



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์  
การพัฒนาหุ่นจำลองสำหรับการทำหัตถการ เพื่อการเรียนการสอน: หุ่นจำลอง  
สำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตร  
(The development of a simulation for teaching medical procedure:  
a model for practicing cesarean section)

รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเสริม วัฒนกิจ  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นพ.กิตติ กรุงไกรเพชร

โครงการวิจัยประเภทงบประมาณเงินรายได้  
จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณเงินแผ่นดิน)  
ประจำปีงบประมาณ 2560  
มหาวิทยาลัยบูรพา

รหัสโครงการ 376777

สัญญาเลขที่ 134/2560

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนาหุ่นจำลองสำหรับการทำหัตถการ เพื่อการเรียนการสอน: หุ่นจำลอง  
สำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตร  
(The development of a simulation for teaching medical procedure:  
a model for practicing cesarean section)

รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเสริม วัฒนกิจ  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้ จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 มหาวิทยาลัยบูรพา ผ่านสำนักงาน คณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ เลขที่สัญญา 134/ 2560

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาหุ่นจำลองสำหรับการทำหัตถการ เพื่อการเรียนการสอน: หุ่นจำลอง สำหรับฝึกผ่าตัดตลอดบุตร ฉบับนี้สำเร็จได้ ด้วยความกรุณาให้การสนับสนุนด้านเงินทุนจากสำนักงานวิจัยแห่งชาติ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณคณะแพทย์นอกกลุ่มตัวอย่างและนักศึกษาแพทย์ที่เสียสละเวลาร่วม เป็นกลุ่มตัวอย่างในการตรวจสอบคุณภาพและพัฒนาหุ่นจำลองในครั้งนี้ ขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้การสนับสนุนในการทำวิจัยครั้งนี้ จนทำให้การจัดทำวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงด้วยความสมบูรณ์

คุณค่าและประโยชน์ของงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูทเวทิตาแต่ บุพการี บุรพจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน

บุญเสริม วัฒนกิจ

## บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง “การพัฒนาหุ่นจำลองสำหรับการทำหัตถการ เพื่อการเรียนการสอน: หุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตร” มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหุ่นจำลองฝึกทักษะการทำหัตถการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้อง และประเมินคุณภาพหุ่นจำลองฝึกทักษะการทำหัตถการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องในด้านการใช้งาน (Function) และด้านคุณค่าทางความงาม (Aesthetic) กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยได้จากการเลือกแบบจำเพาะเจาะจง (Purposive sampling) เป็นนักศึกษาแพทย์ด้านสูตินรีเวช จำนวน 12 คน สถิติที่ใช้ในการศึกษาวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย

ผลการศึกษาวิจัย พบว่า หุ่นจำลองสำหรับฝึกทักษะการทำหัตถการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องเมื่อตรวจสอบคุณภาพโดยการทดลอง (Try out) หุ่นจำลองกับกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่มีความรู้หรือได้รับประสบการณ์ในเรื่องการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องแล้ว พบว่า มีคุณภาพด้านการใช้งาน (Function) อยู่ในเกณฑ์มาก และด้านคุณค่าทางความงาม (Aesthetic) อยู่ในเกณฑ์มาก คุณภาพในภาพรวมของหุ่นจำลองอยู่ในเกณฑ์มาก และเมื่อใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง พบว่า นักศึกษาแพทย์มีผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกทักษะอยู่ในระดับดีมาก แสดงให้เห็นว่าหุ่นจำลองที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## Abstract

The research topic was “The development of a simulation for teaching medical procedure: a model for practicing cesarean section”. The research aims to develop the suction model for medical practice in cesarean section and evaluate the suction model for medical practice in a cesarean section focused on function and aesthetic. The samples consisted of 12 medical students in obstetrics by purposive sampling. The data were analyzed by Mean.

The research result revealed that the suction model for a medical procedure in cesarean section practice when testing the quality in try out. The suction model towards the sample group that was lack of knowledge and experience in cesarean section showed that the quality in function and aesthetic were at a high level. The overall quality of the suction model was at a high level. When an experiment with the sample group was found that the medical students’ achievement test was at a high level which identified the development of suction model could be applied for an instructional model in an efficient way.

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	ง
ABSTRACT.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฅ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
ประโยชน์ที่ได้รับ.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหุ่นจำลอง.....	6
ทฤษฎีการถ่ายทอดทางทัศนศิลป์.....	10
การทำหัตถการ.....	14
การผ่าตัดคลอดบุตร.....	14
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	23
3 วิธีดำเนินการวิจัยและเก็บข้อมูล.....	28
วิธีการสร้างหุ่นจำลอง.....	28
การปรับปรุงและพัฒนาหุ่นจำลอง.....	29
การทดลองใช้หุ่นจำลอง.....	30
การประเมินผลการใช้หุ่นจำลอง.....	30
4 ผลการดำเนินงานวิจัย.....	32
การสร้างหุ่นจำลอง.....	32
การปรับปรุงและพัฒนาหุ่นจำลอง.....	60
การทดลองใช้หุ่นจำลอง.....	66
การประเมินผลการใช้หุ่นจำลอง.....	69
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	71
สรุปผล.....	71
อภิปรายผล.....	72

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ข้อเสนอแนะ.....	74
ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป.....	75
บรรณานุกรม.....	76
ภาคผนวก.....	79
ภาคผนวก ก.....	80
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	87

## สารบัญญัตราง

ตารางที่		หน้า
1	ลักษณะรูปแบบดั้งเดิมที่มีใช้ในการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันกับรูปแบบใหม่ที่จะพัฒนา.....	32
2	สัดส่วนการผสมเนื้อย่าง ผลการผสมและความเหมาะสมในการใช้งาน.....	35
3	จำนวนร้อยละของแพทย์เพิ่มพูนทักษะ (Intern) ผู้ตอบแบบประเมินคุณภาพหุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตรจำแนกตามเพศ.....	63
4	จำนวนร้อยละของแพทย์เพิ่มพูนทักษะ (Intern) ผู้ตอบแบบประเมินคุณภาพหุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตร จำแนกตามวุฒิทางการศึกษา.....	63
5	จำนวนร้อยละของแพทย์เพิ่มพูนทักษะ (Intern) ผู้ตอบแบบประเมินคุณภาพหุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตรผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามประสบการณ์....	64
6	ผลการประเมินคุณภาพหุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตรของแพทย์เพิ่มพูนทักษะ (Intern) ผู้ตอบแบบประเมินคุณภาพ.....	64
7	จำนวนร้อยละของนักศึกษาแพทย์ กลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศ.....	69
8	ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกทักษะการผ่าคลอดทางหน้าท้องของนักศึกษาแพทย์.....	69



## สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	4
2 ยางซิลิโคน (Silicone) ที่นำมาทดลอง.....	35
3 ผลการทดลองผสมเนื้อยาง.....	36
4 ผลการทดลองผสมเนื้อยางซิลิโคน (Silicone) กับ ยางพารา.....	36
5 ภาพร่างต้นแบบร่างกายของหญิงตั้งครรภ์ที่พร้อมคลอด.....	37
6 ภาพร่างมดลูกที่บรรจุเด็กทารก สายรก และรก อยู่ข้างใน.....	38
7 แบบร่างหน้าท้องที่สามารถทำหัตถการผ่าคลอดได้สมจริง.....	39
8 ภาพร่างหุ่นจำลองเพื่อการเรียนการสอนผ่าตัดคลอดบุตรทางหน้าท้อง.....	40
9 ต้นแบบร่างกายหญิงอายุครรภ์ที่พร้อมจะคลอด.....	41
10 การสร้างต้นแบบทารกแรกเกิด.....	42
11 ต้นแบบรกและสายรก.....	43
12 ถังสำหรับหล่อตุ๊กด้วยวิธีการกลึงแม่พิมพ์.....	43
13 ต้นแบบหน้าท้อง.....	44
14 การถอดพิมพ์ร่างกายด้วยยางซิลิโคน (Silicone).....	45
15 แม่พิมพ์ร่างกายของหญิงอายุครรภ์ที่พร้อมจะคลอด.....	46
16 การทำแม่พิมพ์ทารก.....	47
17 แม่พิมพ์รก ทำจากปูนปลาสเตอร์.....	48
18 การทำแม่พิมพ์หน้าท้อง.....	48
19 การทำแม่พิมพ์กล้ามเนื้อ.....	49
20 การหล่อร่างกายของหญิงอายุครรภ์ที่พร้อมจะคลอด.....	50
21 หุ่นจำลองร่างกายของหญิงอายุครรภ์ที่พร้อมจะคลอด เมื่อถอดออกจากแม่พิมพ์.....	51
22 ขั้นตอนการหล่อหุ่นจำลองทารกแรกเกิด.....	52
23 การหล่อมดลูก.....	53
24 การหล่อสายรก.....	55
25 การเชื่อมต่อสายรกและรก.....	59
26 แผ่นเนื้อเยื่อจำลอง.....	57
27 การหล่อหน้าท้อง.....	58
28 การประกอบหุ่นจำลอง.....	59
29 การตรวจสอบคุณภาพของหุ่นจำลองเบื้องต้นจากแพทย์ผู้ชำนาญการพิเศษ.....	60
30 ประเมินคุณภาพโดยการทดลอง (Try out) หุ่นจำลอง.....	61
31 ประเมินคุณภาพโดยการทดลอง (Try out) หุ่นจำลอง (ต่อ).....	62

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
32	บรรยายก่อนการทดลองใช้หุ่นจำลองที่พัฒนา.....	66
33	การฝึกทักษะผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องของกลุ่มตัวอย่าง.....	67
34	การฝึกทักษะผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ).....	68

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาในปัจจุบันให้ความสำคัญกับสื่อการเรียนการสอนมากขึ้นดังเช่นพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542 ในมาตรา 24 กำหนดให้ รัฐต้องส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อมสื่อการเรียนและสิ่งอำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ สื่อการสอนเป็นสื่อกลางในการนำความรู้ความเข้าใจไปสู่ผู้เรียนและทำให้การเรียนการสอนมีความหมายมากยิ่งขึ้น เนื่องด้วยสื่อการสอนได้ช่วยจัดประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนได้ใกล้เคียงความจริง ช่วยเพิ่มพูนความเข้าใจในสิ่งที่เรียนไปแล้ว เพราะสื่อคือตัวกลางที่นำสารจากผู้ส่งไปยังผู้รับได้ถูกต้องและรวดเร็วที่สุด (นิพนธ์ ศุขปริดี, 2530, 23) สื่อการสอนเป็นสิ่งที่จำเป็นและมีผลต่อความคงทนในการเรียนรู้อีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของ John Dewey ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ที่ดี คือ การเรียนรู้ที่ให้นักศึกษาลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง (Learning by Doing) นอกจากนั้นผู้เรียนยังเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเอง โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล

