior radioulnar และ fibrocartilaginous disk ซึ่งทั้ง 2 ข้อมีการทำหน้าที่ก่อนข้างซับซ้อนมาก

กระดูกอัลนาก่อนข้างจะตรง โพรงกระดูกก่อนข้างแคบและสม่ำเสมอไปตลอด ตั้งแต่ส่วนกลางไปจนถึงส่วนปลายส่วนกระดูกเรเดียสจะมีการโค้งตัวทางด้านข้าง เพื่อที่จะสามารถทำการคว้าและหงายแขนได้ โดยปกติการคว้าแขนเกิดจากการที่กระดูกเรเดียสหมุนตัวข้ามกระดูกอัลนาและบีบรัดกล้ามเนื้อที่อยู่ระหว่างกระดูกทั้ง 2 นั้น ดังนั้นถ้ามีอะไรมาขวางระหว่างช่องว่างของกระดูกทั้ง 2 เช่น กระดูก callus หรือมีการโค้งงอจากการตีคผิดตำแหน่งของกระดูกหัก จะทำให้การคว้าและหงายมือกระทำไม่ได้ไม่สุด ในช่องระหว่างกระดูกทั้ง 2 นั้นประกอบด้วย interosseous membrane ริงในแนวเฉียงจากส่วนต้นของกระดูกเรเดียสไปยังส่วนปลายที่กระดูกอัลนา เส้นใยของเนื้อเยื่อนี้จะดึงมากที่สุดในการทำหงายแขน และจะหย่อนในการทำคว้าแขน

กล้ามเนื้อ 2 กลุ่มที่มีความสำคัญคือ กลุ่มที่ทำหน้าที่ในการคว้าและหงายแขน กล้ามเนื้อมัดที่สำคัญคือกล้ามเนื้อ pronator teres, pronator quadratus และกล้ามเนื้อ supinator นอกจากนี้ยังมีกล้ามเนื้อที่เกาะระหว่างกระดูกทั้ง 2 มาช่วยกันทำหน้าที่ในการคว้า และหงายแขน คือกล้ามเนื้อ flexor carpiradialis ช่วยในการคว้ามือ กล้ามเนื้อ abductor pollicis longus และ brevis และ extensor pollicis longus ช่วยในการหงายแขน กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ในการหงายแขนที่แข็งแรงที่สุด คือกล้ามเนื้อ biceps brachii จากตำแหน่งบนกระดูกที่มีกล้ามเนื้อมัดต่างๆ มาเกาะทำให้เราจะต้องจัดทำของแขนของผู้ป่วยให้เหมาะสมตามแรงดึงของกล้ามเนื้อ เมื่อเรา

ต้องการรักษากระดูกแขนหักโดยการใส่เฝือก ดังนั้น จากกายวิภาคที่กล่าวมาแล้ว จึงมีข้อกำหนดในการดัดกระดูกหักให้เข้าที่ และรักษาให้คงสภาพจนกว่ากระดูกจะสมานกัน ดังนี้คือ

- 1.จะต้องพยายามรักษาความยาวของกระดูกแต่ละชิ้นไว้ให้ยาวเท่าเดิม
- 2.จะต้องระวังไม่ให้เกิดการหมุนของกระดูกแต่ละชิ้น
- 3.ต้องพยายามรักษาความโค้งของกระดูกเรเดียสให้คงอยู่และให้มี callus อยู่ในช่องระหว่างกระดูกทั้ง 2 น้อยที่สุด



ภาพที่ 2.13 ลักษณะวิกรูปที่เกิดจากแรงดึงของกล้ามเนื้อ

ที่มา : ออร์โธปิดิกส์หัตถการ . 2538 .

#### 2.4.1.1 กระดูกแขนหักทั้ง 2 แท่ง (both bones forearm fracture)

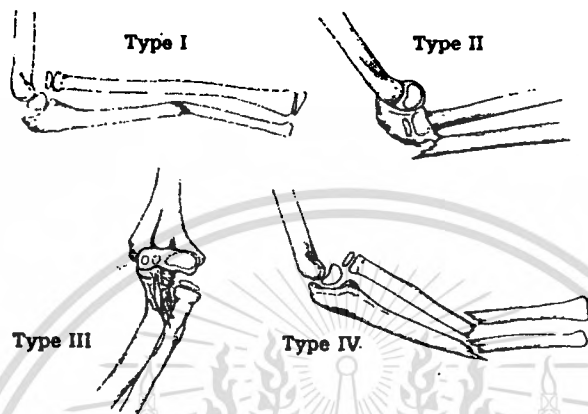
กลไกการบาดเจ็บ การบาดเจ็บอาจเกิดได้ทั้ง 2 สาเหตุ คือ แรงกระแทกโดยตรง และแรงกระทำโดยอ้อม

การวินิจฉัย ผู้ป่วยจะพบแพทย์ด้วยอาการปวดบริเวณแขนร่วมกับตรวจพบว่าแขนวิกรูป ในบางกรณีผู้ป่วยไม่สามารถยกแขนนั้นได้ ภาพถ่ายรังสีด้านตรงและด้านข้างจะช่วยในการวินิจฉัย

การรักษา ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วข้างต้น ในกรณีที่กระดูกเรเดียสมีการหัก จะพบว่าชิ้นของกระดูกที่หักส่วนปลายจะมีการหมุน อันเกิดจากแรงดึงของกล้ามเนื้อ (ภาพที่ 2.25)

1.กระดูกส่วนต้น 1 ใน 3 หัก กระดูกชิ้นส่วนต้นจะอยู่ในตำแหน่งห่างจากแรงดึงของกล้ามเนื้อ biceps ในขณะที่ชิ้นกระดูกส่วนปลายจะอยู่ในตำแหน่งคว่ำจากแรงดึงของกล้ามเนื้อ pronator teres และ pronator quadratus ดังนั้นในกระดูกหักที่ไม่มีการเคลื่อนที่ควรจะต้องใส่เฝือกโดยให้แขนอยู่ในท่าหงายแขน

2.กระดูกส่วนกลางและส่วนปลาย 1 ใน 3 หัก กล้ามเนื้อ biceps จะสมดุกับ กล้ามเนื้อ pronator teres ทำให้ขึ้นกระดูกส่วนต้นอยู่ในตำแหน่งกึ่งกลาง ดังนั้นในกระดูกหักที่ไม่มีการเคลื่อนที่ควรจะต้องใส่เฝือกให้ท่อนแขนอยู่ในตำแหน่งกึ่งกลาง สำหรับผู้ป่วยที่มีกระดูกหักแบบเคลื่อนที่ พบว่าการรักษาโดยวิธีอนุรักษ์ได้ผลไม่เป็นที่พอใจนัก จึงมักจะแนะนำให้ทำการผ่าตัดจัดและตรึงกระดูกด้วยโลหะ



ภาพที่ 2.14 การจำแนกชนิดของ Monteggia fracture โดยวิธีของ Bado  
ที่มา : ออร์โธปิดิกส์หัตถการ . 2538 .

ภาวะแทรกซ้อน ภาวะแทรกซ้อนที่สามารถพบได้คือ

1. การติดเขี้ยว ซึ่งอาจทำให้กระดูกไม่ติด
2. การบาดเจ็บต่อหลอดเลือด
3. Compartment syndrome
4. Synostosis ของกระดูกเรเดียส และกระดูกอัลน่า
5. กระดูกหักซ้ำ

กระดูกอัลน่าหัก (ulna fracture or nightstick fracture)

กระดูกอัลน่าหักขึ้นเดียวสามารถเกิดขึ้นได้จากแรงกระแทกโดยตรง หรืออาจเกิดจากแรงกระแทกโดยตรง หรืออาจเกิดจากการบาดเจ็บซ้ำ ๆ (stress fracture) เช่น ในพวกนักกีฬา เป็นต้น โดยทั่วไปกระดูกอัลน่าหักบริเวณส่วนปลายจะติดได้ง่ายกว่าส่วนต้น ซึ่งรักษาตำแหน่งในเฝือกได้ยากกว่า เนื่องจากมีกล้ามเนื้อรอบ ๆ กระดูกค่อนข้างมาก

การรักษา ในกรณีที่ไม่มีการเคลื่อนที่ หรือเคลื่อนที่เพียงเล็กน้อย สามารถรักษาโดยวิธีการใส่เฝือก long arm ข้อศอกงอ 90 เป็นเวลา 2-3 เดือน หรืออาจจะใส่เฝือก long arm ในระยะแรกจนกระทั่งอาการปวดและบวมหายแล้วก็ใส่ functional brace ต่อจนกระทั่งกระดูกติด ในกรณีที่ขึ้นกระดูกมีการโค้งงอมากกว่า 10 องศาของทุกระนาบ หรือมีการเคลื่อนที่ของชิ้นกระดูก

มากกว่าร้อยละ 50 ของเส้นผ่านศูนย์กลางของชั้นกระดูก ส่วนใหญ่แนะนำให้ทำการผ่าตัดจัดและตรึงกระดูกด้วยโลหะ ในกรณีที่มีการเคลื่อนที่มาก ควรต้องมองหาการบาดเจ็บของกระดูกเรเดียสหรือข้อต่อบริเวณข้อศอกและข้อมือด้วย

### Monteggia fracture

Monteggia (พ.ศ.2357) ได้อธิบาย Monteggia fracture ว่า คือการหักของกระดูกอัลน่าน่าส่วนต้น ร่วมกับการมีหัวกระดูกเรเดียสเคลื่อนมาทางด้านหน้า แต่ต่อมา Bado ได้จำแนกชนิดของการบาดเจ็บนี้ออกเป็น 4 ชนิด คือ (ภาพที่ 11.15)

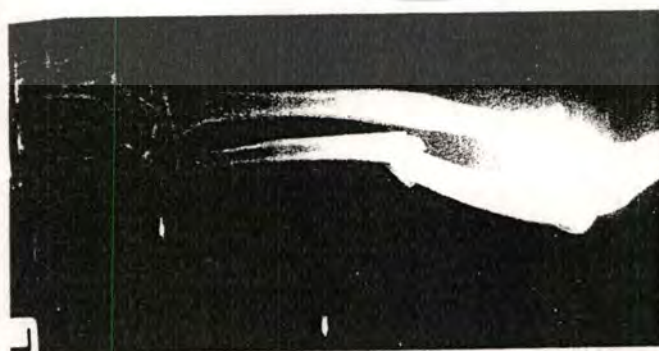
Type I (ร้อยละ 50-60) มีการเคลื่อนของหัวกระดูกเรเดียสมาทางด้านหน้าร่วมกับการหักของกระดูกอัลน่าน่าทุกระดับเป็นชนิดที่พบบ่อยที่สุด

Type II (ร้อยละ 15) มีการเคลื่อนของหัวกระดูกเรเดียสไปทางด้านหลัง หรือ posterolateral ร่วมกับการหักของกระดูกอัลน่าน่าบริเวณ diaphysis และมีการโค้งงอไปทางด้านหลัง

Type III (ร้อยละ 20) มีการเคลื่อนของหัวกระดูกเรเดียสไปทางด้านข้าง หรือ anterolateral ร่วมกับการหักของกระดูกอัลน่าน่าบริเวณ metaphysis

Type IV (ร้อยละ 5) มีการเคลื่อนของหัวกระดูกเรเดียสมาทางด้านหน้า และมีการหักของกระดูกเรเดียส และอัลน่าน่าส่วนต้นในระดับเดียวกัน

กลไกการบาดเจ็บ กลไกการเจ็บของ Monteggia fracture เกิดขึ้นได้หลายแบบแล้วแต่ชนิดของการบาดเจ็บ เช่น การบาดเจ็บ type I อาจเกิดจากการหกล้มเอามือยันพื้นในท่าแขนคว่ำ หรือถูกตีบริเวณท่อนแขนทางด้านหลังของกระดูกอัลน่าน่า ส่วน type I อาจเกิดจากกลไกคล้ายกับการเคลื่อนของข้อศอกไปทางด้านหลัง แต่ข้อ humeroulnas ไม่หลุด จึงทำให้กระดูกอัลน่าน่าหักแทน การบาดเจ็บ type III เกิดจากการถูกตีจากทางด้านในของแขน หรือมีแรงกระทำชนิด varus ที่ข้อศอกในขณะที่แขนคว่ำ ทำให้หัวกระดูกเรเดียสหลุดไปทางด้านข้าง หรือ anterolateral ส่วนการบาดเจ็บ type I และอาจมีแรงกระทำอันที่ 2 ทำให้กระดูกเรเดียสหักด้วย



ภาพที่ 2.15 ภาพถ่ายรังสีของ Monteggia fracture

ที่มา : ออร์โธปิดิกส์หัตถการ . 2538 .

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

**การวินิจฉัย** การตรวจพบของการบาดเจ็บชนิด Monteggia fracture ขึ้นกับชนิดของการบาดเจ็บ อาจตรวจพบหัวกระดูกเรเดียสทางด้านหน้า ด้านข้าง หรือด้านหลัง ร่วมกับมีการโก่งงอของแขนไปตามทิศทางนั้น ๆ และมีอาการปวดบริเวณที่มีกระดูกหัก และบริเวณข้อศอก นอกจากนี้ควรตรวจดูการบาดเจ็บของเส้นประสาท โดยเฉพาะเส้นประสาท radial และ posterior interosseous ซึ่งพบว่าการบาดเจ็บร่วมได้บ่อยภาพถ่ายรังสีทางด้านตรงและด้านข้างที่ถ่ายให้เห็นบริเวณข้อศอกด้วยจะช่วยในการวินิจฉัย (ภาพที่ 2.27)

**การรักษา** การรักษาโดยวิธีอนุรักษ์ของ Monteggia fracture .ในเด็กได้ผลดี แต่ในผู้ใหญ่มักจะได้ผลไม่ดี ส่วนใหญ่แนะนำให้ดึงจัดหัวกระดูกเรเดียสให้เข้าที่ และทำการผ่าตัดจัดและตรึงกระดูกอัลนาด้วยโลหะ และใส่เฝือกต่ออีกประมาณ 6 สัปดาห์ ส่วนในการบาดเจ็บ type IV แนะนำให้ทำการผ่าตัดจัดและตรึงกระดูกเรเดียสด้วยโลหะ



ภาพที่ 2.16 ภาพถ่ายรังสีของ Galeazi fracture

ที่มา : ออร์โธปิดิกส์หัตถการ . 2538 .

### **Galeazzi fracture**

Galeazzi fracture คือการหักของกระดูกเรเดียสส่วนปลายร่วมกับการเคลื่อนของข้อ distal radioulnar ซึ่งมีชื่อเรียกหลายชื่อ เช่น reverse Monteggia fracture, fracture of necessity หรือ Piedmont fracture เป็นต้น

**กลไกการบาดเจ็บ** การบาดเจ็บชนิด Galeazzi fracture สามารถเกิดได้จากแรงกระแทกโดยตรงบริเวณ dorsolateral ของข้อมือ หรือหกล้มมือยันพื้นในขณะที่แขนคว่ำ

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

**การวินิจฉัย** การวินิจฉัยได้จากการตรวจร่างกายจะพบมีอาการเจ็บบริเวณแขนส่วนปลายและบริเวณข้อมือ อาจคลำหัวกระดูกอัลน่าได้ ภาพถ่ายรังสีด้านตรงและด้านข้างจะให้การวินิจฉัยได้ (ภาพที่ 2.28)

**การรักษา** การรักษาโดยทั่วไปแนะนำให้ทำการผ่าตัดจัดตั้งกระดูกเรเดียสด้วยโลหะ และทำการดัดหัวกระดูกอัลน่าร่วมกับการใส่เฝือกไว้ในท่าหงายแขนเป็นเวลา 6 สัปดาห์ การรักษาโดยวิธีอนุรักษ์มักไม่ได้ผล เนื่องจากมักไม่สามารถรักษาตำแหน่งของกระดูกได้ดีโดยการใส่เฝือก เนื่องจากมักจะไม่สามารถรักษาตำแหน่งของกระดูกได้ดีโดยการใส่เฝือก เนื่องจากปัจจัย 4 ประการ คือ

1. แรงโน้มถ่วงเนื่องจากน้ำหนักของมือ
2. แรงดึงของกล้ามเนื้อ pronator quadratus
3. แรงดึงของกล้ามเนื้อ brachioradialis
4. แรงดึงของกล้ามเนื้อ abductor และ extensor ของนิ้วหัวแม่มือ

#### 2.4.2 กระดูกหน้าแข้งและกระดูกน่องหัก (fracture tibia and fibula)

ดังที่กล่าวในตอนต้นแล้วว่า ส่วนมากภาวะที่กระดูกหน้าแข้งและน่องหักเกิดได้บ่อย เพราะกระดูกหน้าแข้งติดอยู่กับ subcutaneous tissue เวลาถูกแรงกระแทก แรงกระทำจะเกิดที่กระดูกหน้าแข้งโดยตรง เนื่องจากปัจจัยนี้เองจึงมักจะพบกระดูกหักมีแผลเปิดได้บ่อยในกระดูกหักชนิดนี้ ซึ่งมักสัมพันธ์กับความรุนแรงของการบาดเจ็บ

**กลไกการบาดเจ็บ** แรงกระทำโดยตรง เป็นแรงที่กระทำต่อกระดูกหน้าแข้งโดยตรง เช่น อุบัติเหตุจักรยานชนต้นไม้ ถูกกระสุนปืน เป็นต้น

แรงกระทำโดยอ้อม เกิดจากแรงภายนอกที่กระทำ ไม่ผ่านกระดูกหน้าแข้งโดยตรง เช่น การหกล้มในขณะที่เท้าติดอยู่กับที่ หรือการตกจากที่สูง เป็นต้น ซึ่งลักษณะรอยหักจะออกมาเป็นชนิดใดก็ขึ้นอยู่กับแรงที่กระทำด้วย เช่น ถ้าเกิดจากแรงงอ (bending) จะเป็นการหักขวาง (transverse) หรือเฉียงสั้น (short oblique) ถ้าเกิดจากแรงหมุน (rotating) จะเป็นการหักแบบเกลียว (spiral) เป็นต้น

**การวินิจฉัย** การวินิจฉัยทางคลินิก ต้องตรวจร่างกายทั้งหมด ในกรณีมีการบาดเจ็บรุนแรงเพื่อหาการบาดเจ็บร่วม โดยผู้ป่วยจะมีอาการปวดค่อนข้างมากตรงบริเวณกระดูกที่หัก อาจเห็นการผิดรูป ซึ่งมักเป็นการโค้งงอหรือมีการบิดหมุนที่เท้าและข้อมือ ในกรณีที่บวมและตึงมากต้องวัดเส้นรอบวงของขาและบันทึกไว้เพื่อสังเกตเปรียบเทียบกรณีเกิด compartment syndrome ตรวจดูทั้งขาเพื่อดูว่ามีบาดแผลฉีกขาดถึงกระดูกหรือไม่ ถ้าบาดแผลนั้นติดต่อกับกระดูกที่หักซึ่งจัดเป็น open fracture เลือดที่ออกมาจะมีละอองไขมันให้เห็น และเลือดที่ออกจะมีสีค่อนข้างคล้ำมากโดยไม่สัมพันธ์กับขนาดของแผล เช่น ขนาดแผลเพียง 1 มม. อาจมีเลือดออกมาตลอดเวลาได้ จากนั้นควร

ตรวจหาการบาดเจ็บของเส้นประสาทและหลอดเลือดทุกครั้ง ส่วนภาพถ่ายรังสีที่ส่งตรวจคือ tibia AP และ Lateral

### การรักษา การรักษาในปัจจุบันประกอบด้วย

1. ดึงจัดกระดูกให้เข้าที่ (closed reduction) แล้วใส่เฝือก brace
2. ดึงถ่วงน้ำหนัก (traction)
3. External fixation
4. ผ่าตัดจัดกระดูกให้เข้าที่และยึดตรึงภายใน (open reduction and internal fixation)
5. ผ่าตัดร้อยเหล็กผ่านโพรงกระดูก (intramedullary nailing)

โดยทั่วไปแล้วการหักของกระดูก tibia และ fibula สามารถทำ close reduction ได้ โดยเน้นการ reduction ที่ตัวกระดูกหน้าแข้งเป็นหลัก ถ้ากระดูกเข้าที่ดี สามารถใส่เฝือกต่อได้ จะใส่ Long Leg cast เป็นเวลาประมาณ 6 สัปดาห์ จากนั้นเปลี่ยนเป็นเฝือก patella tendon bearing (PTB cast) ต่ออีก 6 สัปดาห์ เพื่อให้ผู้ป่วยสามารถงอเข้าได้ และเป็นการป้องกันการเกิดภาวะเข้าติด (stiffed knee) ตามมา

### เกณฑ์ที่ยอมรับของการดึงจัดกระดูก

1. มีการโก่งงอ varus, valgus angulation ไม่เกิน  $5^{\circ}$  และ anterior posterior angulation ไม่เกิน  $10^{\circ}$
2. มีการบิดหมุน external rotation ไม่เกิน  $10^{\circ}$  แต่ต้องไม่มี internal rotation
3. มี shortening ไม่เกิน 1 ซม.
4. ไม่มี distraction
5. มีการสัมผัสของปลายกระดูก (apposition) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50

### ข้อบ่งชี้ในการผ่าตัด

1. ดึงจัดกระดูกไม่สำเร็จ
2. รักษาแบบอนุรักษ์ไม่สำเร็จ
3. กระดูกหักมีแผลเปิด
4. Floating knee คือภาวะที่มีกระดูกต้นขาและกระดูกหน้าแข้งหักในข้างเดียวกัน
5. การบาดเจ็บส่วน major neurovascular
6. ผู้ป่วยได้รับบาดเจ็บหลายแห่ง
7. กระดูกติดช้า ไม่ติด และติดผิดรูป (delayed union, nonunion, malunion)

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

รอยหักไม่มั่นคง (unstable lesion) เช่น displaced segmental fracture เป็นต้น

### วิธีการดึงจัดกระดูก (closed reduction)

- 1 จัดทำให้ผู้ป่วยนอนหงาย ให้ยาแก้ปวดและยากล่อมประสาท เช่น ให้ยา diazepam 10 มก. และ morphine 3-5 มก. ทางหลอดเลือดดำในผู้ใหญ่ โดยเตรียม endotracheal intubation ไว้ให้พร้อมเมื่อในกรณีฉุกเฉิน หรือในบางกรณีโดยเฉพาะรายที่คิดว่าจัดดึงให้เข้ารูปก่อนข้างยาก อาจนำผู้ป่วยไปจัดดึงในห้องผ่าตัดภายใต้การดมยาสลบ
- 2 จัดทำให้ขาของผู้ป่วยห้อยลงข้างเตียง และให้ผู้ช่วยดึงที่ข้อเท้าลงมาตรงๆ หรือจัดทำให้ขาผู้ป่วยอยู่เหนือเตียงแล้วให้ผู้ช่วยดึงขาเอาไว้ (ภาพที่ 2.17)
- 3 closed reduction โดยการดึงลงและดันส่วน distal เข้าหาส่วน proximal ตัวอย่างเช่น ถ้า distal fragment มี anterolateral displacement ก็ดัน distal เข้าหา proximal โดยการดันมาทาง posteromedial
- 4 ถ้าปลายกระดูกหักมี overlapping ต้องดึงให้ปลายกระดูกห่างออกจากกันก่อน แล้วค่อยจัดให้เข้าที่ พวกนี้มักดึงได้ยาก โดยเฉพาะในกรณีที่มีกระดูกหน้าแข้งหักที่เดียว โดยที่กระดูกน่องไม่หัก
- 5 โดยทั่วไปกระดูกที่หักมักจะ ไม่มั่นคง คือถ้าปล่อยมือออก รอยหักก็จะเคลื่อนออกมาอีก ในกรณีนี้จะดึงและพันเฟือกไปก่อน (ภาพที่ 2.29) และก่อนที่เฟือกจะแข็งตัวให้รีบปั้น (mold) เฟือก โดยใช้แรงปั้นดันกระดูกหักให้เข้าที่
- 6 การพันเฟือกจะพันเป็นส่วนๆ ไป (ภาพที่ 2.29) โดยเริ่มพันที่ขาหรือหน้าแข้งไปก่อน จากนั้นพันต่อมาที่ข้อเท้า สุดท้ายให้พันขึ้นไปต้นขา โดยให้งอเข้าประมาณ 20°
- 7 ส่งภาพถ่ายทางรังสีหลังจาก closed reduction เพื่อประเมินต่อไป



ภาพที่ 2.17 แสดงการพันเฟือกขาและต้นขา

การรักษาด้วยการผ่าตัด การใส่ intramedullary nailing โดยทั่วไปถือเป็น gold standard ในการรักษา fracture tibia (ในรายที่มีข้อบ่งชี้ของการผ่าตัด) (ภาพที่ 2.30)

การใส่ plate and screw ในปัจจุบันนิยมใช้น้อยลงเนื่องจากต้องไปรบกวนเยื่อหุ้มกระดูก (periosteum) และทำลายเนื้อเยื่ออ่อน โดยเฉพาะทางด้าน medial ของขานั่นตายง่ายมากถ้ารักษาไม่ดี แผลผ่าตัดไม่ดีอาจทำให้เนื้อเยื่ออ่อนตายได้ ซึ่งอาจต้องทำ soft tissue reconstruction ในภายหลัง

External fixator มีที่ใช้ใน open fracture ตั้งแต่ type III ขึ้นไป หรือในกรณีที่จะแก้ไขลักษณะ विकल्प หรือการทำการยืดกระดูก (bone lengthening) อาจใช้ ring external



ภาพที่ 2.18 ก ภาพถ่ายรังสีของกระดูกหน้าแข้งที่มีการหักแบบ comminuted ข ภายหลังจากการผ่าตัดค้ำด้วย intramedullary nail fixator ในการยืดกระดูกได้  
ที่มา : ออร์โธปิดิกส์หัตถการ . 2538 .

### ภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้

1. Compartment syndrome
2. ผิวหนังเน่าตาย (skin necrosis)
3. ติดเชื้อ (infection)
4. อุปกรณ์ยึดตึงหัก (implant failure)
5. และอื่นๆ เช่น fat embolism เป็นต้น

## 2.5 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำหนดองค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์และหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์

การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีปัจจัย (Design Factors) มากมายที่นักออกแบบต้องคำนึงแต่ในที่นี่จะกล่าวเพียงปัจจัยพื้นฐาน 10 ประการ ที่นิยมใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาสร้างสรรค์ผลงานเชิงอุตสาหกรรม ซึ่งปัจจัยดังกล่าวเป็นปัจจัยที่สามารถควบคุมได้และเป็นตัวกำหนดองค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สำคัญ ได้แก่

### 1 หน้าที่ใช้สอย (Function)

ผลิตภัณฑ์ทุกชนิดจะต้องมีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือสามารถตอบสนองประโยชน์ใช้สอยอย่างเดียวหรือหลายหน้าที่ก็ได้ แต่หน้าที่ใช้สอยจะดีหรือไม่นั้นต้องใช้งานไประยะหนึ่งถึงจะทราบข้อบกพร่อง

### 2 ความสวยงามน่าใช้ (Aesthetics or Sales Appeal)

ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบมานั้นจะต้องมีรูปร่าง ขนาด สี สันสวยงาม น่าใช้ ตรงตามรสนิยมของกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย เป็นวิธีการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมและได้ผลดี เพราะความสวยงามเป็นความพึงพอใจแรกที่เราสัมผัสได้ก่อน มักเกิดจากรูปร่างและสีเป็นหลัก การกำหนดรูปร่างและสีในงานออกแบบผลิตภัณฑ์นั้น ไม่เหมือนกับการกำหนดรูปร่างและสีในงานจิตรกรรม ซึ่งสามารถที่จะแสดงหรือสามารถกำหนดรูปร่างและสีได้ตามความนึกคิดของจิตรกร แต่ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์นั้นจำเป็นต้องยึดข้อมูลและกฎเกณฑ์ผสมผสานของรูปร่างและสี สัน ระหว่างทฤษฎีทางศิลปะและความพึงพอใจของผู้บริโภคเข้าด้วยกัน ถึงแม้ว่ามนุษย์แต่ละคนมีการรับรู้และพึงพอใจในเรื่องของความงามได้ไม่เท่ากัน และไม่มีกฎเกณฑ์การตัดสินใดๆ ที่เป็นตัวชี้ขาดความถูกความผิด แต่คนเราส่วนใหญ่ก็มีแนวโน้มที่จะมองเห็นความงามไปในทิศทางเดียวกันตามธรรมชาติ

### 3 ความสะดวกสบายในการใช้ (Ergonomics)

การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ดีนั้นต้องเข้าใจกายวิภาคเชิงกลเกี่ยวกับขนาด สัดส่วน ความสามารถและขีดจำกัดที่เหมาะสมสำหรับอวัยวะส่วนต่างๆ ของผู้ใช้ การเกิดความรู้สึกที่ดีและสะดวกสบายในการใช้ผลิตภัณฑ์ ทั้งทางด้านจิตวิทยา (Psychology) และสรีระวิทยา (Physiology) ซึ่งแตกต่างกันไปตามลักษณะเพศ เผ่าพันธุ์ ภูมิปัญญา และสังคมแวดล้อมที่ใช้ผลิตภัณฑ์นั้นเป็นข้อบังคับในการออกแบบการวัดคุณภาพทางด้าน ergonomics พิจารณาได้จากการใช้งานได้อย่างกลมกลืนต่อการสัมผัส

### 4 ความปลอดภัย (Safety)

ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำรงชีพของมนุษย์ มีทั้งประโยชน์และโทษในตัว การออกแบบจึงต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สินของผู้บริโภคเป็น

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

สำคัญ ไม่เลือกใช้วัสดุ ที กรรมวิธีการผลิต ฯลฯ ที่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้หรือทำลายสิ่งแวดล้อม ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ต้องแสดงเครื่องหมายเตือนไว้ให้ชัดเจนหรือมีคำอธิบายการใช้แบบมา กับผลิตภัณฑ์ด้วย

#### 5 ความแข็งแรง (Construction)

ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบมานั้นจะต้องมีความแข็งแรงในตัว ทนทานต่อการใช้งานตามหน้าที่ และวัตถุประสงค์ที่กำหนดโครงสร้างมีความเหมาะสมตามคุณสมบัติของวัสดุ ขนาด แรงกระทำ ในรูปแบบต่างๆจากการใช้งาน ตัวอย่าง เช่น การออกแบบเฟอร์นิเจอร์ที่ดีต้องมีความมั่นคงแข็งแรง ต้องเข้าใจหลักโครงสร้างและการรับน้ำหนัก ต้องสามารถควบคุมพฤติกรรมการใช้งานให้กับผู้ใช้ด้วย เช่น การจัดท่าทางในการใช้งานให้เหมาะสม สะดวกสบาย ถูกสุขลักษณะ และต้องรู้จักผสมความงามเข้ากับชิ้นงานได้อย่างกลมกลืน เพราะโครงสร้างบางรูปแบบมีความแข็งแรงดีมากแต่ขาดความสวยงาม จึงเป็นหน้าที่ของนักออกแบบที่จะต้องเป็นผู้ประสานสองสิ่งนี้เข้ามาอยู่ในหน้าที่ของนักออกแบบที่จะต้องเป็นผู้ประสานสองสิ่งนี้เข้ามาอยู่ในความพอดีให้ได้ นอกจากนี้การเลือกใช้ประเภทของวัสดุ โครงสร้างที่เหมาะสมแล้ว ยังต้องคำนึงถึงความประหยัดควบคู่กันไป ด้วย

#### 6 ราคา (Price)

ก่อนการออกแบบผลิตภัณฑ์ควรมีการกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้ว่าเป็นกลุ่มใด อาชีพอะไร ฐานะเป็นอย่างไร ซึ่งจะช่วยให้นักออกแบบสามารถกำหนดแบบผลิตภัณฑ์และปริมาณราคาขายให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายได้ใกล้เคียงมากขึ้น การจะได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่มีราคาเหมาะสมนั้น ส่วนหนึ่งอยู่ที่การเลือกใช้ชนิดหรือเกรดของวัสดุและวิธีการผลิตที่เหมาะสม ผลิตได้ง่ายและรวดเร็ว แต่ในกรณีที่ประมาณราคาจากแบบสูงกว่าที่กำหนดก็อาจต้องมีการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาองค์ประกอบด้านต่างๆกันใหม่เพื่อลดต้นทุน แต่ทั้งนี้ต้องคงไว้ซึ่งคุณค่าของผลิตภัณฑ์นั้น

#### 7 วัสดุ (Materials)

การออกแบบควรเลือกใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติด้านต่างๆ ได้แก่ ความใส ผิวมันวาว ทนความร้อน ทนกรดต่างๆ ไม่ลื่น ฯลฯ ให้เหมาะกับหน้าที่ใช้สอยของผลิตภัณฑ์นั้นๆ นอกจากนั้นยังต้องพิจารณาถึงความง่ายในการดูแลรักษา ความสะดวก รวดเร็วในการผลิต สั่งซื้อและคงคลัง รวมถึงจิตสำนึกในการรณรงค์ช่วยกันพิทักษ์สิ่งแวดล้อมด้วยการเลือกใช้วัสดุที่หมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ได้ (recycle) ก็เป็นสิ่งที่นักออกแบบต้องตระหนักถึงในการออกแบบร่วมด้วย เพื่อช่วยกันลดปริมาณขยะของโลก

#### 8 กรรมวิธีการผลิต (Production)

ผลิตภัณฑ์ทุกชนิดออกแบบให้สามารถผลิตได้ง่าย รวดเร็ว ประหยัดวัสดุ ค่าแรงและค่าใช้จ่ายอื่นๆ แต่ในบางกรณีอาจต้องออกแบบให้สอดคล้องกับกรรมวิธีของเครื่องจักรและ

อุปกรณ์ที่มีอยู่เดิม และควรตระหนักอยู่เสมอว่าไม่มีอะไรที่จะลดต้นทุนได้รวดเร็วอย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการประหยัดเพราะการผลิตทีละมากๆ

#### 9 การบำรุงรักษาและซ่อมแซม (Maintenance)

ผลิตภัณฑ์ทุกชนิดควรออกแบบให้สามารถบำรุงรักษา และแก้ไขซ่อมแซมได้ง่าย ไม่ยุ่งยากเมื่อมี

การชำรุดเสียหายเกิดขึ้น ง่ายและสะดวกต่อการทำความสะอาดเพื่อช่วยยืดอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ รวมทั้งควรมีค่าบำรุงรักษาและการสึกหรอดำ ตัวอย่าง เช่น ผลิตภัณฑ์ประเภทเครื่องมือ เครื่องจักรกล เครื่องยนต์ และเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ที่มีกลไกภายในซับซ้อน อะไหล่บางชิ้นย่อมมีการเสื่อมสภาพไปตามอายุการใช้งานหรือจากการใช้งานที่ผิดวิธี การออกแบบที่ดีนั้นจะต้องศึกษาถึงตำแหน่งในการจัดวางกลไกแต่ละชิ้น เพื่อที่จะได้ออกแบบส่วนของฝาครอบบริเวณต่างๆ ให้สะดวกในการถอดซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอะไหล่ได้โดยง่าย นอกจากนี้ยังต้องคำนึงองค์ประกอบอื่นๆร่วมด้วย

#### 10 การขนส่ง (Transportation)

ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบควรคำนึงถึงการประหยัดค่าขนส่ง ความสะดวกในการขนส่ง ระยะทาง เส้นทางการขนส่ง (มิติความจุกว้าง x ยาว x สูง ของรถยนต์ส่วนบุคคล รถบรรทุกทั่วไป ตู้บรรทุกสินค้า ฯลฯ) ส่วนการบรรจุหีบห่อต้องสามารถป้องกันไม่ให้เกิดการชำรุดเสียหายของผลิตภัณฑ์ได้ง่าย กรณีที่ผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบนั้นมีขนาดใหญ่ อาจต้องออกแบบให้ชิ้นส่วนสามารถถอดประกอบได้ง่าย เพื่อให้หีบห่อมีขนาดเล็กลง

งานออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ดีจะต้องผสมผสานปัจจัยต่างๆทั้งรูปแบบ (form) ประโยชน์ใช้สอย (function) ภายวิภาคเชิงกล (ergonomics) และอื่นๆ ให้เข้ากับวิถีการดำเนินชีวิต แฟชั่น หรือ แนวโน้มที่จะเกิดขึ้นกับผู้บริโภคเป้าหมายได้อย่างกลมกลืนลงตัว มีความสวยงามโดดเด่น มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว ตั้งอยู่บนพื้นฐานทางการตลาด และความเป็นไปได้ในการผลิตจำนวนมาก (mass production) ส่วนการให้ลำดับความสำคัญของปัจจัยต่างๆขึ้นอยู่กับจุดประสงค์และความซับซ้อนของผลิตภัณฑ์นั้นๆ เช่น การออกแบบเสื้อผ้า กระเป๋า รองเท้าตามแฟชั่น อาจพิจารณาที่ประโยชน์ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้ และความสวยงามเป็นหลัก แต่สำหรับการออกแบบยานพาหนะ เช่น จักรยาน รถยนต์ หรือเครื่องบิน อาจต้องคำนึงถึงปัจจัยดังกล่าวครบทุกข้อหรือมากกว่านั้น

#### 2.5.1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์

การออกแบบ หมายถึง การถ่ายทอดรูปแบบจากความคิดออกมาเป็นผลงาน ที่ผู้อื่นสามารถมองเห็นรับรู้หรือสัมผัสได้ เพื่อให้มีความเข้าใจในผลงานร่วมกัน ความสำคัญของการออกแบบมีอยู่หลายประการกล่าวคือ

##### 1 ในแง่ของการวางแผนการทำงานงานออกแบบจะช่วยให้การทำงานเป็นไป

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตาม ขั้นตอน อย่างเหมาะสมและประหยัดเวลาดังนั้นอาจถือว่าการออกแบบคือการวาง แผนการทำงานก็ได้

2 ในแง่ของการนำเสนอผลงานผลงานออกแบบจะช่วยให้ผู้เกี่ยวข้องมีความเข้าใจตรงกันอย่างชัดเจน ดังนั้นความสำคัญในด้านนี้คือเป็นสื่อความหมายเพื่อความเข้าใจระหว่างกัน

3 เป็นสิ่งที่อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับงานงานบางประเภทอาจมีรายละเอียดมากมาย ชับซ้อนผลงานออกแบบจะช่วยให้ผู้เกี่ยวข้องและผู้พบเห็นมีความเข้าใจที่ชัดเจนขึ้นหรืออาจกล่าวได้ว่าผลงานออกแบบคือตัวแทนความคิดของผู้ออกแบบ ได้ทั้งหมด

4 แบบจะมีความสำคัญอย่างที่สุดในกรณีที่นักออกแบบกับผู้สร้างงานหรือผู้ผลิตเป็นคนละคนกันเช่นสถาปนิกกับช่างก่อสร้าง นักออกแบบกับผู้ผลิตในโรงงาน หรือถ้าจะเปรียบไปแล้วนักออกแบบก็เหมือนกับคนเขียนบทละครนั่นเอง

แบบ เป็นผลงานจากการออกแบบ เป็นสิ่งที่เกิดจากความคิดสร้างสรรค์และฝีมือของนักออกแบบแบบมีอยู่หลายลักษณะดังนี้คือ

1 เป็นภาพวาดลายเส้น(drawing) ภาพระบายสี(Painting) ภาพถ่าย (Pictures) หรือแบบร่าง(Sketch)แบบที่มีรายละเอียด(Draft)เช่นแบบก่อสร้าง ภาพพิมพ์ (Printing) ฯลฯ ภาพต่างๆใช้แสดงรูปลักษณะของงานหรือแสดงรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับงานที่เป็น2มิติ

2 เป็นแบบจำลอง(Model)หรือของจริงเป็นแบบอีกประเภทหนึ่งที่ใช้แสดงรายละเอียดของงานได้ชัดเจนกว่าภาพต่างๆเนื่องจากมีลักษณะเป็น3มิติทำให้ สามารถเข้าใจในผลงานได้ดีกว่า นอกจากนี้แบบจำลองบางประเภทยังใช้งานได้ เหมือนของจริงอีกด้วยจึงสามารถใช้ในการทดลอง และทดสอบการทำงานเพื่อหา ข้อบกพร่องได้

มีคุณค่าต่อวิถีชีวิตของเรา คือ

- คุณค่าทางกาย คุณค่าของงานออกแบบที่มีผลทางด้าน
- คุณค่าทางอารมณ์ความรู้สึก ร่างกาย คือคุณค่าที่มีประโยชน์ใช้สอยในชีวิต

ประจำวัน โดยตรง เช่น โถมีไว้สำหรับ โถนา แก้วมีไว้สำหรับใส่น้ำ ยานพาหนะมีไว้สำหรับเดินทาง บ้านมีไว้สำหรับอยู่อาศัย เป็นต้น คุณค่าของงานออกแบบที่มีผลทางอารมณ์ความรู้สึกเป็นคุณค่าที่เน้นความชื่นชอบ ฟังพอใจ สุขสบายใจ หรือ ความรู้สึกนึกคิดด้านอื่น ๆ ไม่มีผลทางประโยชน์ใช้สอยโดยตรง เช่น งานออกแบบทางทัศนศิลป์ การออกแบบ ตกแต่ง โบราณคดีทางอารมณ์ความรู้สึกนี้ อาจจะเป็นการออกแบบ เคลือบแฝงในงานออกแบบ ที่มีประโยชน์ทางกายก็ได้ เช่น การออกแบบตกแต่งบ้าน ออกแบบตกแต่งสนามหญ้า ออกแบบตกแต่งร่างกาย เป็นต้น