การใช้สื่อหุ่นจำลองเป็นสื่อการสอนนับเป็นสื่อที่กำลังมีบทบาทสำคัญด้านการแพทย์ที่สร้างประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนในการฝึกทักษะ และเรียนรู้ที่ยากให้เกิดความรู้ ทักษะ และความเข้าใจในสาระต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น สื่อการสอนที่เป็นหุ่นจำลองทางด้านวิทยาศาสตร์และการแพทย์ เป็นสื่อวัสดุลอยตัวแบบสามมิติประเภทหนึ่งซึ่งนิยมใช้ในการเรียนการสอนทางการแพทย์ ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เข้าใจได้ง่าย ผู้สอนสามารถนำมาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้รูปแบบต่าง ๆ ได้ตามความเหมาะสม และผู้สอนสามารถสอนได้ตรงตามจุดมุ่งหมายการเรียนการสอน หุ่นจำลองเป็นสื่อลอยตัวสามมิติที่ใช้นแทนของจริงซึ่งในการสร้างประสบการณ์ จัดว่าให้ประสบการณ์การเรียนรู้ออกจากของจริง สร้างขึ้นเพื่อทดแทน ข้อจำกัดในกรณีที่ผู้สอนไม่สามารถนำของจริงมาใช้ในการเรียนการสอนได้ อีกทั้งสามารถช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ง่ายและมีความสะดวกกว่าการใช้ของจริง เนื่องจากหุ่นจำลองสามารถแสดงรายละเอียดของโครงสร้างหรืออวัยวะภายในได้

การฝึกหัดผ่าตัดคลอดหรือ Cesarean Section เป็นการผ่าตัดคลอดทารกทางหน้าท้องบริเวณด้านล่างของมดลูก วิธีคลอดแบบนี้ไม่ใช่วิถีธรรมชาติ ซึ่งการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องมีภาวะเสี่ยง และภาวะแทรกซ้อนมากกว่าการคลอดทางช่องคลอด การฝึกหัดจึงมีความจำเป็นและจำเป็นต้องจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับนิสิตนักศึกษาในสาขาที่เกี่ยวข้องให้เกิดทักษะความชำนาญ เพราะการผ่าตัดคลอดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในสหรัฐอเมริกาอุบัติการณ์การผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องพบ 4.4 % ในปี พ.ศ. 2507 เพิ่มขึ้นเป็น 25 % ในปี 2531 คิดเป็นการเพิ่มขึ้น 5 เท่าที่โรงพยาบาลรามาริบัติพบ 8.7 % ในปี พ.ศ. 2513 และเพิ่มขึ้นเป็น 21.4% ในปี พ.ศ. 2528 และที่โรงพยาบาลศิริราชพบอุบัติการณ์นี้ 6.7 % ในปี พ.ศ. 2523 เพิ่มขึ้นเป็น 18.3% ในปี 2537 ปัจจุบันอัตราการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องค่อนข้างคงที่ในประเทศที่พัฒนาแล้วแต่กำลังเพิ่มสูงขึ้นในประเทศไทย การผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องมีภาวะเสี่ยงและภาวะแทรกซ้อนมากกว่าการคลอดทางช่องคลอดมาก เช่นการติดเชื้อของแผลผ่าตัดหรือในโพรงมดลูก การฉีกขาดของมดลูก โอกาสเสี่ยงต่อ

การเสียชีวิตของมารดาสูงกว่าการคลอดปกติถึง 2.84 เท่า เพิ่มความเสี่ยงต่อทารกเช่นการคลอดก่อนกำหนด เกิด Respiratory Distress เสี่ยงต่อการได้รับบาดเจ็บจากการผ่าตัด สำหรับประเทศไทยนั้น การศึกษาในปี พ.ศ. 2540 ในโรงพยาบาลของรัฐ 29 แห่งพบว่า อัตราการผ่าตัดคลอดที่เพิ่มขึ้น 1% (พนมพร สายอินตะ, 2551, หน้า 1) การนำหุ่นจำลองมาใช้ในการพัฒนากระบวนการศึกษาเรียนรู้จึงมีส่วนสำคัญที่จะฝึกทักษะความชำนาญในการฝึกทำหัตถการผ่าตัดคลอดบุตรได้เป็นอย่างดี

ในปัจจุบันหุ่นจำลองเพื่อการศึกษาทางการแพทย์มีหน่วยงานเอกชนเป็นตัวแทนจัดจำหน่าย วัสดุที่ใช้เป็นวัสดุสังเคราะห์ราคาแพง เช่น เรซิน ซิลิโคน และได้มีความพยายามศึกษาวิจัยเกี่ยวกับหุ่นจำลองทางการแพทย์ในลักษณะรูปลักษณะสามมิติ ลอยตัว มีการใช้งานที่ไม่สลับซับซ้อน ใช้วัสดุทดแทนเป็นยางพาราเพื่อเพิ่มมูลค่าของพีชเศรษฐกิจ ลดการนำเข้าและการใช้วัสดุสังเคราะห์ราคาแพง ทำให้หุ่นจำลองที่เป็นสื่อในการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีราคาถูกลง ก่อให้เกิดประโยชน์และคุณค่าทางวิชาการอีกทั้งสอดคล้องกับนโยบายรัฐ ทั้งนโยบายด้านการศึกษา และด้านการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับยางพาราไทย การศึกษาวิจัยเหล่านี้เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยหุ่นจำลองทางการแพทย์เพื่อใช้เป็นสื่อในการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีความซับซ้อนและสมจริงยิ่งขึ้น เพื่อผลของการเรียนรู้ที่ก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด

เพื่อเป็นการต่อยอดการศึกษาวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับหุ่นจำลองทางการแพทย์ที่ขาดความสมจริง ผู้วิจัยจึงมุ่งพัฒนาหุ่นจำลองเพื่อการทำหัตถการผ่าตัดคลอดบุตรทางหน้าท้องที่มีความแตกต่างจากหุ่นจำลองที่มีขายทั่วไป โดยมีความสมจริงทางด้านกายวิภาค มีความเสมือนจริงของขั้นตอนการผ่า การจำลองการแยกชั้นของกายวิภาคได้ครบถ้วน สามารถทดลองใช้ในการฝึกผ่าตัดได้จริง โดยการมีเลือดออกได้ สามารถเย็บแผลได้ และสามารถผ่าตัดเอาทารกออกได้เสมือนจริง ซึ่งหุ่นจำลองนี้สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนทางการแพทย์ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด 2 ด้าน ประกอบด้วย ด้านการใช้งาน (Function) คือสามารถนำมาใช้ทดลองฝึกทักษะการผ่าตัดได้สมจริง และทางด้านความงาม (Aesthetic) คือมีความสมจริงของทัศนธาตุที่ปรากฏบนหุ่นจำลอง คือรูปทรงพื้นผิว และสี

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาหุ่นจำลองฝึกทักษะการทำหัตถการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องที่มีความสมจริงสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้

## ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ด้านวิชาการ ทำให้ได้องค์ความรู้ที่เป็นข้อมูลในการพัฒนาหุ่นจำลอง ได้แก่ ข้อมูลด้านวัสดุ ข้อมูลด้านวิธีการผลิต และได้สื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ
2. ด้านนโยบาย ตอบสนองยุทธศาสตร์การปรับโครงสร้างเศรษฐกิจสู่การเติบโตอย่างมีคุณภาพและยั่งยืนตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) ได้สร้างศักยภาพและความสามารถในการพัฒนานวัตกรรมและบุคลากรทางการวิจัย พัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมสู่เชิงพาณิชย์ รวมทั้งองค์ความรู้ใหม่ทางวิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์ และการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ในวิทยาการต่าง ๆ

3. ด้านเศรษฐกิจ/พาณิชย์ อุตสาหกรรม ผลของการพัฒนาหุ่นจำลองลดต้นทุนจากการนำเข้าสู่เพื่อการเรียนการสอนทางด้านการแพทย์ที่มีราคาแพงได้
4. ด้านสังคมและชุมชน ได้สื่อการเรียนการสอนที่สามารถนำมาพัฒนากระบวนการเรียนรู้ทางการแพทย์ด้านสูตินรีเวช ให้กับนักศึกษาแพทย์เพื่อออกไปบริการชุมชนอย่างมีคุณภาพ
5. ด้านคุณค่าและมูลค่า ได้หุ่นจำลองที่มีความงามและสมจริงใช้งานได้จริงและสามารถเพิ่มมูลค่าให้กับหุ่นที่พัฒนาขึ้น

## ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัย เรื่อง “การพัฒนาหุ่นจำลองสำหรับการทำหัตถการ เพื่อการเรียนการสอน: หุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตร” ครั้งนี้เป็นการศึกษาและพัฒนาหุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดคลอดทางหน้าท้อง ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยดังต่อไปนี้

### 1. ขอบเขตเนื้อหา

- 1.1 ศึกษาค้นคว้าลักษณะกายวิภาคของผู้ตั้งครรภ์ในระยะคลอดบุตรจากเอกสารและการสังเกตการณ์ในห้องผ่าตัดจริง
- 1.2 ศึกษาวิเคราะห์วัสดุที่นำมาทำแม่พิมพ์และวัสดุในการทำหุ่นจากเอกสารและการทดลองวัสดุจริง
- 1.3 ออกแบบและพัฒนาหุ่นจำลอง โดยการทดลองถอดแบบ ทดลองผสมวัสดุและหล่อแบบ

### 2. ขอบเขตสถานที่

สถานที่ในการทำการทดลองพัฒนาหุ่นจำลอง ทดลองตรวจสอบคุณภาพและทดลองใช้หุ่นจำลองกับนักศึกษาแพทย์ที่ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ตำบลแสนสุข อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี

### 3. ขอบเขตเวลา

เป็นการศึกษาในช่วง เดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึง เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2562

### 4. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาแพทย์ด้านสูตินรีเวช

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาแพทย์ด้านสูตินรีเวช จำนวน 12 คน ได้มาจากการเลือกแบบจำเพาะเจาะจง (Purposive sampling) เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีลักษณะเป็นตัวแทนของประชากรได้

## กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีกรอบแนวคิดในการวิจัยดังนี้เป็นการพัฒนาหุ่น ศึกษาเอกสาร งานวิจัย วัสดุการพัฒนาหุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดตลอดบุตรดำเนินการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ศึกษาวัสดุ และวิธีการทำ แล้วดำเนินการทดลองพัฒนาหุ่น เมื่อดำเนินการเสร็จจึงนำหุ่นจำลองไปทดลองหาคุณภาพ (Try out) กับทีมแพทย์ ประเมินผลผ่านเกณฑ์แล้วจึงนำหุ่นจำลองไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างพร้อมทั้งประเมินผล แล้วนำผลที่ได้มาเขียนรายงานการวิจัย