- คุณค่าทางทัศนคติ คุณค่าของงานออกแบบที่มีผลทางทัศนคติ เน้นการสร้างทัศนคติอย่างใดอย่างหนึ่งต่อผู้พบเห็น เช่น อนุสาวรีย์สร้างทัศนคติให้รักชาติ ก่อหาญ หรือทำ ความดี งานจิตรกรรมหรือประติมากรรมบางรูปแบบ อาจจะ แสดงความกตัญญูเพื่อเน้นการระลึกถึงทัศนคติที่ดีและถูกควรในสังคม เป็นต้น

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## 2.5.2 ประเภทของการออกแบบ

1 การออกแบบทางสถาปัตยกรรม (Architecture Design) เป็นการออกแบบเพื่อการก่อสร้าง สิ่งก่อสร้างต่าง ๆ นักออกแบบสาขานี้ เรียกว่า สถาปนิก (Architect) ซึ่ง โดยทั่วไป จะต้องทำงานร่วมกับ วิศวกรและมัณฑนากร โดยสถาปนิก รับผิดชอบเกี่ยวกับประโยชน์ใช้สอย และความงามของสิ่งก่อสร้างงานทางสถาปัตยกรรม ได้แก่

- สถาปัตยกรรมทั่วไป เป็นการออกแบบสิ่งก่อสร้างทั่วไป เช่น อาคาร บ้านเรือน ร้านค้า โบสถ์ วิหาร ฯลฯ
- สถาปัตยกรรมโครงสร้างเป็นการออกแบบเฉพาะโครงสร้างหลักของอาคาร
- สถาปัตยกรรมภายใน เป็นการออกแบบที่ต่อเนื่องจากงานโครงสร้าง ที่เป็นส่วนประกอบของอาคาร
- งานออกแบบภูมิทัศน์ เป็นการออกแบบที่มีบริเวณกว้างขวางเป็นการจัดบริเวณพื้นที่ต่าง ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอยและความสวยงาม
- งานออกแบบผังเมือง เป็นการออกแบบที่มีขนาดใหญ่ และมีองค์ประกอบซับซ้อน ซึ่งประกอบไปด้วยกลุ่มอาคารจำนวนมาก ระบบภูมิทัศน์ ระบบสาธารณูปโภค ฯลฯ

2 การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product Design) เป็นการออกแบบเพื่อการผลิตผลิตภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ งานออกแบบสาขานี้ มีขอบเขตกว้างขวางมากที่สุด และแบ่งออกได้มากมาย หลาย ๆ ลักษณะ นักออกแบบรับผิดชอบเกี่ยวกับประโยชน์ใช้สอยและความสวยงามของผลิตภัณฑ์ งานออกแบบประเภทนี้ได้แก่

- งานออกแบบเฟอร์นิเจอร์
- งานออกแบบครุภัณฑ์
- งานออกแบบเครื่องสุขภัณฑ์
- งานออกแบบเครื่องใช้สอยต่างๆ
- งานออกแบบเครื่องประดับ อัญมณี
- งานออกแบบเครื่องแต่งกาย
- งานออกแบบภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์
- งานออกแบบผลิตเครื่องมือต่าง ๆ ฯลฯ

3 การออกแบบทางวิศวกรรม (Engineering Design) เป็นการออกแบบเพื่อการผลิต

ผลิตภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ เช่นเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกัน ต้องใช้ ความรู้ ความสามารถและเทคโนโลยีในการผลิตสูง ผู้ออกแบบคือ วิศวกร ซึ่งจะรับผิดชอบ ในเรื่องของ

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ประโยชน์ใช้สอย ความปลอดภัยและ กรรมวิธีในการผลิต บางอย่างต้องทำงาน ร่วมกันกับนัก ออกแบบสาขาต่างๆด้วยงานออกแบบประเภทนี้ได้แก่

- งานออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้า
- งานออกแบบเครื่องยนต์
- งานออกแบบเครื่องจักรกล
- งานออกแบบเครื่องมือสื่อสาร
- งานออกแบบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ฯลฯ

4 การออกแบบตกแต่ง (Decorative Design) เป็นการออกแบบเพื่อการตกแต่งสิ่ง ต่าง ๆ ให้สวยงามและเหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอยมากขึ้นนักออกแบบเรียนว่ามัณฑนากร (Decorator) ซึ่งมักทำงานร่วมกับสถาปนิกงานออกแบบประเภทนี้ได้แก่

- งานตกแต่งภายใน(Interior Design)
- งานตกแต่งภายนอก (Exterior Design)
- งานจัดสวนและบริเวณ(Landscape Design)
- งานตกแต่งมุมแสดงสินค้า(Display)
- การจัดนิทรรศการ(Exhibition)
- การจัดบอร์ด
- การตกแต่งบนผิวหน้าของสิ่งต่างๆเป็นต้น ฯลฯ

5 การออกแบบสิ่งพิมพ์ (Graphic Design) เป็นการออกแบบเพื่อทางผลิตงาน สิ่งพิมพ์ชนิดต่างๆ ได้แก่ หนังสือ หนังสือพิมพ์ โปสเตอร์ นามบัตร บัตรต่างๆ งานพิมพ์ ลวดลายผ้า งานพิมพ์ภาพลงบนสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ งานออกแบบรูปสัญลักษณ์ เครื่องหมาย การค้า ฯลฯ

### 2.5.3 หลักการออกแบบ

2.5.3.1 หน้าที่ใช้สอย เป็นหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สำคัญที่สุดเป็นอันดับแรก ที่ต้องคำนึงผลิตภัณฑ์ทุกชนิดต้องมีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือสามารถ ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกสบาย ผลิตภัณฑ์นั้นถือว่ามี ประโยชน์ใช้สอยดี (High Function) แต่ถ้าหากผลิตภัณฑ์ใดไม่สามารถสนองความต้องการ ได้อย่าง มีประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์นั้นก็ถือว่ามีประโยชน์ใช้สอยไม่ดีเท่าที่ควร สำหรับคำว่าประโยชน์ใช้ สอยดี (High Function) นั้น คลด์ รัตนทัศนีย์ (2528:1) ได้กล่าวไว้ว่าเพื่อให้ง่ายแก่การเข้าใจขอให้คุณ ตัวอย่างการออกแบบมีดหั่นผักแม้ว่ามีดหั่นผักจะมีประสิทธิภาพในการหั่นผักให้ขาดได้ตามความ ต้องการ แต่จะกล่าวว่า มีดนั้นมีประโยชน์ใช้สอยดี (High Function) ยังไม่ได้ จะต้องมองประกอบ อย่างอื่นร่วมอีกเช่น ด้ามจับของมีดนั้นจะต้องมีความโค้งเว้าที่สัมพันธ์กับขนาดของมือผู้ใช้ ซึ่งจะ เป็นส่วนที่ก่อให้เกิดความสะดวกสบายในการหั่นผักด้วย และภายหลังจากการใช้งานแล้วยัง

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย การเก็บและบำรุงรักษาจะต้องง่ายสะดวกด้วยประโยชน์ใช้สอยของมิดจึงจะครบถ้วนและสมบูรณ์

เรื่องหน้าที่ใช้สอยนับว่าเป็นสิ่งที่ละเอียดอ่อนซับซ้อนมากผลิตภัณฑ์บางอย่างมีประโยชน์ใช้สอยตามที่ผู้คนที่ทั่วไปทราบเบื้องต้นว่ามีหน้าที่ใช้สอยแบบนี้ แต่ความละเอียดอ่อนที่นักออกแบบได้คิดออกมานั้นได้ตอบสนองความสะดวกสบายอย่างเต็มที่ เช่น มิดในครัวมีหน้าที่หลักคือใช้ความคมช่วยในการหั่น สับ แต่เราจะเห็นได้ว่าการออกแบบมิดที่ใช้ในครัวอยู่มากมายหลายแบบหลายชนิดตามความละเอียดในการใช้ประโยชน์เป็นการเฉพาะที่แตกต่างเช่น มิดสำหรับปอกผลไม้ มิดแก่นเนื้อสัตว์ มิดสับกระดูก มิดบะช่อ มิดหั่นผัก เป็นต้น ซึ่งก็ได้มีการออกแบบลักษณะแตกต่างกันออกไปตามการใช้งาน ถ้าหากมีการใช้มีดอยู่ชนิดเดียวแล้วใช้กันทุกอย่างตั้งแต่แก่นเนื้อ สับบะช่อ สับกระดูก หั่นผัก ก็อาจจะใช้ได้ แต่จะไม่ได้ความสะดวกเท่าที่ควร หรืออาจได้รับอุบัติเหตุขณะที่ใช้ได้ เพราะไม่ใช่ประโยชน์ใช้สอยที่ได้รับการออกแบบมาให้ใช้เป็นการเฉพาะอย่าง

การออกแบบเก้าอี้ก็เหมือนกัน หน้าที่ใช้สอยเบื้องต้นของเก้าอี้ คือใช้สำหรับนั่งแต่นั่งในกิจกรรมใดนั่งในห้องรับแขกขนาดลักษณะรูปแบบเก้าอี้ก็เป็นความสะดวกในการนั่งรับแขก พุดคุยกัน นั่งรับประทานอาหาร ขนาดลักษณะเก้าอี้ก็เป็นความเหมาะสมกับโต๊ะอาหาร นั่งเขียนแบบบนโต๊ะเขียนแบบ เก้าอี้ก็จะมึขนาดลักษณะที่ใช้สำหรับการนั่งทำงานเขียนแบบ ถ้าจะเอาเก้าอี้รับแขกมาใช้นั่งเขียนแบบ ก็คงจะเกิดการเมื่อยล้า ปวดหลัง ปวดคอ แล้วนั่งทำงานได้ไม่นาน ตัวอย่างดังกล่าวต้องการที่จะพูดถึงเรื่องของหน้าที่ใช้สอยของผลิตภัณฑ์ว่าเป็นสิ่งที่สำคัญและละเอียดอ่อนมาก ซึ่งนักออกแบบจำเป็นต้องศึกษาข้อมูลอย่างละเอียด

**2.5.3.2 ความปลอดภัย** สิ่งที่อำนวยความสะดวกได้มากเพียงใด ย่อมจะมีโทษเพียงนั้น ผลิตภัณฑ์ที่ให้ความสะดวกต่างๆ มักจะเกิดจากเครื่องจักรกลและเครื่องใช้ไฟฟ้า การออกแบบควรคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ก็ต้องแสดงเครื่องหมายไว้ให้ชัดเจนหรือมีคำอธิบายไว้ ผลิตภัณฑ์สำหรับเด็ก ต้องคำนึงถึงวัสดุที่เป็นพิษเวลาเด็กเอาเข้าปากกัดหรืออม นักออกแบบจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้เป็นสำคัญ มีการออกแบบบางอย่าง ต้องใช้เทคนิคที่เรียกว่าแบบธรรมดา แต่คาดไม่ถึงช่วยในการให้ความปลอดภัย เช่น การออกแบบหัวเกลียววาล์วดังแก๊ส หรือปุ่มเกลียว ล็อกใบพัดของพัดลม จะมีการทำเกลียวเปิดให้ย้อนตรงกันข้ามกับเกลียวทั่วไป เพื่อความปลอดภัย สำหรับคนที่ไม่ทราบหรือเคยมือไปหมุนเล่นคือ ยิ่งหมุนก็ยิ่งขันแน่นเป็นการเพิ่มความปลอดภัยให้แก่ผู้ใช้

**2.5.3.3 ความแข็งแรง** ผลิตภัณฑ์จะต้องมีความแข็งแรงในตัวของผลิตภัณฑ์หรือโครงสร้างเป็นความเหมาะสมในการที่นักออกแบบรู้จักใช้คุณสมบัติของวัสดุและจำนวน หรือปริมาณของโครงสร้าง ในกรณีที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่จะต้องมีการรับน้ำหนัก เช่น โต๊ะ เก้าอี้ ต้องเข้าใจหลักโครงสร้างและการรับน้ำหนัก อีกทั้งต้องไม่ทิ้งเรื่องของความสวยงามทางศิลปะ เพราะมีปัญหา

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

ว่า ถ้าใช้โครงสร้างให้มากเพื่อความแข็งแรง จะเกิดสวนทางกับความงาม นักออกแบบจะต้องเป็นผู้ คึงเอาสิ่งสองสิ่งนี้เข้ามาอยู่ในความพอดีให้ได้ ส่วนความแข็งแรงของตัวผลิตภัณฑ์เองนั้นก็ขึ้นอยู่กับ การออกแบบรูปร่างและการเลือกใช้วัสดุ และประกอบกับการศึกษาข้อมูลการใช้ผลิตภัณฑ์ว่า ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวต้องรับน้ำหนักหรือกระทบกระแทกอะไรหรือไม่ในขณะที่ใช้งานก็จะต้องทดลอง ประกอบการออกแบบไปด้วย แต่อย่างไรก็ตาม ความแข็งแรงของโครงสร้างหรือตัวผลิตภัณฑ์ นอกจากเลือกใช้ประเภทของวัสดุ โครงสร้างที่เหมาะสมแล้วยังต้องคำนึงถึงความประหยัดควบคู่ กันไปด้วย

**2.5.3.4 ความสะดวกสบายในการใช้** นักออกแบบต้องศึกษาวิชากายวิภาคเชิงกล เกี่ยวกับสัดส่วน ขนาด และขีดจำกัดที่เหมาะสมสำหรับอวัยวะส่วนต่างๆ ในร่างกายของมนุษย์ทุก เพศทุกวัยซึ่งจะประกอบด้วยความรู้ทางด้านขนาดสัดส่วนมนุษย์ ด้านสรีรศาสตร์ (PHYSIOLOGY) จะทำให้ทราบ ขีดจำกัด ความสามารถของอวัยวะส่วนต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ เพื่อใช้ประกอบการ ออกแบบ หรือศึกษาด้านจิตวิทยา (PSYCHOLOGY) ซึ่งความรู้ในด้านต่างๆ ที่กล่าวมานี้ จะทำให้นักออกแบบ ออกแบบและกำหนดขนาด (DIMENSIONS) ส่วนโค้ง ส่วนเว้า ส่วนตรง ส่วนแคบ ของผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้อย่างพอเหมาะกับการใช้งานหรืออวัยวะของมนุษย์ที่ใช้ก็จะเกิดความ สะดวกสบายในการใช้การไม่เมื่อยมือหรือเกิดการล้าในขณะที่ใช้ไปนานๆ ผลิตภัณฑ์ที่จำเป็นอย่าง ยิงที่ต้องศึกษาวิชาดังกล่าว ก็จะเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้ใช้ต้องใช้อวัยวะร่างกายไปสัมผัสเป็นเวลานาน เช่น แก้ว ค้อน เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ การออกแบบภายในห้องโดยสารรถยนต์ ที่มีจ็อบรถจักรยาน ปุ่มสัมผัสต่างๆ เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ที่ยกตัวอย่างมานี้ถ้าผู้ใช้ผู้ใช้ได้เคยใช้มาแล้วเกิดความไม่สบาย ร่างกายขึ้น ก็แสดงว่าศึกษาวิชากายวิภาคเชิงกลไม่เพียงพอแต่ทั้งนี้ก็ต้องศึกษาผลิตภัณฑ์ดังกล่าวให้ดีก่อน จะไปเหมาะว่าผลิตภัณฑ์นั้น ไม่ดีเพราะผลิตภัณฑ์บางชนิดผลิตมาจากประเทศตะวันตก ซึ่งออกแบบ โดยใช้มาตรฐานผู้ใช้ของชาวตะวันตก ที่มีรูปร่างใหญ่โตกว่าชาวเอเชีย เมื่อชาวเอเชียนำมาใช้อาจจะ ไม่พอดีหรือหลวม ไม่สะดวกในการใช้งาน นักออกแบบจึงจำเป็นต้องศึกษาสัดส่วนร่างกายของชน ชาติหรือเผ่าพันธุ์ที่ใช้ผลิตภัณฑ์เป็นเกณฑ์

**2.5.3.5 ความสะดวกสบายในการใช้** ผลิตภัณฑ์ในยุคปัจจุบันนี้ความสวยงาม นับว่ามีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าหน้าที่ใช้สอยเลย ความสวยงามจะเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการ ตัดสินใจซื้อเพราะประทับใจ ส่วนหน้าที่ใช้สอยจะดีหรือไม่ต้องใช้เวลาอีกระยะหนึ่งคือใช้ไป เรื่อยๆ ก็จะเกิดข้อบกพร่องในหน้าที่ใช้สอยให้เห็นภายหลัง ผลิตภัณฑ์บางอย่างความสวยงามก็คือ หน้าที่ใช้สอยนั่นเอง เช่น ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก ของ โชว์टकแต่งต่างๆ ซึ่งผู้ซื้อเกิดความประทับใจ ในความสวยงามของผลิตภัณฑ์ ความสวยงามจะเกิดมาจากสิ่งสองสิ่งด้วยกันคือ รูปร่าง (FORM) และสี (COLOR) การกำหนดรูปร่างและสี ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์ไม่เหมือนกับการกำหนด รูปร่าง สี ได้ตามความนึกคิดของจิตรกรที่ต้องการแต่ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์เป็นในลักษณะ ศิลปะอุตสาหกรรมจะทำตามความชอบความรู้สึกนึกคิดของนักออกแบบแต่เพียงผู้เดียวไม่ได้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

จำเป็นต้องยึดข้อมูลและกฎเกณฑ์ผสมผสานรูปร่างและสีสันทันให้เหมาะสมด้วยเหตุของความสำคัญของรูปร่างและสีที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ นักออกแบบจึงจำเป็นต้องศึกษาวิชา ทฤษฎีหรือหลักการออกแบบและวิชาทฤษฎีสี ซึ่งเป็นวิชาทางด้านของศิลปะแล้วนำมาประยุกต์ผสมผสานใช้กับศิลปะทางด้านอุตสาหกรรมให้เกิดความกลมกลืน

**2.5.3.6 ราคาพอสมควร** ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นมาขายนั้นย่อมต้องมีข้อมูลด้านผู้บริโภคและการตลาดที่ได้ค้นคว้าและสำรวจแล้วผลิตภัณฑ์ย่อมจะต้องมีการกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้ว่าเป็นคนกลุ่มใด อาชีพฐานะเป็นอย่างไร มีความต้องการใช้สินค้าหรือผลิตภัณฑ์นี้เพียงใด นักออกแบบก็จะเป็นผู้กำหนดแบบผลิตภัณฑ์ ประมาณราคาขายให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่จะซื้อได้การจะได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่มีราคาเหมาะสมกับผู้ซื้อนั้น ก็อยู่ที่การเลือกใช้ชนิดหรือเกรดของวัสดุ และเลือกวิธีการผลิตที่ง่ายรวดเร็วเหมาะสม อย่างไรก็ตาม ถ้าประมาณการออกมาแล้วปรากฏว่าราคาค่อนข้างจะสูงกว่าที่กำหนดไว้ ก็อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาองค์ประกอบด้านต่างๆกันใหม่แต่ก็ยังคงคงไว้ซึ่งคุณค่าของผลิตภัณฑ์นั้น เรียกว่าเป็นวิธีการลดค่าใช้จ่าย

**2.5.3.7 การซ่อมแซมง่าย** หลักการนี้คงจะใช้กับผลิตภัณฑ์ เครื่องจักรกล เครื่องยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ที่มีกลไกภายในซับซ้อน อะไหล่บางชิ้นย่อมต้องมีการเสื่อมสภาพไปตามอายุการใช้งานหรือการใช้งานในทางที่ผิด นักออกแบบย่อมที่จะต้องศึกษาถึงตำแหน่งในการจัดวางกลไกแต่ละชิ้นตลอดจนถอดสกรู เพื่อที่จะได้ออกแบบส่วนของฝากรอบบริเวณต่างๆ ให้สะดวก ในการถอดซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอะไหล่ง่าย

**2.5.3.8 วัสดุและการผลิต** ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ผลิตด้วยวัสดุสังเคราะห์ อาจมีกรรมวิธีการเลือกใช้วัสดุและวิธีผลิตได้หลายแบบ แต่แบบหรือวิธีใดถึงจะเหมาะสมที่สุด ที่จะไม่ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงกว่าที่ประมาณ ฉะนั้น นักออกแบบคงจะต้องศึกษาเรื่องวัสดุและวิธีผลิตให้ลึกซึ้ง โดยเฉพาะวัสดุจำพวกพลาสติกในแต่ละชนิด จะมีคุณสมบัติทางกายภาพที่ต่างกันออกไป เช่น มีความใส ทนความร้อน ผิวมันวาว ทนกรดค้างได้ดี ไม่ลื่น เป็นต้น ก็ต้องเลือกให้คุณสมบัติดังกล่าวให้เหมาะสมกับคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่พึงมีขังในชุดสมัยนี้ มีการรณรงค์ช่วยกันพิทักษ์สิ่งแวดล้อมด้วยการใช้ วัสดุที่นำกลับมาหมุนเวียนมาใช้ใหม่ ก็ยังทำให้นักออกแบบย่อมต้องมีบทบาทเพิ่มขึ้นอีกคือ เป็นผู้ช่วยพิทักษ์สิ่งแวดล้อมด้วยการเลือกใช้วัสดุที่หมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ได้ ที่เรียกว่า รีไซเคิล

**2.5.3.9 การขนส่ง** นักออกแบบต้องคำนึงถึงการประหยัดค่าขนส่ง การขนส่งสะดวกหรือไม่ ระยะใกล้หรือระยะไกลกินเนื้อที่ในการขนส่งมากน้อยเพียงใด การขนส่งทางบก ทางน้ำหรือทางอากาศต้องทำการบรรจุหีบห่ออย่างไร ถึงจะทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่เกิดการเสียหายชำรุด ขนาดของตู้คอนเทนเนอร์บรรจุทุกสินค้าหรือเนื้อที่ที่ใช้ในการขนส่งมีขนาด กว้าง ยาว สูง เท่าไร เป็นต้น หรือในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบมีขนาดใหญ่โตยาวมาก เช่น เติง หรือพัดลมแบบตั้งพื้น นักออกแบบก็ควรที่จะคำนึงถึงเรื่องการขนส่ง ตั้งแต่ขั้นตอนของการออกแบบกันเลย

คือ ออกแบบให้มีชิ้นส่วน สามารถถอดประกอบได้ง่าย สะดวก เพื่อให้หีบห่อมีขนาดเล็กที่สุด สามารถบรรจุได้ในลังที่เป็นขนาดมาตรฐาน เพื่อการประหยัดค่าขนส่ง เมื่อผู้ซื้อซื้อไปก็สามารถที่จะขนส่งได้ด้วยตนเองนำกลับไปบ้านก็สามารถประกอบชิ้นส่วนให้เข้ารูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้ โดยสะดวกด้วยตนเอง

เรื่องหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้กล่าวมาทั้ง 9 ข้อนี้เป็นหลักการที่นักออกแบบผลิตภัณฑ์ต้องคำนึงถึงเป็นหลักการทางสากลที่ได้กล่าวไว้ในขอบเขตอย่างกว้าง ครอบคลุมผลิตภัณฑ์ไว้ทั่วทุกกลุ่มทุกประเภทในผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดนั้น อาจจะไม่ต้องคำนึงหลักการดังกล่าวครบทุกข้อก็ได้ ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของผลิตภัณฑ์หรือผลิตภัณฑ์บางชนิดก็อาจจะต้องคำนึงถึงหลักการดังกล่าวครบถ้วนทุกข้อ เช่น ออกแบบผลิตภัณฑ์ไว้แขวนเสื้อ ก็คงจะเน้นหลักการด้านประโยชน์ใช้สอย ความสะดวกในการใช้และความสวยงามเป็นหลัก คงจะไม่ต้องไปคำนึงถึงด้านการซ่อมแซม เพราะไม่มีกลไกซับซ้อนอะไร หรือการขนส่ง เพราะขนาดจำกัดตามประโยชน์ใช้สอยบังคับ เป็นต้น

#### 2.5.4 ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์หัตถกรรม

งานหัตถกรรม (HANDICRAFTS) หมายถึง สิ่งประดิษฐ์ที่เป็นฝีมือ (HAND-MADE) ของชาวบ้านทำขึ้นเพื่อความจำเป็นการดำรงชีวิต

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมในครอบครัว (HOME INDUSTRY) หมายถึง การผลิตสิ่งของเครื่องอุปโภคที่เกิดมาจากการทำของสมาชิกภายในครอบครัว ที่ได้ขยายวงกว้างขึ้นจนถึงการผลิตเพื่อจำหน่าย จนต้องใช้แรงงานเพิ่มมากขึ้นหรือใช้เครื่องทุ่นแรง (HAND TOOLS) ที่เป็นเครื่องจักรกลเข้ามาช่วยเพื่อให้ทันต่อการผลิต อาจมีขยายการดำเนินงานที่กว้างไปกว่าภายในครอบครัว เช่น อุตสาหกรรมในหมู่บ้าน อุตสาหกรรมท้องถิ่น หรืออุตสาหกรรมจังหวัด เป็นต้น

ในการที่นักออกแบบทำการออกแบบพัฒนางานหัตถกรรมนี้ ควรอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาและคงคุณค่าในด้านของการใช้ประโยชน์ (FUNCTION) ความงาม (AESTHETICAL) วัฒนธรรม (CULTURAL) การกำเนิดหรือแหล่งที่มา (ORIGIN) หรืองานบางชิ้นอาจจะมีด้านของปรัชญา (PHILOSOPHICAL) เข้ามาเกี่ยวข้องด้วยซึ่งสิ่งของต่างๆ เหล่านี้บางสิ่งไม่ใช่งานในด้านศิลปะอุตสาหกรรมโดยตรง แต่เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับวิจิตรศิลป์ (FINE ART) และศิลปะประยุกต์ (APPLIED)

#### 2.5.5 งานหัตถกรรมพื้นบ้านกับการตกแต่ง (Home Industries and Decoration)

คำว่า หัตถกรรม หมายถึง การทำด้วยการทำงานด้วยฝีมือ การช่างซึ่งเริ่มต้นทำกันในบ้านหมู่บ้าน โดยชาวบ้านใช้เวลาอันพอจากอาชีพหลัก กระทำกันเพื่อเป็นงานอดิเรก เป็นการเพิ่มพูนรายได้เพื่อการดำรงชีพที่ดีขึ้น และทำขึ้นเพื่อใช้กันเองภายในครัวเรือน โดยใช้วัสดุที่หาง่ายตามท้องถิ่นนั้นๆ สิ่งประดิษฐ์ต่างๆ ที่เป็นงานหัตถกรรมจึงกลายเป็นงานหัตถกรรมท้องถิ่นและหัตถกรรมพื้นบ้านไป ซึ่งมีรูปแบบเฉพาะตามลักษณะของวัสดุ สภาพการใช้งานและความพอใจ

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

หัตถกรรมพื้นบ้านไป ซึ่งมีรูปแบบเฉพาะตามลักษณะของวัสดุ สภาพการใช้งานและความพอใจของผู้ผลิตในแต่ละท้องถิ่น ทำให้เกิดรูปแบบเฉพาะ (Style) ของท้องถิ่นกลายเป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่น ไปสู่ประดิษฐ์ต่างๆ ได้ขยายตัวมากขึ้นจนกลายเป็นอาชีพของแต่ละภูมิภาค เมื่อสิ่งประดิษฐ์เหล่านี้สามารถผลิตได้ถึงขนาดเป็นสินค้าจำหน่ายในต่างประเทศได้ หรือเผยแพร่ไปยังต่างประเทศสิ่งประดิษฐ์ที่เป็นงานหัตถกรรมนั้นก็ถูกกำหนดให้เป็นหัตถกรรมของประเทศไป เช่น สิ่งประดิษฐ์หัตถกรรมของไทย ก็เรียกว่า หัตถกรรมไทย เป็นต้น

ในระยะเริ่มแรกสิ่งประดิษฐ์หัตถกรรมจะทำขึ้นเพื่อประโยชน์ใช้สอยก่อน การออกแบบจึงคำนึงถึงรูปทรงที่เอื้ออำนวยต่อประโยชน์ใช้สอยได้มากที่สุด ต่อมาก็ได้วิวัฒนาการด้านรูปทรงและประดิษฐ์ลวดลาย หรือเขียนสีเพิ่มเติมเพื่อความสวยงาม นำจะใช้สอยยิ่งขึ้น งานหัตถกรรมบางอย่างก็กระทำขึ้นเพื่อตกแต่งที่อยู่อาศัยหรือเป็นเครื่องประดับร่างกาย ในปัจจุบันงานประดิษฐ์หัตถกรรมได้เข้ามามีบทบาทในการตกแต่งมาก โดยเฉพาะการตกแต่งอาคารที่อยู่อาศัย อาคารพาณิชย์ สำนักงานและร้านค้าทั่วไป นิยมใช้งานหัตถกรรมพื้นบ้านเป็นส่วนตกแต่งประดับมากมาย

#### 2.5.6 หน้าที่ของงานหัตถกรรมเพื่อการประดับตกแต่ง

- 1 ทำให้เนื้อที่วางบนส่วนประกอบอาคารมีความหมายขึ้น
- 2 ลดความแข็งกระด้างที่เกิดจากส่วนประกอบอาคารและเครื่องเรือน
- 3 ช่วยแก้ความขัดเขินในการตกแต่งภายใน
- 4 เพิ่มสีสันภายในอาคารให้น่าสนใจยิ่งขึ้น
- 5 ลดความรู้สึกแห้งแล้งภายในอาคาร
- 6 เพิ่มความสนใจและปรับปรุงแต่งบรรยากาศให้น่าประทับใจยิ่งขึ้น
- 7 ทำให้เกิดความสวยงามและใกล้ชิดธรรมชาติมากขึ้น

#### 2.5.7 หลักการนำประดับตกแต่ง

ในการประดับตกแต่งโดยทั่วไป แม้ว่าผลิตภัณฑ์นั้นจะมีความสวยงามและมีหน้าที่ใช้สอยอยู่ในตัวเองของมันเองแล้วกรณีที่จะนำมาตกแต่งประดับ ให้ได้ผลสมบูรณ์ตามหน้าที่ของมันย่อมขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่างตามวิจารณ์ญาณ และผู้รสนิยมของผู้ออกแบบ ที่จะต้องคำนึงถึงหลักการแห่งความเหมาะสมหลายประการดังนี้

2.5.7.1 หลักการประสานสัมพันธ์กัน ผู้ออกแบบต้องคำนึงถึงการนำเอางานหัตถกรรมที่มีความประสานกลมกลืน (Harmony) กันได้อย่างพอเหมาะระหว่างลักษณะการตกแต่งส่วนประกอบอาคาร เครื่องเรือน และสิ่งประดับอื่นๆทั้งในด้านรูปทรงหรือด้านรูปแบบ ด้านของสีและขนาด

2.5.7.2 หลักการพอเหมาะในการตกแต่ง ถ้าผู้ออกแบบเลือกสิ่งตกแต่งที่มีความสัมพันธ์กลมกลืนกันดีกับส่วนประกอบอื่นๆภายในห้อง แต่ใช้ไม่เหมาะสมกับสถานที่หรือจัดวางตำแหน่งไม่เหมาะสมไม่ควร ก็จะทำให้คุณค่าในการตกแต่งลดลงไป เช่นการใช้รูปเคารพมา

ระดับอาคารสถานที่ การนำผลิตภัณฑ์หัตถกรรมบางอย่างมาตกแต่งไม่เหมาะสมกับสถานที่ เช่น นำเอาผลิตภัณฑ์เครื่องสานไปตกแต่งในห้องน้ำ หรือตกแต่งภายนอกอาคารย่อมจะทำให้ชำรุดเสียหาย หรือเปลี่ยนสภาพง่าย ไม่คงทนต่อสภาพแวดล้อมนั้นๆ ฉะนั้นในการจัดวางตำแหน่งในการตกแต่งบางที่ก็ต้องใช้ความรู้สามัญสำนึก และพิจารณาพิจารณาในการพิจารณาตามความเหมาะสมได้

### 2.5.8 คุณค่าของงานหัตถกรรมพื้นบ้าน

คุณค่าของงานหัตถกรรมพื้นบ้าน มีคุณค่าในตัวเองสูง เพราะเป็นงานที่ผลิตขึ้นโดยฝีมือช่างต้องใช้ทักษะและความชำนาญในการผลิต เครื่องมือและอุปกรณ์ทางเทคโนโลยีเป็นเพียงส่วนประกอบในการผลิตงานเท่านั้น นอกจากนั้นงานหัตถกรรมยังให้คุณค่าดังนี้

2.5.8.1 รูปทรง สิ่งประดิษฐ์หัตถกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละท้องถิ่น จะมีรูปทรงรูปร่าง แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับวัสดุในการผลิต ซึ่งทำให้เกิดเป็น Style ของท้องถิ่นไป

2.5.8.2 วัสดุ ในปัจจุบันความเจริญทางเทคโนโลยีมากมาย แต่สิ่งที่เป็ธรรมชาติกำลังลดลง เช่น สิ่งประดิษฐ์ต่างๆจากอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีได้เปลี่ยนวัตถุดิบที่เป็นธรรมชาติแปรสภาพเป็นสิ่งใหม่ งานหัตถกรรมต่างๆ ให้คุณค่าของวัสดุที่เป็นธรรมชาตินำมาสร้างสรรค์เป็นสิ่งประดิษฐ์ ตกแต่งใช้สอยได้อย่างดี ซึ่งเป็นที่ต้องการของคนในปัจจุบัน

2.5.8.3 ลวดลายและสีสันท เป็นสิ่งที่ช่วยให้งานหัตถกรรมน่าสนใจและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น การขีดเขียนสีและประดับลวดลายประกอบด้วยฝีมืออันชำนาญ ให้ความรู้สึที่นุ่มนวลอ่อนหวานแข็งแกร่งและแปลกใหม่ ซึ่งไม่สามารถทำได้ด้วยเครื่องจักรกลหรือเครื่องมือที่ทันสมัย งานหัตถกรรมพื้นบ้านที่นำมาใช้ประดับตกแต่งบ้านแบ่งออกเป็น 2 ประเภท

- 1 ประเภทที่ใช้เครื่องประดับเพียงอย่างเดียว
- 2 ประเภทเครื่องใช้ที่เป็นเครื่องประดับ

ประเภทที่ใช้ประดับเพียงอย่างเดียว ได้แก่สิ่งประดิษฐ์หัตถกรรมที่สร้างสรรค์ขึ้นเพื่อประดับตกแต่งให้เกิดความสวยงาม ช่วยเสริมสร้างบรรยากาศให้น่าดู ทำให้เกิดความรู้สึที่ชื่นชมยินดีแก่ผู้อาศัยและผู้พบเห็นสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ ได้แก่ ดอกไม้ประดิษฐ์ สิ่งถักทอบางอย่างที่ใช้แขวนหรือประดับตกแต่งเช่น พรมจีน งานแกะสลักหรือฉลุลายแผ่นโลหะหรือไม้หรือหนังสือ เช่น แผ่นโลหะสลักคุณหรือฉลุลวดลาย เป็นเรื่องราว เป็นเครื่องหมายการแกะสลักแผ่นไม้ ฯลฯ งานเครื่องปั้นดินเผาที่ผลิตด้วยมือเป็นรูปร่างต่างๆ สำหรับประดับตกแต่งสถานที่ เช่น การปั้นตุ๊กตาชาววัง เป็นต้น

ประเภทเครื่องใช้ที่เป็นเครื่องประดับ มีสิ่งของเครื่องใช้หลายอย่าง ที่สามารถใช้ได้ทั้งเป็นที่ใช้สอยและใช้ประดับตกแต่งด้วย เช่น โคมไฟประดับฝาผนัง โคมไฟเพดาน ผนภาพ ปฏิทิน ที่เขี่ยบุหรี่ แจกันดอกไม้ ที่ทับหนังสือ ที่ใส่ปากกาดินสอ ตะกร้าใส่ของ ถังขยะและอื่นๆอีกมากมาย

2.5.8.4 องค์ประกอบศิลป์ คือ จุด เส้น รูปร่าง รูปทรง น้ำหนัก สี และพื้นผิว นำมาจัดวางเพื่อให้เกิดความสวยงาม โดยมีหลักการ ดังนี้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

1 ความเป็นหน่วย (Unity) ในการออกแบบ ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงงานทั้งหมดให้อยู่ในหน่วยงานเดียวกัน เป็นกลุ่มก้อน หรือมีความสัมพันธ์กัน ทั้งหมดของงานนั้นๆ และพิจารณาส่วนย่อยลงไปตามลำดับ ในส่วนย่อยๆ ก็คงต้องถือหลักนี้เช่นกัน

2 ความสมดุลหรือความถ่วง (Balancing) เป็นหลักทั่วไปของงานศิลปะที่จะต้องการความสมดุลของงานนั้นๆ ความรู้สึกทางสมดุลของงานนี้ เป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นในส่วนของความคิดในเรื่องของความงามในสิ่งนั้นๆ มีหลักความสมดุลอยู่ 3 ประการ

2.1 ความสมดุลในลักษณะเท่ากัน (Symmetry Balancing) คือมีลักษณะเป็นซ้าย-ขวา บน-ล่าง เป็นต้น ความสมดุลในลักษณะนี้ดูและเข้าใจง่าย

2.2 ความสมดุลในลักษณะไม่เท่ากัน (Non-symmetry Balancing) คือมีลักษณะสมดุลกันในตัวเองไม่จำเป็นต้องเท่ากัน แต่ดูในด้านความรู้สึกแล้วเกิดความสมดุลกันในตัว ลักษณะการสมดุลแบบนี้ผู้ออกแบบจะต้องมีการประลองดูให้แน่ใจในความรู้สึกของผู้พบเห็นด้วย ซึ่งเป็น ความสมดุลที่เกิดในลักษณะที่แตกต่างกันได้ เช่น ใช้ความสมดุลด้วยผิว (Texture) ด้วยแสง-เงา (Shade) หรือด้วยสี (Colour)

2.3 จุดศูนย์ถ่วง (Gravity Balance) การออกแบบใดๆที่เป็นวัตถุสิ่งของและจะต้องใช้งานการทรงตัวจำเป็นที่ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงจุดศูนย์ถ่วง ได้แก่ การไม่โยกเอียง หรือให้ความรู้สึกไม่มั่นคงแข็งแรง ดังนั้นสิ่งใดที่ต้องการจุดศูนย์ถ่วงแล้ว ผู้ออกแบบจะต้อง ระมัดระวังในสิ่งนี้ให้มาก ตัวอย่างเช่น เก้าอี้จะต้องตั้งตรง ยึดมั่นทั้งสี่ขาเท่าๆกัน การทรงตัวของ คน ถ้ายืน 2 ขา ก็จะต้องมีน้ำหนักลงที่เท้าทั้ง 2 ข้างเท่าๆกัน ถ้ายืนเอียงหรือพิงฝาน้ำหนักตัวก็จะลงเท้าข้างหนึ่ง และ ส่วนหนึ่งจะลงที่หลังพิงฝา รูปปั้นคนในท่าวิ่ง จุดศูนย์ถ่วงจะอยู่ที่ใด ผู้ออกแบบจะต้องรู้และวางรูป ได้ถูกต้อง เรื่อง ของจุดศูนย์ถ่วง จึงหมายถึงการทรงตัวของวัตถุสิ่งของนั่นเอง

3 ความสัมพันธ์ทางศิลปะ (Relativity of Arts) ในเรื่องของศิลปะนั้น เป็นสิ่งที่จะต้องพิจารณากันหลายขั้นตอน เพราะเป็นเรื่องความรู้สึกที่สัมพันธ์กัน อันได้แก่

3.1 การเน้นหรือจุดสนใจ (Emphasis or Centre of Interest) งานด้านศิลปะผู้ออกแบบจะต้องมีจุดเน้นให้เกิดสิ่งที่ประทับใจแก่ผู้พบเห็น โดยมีข้อบอกล่าวเป็นความรู้สึกร่วม ที่เกิดขึ้นเองจากตัวของศิลปกรรมนั้นๆ ความรู้สึกนี้ผู้ออกแบบจะต้องพยายามให้เกิดขึ้นเหมือนกัน

3.2 จุดสำคัญรอง (Subordinate) คงคล้ายกับจุดเน้นนั่นเอง แต่มีความสำคัญรองลงไปตามลำดับ ซึ่ง อาจจะเป็นรองส่วนที่ 1 ส่วนที่ 2 ก็ได้ ส่วนนี้จะช่วยให้เกิดความลดหลั่นทางผลงานที่แสดง ผู้ออกแบบจะต้อง คำนึงถึงสิ่งนี้ด้วย

3.3 จังหวะ (Rhythm) โดยทั่วไปสิ่งที่สัมพันธ์กันในสิ่งนั้นๆ ย่อมมีจังหวะ ระยะเวลาหรือความถี่ห่างในตัวมันเองก็ดี หรือสิ่งแวดล้อม ที่ สัมพันธ์ อยู่ก็ดี จะเป็น

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

เส้น สี เงาม หรือช่วงจังหวะของการตกแต่ง แสงไฟ ลวดลาย ที่มีความสัมพันธ์กัน ในที่นั้น เป็นความรู้สึกของผู้พบเห็นหรือผู้ออกแบบจะรู้สึกในความงามนั่นเอง

3.4 ความต่างกัน ( Contrast) เป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นเพื่อช่วยให้มีการเคลื่อนไหวไม่ซ้ำซากเกินไป หรือเกิดความเบื่อหน่าย จำเจ ในการ ตกแต่ง ก็เช่นกัน ปัจจุบันผู้ออกแบบมักจะหาทางให้เกิดความรู้สึกขัดกันต่างกัน เช่น แก้วสีชุดสมัยใหม่ แต่ขณะเดียวกันก็มีแก้วสีสมัยรัชกาลที่ 5 อยู่ด้วย 1 ตัว เช่นนี้ผู้พบเห็นจะเกิดความรู้สึกแตกต่างกัน ทำให้เกิดความรู้สึก ไม่ซ้ำซาก รสชาติแตกต่างออกไป

3.5 ความกลมกลืน ( Harmomies) ความกลมกลืนในที่นี้ หมายถึงพิจารณาในส่วนรวมทั้งหมดแม้จะมีบางอย่างที่แตกต่างกัน การใช้สีที่ตัดกัน หรือ การใช้ผิว ใช้เส้นที่ขัดกันความรู้สึกส่วนน้อยนี้ไม่ทำให้ส่วนรวมเสียก็ถือว่าเป็นเกิดความกลมกลืนกันในส่วนรวม ความกลมกลืนในส่วนรวมนี้ถ้าจะแยกก็ได้แก่ความเน้นไปในส่วนมูลฐานทางศิลปะอัน ได้แก่ เส้น แสง-เงา รูปทรง ขนาด ผิว สี นั่นเอง

## 2.6 มนุษย์และการออกแบบ

### 2.6.1 ความสำคัญของการศึกษานาถศาสตร์ส่วนมนุษย์

มานุษยวิทยาแขนงวิชาที่ว่าด้วยการวัดขนาดสัดส่วนของมนุษย์ (Anthropometry) เป็นการศึกษาข้อมูลที่มีมุ่งเน้นการวัดขนาดสัดส่วนของมนุษย์ในมิติต่าง ๆ เช่นนี้ความสูงยืน ความกว้าง และขนาดของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ เช่นมือและเท้า เป็นต้น การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนมนุษย์มีความสำคัญยิ่งต่อการออกแบบ เนื่องจากขนาดสัดส่วนของมนุษย์ส่วนที่ปฏิสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์โดยตรงจะมีอิทธิพลต่อการกำหนดขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ยกตัวอย่างเช่น

ความสูงยืนมีอิทธิพลต่อการกำหนดความสูงของประตูรถโดยสารประจำทาง และความสูงนั่งของมนุษย์มีอิทธิพลต่อการกำหนดความสูงของเก้าอี้ที่นั่งของรถยนต์ส่วนบุคคล เป็นต้น

จากการศึกษาข้อมูลของขนาดสัดส่วนมนุษย์จากรายงานวิจัยของฝ่ายวิจัยการก่อสร้าง สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย และหนังสือ Bodyspace : Anthropoment, Ergonomics and Design ของสตีเวน เฟเชน (Stephen Pheasant) พบว่า มนุษย์มีขนาดสัดส่วนแตกต่างกันไปตามอายุ เพศ ชาติพันธุ์ พันธุกรรม แนวโน้มของสังคมในช่วงหนึ่ง ๆ ชนชั้นทางสังคมและอาชีพหน้าที่การงาน ดังนั้นการกำหนดกลุ่มประชากรที่ใช้งานผลิตภัณฑ์อย่างชัดเจนก่อนการออกแบบจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะการระบุกลุ่มประชากรที่แน่นอนจะช่วยให้นักออกแบบสามารถคัดสรรใช้เฉพาะข้อมูลขนาดสัดส่วนมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ได้ นอกจากนั้นนักออกแบบสามารถนำเอาผลิตภัณฑ์ต้นแบบไปทำการทดลองใช้กับกลุ่ม

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ประชากรนั้นได้ และสามารถแก้ไขปรับปรุงขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ให้มีความสอดคล้องกับขนาดสัดส่วนและพฤติกรรมในการใช้งานของกลุ่มประชากรนั้น ๆ ได้ดียิ่งขึ้น

นอกจากนั้นผลิตภัณฑ์ที่เป็นผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ซึ่งมีกฎระเบียบและข้อบังคับตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เช่น หมวกนิรภัยสำหรับผู้ขับขี่จักรยานยนต์ จะมีการกำหนดขนาดสัดส่วนของศีรษะมนุษย์ไว้อย่างชัดเจน นักออกแบบควรศึกษาขนาดสัดส่วนของมนุษย์ที่ถูกกำหนดไว้เป็นมาตรฐานในเอกสารของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้ที่เว็บไซต์ [www.tisi.org.th](http://www.tisi.org.th) เพื่อใช้ประกอบอ้างอิงในการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้อีกหนึ่งแหล่งข้อมูล

## 2.6.2 ข้อมูลของขนาดสัดส่วนของมนุษย์ในมิติต่าง ๆ

การศึกษาขนาดสัดส่วนของมนุษย์เพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วยข้อมูลหลายส่วน เช่น ขนาดสัดส่วนของความสูงยืน (Standing Height = SH) ขนาดสัดส่วนของร่างกายมนุษย์ในมิติต่าง ๆ (Critical Body Dimension) เช่น ความสูงนั่ง และความสูงจากนั่งถึงศอก เป็นต้น บางครั้งนักออกแบบต้องการข้อมูลสัดส่วนเฉพาะส่วนของร่างกายมนุษย์ (Anthropometry of special regions of the body) เช่น ขนาดสัดส่วนบริเวณศีรษะและใบหน้า หรือขนาดสัดส่วนของแผ่นหลัง มือ และเท้า เป็นต้น ดังนั้นนักออกแบบจำเป็นต้องเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และผลิตภัณฑ์ ก่อนที่จะทำการศึกษานำขนาดสัดส่วนของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบผลิตภัณฑ์

เพื่อที่นักออกแบบผลิตภัณฑ์จะได้ศึกษานำขนาดสัดส่วนของมนุษย์ ให้เข้ากับการออกแบบเพื่อให้ตอบสนองหน้าที่การใช้งาน ให้สะดวกสบาย มากกว่าการที่หน้าที่ของตัวผลิตภัณฑ์ตอบสนองการใช้งานเท่านั้น แต่ต้องเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งาน ซึ่งจะเป็นข้อจำกัดในการใช้สอยนั้นกับตัวผลิตภัณฑ์ ให้เกิดการใช้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

เนื่องจากเนื้อหาในหนังสือเล่มนี้ได้มาจากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลของขนาดสัดส่วนมนุษย์จากงานวิจัยของประเทศไทย และตำราจากต่างประเทศในหลายปีที่ผ่านมา ดังนั้นข้อมูลทั้งหมดไม่ใช่ข้อมูลที่ล่าสุด แต่ผู้เขียนได้นำข้อมูลดังกล่าวมาเป็นเพียงตัวอย่างหนึ่งเพื่อประกอบการอธิบายเนื้อหาในบทนี้เท่านั้น นอกจากนั้นข้อมูลบางส่วนได้รวบรวมจากกลุ่มประชากรชาวต่างประเทศ ดังนั้นนักออกแบบจึงควรศึกษาข้อมูลจากแหล่งอื่น ๆ เพิ่มเติม ตลอดจนพิจารณาเลือกใช้ข้อมูลดังกล่าวตามความเหมาะสม

จากรายงานวิจัยของฝ่ายวิจัยการก่อสร้าง สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทยซึ่งไม่ปรากฏปีพิมพ์ ได้รวบรวมข้อมูลขนาดสัดส่วนความสูงยืนจากกลุ่มประชากรคนไทยทั้งเพศหญิงและเพศชายตั้งแต่อายุ 3-60 ปี ทั่วประเทศไทย พบว่า ค่าตัวเลขความสูงยืนของคนไทยมีความแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 2.1 – 2.3

ตารางที่ 2.1 ค่าตัวเลขของความสูงยื่นของชาวไทย อายุ 3–6 ปี (หน่วยเป็นเซนติเมตร)

อายุ (ปี)	ความสูงเฉลี่ย (ซม.)	ความสูง สูงสุด (ซม.)	ความสูง ต่ำสุด(ซม.)	น้ำหนักเฉลี่ย (กก.)
3	97.99	109.00	77.00	14.45
4	100.09	116.00	84.00	14.92
5	104.60	121.00	87.00	16.15
6	110.29	126.50	84.00	17.86
7	115.65	135.00	94.00	19.62
8	120.12	143.00	100.50	21.48
9	125.10	183.00	107.00	23.42
10	129.54	182.00	107.00	26.08
11	133.96	168.00	109.00	28.47
12	138.74	172.00	100.00	31.30
13	145.56	199.00	118.00	35.74
14	152.05	195.00	122.00	40.67
15	158.17	184.00	120.00	45.40
16	162.07	186.00	107.00	48.98
17	164.48	185.00	135.00	53.65
18	165.58	186.00	132.00	54.22
19	166.65	189.00	143.00	54.27
20	166.95	158.00	146.00	54.29
21	166.58	192.50	147.00	54.95
22	166.36	186.00	146.00	55.64
23	166.41	182.00	140.00	55.69
24	166.68	184.00	152.00	57.12
25	166.51	185.00	140.00	56.26
26	166.33	188.00	150.00	58.26
27*	166.20	183.00	146.00	57.79
28*	166.48	183.00	154.00	58.02
29	166.14	180.00	135.00	58.65
30	165.67	181.00	150.00	58.53
31	165.99	180.00	145.00	58.67
32	165.76	180.00	151.00	58.53
33	165.65	180.00	144.00	58.67
34	165.63	184.00	146.00	58.47
35	166.20	182.00	149.00	59.98

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

อายุ (ปี)	ความสูงเฉลี่ย (ซม.)	ความสูง สูงสุด (ซม.)	ความสูง ต่ำสุด (ซม.)	น้ำหนักเฉลี่ย (กก.)
36	165.49	186.00	149.00	59.55
37	165.35	184.00	150.00	60.10
38	165.74	180.00	150.00	60.95
39	164.95	178.00	141.00	60.80
40	167.73	187.00	146.00	60.31
41	164.49	180.00	148.00	59.66
42	164.13	182.00	150.00	59.65
43	164.34	178.50	152.00	61.24
44	163.28	176.00	150.00	58.13
45	164.08	182.00	150.00	52.11
46	163.63	175.00	145.00	60.81
46	163.63	175.00	145.00	60.81
47	163.81	182.00	147.50	59.03
48	164.65	180.00	150.00	51.24
49	163.76	175.00	153.00	75.66
50	164.78	175.00	152.50	60.62
51	164.28	180.00	155.00	59.50
52	164.41	182.00	151.00	60.98
53	164.46	188.00	150.00	59.41
54	163.81	185.00	152.00	59.30
55	164.59	178.00	154.00	60.82

ที่มา : สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย, ม.ป.ป.: 3.

ตารางที่ 2.2 ค่าตัวเลขของความสูงยืนของหญิงไทย อายุ 3 – 60 ปี (หน่วยเป็นเซนติเมตร)

อายุ (ปี)	ความสูงเฉลี่ย (ซม.)	ความสูง สูงสุด (ซม.)	ความสูง ต่ำสุด (ซม.)	น้ำหนักเฉลี่ย (กก.)
3	95.59	105.00	77.00	13.69
4	99.58	120.50	86.00	14.61
5	104.39	123.00	86.00	15.86
6	110.08	127.00	95.00	17.49
7	115.28	134.00	89.00	19.27
8	119.89	188.00	91.00	21.12

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

อายุ (ปี)	ความสูงเฉลี่ย (ซม.)	ความสูง สูงสุด (ซม.)	ความสูง ต่ำสุด(ซม.)	น้ำหนักเฉลี่ย (กก.)
9	125.50	148.00	95.00	23.66
10	130.65	170.00	109.00	26.42
11	135.95	160.00	113.00	29.40
12	141.78	166.00	101.00	33.85
13	148.10	166.00	112.00	38.77
14	150.97	169.00	118.00	41.89
15	153.04	180.00	118.00	43.98
16	153.96	189.00	106.00	45.30
17	154.86	184.00	138.00	46.15
18	154.78	174.00	137.00	46.35
21	155.24	170.00	142.00	45.95
22	155.18	169.00	142.00	46.09
23	155.18	170.00	142.00	46.04
24	155.50	178.00	143.00	46.35
25	155.13	172.00	145.00	46.48
26	154.87	173.00	140.00	46.99
27	155.29	169.00	138.00	47.01
28	155.21	174.00	144.50	47.57
29	155.42	168.00	140.00	48.44
30	154.76	170.00	142.00	48.50
31	155.03	168.00	139.00	47.84
32	154.45	168.00	141.00	49.01
33	154.80	168.00	141.00	49.78
34	154.92	170.00	140.60	50.52
35	154.32	167.00	135.00	50.08
36	154.59	169.00	137.00	50.38
37	154.85	168.00	140.00	50.26
38	155.10	170.00	144.00	50.96
39	154.48	167.50	145.00	51.80
40	154.88	175.00	144.50	51.91
41	154.47	169.00	143.00	52.88
42	155.01	168.00	142.00	52.50
43	154.61	169.00	135.00	53.58

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

อายุ (ปี)	ความสูงเฉลี่ย (ซม.)	ความสูง สูงสุด (ซม.)	ความสูง ต่ำสุด(ซม.)	น้ำหนักเฉลี่ย (กก.)
44	154.91	168.00	139.00	53.61
45	155.15	171.00	141.00	53.82
46	154.60	168.00	140.00	83.35
47	154.99	166.60	145.00	54.69
48	153.89	169.00	141.00	53.98
49	153.91	168.00	145.00	54.59
50	154.26	164.00	146.00	52.96
51	153.74	165.00	144.00	53.03
52	153.53	165.00	146.00	53.54
53	154.16	165.00	143.00	55.00
54	154.00	160.00	142.00	57.20
55	153.00	165.00	146.00	53.80
56	153.70	165.00	145.00	54.27
57	151.30	165.00	139.00	52.30
58	153.21	161.50	139.00	55.12
59	152.19	164.00	143.00	53.03
60	151.31	161.00	142.50	50.16

ที่มา : สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย, ม.ป.ป.: 4.

ตารางที่ 2.3 ค่าตัวเลขของความสูงยื่นของคนไทย (ชาย - หญิง) อายุ 3 - 60ปี(หน่วยเป็น เซนติเมตร)

อายุ (ปี)	ความสูงเฉลี่ย (ซม.)	ความสูง สูงสุด (ซม.)	ความสูง ต่ำสุด(ซม.)	น้ำหนักเฉลี่ย (กก.)
3	96.85	109.00	77.00	14.09
4	99.85	120.50	84.00	14.77
5	104.49	123.00	86.00	16.00
6	110.19	127.00	84.00	17.66
7	115.47	135.00	89.00	19.45
8	120.01	188.00	91.00	21.3
9	125.30	183.00	95.00	23.54
10	130.11	182.00	107.00	26.25
11	134.91	168.00	109.00	28.92
12	140.27	172.00	100.00	32.58

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

อายุ (ปี)	ความสูงเฉลี่ย (ซม.)	ความสูง สูงสุด (ซม.)	ความสูง ต่ำสุด(ซม.)	น้ำหนักเฉลี่ย (กก.)
13	146.96	199.00	112.00	37.41
14	151.44	195.00	112.00	41.36
15	155.44	184.00	118.00	44.65
16	157.77	189.00	107.00	47.03
17	159.65	185.00	106.00	48.63
18	160.76	186.00	132.00	49.84
19	161.95	189.00	137.00	50.64
20	162.43	185.00	130.00	51.07
21	162.17	192.50	142.00	51.03
22	161.54	186.00	142.00	50.75
23	161.12	182.00	140.00	50.75
24	161.06	184.00	143.00	50.98
25	160.33	185.00	140.00	50.69
26	160.33	188.00	140.00	51.82
27	160.08	183.00	138.00	51.07
28	160.90	183.00	144.50	52.97
29	160.93	180.00	135.00	53.24
30	159.49	181.00	142.00	52.62
31	159.86	180.00	139.00	53.16
32	159.57	180.00	141.00	53.32
33	159.43	180.00	141.00	53.57
34	159.44	184.00	140.50	53.87
35	159.62	182.00	135.00	54.50
36	159.89	186.00	137.00	54.84
37	159.49	184.00	140.00	54.61
38	159.354	180.00	144.00	55.13
39	158.82	178.00	141.00	55.53
40	159.10	187.00	144.50	55.51
41	158.41	180.00	143.00	55.55
42	158.48	182.00	142.00	55.22
43	158.46	178.50	135.00	56.61
44	158.96	176.00	139.00	55.79
45	157.76	182.00	141.00	55.24

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

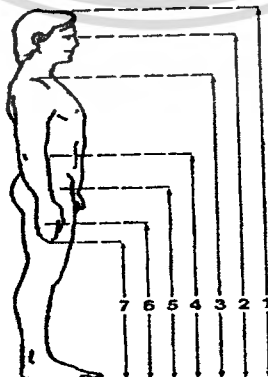
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

อายุ (ปี)	ความสูงเฉลี่ย (ซม.)	ความสูง สูงสุด (ซม.)	ความสูง ต่ำสุด(ซม.)	น้ำหนักเฉลี่ย (กก.)
46	157.31	175.00	140.00	55.59
47	157.66	182.00	145.00	56.01
48	156.80	180.00	141.00	55.94
49	157.99	175.00	145.00	55.84
50	159.19	175.00	146.00	56.55
51	158.74	180.00	144.00	56.10
52	158.73	182.00	146.00	57.09
53	158.96	188.00	143.00	57.05
54	159.46	185.00	142.00	58.37
55	160.30	178.00	146.00	58.23
56	159.93	176.00	145.00	56.58
57	158.71	180.00	139.00	58.07
58	159.41	180.00	139.00	57.83
59	159.22	176.00	143.00	57.89
60	155.68	175.00	142.50	53.72

ที่มา : สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย, ม.ป.ป.: 5.

จากการศึกษาขนาดสัดส่วนของมนุษย์ จากหนังสือ Bodyspace : Anthropometry, Ergonomics and Design ของสตีเวน เฟเชน (Stephen Pheasant) ในช่วงปี ค.ศ. 1988 พบว่าชาวอังกฤษเพศชายและหญิงในช่วงอายุ 19 – 65 ปี มีขนาดสัดส่วนที่แตกต่างกัน ดังแสดงตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนในรูปที่ 2.1 – 2.8 และแสดงค่าตัวเลขในตารางที่ 2.4

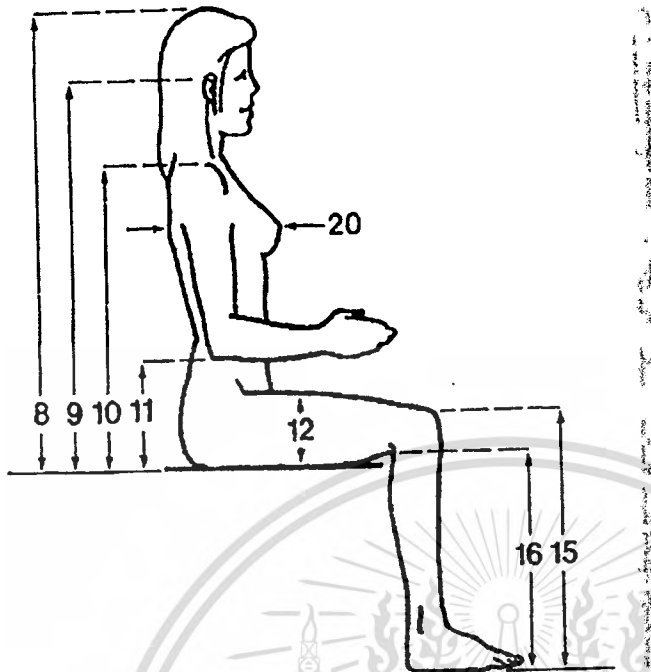


รูปที่ 2.19 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดจากความสูงยืน

ที่มา : Pheasant, 1988 : 72.

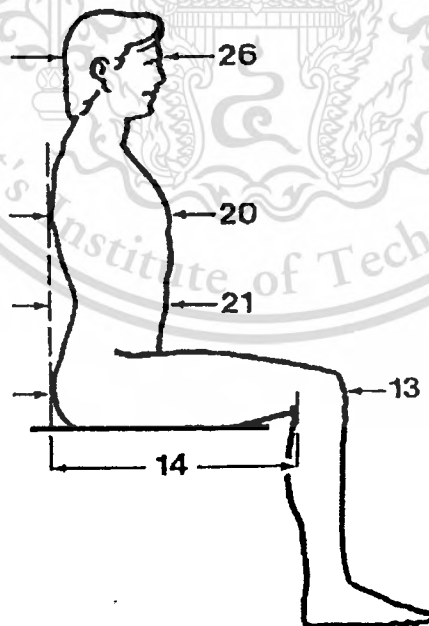
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



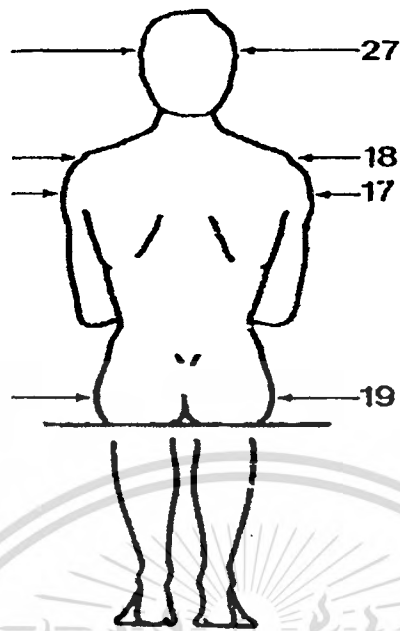
รูปที่ 2.20 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดจากความสูงนั่ง

ที่มา : Pheasant, 1988 : 74.



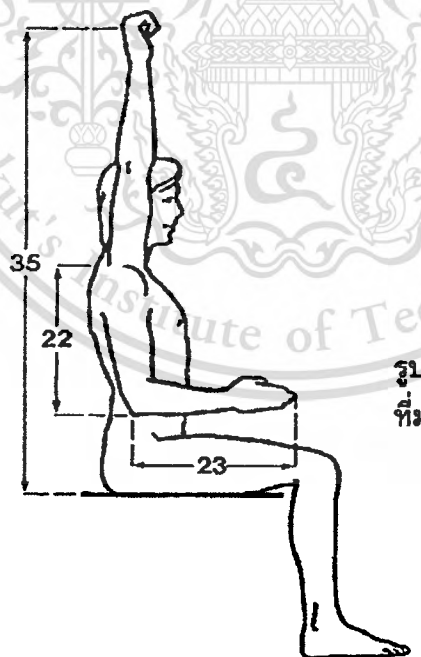
รูปที่ 2.21 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนมนุษย์ในมิติด้านข้าง

ที่มา : Pheasant, 1988 :



รูปที่ 2.22 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนมนุษย์ในมิติด้านหลัง

ที่มา : Pheasant, 1988 : 76.

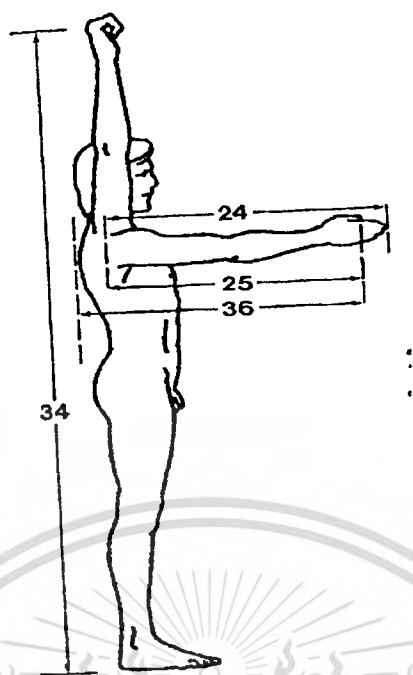


รูปที่ 2.23 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนมนุษย์ในมิติความสูงนั่ง

ที่มา : Pheasant, 1988 : 78.

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



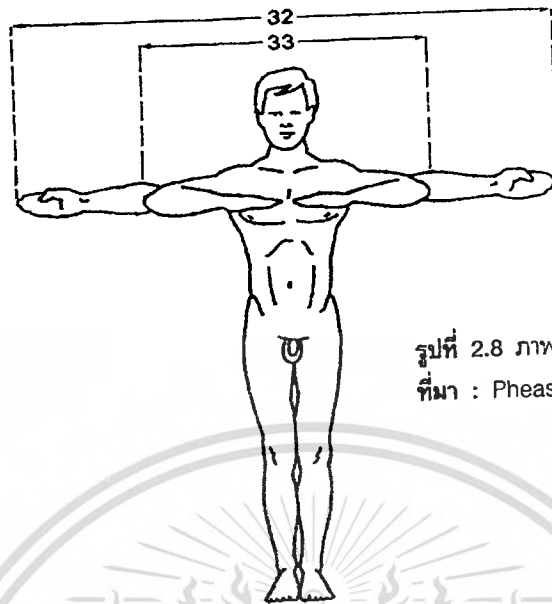
รูปที่ 2.24 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนมนุษย์ในมิติความสูงยืน

ที่มา : Pheasant, 1988 : 79.



รูปที่ 2.25 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนของเท้าและมือ

ที่มา : Pheasant, 1988 : 79.



รูปที่ 2.8 ภาพตำแหน่ง  
ที่มา : Pheasant, 1

รูปที่ 2.26 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนจากความกว้างในการกางแขน  
ที่มา : Pheasant, 1988 : 80.

ตารางที่ 2.4 ค่าตัวเลขขนาดสัดส่วนของมนุษย์ชนชาติอังกฤษ อายุ 19–65 ปี (หน่วยมิลลิเมตร)

ลำดับ ที่	ขนาดสัดส่วนของมนุษย์	ผู้ชาย				ผู้หญิง			
		5%	50%	95%	SD	5%	50%	95%	SD
1	ความสูง	1625	1740	1855	70	1505	1610	1710	62
2	ความสูงถึงระดับสายตา	1515	1630	1745	69	1405	1505	1610	61
3	ความสูงถึงระดับไหล่	1315	1425	1535	66	1215	1310	1405	58
4	ความสูงถึงระดับศอก	1005	1090	1180	52	930	1005	1085	48
5	ความสูงถึงระดับสะโพก	840	920	1000	50	740	810	885	43
6	ความสูงถึงระดับข้อนิ้ว	690	755	825	41	660	720	780	36
7	ความสูงถึงระดับปลายนิ้ว	590	655	720	38	560	625	685	38
8	ความสูงจากที่นั่งถึงศีรษะ	850	910	965	36	795	850	910	35
9	ความสูงจากที่นั่งถึงระดับสายตา	135	790	845	35	685	740	795	33
10	ความสูงจากที่นั่งถึงระดับไหล่	540	595	645	32	505	555	610	31
11	ความสูงจากที่นั่งถึงศอก	195	245	295	31	185	235	280	29
12	ความสูงจากที่นั่งถึงหน้าขา	135	160	185	15	125	155	180	17

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

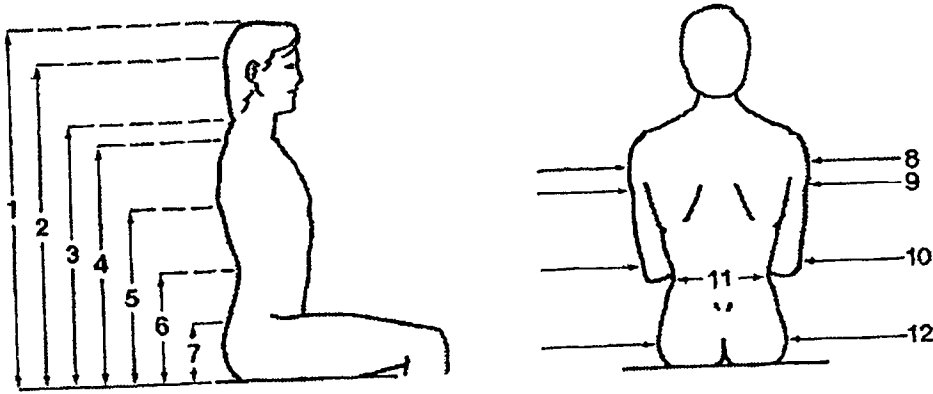
ลำดับ ที่	ขนาดสัดส่วนของมนุษย์	ผู้ชาย				ผู้หญิง			
		5%	50%	95%	SD	5%	50%	95%	SD
13	ความสูงจากพื้นถึงเข่าด้านล่าง	540	595	645	31	520	570	620	30
14	ความยาวจากก้นถึงขาพับด้านใน	440	495	550	32	435	480	530	30
15	ความสูงจากพื้นถึงหัวเข่าด้านบน	490	545	595	32	455	500	540	27
16	ความสูงจากพื้นถึงขาพับด้านใน	395	440	490	29	355	400	445	27
17	ความกว้างของลำตัวถึงต้นแขน	420	465	510	28	355	395	435	24
18	ความกว้างของไหล่	365	400	430	20	325	355	385	18
19	ความกว้างของสะโพก	310	360	405	29	310	370	435	38
20	ความหนาของหลังและหน้าอก	215	250	285	22	210	250	295	27
21	ความหนาจากหลังถึงหน้าท้อง	220	270	325	32	205	255	305	30
22	ความสูงจากศอกถึงหัวไหล่	330	365	395	20	300	330	360	17
23	ความยาวจากศอกถึงปลายนิ้วมือ	440	475	541	21	400	430	460	19
24	ความยาวจากหัวไหล่ถึงปลายนิ้วมือ	720	780	840	36	655	705	760	32
25	ความยาวจากหัวไหล่ถึงข้อมือที่จับแน่น	610	655	715	32	555	600	650	29
26	ความยาวของศีรษะจากหน้าผากถึง ด้านหลัง	180	195	205	8	165	180	190	7
27	ความกว้างของศีรษะจากด้านหลัง	145	155	165	6	135	145	150	6
28	ความยาวของฝ่ามือถึงปลายนิ้ว	175	190	205	10	160	175	190	9
29	ความกว้างของฝ่ามือ	80	85	95	5	70	75	85	4
30	ความยาวของฝ่าเท้า	240	265	285	14	215	235	255	12
31	ความกว้างของฝ่าเท้า	85	95	110	6	80	90	100	6
32	ความยาวสุดแขน	1655	1790	1925	83	1490	1605	1725	71
33	ความยาวในระยะศอก	865	945	1020	47	780	850	920	43
34	ความสูงสุดในการเอื้อมแขนจับขณะยืน	1925	2060	2190	80	1790	1905	2020	71
35	ความสูงสุดในการเอื้อมแขนจับขณะนั่ง	1145	1245	1340	60	1060	1150	1235	53
36	ความยาวในการเอื้อมแขนจับ	720	780	835	34	650	705	755	31

ที่มา : Pheasant, 1988 : 85.

นอกจากนั้นข้อมูลขนาดสัดส่วนในช่วงแผ่นหลังของมนุษย์ชาวอังกฤษทั้งเพศชายและหญิง มีขนาดวัดส่วนเฉพาะส่วน ซึ่งอาจจะเป็นประโยชน์ต่อการออกแบบเก้าอี้สำหรับนักออกแบบ ดังนั้นผู้เขียนจึงได้นำเสนอข้อมูลมานำเสนอเพิ่มเติมในบทนี้ด้วย ดังแสดงตำแหน่งในการวัดขนาด สัดส่วนในรูปที่ 2.9 และแสดงค่าตัวเลขในตารางที่ 2.5

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 2.27 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดช่วงหลังมนุษย์

ที่มา : Pheasant, 1988 : 124.

ตารางที่ 2.5 ค่าตัวเลขขนาดของแผ่นหลังของผู้ชายและผู้หญิง (หน่วยมิลลิเมตร)

ลำดับ ที่	ขนาดสัดส่วนช่วงแผ่นหลังของมนุษย์	ผู้ชาย				ผู้หญิง			
		5%	50%	95%	SD	5%	50%	95%	SD
1	ความสูงจากที่นั่ง	850	910	965	36	795	850	910	35
2	ความสูงจากที่นั่งถึงด้านหลังศีรษะ	765	830	900	38	710	770	825	35
3	ความสูงจากที่นั่งถึงด้านหลังต้นคอ	660	725	785	38	605	660	720	35
4	ความสูงจากที่นั่งถึงไหล่	605	660	710	33	565	615	665	31
5	ความสูงจากที่นั่งถึงกลางหลัง	105	445	480	22	380	415	450	21
6	ความสูงจากที่นั่งถึงบั้นเอว	195	240	285	26	195	230	265	22
7	ความสูงจากที่นั่งถึงสะโพก	125	165	200	23	130	165	200	21
8	ความกว้างของแผ่นหลังช่วงหัวไหล่	420	465	510	28	355	395	435	24
9	ความกว้างของแผ่นหลังช่วงหน้าอก	275	310	345	21	235	265	295	18
10	ความกว้างของแผ่นหลังช่วงศอก	370	450	530	49	320	385	455	41
11	ความกว้างของแผ่นหลังช่วงเอว	250	290	330	24	200	230	260	18
12	ความกว้างของแผ่นหลังช่วงสะโพก	310	360	405	29	310	370	435	38

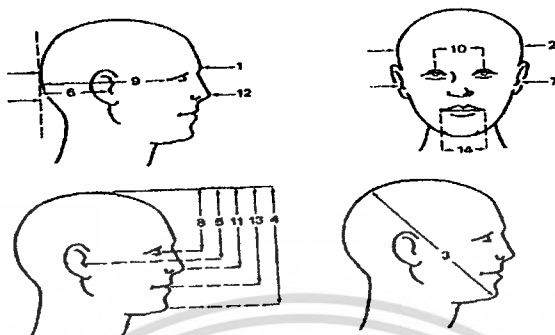
ที่มา : Pheasant, 1988 : 124.

จากการรวบรวมข้อมูลในตารางของสตีเวน เฟเช่น ได้พบว่าค่าตัวเลขขนาดสัดส่วนศีรษะ มือและเท้าปรากฏว่า จะเป็นประโยชน์ต่อการออกแบบผลิตภัณฑ์เฉพาะส่วนได้ ซึ่งนักออกแบบสามารถนำไปประกอบการออกแบบกับข้อมูลที่ปรากฏในเอกสารมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้ ยกตัวอย่างเช่น ขนาดสัดส่วนของหมวกนิรภัย ถุงมือยางทางการแพทย์ และรองเท้าได้ซึ่งมีการกำหนดขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ไว้บางส่วนที่

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

นักออกแบบนำไปกำหนดขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ได้ และจากการศึกษาขนาดสัดส่วนของศีรษะและใบหน้าของมนุษย์ ชนชาติอังกฤษและอเมริกา พบว่า มีขนาดสัดส่วนใกล้เคียงกันมาก ดังแสดงภาพการวัดขนาดดังรูปที่ 2.10–2.12 และแสดงค่าตัวเลขข้อมูลในตารางที่ 2.6–2.8



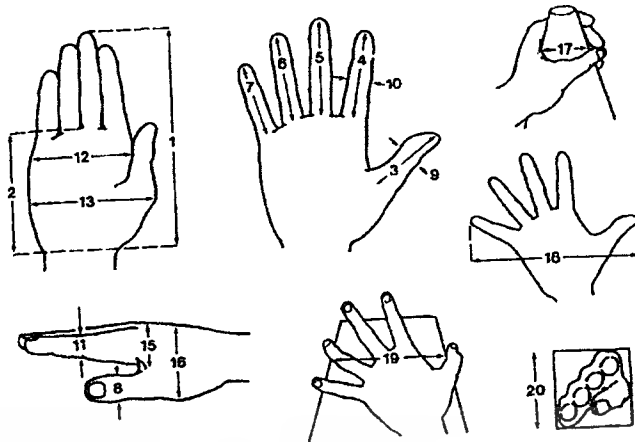
รูปที่ 2.28 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนศีรษะและใบหน้า

ที่มา : Pheasant, 1988 : 122.

ตารางที่ 2.6 ค่าตัวเลขขนาดสัดส่วนของศีรษะและใบหน้า (หน่วยมิลลิเมตร)

ลำดับ ที่	ขนาดสัดส่วนศีรษะและใบหน้า	ผู้ชาย				ผู้หญิง			
		5%	50%	95%	SD	5%	50%	95%	SD
1	ความหนาของศีรษะ	180	195	205	8	165	180	190	7
2	ความกว้างของศีรษะ	145	155	165	6	135	145	155	6
3	ความยาวของเส้นทแยงถึงปลายคางความสูง	240	255	265	8	225	235	245	7
4	จากคางถึงศีรษะด้านบน	205	225	240	11	200	220	240	11
5	ความสูงจากหูถึงศีรษะด้านบน	115	125	135	6	110	125	135	8
6	ความยาวจากหูถึงด้านหลังศีรษะ	90	100	115	7	85	100	115	9
7	ความกว้างของใบหน้าในระยะใบหู	125	135	145	8	120	130	135	5
8	ความสูงคางถึงศีรษะด้านบน	105	115	125	7	100	115	130	9
9	ความยาวจากหางตาถึงศีรษะด้านหลัง	160	170	185	8	145	160	175	10
10	ช่วงห่างระยะของลูกตา	55	60	70	4	55	60	65	4
11	จมูกถึงศีรษะด้านบน	130	150	165	10	125	145	165	12
12	ปลายจมูกถึงศีรษะด้านหลัง	205	220	235	9	90	205	220	10
13	ปากถึงศีรษะด้านบน	165	180	195	9	155	170	190	11
14	ความยาวของปาก	40	50	55	5	35	45	50	4

ที่มา : Pheasant, 1988 : 122.



รูปที่ 2.29 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนของมือและนิ้วมือในมิติต่าง ๆ

ที่มา : Pheasant, 1988 : 127.

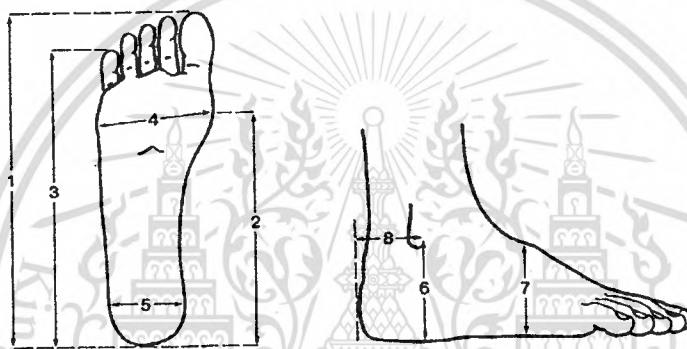
ตารางที่ 2.7 ค่าตัวเลขขนาดสัดส่วนของมือและนิ้วมือในมิติต่าง ๆ (หน่วยมิลลิเมตร)

ลำดับ ที่	ขนาดสัดส่วนของมนุษย์	ผู้ชาย				ผู้หญิง			
		5%	50%	95%	SD	5%	50%	95%	SD
1	ความยาวของมือ	173	189	205	10	159	174	189	9
2	ความยาวของฝ่ามือ	98	107	116	6	89	97	105	5
3	ความยาวของนิ้วโป้ง	44	51	58	4	40	47	53	4
4	ความยาวของนิ้วชี้	64	72	79	5	60	67	74	4
5	ความยาวของนิ้วกลาง	76	83	90	5	69	77	84	5
6	ความยาวของนิ้วนาง	65	81	80	4	59	66	73	4
7	ความยาวของนิ้วก้อย	48	55	63	4	43	50	57	4
8	ความกว้างของนิ้วโป้ง	20	23	26	2	17	19	21	2
9	ความยาวของนิ้วชี้	19	22	24	2	15	18	20	2
10	ความกว้างของนิ้วชี้	19	21	23	1	16	18	20	1
11	ความหนาของนิ้วชี้	17	19	21	1	14	16	18	1
12	ความกว้างของฝ่ามือ	78	87	95	5	69	76	83	4
13	ความกว้างของฝ่ามือถึงข้อมือนิ้วโป้ง	97	114	114	5	84	92	99	5
14	ความกว้างของฝ่ามือที่แคบที่สุด	71	81	91	6	63	71	79	5
15	ความหนาของนิ้วมือ	27	33	38	3	24	28	33	3
16	ความหนาของมือ	44	51	58	4	40	45	50	3
17	เส้นรอบวงภายในมือขณะจับวัตถุ	45	52	59	4	43	48	53	3
18	ความยาวสุดปลายนิ้วขณะกางนิ้วมือ	178	206	234	17	165	190	215	15

ตารางที่ 2.7 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ขนาดสัดส่วนของมนุษย์	ผู้ชาย				ผู้หญิง			
		5%	50%	95%	SD	5%	50%	95%	SD
19	ระยะของนิ้วที่จับยึดได้ด้วยนิ้วโป้งและ นิ้วนาง	122	142	162	12	109	127	145	11
20	ขนาดของนิ้วมือที่สามารถสอดผ่านพื้นที่ สี่เหลี่ยม	56	66	76	6	58	58	67	5

ที่มา : Pheasant, 1988 : 126.



รูปที่ 2.30 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนของเท้า

ที่มา : Pheasant, 1988 : 128.