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การพัฒนา หมายถึง การสร้างหุ่นจำลองให้สมจริง สามารถทดลองผ่าตัดได้ใกล้เคียงกับการผ่าตัดคนจริง
2. หุ่นจำลอง หมายถึง หุ่นคนตั้งครบก่เหมือนจริง ระยะใกล้คลอด ที่สร้างขึ้นจากวัสดุที่มีลักษณะใกล้เคียงของจริง
3. การทำหัตถการ หมายถึง การผ่าตัดด้วยมือของผู้ที่มีความชำนาญหรือนักศึกษา เฉพาะทางโดยใช้มีดกรีดผ่านชั้นผิวหนังหน้าท้องไปยังผนังมดลูก เพื่อนำเด็กทารกออกมาจากท้องแม่
4. การเรียนการสอน หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนรู้ทางการแพทย์ด้านสูตินรีเวช กรณีผ่าตัดตลอดบุตรทางหน้าท้อง
5. ฝึกผ่าตัด หมายถึง การทดลองผ่าตัดกับหุ่นจำลองเพื่อเรียนรู้และเพิ่มความชำนาญ ก่อนที่นักศึกษาจะออกไปผ่าตัดผู้ป่วยจริง
6. ผ่าตัดตลอดบุตร หมายถึง การทำคลอดโดยการผ่าหน้าท้อง เพื่อนำเด็กที่อยู่ในช่องท้อง ออกมาร่างกายผู้เป็นแม่กอบขึ้นด้วยใบกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องสี่ธรรมชาติ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตสี และองค์ประกอบอื่นเพื่อให้ผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองเกิดการเรียนรู้ เรื่องสี่ธรรมชาติด้วยตนเองโดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือ

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาหุ่นจำลองสำหรับการทำหัตถการเพื่อการเรียนการสอน:  
หุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตร ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องไว้ ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหุ่นจำลอง
  - 1.1 ความหมายของหุ่นจำลอง
  - 1.2 ลักษณะของหุ่นจำลองที่ดี
  - 1.3 คุณค่าของหุ่นจำลอง
  - 1.4 ประเภทของหุ่นจำลอง
  - 1.5 หลักการใช้หุ่นจำลอง
  - 1.6 การพัฒนาหุ่นจำลอง
  - 1.7 การประเมินคุณภาพของหุ่นจำลอง
  - 1.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหุ่นจำลอง
2. ทฤษฎีการถ่ายทอดทางทัศนศิลป์
  - 2.1 ทฤษฎีเหมือนจริง (Realistic Theory)
  - 2.2 ทฤษฎีทางปัญญา (Intellectual Theory)
  - 2.3 ทฤษฎีการรับรู้ (Perception Theory)
  - 2.4 ทฤษฎีการถ่ายทอด
3. การทำหัตถการ
  - 3.1 ความหมายของหัตถการ
4. การผ่าตัดคลอดบุตร
  - 4.1 ความหมายของการผ่าตัดคลอดบุตร
  - 4.2 ชนิดของการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้อง
  - 4.3 ข้อบ่งชี้ของการผ่าตัดท้องทำคลอด
  - 4.4 สาเหตุที่ต้องใช้วิธีการผ่าตัดคลอด
  - 4.5 ข้อดีและข้อเสียของการผ่าตัดคลอดบุตร
  - 4.6 การผ่าตัดคลอดบุตรตามความประสงค์ของมารดา
  - 4.7 การเตรียมตัวก่อนการผ่าตัดท้องทำคลอด
  - 4.8 การให้ยาระงับความรู้สึกในการผ่าตัดท้องทำคลอด
  - 4.9 ภาวะแทรกซ้อนจากการผ่าตัดท้องคลอด
  - 4.10 ความเสี่ยงในระยะยาว
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหุ่นจำลอง

### ความหมายของหุ่นจำลอง

เรื่องวิทย์ นนทะภา และคณะ (2545 อ้างถึงใน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร (2550) ให้ความหมายของหุ่นจำลอง ไว้ว่าหมายถึงวัสดุสามมิติที่สร้างขึ้นเพื่อเลียนแบบของจริง เนื่องจากข้อจำกัดบางประการที่ไม่สามารถจะใช้ของจริง ประกอบการเรียนการสอนได้ เช่น การอธิบายลักษณะและตำแหน่งของอวัยวะภายในร่างกายของคนหรือสัตว์ ดังนั้นของ จำลองจึงมีคุณค่าต่อการเรียนใกล้เคียงกับของจริง

การใช้หุ่นจำลองมีมาตั้งแต่โบราณ สมัยอาณาจักรโรมันได้มีการใช้ลำต้นของต้นไม้ในการฝึกอาวุธ และพัฒนาการต่อสู้อย่างรวดเร็วและบนหลังม้าร่วมกับการพัฒนาหุ่นไม้สูงจำลองเป็นคู่ต่อสู้หรือข้าศึก (วิภาดา คุณาวิทีกุล, 2548)

หุ่นจำลองเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีทั้งข้อดีและข้อจำกัด ที่ผู้สอนควรพิจารณาก่อนที่จะเลือกใช้ ซึ่งข้อดีของหุ่นจำลองคือ เป็นสื่อที่อยู่ในลักษณะสามมิติ สามารถจับต้องพิจารณารายละเอียดได้และเหมาะในการนำเสนอสิ่งที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เช่น ลักษณะอวัยวะในร่างกาย เป็นต้น รวมทั้งสามารถใช้แสดงหน้าที่และลักษณะส่วนประกอบ ช่วยในการเรียนรู้และการปฏิบัติทักษะต่าง ๆ และหุ่นจำลองบางอย่าง สามารถผลิตได้ด้วยวัสดุท้องถิ่นที่หาได้ง่าย ส่วนข้อจำกัดของหุ่นทดลอง ได้แก่ โดยปกติเหมาะสำหรับการสอนต่อกลุ่ม ถ้าผลิตหุ่นจำลองได้ไม่เหมือนของจริงทุกประการ บางครั้งอาจจะทำให้เกิดความเข้าใจผิด ต้องอาศัยความชำนาญในการผลิต ส่วนมากต้นทุนในการผลิตมีราคาแพง (อภิรักษ์ สุประเสริฐ, 2558)

### ลักษณะของหุ่นจำลองที่ดี

1. หุ่นจำลองที่เป็นวัสดุสามมิติ ทำให้ผู้ดูเกิดความคิดรวบยอดที่ถูกต้อง
2. ขยายหรือลดขนาดที่แท้จริงได้ ให้สะดวกแก่การพิจารณา
3. หุ่นจำลองที่แสดงให้เห็นภายในได้ซึ่งไม่สามารถเห็นได้จากของจริง
4. ใช้สีเพื่อให้เห็นส่วนสำคัญ
5. ควรตัดส่วนที่ไม่สำคัญออก เพื่อให้เข้าใจง่าย

### คุณค่าของหุ่นจำลอง

1. ช่วยแก้ปัญหาเรื่องขนาด ของจริงอาจมีขนาดเล็กใหญ่เกิน
2. ช่วยให้เข้าใจสิ่งที่มีความซับซ้อน เช่น อวัยวะ เครื่องยนต์
3. อธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรม หรือไม่อาจสัมผัสได้ เช่น โครงสร้างของอะตอม
4. แทนของจริงบางอย่างที่ราคาแพงเกินไป
5. หุ่นจะลงไม่เน่าเสีย เช่น หุ่นจะลงใบไม้ ผลไม้เนื้อสัตว์

### ประเภทของหุ่นจำลอง

การแบ่งประเภทของหุ่นจำลอง อาจแบ่งได้หลายประเภทตามลักษณะ และความมุ่งหมายของหุ่นจำลองนั้น ๆ แต่อย่างไรก็ตามการแบ่งประเภทของ หุ่นจำลอง อาจแบ่งแยกประเภทกันไม่ชัดเจน เพราะแต่ละประเภทก็มีความเกี่ยวข้องกันหรือมีลักษณะบางอย่างเหมือนกัน โดยทั่วไปแบ่งประเภทดังนี้



1. หุ่นรูปทรงภายนอก (Solid Model) หุ่นแบบนี้ต้องการแสดงรูปร่างหรือรูปทรงภายนอกเท่านั้น เพื่อให้ได้รับความเข้าใจโดยทั่วไปรายละเอียดต่าง ๆ ไม่จำเป็นก็ตัดทิ้งเสีย หุ่นจำลองแบบนี้ย้ำเน้นในเรื่องน้ำหนัก ขนาด สีหรือ พื้นผิว ลวดลาย มาตราส่วน อาจจะใช้ผิดไปจากของจริงได้
2. หุ่นเท่าของจริง (Exact Model) มีขนาดรูปร่างรายละเอียดทุกอย่างเท่าของจริงทุกประการพวกนี้ ใช้แทนของจริงที่หาได้ หรือ ราคาแพง หรือเสียหาย แตก หักง่าย แต่ที่มีความจำเป็นที่จะต้องให้นักเรียน ได้เข้าไปรายละเอียดทุกอย่างในของจริง
3. หุ่นจำลองแบบขยายหรือแบบย่อ (Enlarge, Reduce Model) เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า หุ่นจำลองแบบ มาตราส่วน ทั้งนี้เพราะย่อหรือขยายให้เล็ก หรือใหญ่เป็นสัดส่วนกับของจริงทุกส่วน พวกนี้เป็นประโยชน์ ในการที่นักเรียนจะได้เข้าไป รายละเอียดและความสัมพันธ์ของของจริงได้ ตัวอย่างเช่น ลูกโลก (Globes) คือ หุ่นจำลองที่ย่อโลกลงมาเพื่อให้สะดวกแก่การนำมาใช้ในการเรียน การสอนมีหลายแบบ เช่น แสดงลักษณะภูมิประเทศ แสดงอาณาเขตเฉพาะโครงสร้างอาณาเขตของพื้นที่เป็นพื้นดินและพื้นน้ำ
4. หุ่นจำลองแบบผ่าซีก (Cut Away Models) แสดงให้เห็นลักษณะภายใน โดยตัดพื้นผิวบางภายนอก บางส่วนออก ให้เห็นว่าชิ้นส่วนต่าง ๆ ประกอบกันอย่างไร จึงจะเกิดเป็นชิ้นนั้น ๆ เช่น หุ่นตัดให้เห็น ภายในหุ่น ตัดให้เป็นลักษณะภายในของดอกไม้
5. หุ่นจำลองแบบเคลื่อนไหวทำงานได้ (Working Models) หุ่นจำลองแบบนี้ แสดงให้เห็น ส่วนที่ เคลื่อนไหวทำงานของวัตถุหรือเครื่องจักร หุ่นจำลองแบบนี้เป็นประโยชน์ในการสาธิตการ ทำงานหรือหน้าที่ของสิ่งของนั้น ๆ
6. หุ่นจำลองเลียนของจริง (mockup Models) แบบนี้แสดงความเห็นจริง ของสิ่งหนึ่ง ซึ่งจัดวาง หรือประกอบส่วนต่าง ๆ ของของจริงเสียใหม่ให้ผิดไปจากที่เป็นอยู่เดิม ส่วนมากใช้เป็น ประโยชน์แสดง ขบวนการซึ่งมีหลาย ๆ ส่วนเข้าไปเกี่ยวข้องกันด้วย
7. หุ่นจำลองแบบแยกส่วน (Build up Models) หุ่นจำลองแบบนี้แสดงให้เห็นส่วนหนึ่ง หรือทั้งหมด ของสิ่งนั้น ว่าภายในสิ่งนั้นประกอบด้วยสิ่งย่อย ๆ สามารถถอดออกเป็น ส่วน ๆ และ ประกอบกันได้ หุ่นจำลองแบบนี้ จะช่วยให้เข้าใจถึงหน้าที่และความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ

#### หลักการใช้หุ่นจำลอง

1. ต้องศึกษาหุ่นจำลองที่เหมาะสมทั้งขนาดรูปร่าง สี และสัญลักษณ์ต่างๆ
2. ครูต้องศึกษาล่วงหน้าก่อนนำไปใช้สอน
3. อธิบายเปรียบเทียบ หาความสัมพันธ์กับสิ่งที่เป็นจริง
4. เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม หรือเข้ามาระยะไกล
5. ควรใช้สื่ออื่นประกอบ เช่น แผนภูมิ แผนภาพ
6. หุ่นจำลองบางชนิด จะต้องระมัดระวังเป็นพิเศษเพื่อไม่ให้เกิดความเสียหาย
7. เปิดโอกาสให้ศึกษาค้นคว้า หาคำตอบจากหุ่นจำลองด้วยตัวเอง

#### การพัฒนาหุ่นจำลอง

ในการผลิตหรือพัฒนาสื่อการเรียนการสอนแต่ละประเภทจะมีวิธีการที่แตกต่างกัน ซึ่งผู้ผลิต หรือผู้พัฒนาจะต้องศึกษาคุณลักษณะ กระบวนการผลิต รายละเอียดในการนำเสนอของสื่อ เทคนิค

การใช้สื่อ รวมทั้งรู้ถึงกลุ่มเป้าหมายที่จะนำสื่อไปใช้ โดยใช้หลัก 5 W และ 1 H มาพิจารณา ดังนี้ (เรื่องวิทย์ นนทภา และคณะ, 2545 อ้างถึงใน รุจโรจน์ แก้วอุไร, 2551)

1. อะไร (What) คือ เรื่องหรือประเด็นที่จะจัดทำสื่อการเรียนการสอน ซึ่งในขั้นตอนนี้ จะต้องจัดหาทีมงานที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิต สํารวจงบประมาณ สํารวจระยะเวลาการจัดทำไปพร้อมกัน

2. ทำไม (Why) จึงต้องจัดทำสื่อการเรียนการสอนเรื่องนี้ ผู้ผลิตจะต้องหาเหตุผลในการจัดทำสื่อการเรียนการสอน โดยพิจารณาสถานการณ์ปัจจุบันว่า ปัจจุบันมีสื่ออะไรแล้วบ้าง ค้นหาสาเหตุที่สื่อเหล่านั้นยังไม่ตอบสนองการเรียนการสอนตามวัตถุประสงค์

3. ใคร (Who) คือ กลุ่มเป้าหมาย เพื่อให้การจัดทำสื่อการเรียนการสอนนั้น ๆ เข้าถึงกลุ่มเป้าหมายอย่างแท้จริง โดยผู้พัฒนาสื่อควรมองถึงพื้นฐานความรู้ ประสบการณ์และความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย

4. แหล่งเรียนรู้ใด (Where) สื่อการเรียนการสอนใช้ในสถานการณ์ใดที่ใช้เป็นแหล่งเรียนรู้ เพื่อผู้พัฒนาสื่อจะสามารถเลือกสรรและผลิตสื่อได้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและความต้องการได้อย่างตรงเป้าหมาย

5. เมื่อไหร่ (When) สื่อการเรียนการสอนใช้เมื่อไหร่ ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน เพื่อผู้พัฒนาสื่อจะสามารถเลือกผลิตสื่อได้สอดคล้องกับขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน สถานการณ์และความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย

6. อย่างไร (How) เป็นการกำหนดวิธีการและแนวทางการเสนอสื่อการเรียนการสอนจะผลิตอย่างไร ซึ่งต้องให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน

ซึ่งในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้เป็นที่น่าสนใจและตรงความต้องการในการจัดการเรียนการสอน จึงเป็นหัวใจหลักที่ผู้พัฒนาต้องคำนึงถึง และการพัฒนานี้ต้องอาศัยทักษะด้านศิลปะมาช่วยในการออกแบบและพัฒนาหุ่นจำลองให้มีประสิทธิภาพ เพราะในการพัฒนานี้จำเป็นต้องมีการศึกษาและจัดองค์ประกอบทางด้านศิลปะให้มีความสอดคล้องกับบริบทที่ชัดเจน มีความเหมือนจริงและมีประสิทธิภาพมากที่สุด ดังเช่น เรื่องวิทย์ นนทภา และคณะ, 2545 อ้างถึงใน รุจโรจน์ แก้วอุไร, 2551 ที่กล่าวว่า การออกแบบสื่อการเรียนการสอนต้องมีการจัดองค์ประกอบที่ควรพิจารณา ดังนี้

1. ความสมดุล (Balance) โดยการใช้รูปร่าง ขนาด สี หรือแสงของวัตถุเป็นส่วนที่ช่วยให้เกิดความสมดุล

2. มาตรฐาน (Scale) เป็นวิธีการจัดสัดส่วนของสื่อการเรียนการสอนกับงานจริง ซึ่งอาจจะต้องย่อหรือขยาย เพื่อให้ขนาดของสื่อมีขนาดเหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียน

3. วัสดุ (Material) การออกแบบสื่อสามมิติเป็นสิ่งที่ผู้ผลิตต้องพิถีพิถัน เนื่องจากเป็นสื่อที่ผู้เรียนต้องสัมผัส จับต้อง ทดลองเหมือนของจริง การเลือกใช้วัสดุในการผลิต ควรพิจารณาในขั้นตอนนี้ได้แก่ ความคงทนในการใช้งาน ความง่ายในการผลิต ความเหมือนจริงและความประหยัด

4. สี (Colors) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญสำหรับการออกแบบ เพราะนอกจากการทำให้เกิดความสวยงามเหมือนจริงแล้ว สียังช่วยชี้ให้เห็นถึงความคล้ายคลึง ความแตกต่าง และเน้นสิ่งสำคัญได้อย่างชัดเจน

สื่อวัสดุสามมิติ เป็นสื่อที่สามารถจับต้องและพิสูจน์ได้เหมือนของจริง การผลิตควรพิจารณาต้นทุนราคาในการผลิตไม่แพง กรรมวิธีที่ผลิตให้ง่าย สะดวกกับการใช้ สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย สะดวกต่อการเก็บรักษา การตอบสนองตามวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอน ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วด้วย สิ่งเหล่านี้จะทำให้สื่อเหล่านั้นมีคุณค่าและเกิดประสิทธิผลต่อการเรียนรู้

### การประเมินคุณภาพของหุ่นจำลอง

การประเมินคุณภาพของหุ่นจำลองนั้น ต้องคำนึงถึงประเด็นที่ใช้ในการประเมินคุณภาพของหุ่นจำลองและวิธีการประเมินคุณภาพของหุ่นจำลอง ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2554) ได้กำหนดประเด็นที่ใช้ในการประเมินคุณภาพ ตามเกณฑ์ประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอนซึ่งใช้ในการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอนและนวัตกรรม และประเมินคุณภาพของหุ่นจำลองไว้ ดังนี้

1. มีลักษณะเป็นสื่อสามมิติ
2. มีชิ้นส่วนโดยรวมที่บอกรายละเอียด หรือแยกออกจากกัน หรือประกอบเข้าด้วยกัน หรือเคลื่อนไหวได้
3. มีขนาด น้ำหนักเหมาะสมกับการใช้งาน
4. ใช้วัสดุท้องถิ่นหรือในประเทศ
5. มีขนาด รูปร่างสามารถเห็นได้ชัดตามสภาพการเรียนรู้
6. มีกระบวนการใช้ไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน
7. ใช้นำเสนอหรือสาธิตให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย
8. สีสันเหมือนหรือคล้ายของจริง และหรือ มีการเน้นสีเพื่อแยกให้ง่ายต่อความเข้าใจ
9. มีความน่าสนใจ
10. สามารถตรวจปรับความเข้าใจกับของจริงได้
11. มีความคงทนถาวร

โดยทั่วไปวิธีการประเมินคุณภาพของหุ่นจำลองนั้น มักใช้การประเมินคุณภาพของหุ่นจำลองที่ผลิตขึ้นมาใหม่ เพื่อเปรียบเทียบกับหุ่นจำลองที่ใช้งานเดียวกันที่มีอยู่เดิมแล้ว ตัวอย่างเช่น ในการพัฒนาหุ่นจำลองแขนฝึกทักษะเย็บแผลชนิดยางพารา คณะผู้วิจัย (บังอร ดวงรัตน์, อรุณี ยันตรปกรณ, ธีรพรวิจิตร จิรสิทธิปก, วินัย สยอวรรณ, นลินภัสร์ รตนวิบูลสุข และนวลปราง สาลีเพ็ง, 2559) ได้มีการประเมินคุณภาพของหุ่นจำลองแขนฝึกทักษะเย็บแผลชนิดยางพาราที่พัฒนาขึ้นโดยการเปรียบเทียบกับพองน้ำ หุ่นจำลองที่ผลิตจากซิลิโคนที่มีอยู่เดิมแล้ว และในการพัฒนาหุ่นจำลองฝึกทักษะการกดขนาดชนิดยางพาราสำหรับนักศึกษาการแพทย์แผนไทยบัณฑิตของวิทยาลัยเทคโนโลยีทางการแพทย์และสาธารณสุขกาญจนาภิเษก (วินัย สยอวรรณ, ศราวุฒิ แพะขุนทด, เจษฎา อุดมพิทยาสรรพ์ และ จริยา อัมพาวงษ์, 2561) ได้มีการเปรียบเทียบและประเมินคุณภาพของหุ่นจำลองทำใช้วัสดุจากยางพาราและปูนปลาสเตอร์กับหุ่นจำลองที่ทำจากโลหะ เป็นต้น

จากทฤษฎีและแนวคิดดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า หุ่นจำลองที่ดีนั้นต้องเป็นหุ่นที่จำลองขึ้นมาแบบสามมิติและมีความคงทน วัสดุที่มีต้นทุนไม่แพง และสามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้นำเสนอหรือสาธิตให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย และสีสันท้องมีลักษณะคล้ายของจริง เพื่อให้ง่ายต่อการความเข้าใจและควรมีการตรวจสอบประสิทธิภาพของหุ่น

เพื่อให้หุ่นจำลองในงานวิจัยนี้ เกิดความสวยงามเหมือนจริงแล้ว ผู้วิจัยซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านศิลปะ จึงได้เพิ่มเติมองค์ประกอบด้านศิลปะ และสี ของหุ่นเพื่อช่วยชี้ให้เห็นถึงความคล้ายคลึง ความแตกต่างและเน้นสิ่งสำคัญได้อย่างชัดเจน ทั้งนี้ได้ศึกษาจากแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องต่อไปนี้

## ทฤษฎีการถ่ายทอดทางทัศนศิลป์

มนุษย์สรรค์สร้างงานศิลปะได้ ต้องอาศัยธรรมชาติกับสิ่งแวดล้อมในการถ่ายทอดรูปแบบ ดังนั้นมนุษย์ถ่ายทอดจากสิ่งที่มองเห็นและรับรู้ในธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม โดยมีหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องเนื่องกัน ซึ่งสมควรนำมาสร้างเป็นทฤษฎีที่เกิดจากความประทับใจและความสะเทือนใจในการถ่ายทอดงานทัศนศิลป์

ก่อนอื่นต้องทำความเข้าใจเสียก่อนว่า ทฤษฎีการถ่ายทอดทางทัศนศิลป์เป็นทฤษฎีใหม่ที่ต้องรอการพิสูจน์จากผู้รู้ นักวิชาการและผู้ชำนาญด้านศิลปะว่ามีเหตุผลเป็นจริงมากน้อยเพียงใด ดังนั้นทฤษฎีการถ่ายทอดทางทัศนศิลป์เป็นเพียงทฤษฎีสมมติฐานเท่านั้น โดยแบ่งออกได้ ดังนี้

**1. ทฤษฎีเหมือนจริง (Realistic Theory)** เชื่อว่ามนุษย์สามารถถ่ายทอดลักษณะความจริงที่ปรากฏ ในวัตถุที่มองเห็นได้ทุกประการ แสดงให้เห็นว่าทฤษฎีนี้ยอมรับผลงานทางทัศนศิลป์ที่ลอกเลียนแบบจากสิ่งที่มองเห็นได้ เป็นผลงานที่ดี ได้คำนึงถึงความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ ตรงกับแนวคิดของอริสโตเติล (Aristotle) ที่กล่าวว่า ศิลปะ คือ การลอกเลียนแบบธรรมชาติ ซึ่งเป็นทฤษฎีที่มีความเชื่อสูง และนิยมในสมัยโบราณ ทฤษฎีนี้มีผลต่อการสร้างทักษะการสังเกต การแก้ปัญหาเรื่องสัดส่วน ความแม่นยำ และความสัมพันธ์ระหว่างมือกับตา ดังนั้นหลักเกณฑ์ในการถ่ายทอดทฤษฎีนี้ ต้องฝึกฝนความชำนาญในสิ่งที่ตามองเห็น และถ่ายทอดให้เหมือนจริงเป็นสิ่งสำคัญกว่าจินตนาการและการนึกคิด กล่าวโดยง่ายก็คือ ถ่ายทอดตามความเป็นจริงตามที่ตามองเห็น ส่วนจะเหมือนจริงหรือไม่ อันนั้นเป็นอีกเหตุผลหนึ่งแต่จุดประสงค์คือต้องการถ่ายทอดเหมือนจริง

**2. ทฤษฎีทางปัญญา (Intellectual Theory)** เชื่อว่ามนุษย์สามารถแสดงรูปแบบทางทัศนศิลป์ออกมาตามที่ตัวเองเข้าใจ เพราะรูปแบบที่มนุษย์ได้แสดงออกมานั้นจะแสดงให้เห็นความสามารถทางด้านสติปัญญาของผู้สร้างเอง ในการสร้างงานทัศนศิลป์จึงจำเป็นต้องใช้สติปัญญาที่ดีในการสร้างและแก้ปัญหา ทฤษฎีนี้กำลังเป็นที่นิยมแพร่หลายในปัจจุบัน เพราะเป็นทฤษฎีที่ส่งเสริมให้ใช้สติปัญญาสร้างตามความสามารถของตนเอง โดยมีอิสระในการคิดสร้างสรรค์อย่างเหมาะสม ทฤษฎีนี้มีเหตุผลที่ว่า มนุษย์สังเกตและเรียนรู้จากสิ่งที่เหมือนจริงตามที่ตามองเห็น เกิดความเข้าใจในรูปทรง สัดส่วนและรายละเอียดเกือบทั้งหมด ความเข้าใจเกิดจากสติปัญญาที่ชาญฉลาด ทำให้ศิลปินเปลี่ยนจากเหมือนจริงมาถ่ายทอดในลักษณะตัดทอนและเพิ่มเติมบางส่วนแต่ก็ยังคงมีเค้าโครงเดิมอยู่พอรู้เรื่องเพราะศิลปินคำนึงถึงผู้ดู กล่าวว่าจะไม่เข้าใจความหมายรูปทรงและเรื่องราว สรุปได้ว่า

ทฤษฎีนี้อาศัยสติปัญญาและความนึกคิดสร้างสรรค์รูปแบบโดยตัดทอนและเพิ่มเติมจากสิ่งที่เหมือนจริง แต่ยังคงรักษาเค้าโครงให้เป็นสื่อความหมายได้ว่าเป็นรูปทรงประเภทใด

**3. ทฤษฎีการรับรู้ (Perception Theory)** เชื่อว่ามนุษย์สามารถสร้างรูปแบบทางทัศนศิลป์ขึ้นมาได้ด้วยความสามารถในการเรียนรู้ เมื่อมนุษย์ได้รับรู้และเข้าใจส่วนละเอียดของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมต่างๆ แล้วสามารถนำเอาส่วนนั้นๆ มาต่อเนื่องรวบรวมในรูปของการสังเคราะห์ ผลของการสังเคราะห์นี้จะถูกนำมาสร้างเป็นสื่อความหมายแทนความรู้สึกในงานทัศนศิลป์ การรับรู้ในทฤษฎีนี้เป็นการถ่ายทอดความรู้สึกออกมาเช่นไร ความโกรธ กลัว ดีใจ รัก และอดอยาก ฯลฯ สิ่งเหล่านี้จะถูกสร้างแทนด้วยสื่อความหมายเป็นรูปแบบเส้น สี แสงเงา พื้นผิว และวัสดุนานาชาติ เช่น บางครั้งเส้นคือตัวแทนของความเคลื่อนไหวและความอ่อนแอ สีแดงให้รับรู้ถึงการต่อสู้ที่มีความหวัง พื้นผิวที่เรียบเป็นสื่อแห่งความราบเรียบ สิ่งทีกล่าวที่เป็นเหตุผลของการรับรู้ที่ไร้ตัวตน ศิลปินนำมาเป็นสื่อแทนความหมายของความรู้สึก เรียกว่ารับรู้แล้วถ่ายทอดออกมาตามความรู้สึกที่ตนรับรู้ มิได้ถ่ายทอดออกตามความเป็นจริง ดังนั้น การถ่ายทอดทฤษฎีนี้อาศัยสติปัญญาของการรับรู้และเข้าใจเค้าโครงมากขึ้น มีการตัดทอนส่วนย่อยออกอีก รับรู้สิ่งที่เป็นจริงจากส่วนละเอียด ผู้ดูจึงต้องค้นหารายละเอียดของปีกย่อยเอง (มัย ตะติยะ, 2547, หน้า 100)

**4. ทฤษฎีการถ่ายทอด** ในการถ่ายทอดผลงานทัศนศิลป์ ไม่ว่าจะเป็นประเภท วิจิตรศิลป์ หรือประยุกต์ศิลป์ รวมทั้งการถ่ายทอดศิลปะในลักษณะต่าง ๆ นั้น ศิลปินหรือนักออกแบบต่างมีทฤษฎีในการถ่ายทอดแตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความนิยมแต่ละยุคสมัย ความถนัดของแต่ละคน รวมทั้งเงื่อนไขอื่น ๆ อีกหลายประการ แต่ก็สามารถจำแนกและ กำหนดเป็นทฤษฎีของการถ่ายทอดงานศิลปะได้ 4 ทฤษฎี คือ

#### 4.1 ทฤษฎีการเลียนแบบ (Immitationalism Theory)

ทฤษฎีการเลียนแบบ เป็นการแสดงแนวคิดในการ สร้างสรรค์ งานศิลปะ เพื่อให้ได้มาซึ่งคุณค่าของการแสดงออก ที่เหมือนจริง (Realistic) ตามตาเห็น หรือเหมือนจริง ตามความรู้สึก หรือมีทั้งสองคุณค่ารวมกัน และ การ แสดงออกที่เหมือนจริง ก็มักจะถ่ายทอด ในลักษณะที่เหมือนจริง ตามธรรมชาติ หรือ เป็น การถ่ายทอดโดยใช้สื่อจากรูปแบบธรรมชาติ เช่น ภาพคน ภาพสัตว์ ภาพทิวทัศน์ ภาพดอกไม้ ต้นไม้ ก้อนหิน ฯลฯ ซึ่งผู้ดูส่วนใหญ่สามารถ เข้าใจได้ด้วยต่างเคยมีพื้นฐาน ประสบการณ์ เกี่ยวกับรูปแบบเหล่านี้มาแล้ว อริสโตเติล นักปราชญ์ชาวกรีก ได้กล่าวว่า มนุษย์เรานั้นเป็นนักเลียนแบบโดยสัญชาตญาณ และการเลียนแบบนั้นก็มักปรากฏออกมาให้พบเห็นในศิลปวัตถุ