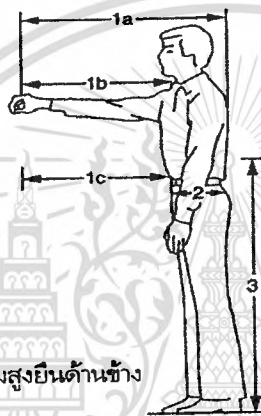
ตารางที่ 2.8 ค่าตัวเลขสัดส่วนของเท้า (หน่วยมิลลิเมตร)

ลำดับ ที่	ขนาดสัดส่วนของเท้า	ผู้ชาย				ผู้หญิง			
		5%	50%	95%	SD	5%	50%	95%	SD
1	ความยาวของเท้า	240	265	285	14	215	235	255	12
2	ความยาวของเท้าถึงฝ่าเท้า	175	190	210	11	160	175	190	10
3	ความยาวของเท้าถึงปลายนิ้วเท้าเล็กสุด	195	215	235	12	180	195	210	10
4	ความกว้างของฝ่าเท้า	85	95	110	6	80	90	100	6
5	ความกว้างของสันเท้า	60	70	75	5	50	55	65	6
6	ความสูงจากพื้นเท้าถึงตาตุ่ม	60	70	85	7	55	65	75	6
7	ความสูงของพื้นเท้าถึงหลังเท้า	70	80	90	6	60	70	80	5
8	ระยะห่างจากตาตุ่มถึงค้ำหลังเท้า	50	55	60	5	45	50	55	5

ที่มา : Pheasant, 1988 : 127.

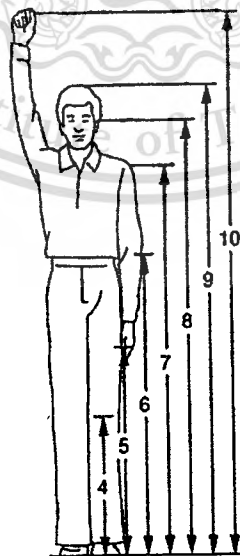
ข้อมูลในปี ค.ศ. 2004 ซึ่งถือได้ว่าเป็นข้อมูลที่ใหม่ล่าสุดที่ผู้เขียนได้รวบรวมมาจากหนังสือชื่อ An Introduction to Human Factors Engineering ของ คริสโตเฟอร์ วิกเคน และคณะ (Christopher Wickens, et.al.) ได้มีการศึกษารวบรวมข้อมูลจากโครงการวัดขนาดสัดส่วนของมนุษย์ในแถบตะวันตกที่มีชื่อว่า “Civilian American and European Surface Anthropometry Resource (CAESAR)” โดยการทำวัดขนาดสัดส่วนจากกลุ่มประชากรทั้งพลเรือนและทหาร ชาวยุโรป จำนวน 2,500 คน อายุระหว่าง 18–65 ปี จากการรวบรวมข้อมูล พบว่า ขนาดสัดส่วน

ของมนุษย์ทั้ง 2 คนชาติแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย ดังแสดงภาพตำแหน่งการวัดดังรูปที่ 2.13–2.21 และแสดงค่าตัวเลขในตารางที่ 2.9



รูปที่ 2.31 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนความสูงยื่นด้านข้าง

ที่มา : Wickens, et.al., 2004 : 253.

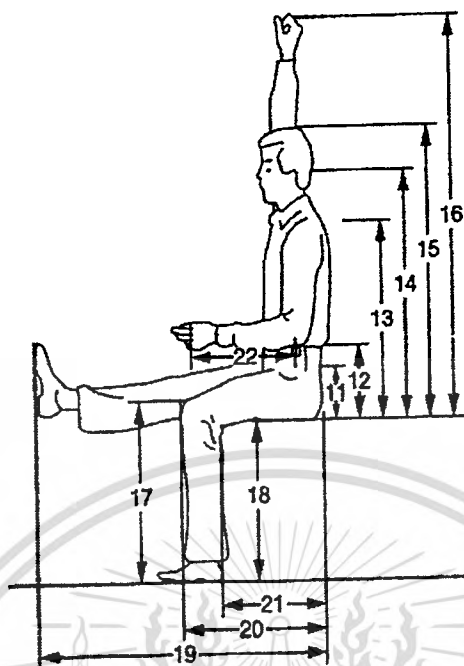


รูปที่ 2.32 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนความสูงยื่นด้านหน้า

ที่มา : Wickens, et.al., 2004 : 253.

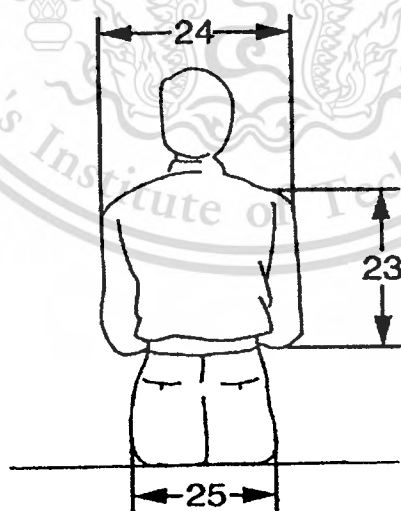
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



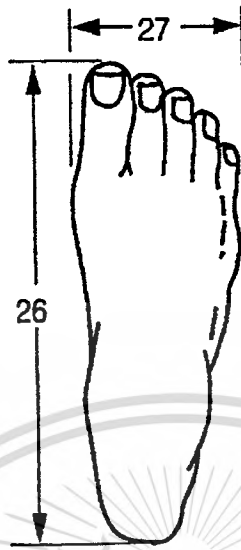
รูปที่ 2.33 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนความสูงนั่งด้านข้าง

ที่มา : Wickens, et.al., 2004 : 253.



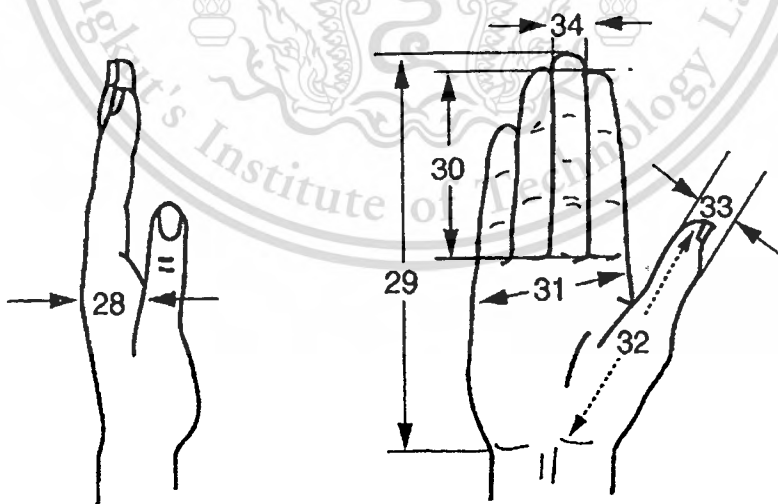
รูปที่ 2.34 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนความสูงนั่งด้านหลัง

ที่มา : Wickens, et.al., 2004 : 253.



รูปที่ 2.35 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนของเท้าด้านบน

ที่มา : Wickens, et.al., 2004 : 254.

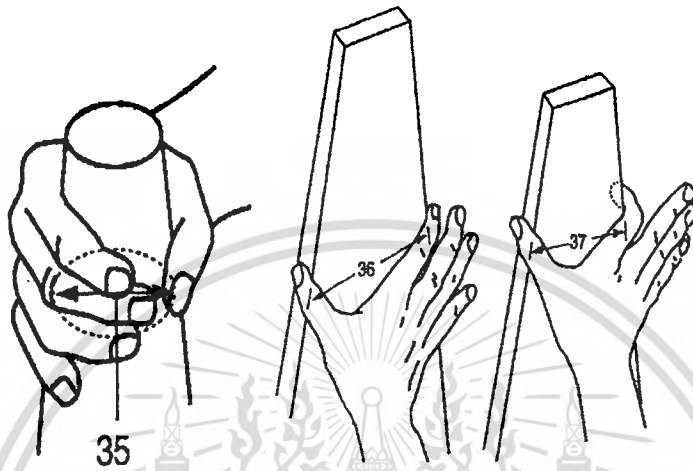


รูปที่ 2.36 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนของมือด้านหน้าและด้านหลัง

ที่มา : Wickens, et.al., 2004 : 253.

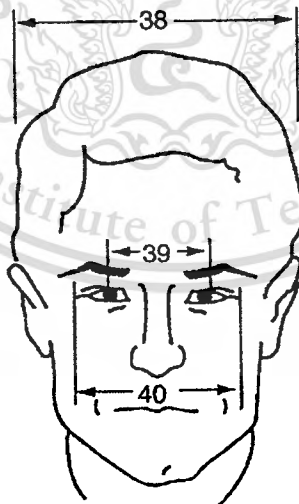
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



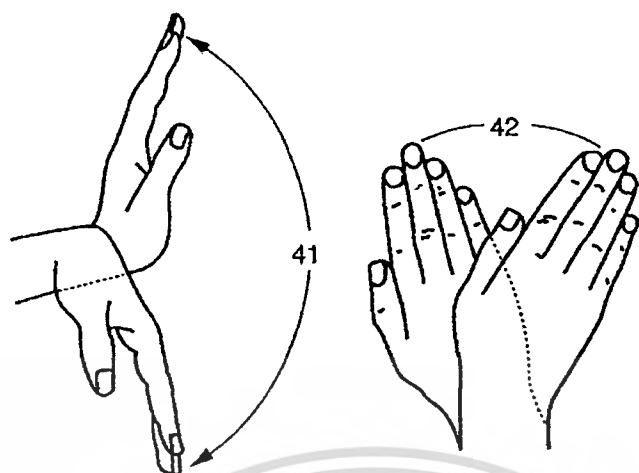
รูปที่ 2.37 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนของมือในการจับวัตถุลักษณะต่าง ๆ

ที่มา : Wickens, et.al., 2004 : 254.



รูปที่ 2.38 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดสัดส่วนของศีรษะด้านหน้า

ที่มา : Wickens, et.al., 2004 : 254.



รูปที่ 2.39 ภาพระยะห่างของการพับข้อมือและลงและระยะการบิดข้อมือไปด้านข้าง

ที่มา : Wickens, et.al., 2004 : 254.

ตารางที่ 2.9 ค่าตัวเลขขนาดสัดส่วนมนุษย์ (หน่วยเซนติเมตร)

ลำดับ ที่	การวัดขนาดสัดส่วน	ชาย		หญิง		จำนวนประชากร 50/50 ของ ชาย/หญิง		
		50%	±1 S.D.	50%	±1 S.D.	50%	50%	95%
		1	a. ความยาวช่วงแขนเอื้อมจาก หน้าถึงแผ่นหลังขณะยืน	82.55	4.82	74.16	3.81	69.08
	b. ความยาวช่วงแขนยื่นไป ด้านหน้าถึงไหล่	68.32	4.31	62.48	3.30	57.40	65.02	74.42
	c. ความยาวช่วงแขนเอื้อม ด้านหน้าถึงท้อง	61.97	8.89	60.45	6.60	48.51	61.21	74.42
2	ความหนาของลำตัว	23.36	2.03	20.82	2.03	18.03	22.09	25.90
3	ความสูงยืนจากพื้นถึงเอว	106.42	5.33	101.6	7.36	94.99	103.88	113.53
4	ความสูงจากพื้นถึงเข่า	45.46	2.79	41.91	2.28	38.86	43.68	49.27
5	ความสูงจากพื้นถึงมือ	75.43	4.06	71.12	4.06	65.78	73.15	81.02
6	ความสูงจากพื้นถึงศอก	110.49	4.57	102.61	3.55	96.52	106.68	116.33
7	ความสูงจากพื้นถึงหัวไหล่	143.76	6.09	131.82	6.85	122.93	138.17	151.63
8	ความสูงจากพื้นถึงหู	164.33	6.09	151.38	5.58	144.27	157.73	172.21

ตารางที่ 2.9 (ต่อ)

ลำดับ ที่	การวัดขนาดสัดส่วน	ชาย		หญิง		จำนวนประชากร 50/50 ของ ชาย/หญิง		
		50%	±1 S.D.	50%	±1 S.D.	50%	50%	95%
9	ความสูงจากพื้นถึงศีรษะ	174.49	6.60	162.05	6.09	154.43	168.14	182.88
10	ความสูงจากพื้นถึงสุดแขนเอื้อม เหนือศีรษะ	209.55	8.38	199.13	8.63	187.96	204.47	220.72
11	ระยะจากที่นั่งถึงเอว	14.73	1.52	12.44	1.27	10.92	13.46	16.51
12	ระยะจากที่นั่งถึงเอว	14.73	1.52	12.44	1.27	10.92	13.46	16.51
13	ระยะจากที่นั่งถึงช่วงพักศอก	24.13	3.30	23.11	3.04	18.54	23.62	28.95
14	ระยะจากที่นั่งถึงกลางหลัง	62.23	3.04	57.91	2.54	54.35	59.94	66.24
15	ระยะจากที่นั่งถึงระดับสายตา	78.74	3.55	73.66	3.04	69.59	75.94	83.31
16	ระยะจากที่นั่งปกติถึงศีรษะ	86.61	3.81	81.78	4.06	81.28	87.88	94.99
17	ระยะจากที่นั่งถึงสุดแขนเอื้อม เหนือศีรษะ	128.52	8.38	119.88	6.60	110.74	123.69	139.19
18	ความสูงจากพื้นถึงเข่า	54.10	2.79	51.05	4.82	47.49	52.57	57.65
19	ความสูงจากพื้นถึงต้นขา	43.68	2.54	41.14	1.77	38.35	42.16	46.72
20	ความยาวของขา	105.15	4.82	100.58	4.31	94.74	102.87	111.50
21	ความยาวของขาช่วงบน	59.43	2.79	57.40	2.54	53.59	58.42	63.24
22	ความยาวจากบันท้ายถึงขาพับ	48.76	2.54	48.00	3.04	43.68	48.51	53.08
23	ความยาวจากศอกถึงช่วงมือจับ กระชับ	36.06	2.28	32.25	2.79	32.00	36.83	41.14
24	ความยาวช่วงศอกถึงหัวไหล่	36.83	1.77	34.03	1.01	32.76	35.05	39.37
25	ความกว้างของไหล่	45.46	2.03	39.11	2.03	36.32	42.41	47.75
26	ความกว้างของสะโพก	35.56	2.28	38.10	2.54	32.51	36.83	41.40
27	ความยาวของเท้า	26.67	1.27	24.13	1.01	22.60	25.40	28.44
28	ความกว้างของเท้า	9.90	0.50	8.89	0.50	8.12	9.39	10.66
29	ความหนาของมือ	3.30	0.25	2.79	0.25	2.54	3.04	3.55
30	ความยาวของมือ	19.05	1.01	18.28	1.01	17.01	18.79	20.32
31	ความยาวของนิ้วชี้และนิ้วนาง	7.62	0.76	6.85	0.76	5.84	7.11	8.38
32	ความกว้างของฝ่ามือ	8.63	0.50	7.62	0.50	7.11	8.12	9.14
33	ความยาวของนิ้วโป้ง	12.70	1.01	11.17	1.01	9.65	11.93	14.22
34	ความกว้างของนิ้วโป้ง	2.28	0.12	2.03	0.12	1.77	2.03	2.54
35	ความกว้างของนิ้วกลาง	1.77	0.12	1.52	0.10	1.52	1.77	2.03

ตารางที่ 2.9 ค่าตัวเลขขนาดสัดส่วนมนุษย์ (หน่วยเซนติเมตร) (ต่อ)

ลำดับ ที่	การวัดขนาดสัดส่วน	ชาย		หญิง		จำนวนประชากร 50/50 ของ ชาย/หญิง		
		50%	±1 S.D.	50%	±1 S.D.	50%	50%	95%
36	ความกว้างของนิ้วกลาง	4.82	0.50	4.31	0.25	3.81	4.57	5.58
37	ระยะเส้นรอบวงในการกำมือ	12.44	2.28	9.90	1.77	7.62	10.92	15.49
38	ระยะความกว้างของนิ้วโป้ง และนิ้วชี้ข้อที่ 1	10.41	1.77	8.12	1.77	5.84	9.14	12.70
39	ระยะความกว้างของนิ้วโป้ง และนิ้วชี้ข้อที่ 2	15.24	0.05	14.47	0.50	13.71	14.98	16.00
40	ความกว้างของศีรษะ	6.09	0.05	5.84	0.50	5.33	6.09	6.60
41	ระยะห่างของลูกตา	9.14	0.05	9.14	0.50	8.38	9.14	9.90
42	ระยะห่างของหางตา	340.36	48.26	358.14	38.10	274.32	350.52	421.64
43	ระยะของการพับฝ่ามือขึ้นและ พับฝ่ามือลง	152.4	33.08	170.18	35.56	104.14	160.02	220.98
	ระยะของเคลื่อนย้ายข้อมือจาก ด้านซ้ายและด้านขวา							

ที่มา : Wickens, et.al., 2004 : 251.

ขนาดสัดส่วนของมนุษย์แตกต่างกันออกไปตามอายุ เพศ ชาติพันธุ์ วิวัฒนาการทางพันธุกรรม แนวโน้มทางสังคม และอาชีพหน้าที่การงาน ดังนั้นนักออกแบบควรศึกษาข้อมูลแบบเฉพาะเจาะจงกลุ่มประชากรเพื่อให้ได้ข้อมูลขนาดสัดส่วนของมนุษย์ที่ถูกต้องและเหมาะสมกับงานออกแบบนั้น ๆ แต่บางครั้งมนุษย์อาจมีความบกพร่องทางร่างกาย หรือเรียกว่า “คนพิการ” ดังนั้นข้อมูลขนาดสัดส่วนของมนุษย์ของคนพิการจึงมีความแตกต่างจากบุคคลปกติดังแสดงในรูปที่ 2.22 และแสดงค่าตัวเลขในตารางที่ 2.10 และ 2.11

### 2.6.3 หลักการใช้ขนาดสัดส่วนมนุษย์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์

ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ต้องมีระบบการทำงานซึ่งควบคุมโดยมนุษย์หรือมีมนุษย์เข้าไปปฏิสัมพันธ์ร่วมด้วย นักออกแบบจะต้องทำการศึกษาขนาดสัดส่วนของมนุษย์ประกอบการออกแบบด้วย ซึ่งข้อมูลสัดส่วนมนุษย์ได้ถูกศึกษาขึ้นมาจากหลายแหล่งข้อมูล เช่น คำร่าเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนของมนุษย์ หรือสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เป็นต้น ดังนั้นนัก

ออกแบบควรศึกษาข้อมูลและพิจารณาเลือกใช้ตามความเหมาะสม โดยมีหลักการในการใช้ขนาดสัดส่วนของมนุษย์เพื่อการออกแบบ ดังนี้

2.6.3.1 นักออกแบบจะต้องคัดสรรและเลือกใช้ขนาดสัดส่วนที่ปรากฏในเอกสารตามความเหมาะสม และพิจารณาเพิ่มขนาดสัดส่วนโดยรวมความหนาของรองเท้าประมาณ 2.5 – 10 เซนติเมตร หรือความหนาของเครื่องแต่งกาย เสื้อผ้าประมาณ 2.5 เซนติเมตร เข้าไปด้วย

2.6.3.2 ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการมีการใช้ร่วมกันทุกเพศและทุกวัย ไม่สามารถใช้ค่าเฉลี่ยของขนาดสัดส่วนมนุษย์ได้ เพราะจะทำให้คนน้อยกว่าครึ่งที่สามารถใช้งานผลิตภัณฑ์ได้ (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย, ม.ป.ป.: 12) ยกตัวอย่างเช่น การกำหนดขนาดสัดส่วนภายในรถยนต์ส่วนบุคคล ซึ่งมีผู้ใช้งานอายุตั้งแต่ 18 ขึ้นไป ดังนั้นการกำหนดขนาดสัดส่วนของออกแบบผลิตภัณฑ์จึงต้องกำหนดค่าตัวเลขสูงสุดในการออกแบบจึงจะสามารถใช้งานได้เหมาะสม

2.6.3.3 การออกแบบผลิตภัณฑ์บางประเภทสามารถใช้ค่าเฉลี่ยได้ เช่น การออกแบบเฟอร์นิเจอร์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการใช้งานที่นักออกแบบจะกำหนด

2.6.3.4 การออกแบบผลิตภัณฑ์จะต้องมีขนาดสัดส่วนกระชับกับขนาดสัดส่วนของมนุษย์ เช่น การออกแบบนาฬิกา ดังนั้นผลิตภัณฑ์จึงควรมีการปรับขนาดยาวตามขนาดของข้อมือของผู้ใช้ หรือออกแบบให้มีหลายขนาดซึ่งสามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม

กล่าวโดยสรุป การใช้ข้อมูลขนาดสัดส่วนของมนุษย์เพื่อการออกแบบ ควรพิจารณา ร่วมกับประเภทของผลิตภัณฑ์และความต้องการในการใช้งาน ซึ่งข้อมูลที่น่าเสนอมานับที่ 2 เป็นเพียงส่วนหนึ่งซึ่งนักออกแบบสามารถนำไปพิจารณาประกอบการออกแบบได้ ถ้าต้องการขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย นักออกแบบควรทำการทดสอบการใช้งานก่อนสรุปเลือกขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์

## 2.6.4 บทสรุป

มานุษยวิทยาแขนงวิชาที่ว่าด้วยการวัดขนาดสัดส่วนของมนุษย์ (Anthropometry) เป็นการศึกษาข้อมูลที่มุ่งเน้นการวัดขนาดสัดส่วนของมนุษย์ในมิติต่าง ๆ เช่น ความสูงยืน ความสูงนั่ง และขนาดสัดส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ เป็นต้น การศึกษาเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนของมนุษย์มีความสำคัญอย่างยิ่งในการกำหนดขนาดและโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ให้มีความสอดคล้องกับขนาดสัดส่วนของมนุษย์ที่ต้องปฏิสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์ หรือควบคุมระบบการทำงานของผลิตภัณฑ์โดยตรง เนื่องจากมนุษย์มีความแตกต่างกันทางเพศ ชาติพันธุ์ พันธุกรรม ช่วงอายุ อาชีพ และชนชั้นทางสังคม ดังนั้นการออกแบบผลิตภัณฑ์จึงจำเป็นต้องระบุกลุ่มผู้ใช้อย่างชัดเจนเพื่อช่วยให้นักออกแบบสามารถคัดสรรและเลือกใช้ข้อมูลขนาดสัดส่วนของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

## 2.7 วัสดุในการผลิต

### 2.7.1 พลาสติก( Injection Moulding)

การแปรรูปพลาสติกโดยการฉีดนั้นจะทำจากสารพลาสติกที่เป็นเม็ดหรือเป็นผง ซึ่งอาจจะ เป็น Thermoplastics Thermosettings หรือ Elastomers ก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับส่วนประกอบของเครื่อง ฉีดที่จะดัดแปลงให้เหมาะสมกับพลาสติกชนิดต่างๆ สำหรับเทอร์โมพลาสติกนั้น เมื่อได้รับความ ร้อนจะอ่อนตัวและเหลว สามารถนำไปแปรรูปได้หลายครั้ง ตามท้องถิ่นอาจจะมีทั้งเป็นสีธรรมชาติ ของพลาสติกและแบบผสมสีพร้อมทั้งเติมสารผสมหรือสารนำร่อง ที่แตกต่างกันก็อยู่ที่โครงสร้าง ว่าเป็นแบบ amorphous partial หรือ cristalline เท่านั้น

Thermosettings เมื่อได้รับความร้อนจะแข็งตัวและไม่สามารถหลอมให้เหลวได้ ชนิดที่ สำคัญๆ ที่มีใช้กันมาก ได้แก่

Phenolic Formaldehyde (Phenolic Resin)	PF
Melamine Formaldehyde (Melamine Resin)	MF
Urea Formaldehyde (Urea Resin)	UF
Unsaturated Polyester Resin	UP
Epoxy Resin	EP
Silicon Resin	SI
Polyurathane	PU

Elastomers เป็นพลาสติกที่มีความยืดหยุ่นคล้ายๆ กับยางธรรมชาติ ซึ่งมักเรียกกันว่ายาง สังกะระห์ ชนิดที่ใช้กันมาก ได้แก่

Styrene-Butadien-Rubber	SBR
Acrylnitrile-Butadien-Rubber	NBR
Chloroprene-Rubber	CR
Polyurethane-Rubber	AU

เนื่องจากคุณสมบัติของพลาสติกขึ้นอยู่กับอิทธิพลหลายอย่าง เช่น ความแข็งแรง ขึ้นอยู่กับ อุณหภูมิ ลักษณะการรับภาระ และระยะเวลาในการรับภาระ นอกจากนี้ยังมีอิทธิพลจากสารเคมี ความชื้น รังสี เช่น จากแสงอาทิตย์ และอิทธิพลจากกรรมวิธีการผลิต ดังนั้นก่อนที่จะทำการแปรรูป พลาสติกเอาไปใช้งานควรจะต้องรู้คุณสมบัติของพลาสติกนั้นๆ ให้แน่ชัดเสียก่อน

คุณสมบัติที่ดีของพลาสติกก็คือ มีน้ำหนักน้อย เป็นฉนวนไฟฟ้าและความร้อน ทนทานต่อ สารเคมีและแปรรูปง่าย ข้อเสียก็มีเช่น มีความแกร่งน้อย ใช้ได้ขนาดจำกัด ขยายตัวเมื่อได้รับ ความร้อน งานฉีดนั้นจะทำต่อเมื่อ ต้องการผลิตชิ้นงานจำนวนมาก อุณหภูมิที่ใช้ในการฉีดอยู่ ระหว่าง 150 ถึง 300 องศาเซลเซียส

เพื่อให้พลาสติกมีความแข็งแรงสูงขึ้น คงตัวมากขึ้นและคงขนาดยิ่งขึ้น จะต้องผสมสารเสริมความแข็งแรงเข้าไปด้วย เช่น ใยแก้ว เม็ดแก้ว และเศษผ้า ในอัตราเฉลี่ยประมาณ 30

นอกจากนี้ยังต้องมีการผสมสีตามความต้องการของลูกค้า และเพื่อให้พลาสติกไหลได้ดีจะมีการเติมสารทำให้อ่อน สารนําร่อง นอกจากนี้เพื่อป้องกันพลาสติกแม่แบบยังต้องมีการเติมซีฟิ่งกันติดแบบไว้ด้วย

เนื่องจากงานฉีดนั้นใช้ในการผลิตชิ้นงานจากเทอร์โมพลาสติกเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นในบทนี้จึงจะเน้นงานฉีดเทอร์โมพลาสติกให้ละเอียดกว่างานฉีดพลาสติกชนิดอื่นๆ

### 2.7.1.1 การเลือกใช้พลาสติก

โดยปกติบริษัทผู้ผลิตจะสามารถให้ข้อมูลในการเลือกใช้พลาสติกแก่ลูกค้าได้เป็นอย่างดี นอกจากนั้นบริษัทผู้ผลิตยังสามารถแนะนำเทคนิคการทำงานต่างๆ เช่น การควบคุมอุณหภูมิภายในกระบอกสูบ หลอมพลาสติก ความดันอัดฉีดพลาสติกที่สัมพันธ์กับความหนืดของพลาสติก การควบคุมอุณหภูมิในแม่แบบเพื่อให้การทำงานได้ผลดียิ่งขึ้น

ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างข้อแนะนำในการเลือกใช้เทอร์โมพลาสติกที่สำคัญและมีใช้มากบางชนิด

#### 1 Polyvinylchloride ; PVC – soft (PVCs)

ชื่อทางการค้า : TROSIPLAST, Coloplast, Vestolit

สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : แผ่นกลมหรือทรงลูกเต๋า (ประมาณ 3. mm )

สีมีทั้ง โปร่งแสงและข้อมสี โปร่งแสงจนถึงทึบแสง

คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : ยืดหยุ่นดีมาก มีลักษณะคล้ายยาง เนื่องจากมีสารทำให้อ่อนเจือปนอยู่มากจึงไม่เหมาะที่จะใช้ห่อหุ้มอาหาร

ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีฉีด) : ทำประเก็นต่างๆ ของเด็กเล่น รองเท้ากันน้ำ รองเท้าหนังเทียม ส่วนที่ได้รับแรงกระแทกของวิทยุ โทรศัพท ส่วนขาของอุปกรณ์ต่างๆ สันรองเท้า ปุ่มและมือจับต่างๆ ภายในรถยนต์

อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานานๆ : max 40-70 °C

การทนต่อสารเคมี : ทนต่อกรดและด่างอ่อน ทนต่อกรดและด่างแก่ น้ำมันเครื่อง และไขมัน ได้จำกัด ไม่ทนต่อแอลกอฮอล์, Ester, Ketone, Ether, Chlorinated hydrocarbon, Benzol และเบนซิน

สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟ : เปลวติดต่อไปหลังจากจุด ติดสีหรือไม่ติดขึ้นอยู่กับส่วนผสมของสารทำให้อ่อน มีเปลวจ้า

กลิ่น : กลิ่นกรดเกลือ (กักจมูก) กลิ่นสารทำให้อ่อน

อัตราการหดตัวอยู่ระหว่าง 1.5-3.0 %

#### 2 Polyurethane Foam(PU)

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ชื่อทางการค้า : Durethan U, Ultramid U

สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : เป็นเม็ด สีธรรมชาติ ขาวทึบแสง และผสมสีต่างๆ

คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : ความแข็งแรงสูง คงขนาด ทนต่อการดึง การขัดสี การขีดข่วน มีค่า dielectricity ดี ดูดซึมน้ำได้น้อย

ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีฉีด) : ชิ้นส่วนใช้งานทั่วไป และชิ้นส่วนทางเทคนิคที่ ต้องการความแข็งแรงและการคงรูปสูง ชิ้นส่วนเครื่องจักรกล ผนวมนไฟฟ้า ชิ้นส่วนเครื่องดูดฝุ่น ชิ้นส่วน แบริ่งที่ทนการเสียดสีสูง เพื่อง ของเด็กเล่น และประเก็นต่างๆ

อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานานๆ : max 88 °C

การทนต่อสารเคมี : ทนต่อด่าง, กรดอ่อน, Ester, Ether, Benzol, เบนซิน, น้ำมันเครื่อง, ไขมัน ทนต่อแอลกอฮอล์, Ketone และ Chlorinated hydrocarbon ได้จำกัด ไม่ทนต่อกรดแก่

สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟ : เปลวไฟจะติดต่อไปหลังจากจุด เปลวออกสีน้ำเงินของเหลือง หดเป็นฟองและยึดเป็นเส้นใย

กลิ่น : กัดเคี้ยวจุก

### 2.7.1.2 เครื่องฉีดพลาสติก

ในการทำงานฉีดพลาสติกโดยเฉพาะอย่างยิ่งเทอร์โมพลาสติกนั้น มีบริษัทที่ผลิตเครื่องฉีดออกมามากมายหลายแบบ ซึ่งไม่สามารถจะนำเอาแต่ละแบบมาแสดงในที่นี้ได้ ในหลักการแล้ว เครื่องฉีดพลาสติกทั้งหลายจะแตกต่างกันเฉพาะรูปแบบ วัสดุที่ใช้ ระบบส่งกำลัง ส่วนจุดมุ่งหมายในการนำมาใช้งานนั้นคล้ายคลึงกันมาก เครื่องฉีดพลาสติกแบ่งตามลักษณะของทิศทางการฉีด ได้ 4 แบบ

แบบที่มีใช้ มากที่สุดก็คือแบบ A โดยชุดฉีด และหน่วยเปิด-ปิดแบบอยู่ในทิศทางเดียวกัน เครื่องฉีดแนวตั้งแบบ C และ D โดยปกติจะออกแบบไว้สำหรับการฉีดหุ้มชิ้นส่วนที่เป็นโลหะ เช่น ค้ำมีด ค้ำไขควง ฯลฯ

ส่วนแบบ B นั้น เป็นการออกแบบพิเศษในกรณีที่ทำงานปกติไม่สะดวก

### 2.7.2 ไยประดิษฐ์ ไนลอน (Nylon)

ไนลอน เป็น ไยโพลีอะไมด์ (Nylon polyamide fibers) จัดเป็นใยสังเคราะห์จากสารเคมี โดยเป็นสารประกอบระหว่าง กรดไดเบสิก (Dibasic acid) และ โพลีไฮดรอลิกแอลกอฮอล์ (Polyhydric alcohol) ซึ่งเมื่อ ให้ความร้อนจะรวมตัวกันเป็น โพลีเอสเตอร์

คำว่า " ไนลอน " มักใช้เรียกชื่อใยสังเคราะห์จาก โมเลกุลใหญ่ของอะไมด์ และมีคุณสมบัติทำเป็นเส้นใยได้ ไนลอนผลิตด้วยกระบวนการทางเคมีโดยการรวมตัวของเบนซิน ฟีนอล ไฮโดรเจน

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

แอมโมเนีย และ โซดาไฟ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ได้มาจากถ่าน แก๊ส น้ำทะเล และอื่น ๆ มาผสมกันก็จะเปลี่ยนรูปเป็น โมเลกุลของเกลือในลอน โยงต่อกันภายใต้อุณหภูมิที่กำหนด

### 2.7.2.1 สมบัติทางกายภาพ

1 ความเหนียว ความเหนียวเป็นคุณสมบัติเด่นข้อหนึ่งของ ไนลอนคือมีความเหนียว มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ไนลอนชนิดเหนียวมาก (high tenacity nylon) แม้ไนลอนชนิดธรรมดา ก็ยังมีความเหนียวมากกว่าใยธรรมชาติชนิดอื่น ๆ ความเหนียวของไนลอนชนิดธรรมดาจะเหนียวประมาณ 4.6-5.8 กรัมต่อเดนเยอร์ ไนลอนชนิดเหนียวมากจะมีความเหนียว ประมาณ 8.8 กรัมต่อเดนเยอร์ เมื่อเปียกความเหนียวจะคงเดิม หรืออาจจะลดลงเล็กน้อย

2 ความยืดหยุ่นและความยืดได้ ไนลอนสามารถยืดหยุ่นได้ดีและยืดได้มาก และผ้าไนลอนจะคงรูปได้ดีเยี่ยม และสามารถคืนตัวได้ดี และไม่ยับง่าย การผลิตเนื้อผ้าต่าง ๆ จึงนิยมผสมไนลอนเป็นส่วนหนึ่งของเนื้อผ้าเพื่อให้คงรูปได้นาน

3 การดูดซึมน้ำและความชื้นต่าง ๆ เมื่อเทียบกับผ้าฝ้าย (Cotton) แล้วไนลอนจะดูดซึมน้ำความชื้นได้ต่ำกว่าผ้าฝ้าย ไนลอนจะสามารถดูดความชื้นได้ประมาณ 4.0-4.5 เปอร์เซ็นต์ ในบรรยากาศที่มีความชื้นสูง ไนลอนจะดูดความชื้นไว้ได้อย่างมาก 8 เปอร์เซ็นต์ การที่ดูดความชื้นได้น้อยกว่ามีผลดี ตรงที่สามารถข้อมสีได้ดีกว่า เนื่องจากไนลอนดูดความชื้นได้น้อย จึงมีผลทำให้ไนลอนแห้งเร็วเมื่อซัก แต่มีผลเสียในด้านการเกิดไฟฟ้าสถิตย์ง่าย ทำให้สวมใส่ไม่สบายเท่าผ้าฝ้าย

4 ความคงรูป เนื่องจากไนลอนไวต่อความร้อน หรือเป็นใยสังเคราะห์ประเภทเทอร์โมพลาสติก จึงสามารถใช้ความร้อนจับจีบถาวรได้ และคงรูปได้นาน ทนยับ และรีดเรียบได้ง่าย

5 การทนต่อความร้อน ไนลอนจะละลายที่ความร้อนประมาณ 250 องศาเซลเซียส ไนลอนทุก ๆ ชนิดจะทนความร้อนที่ระดับ 149 องศาเซลเซียส ได้อย่างดี โดยไม่เสียหายแต่ประการใด แต่ถ้าความร้อนสูงมากกว่านี้ จะทำให้เส้นใยของไนลอนอ่อนตัวลงและลดความเหนียวลงอย่างรวดเร็ว ดังนั้นจึงควรปรับอุณหภูมิ สำหรับรีดผ้าที่ความร้อนระหว่าง 149 องศา

6 สมบัติทางเคมี ผลต่อต่าง ใยสังเคราะห์ไนลอนค่อนข้างจะทนต่อต่างได้ดี หรือไม่ค่อยเกิดปฏิกิริยาเปลี่ยนแปลงมากนักกับค้างสารซักฟอกและการฟอกขาวทุกชนิดล้วนมีส่วนประกอบของด่างทั้งสิ้น จึงสามารถใช้สารเหล่านี้กับฝ้ายได้อย่างปลอดภัย

- ผลต่อกรด จำพวกกรดของ โลหะ เช่นกรดเกลือ กรดไนตริก และ กรดกำมะถัน จะเป็นตัวทำลายต่อไนลอนได้อย่างรวดเร็ว แม้แต่สารละลายของกรดเกลืออย่างเจือจางก็ยังสามารถทำลายเส้นใยไนลอน กรดอินทรีย์ ใยของกรดต่าง ๆ ในอากาศตามข่านอุตสาหกรรมก็ทำให้ไนลอนเสื่อมคุณภาพได้เช่นกัน

- ปฏิบัติการต่อสารละลายอินทรีย์ สารละลายอินทรีย์ส่วนใหญ่  
แทบจะไม่ทำให้ไนลอนเสียหายมากนัก น้ำยาฟีนอลเมตาครีซอล และกรดฟอร์มิคจะละลายไนลอน  
แต่สารละลายลวروبีนอนและน้ำยาซักแห้งจะไม่ทำลายไนลอนปฏิบัติการต่อแสงแดด และอายุการ  
ใช้งาน

- ไนลอนไม่ต่างทานแสงแดดจัดที่ส่องถูกตรง ๆ เป็นเวลานาน  
แสงแดดจะทำให้ไนลอนเสื่อมคุณภาพ(ไม่เหมาะสมกับการสวมใส่ทำกิจกรรมกลางแจ้งเป็น  
เวลานาน ๆ) และลดความเหนียว ไนลอนสีลดใสจะด้านทานแสงแดดได้ดีกว่าไนลอนสีเข้มและ  
ทึบมืด การข้อมสีพิเศษจะช่วยให้ไนลอนทนต่อแสงแดดได้ดีขึ้น

- ผ้าที่ทอจากเส้นใยไนลอนจะมีอายุการใช้งานได้นานกว่าผ้าฝ้าย ถ้าเป็นการเก็บ  
รักษาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ไนลอนเมื่อทอเป็นผ้าชิ้นแล้วผ้าจะมีเนื้อน่าจับจ้อง ปรับสภาพ  
โค้งได้ดี และด้านทานการขัดสีได้ดีเยี่ยมสบู่ ผงซักฟอก และสารฟอกขาวที่ใช้ทำความสะอาดเสื้อผ้า  
ประจำวันไม่ทำลายใยไนลอน

#### 7 ความทนทานของเนื้อผ้าและเส้นใย

- ตัวแมลงและมอด ไม่กินผ้าไนลอนแต่ถ้าพบเก็บไว้นานๆ แมลงต่างๆ และมอดอาจ  
กัดผ้าไนลอนได้ โดยเฉพาะตามรอยพับ ผ้าไนลอนที่ได้รับการตกแต่งเป้งจะขึ้นราได้ แต่เราจะไม่  
ทำลายถึงเนื้อผ้าไนลอน ใยไนลอนไม่ทำให้เกิดแบคทีเรียและเชื้อราขึ้นมาเองในเนื้อผ้า  
การนำไปใช้

- ไนลอนมีประโยชน์มาก และได้ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวาง ซึ่งจะเป็นเส้นใยที่  
ได้รับเลือกเป็นผ้าตกแต่งบ้าน ซึ่งใช้ทำพรมมากที่สุด รองลงมาใช้เป็นผ้าตัดชุดชั้นใน ถุงเท้า ชุดกีฬา  
ชุดนอน และใช้ในงานอุตสาหกรรม คือ ด้าย เชือก เค้นท์ และทำยางรถยนต์ สำหรับผ้าตัดชุดต่างๆ  
นิยมทอผสมกับใยอื่น เพื่อเพิ่มคุณสมบัติอัน ได้แก่ ความเหนียว ความคงรูป ความยืดหยุ่น และความ  
คงทนต่อการเสียดสี ให้กับผ้าใยผสมนั้นๆ

- ผ้าไนลอนนั้นสามารถซักง่ายและแห้งเร็ว สามารถซักด้วยเครื่องซักผ้าได้ อบให้  
แห้งด้วยเครื่องอบผ้าก็ได้ ใช้ความร้อนได้ทุกระดับ บางกรณีไม่จำเป็นต้องรีดเพียงซักและอบให้  
แห้งก็เป็นที่ผ้าไนลอนสามารถฟอกขาวได้สบู่และสารซักฟอกธรรมดาไม่เป็นอันตรายต่อไนลอน

- ปัญหาของการซักผ้าไนลอน ที่ควรระวังคือผ้าไนลอนจะดูสีและสิ่งสกปรก  
จากน้ำที่ซักเอาไว้ในเนื้อผ้าถ้า ซักรวมกับผ้าสีหรือผ้าสกปรกจะทำให้ผ้าไนลอนสีขาวมีสีดำนล้าลง  
หรืออาจเปลี่ยนสีของผงซักฟอกหรือน้ำที่ซัก จึงควรแยกผ้าสีขาวต่างหาก และล้างผ้าให้สะอาดด้วย  
น้ำสะอาด

ไนลอน 6,6 ชนิดพิเศษ เช่น คูปองค์ชนิด91 ได้เติมสารฟลูออเรสลงไปในขณะที่ปั่นเส้นใย  
เพื่อช่วยทำให้ผ้าไนลอนดูขาวอยู่เสมอเมื่อใช้เทคนิคการข้อมสีและการใช้ข้อมสมัยใหม่ช่วยทำให้ผ้า

ไนลอนนำใช้ยิ่งขึ้น การเกิดเป็นเม็ดหรือขุบนผิวผ้า (pilling) เป็นปัญหาสำคัญอีกประการหนึ่งของผ้าไนลอน ซึ่งจะเป็นมากกับผ้าไนลอนที่ทอจากใยชนิดสั้นเนื่องจากไนลอนดูดซึมความชื้นได้ดี จึงต้องมีการปรับปรุงโครงสร้างการทอให้ผ้ามีช่องให้ลมผ่านได้ เพื่อจะได้สวมใส่สบาย เช่น ผลิตผู้ด้วยการถักนิตหรือจะทำการตกแต่งให้พื้นผิวของผ้าดูดซึมความชื้น ได้ดีขึ้น ระบายความร้อนและความชื้นได้ดีขึ้นด้วยการพันสารอื่นทับสารอื่นทับด้วยไนลอนก่อนนำไปทอเป็นผ้า

การนำผ้าไนลอนมาตกแต่งให้อยู่ตัวด้วยความร้อน จะทำให้ได้ผ้าไนลอนหลายรูปแบบ  
เช่น

การอัดดอก การทำผ้าให้ขุ่นด้วยน้ำยาเคมี หรืออาจใช้สาร โลหะ เช่น ทองแดงหรืออะลูมิเนียมพิมพ์ลายลงบนผ้า ก็จะได้ผ้าที่มีลวดลายแปลกออกไป และจะทำให้ติดหรืออยู่ตัวอย่างถาวร

โดยใช้ความร้อนช่วย

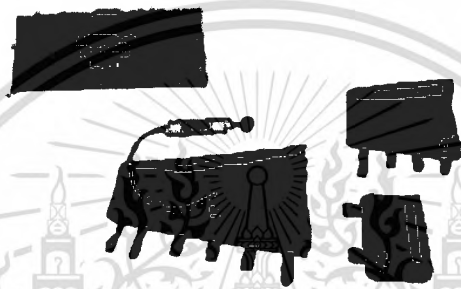
- การซักจะซักแห้งหรือซักน้ำก็ได้ ขึ้นอยู่กับสีที่ใช้ย้อม และการตกแต่ง การตัดเย็บและแบบขอลเสื้อผ้า
- คงรูปได้ดี
- ทนต่อค่า - เกิดไฟฟ้าสถิตง่าย
- ไม่ทนต่อการครูดอย่างเข้มข้น - ผ้าไนลอนสีขาว ควรฟอกขาวด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ หรือ โซเดียมเพอร์บอเรตหรือสารฟอกขาวคลอรีน
- ทนต่อรา และแมลง ไม่ทำลายเนื้อผ้า - ดูดซึมสิ่งสกปรกและเหงื่อ ใคส ได้ง่าย
- เพิ่มความเหนียวเมื่อเปียก - เวลาซักผ้าไนลอนสีขาวจะดู สิ่งสกปรกจากน้ำที่ซักเข้าไปในเนื้อผ้าได้ง่าย
- ด้านทานการขัดสีได้ดีเยี่ยม
- ซักง่ายและแห้งเร็ว
- เส้นใยอาจหลุด เนื้อผ้าแยกได้ง่าย ถ้าผ้านั้นทอด้วยใยยาว
- ใช้ความร้อนอัดกิลีตารได้ - จะละลายแทนการไหม้ไฟ
- ดูดซึมความร้อนไม่มากนัก - ผ้าเนื้อบางหรือเป็นขนจะติดไฟง่าย
- สามารถผสมกับใยชนิดอื่น ๆ ได้ดีเพื่อเพิ่มความเหนียว - ผ้าที่ทอจากใยชนิดสั้น ผ้ายจะเกิดเป็นเม็ดเป็นขุบนผิวผ้า
- ไวต่อความร้อน

## 2.8 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เดิมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

MEBER เป็นฝือกแบบใช้ระบบสูญญากาศ ซึ่งใช้วิธีการบีบลมออก เพื่อให้ฝือกแข็งตัว ใช้ความกระดุกฝือกเจ็บส่วนแขน ขา และข้อต่อ ใช้ได้ทั้งผู้ใหญ่และเด็ก ตัวฝือกทำจากวัสดุ Absolute

Reliability Material โดยภายในจะบรรจุเม็ด Polystyrene เล็กๆ ซึ่งเชื่อมต่อกันอย่างเป็นระบบ ตัวปั๊มลมทำจากวัสดุที่มีน้ำหนักเบาและแข็งแรง ทนทาน ทำให้เกิดระบบสุญญากาศเฟือก 1 ชุด ประกอบด้วยเฟือก 3 ขนาด ได้แก่ เฟือกขนาดใหญ่ 1 ชิ้น ความยาวประมาณ 100 ซม. กว้างประมาณ 65 ซม. พร้อมสายรัดติดกับอุปกรณ์ เฟือกขนาดกลาง 1 ชิ้น ความยาวประมาณ 72 ซม. กว้างประมาณ 45 ซม. พร้อมสายรัดติดกับอุปกรณ์ เฟือกขนาดเล็ก 1 ชิ้น พร้อมสายรัดติดกับอุปกรณ์ รังสี X-Ray

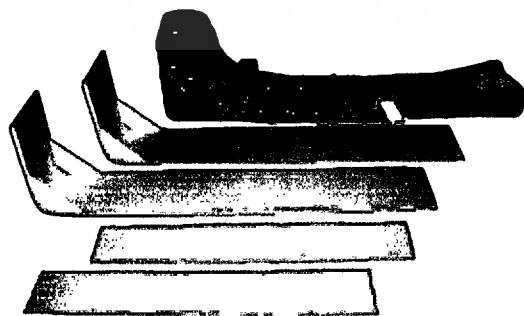
สามารถผ่านทะลุได้โดยตลอด เนื่องจากโครงสร้างภายในไม่มีส่วนประกอบของโลหะ ผลิตภัณฑ์ชื่อ MEBER จากประเทศอิตาลี



รูปที่ 2.40 เฟือกแบบใช้ระบบสุญญากาศ

ที่มา : <http://www.bangkokrescue.com> : 2552.