การถ่ายทอดรูปแบบลักษณะนี้ นอกจากใช้รูปแบบจากธรรมชาติเพื่อสื่อแสดงออกแล้วยังใช้รูปแบบอื่นๆ ที่ปรากฏอยู่ในสิ่งแวดล้อมมาเป็นสื่อในการแสดงออกด้วยเช่นกัน โดยการลอกเลียนแบบเช่นเดียวกับ การเลียนแบบธรรมชาติ เป็นการถ่ายทอดความงามตามทัศนะที่ศิลปินได้รับรู้จากวัตถุตามทฤษฎี วัตถุพิสัย (Subjectivism) การถ่ายทอดรูปแบบของวัตถุ มิใช่เป็นการสร้างความงามให้แก่วัตถุ แต่เป็นความพยายามที่จะเลียนแบบหรือจำลองแบบ สภาวะความงามของวัตถุตามธรรมชาติ มาเป็นความงามในรูปแบบศิลปะในลักษณะของการถ่ายทอด ศิลปินอาจถ่ายทอดตามที่ตาเห็น จัดวางใหม่ ตัดทอนบางส่วน นำมาแสดงเฉพาะบางส่วน หรือเพิ่มเติมขึ้นมาใหม่ตามความคิดของผู้ถ่ายทอดแต่ละบุคคล จะเห็นเหมาะสม การถ่ายทอดในลักษณะนี้ ดูเหมือนจะ

เป็นการเลียนแบบ ธรรมชาติก็จริงอยู่ แต่ไม่ใช่เป็นการ เลียนแบบ เช่นกระจกเงาที่สะท้อน ทุกสิ่งที่อยู่ตรงหน้า ออกมาให้ปรากฏ เพราะศิลปิน จะสอดแทรก ความคิดเห็น ความรู้สึกนึกคิด การสร้างสรรค์เข้าไปในผลงาน ส่วนผู้ดู จะอาศัย ประสบการณ์เดิม มาประกอบในการตีความ โดยการเปรียบเทียบว่าเหมือน คล้าย ไม่เหมือน สวยกว่า หรืออื่น ๆ โดยนำเอาธรรมชาติ มาเป็นเกณฑ์ในการตัดสิน หลังจากนั้น ก็จะศึกษา เทคนิค วิธีการ และองค์ประกอบอื่น ๆ ต่อไป

#### 4.2 ทฤษฎีนิยมรูปทรง (Formalism Theory)

ทฤษฎีนิยมรูปทรง เป็นการแสดงความคิดในการ สร้างสรรค์งานศิลปะ โดยเน้นการนำ มูลฐานของศิลปะ (Element of Visual Art) เช่น สี น้ำหนัก เส้น รูปร่าง พื้นผิว มาใช้โดยตรง ผลงานที่ปรากฏอาจมีลักษณะลดทอน เป็นเหลี่ยมเป็นมุม อย่าง รูปร่าง เรขาคณิต และถ่ายทอดออกมา ในลักษณะ กึ่งนามธรรม (Semi-Abstract) การถ่ายทอด ในลักษณะนี้อาจกล่าวได้ว่า ถ่ายทอดโดยให้ความสำคัญ แก่ธรรมชาติน้อยลงและ เพิ่มความสำคัญ ที่ตัวบุคคลผู้สร้างศิลปกรรมมากขึ้น เป็นการผสมผสานระหว่างรูปแบบ ธรรมชาติกับความรู้สึกนึกคิดและจินตนาการ สร้างสรรค์ของศิลปิน เป็นการแสดงสภาวะสัมพันธ์ระหว่างวัตถุกับจิต ให้ปรากฏในรูปกึ่งนามธรรมนี้จะสังเกตจากผลงานศิลปะประเภทนี้ได้ว่า รูปแบบของธรรมชาติ ที่นำมา เป็นสื่อ นั้น ถูกลด สกัด ตัดทอนลง การจัดวางก็มีได้คำนึงถึงกฎเกณฑ์ของ ความเป็นจริงตามธรรมชาติ ศิลปินจะตัดทอนเอารูปแบบ บางส่วน จากธรรมชาติมาเป็นสื่อความรู้สึกนึกคิดของตน ให้ผู้ดูได้รับรู้ เช่นใช้รูปแบบของธรรมชาติมาเป็นสื่อ แสดงในเรื่องราวที่ตนต้องการแสดง หรือใช้เป็นสื่อ แสดงเทคนิค วิธีการของตน เป็นต้น ซึ่งอาจสรุปได้ว่า การถ่ายทอดในลักษณะนี้ เป็นการสะท้อน ความรู้สึก ภายในของศิลปินออกมา โดยอาศัยรูปแบบทางธรรมชาติเป็นสะพาน มายังผู้ดู” รูปแบบธรรมชาติ บางครั้งจะถูกนำเอามาแต่เฉพาะ ลักษณะเด่น ๆ ของสิ่งนั้น ๆ มาประกอบกัน จัดเป็นเรื่องราว ใหม่ขึ้น ส่วนการรับรู้รูปแบบ กึ่งนามธรรม ผู้ดูจะรับรู้ทั้งวัตถุวิสัยและจิตวิสัยในสภาวะสัมพันธ์ตามจินตนาการของศิลปิน หรือตาม สภาวะจินตนาการรับรู้ ของผู้ดูแต่ละคน ซึ่งไม่จำเป็นจะต้องเหมือนกัน หรือไปในแนวทางเดียวกัน การรับรู้รูปแบบลักษณะนี้ ผู้ดูก็สามารถเก็บข้อมูลจากลักษณะเด่น ๆ ในแต่ละอย่างของรูปแบบ ธรรมชาติที่ปรากฏนั้น มาผูกสร้างเป็นเรื่องราว โดยเอาจินตนาการ เข้ามาประกอบ โดยดูจากการจัดวางรูปแบบ และความเกี่ยวเนื่อง สัมพันธ์ ในแต่ละรูปแบบ คล้ายกับการ อ่านนวนิยาย แล้วสร้าง จินตนาการคล้ายตามตัวอักษรนั้น

#### 4.3 ทฤษฎีการถ่ายทอดตามประสาทสัมผัส (Theory of Sensory Trans -

Formation) สำหรับทฤษฎีดังกล่าวนี้ นักวิชาการศิลปะ อาร์ สุธิพันธ์ ได้นำเผยแพร่ในประเทศไทย หลังจากเรียนจบศิลปะที่สหรัฐอเมริกาโดยให้มีความคิดว่าความจริงของการวาดเขียนอยู่ที่การ ถ่ายทอดโลกภายนอกที่มองเห็นตามประสาทสัมผัสให้เป็นรูปแบบด้วยการพิจารณาสังเกตอย่างละเอียด ทฤษฎีนี้ครูศิลปะชาวเยอรมัน ชื่อ คิมอน นิโลเลดส์ เขียนตำราชื่อ (The Natural Way to Drawing) ซึ่งเป็นผู้ทดลองและพัฒนาจนเป็นที่ยอมรับกัน กล่าวกันว่า เป็นวิธีการฝึกหัดที่ได้ผล ถ้าผู้เรียนตั้งใจอย่างจริงจัง และวิธีการถ่ายทอดทฤษฎีดังกล่าว ได้แก่

##### 4.3.1 การเขียนภาพตามความรู้สึกสัมผัส (Contour Drawing) หมายถึง

การเขียนภาพที่แสดงรูปวัตถุ ให้เห็นถึงขอบ ระนาบ ลีลาของหุ่น โดยถือความสำคัญของการฝึก เพื่อพัฒนาให้ตา มือ สมองสัมพันธ์กัน โดยไม่ได้กำหนดโครงสร้างในการวาดเขียนดังเช่นวิธีการของ

ศิลปะหลักวิชา วิธีการฝึกการวาดเขียนแบบสัมผัส ได้แก่ การวาดภาพที่ผู้เขียนจะต้องเพ่งอยู่ที่หุ่นเท่านั้น โดยเคลื่อนสายตาไปซ้ำ ๆ พร้อมกับมือก็ลากตามบนกระดาษที่เตรียมไว้ ขณะที่เขียนต้องลากซ้ำ ๆ ให้สัมพันธ์กับตาที่มองไปซ้ำ ๆ ด้วยภาพที่เกิดขึ้นมีลักษณะแปลก และเป็นภาพที่บันทึกจากการสัมผัสด้วยตาจริง ๆ

**4.3.2 การเขียนภาพท่าทาง (Gesture Drawing)** หมายถึง การเขียนภาพที่แสดงรูปวัตถุ ให้เห็นถึงภาพส่วนรวม ความเคลื่อนไหว สีสลาของหุ่นโดยถือความสำคัญของการเห็นด้วยการบันทึกภาพอย่างฉับพลันและทันทีทันใด ในขณะที่เดียวกันการเขียนภาพในลักษณะนี้ก็จัดว่าเป็นการเขียนแบบหวัด (Scribble Drawing) ซึ่งประโยชน์การเขียนภาพท่าทางเป็นหนึ่งในวิธีที่ช่วยพัฒนาการเขียนภาพให้ดีขึ้น อีกทั้งยังเป็นการฝึกการรับรู้ในการเห็นอีกด้วย

**4.3.3 การเขียนภาพแสดงน้ำหนัก (Modeled)** หมายถึง การเขียนภาพที่แสดงน้ำหนักของหุ่นโดยพยายามถ่ายทอดตามความรู้สึกที่มีต่อน้ำหนักของหุ่นนั้นๆ น้ำหนักของรูปทรงเกี่ยวข้องกับปริมาตรและมวลสาร นอกจากนี้น้ำหนักยังเป็นตัวแสดงพลังของสิ่งนั้นๆ ด้วยการเขียนภาพแสดงน้ำหนักอาจจะแตกต่างการเขียนภาพวิธีอื่นๆ ตรงที่เขียนจากแกนกลางของรูปทรง หรือเขียนภาพจากโดยไล่น้ำหนักโดยกำหนดให้ไกล – ดำ และใกล้ – ขาวก็ได้ ทั้งนี้การเขียนภาพแสดงน้ำหนักจะไม่คำนึงถึงรายละเอียดของหุ่น เพียงแต่ได้รูปทรงที่แสดงน้ำหนักก็พอแล้ว

**4.4 ทฤษฎีการถ่ายทอดตามจินตนาการ (Theory of Imaginative Trans – Formation)** สำหรับทฤษฎีนี้มีความเชื่อว่าเรื่องของจินตนาการที่สร้างภาพขึ้นใหม่ตามความคิดฝันหรือคิดคำนึง ทั้งนี้อาจรวบรวมจากประสบการณ์ที่สั่งสมมานานและพัฒนาถ่วงรอบเป็นภาพขึ้นมาอาจจะเคยเห็นหรือเพื่อฝันก็ได้ การเขียนภาพลักษณะนี้ได้แก่

การเขียนภาพจากความคิดคำนึงหรือจินตนาการ (Imaginative Drawing) มีทั้งภาพแบบรูปธรรมหรือกึ่งรูปธรรม และนามธรรม ซึ่งการเขียนภาพด้วยวิธีนี้มีความอิสระทั้งความคิด เทคนิค และการถ่ายทอด จะเห็นได้ว่าความคิดคำนึงเป็นเรื่องความรู้สึกเฉพาะตน ซึ่งสามารถถ่ายทอดเป็นเรื่องราวต่างๆ ได้ตามใจชอบทั้งปรุงแต่งตัดแปลงเพิ่มเติมภาพความคิดและคุณค่าความรู้สึกส่วนตัวลงไปในการเขียนได้อย่างอิสระไร้กฎเกณฑ์ ถ้าเป็นเรื่องราวนามธรรมอาจแสดงออกในเรื่องของเส้น สี พื้นผิว รูปร่างและรูปทรงที่ประสานกันในส่วนประกอบของศิลปะ ซึ่งเน้นการแสดงออกภายในธรรมชาติของศิลปินด้วย

อย่างไรก็ตามทฤษฎีที่กล่าวมาทั้งหมดนี้มีเทคนิควิธีการถ่ายทอดมากมายแตกต่างกันไป ลักษณะและธรรมชาติของการสร้างสรรค์ผลงานศิลปินบางคน อาจสนใจและถนัดไม่เหมือนกัน ดังนั้นสื่อในการแสดงออกจึงมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความชำนาญในการฝึกฝนจนถือเป็นเรื่องปกติในการทำงาน เมื่อมีความเข้าใจอย่างถ่องแท้ก็สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีคุณภาพ อีกประการหนึ่งคือ ธรรมชาติของการเขียนภาพ เป็นผลงานที่มีคุณค่าในตัวของมันเองและลักษณะเฉพาะตัวแตกต่างไปจากผลงานศิลปะประเภทอื่นๆ เช่นกัน (ศุภพงศ์ ยืนยง, 2547, หน้า 22)

## การทำหัตถการ

### ความหมายของหัตถการ

หัตถการ มีชื่อเรียกภาษาอังกฤษ คือ Medical procedure หมายถึง การรักษาผู้ป่วย โดยใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ เข้าสู่ร่างกายผู้ป่วย

**หัตถการทางการแพทย์** หมายถึง การรักษาผู้ป่วยโดยมีการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้าสู่ร่างกายผู้ป่วย เช่น การใช้เข็มเจาะน้ำจากช่องปอด การใส่สายสวนหัวใจ การฉีดยาเข้าในข้อ การผ่าตัดต่าง ๆ การเย็บบาดแผล เป็นต้น

หัตถการทางการแพทย์อาจหมายถึงหัตถการขนาดเล็ก เช่น การเจาะเลือด การทำแผล การให้น้ำเกลือ เป็นต้น

**หัตถการ** ความหมายจากพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 คือ การทำด้วยฝีมือ ในภาษาอังกฤษ นอกจากใช้คำว่า Procedure บางคนแปลว่า Operation ในความหมายว่า การกระทำ (ไม่ได้หมายความว่า การผ่าตัด) ในทางการแพทย์ หัตถการ หมายถึง การตรวจทั้งเพื่อการวินิจฉัยความปกติและความผิดปกติ และรวมไปถึงวิธีการต่าง ๆ ในการดูแลรักษาผู้ป่วย ทั้งนี้ หัตถการจะเป็นการดำเนินการของผู้ที่ต้องผ่านการเรียนการสอนและการฝึกอบรมจนเกิดทักษะ จึงจะสามารถให้การตรวจวินิจฉัยและรักษา ด้วยการใช้หัตถการได้ เช่น การผ่าตัด การส่องกล้อง การเจาะเลือดตรวจ การเอกซเรย์ต่าง ๆ การรักษาด้วยรังสีรักษา การทำคลอด เป็นต้น (โรงพยาบาล กรุงเทพฯ, 2560)

การทำหัตถการสามารถแยกออกได้หลายแบบ ซึ่งงานวิจัยเรื่องนี้จะขอเสนอการทำหัตถการบริเวณส่วนท้องของมารดาหรือที่เรียกว่า การผ่าตัดคลอดบุตร/ การผ่าท้องทำคลอด การที่จะทำหัตถการใด ๆ ให้กับผู้ป่วย แพทย์นักศึกษาแพทย์และบุคลากรทางการแพทย์ จำเป็นต้องมีความรู้เป็นอย่างดีในเรื่องนั้น ๆ โดแกความรู้พื้นฐานทางด้านกายภาพ สรีระวิทยาของอวัยวะที่เกี่ยวข้อง รูขบ่งชี้ข้อควรระวัง ภาวะแทรกซ้อน และวิธีการทำหัตถการที่ถูกต้อง ดังนั้นจึงต้องเรียนรู้จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ฝึกฝนให้เกิดความชำนาญ โดยเริ่มทำโดยการฝึกฝนก่อนที่จะทำกับผู้ป่วยจริง ภายใต้การกำกับดูแลจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลที่ดีและลดโอกาสของการเกิดภาวะแทรกซ้อน (วนิดา เปาอินทร์, 2560)

## การผ่าตัดคลอดบุตร

### ความหมายของการผ่าตัดคลอดบุตร

มีนักวิชาการได้ให้ความหมายและมีการใช้คำเรียกการทำหัตถการนี้ไว้หลากหลาย ดังนั้นผู้วิจัยจึงศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการผ่าตัดคลอดบุตร ไว้ดังนี้

**การผ่าท้องทำคลอด** มีชื่อเรียกภาษาอังกฤษ: (Caesarean section) หรือ ซี-เซกชัน (C-section) หรือ ซีซาร์ (Caesar) เป็นหัตถการทางศัลยกรรมกระทำโดยการผ่าที่บริเวณส่วนท้องของมารดา (ผ่าท้องและผ่ามดลูก) เพื่อให้ทารกในครรภ์คลอด มักทำเมื่อการคลอดทางช่องคลอดอาจเสี่ยงอันตรายต่อสุขภาพหรือชีวิตของมารดาหรือเด็ก แม้อันปัจจุบันจะมีการผ่าท้องทำคลอดตามความประสงค์ของมารดามากขึ้น องค์การอนามัยโลกแนะนำว่าอัตราการผ่าท้องทำคลอดควรทำต่อเมื่อมี



ความจำเป็นทางการแพทย์เท่านั้นโดยปกติแล้วการผ่าท้องทำคลอดจะใช้เวลาประมาณ 45 นาทีถึงหนึ่งชั่วโมง (วิกิพีเดีย, 2561)

**การผ่าตัดคลอดบุตรทางหน้าท้อง** หมายถึง การผ่าตัดคลอดบุตรโดยผ่านทางผนังหน้าท้องและแผลผ่าตัดผ่านทางกล้ามเนื้อตลก ไม่รวมการกระทำผ่าตัดคลอดทารกในรายที่ตั้งครรภ์ในช่องท้อง

คณะกรรมการมาตรฐานวิชาชีพ ราชวิทยาลัยสูตินรีแพทย์แห่งประเทศไทย (2558) กล่าวว่า การผ่าท้องทำคลอด (Caesarean section) หมายถึง การผ่าตัดเพื่อคลอดทารกผ่านรอยผ่าที่หน้าท้องและรอยผ่าที่ผนังมดลูก ในช่วงอายุครรภ์ที่ทารกสามารถมีชีวิตรอดได้ ซึ่งปกติแล้วแพทย์จะผ่าท้องทำคลอดก็ต่อเมื่อมีเหตุผลทางการแพทย์ โดยพิจารณาในรายที่ไม่สามารถคลอดทางช่องคลอดได้เอง หรือคลอดได้แต่อาจก่อให้เกิดอันตราย

จตุพล ศรีสมบูรณ์ (2541) ได้ให้ความหมายว่า การผ่าตัดคลอดทางหน้าท้อง เป็นการทำคลอดทารกผ่านทางรอยผ่าตัดที่ผนังหน้าท้องและผนังมดลูก

Depp (1996, p. 561) ได้ให้ความหมายว่า เป็นการคลอดทารกโดยการผ่าตัดผนังหน้าท้องและผนังมดลูก โดยไม่รวมถึงการเอาทารกออกจากช่องท้อง ในกรณีมดลูกแตกหรือการตั้งครรภ์ในช่องท้อง

สรุปได้ว่า การผ่าตัดคลอดบุตรทางหน้าท้อง หมายถึง การเอาทารกออกจากผนังหน้าท้องและผนังมดลูกโดยไม่รวมถึงการเอาทารกออกจากหน้าท้อง ในกรณีมดลูกแตกหรือการตั้งครรภ์ในช่องท้อง

การคลอดโดยการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องเป็นการผ่าตัดใหญ่ มีความเสี่ยงต่อการผ่าตัดมาก เนื่องจากใช้เวลานานในการทำผ่าตัด มีการได้รับยาระงับความรู้สึกทั่วไปหรือยาระงับความรู้สึกเฉพาะส่วน มีการสูญเสียเลือด ร่วมกับมีการรบกวนการทำงานของกระเพาะอาหารและลำไส้ขณะผ่าตัด ทำให้ลำไส้หยุดทำงานชั่วคราวหลังผ่าตัด มีผลกระทบต่อความสบายทางด้านร่างกายและจิตสังคมของสตรีหลังผ่าตัดคลอดอย่างมาก โดยเฉพาะใน 24 ชั่วโมงถึง 72 ชั่วโมงแรกหลังผ่าตัด

สตรีหลังผ่าตัดคลอดต้องเผชิญกับความทุกข์ทรมานจากปัญหาหรืออาการต่าง ๆ ทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ ความทุกข์ทรมานทางด้านร่างกาย ได้แก่ อาการเจ็บปวดแผลผ่าตัดซึ่งเกิดขึ้นอย่างเฉียบพลันและรุนแรงมากในระยะ 24 ชั่วโมง ถึง 48 ชั่วโมงแรกหลังผ่าตัด เกิดจากการที่เนื้อเยื่อได้รับภัยอันตรายจากการผ่าตัด ความเจ็บปวดจะรุนแรงเพิ่มมากขึ้นจากการเคลื่อนไหวร่างกาย ทำให้กระทบกระเทือนแผลผ่าตัดและการที่มีสาย/ ท่อระบายต่าง ๆ เข้าไปในร่างกาย เช่น สายสวนปัสสาวะ สายน้ำเกลือเข้าทางหลอดเลือดดำ