อุปกรณ์คานแขน-ขา (ผลิตในประเทศ) เป็นแผ่น (เฟือก) สำหรับตรึงอวัยวะแขนและขาที่ได้รับบาดเจ็บทางกระดูกของผู้บาดเจ็บ ทำจากพลาสติกขึ้นรูป มีน้ำหนักเบา รังสี X-RAY สามารถผ่านทะลุได้โดยตลอด อุปกรณ์ใน 1 ชุด ประกอบด้วย แผ่นคานสำหรับกระดูกท่อนขา 2 ชิ้น ความยาวประมาณ 82 ซม. กว้างประมาณ 14.5 ซม.หนา 1 ซม. แผ่นคานสำหรับกระดูกท่อนแขน 2 ชิ้น ความยาวประมาณ 60 ซม. กว้างประมาณ 9.5 ซม.หนา 1 ซม.



รูปที่ 2.41 อุปกรณ์คานแขน-ขา (ผลิตในประเทศ)

ที่มา : <http://www.bangkokrescue.com> : 2552.

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

เฟือกกระดาศราชวิถี เป็นนวัตกรรมอุปกรณ์การแพทย์ล่าสุดของประเทศไทย พัฒนาเพื่อใช้ในงานปฐมพยาบาลเบื้องต้นสำหรับผู้ที่ได้รับบาดเจ็บ ในลักษณะกระดูกแขนและขาหัก โดยใช้ค้ำอวัยวะที่บาดเจ็บไม่ให้เคลื่อน ช่วยลดการบาดเจ็บซ้ำเติม รวมทั้งช่วยลดการนำเข้าอุปกรณ์การแพทย์ตัวเฟือกทำจากกระดาศลูกฟูก ซึ่งมีราคาถูกเมื่อเทียบกับอุปกรณ์ค้ำที่ทำจากวัสดุอื่น ซึ่งปัจจุบันมีอยู่ 2 ประเภทหลัก คือ เฟือกกลม (Vacuum Splint) และเฟือกไม้ (Wooden Splint) คุณสมบัติพิเศษของเฟือกกระดาศลูกฟูก ได้แก่ รองรับการใช้งานครั้งเดียวแล้วทิ้ง สามารถปรับให้มีรูปร่างตามสรีระของผู้บาดเจ็บและลักษณะการบาดเจ็บ ใช้งานง่าย น้ำหนักเบา ไม่เปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บ ไม่มีอุปสรรคต่อการเข้าเครื่องฉายรังสี ทั้งยังช่วยขจัดปัญหาการทำความสะดวกและการติดเชื้อของบุคลากร นอกจากนี้ผิวหนังเฟือกกระดาศเคลือบด้วยแว็กซ์ เพื่อกันของเหลวจากโลหิต น้ำยาทำความสะอาดและยา ที่สร้างความเสียหายแก่ตัวกระดาศ การวิจัยและพัฒนา เฟือกกระดาศราชวิถีเกิดขึ้นจากแนวความคิดของแพทย์ในกลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลราชวิถี จึงประสานความร่วมมือกับกลุ่มสยามบรรจุกภัณฑ์ ธุรกิจกระดาศ เครื่องซิเมนต์ไทย และมูลนิธิซิเมนต์ไทย โดยเริ่มศึกษาตั้งแต่ปี 2549 จนประสบความสำเร็จ

ชลธร รักดี (2549:บทคัดย่อ) กล่าวไว้ว่า การศึกษาและพัฒนาข้อเข้าของขาเทียมชนิดเหนือเข้า มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาปัญหาการใช้ข้อเข้าของขาเทียมชนิดเหนือเข้าของผู้พิการ การออกแบบและพัฒนาข้อเข้าประเภท Polycentric ของขาเทียมชนิดเหนือเข้า และศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อการใช้ข้อเข้าของขาเทียมชนิดเหนือเข้า ทั้งในด้านความสะดวกสบายและด้านความปลอดภัยในการใช้งาน กลุ่มผู้ให้ข้อมูล คือ บุคลากรทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องของ มูลนิธิขาเทียมใน สมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี และผู้พิการขาขาดระดับเหนือเข้าที่ใช้ขาเทียมของมูลนิธิขาเทียมใน สมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี การใช้ขาเทียมชนิดเหนือเข้าของผู้พิการนั้นทำได้คล่องตัวและมั่นคงดีเนื่องจากมีน้ำหนักเบา มีการป้องกันการพังของข้อเข้าเทียมทำให้มีความเชื่อมั่นในการเดิน การเคลื่อนไหวต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับผลการประเมินประสิทธิผลการใช้ขาเทียมชนิดเหนือเข้า การทดลองใช้งานข้อเข้าเทียมพบกับปัญหาเกี่ยวกับเสียงที่ดังขณะข้อเข้าเทียมดีดกลับ เกิดจากไม้ยางกันกระแทกไว้รองรับการดีดกลับของข้อเข้าเทียม

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการดำเนินโครงการในครั้งนี้ เป็นการศึกษาและพัฒนาเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ผู้ดำเนินการวิจัยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาลักษณะความเหมาะสมของเฟือกชั่วคราวที่เหมาะสมกับการใช้งานในการปฐมพยาบาล เพื่อพัฒนาเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล และเพื่อศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว โดยได้ศึกษาเอกสาร กรอบแนวคิดตามทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ เป็นขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เพื่อศึกษาลักษณะของเฟือกชั่วคราวที่ใช้งานในการปฐมพยาบาล

ขั้นตอนที่ 2 พัฒนาเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล

ขั้นตอนที่ 3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว

#### 3.1 ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาลักษณะของเฟือกชั่วคราวที่ใช้งานในการปฐมพยาบาล

##### 3.1.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

3.1.1.1 ศึกษาข้อมูลจากการศึกษาเอกสาร ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1.1.2 สัมภาษณ์บุคลากรทางการแพทย์ฉุกเฉิน หน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล

##### 3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสัมภาษณ์ถึงการใช้เฟือกชั่วคราวแบบมีโครงสร้าง ผู้วิจัยได้ใช้การสัมภาษณ์และการสังเกตเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยกำหนดประเด็นสัมภาษณ์ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ของการเข้าเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล เฟือกชั่วคราวที่ใช้ในปัจจุบันและปัญหาการใช้งานเฟือกชั่วคราวที่มีอยู่ในปัจจุบัน

##### 3.1.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.1.3.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสาร ตำรา ผลิตภัณฑ์เดิม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเฟือกชั่วคราว

3.1.3.2 ดำเนินการสัมภาษณ์และการสังเกตถึงการใช้เฟือกชั่วคราวแบบมีโครงสร้าง ตามประเด็นคำถามที่ตั้งไว้

#### 3.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอหนังสือจากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้อำนวยการวิทยาลัยแพทยศาสตร์กรุงเทพมหานครและวชิรพยาบาล เพื่อขอความอนุเคราะห์เพื่อเก็บข้อมูล สัมภาษณ์ บุคลากรทางการแพทย์ฉุกเฉิน หน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล เกี่ยวกับการใช้เฟือกชั่วคราว ในเรื่อง วัตถุประสงค์ของการเข้าเฟือกชั่วคราว สำหรับการปฐมพยาบาล เฟือกชั่วคราวที่ใช้ในปัจจุบันและปัญหาการใช้งานเฟือกชั่วคราวที่มีอยู่ในปัจจุบัน

#### 3.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้วิจัย เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในลักษณะของการบรรยาย อธิบายผลของการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล ให้เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

### 3.2 ขั้นตอนที่ 2 พัฒนาเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล

#### 3.2.1 การออกแบบเพื่อพัฒนา

3.2.1.1 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในขั้นตอนที่ 1 มาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบ

3.2.1.2 ทำการออกแบบร่าง

3.2.1.3 นำแบบร่างของเฟือกชั่วคราว ไปเสนอผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ด้านการออกแบบเฟือกชั่วคราวและด้านการปฐมพยาบาลผู้ป่วยแขนและขาหัก เพื่อขอคำแนะนำและประเมินในด้านการออกแบบ

3.2.1.4 ปรับปรุงแบบร่างตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญและตรวจแบบร่างอีกครั้ง

3.2.1.5 ทำการผลิตตามแบบที่ผ่านการตรวจและปรับปรุง ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ

#### 3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมินการออกแบบ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบและด้านบุคลากรทางการแพทย์และปฐมพยาบาล เพื่อออกแบบประเมินถึงการออกแบบเฟือกชั่วคราว

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วิทยาลัยพยาบาล ตามกรอบแนวคิดของการวิจัย

### 3.2.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.2.2.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสาร ตำรา ผลิตภัณฑ์เดิม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเฟือก

ชั่วคราว

3.2.2.2 ศึกษาวิธีสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.2.3 กำหนดประเด็นและจำนวนข้อของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.2.4 ดำเนินการสร้างแบบประเมินการออกแบบ ลักษณะของการประเมินความ

คิดเห็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) โดยกำหนดน้ำหนักแบบประเมินค่า 5 ระดับ คือ

5 หมายถึง มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมาก

3 หมายถึง มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับปานกลาง

2 หมายถึง มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับน้อย

1 หมายถึง มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

3.2.2.5 นำแบบประเมินเสนออาจารย์ผู้ควบคุมสารนิพนธ์ เพื่อตรวจสอบและรับ  
คำแนะนำเพื่อทำการปรับปรุงแก้ไข

ดังนี้

3.2.2.6 นำแบบประเมินที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน

1 ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2 ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3 ดร.อภิศักดิ์ สินธุภัก อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีออกแบบผลิตภัณฑ์

อุตสาหกรรม

ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อทำการตรวจสอบความตรงของเนื้อหา (Content Validity) โดยดูดัชนีความสอดคล้อง  
ของแบบสัมภาษณ์ (IOC: Index of Item Objective Congruence) แต่ละข้อตรงกับวัตถุประสงค์และ  
นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย และความถูกต้องของภาษา โดยมีเกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

+1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และนิยามศัพท์เฉพาะ

0 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และนิยามศัพท์เฉพาะ

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

-1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และนิยามศัพท์เฉพาะ

นำผลการพิจารณาแต่ละข้อของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน โดยใช้เทคนิค IOC (Index of Item Objective Congruence) และเลือกข้อที่มีค่า  $IOC \geq 0.67$  ส่วนข้อที่มีค่า  $< 0.67$  นำมาปรับปรุง

3.2.2.7 นำแบบประเมินที่ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ แล้วไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ที่มีความความรู้ความชำนาญและประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการปฐมพยาบาลและออกแบบเฟือกชั่วคราว จำนวน 3 ท่าน ดังนี้

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีความรู้ความชำนาญและประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการปฐมพยาบาล

1 นายแพทย์ฉัตรบัณฑิต เจดนะศิลป์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเวชศาสตร์ฉุกเฉิน

นายแพทย์ 6 ภาควิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน

หน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ ที่มีความรู้ความชำนาญและประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการปฐมพยาบาลและออกแบบเฟือกชั่วคราว

1 นายเจษฎา จงจิตรเมตต์ อาสาสมัครมูลนิธิร่วมกตัญญู

เจ้าร้าน Amtech Rescuer Tools

2 นายพรรษา เวชตระกูล อาสาสมัครมูลนิธิร่วมกตัญญู

หุ้นส่วนร้าน Amtech Rescuer Tools

### 3.2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอหนังสือจากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้อำนวยการ วิทยาลัยแพทย์ศาสตร์กรุงเทพมหานครและวชิรพยาบาล เพื่อขอความอนุเคราะห์เพื่อเก็บข้อมูลและขอให้ตอบแบบประเมิน จากบุคลากรทางการแพทย์ฉุกเฉิน หน่วยแพทย์กู้ชีวิตวชิรพยาบาล

ขอหนังสือจากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ เพื่อขอความอนุเคราะห์เพื่อเก็บข้อมูลและขอให้ตอบแบบประเมิน

### 3.2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการประเมินผู้วิจัยตรวจสอบความเรียบร้อยถูกต้องและสมบูรณ์ของแบบสัมภาษณ์ ทุกฉบับ มาวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean :  $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) ของระดับความพึงพอใจของผลงานการออกแบบ โดยแบ่งเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.50 - 5.00	หมายถึง	มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากที่สุด
3.50 - 4.49	หมายถึง	มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมาก
2.50 - 3.49	หมายถึง	มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	หมายถึง	มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับน้อย
1.00 - 1.49	หมายถึง	มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในลักษณะของการบรรยายและตาราง

### 3.3 ขั้นตอนที่ 3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานเฟืองชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว

#### 3.3.1 ศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานเฟืองชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล กรณีกระดูกแขนและขาหัก ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว จากกลุ่มผู้ให้ข้อมูล

นำต้นแบบเฟืองชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล กรณีกระดูกแขนและขาหัก ให้ผู้เชี่ยวชาญในหน่วยแพทย์กู้ชีวิตวชิรพยาบาลที่ได้ทำการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานเฟืองชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาลผู้บาดเจ็บสำหรับกรณีกระดูกแขนและขาหัก ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว ในด้านของการปฐมพยาบาล เพื่อให้กระดูกหยุดนิ่งๆ ไม่ใช่ทำให้เพื่อกระดูกที่หักเข้าที่ เพื่อขนย้ายผู้ป่วยได้สะดวก

#### 3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

##### 3.3.2.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสาร ตำรา ผลิตภัณฑ์เดิม และงานวิจัยที่เกี่ยวกับเฟืองชั่วคราว

##### 3.3.2.2 ศึกษาวิธีสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

##### 3.3.2.3 กำหนดประเด็นและจำนวนข้อของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.2.4 การศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานเฟืองชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาลผู้บาดเจ็บสำหรับกรณีกระดูกแขนและขาหัก ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว ลักษณะของการประเมินความคิดเห็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) โดยกำหนดน้ำหนักแบบประเมินค่า 5 ระดับ คือ

5 หมายถึง	มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในการใช้งานระดับมากที่สุด
4 หมายถึง	มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในการใช้งานระดับมาก
3 หมายถึง	มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในการใช้งานระดับปานกลาง
2 หมายถึง	มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในการใช้งานระดับน้อย

1 หมายถึง มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในการใช้งานระดับน้อยที่สุด

3.3.2.5 นำแบบประเมินความคิดเห็นเสนออาจารย์ผู้ควบคุมสาระนิพนธ์ เพื่อตรวจสอบและรับคำแนะนำเพื่อทำการปรับปรุงแก้ไข

3.3.2.6 นำแบบประเมินศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานเพื่อทบทวนสำหรับการประชุมพยาบาลผู้บาดเจ็บสำหรับกรณีกระดูกแขนและขาหัก ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ดังนี้

- 1 ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- 2 ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- 3 ดร.อภิศักดิ์ สินธุภักดิ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีออกแบบผลิตภัณฑ์

อุตสาหกรรม

ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อทำการตรวจสอบความตรงของเนื้อหา (Content Validity) โดยคู่มือนี้ความสอดคล้องของแบบสัมภาษณ์ (IOC: Index of Item Objective Congruence) แต่ละข้อตรงกับวัตถุประสงค์และนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย และความถูกต้องของภาษา โดยมีเกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

- +1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และนิยามศัพท์เฉพาะ
- 0 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และนิยามศัพท์เฉพาะ
- 1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และนิยามศัพท์เฉพาะ

นำผลการพิจารณาแต่ละข้อของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน โดยใช้เทคนิค IOC (Index of Item Objective Congruence) และเลือกข้อที่มีค่า  $IOC \geq 0.67$  ส่วนข้อที่มีค่า  $< 0.67$  นำมาปรับปรุง

3.3.2.7 นำแบบประเมินความคิดเห็นที่ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ แล้วไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ที่มีความรู้ความชำนาญและประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล 7 ท่าน โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive -Sampling) ดังนี้

โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีความรู้ความชำนาญและประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล 7 ท่าน ดังนี้

- 1 นายแพทย์ฉัตรบดินทร์ เจตนะศิลป์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเวชศาสตร์ฉุกเฉิน  
นายแพทย์ 6 ภาควิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน  
หน่วยแพทย์กู้ชีวิต วิทยาลัยพยาบาล
- 2 นายเกษมชัย จ้วนจินดา ผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาชีพพยาบาล  
หน่วยแพทย์กู้ชีวิต วิทยาลัยพยาบาล
- 3 นายปราโมทย์ ภาคศักดิ์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิชาชีพพยาบาล  
หน่วยแพทย์กู้ชีวิต วิทยาลัยพยาบาล
- 4 นายธวัชชัย สร้อยอ่อน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิชาชีพพยาบาล  
หน่วยแพทย์กู้ชีวิต วิทยาลัยพยาบาล
- 5 นายสกลพลกฤษ ถึงธรรมธร ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิชาชีพพยาบาล  
หน่วยแพทย์กู้ชีวิต วิทยาลัยพยาบาล
- 6 นายกิตติศักดิ์ พวงบุพผา ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิชาชีพพยาบาล  
หน่วยแพทย์กู้ชีวิต วิทยาลัยพยาบาล
- 7 นายมนตรี นักรธรรม ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิชาชีพพยาบาล  
หน่วยแพทย์กู้ชีวิต วิทยาลัยพยาบาล

### 3.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอหนังสือจากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้อำนวยการ วิทยาลัยแพทย์ศาสตร์กรุงเทพมหานครและวิทยาลัยพยาบาล เพื่อขอความอนุเคราะห์เพื่อเก็บข้อมูลและขอให้ตอบแบบประเมินความคิดเห็น จากบุคลากรทางการแพทย์ฉุกเฉิน หน่วยแพทย์กู้ชีวิต วิทยาลัยพยาบาล

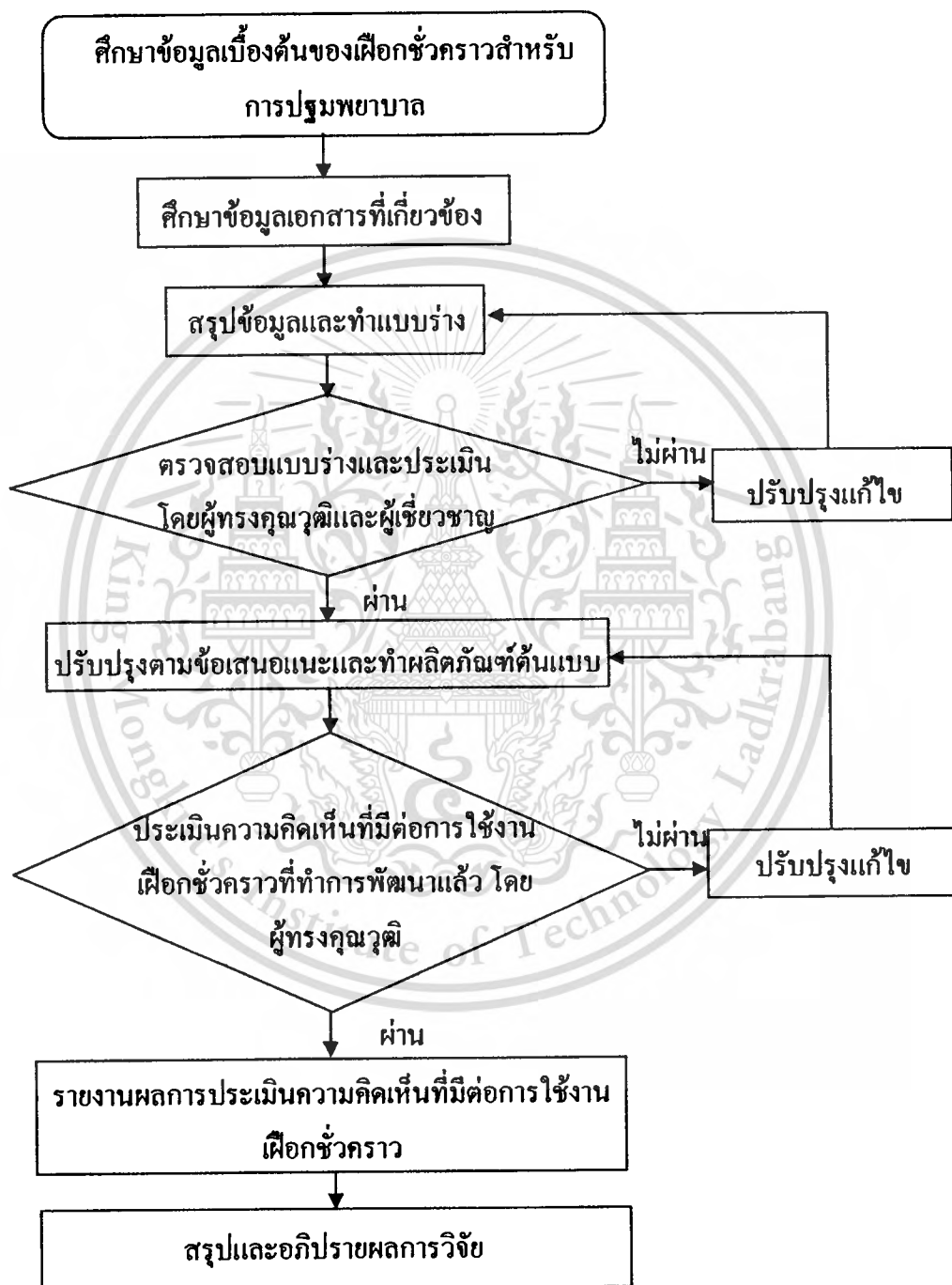
### 3.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการประเมินสมรรถนะผู้วิจัยตรวจสอบความเรียบร้อย ถูกต้องและสมบูรณ์ของแบบสัมภาษณ์ทุกฉบับ มาวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean :  $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) ของระดับความพึงพอใจของผลงานการออกแบบ โดยแบ่งเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

- 4.50 - 5.00 หมายถึง มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในการใช้งานระดับมากที่สุด
- 3.50 - 4.49 หมายถึง มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในการใช้งานระดับมาก
- 2.50 - 3.49 หมายถึง มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในการใช้งานระดับปานกลาง
- 1.50 - 2.49 หมายถึง มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในการใช้งานระดับน้อย
- 1.00 - 1.49 หมายถึง มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในการใช้งานระดับน้อยที่สุด

This เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในลักษณะของการบรรยายและตาราง

ผู้ดำเนินการวิจัยได้ดำเนินงานการศึกษาและพัฒนาเฟือกชั่วคราวสำหรับการประชุมพยาบาล ของหน่วยแพทย์ผู้ชีวิต วิทยาลัยพยาบาล โดยมีขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการศึกษาและพัฒนาเฟือกชั่วคราวสำหรับการประชุมพยาบาล ของหน่วยแพทย์ผู้ชีวิต วิทยาลัยพยาบาล

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## บทที่ 4

# ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาและพัฒนาฝือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์การศึกษาลักษณะของฝือกชั่วคราวที่ใช้งานในการปฐมพยาบาล

4.2 ผลการวิเคราะห์การพัฒนาฝือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล

4.3 ผลการวิเคราะห์การศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานฝือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว

### 4.1 ผลการวิเคราะห์การศึกษาของฝือกชั่วคราวที่ใช้งานในการปฐมพยาบาล

#### 4.1.1 ผลจากการศึกษาข้อมูลจากการศึกษาเอกสาร ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลจากการศึกษาเอกสาร ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การศึกษาและพัฒนาฝือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ในเรื่องของการปฐมพยาบาลผู้ป่วยกระดูกแขนและขาหัก การปฐมพยาบาลและการขนย้ายผู้บาดเจ็บกระดูกหักและข้อเคลื่อน เพื่อศึกษาปัจจัยความสำคัญและคุณสมบัติที่จำเป็นของฝือกชั่วคราว ซึ่งจะนำไปสู่ประเด็นในการออกแบบฝือกชั่วคราวในการดำเนินการวิจัย ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษา มีดังนี้

##### 4.1.1.1 วัตถุประสงค์ของการเข้าฝือกชั่วคราว

- 1 เพื่อทำให้กระดูกอยู่นิ่งๆ ไม่ใช่เพื่อทำให้กระดูกที่หักเข้าที่
- 2 เพื่อป้องกันการเสียเลือดบริเวณนั้น
- 3 เพื่อไม่ให้กระดูกที่หักไปทิ่มตำกล้ามเนื้อเป็นการป้องกันอาการซ้ำของเนื้อเยื่อต่างๆบริเวณกระดูกหัก

4 เพื่อลดความเจ็บปวด

5 เพื่อให้ขนย้ายได้สะดวก

##### 4.1.1.2 หลักในการเข้าฝือกชั่วคราว

- 1 วัสดุที่ใช้ควมต้องยาวกว่าอวัยวะส่วนที่หัก
- 2 ไม่วางฝือกลงบนอวัยวะที่กระดูกหักโดยตรง ควรใช้สำลีหรือผ้าวางรองตลอดแนวฝือกเพื่อไม่ให้ฝือกกดลงบริเวณผิวหนัง ซึ่งจะทำให้เจ็บปวดและเกิดเป็นแผลจากฝือกกดได้

3 ไม่รัดเปลือกแน่นจนเกินไป เพราะจะกดผิวหนังทำให้การไหลเวียนเลือดไม่สะดวก เป็นอันตรายได้

4 ต้องจำกัดการเคลื่อนไหวของอวัยวะส่วนนั้นให้อยู่นิ่งก่อนที่จะเคลื่อนไหวโดยใส่เปลือกชั่วคราวให้ใช้หลัก “เหนือหนึ่งข้อต่อ ต่ำหนึ่งข้อต่อ” (One joint above, one joint below) เช่น กระดูกหน้าแข้งหัก ต้องใช้ไม้ค้ำเข้าตั้งแต่เหนือข้อเข่าจนถึงต่ำกว่าข้อเท้า เป็นต้น

#### 4.1.2 ผลจากการสัมภาษณ์บุคลากรทางการแพทย์ฉุกเฉิน หน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล

ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ บุคลากรทางการแพทย์ฉุกเฉิน หน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล และกลุ่มผู้มีความรู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับการใช้เปลือกชั่วคราวในเรื่อง วัตถุประสงค์ของการเข้าเปลือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล เปลือกชั่วคราวที่ใช้ในปัจจุบันและปัญหาการใช้งานเปลือกชั่วคราวที่มีอยู่ในปัจจุบัน

ในเรื่องของวัตถุประสงค์ของการเข้าเปลือกชั่วคราวนั้น ได้ข้อมูลตรงกันกับการศึกษาเอกสาร ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สิ่งที่ได้จากการสัมภาษณ์บุคลากรทางการแพทย์ฉุกเฉิน หน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล จึงเน้นหนักไปในเรื่องของเปลือกชั่วคราวที่ใช้ในปัจจุบันและปัญหาการใช้งานเปลือกชั่วคราวที่มีอยู่ในปัจจุบัน เป็นประเด็นหลัก



รูปที่ 4.1 สาธิตการใช้งานเปลือกสุญญากาศ ที่ใช้ในหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล  
ภาพถ่ายโดย : ธรรมบุญ พัดมะนา : 2552



รูปที่ 4.2 สาธิตการจัดเก็บเปลือกสุญญากาศหลังการใช้งาน ที่ใช้ในหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล  
 ภาพถ่ายโดย : ธรรมบุญ พัดมะนา : 2552



รูปที่ 4.3 สาธิตการจัดเก็บเปลือกสุญญากาศหลังการใช้งาน ที่ใช้ในหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล  
 ภาพถ่ายโดย : ธรรมบุญ พัดมะนา : 2552



รูปที่ 4.4 สาธิตการจัดเก็บเปลือกสุญญากาศหลังการใช้งาน ที่ใช้ในหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล  
 ภาพถ่ายโดย : ธรรมบุญ พัดมะนา : 2552

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.5 เฝือกไม้ที่นิยมใช้งานในปัจจุบัน ในหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล

ภาพถ่ายโดย : ธรรมนุญ พัฒมะนา : 2552

ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาเฝือกชั่วคราว สำหรับการปฐมพยาบาล ณ ที่เกิดอุบัติเหตุหลายแบบ เช่น เฝือกลม หรือ เฝือกสุญญากาศ เฝือกพลาสติก หรืออุปกรณ์ดามอื่นๆ แต่ไม่เป็นที่นิยมใช้ด้วยหลายเหตุผล อย่างเช่น เฝือกลมสุญญากาศ มีส่วนประกอบของตัวอุปกรณ์ที่ช่วยรัดเฝือกที่ทำให้ความสะอาด ได้ยาก การเก็บรักษาเฝือกลมจำเป็นต้องระวังเรื่องการรั่วซึม อีกทั้งเมื่อเกิดการชำรุดยังพบปัญหาในการซ่อมบำรุงเนื่องจากความล่าช้าในการส่งศูนย์บริการหลังการขายของ บริษัทผู้ผลิตในเรื่องของราคาที่สูงจำนวนของเฝือกจึงไม่เพียงพอต่อหน่วยรถฉุกเฉิน ทำให้เฝือกชั่วคราวที่ผลิตจากไม้อัดเป็นที่นิยมใช้กัน เพราะนอกจากจะใช้กันทั่วไปแล้ว ยังสามารถผลิตเฝือกชั่วคราวจากไม้อัดเพื่อใช้งานเองได้ แต่ต้องใช้เวลาในการผลิตเพื่อความปลอดภัยในการนำไปใช้ มิเช่นนั้นจะเกิดอันตรายจากเสี้ยนไม้ได้ การล้างและการนำกลับมาใช้ซ้ำอาจเกิดเชื้อราขึ้นที่ไม้อัดได้ จึงนิยมผลิตเพื่อใช้ใหม่อยู่เสมอ

#### 4.2 ผลการวิเคราะห์การพัฒนาเฝือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล

ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาแบบของเฝือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล โดยยึดหลักจากการศึกษาข้อมูลเอกสาร ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และปัญหาด้านต่างๆของเฝือกชั่วคราวที่ใช้งานในปัจจุบัน ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ดังที่ได้จากการเก็บข้อมูลข้างต้น โดยทำการพัฒนาแบบของเฝือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ดังนี้

รูปแบบของตัวเฝือกชั่วคราว ทำการพัฒนาโดยวิธีการวิเคราะห์จากปัญหาและสังเคราะห์กระบวนการพัฒนาต้นแบบของเฝือกชั่วคราวจากลักษณะการในการใช้งาน หน้าที่หลักของเฝือกชั่วคราว สภาวะการใช้งานเฝือกชั่วคราว เพื่อให้ออกมาเป็นรูปแบบของเฝือกชั่วคราวที่ได้รับการ

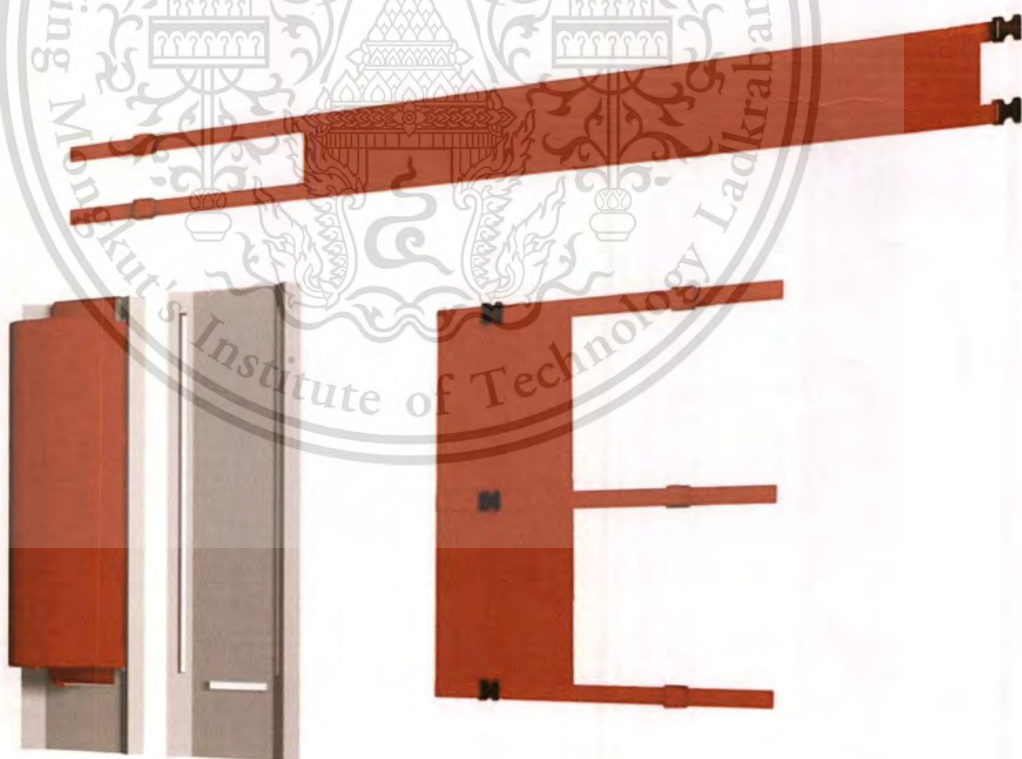
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

พัฒนา เมื่อได้รูปแบบคร่าวๆ จึงทำการเลือกวัสดุที่จะใช้ผลิตตัวเฟือกที่มีความแข็งแรง มีน้ำหนักน้อย ทำความสะอาดง่าย ผ่านรังสีเอ็กซ์เรย์ได้ สามารถขึ้นรูปได้ตามแบบร่าง ง่ายต่อการผลิต และเหมาะสมกับขนาดของอวัยวะในส่วนขาและแขน ต้องคำนึงถึงหลักการของการค้ำค้ำย คือ เหนือหนึ่งข้อต่อ ต่ำหนึ่งข้อต่อ อุปกรณ์ที่ใช้รัดเฟือกชั่วคราวเข้ากับอวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บนั้น จำเป็นจะต้องทำความสะอาดได้ง่าย และต้องคำนึงถึงวิธีการใช้งาน จะต้องสะดวก รวดเร็ว ในการใช้งาน

เมื่อสรุปแนวทางการพัฒนาแบบของเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล โดยผู้วิจัยได้เริ่มด้วยการวาดภาพแบบร่าง พร้อมนำเสนอวัสดุที่จะนำมาใช้ในการผลิตเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล แก่ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ด้านการออกแบบเฟือกชั่วคราวและด้านการปฐมพยาบาลผู้ป่วยแขนและขาหัก เพื่อขอคำแนะนำและประเมินในด้านการพัฒนาแบบ จนได้ผลสรุปแบบดังนี้

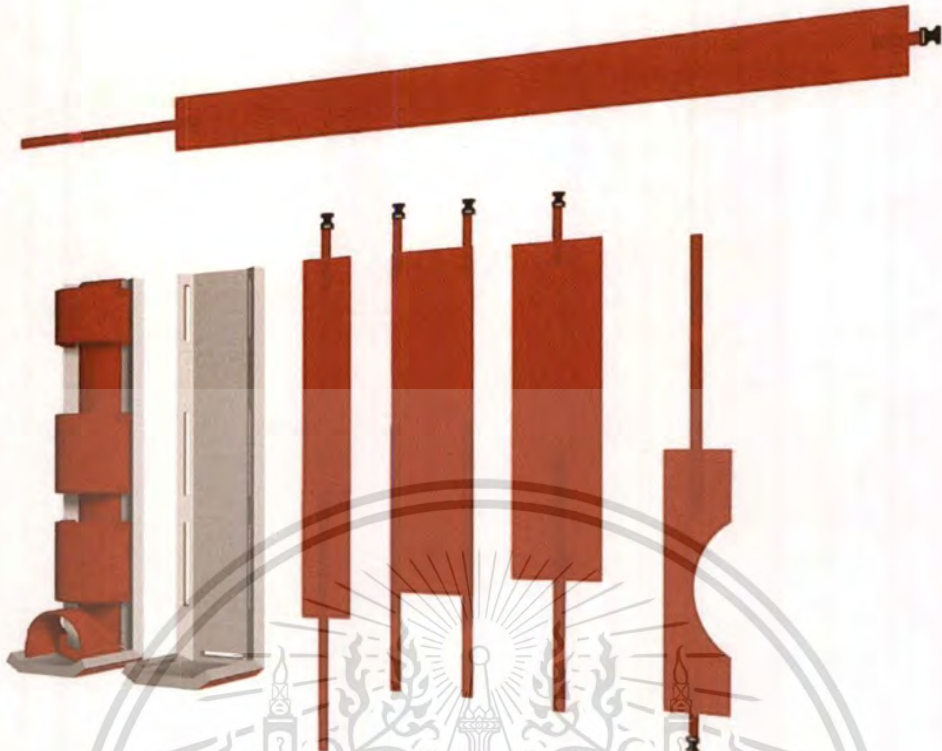
รูปแบบของเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ที่ได้รับการแนะนำและประเมินในด้านการพัฒนาแบบ ดังภาพที่ 4.1 และ 4.2



ภาพที่ 4.6 รูปแบบของเฟือกแขนชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว  
ที่มาของภาพ : มนันท ทงดี : 2553

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



ภาพที่ 4.7 รูปแบบของเฟือกขาชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว  
ที่มาของภาพ : มนนท์ ทองดี : 2553

เฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล มี 2 ส่วนหลัก คือ ตัวเฟือก และชุดอุปกรณ์ล็อกเฟือกเข้ากับแขน หรือ ขา สักส่วนความยาวของเฟือกขา ความยาวขนาด 72 เซนติเมตร ความกว้างในส่วนที่รองรับท่อนขา 12 เซนติเมตร โดยยึดขนาดสักส่วนความยาวท่อนขาจาก พื้นถึงเข่า และเหนือหนึ่งข้อต่อ ตำแหน่งข้อต่อ สักส่วนความยาวของเฟือกแขน ความยาวขนาด 55 เซนติเมตร ความกว้างในส่วนที่รองรับท่อนแขน 12 เซนติเมตร โดยยึดขนาดสักส่วนความยาวท่อนแขนจาก ปลายนิ้วถึงศอก และความยาวของเฟือกที่เหมาะสมในการคามคือ เหนือหนึ่งข้อต่อ ตำแหน่งข้อต่อ วัสดุที่เลือกใช้ในการทำตัวเฟือก คือ พลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติก ชนิด Polyurethane Foam(PU) ซึ่งมีคุณสมบัติ ความแข็งแรงสูง คงขนาด ทนต่อการดึง การขัดสี การขีดข่วน ดูดซึมน้ำได้น้อย การทนต่อสารเคมี ทนต่อค้าง กรด ทนต่อแอลกอฮอล์ ซึ่งมีความแข็งแรงพอในการทำเฟือก และง่ายต่อการทำความสะอาด โดยกรครอ่อนๆ ไม่เป็นเชื้อรา ชุดอุปกรณ์ล็อก จะเลือกใช้ ผ้า Nylon เคลือบ PVC ซึ่งดูดซึมน้ำน้อย ทำการเย็บด้วยเอ็น ภายในจะเสริมฟองน้ำที่หุ้มด้วย ผ้า Nylon เคลือบ PVC อีกชั้นหนึ่ง เพื่อป้องกันการเป็ยกขึ้น จากของเหลวในการปฏิบัติหน้าที่ หรือ ของเหลวจากการทำความสะอาด และช่วยลดแรงกดในการรัดเฟือกเข้ากับอวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บ เพื่อไม่เกิดอันตรายต่อ

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ผู้ได้รับบาดเจ็บในภายหลัง ตัวล๊อคใช้วัสดุพลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติก และเทอร์โมพลาสติก ยัง สามารถผ่านเครื่อง x-ray ได้

#### 4.2.1 ผลการประเมินความคิดเห็นในการพัฒนาแบบฝึกชั่วคราวสำหรับการปฐม

##### พยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินระดับความคิดเห็นในการพัฒนาแบบฝึกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ผู้วิจัย ได้ใช้เครื่องมือในการ วิจัยกับผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ แบบร่างและวัสดุที่จะนำมาใช้ในการผลิตฝึกชั่วคราว โดยทำการประเมินกับกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ด้านการออกแบบฝึกชั่วคราว และด้านการปฐมพยาบาลผู้ป่วยแขนและขาหัก 3 ท่าน ทำการประเมินในประเด็นสำคัญ 3 ด้าน คือ ความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านกายวิภาค (Ergonomic) ความปลอดภัย (Safety) วัสดุ (Material) แบ่งผลตารางในส่วนฝึกชั่วคราวสำหรับขาและแขน ปรากฏผลการวิเคราะห์ตามตาราง ที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ด้านการออกแบบฝึกชั่วคราวและด้านการปฐมพยาบาลผู้ป่วย แขน และขาหัก ทำการประเมินในประเด็นสำคัญ 3 ด้าน คือ ความสะดวกสบายในการ ใช้งานด้าน กายวิภาค (Ergonomic) ความปลอดภัย (Safety) วัสดุ (Material) (N= 3)

ลำดับ ที่	รายละเอียด	ฝึกชั่วคราวส่วนขา			ฝึกชั่วคราวส่วนแขน		
		$\bar{X}$	S.D	ระดับ ความ คิดเห็น	$\bar{X}$	S.D	ระดับ ความ คิดเห็น
1	ด้านรูปแบบของฝึกชั่วคราว ความสะดวกสบายในการใช้งาน (Ergonomic)						
1.1	-ขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมต่อการใช้งาน กับร่างกายของผู้ป่วย ไม่ผิดรูปทรง ธรรมชาติของสรีระของอวัยวะที่ได้รับ บาดเจ็บ	4.00	0.00	มาก	4.33	0.58	มาก
1.2	-ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย	4.00	0.00	มาก	4.33	0.58	มาก
1.3	-รูปทรงของฝึกให้ความรู้สึกสะดวก สบายในการใช้งานแก่ผู้ได้รับบาดเจ็บ	4.67	0.58	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
	สรุป	4.22	0.19	มาก	4.56	0.38	มากที่สุด

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ลำดับ ที่	รายละเอียด	เฟืองชั่วคราวส่วนขา			เฟืองชั่วคราวส่วนแขน		
		$\bar{X}$	S.D	ระดับ ความ คิดเห็น	$\bar{X}$	S.D	ระดับ ความ คิดเห็น
2	ความปลอดภัย (Safety)						
2.1	-ความปลอดภัยในการเคลื่อนย้ายผู้ได้รับบาดเจ็บ	5.00	0.00	มากที่สุด	4.67	0.58	มากที่สุด
2.2	-ความแข็งแรงในการเคลื่อนย้ายผู้ได้รับบาดเจ็บ	5.00	0.00	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3	-วัสดุที่เลือกใช้ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ได้รับบาดเจ็บ	4.67	0.58	มากที่สุด	4.67	0.58	มากที่สุด
	สรุป	4.89	0.19	มากที่สุด	4.78	0.38	มากที่สุด
3	วัสดุ (Material)						
3.1	-วัสดุที่เลือกใช้ในการทำตัวเฟืองมีความแข็งแรง ไม่หัก หรืออ่อนนิ่มมากเกินไป	5.00	0.00	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2	-วัสดุที่เลือกใช้สามารถดูแลรักษาความสะอาดได้ง่าย	4.67	0.58	มากที่สุด	4.67	0.58	มากที่สุด
3.3	-วัสดุที่เลือกใช้ในการล็อกเฟือง ทำให้อวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บหยุดนิ่ง	3.67	0.58	มาก	3.67	0.58	มาก
3.4	-วัสดุที่เลือกใช้สามารถผ่านเครื่อง ray ได้	4.00	0.00	มาก	4.00	0.00	มาก
	สรุป	4.33	0.29	มาก	4.33	0.29	มาก
	รวมทุกด้าน	4.48	0.22	มาก	4.56	0.35	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.1 อธิบายผลการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ด้านการออกแบบเฟืองชั่วคราวและด้านการปฐมพยาบาลผู้ป่วยแขน และขาหัก ทำการประเมินในประเด็นสำคัญ 3 ด้าน ในภาพรวมของเฟืองขา มีระดับความเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.48, S.D. = 0.22) และในภาพรวมของเฟืองแขน มีระดับความเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.56, S.D. = 0.35) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ของเฟืองชั่วคราวส่วนขาและแขน พบว่า

**เฟืองชั่วคราวสำหรับขา** ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน (Ergonomic) ในภาพรวมมีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.22, S.D. = 0.19) เมื่อพิจารณาเป็น

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

รายข้อพบว่า ขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมต่อการใช้งานกับร่างกายของผู้ป่วยไม่ผิดรูปทรงธรรมชาติของสรีระของอวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บ มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.00, S.D. = 0.00) ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.00, S.D. = 0.00) และรูปทรงของเฟือกให้ความรู้สึกสะดวก สบายในการใช้งานแก่ผู้ได้รับบาดเจ็บ มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.67, S.D. = 0.58)

ด้านความปลอดภัย (Safety) ในภาพรวมมีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.89, S.D. = 0.19) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ความปลอดภัยในการเคลื่อนย้ายผู้ได้รับบาดเจ็บ มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 5.00, S.D. = 0.00) ความแข็งแรงในการเคลื่อนย้ายผู้ได้รับบาดเจ็บ มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 5.00, S.D. = 0.00) และวัสดุที่เลือกใช้ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ได้รับบาดเจ็บ มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.67, S.D. = 0.58)

ด้านวัสดุ (Material) ในภาพรวมมีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.33, S.D. = 0.29) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า วัสดุที่เลือกใช้ในการทำตัวเฟือกมีความแข็งแรง ไม่หัก หรืออ่อนนิ่มมากเกินไป มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 5.00, S.D. = 0.00) วัสดุที่เลือกใช้สามารถดูแลรักษาความสะอาดได้ง่าย มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.67, S.D. = 0.58) วัสดุที่เลือกใช้ในการล็อกเฟือก ทำให้อวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บหยุดนิ่ง มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 3.67, S.D. = 0.58) และวัสดุที่เลือกใช้สามารถผ่านเครื่อง x-ray ได้มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.00, S.D. = 0.00)

เฟือกชั่วคราวสำหรับแขน ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน (Ergonomic) ในภาพรวมมีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.56, S.D. = 0.38) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมต่อการใช้งานกับร่างกายของผู้ป่วยไม่ผิดรูปทรงธรรมชาติของสรีระของอวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บ มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.33, S.D. = 0.58) ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.33, S.D. = 0.58) และรูปทรงของเฟือกให้ความรู้สึกสะดวก สบายในการใช้งานแก่ผู้ได้รับบาดเจ็บ มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 5.00, S.D. = 0.00)

ด้านความปลอดภัย (Safety) ในภาพรวมมีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.78, S.D. = 0.38) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ความปลอดภัยในการ

เคลื่อนย้ายผู้ได้รับบาดเจ็บ มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.67, S.D. = 0.58) ความแข็งแรงในการเคลื่อนย้ายผู้ได้รับบาดเจ็บ มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 5.00, S.D. = 0.00) และวัสดุที่เลือกใช้ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ได้รับบาดเจ็บ มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.67, S.D. = 0.58)

ด้านวัสดุ (Material) ในภาพรวมมีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.33, S.D. = 0.29) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า วัสดุที่เลือกใช้ในการทำตัวเฟือกมีความแข็งแรง ไม่หัก หรืออ่อนนิ่มมากเกินไป มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 5.00, S.D. = 0.00) วัสดุที่เลือกใช้สามารถดูแลรักษาความสะอาดได้ง่าย มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.67, S.D. = 0.58) วัสดุที่เลือกใช้ในการล็อกเฟือก ทำให้ข้อเท้าที่ได้รับบาดเจ็บหยุคนึง มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 3.67, S.D. = 0.58) และวัสดุที่เลือกใช้สามารถผ่านเครื่อง x-ray ได้ มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.00, S.D. = 0.00)

#### 4.3 ผลการวิเคราะห์การศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว



ภาพที่ 4.8 ดันแบบของเฟือกขาชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว

ภาพถ่ายโดย : ธรรมบุญ พัฒนะนา : 2553

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

#### 4.3.1 ผลการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานฝือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาลของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินระดับความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานฝือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการวิจัยกับผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ โดยนำต้นแบบฝือกชั่วคราว ทำการประเมินกับกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญในหน่วยแพทย์กู้ชีวิตวชิรพยาบาล 7 ท่าน ทำการประเมินในประเด็นสำคัญ 3 ด้าน คือ เพื่อให้กระดูกหยุดนิ่ง เพื่อขนย้ายผู้ป่วยได้สะดวก ฝือกต้องมีความแข็งแรงพอ แบ่งผลตารางในส่วนฝือกชั่วคราวสำหรับขาและแขน ปραกฏผลการวิเคราะห์ตามตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับแบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานฝือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว โดยทำการประเมินในประเด็นสำคัญ 3 ด้าน คือ เพื่อให้กระดูกหยุดนิ่ง เพื่อขนย้ายผู้ป่วยได้สะดวก ฝือกต้องมีความแข็งแรงพอ (N=7)

ลำดับ ที่	รายละเอียด	ฝือกชั่วคราวส่วนขา			ฝือกชั่วคราวส่วนแขน		
		$\bar{X}$	S.D	ระดับ ความ คิดเห็น	$\bar{X}$	S.D	ระดับ ความ คิดเห็น
1	ด้านความคิดเห็นต่อการใช้งานของฝือกชั่วคราว						
1.1	เพื่อให้กระดูกหยุดนิ่ง -สามารถล็อกส่วนที่ได้รับบาดเจ็บให้อยู่ นิ่งได้	4.14	0.69	มาก	4.43	0.53	มาก
1.2	-บรรเทาอาการเจ็บป่วยและลดอันตราย แทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้	4.57	0.53	มากที่สุด	4.71	0.49	มากที่สุด
อ	สรุป	4.36	0.61	มาก	4.57	0.51	มากที่สุด
2	การขนย้ายผู้ป่วยได้สะดวก						
2.1	-ลดการเคลื่อนไหวของกระดูกส่วนที่หัก ของผู้ได้รับบาดเจ็บในขณะที่เคลื่อนย้าย ผู้ได้รับบาดเจ็บ	4.29	0.49	มาก	4.57	0.53	มากที่สุด
	สรุป	4.29	0.49	มาก	4.57	0.53	มากที่สุด

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	รายละเอียด	เฟือกชั่วคราวตัวขา			เฟือกชั่วคราวตัวแขน		
		$\bar{X}$	S.D	ระดับ ความ คิดเห็น	$\bar{X}$	S.D	ระดับ ความ คิดเห็น
3	ความแข็งแรง						
3.1	-วัสดุที่เลือกใช้มีความแข็งแรงไม่อ่อน นุ่ม ไม่หัก	4.57	0.53	มากที่สุด	4.57	0.53	มากที่สุด
3.2	-วัสดุที่เลือกใช้ในการล็อกเฟือกเข้ากับ ร่างกาย	3.57	0.53	มาก	3.86	0.38	มาก
	สรุป	4.07	0.53	มาก	4.21	0.46	มาก
	รวมทุกด้าน	4.24	0.54	มาก	4.45	0.50	มาก

จากตารางที่ 4.2 อธิบายผลการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีพ วิชระพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว โดยทำการประเมินกับกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญในหน่วยแพทย์กู้ชีพ วิชระพยาบาล 7 ท่าน ทำการประเมินในประเด็นสำคัญ 3 ด้าน ในภาพรวมของเฟือกขา มีระดับความเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.24, S.D. = 0.54) และในภาพรวมของเฟือกแขน มีระดับความเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.45, S.D. = 0.50) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ของเฟือกชั่วคราวตัวขาและแขน พบว่า

เฟือกชั่วคราวสำหรับขา เพื่อให้กระดูกขูดหนึ่ง ในภาพรวมมีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.36, S.D. = 0.61) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าสามารถล็อกส่วนที่ได้รับบาดเจ็บให้อยู่นิ่งได้ มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.14, S.D. = 0.69) และบรรเทาอาการเจ็บป่วยและลดอันตรายแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้ มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.57, S.D. = 0.53)

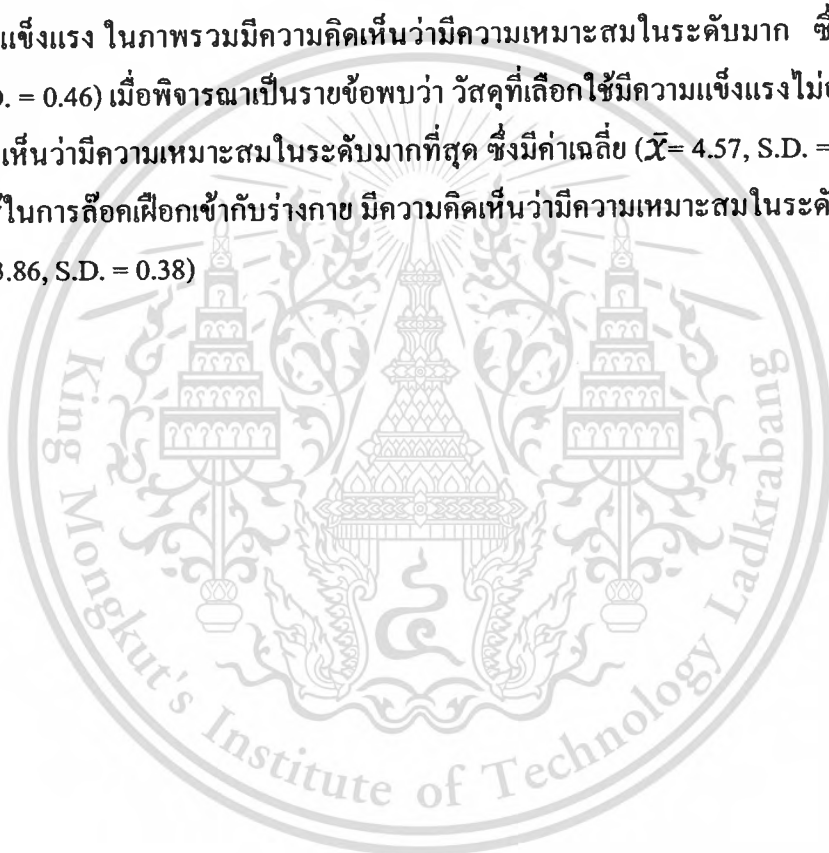
การขนย้ายผู้ป่วยได้สะดวก ในด้านลดการเคลื่อนไหวของกระดูกส่วนที่หักของผู้ได้รับบาดเจ็บในขณะที่เคลื่อนย้ายผู้ได้รับบาดเจ็บ มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.29, S.D. = 0.49)

ความแข็งแรง ในภาพรวมมีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.07, S.D. = 0.53) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า วัสดุที่เลือกใช้มีความแข็งแรงไม่อ่อนนุ่ม ไม่หัก มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.57, S.D. = 0.53) และวัสดุที่เลือกใช้ในการล็อกเฟือกเข้ากับร่างกาย มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 3.57, S.D. = 0.53)

เลือกชั่วคราวสำหรับแขน เพื่อให้กระดูกหยุดนิ่ง ในภาพรวมมีความคิดเห็นว่ามี ความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.57, S.D. = 0.51) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า สามารถล็อกส่วนที่ได้รับบาดเจ็บให้อยู่นิ่งได้ มีความคิดเห็นว่ามี ความเหมาะสมในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.43, S.D. = 0.53) บรรเทาอาการเจ็บป่วยและลดอันตรายแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้ มีความคิดเห็นว่ามี ความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.71, S.D. = 0.49)

การชนย้ายผู้ป่วยได้สะดวก ในด้านลดการเคลื่อนไหวของกระดูกส่วนที่หักของ ผู้ได้รับบาดเจ็บในขณะที่เคลื่อนย้ายผู้ได้รับบาดเจ็บ มีความคิดเห็นว่ามี ความเหมาะสมในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.57, S.D. = 0.53)

ความแข็งแรง ในภาพรวมมีความคิดเห็นว่ามี ความเหมาะสมในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.21, S.D. = 0.46) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า วัสดุที่เลือกใช้มีความแข็งแรงไม่อ่อนนุ่ม ไม่ หัก มีความคิดเห็นว่ามี ความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.57, S.D. = 0.53) และ วัสดุที่เลือกใช้ในการล็อกเฟืองเข้ากับร่างกาย มีความคิดเห็นว่ามี ความเหมาะสมในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 3.86, S.D. = 0.38)



## บทที่ 5

# สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การศึกษาและพัฒนาเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ได้ดังนี้

- 5.1 สรุปผลการวิจัย
- 5.2 อภิปรายผล
- 5.3 ข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาสามารถสรุปผลการศึกษิตตามขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

#### 5.1.1 ผลการวิเคราะห์การพัฒนาเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล

ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาแบบของเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล โดยยึดหลักการศึกษาค้นคว้าเอกสาร ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในเรื่องวัตถุประสงค์ของการเข้าเฟือกชั่วคราว ได้แก่ เพื่อให้กระดูกอยู่นิ่งๆ ไม่ใช่เพื่อให้กระดูกที่หักเข้าที่ เพื่อป้องกันการเสียดสีบริเวณนั้น เพื่อไม่ให้กระดูกที่หักไปทิ่มตำกล้ามเนื้อเป็นการป้องกันอาการซ้ำของเนื้อเยื่อต่างๆ บริเวณกระดูกหัก เพื่อลดความเจ็บปวด เพื่อให้ขนย้ายได้สะดวก และเรื่องหลักในการเข้าเฟือกชั่วคราว วัสดุที่ใช้ควมต้องยาวกว่าอวัยวะส่วนที่หัก ไม่วางเฟือกลงบนอวัยวะที่กระดูกหักโดยตรง ควรใช้สำลีหรือผ้าวางรองตลอดแนวเฟือกเพื่อไม่ให้เฟือกกดลงบริเวณผิวหนัง ซึ่งจะก่อให้เกิดแผลกดทับ และเกิดเป็นแผลจากเฟือกกดได้ ไม่รัดเฟือกแน่นจนเกินไป เพราะจะกดผิวหนังทำให้การไหลเวียนเลือดไม่สะดวก เป็นอันตรายได้ ต้องจำกัดการเคลื่อนไหวของอวัยวะส่วนนั้นให้อยู่นิ่งก่อนที่จะเคลื่อนย้ายโดยใส่เฟือกชั่วคราวให้ใช้หลัก “เหนือหนึ่งข้อต่อ ต่ำหนึ่งข้อต่อ” (One joint above, one joint below) เช่น กระดูกหน้าแข้งหัก ต้องใช้ไม้ค้ำเข้าตั้งแต่เหนือข้อเข่าจนถึงต่ำกว่าข้อเท้า เป็นต้น

การศึกษาปัญหาที่มีในด้านต่างๆของเฟือกชั่วคราวที่ใช้งานในปัจจุบัน ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล โดยใช้การสัมภาษณ์ถึงการใส่เฟือกชั่วคราวแบบมีโครงสร้าง ผู้วิจัยได้ใช้การสัมภาษณ์และการสังเกตเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยกำหนดประเด็นสัมภาษณ์ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ของการเข้าเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล เฟือกชั่วคราวที่ใช้ใน

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ปัจจุบันและปัญหาการใช้งานฝือกชั่วคราวที่มีอยู่ในปัจจุบัน ในเรื่องของวัตถุประสงค์ของการเข้าฝือกชั่วคราวนั้น ได้ข้อมูลตรงกันกับการศึกษาเอกสาร ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สิ่งที่ได้จากการสัมภาษณ์บุคลากรทางการแพทย์ฉุกเฉิน หน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล จึงเน้นหนักไปในเรื่องของฝือกชั่วคราวที่ใช้ในปัจจุบันและปัญหาการใช้งานฝือกชั่วคราวที่มีอยู่ในปัจจุบัน ดังนี้

ฝือกลมสูญญากาศ มีส่วนประกอบของตัวอุปกรณ์ที่ช่วยรัดฝือกที่ทำความสะอาดได้ยาก การเก็บรักษาฝือกลมจำเป็นต้องระวังเรื่องการรั่วซึม อีกทั้งเมื่อเกิดการชำรุดยังพบปัญหาในการซ่อมบำรุง เนื่องจากความล่าช้าในการส่งศูนย์บริการหลังการขายของ บริษัทผู้ผลิต ในเรื่องของราคาที่สูง จำนวนของฝือกจึงไม่เพียงพอต่อหน่วยรถฉุกเฉิน ทำให้ฝือกชั่วคราวที่ผลิตจากไม้อัดเป็นที่นิยมใช้กัน เพราะนอกจากจะใช้กันทั่วไปแล้ว ยังสามารถผลิตฝือกชั่วคราวจากไม้อัดเพื่อใช้งานเองได้ แต่ต้องใช้เวลาในการผลิตเพื่อความปลอดภัยในการนำไปใช้ มิเช่นนั้นจะเกิดอันตรายจากเสี้ยนไม้ได้ การล้างและการนำกลับมาใช้ซ้ำอาจเกิดเชื้อราขึ้นที่ไม้อัดได้ จึงนิยมผลิตเพื่อใช้ใหม่อยู่เสมอ

### 5.1.2 ผลการวิเคราะห์การพัฒนาฝือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล

ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาแบบของฝือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล โดยยึดหลักการศึกษาค้นคว้าเอกสาร ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และปัญหาที่มีในด้านต่างๆของฝือกชั่วคราวที่ใช้งานในปัจจุบัน ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล รูปแบบของตัวฝือกชั่วคราว ทำการพัฒนาโดยวิธีการวิเคราะห์จากปัญหาและสังเคราะห์กระบวนการพัฒนาด้านแบบของฝือกชั่วคราวจากลักษณะการในการใช้งาน หน้าที่หลักของฝือกชั่วคราว สถานะการใช้งานฝือกชั่วคราว เพื่อให้ออกมาเป็นรูปแบบของฝือกชั่วคราวที่ได้รับการพัฒนา เมื่อได้รูปแบบคร่าวๆ จึงทำการเลือกวัสดุที่จะใช้ผลิตตัวฝือกที่มีความแข็งแรง มีน้ำหนักน้อย ทำความสะอาดง่าย ผ่านรังสีเอ็กซ์เรย์ได้ สามารถขึ้นรูปได้ตามแบบร่าง ง่ายต่อการผลิต และเหมาะสมกับขนาดของอวัยวะในส่วนองขาและแขน ต้องคำนึงถึงหลักการของการค้ำค้ำ คือ เหนือหนึ่งข้อต่อ ต่ำหนึ่งข้อต่อ อุปกรณ์ที่ใช้รัดฝือกชั่วคราวเข้ากับอวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บนั้นจำเป็นต้องทำความสะอาดได้ง่าย และต้องคำนึงถึงวิธีการใช้งาน จะต้องสะดวก รวดเร็ว ในการใช้งาน จนได้ผลสรุปแบบดังนี้

ฝือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล มี 2 ส่วนหลัก คือ ตัวฝือก และชุดอุปกรณ์ล็อกฝือกเข้ากับแขน หรือ ขา สัดส่วนความยาวของฝือกขา ความยาวขนาด 72 เซนติเมตร ความกว้างในส่วนที่รองรับท่อนขา 12 เซนติเมตร โดยยึดขนาดสัดส่วนความยาวท่อนขาจาก พื้นถึงเข่า และเหนือหนึ่งข้อต่อ ต่ำหนึ่งข้อต่อ สัดส่วนความยาวของฝือกแขน ความยาวขนาด 55 เซนติเมตร ความกว้างในส่วนที่รองรับท่อนแขน 12 เซนติเมตร โดยยึดขนาดสัดส่วนความยาวท่อนแขนจาก ปลายนิ้วถึงศอก และความยาวของฝือกที่เหมาะสมในการค้ำคือ เหนือหนึ่งข้อต่อ ต่ำหนึ่งข้อต่อ วัสดุที่เลือกใช้ในการทำตัวฝือก คือ พลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติก ชนิด Polyurethane Foam (PU) ซึ่งมี

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

คุณสมบัติ ความแข็งแรงสูง ทนทาน ทนต่อการดึง การขัดสี การขีดข่วน ดูดซับน้ำได้น้อย การทนต่อสารเคมี ทนต่อด่าง กรด ทนต่อแอลกอฮอล์ ซึ่งมีความแข็งแรงพอในการทำเฟือก และง่ายต่อการทำความสะอาด โดยกรดอ่อนๆ ไม่เป็นเชื้อรา ชุดอุปกรณ์ถือ จะเลือกใช้ ผ้า Nylon เกลือบ PVC ซึ่งดูดซับน้ำน้อย ทำการเย็บด้วยเอ็น ภายในจะเสริมฟองน้ำที่หุ้มด้วย ผ้า Nylon เกลือบ PVC อีกชั้นหนึ่ง เพื่อป้องกันการเปื่อยขึ้น จากของเหลวในการปฏิบัติหน้าที่ หรือ ของเหลวจากการทำความสะอาด และช่วยลดแรงกดในการรัดเฟือกเข้ากับอวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บ เพื่อไม่เกิดอันตรายต่อผู้ได้รับบาดเจ็บในภายหลัง ตัวถือใช้วัสดุพลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติก และเทอร์โมพลาสติก ยังสามารถผ่านเครื่อง x-ray ได้

โดยผู้ทรงคุณวุฒิทางและผู้เชี่ยวชาญ ที่มีความรู้ด้านการออกแบบเฟือกชั่วคราวและด้านการปฐมพยาบาลผู้ป่วยแขนและขาหัก 3 ท่าน ได้ทำการประเมินความคิดเห็นในการพัฒนาแบบเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ต่อแบบของเฟือกที่ได้การพัฒนาแบบ ทำการประเมินในประเด็นสำคัญ 3 ด้าน คือ ความสะดวกสบายในการใช้งานด้านกายวิภาค (Ergonomic) ความปลอดภัย (Safety) วัสดุ (Material) เฟือกชั่วคราวในส่วนขา ในภาพรวมมีระดับความเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากที่สุด เฟือกชั่วคราวในส่วนแขน และในภาพรวมมีระดับความเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากที่สุด

### 5.1.3 ผลการวิเคราะห์การศึกษาคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับประเมินความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว ผู้วิจัย ได้ใช้เครื่องมือในการวิจัยกับทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ โดยนำต้นแบบเฟือกชั่วคราว ทำการประเมินกับกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญในหน่วยแพทย์กู้ชีวิตวชิรพยาบาล 7 ท่าน ทำการประเมินในประเด็นสำคัญ 3 ด้าน คือ เพื่อทำให้กระดูกหยุดนิ่ง เพื่อขนย้ายผู้ป่วยได้สะดวก เฟือกต้องมีความแข็งแรงพอ ในภาพรวมของเฟือกขา มีระดับความเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากที่สุด และในภาพรวมของเฟือกแขน มีระดับความเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากที่สุด

## 5.2 อภิปรายผล

ผลสรุปในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาแบบของเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล โดยพิจารณาและทำการพัฒนาโดยวิธีการวิเคราะห์จากปัญหาและสังเคราะห์กระบวนการพัฒนาต้นแบบของเฟือกชั่วคราวจากลักษณะการในการใช้งาน หน้าที่หลักของเฟือกชั่วคราว สถานะการใช้งานเฟือกชั่วคราว เลือกวัสดุที่จะใช้ผลิตตัวเฟือกที่มีความแข็งแรง มีน้ำหนักน้อย ทำความสะอาดง่าย ผ่านรังสีเอ็กซ์เรย์ได้ สามารถขึ้นรูปได้ตามแบบ

ร่าง ง่ายต่อการผลิต และเหมาะสมกับขนาดของอวัยวะในส่วนของเขาและแขน ต้องคำนึงถึงหลักการของการคามด้วย คือ เหนือหนึ่งข้อต่อ คำหนึ่งข้อต่อ อุปกรณ์ที่ใช้รัดเฟือกชั่วคราวเข้ากับอวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บนั้นจำเป็นจะต้องทำความสะดวกได้ง่าย และต้องคำนึงถึงวิธีการใช้งานจะต้องสะดวก รวดเร็ว ในการใช้งาน

ทำการประเมินความเหมาะสมจากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ด้านการออกแบบเฟือกชั่วคราวและด้านการปฐมพยาบาลผู้ป่วยแขนและขาหัก และการพัฒนาแบบเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว ทำการสร้างต้นแบบเฟือกชั่วคราวในส่วนขา และ แขน ทำการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล โดยกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญในหน่วยแพทย์กู้ชีวิตวชิรพยาบาล และใช้เกณฑ์ในการตัดสินตามกรอบแนวคิดการวิจัย อภิปรายผล ได้ดังนี้

ตอนที่ 1 พัฒนาเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล โดยการศึกษาทฤษฎีการปฐมพยาบาลและการปฐมพยาบาลผู้ป่วยกระดูกแขนและขาหัก ของไพฑูรย์ เนาวรัตน์ โนนาส (2538:1) การสัมภาษณ์และสังเกตบุคคลากรทางการแพทย์ฉุกเฉิน หน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ในเรื่องวัตถุประสงค์ของการเข้าเฟือกชั่วคราว และปัญหาที่มีในด้านต่างๆของเฟือกชั่วคราวที่ใช้งานในปัจจุบัน ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล นำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาแบบ และตั้งเกณฑ์การประเมินการพัฒนาแบบเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาลกรอบแนวคิดด้านหลักการและแนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์ ของวัชรินทร์ จรุงจิตสุนทร (2548:25) โดยนำมา 3 ด้าน คือ ความสะดวกสบายในการใช้งานด้านกายวิภาค (Ergonomic) ความปลอดภัย (Safety) วัสดุ (Material) ในภาพรวมของเฟือกขา มีระดับความเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.48, S.D. = 0.22) และในภาพรวมของเฟือกแขน มีระดับความเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.56, S.D. = 0.35) ซึ่งสอดคล้องกับ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำหนดองค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์ วัชรินทร์ จรุงจิตสุนทร (2548:27) กล่าวไว้ดังนี้

งานออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ดีจะต้องผสมผสานปัจจัยต่างๆทั้งรูปแบบ ประโยชน์ใช้สอย กายวิภาค และอื่นๆ ให้เข้ากับวิถีการดำเนินชีวิต แนวโน้มที่จะเกิดขึ้นกับผู้บริโภคเป้าหมายได้อย่างกลมกลืนลงตัว มีความสวยงามโดดเด่น มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว ตั้งอยู่บนพื้นฐานทางการตลาดและความเป็นไปได้ในการผลิตจำนวน ส่วนการให้ลำดับความสำคัญของปัจจัยต่างๆขึ้นอยู่กับจุดประสงค์และความซับซ้อนของผลิตภัณฑ์นั้นๆ เช่น การออกแบบเสื้อผ้า กระเป๋า รองเท้าตามแฟชั่น อาจพิจารณาที่ประโยชน์ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้ และความสวยงามเป็นหลัก แต่สำหรับการออกแบบยานพาหนะ เช่น จักรยาน รถยนต์ หรือเครื่องบิน อาจต้องคำนึงถึงปัจจัยดังกล่าวครบทุกข้อหรือมากกว่านั้น

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตอนที่ 2 การศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาลของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว โดยทำการประเมินกับกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญในหน่วยแพทย์กู้ชีพวชิรพยาบาล 7 ท่าน ทำการประเมินในประเด็นสำคัญ 3 ด้าน คือ เพื่อให้การระดมยุคนิ่ง เพื่อขนย้ายผู้ป่วยได้สะดวก เฟือกต้องมีความแข็งแรงพอในภาพรวมของเฟือกขา มีระดับความเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.24, S.D. = 0.54) และในภาพรวมของเฟือกแขน มีระดับความเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.45, S.D. = 0.50) โดยสอดคล้องกับทฤษฎีการปฐมพยาบาลและการปฐมพยาบาลผู้ป่วยกระดูกแขนและขาหัก ของไพฑูริย์ เนาวรรตโนภาส (2538:1) กล่าวว่า

การช่วยเหลือผู้ประสบเหตุและผู้เจ็บป่วยได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว มีประสิทธิภาพ จนสามารถทำให้ผู้บาดเจ็บหรือผู้ป่วยมีโอกาสรอดชีวิต สามารถทำคุณประโยชน์ให้กับสังคมและประเทศชาติต่อไปได้ เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง นอกจากนี้สิ่งสำคัญที่ทุกคนควรมีส่วนร่วมรับผิดชอบต่อตนเองและสังคมให้มากคือ ต้องคำนึงถึงมาตรการ “การป้องกัน” และ “ความปลอดภัย” โดยเน้นป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุและสร้างจิตสำนึกแห่งความปลอดภัย (Safety mind) อยู่เสมอ หรือหากเป็นเหตุสุดวิสัยเมื่อมีการบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยเกิดขึ้นแล้ว ก็ต้องควบคุมมิให้เกิดเหตุการณ์รุนแรงลุกลามมากขึ้น

วัชรินทร์ จรุงจิตสุนทร (2548:11) หน้าที่ใช้สอย เป็นหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สำคัญที่สุดเป็นอันดับแรกที่ต้องคำนึงผลิตภัณฑ์ทุกชนิดต้องมีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้คือสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกสบาย ผลิตภัณฑ์นั้นถือว่ามีประโยชน์ใช้สอยดี (High Function) แต่ถ้าหากผลิตภัณฑ์ใดไม่สามารถสนองความต้องการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์นั้นก็ถือว่ามีประโยชน์ใช้สอยไม่ดีเท่าที่ควร

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการศึกษาและพัฒนาเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ผู้วิจัยขอนำเสนอดังต่อไปนี้

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลวิจัยไปใช้

5.3.1.1 ศึกษาเรื่องวัสดุที่จะนำไปพัฒนาเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาลผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บทางกระดูกและข้อเคลื่อน ในอวัยวะส่วนอื่นๆ ได้

5.3.1.2 นำขนาดสัดส่วนของเฟือกชั่วคราวกลุ่มผู้ผลิตสามารถกำหนดขนาดยาวได้สำหรับปฐมพยาบาลในร่างกายส่วนอื่น โดยกำหนดจากหลักการ เหนือหนึ่งข้อต่อ ต่ำหนึ่งข้อต่อ ได้

5.3.1.3 สามารถลดทอน หรือเพิ่มเติม รูปแบบของเฟือกได้ เพื่อง่ายต่อการผลิต และขึ้นรูป และง่ายต่อการจัดเก็บมากขึ้น

### 5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 เรื่องของ ชุดอุปกรณ์ลีดล๊อค วิธีการลีดล๊อคเพื่อยึดรัศมีกับเฟือกชั่วคราวเข้ากับ อวัยวะในส่วนที่ได้รับบาดเจ็บ ควรมีวิธีการลีดล๊อคที่ปรับรัศมีได้สะดวก

5.3.2.2 การออกแบบผลิตภัณฑ์นั้นนอกเหนือจากการตอบสนองความต้องการ ด้านการใช้งานและหน้าที่ของตัวผลิตภัณฑ์แล้ว จะต้องคำนึงถึงกรรมวิธีการผลิตที่เป็นระบบอีกด้วย ต่อให้ออกแบบมาตรงตามความต้องการแต่ผลิตไม่ได้ หรือทำได้ยากแล้ว มีข้อจำกัดในการผลิตและออกแบบแล้ว แบบที่เราคิดมากก็ไม่สามารถที่จะผลิตอย่างสมบูรณ์ตามความต้องการ จำเป็นจะต้องคำนึงถึงความเป็นไปได้ในการผลิตในระบบอุตสาหกรรมอีกด้วยจึงจะถือเป็นการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยสมบูรณ์ตามความต้องการ



## บรรณานุกรม

- ชลธร รักดี .2549 . “การศึกษาและพัฒนาข้อเข้าขาเทียมชนิดเหนือเข่า.” กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์  
 วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม บัณฑิต  
 วิทยาลัย : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ธีรยุทธ พึ่งเทียร . 2543 . “สถิติเบื้องต้นและการวิจัย.” กรุงเทพฯ : สุทร ไพศาล.
- ปรีชา เดิมจิตรอารีย์ . 2528 . “อิเล็กทรอนิกส์เทคโนโลยี .” กรุงเทพฯ : ประชาชน.
- เฟือกกระดาชราชวิดิฉนวัตกรรมทางการแพทย์ฝีมือแพทย์ไทย . 2552 . จาก <http://www.moph.go.th>.
- พิพัฒน์ ชูรวเวช . 2534. อุบัติเหตุและการปฐมพยาบาล . กรุงเทพฯ : ดันอ้อ.
- ไพฑูรย์ เนาวรัตน์ . 2538 . ออร์โธปิดิกส์หัตถการ . กรุงเทพฯ : พี.บี. ฟอเรน บู้คส์ เซ็นเตอร์.
- ใยประดิษฐ์ ไนลอน . 2553 . [www.gwfash.com](http://www.gwfash.com). [22 เมษายน 2553].
- ร่ำแพน พรเทพเกษมสันต์ . 2548 . “การปฐมพยาบาล(First Aids.) .” กรุงเทพฯ : บุรพาสาส์น  
 (1991).
- วัชรินทร์ จรุงจิตสุนทร . 2548 . “หลักการและแนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ .” กรุงเทพฯ : แอ๊ปเปิ้ล  
 พรินต์ติ้ง กรุ๊ป.
- วิรุฬห์ เหล่าภัทรเกษม . 2532 . “พื้นฐานวิชากระดูกหัก-ข้อเคลื่อนหลุด(Basic Knowledge in  
 Fracture & Dislocation).” กรุงเทพฯ : โอ.เอส. พรินต์ติ้ง เฮ้าส์.
- ศิริพรรณ ปีเตอร์ . 2550 . “มนุษย์และการออกแบบ.” กรุงเทพฯ : โอเคเอ็นเอส โตร์.
- สมาคมเวชศาสตร์ฉุกเฉิน . 2548 . “ประชุมวิชาการเวชศาสตร์ฉุกเฉินครั้งที่ 5 ประจำปี 2548 เติร์ยม  
 ER รั้งภัยใหม่ในสิบปีหน้า.” สมาคมศาสตร์ฉุกเฉิน . บริษัท เอน. พี. เพรส.
- สาคร คันธโชติ . 2528. “การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์.” กรุงเทพฯ : โอเคเอ็นเอส โตร์
- สาคร คันธโชติ . 2532. “วัสดุช่าง.” กรุงเทพฯ : โอเคเอ็นเอส โตร์.
- ออร์โธปิดิกส์ ฉบับเรียงใหม่ครั้งที่ 2 . 2547 . ภาควิชาออร์โธปิดิกส์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาล  
 รามาธิบดี. กรุงเทพฯ : โฮลิสติก พับลิชชิ่ง.
- อุปกรณ์กู้ชีพและกู้ภัย . 2552 . [www.bangkokrescue.com](http://www.bangkokrescue.com). [14 พฤษภาคม 2552].
- EMS Product . 2552 . [www.david-medical.com](http://www.david-medical.com). [14 พฤษภาคม 2552].



This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



**แบบประเมินความคิดเห็นในการพัฒนาแบบฝึกหัดชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล  
ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล**

การทำแบบประเมินความคิดเห็นในการพัฒนาแบบฝึกหัดชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาลของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ซึ่งเป็นการศึกษาวิจัยในระดับ ปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัย ไคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านผู้ทรงคุณวุฒิและท่านผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตอบแบบประเมินความคิดเห็นให้ครบทุกข้อและถูกต้องตามความเป็นจริง และผู้วิจัยจะนำข้อมูลมาเป็นแนวทางในการพัฒนา ในการพัฒนาแบบฝึกหัดชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ให้มีรูปแบบที่ดีขึ้นคำชี้แจง แบบประเมินแบ่งออกเป็น 2 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 แบบประเมินความคิดเห็นในการพัฒนาแบบฝึกหัดชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาลของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม  
ผู้วิจัย ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการตอบแบบประเมินความคิดเห็น มา ณ ที่นี้ด้วย

ศุภชัย สารทอง

สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**ตอนที่ 1 แบบประเมินความคิดเห็นในการพัฒนาแบบฝึกหัดชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของ  
หน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล**

**คำชี้แจง** โปรดใช้เครื่องหมาย (/) ลงในช่องระดับความคิดเห็น ผู้วิจัยกำหนดค่าไว้ 5 ระดับ ดังนี้

- |   |         |  |
|---|---------|--|
| 5 | หมายถึง | มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากที่สุด  |
| 4 | หมายถึง | มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมาก        |
| 3 | หมายถึง | มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับปานกลาง    |
| 2 | หมายถึง | มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับน้อย       |
| 1 | หมายถึง | มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด |

ลำดับ ที่	รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1	ด้านรูปแบบของฝึกชั่วคราว					
1.1	ความสะดวกสบายในการใช้งาน (Ergonomic) -ขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมต่อการใช้งานกับร่างกายของ ผู้ป่วย ไม่ผิดรูปทรงธรรมชาติของสรีระของอวัยวะที่ ได้รับบาดเจ็บ					
1.2	-ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย					
1.3	-รูปทรงของฝึกให้ความรู้สึกระบายในการใช้ งานแก่ผู้ได้รับบาดเจ็บ					
2	ความปลอดภัย (Safety)					
2.1	-ความปลอดภัยในการเคลื่อนย้ายผู้ได้รับบาดเจ็บ					
2.2	-ความแข็งแรงในการเคลื่อนย้ายผู้ได้รับบาดเจ็บ					
2.3	-วัสดุที่เลือกใช้ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ได้รับบาดเจ็บ					
3	วัสดุ (Material)					
3.1	-วัสดุที่เลือกใช้ในการทำตัวฝึกมีความแข็งแรง ไม่หัก หรืออ่อนนุ่มมากเกินไป					
3.2	-วัสดุที่เลือกใช้สามารถดูแลรักษาความสะอาดได้ง่าย					
3.3	-วัสดุที่เลือกใช้ในการล็อกฝึก ทำให้อวัยวะที่ได้รับ บาดเจ็บหยุดนิ่ง					
3.4	-วัสดุที่เลือกใช้สามารถผ่านเครื่อง x-ray ได้					

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

**ตอนที่ 2 เป็นข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้ตอบแบบประเมิน**

**ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม**

.....

.....

.....

**ผู้วิจัย ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการตอบแบบประเมินความคิดเห็น มา ณ ที่นี้ด้วย**



**แบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานเฟื่อกชั่วครวสำหรับการปฐมพยาบาล  
ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วิทยาลัยพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว**

การทำแบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานเฟื่อกชั่วครวสำหรับการปฐมพยาบาล  
ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วิทยาลัยพยาบาล ซึ่งเป็นการศึกษาวิจัยในระดับ ปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์  
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัย ขอขอบพระคุณและขอความอนุเคราะห์จากท่านผู้ทรงคุณวุฒิและท่านผู้เชี่ยวชาญ เพื่อ  
ตอบแบบประเมินความคิดเห็นให้ครบทุกข้อและถูกต้องตามความเป็นจริง และผู้วิจัยจะนำข้อมูลมา  
เป็นแนวทางในการสรุป และอภิปรายผลการออกแบบเฟื่อกชั่วครวสำหรับการปฐมพยาบาล ของ  
หน่วยแพทย์กู้ชีวิต วิทยาลัยพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว

คำชี้แจง แบบประเมินแบ่งออกเป็น 2 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 แบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อการ ใช้งานเฟื่อกชั่วครวสำหรับการปฐมพยาบาล  
ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วิทยาลัยพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ผู้วิจัย ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการตอบแบบ  
ประเมินความคิดเห็น มา ณ ที่นี้ด้วย

ศุภชัย สารทอง

สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

This material is reserved for educational use only; not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตอนที่ 1 แบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานเฟือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว

คำชี้แจง โปรดใช้เครื่องหมาย (/) ลงในช่องระดับความคิดเห็น ผู้วิจัยกำหนดค่าไว้ 5 ระดับ ดังนี้

- |   |         |  |
|---|---------|--|
| 5 | หมายถึง | มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากที่สุด  |
| 4 | หมายถึง | มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมาก        |
| 3 | หมายถึง | มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับปานกลาง    |
| 2 | หมายถึง | มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับน้อย       |
| 1 | หมายถึง | มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด |

ลำดับ ที่	รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1	ด้านความคิดเห็นต่อการใช้งานของเฟือกชั่วคราว					
1.1	เพื่อให้กระดูกหยุดนิ่ง					
1.1	-สามารถล็อกส่วนที่ได้รับบาดเจ็บให้อยู่นิ่งได้					
1.2	-บรรเทาอาการเจ็บป่วยและลดอันตรายแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้					
2	การขนย้ายผู้ป่วยได้สะดวก					
2.1	-ลดการเคลื่อนไหวของกระดูกส่วนที่หักของผู้ได้รับบาดเจ็บในขณะที่เคลื่อนย้ายผู้ได้รับบาดเจ็บ					
3	ความแข็งแรง					
3.1	-วัสดุที่เลือกใช้มีความแข็งแรงไม่อ่อนนุ่มไม่หัก					
3.2	-วัสดุที่เลือกใช้ในการล็อกเฟือกเข้ากับร่างกาย					

ตอนที่ 2 เป็นข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้ตอบแบบประเมิน

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....ผู้วิจัย ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน  
ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการตอบแบบประเมินความคิดเห็น มา ณ ที่นี้ด้วย



**แบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานเฟื่อกชั่วครวสำหรับการประชุมพยาบาล  
ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วิทยาลัยพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว**

การทำแบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อการ ใช้งานเฟื่อกชั่วครวสำหรับการประชุมพยาบาล  
ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วิทยาลัยพยาบาล ซึ่งเป็นการศึกษาวิจัยในระดับ ปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์  
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัย ขอขอความอนุเคราะห์จากท่านผู้ทรงคุณวุฒิและท่านผู้เชี่ยวชาญ เพื่อ  
ตอบแบบประเมินความคิดเห็นให้ครบทุกข้อและถูกต้องตามความเป็นจริง และผู้วิจัยจะนำข้อมูลมา  
เป็นแนวทางในการสรุป และอภิปรายผลการออกแบบเฟื่อกชั่วครวสำหรับการประชุมพยาบาล ของ  
หน่วยแพทย์กู้ชีวิต วิทยาลัยพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว

คำชี้แจง แบบประเมินแบ่งออกเป็น 2 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 แบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อการ ใช้งานเฟื่อกชั่วครวสำหรับการประชุมพยาบาล  
ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วิทยาลัยพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ผู้วิจัย ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการตอบแบบ  
ประเมินความคิดเห็น มา ณ ที่นี้ด้วย

ศุภชัย สารทอง

สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตอนที่ 1 แบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานฝือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของ  
หน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว

คำชี้แจง โปรดใช้เครื่องหมาย (/) ลงในช่องระดับความคิดเห็น ผู้วิจัยกำหนดค่าไว้ 5 ระดับ ดังนี้

- |   |         |  |
|---|---------|--|
| 5 | หมายถึง | มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากที่สุด  |
| 4 | หมายถึง | มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมาก        |
| 3 | หมายถึง | มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับปานกลาง    |
| 2 | หมายถึง | มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับน้อย       |
| 1 | หมายถึง | มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด |

ลำดับ ที่	รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1	ด้านความคิดเห็นต่อการใช้งานของฝือก ชั่วคราว เพื่อทำให้กระดูกหักชนิดนี้					
1.1	-สามารถล็อกส่วนที่ได้รับบาดเจ็บให้อยู่นิ่ง ได้					
1.2	-บรรเทาอาการเจ็บป่วยและลดอันตรายแทรก ซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้					
2	การขนย้ายผู้ป่วยได้สะดวก					
2.1	-ลดการเคลื่อนไหวของกระดูกส่วนที่หักของ ผู้ได้รับบาดเจ็บในขณะที่เคลื่อนย้าย ผู้ได้รับบาดเจ็บ					
3	ความแข็งแรง					
3.1	-วัสดุที่เลือกใช้มีความแข็งแรงไม่อ่อนนุ่ม ไม่ หัก					
3.2	-วัสดุที่เลือกใช้ในการล็อกฝือกเข้ากับร่างกาย					

**ตอนที่ 2 เป็นข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้ตอบแบบประเมิน**

**ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม**

.....

.....

.....

**ผู้วิจัย ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการตอบแบบประเมินความคิดเห็น มา ณ ที่นี้ด้วย**



**แบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานเฟื่อกั้วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล  
ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว**

การทำแบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานเฟื่อกั้วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล  
ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ซึ่งเป็นการศึกษาวิจัยในระดับ ปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์  
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัย ไคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านผู้ทรงคุณวุฒิและท่านผู้เชี่ยวชาญ เพื่อ  
ตอบแบบประเมินความคิดเห็นให้ครบทุกข้อและถูกต้องตามความเป็นจริง และผู้วิจัยจะนำข้อมูลมา  
เป็นแนวทางในการสรุป และอภิปรายผลการออกแบบเฟื่อกั้วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของ  
หน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว

คำชี้แจง แบบประเมินแบ่งออกเป็น 2 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 แบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานเฟื่อกั้วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล  
ของหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ผู้วิจัย ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการตอบแบบ  
ประเมินความคิดเห็น มา ณ ที่นี้ด้วย

ศุภชัย สารทอง

สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

This material is reserved for educational use only; not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

**ตอนที่ 1 แบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานฝือกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล ของ  
หน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว**

**คำชี้แจง** โปรดใช้เครื่องหมาย (/) ลงในช่องระดับความคิดเห็น ผู้วิจัยกำหนดค่าไว้ 5 ระดับ ดังนี้

- |   |         |  |
|---|---------|--|
| 5 | หมายถึง | มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากที่สุด  |
| 4 | หมายถึง | มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมาก        |
| 3 | หมายถึง | มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับปานกลาง    |
| 2 | หมายถึง | มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับน้อย       |
| 1 | หมายถึง | มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด |

ลำดับ ที่	รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1	ด้านความคิดเห็นต่อการใช้งานของฝือก ชั่วคราว					
1.1	เพื่อให้กระดูกหยุดนิ่ง					
1.2	-สามารถล็อกส่วนที่ได้รับบาดเจ็บให้อยู่ นิ่งได้ -บรรเทาอาการเจ็บป่วยและลดอันตรายแทรก ซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้					
2	การขนย้ายผู้ป่วยได้สะดวก					
2.1	-ลดการเคลื่อนไหวของกระดูกส่วนที่หักของ ผู้ได้รับบาดเจ็บในขณะที่เคลื่อนย้าย ผู้ได้รับบาดเจ็บ					
3	ความแข็งแรง					
3.1	-วัสดุที่เลือกใช้มีความแข็งแรงไม่อ่อนนุ่ม ไม่ หัก					
3.2	-วัสดุที่เลือกใช้ในการล็อกฝือกเข้ากับ ร่างกาย					

**ตอนที่ 2 เป็นข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้ตอบแบบประเมิน**

**ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม**

.....

.....

.....

.....

**ผู้วิจัย ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการตอบแบบประเมินความคิดเห็น มา ณ ที่นี้ด้วย**





ที่ ศช 0524.04/

2099

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๑ กรกฎาคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเวชศาสตร์ฉุกเฉินเพื่อการวิจัย

เรียน นายแพทย์ฉัตรบดินทร์ เจตนะศิลปิน

ด้วย นายสุภชัย สารกอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเฟื่อกชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาลกรณีศึกษาหน่วยแพทย์กู้ชีพวิศวะพยาบาล”

คณะกรรมการอุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเวชศาสตร์ฉุกเฉินเพื่อการวิจัยของ นายสุภชัย สารกอง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิระเสกข์ ดรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

ติดต่อนักศึกษา โทร.086-599-9210

(นายฉัตรบดินทร์ เจตนะศิลปิน)

ปฏิบัติหน้าที่แทนหัวหน้าภาควิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน

วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
สำนักการแพทย์

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



ที่ ศธ 0524.04/

**2099**

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๙ กรกฎาคม 2552

เรื่อง ขอบเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางการออกแบบเฟืองชั่วคราวและการผลิตเพื่อการวิจัย

เรียน นายเจษฎา จงจิตรเมตต์

ด้วย นายสุภชัย สารทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเฟืองชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาลกรณีศึกษาหน่วยแพทย์กู้ชีพวิชรพยาบาล”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญทางการออกแบบเฟืองชั่วคราวและการผลิตเพื่อการวิจัยของ นายสุภชัย สารทอง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรเสกข์ ศรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

ติดต่อนักศึกษา โทร.086-599-9210

ที่ ศธ 0524.04/ **2099**

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๑๗ กรกฎาคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบเฟืองชั่วคราวและการผลิตเพื่อการวิจัย

เรียน นายพรรษา เวชตระกูล

ด้วย นายศุภชัย สารกอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเฟืองชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาลกรณีศึกษาหน่วยแพทย์กู้ชีพวิถาวรพยาบาล”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบเฟืองชั่วคราวและการผลิตเพื่อการวิจัยของ นายศุภชัย สารกอง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จระเสกข์ ศรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

ติดต่อนักศึกษา โทร.086-599-9210

พรรษา เวชตระกูล



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนบริหารงานทั่วไป โทร.3692

ที่ ศษ 0524.04 / **1002**

วันที่ ๕ เมษายน 2553

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินเพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

ด้วย นายศุภชัย สารกอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเฟืองจักรราวสำหรับการปฐมพยาบาลกรณีศึกษาหน่วยแพทย์กู้ชีพวัด วชิรพยาบาล” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายศุภชัย สารกอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จระเสกข์ ศรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์

5 เม.ย. 53



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนบริหารงานทั่วไป โทร.3692

ที่ ศร 0524.04 / **1002**

วันที่ 5 เมษายน 2553

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินเพื่อการวิจัย

เรียน ดร.อภิศักดิ์ สินธุภัก

ด้วย นายศุภชัย สารทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเฟืองชั่วคราวสำหรับการปฐมพยาบาล  
กรณีศึกษาหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้  
มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมิน  
ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้  
งานวิจัยของ นายศุภชัย สารทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ  
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรูญ เสกข์ ศรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

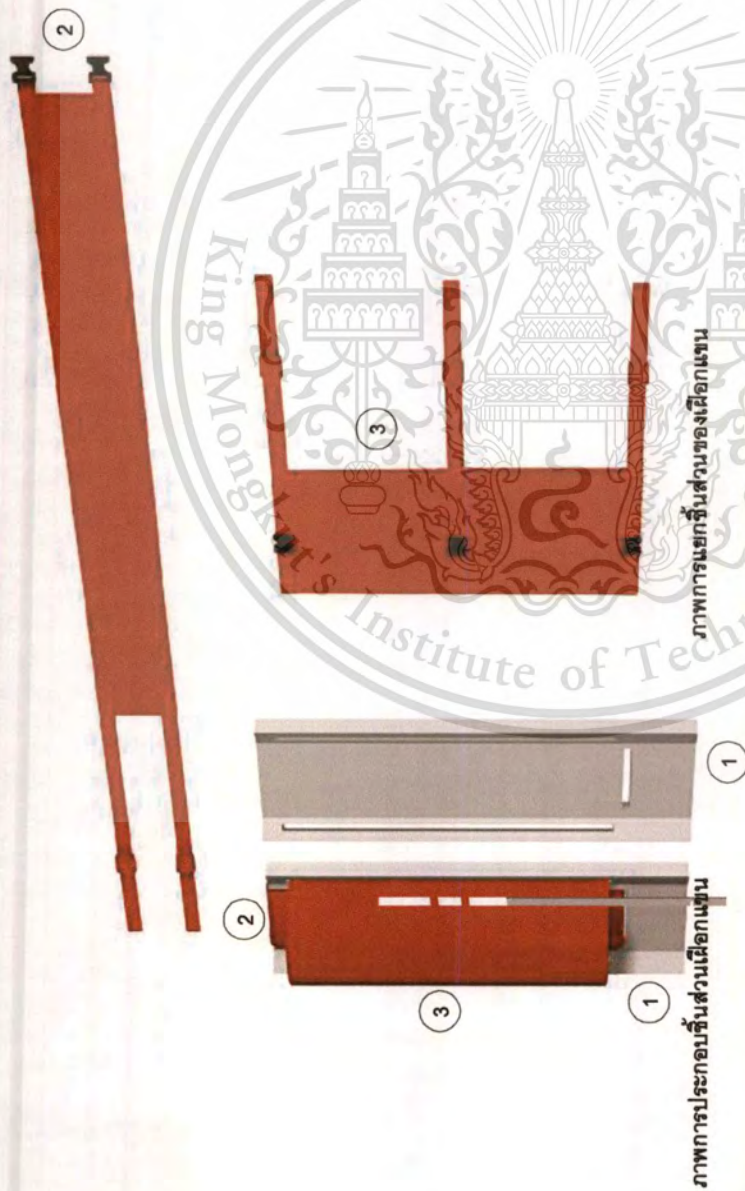
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ยื่นให้ตามเรื่องข้อ



This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



No.	Drawing List	Qty.
1	Body (Splint of Arm)	1
2	Support Body (Splint of Arm)	1
3	Tight Fit Body	1

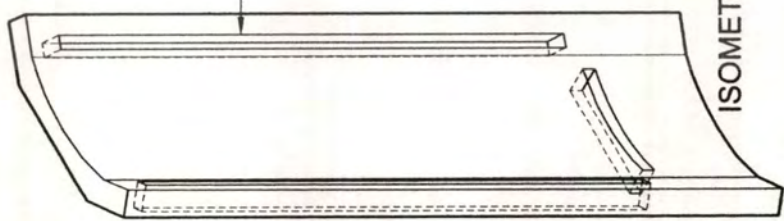
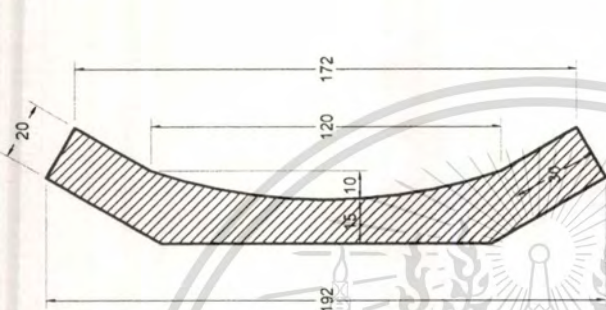
Title : Splint of Arm	
Part Name : Body (Splint of Arm)	
Size : A4	DWG. No : SA01
QTY. : 1	
Scale : as show	
Unit : mm.	
Sheet : 01/05	

Name	Date
Supachai Samkong	28/04/2010
Check	Assoc. Prof. sataporn D.Na-Champhae

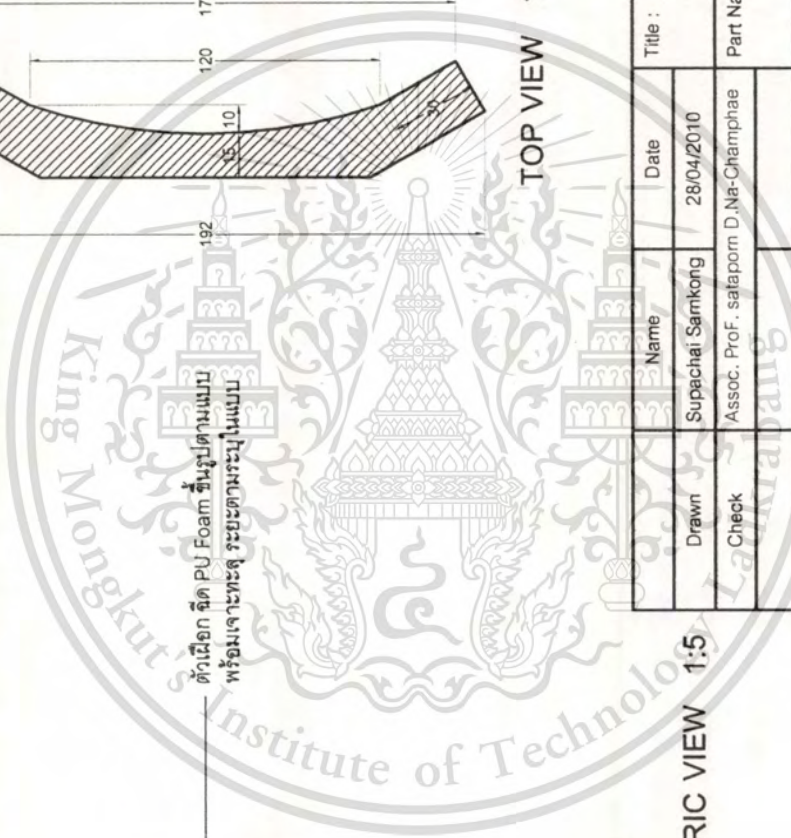
KING MONGKUT'S INSTITUTE  
OF TECHNOLOGY LADKRABANG

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



ตัวเอนก สัด PU Foam ขึ้นรูปตามแบบ  
พร้อมเจาะทะลุ ระยะเวลาระบุในแบบ



Drawn	Name	Date	Title :
Check	Supachai Samkong	28/04/2010	Splint of Arm
Assoc. Prof. salaporn D.Na-Champhae			Part Name :
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang			Body (Splint of Arm)
Size :		DWG. No :	QTY. :
A4		SA01	1
Scale : as show		Unit : mm.	Sheet : 02/05

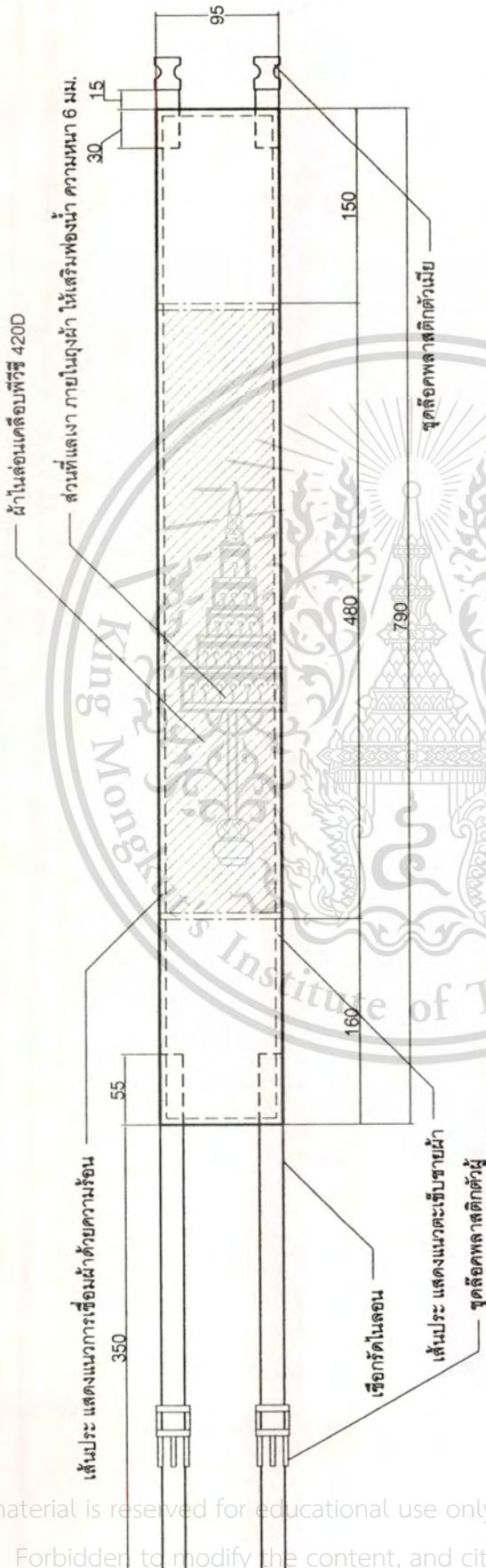
KING MONGKUT'S INSTITUTE  
OF TECHNOLOGY LADKRABANG



ตัวเฝือก ขีด PU Foam ขึ้นรูปตามแบบ  
พร้อมเจาะทะลุ ระบุตามระวางแบบ

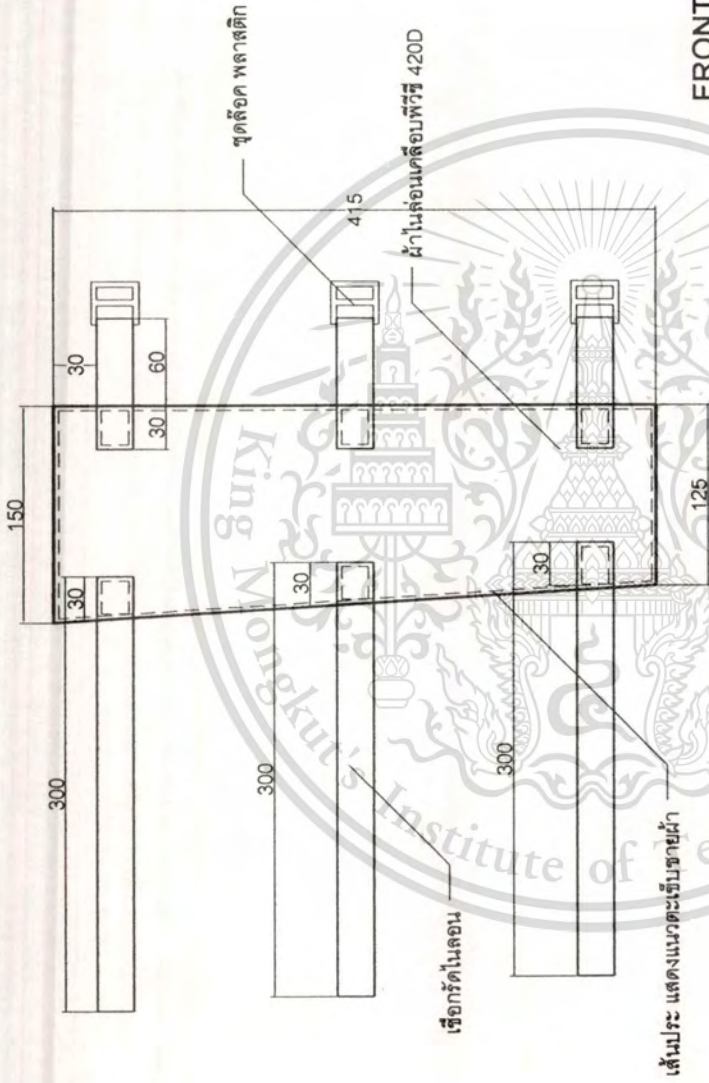
FRONT VIEW 1:2.5

Drawn	Supachai Samkong	Date	28/04/2010	Title	Splint of Arm
Check	Assoc. Prof. , salaporn D.Na-Champhae			Part Name	Body (Splint of Arm)
KING MONGKUTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG				Size	A4
				DWG. No	SA01
				QTY.:	1
Scale : as show			Unit : mm.	Sheet : 03/05	



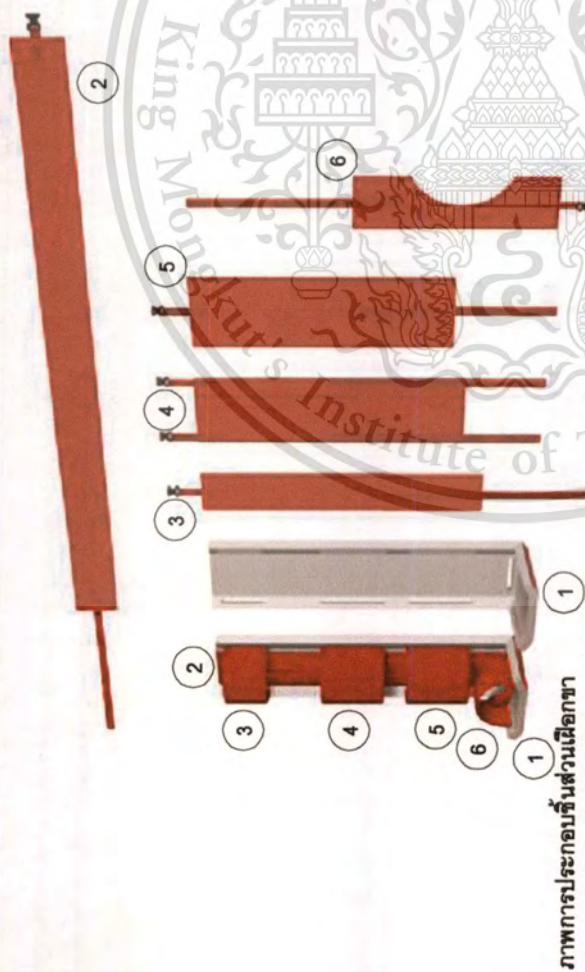
FRONT VIEW 1:5

Drawn	Supachai Samkong	Date	28/04/2010
Check	Assoc. Prof. salaporn D.Na-Champhae	Title :	Splint of Arm
Part Name : Support Body (Splint of Arm)			
Size :	A4	DWG. No :	SA02
		QTY. :	1
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		Scale :	as show
		Unit :	mm.
		Sheet :	04/05



FRONT VIEW 1:5

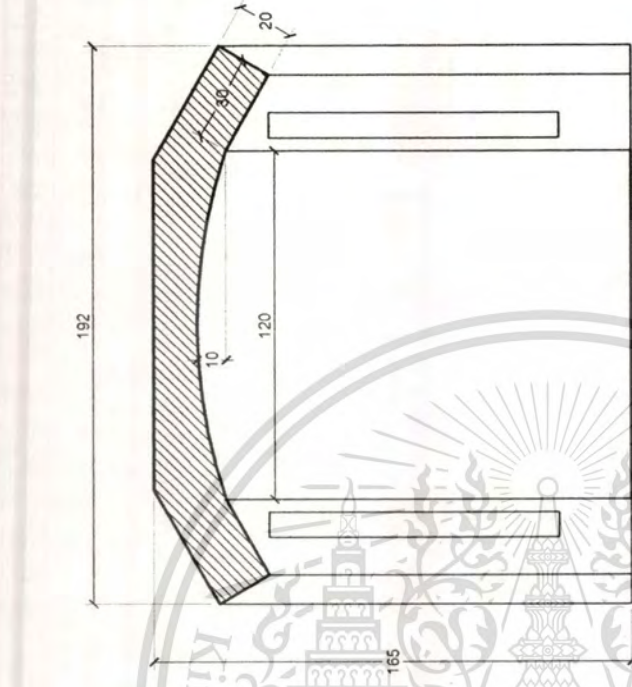
Drawn	Supachai Samkong	Date	28/04/2010
Check	Assoc. Prof. sataporn D.Na-Champhae	Title :	Splint of Arm
Part Name : Tight Fit Body (Splint of Arm)			
Size : A4		DWG. No :	SA03
QTY. :		1	
<b>KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG</b>			
Scale : as show		Unit : mm.	Sheet : 05/05



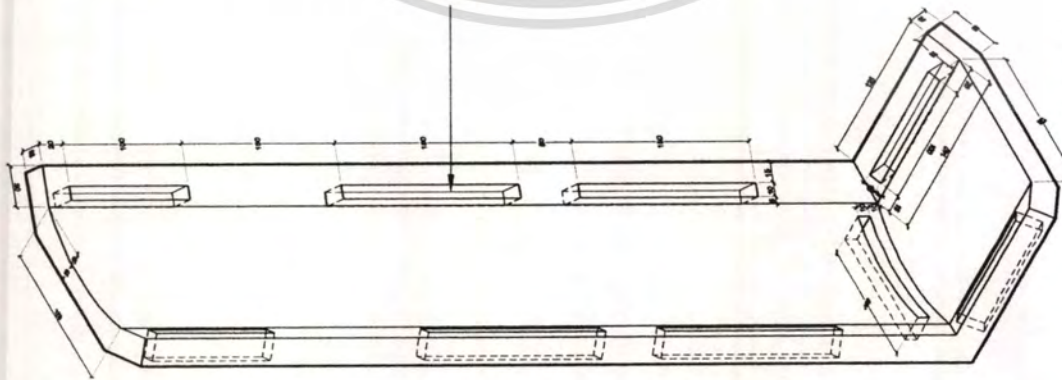
No.	Drawing List	Qty.
1	Body (Splint of Leg)	1
2	Support Body (Splint of Leg)	1
3	Tight Fit Body Part 1	1
4	Tight Fit Body Part 2	1
5	Tight Fit Body Part 3	1
6	Tight Fit Body Part 1	1

Title :		Name	Date
Splint of Leg		Supachai Samkong	28/04/2010
Part Name :		Assoc. Prof. Sataporn D. Na-Champhae	
Body (Splint of Leg)			
Size :	DWG. No :		
A4	SL01		
		QTY. : 1	
Scale : as show		Unit : mm.	Sheet : 01/06

KING MONGKUT'S INSTITUTE  
OF TECHNOLOGY LADKRABANG



FRONT VIEW 1:2.5



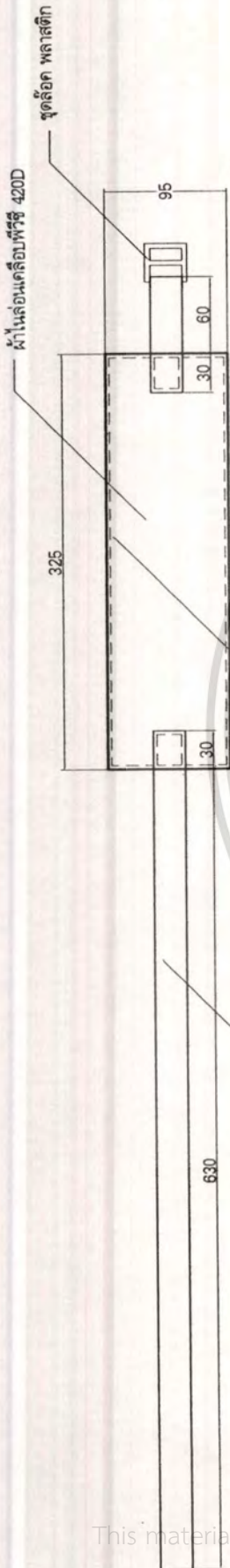
ISOMETRIC VIEW 1:5

ตัวนี้ออก นิต PU Foam ขึ้นรูปตามแบบ  
พร้อมเจาะทะลุ ครอบตามระบุในแบบ

Drawn	Name	Date	Title :	
	Supachai Sarnkong	28/04/2010	Splint of Leg	
Check	Assoc. Prof. satapom D.Na-Champhae		Part Name :	
			Body (Splint of Leg)	
Size :		DWG. No. :	QTY. :	
A4		SL01	1	
Scale : as show			Unit : mm.	Sheet : 02/06
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG				





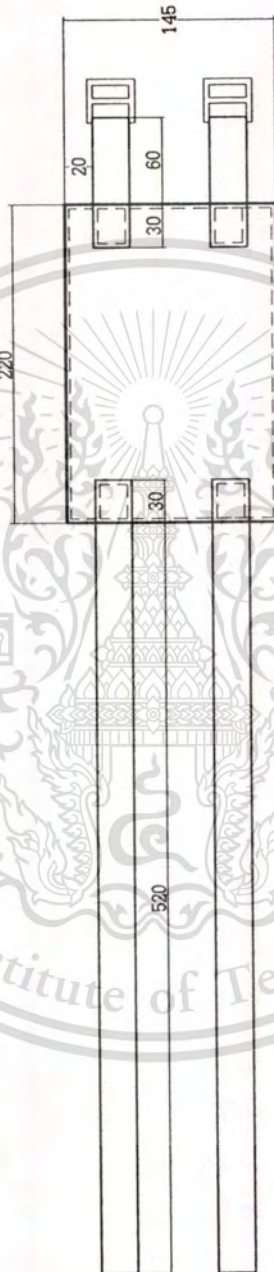


ผ้าหุ้ม ส่วนที่ใช้รัดเดือยกขา ชั้น  
ที่ 1 (ส่วนบนสุด)

เส้นประ แสดงแนวตะขอยึดสาย

เชือกรัดในลอน

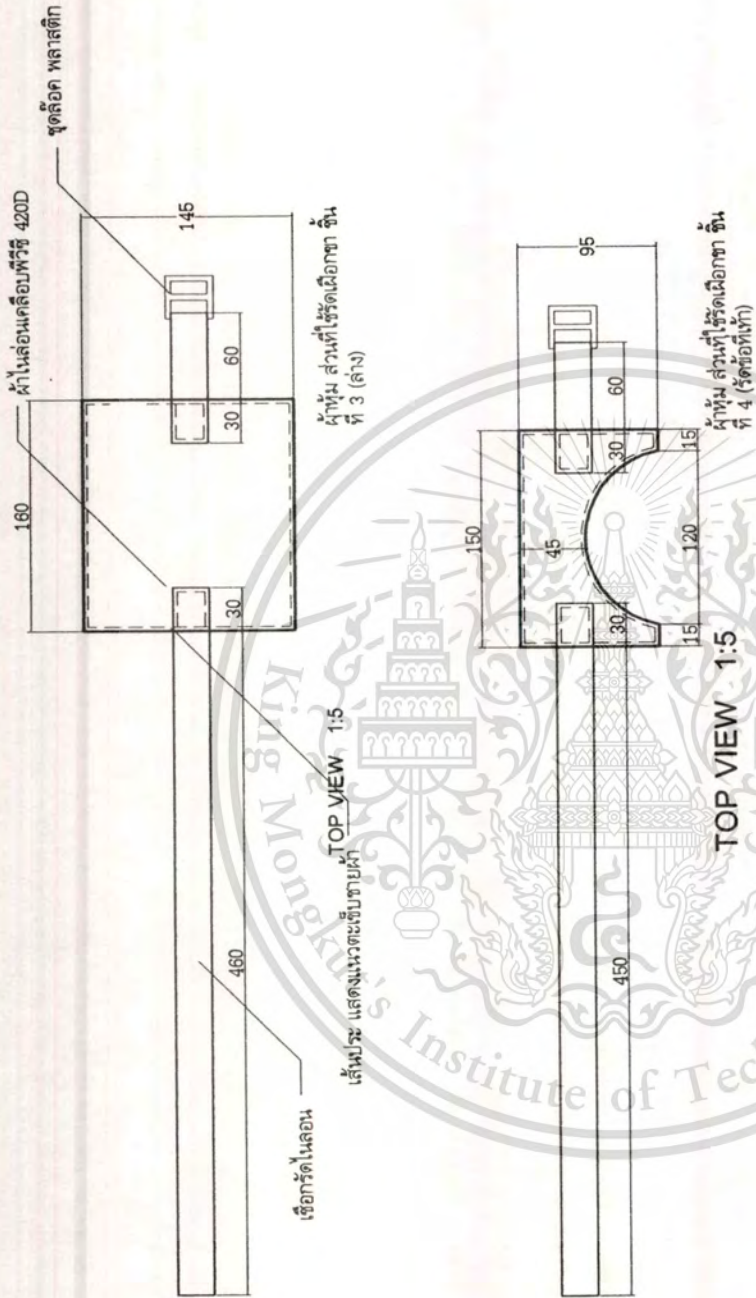
TOP VIEW 1:5



TOP VIEW 1:5

ผ้าหุ้ม ส่วนที่ใช้รัดเดือยกขา ชั้น  
ที่ 2 (ส่วนกลาง)

Drawn	Name	Supachai Sarnkong	Date	28/04/2010
	Check	Assoc. Prof. Sataporn D.Na-Champhae		
Title : Splint of Leg				
Part Name : Tight Fit Body (Splint of Leg)				
Size : A4		DWG. No : SL03 , SL04		QTY. : 1
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG				
Scale : as show			Unit : mm.	
				Sheet : 05/06



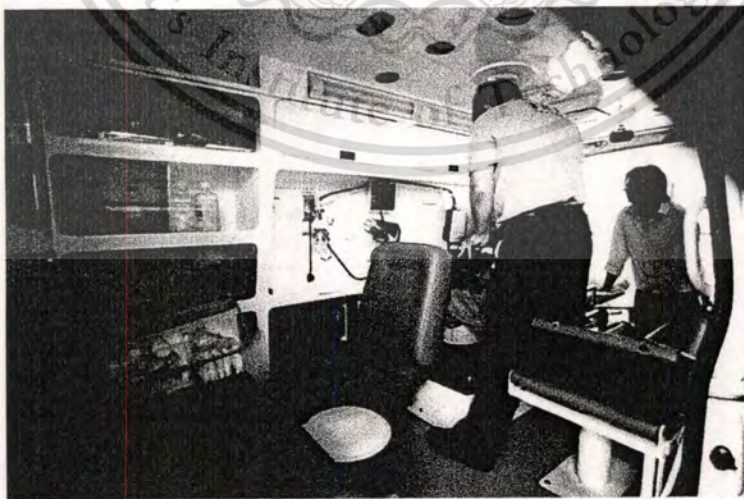
Title : Splint of Leg	
Drawn	Supachai Sarnkong
Check	Assoc. Prof. sataporn D.Na-Champhae
Date	28/04/2010
Part Name : Tight Fit Body (Splint of Leg)	
Size : A4	DWG. No : SL05 , SL06
QTY. : 1	
Scale : as show	
Unit : mm.	
Sheet : 06/06	

KING MONGKUTS INSTITUTE  
OF TECHNOLOGY LADKRABANG



This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

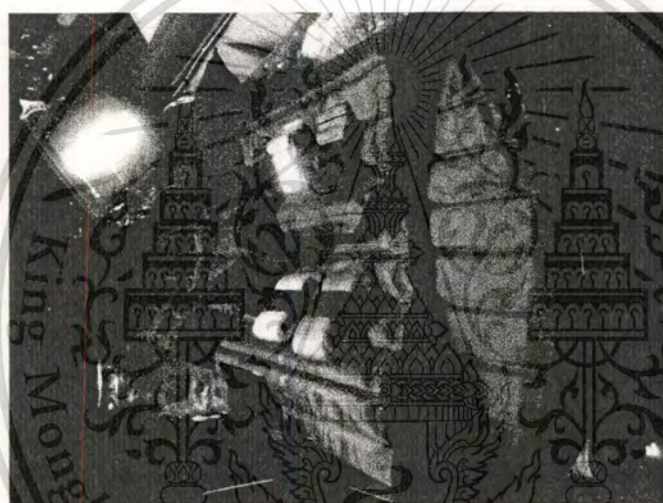


ภาพที่ ค1 การเก็บข้อมูลการทำวิจัย จากหน่วยแพทย์กู้ชีวิต วชิรพยาบาล

ภาพโดย : ธรรมบุญ พัดมะนา : 2552

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



ภาพที่ ค2 การเก็บข้อมูลการทำวิจัย จากกลุ่มอาสาสมัครมูลนิธิ และผู้ผลิตเฟืองชั่วคราว  
ภาพโดย : ศุภชัย สารทอง : 2552

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

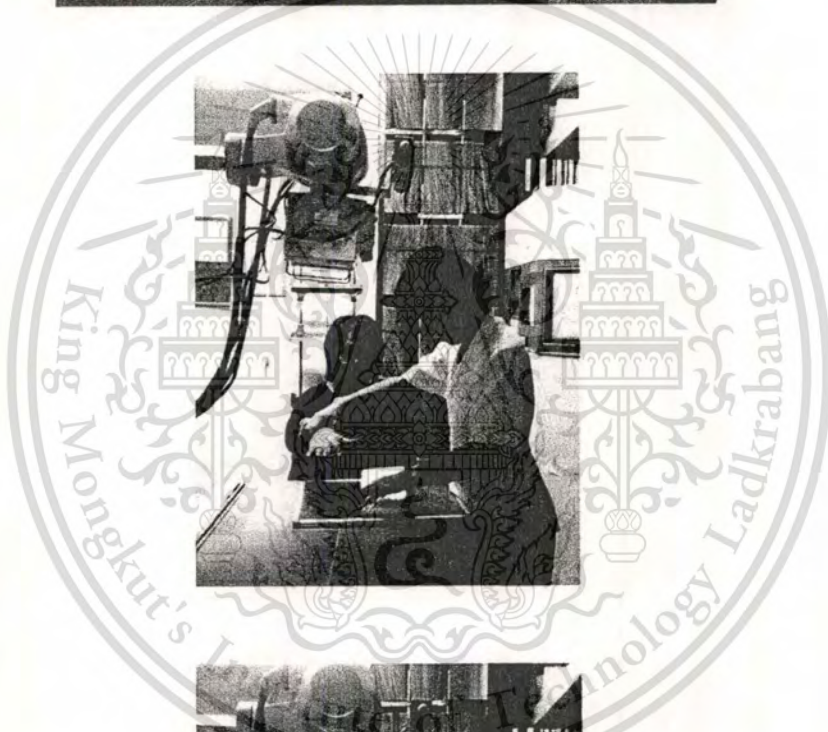
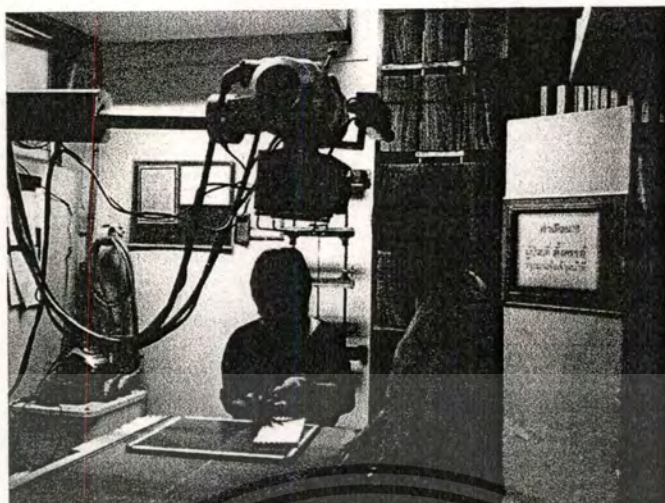


ภาพที่ ค3 การเก็บทดสอบวัสดุในการผ่านเครื่อง X-Ray โรงพยาบาลศรีวิชัย 2

ภาพโดย : ศุภชัย สารทอง : 2553

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

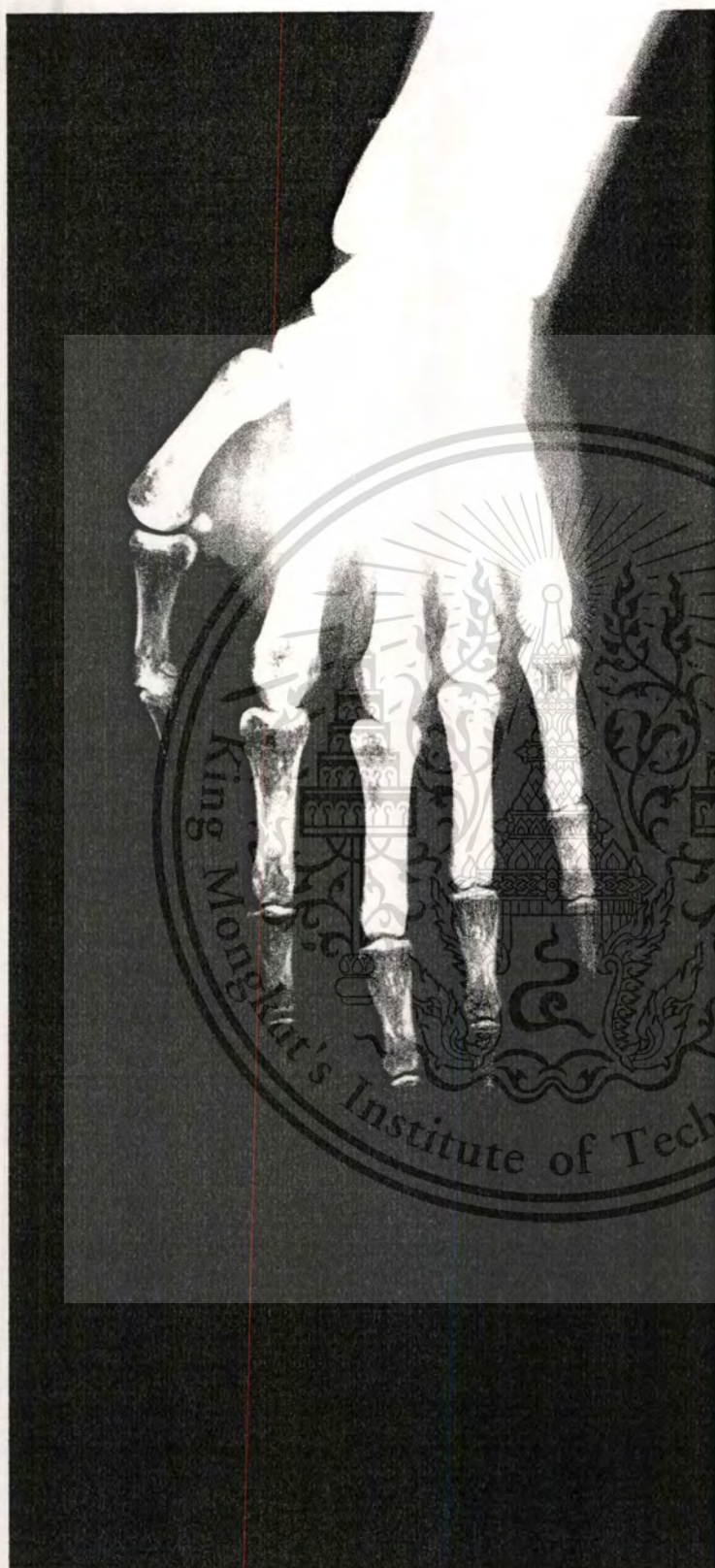


ภาพที่ ค4 การเก็บทดสอบวัสดุในการผ่านเครื่อง X-Ray โรงพยาบาลศรีวิชัย 2

ภาพโดย : ศุภชัย สารทอง : 2553

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

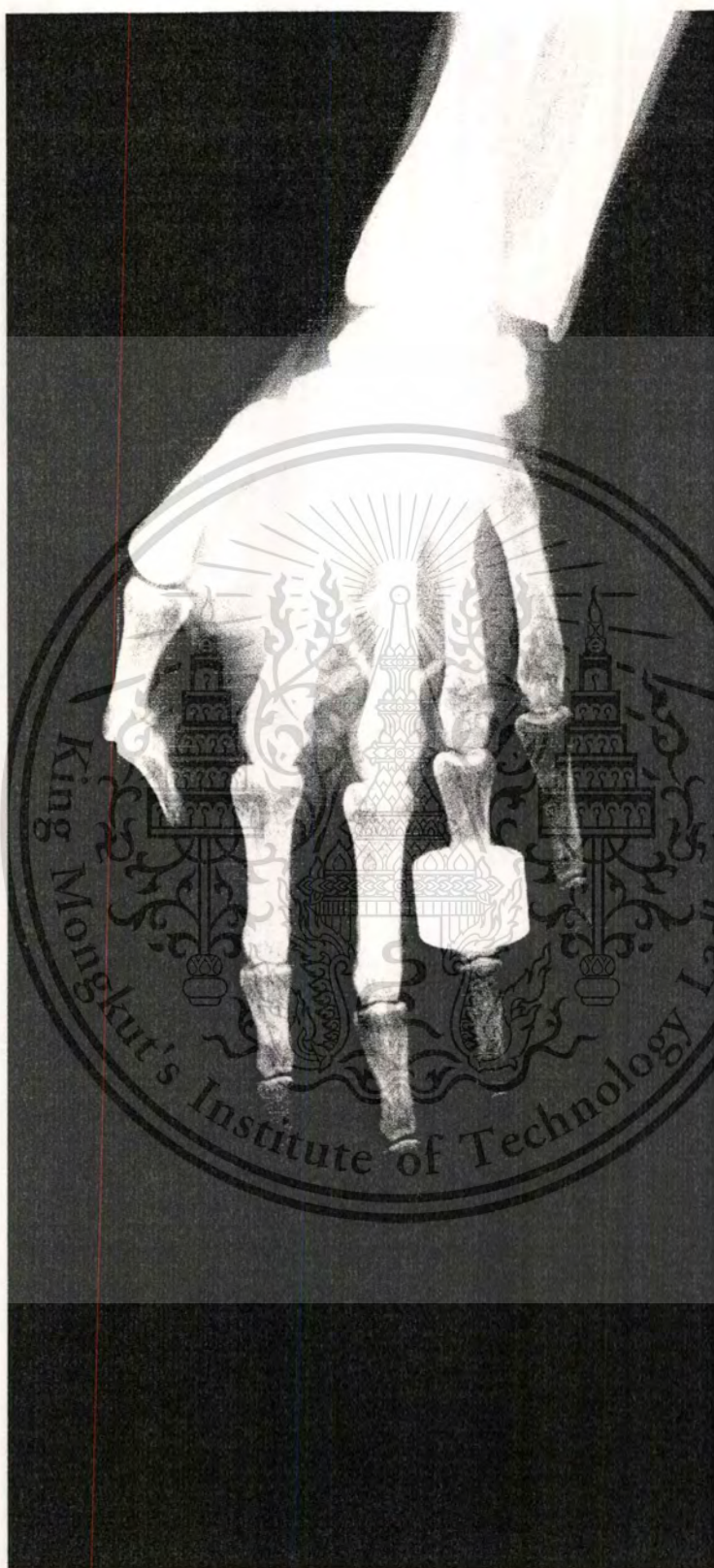


ภาพที่ ค5 การเก็บทดสอบวัสดุในการผ่านเครื่อง X-Ray โรงพยาบาลศรีวิชัย 2

ภาพโดย : ศุภชัย สารทอง : 2553

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

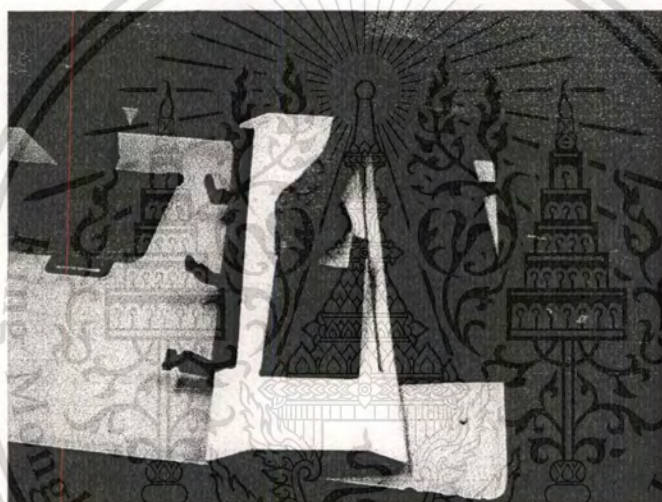


ภาพที่ ค6 การเก็บทดสอบวัสดุในการผ่านเครื่อง X-Ray โรงพยาบาลศรีวิชัย 2

ภาพโดย : ศุภชัย สารทอง : 2553

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

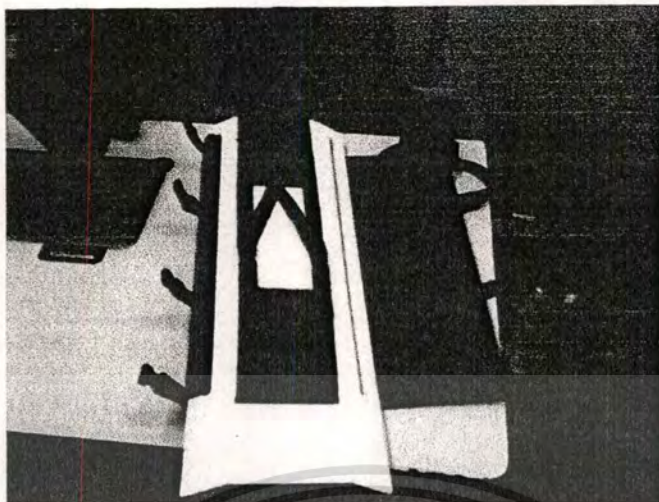


ภาพที่ ค7 การผลิตต้นแบบเฟือกชั่วคราว

ภาพโดย : ศุภชัย สารทอง : 2553

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

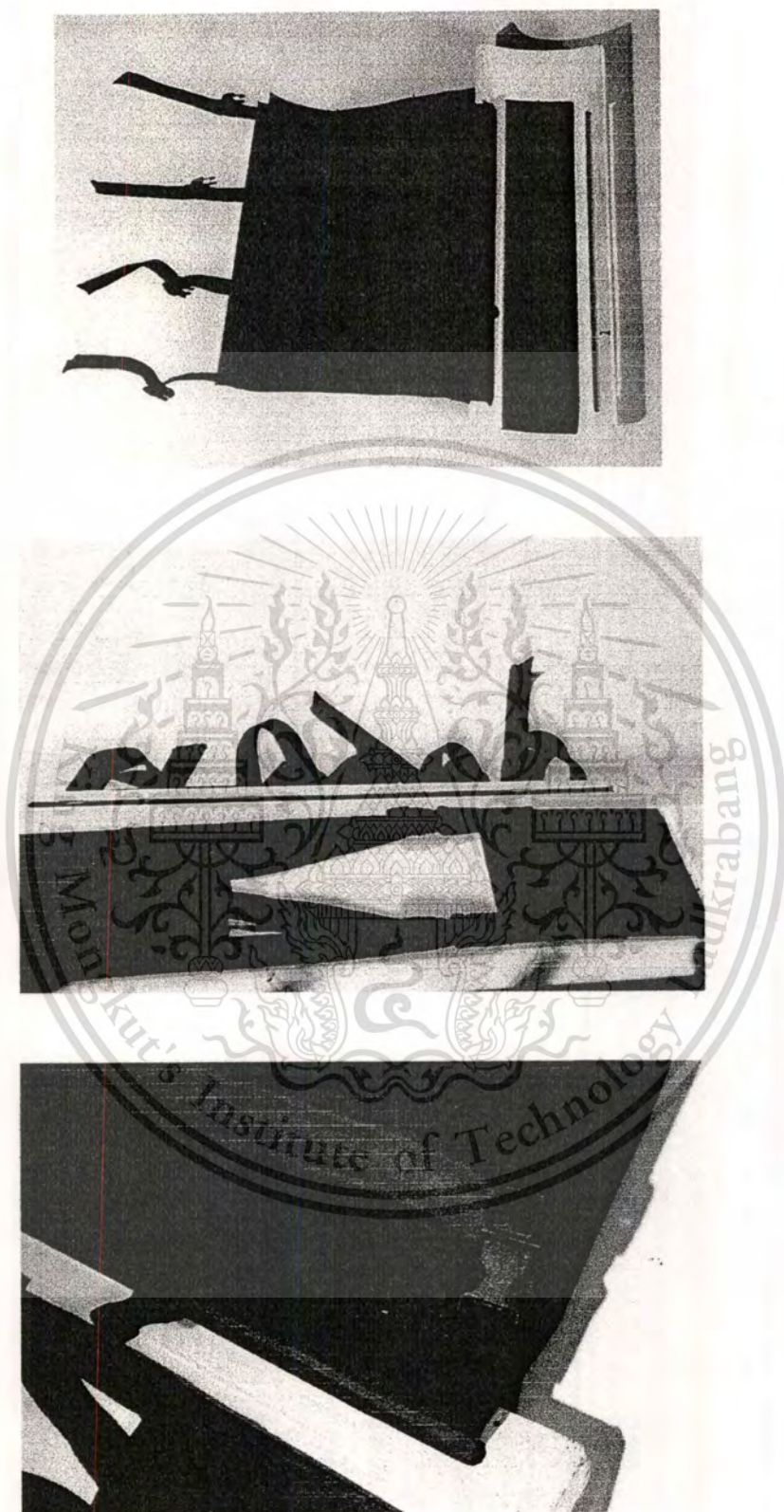


ภาพที่ ค8 การผลิตต้นแบบเฟือกชั่วคราว

ภาพโดย : สุภชัย สารทอง : 2553

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

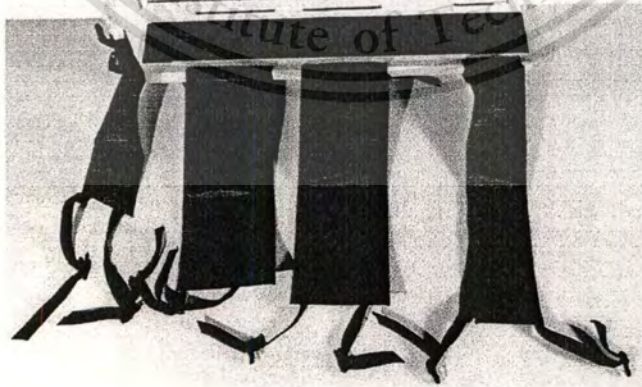
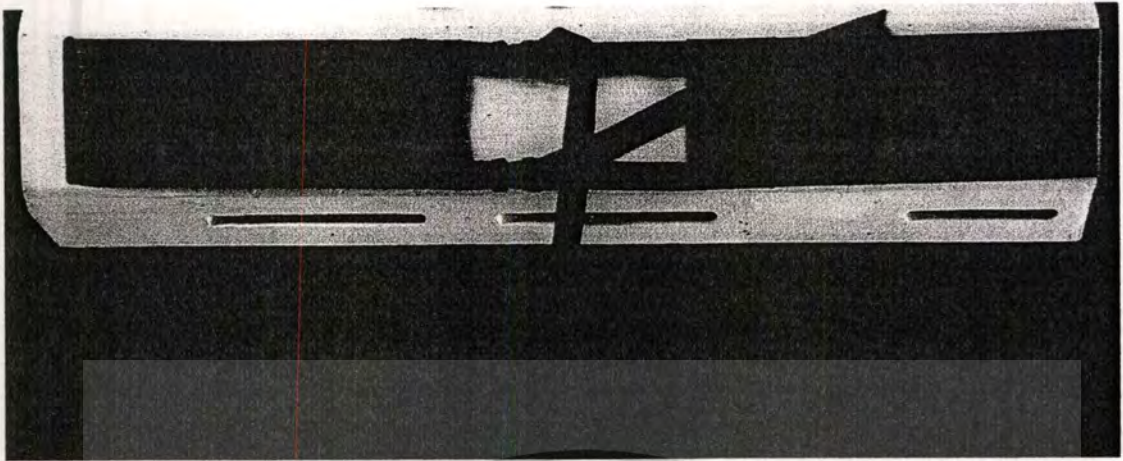


ภาพที่ ๓๑ ด้นแบบเสื้อกั้วคราวส่วนแขน

ภาพโดย : ศุภชัย สารทอง : 2553

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

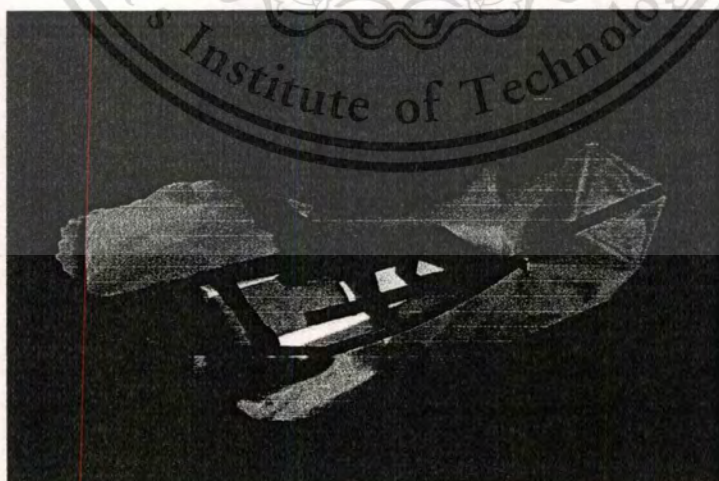
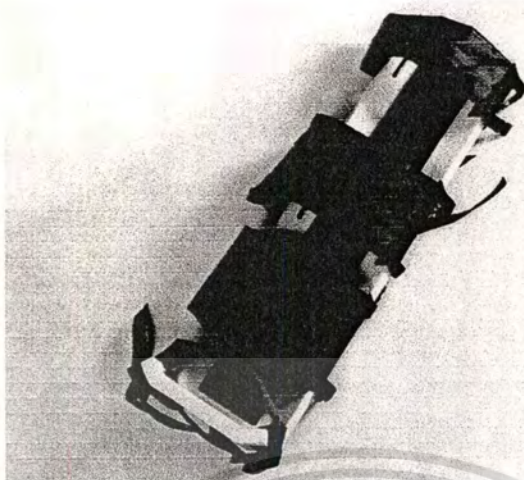


ภาพที่ ค10 ด้นแบบเสื้อชั่วคราวส่วนขา

ภาพโดย : ศุภชัย สารทอง : 2553

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



ภาพที่ ค11 ดันแบบเฟือกชั่วคราวพร้อมถุงบรรจุ

ภาพโดย : ศุภชัย สารทอง : 2553

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

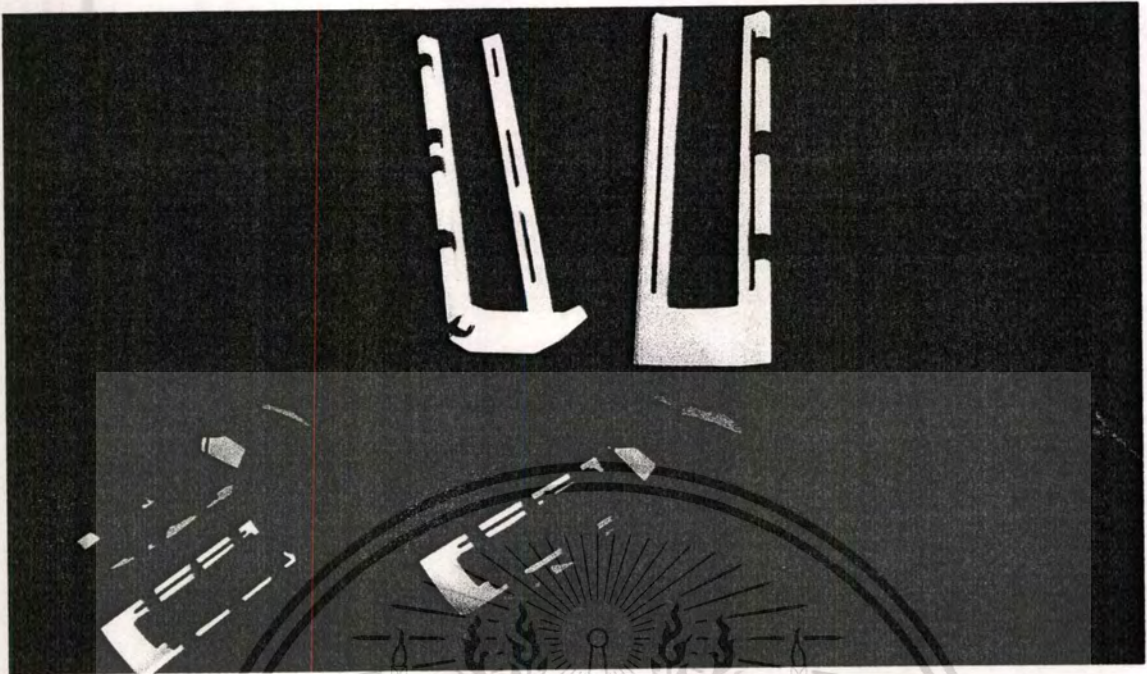
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



ภาพที่ ค12 การตรวจต้นแบบกับผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญต้นแบบเพื่อท้าวครวพร้อมลงบรรจุ  
ภาพโดย : ศุภชัย สารทอง : 2553

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



ภาพที่ ค13 ดินแบบเฟือกชั่วคราวพร้อมดงบรรจุ ที่ผ่านการประเมินการใช้งาน

ภาพโดย : ศุภชัย สารทอง : 2553



28/01 2007 10:26

#0055 P.004 '008

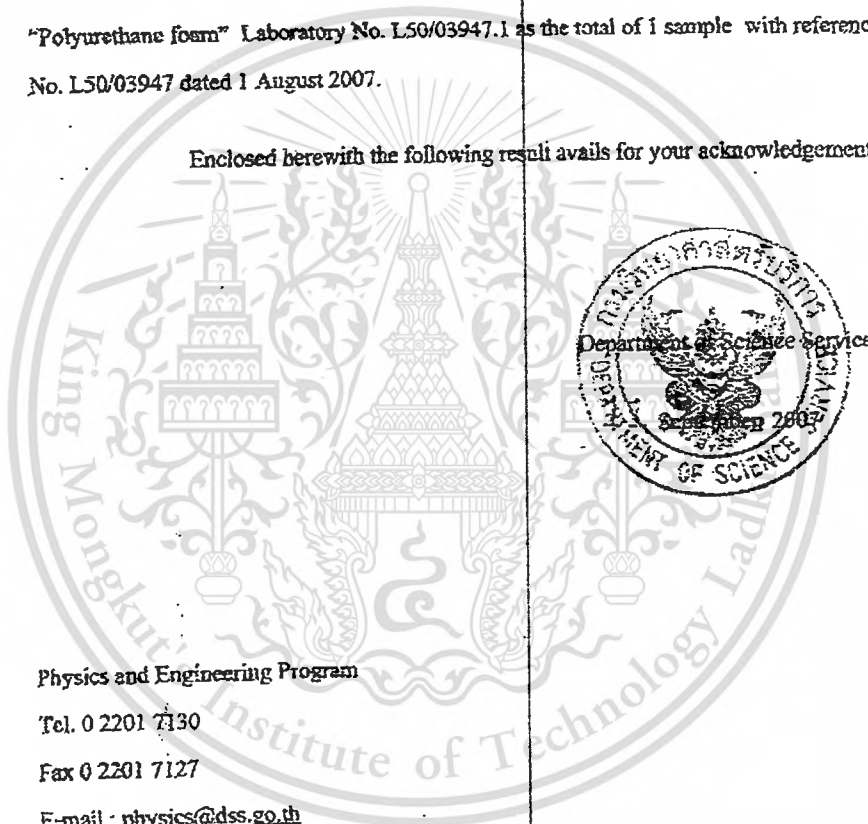


No. 0307/ 14323

To POLY PART DEC Co., Ltd.

The Department of Science Service presents the test report for the sample named "Polyurethane foam" Laboratory No. L50/03947.1 as the total of 1 sample with reference to the request No. L50/03947 dated 1 August 2007.

Enclosed herewith the following result avails for your acknowledgement.



Physics and Engineering Program

Tel. 0 2201 7130

Fax 0 2201 7127

E-mail : [physics@dss.go.th](mailto:physics@dss.go.th)

Certified true translation

(Miss Chutima Socharitakul)  
Chief, Registration Sub-Division

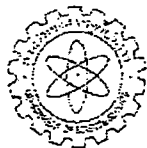
ภาพที่ ค14 เอกสารรับรองการทดสอบคุณสมบัติของ Polyurethane Foam

ที่มา : บ.โพลี อาร์ทเด็ค จำกัด : 2553

25/11 2007 10:26

#0055 P.005 1003

เลขที่ ๑๕.๑



### รายงานการทดสอบ

ชื่อวัสดุตัวอย่าง  
โพลียูรีเทนโฟม

เครื่องหมาย / ครา  
โพลี อาร์ท

หมายเลขปฏิบัติการ  
LS0/03947.1

### ผลการทดสอบ

1. ความต้านแรงดึง, เมกะพาสคัล	3.12
2. ความต้านแรงกด ที่ 10 เปอร์เซ็นต์ความหนา, เมกะพาสคัล	2.83
3. ความต้านแรงดัดโค้ง, เมกะพาสคัล	5.72
4. ความหนาแน่น, กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	314.9
5. การติดไฟ	HBF
5.1 ชั้นคุณภาพ ที่ความหนาบางที่สุด 6.81 มิลลิเมตร	

รายงานนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ผู้ผลิตและผู้ให้บริการทางวิชาการขอสงวนสิทธิ์ในทรัพย์สินทางปัญญาและสิทธิบัตรของสถาบัน  
การศึกษาด้านวิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์  
ถนนพระรามที่ ๕ แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10430 ประเทศไทย

หน้า 2/5

ภาพที่ ค15 เอกสารรับรองการทดสอบคุณสมบัติของ Polyurethane Foam

ที่มา : บ.โพลี อาร์ทเด็ก จำกัด : 2553

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

หมายเลขปฏิบัติการ : 1.50/03947.1

ชุดที่ 1

เกณฑ์กำหนดการทดสอบ	ชั้นคุณภาพ			ผลการทดสอบ									
	HBF	HF-1	HF-2	ที่อุณหภูมิ 23 องศาเซลเซียส,					ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส				
				ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 50 เป็นเวลา 48 ชั่วโมง					เป็นเวลา 168 ชั่วโมง				
- หมายเหตุชั้นทดสอบ.				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
- ความหนา, มิติเมตร.				7.56	6.81	7.53	7.56	7.33	7.16	7.02	7.50	7.09	7.38
1. ระยะเวลากการดูดไอน้ำของชั้นทดสอบ(Δ) (วินาที).				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. ระยะการดูดไอน้ำของชั้นทดสอบ(Δ) (mm), ของระยะช่วงซีตที่ 25 มม.ถึง 125 มม.				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. อัตราการดูดไอน้ำ, ΔR (mm/hour) ในช่วงระยะ 100 มม., หรือ	≤ 40												
4. จำนวนคอมเพล็กซ์คาร์บอนไฮโดรเจนที่ดูดซับ.	< 125 มม			< 125	< 125	< 125	< 125	< 125	< 125	< 125	< 125	< 125	< 125
5. เวลาการดูดไอน้ำ	49 ถึง 53 วินาที 106 ถึง 510 วินาที	≤ 30 วินาที	≤ 30 วินาที	38	41	32	38	37	82	37	56	36	29
6. เวลาการดูดไอน้ำของชั้นทดสอบแต่ละชั้น	ไม่	ดีไฟ	ดีไฟ	ไม่	ไม่	ไม่	ไม่	ไม่	ไม่	ไม่	ไม่	ไม่	ไม่
7. การติดตั้งของแผ่นกั้นที่ผู้ใช้ติดตั้งจากแกนชั้นส่วน	ดีไฟ	ดีไฟ	ดีไฟ	ดีไฟ	ดีไฟ	ดีไฟ	ดีไฟ	ดีไฟ	ดีไฟ	ดีไฟ	ดีไฟ	ดีไฟ	ดีไฟ
8. ความยาวที่ถูกต้องตามการปฏิบัติของชั้นทดสอบแต่ละชั้น	< 60 มม	< 60 มม	< 60 มม	< 60	< 60	< 60	< 60	< 60	< 60	< 60	< 60	< 60	< 60

หมายเหตุ : 1. ชั้นทดสอบแต่ละชั้นมีขนาด ความหนา 150 มิลลิเมตร ความกว้าง 50 มิลลิเมตร

2. 4/5 -- หมายถึง 4 ใน 5 ชั้นตัวอย่างที่สุ่มทดสอบ

3. 1/5 -- หมายถึง 1 ใน 5 ชั้นตัวอย่างที่สุ่มทดสอบ

หน้า 3/5

ภาพที่ ค16 เอกสารรับรองการทดสอบคุณสมบัติของ Polyurethane Foam

ที่มา : บ. โพลี อาร์ท เทคโนโลยี จำกัด : 2553

มาตรฐานไทย. 1-50/03947.1

Second Set

Criteria conditions	Flame class			Results														
	HBP	HF-1	HF-2	Preconditioned at 23 °C, 50 % RH for 48 h					Preconditioned at 70 °C for 168 h									
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
- Specimen No.				7.05	7.48	7.20	7.54	7.22	7.38	7.04	7.08	7.59	6.92					
- Thickness, mm				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1. The duration of burning (t <sub>b</sub> ) (sec), between the 25 mm to the 125 mm mark.				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. The distance the specimen burned (L <sub>b</sub> ) (mm), between the 25 mm to the 125 mm mark.				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. The burning rate, BR (mm/min) over a 100 mm span, or	≤ 40			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Each specimen came to burn before flaming or glowing reaches the 125 mm gauge mark.	< 125 mm			< 125	< 125	< 125	< 125	< 125	< 125	< 125	< 125	< 125	< 125	< 125	< 125	< 125	< 125	< 125
5. Afterflame time		4/5 h ≤ 2 h 1/5 h ≤ 10 s	4/5 h ≤ 2 h 1/5 h ≤ 10 s	2.5	2.8	3.5	3.7	3.9	3.9	2.3	3.8	2.6	4.1					
6. Afterglow time for each individual specimen		≤ 30 s	≤ 30 s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7. Cotton indicator ignited by flaming particles or drops.		No	Yes	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
8. Damaged length for each individual specimen		< 60 mm	< 60 mm	< 60	< 60	< 60	< 60	< 60	< 60	< 60	< 60	< 60	< 60	< 60	< 60	< 60	< 60	< 60

Note 1. Each specimen is 150 mm long by 50 mm wide.

2. 4/5 - Four out of a set of five specimens.

3. 1/5 - One out of a set of five specimens.

ภาพที่ ค17 เอกสารรับรองการทดสอบคุณสมบัติของ Polyurethane Foam

ที่มา : บ. โพลี อาร์ทเค็ค จำกัด : 2553

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

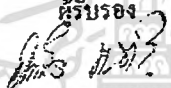
26/11 2007 10:27

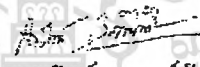
#0055 P.006 /006

หมายเลขปฏิบัติการ L50/03947.1

**ชื่อผู้ให้บริการ** บริษัท โพลี พาร์ท เค็ด จำกัด  
**ที่อยู่ผู้ให้บริการ** 9/16 ซ.สุกมิตร์ ถ.รถไฟเก่า ต.สำโรงใต้ อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ 10130  
**ลักษณะตัวอย่าง** แผ่น โพลียูรีเทน โฟม สีเหลือง  
**วันที่ทดสอบ** 7 สิงหาคม - 7 กันยายน 2550  
**วิธีทดสอบ**

- DIN 53 430 (Section 5.2) สำหรับหัวข้อที่ 1
- DIN 53 421 สำหรับหัวข้อที่ 2
- DIN 53 423 สำหรับหัวข้อที่ 3
- ASTM D 1622 สำหรับหัวข้อที่ 4
- UL 94 Clause 12 Horizontal Burning Foamed Material Test ; HBF, HF-1 or HF-2 สำหรับหัวข้อที่ 5

ผู้รับรอง  
  
 (นายถกณัฐ ทองทิพย์พร)  
 นักวิทยาศาสตร์ 8 ว

ผู้รายงาน  
  
 (นายสาธิต์ สุขพงษ์พันธ์)  
 นักวิทยาศาสตร์ 6 ว

ค่าธรรมเนียมการทดสอบ 5,600.00 บาท (ห้าพันหกร้อยบาทถ้วน)

รายงานนี้ใช้เฉพาะเพื่อวัตถุประสงค์ของการทดสอบหรือรายงานเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลนี้ไปใช้ในการโฆษณาหรืออ้างถึง  
 สามารถนำข้อมูลนี้ไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่นได้เพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับอนุญาตจากกรมวิทยาศาสตร์บริการเป็นกรณีพิเศษ  
 กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
 ถนนพระรามที่ 6 บางเขน กรุงเทพฯ 10400 ประเทศไทย

หน้า 5/5

ภาพที่ ค18 เอกสารรับรองการทดสอบคุณสมบัติของ Polyurethane Foam

ที่มา : บ. โพลี อาร์ทเค็ด จำกัด : 2553

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นายศุภชัย สารทอง
วัน/เดือน/ปี เกิด	23 มกราคม พ.ศ.2524
ที่อยู่ปัจจุบัน	134/12 ม.1 บ้านหนองบัว ต.หมากแข้ง อ.เมืองอุดรธานี จ.อุดรธานี 41000 โทร. 0-4220-4173
สำเร็จการศึกษา	ปริญญาตรีอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมและสิ่งแวดล้อม วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. 2547  ปริญญาโทครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ. 2552
ประวัติการทำงาน	เจ้าหน้าที่ฝ่าย DESIGN DEVELOPMENT บริษัท บาริโอ จำกัด กรุงเทพฯ พ.ศ. 2553