สตรีหลังผ่าตัดคลอดรู้สึกรำคาญและมีความรู้สึกถูกผูกมัดด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ทางกายภาพ และเมื่อมีการเคลื่อนไหวร่างกายสายหรือท่อระบาย อาจเกิดการดึงรั้ง มีการกระทบกระเทือนแผลผ่าตัด ก่อให้เกิดความทุกข์ทรมานจากอาการเจ็บปวดแผลผ่าตัดมากขึ้น ซึ่งเปียร์และไมเยอร์ กล่าวว่า การใส่สายสวนปัสสาวะหรือมีท่อระบายย่อมทำให้เนื้อเยื่อที่ใส่คา เกิดระคายเคืองได้และอาจดึงรั้งทำให้ผู้ป่วยรู้สึกทุกข์ทรมานได้ สตรีหลังผ่าตัดคลอดส่วนใหญ่จึงมักนอนเกร็งตัว ไม่กล้าขยับเขยื้อนและมักนอนในท่าเดียวนาน ๆ ทำให้เกิดอาการปวดเมื่อยและการอ่อนล้าในการทำงานของระบบต่าง ๆ ของร่างกาย อาจทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ ตามมาได้แก่ ท้องอืด คลื่นไส้ อาเจียน ปวดแน่นท้อง

นอกจากนี้การนอนไม่หลับจากอาการปวดแผลผ่าตัดและจากสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่รบกวนการพักผ่อน เช่น เสียงต่าง ๆ สภาพอากาศที่ร้อนอบอ้าว ลักษณะของเตียงนอนและที่นอน เป็นต้น และการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องยังทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนต่อสตรีหลังคลอดสูงกว่าการคลอดปกติหลายประการ เช่น การติดเชื้อในมดลูก การติดเชื้อที่แผลผ่าตัด เป็นต้น<sup>1</sup> จากการศึกษาของเซียร์เรอพบว่า มารดาที่ผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องจะมีการติดเชื้อสูง กว่ามารดาที่คลอดปกติถึง 4 เท่า ซึ่งภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นนี้จะทำให้สตรีหลังผ่าตัดคลอดต้องใช้เวลาในการปรับตัว เพื่อให้ร่างกายกลับคืนสู่สภาพปกติมากขึ้นและต้องอยู่ โรงพยาบาลเป็นเวลานาน สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะทำให้สตรีหลังผ่าตัดคลอดรู้สึกไม่สุขสบายอย่างมากและเกิดความรู้สึกทุกข์ ทรมานเพิ่มขึ้น การผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องไม่เพียงแต่เกิดความทุกข์ ทรมานด้านร่างกายเท่านั้นยังทำให้เกิดความทุกข์ทรมานทาง ด้านจิตใจแก่สตรีหลังผ่าตัดคลอดโดยเฉพาะในรายที่ไม่เคยมี ประสบการณ์ในการผ่าตัดใหญ่มาก่อนหรือไม่ได้เตรียมตัว เตรียมใจที่จะเผชิญกับภาวะนี้ จะเกิดความกลัวและความวิตกกังวลเกี่ยวกับความปลอดภัยของตนเองและทารกในครรภ์กลัวความเจ็บปวดแผลผ่าตัดกลัวตาย กลัวเกี่ยวกับ การหายของแผลกลัวเป็นแผลเป็นน่าเกลียด กลัวผลกระทบ ของการผ่าตัดต่อร่างกาย

ซึ่งอัฟฟอนโซและสติชเลอร์ พบว่า มารดาที่ได้รับการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องร้อยละ 80 จะมี ความวิตกกังวล กลัวอันตรายในด้านต่าง ๆ เช่น กลัวความเจ็บปวด กลัวการเปลี่ยนแปลงในสัมพันธภาพกับสามี กลัวเกี่ยวกับความปลอดภัยของตนเองและบุตร ซึ่ง ความกลัวและความวิตกกังวลเหล่านี้จะทำให้สตรี หลังผ่าตัดคลอดมองประสบการณ์การคลอดในทางลบโดยเฉพาะในสตรีครรภ์แรกและมีความตั้งใจที่จะมีบุตรอาจจะรู้สึกผิดและ ผิดหวังที่การคลอดไม่เป็นไปตามความคาดหวังประกอบกับการสูญเสียการควบคุมตนเองจากฤทธิ์ยาสลบหรือยาระงับ ความรู้สึก ความไม่สุขสบาย และอาการปวดแผลผ่าตัด ทำให้ ขัดขวางต่อกระบวนการสร้างสัมพันธภาพระหว่างมารดากับทารกในระยะหลังผ่าตัดใหม่ ๆ เนื่องจากสภาพร่างกายยังไม่พร้อมที่จะเอื้ออำนวยต่อการปฏิบัติบทบาทการเป็นมารดา ในการให้นมและเลี้ยงดูบุตรได้ ซึ่งจะทำให้ความรู้สึกมีคุณค่า ในตนเองลดลงและยิ่งสตรีหลังผ่าตัดคลอดรู้สึกว่าคุณค่าในตนเองลดลงมากเท่าใดก็จะมีผลให้เกิดความ ล้มเหลวในการแสดงบทบาทการเป็นมารดามากขึ้นเท่านั้น สตรีหลังผ่าตัดคลอดจะรู้สึกทุกข์ทรมานใจเพิ่มขึ้นซึ่งมีการศึกษาพบว่าผู้ป่วยที่มีความวิตกกังวลสูงเป็นสาเหตุหนึ่ง ของการเกิดความทุกข์ทรมานทางด้านจิตใจสูง และเป็น เวลานาน 13 จะมีผลกระตุ้นให้ร่างกายมีการหลั่งฮอร์โมน กลูคอร์ติคอยด์ และแคทีโคลามีนออกมามากกว่าปกติ และจะ ไปยับยั้งการสังเคราะห์คอลลาเจนซึ่งเป็นสาระสำคัญในการสมานเนื้อเยื่อที่ได้รับอันตราย ทำให้แผลหายช้าและเสี่ยงต่อการติดเชื้อได้ง่าย (ดวงกมล ปิ่นเฉลียวและเยาวลักษณ์ เสรีเสถียร, 2552)

การผ่าตัดคลอด เป็นหัตถการระหว่างคลอดที่เกิดขึ้นเมื่อเด็กไม่สามารถคลอดผ่านทางช่องคลอดของมารดาได้ จึงต้องทำการผ่าตัดเพื่อนำเด็กออกจากมดลูกของแม่ เมื่อแพทย์ตัดสินใจว่า จะต้องมีการผ่าตัดคลอดแบบฉุกเฉิน ผู้ป่วยจะต้องเข้ารับการดมยาสลบทันที แต่หากมีการวางแผนการผ่าตัดไว้ก่อนแล้ว ผู้ป่วยมักจะได้รับการระงับความรู้สึกตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น การระงับความรู้สึกที่ไขสันหลัง ซึ่งจะทำให้ร่างกายมีอาการชาตั้งแต่หน้าอกลงไป จากนั้นแพทย์จะใส่สายสวนปัสสาวะเข้าไปในท่อปัสสาวะในการผ่าตัด จะมีการลงแผลผ่าตัด 2 แผล แผลแรกเป็นแผลผ่าตัดแบบขวางซึ่งมีขนาดประมาณ 6 นิ้วยาวตามท้อง ซึ่งจะตัดผ่านผิวหนัง ไขมันและกล้ามเนื้อ

แผลผ่าตัดที่ 2 จะเป็นการเปิดมดลูกให้กว้างพอที่จะสามารถนำทารกออกมาได้ ทารกจะถูกนำออกจากมดลูกก่อนที่จะนำรกออก แล้วจึงทำการเย็บแผลที่มดลูก ภายหลังจากการผ่าตัด ทารกจะได้รับ การดูดสารคัดหลั่งออกจากปากและจมูก ผู้ป่วยสามารถอุ้มทารกได้ทันทีหลังจากคลอด ก่อนที่จะถูกพาไปยังห้องพักรักษาและจะถอดสายสวนปัสสาวะออกหลังจากนั้น ผู้หญิงส่วนใหญ่จะใช้เวลาพักรักษาในโรงพยาบาลประมาณ 5 คืน ในช่วงแรก การขยับร่างกายส่วนต่าง ๆ อาจจะเจ็บหรือทำได้ยาก แพทย์จึงมักจะให้ยาแก้ปวดผ่านทางเส้นเลือดดำ ก่อนที่จะเปลี่ยนมาเป็นยาแก้ปวดแบบรับประทาน และแพทย์อาจจำกัดการเคลื่อนไหวร่างกายประมาณ 4-6 สัปดาห์หลังจากการผ่าตัด เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดภาวะแทรกซ้อนหรือแผลผ่าตัดฉีก (HONESTDOCS, 2561)

### ชนิดของการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้อง

โดยทั่วไปการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องมี 2 ชนิด

1. การผ่าตัดเอาทารกออกทางหน้าท้องชนิดที่มีการวางแผนหรือกำหนดล่วงหน้า (Planned or Elective cesarean section) หมายถึง การผ่าตัดที่มีการพิจารณาไว้ตั้งแต่ในขณะตั้งครรภ์หรือ ก่อนกำหนดคลอด 1 ถึง 2 สัปดาห์เนื่องจากไม่สามารถคลอดทางช่องคลอดได้โดยมีข้อบ่งชี้ชัดเจน เช่น ศีรษะทารกไม่ได้สัดส่วนกับเชิงกรานมารดา เด็กท่ากบ เป็นต้น รวมทั้งการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องใน รายที่ไม่ต้องการคลอดทางช่องคลอด

2. การผ่าตัดเอาทารกออกทางหน้าท้องชนิดที่ไม่ได้วางแผนหรือฉุกเฉิน (Unplanned or Emergency cesarean section) หมายถึง การผ่าตัดที่มีการพิจารณาขึ้นในระหว่างการคลอด โดยมีข้อบ่งชี้บางอย่างโดยหนึ่ง เช่น ภาวะสายสะดือถูกกด ระยะคลอดยาวนาน ภาวะที่แสดงว่าทารกกำลังได้รับอันตราย เป็นต้น ซึ่งเป็นการผ่าตัดที่ไม่ได้เตรียมการล่วงหน้ามาก่อน

การผ่าท้องทำคลอดยังสามารถจำแนกความแตกต่างของแต่ละชนิดอยู่ที่แนวการผ่ามดลูก ซึ่งไม่เกี่ยวกับรอยผ่าที่ผิวหนัง ได้ดังนี้

**ชนิดที่ 1** คือ การผ่าท้องทำคลอดแบบดั้งเดิม (classical Caesarean section) เป็นการผ่าตามแนวตั้งตรงกลางของมดลูก ซึ่งให้พื้นที่กว้างในการทำคลอดทารก แต่ในปัจจุบันไม่นิยมทำ เพราะเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนมากกว่า

**ชนิดที่ 2** คือ การผ่าท้องทำคลอดชนิดตัดส่วนล่างของมดลูก (lower uterine segment section) เป็นหัตถการที่นิยมทำในปัจจุบัน เป็นการตัดในแนวขวางเหนือขอบของกระเพาะปัสสาวะ ซึ่งช่วยให้เสียเลือดน้อยกว่า และเย็บซ่อมได้ง่ายกว่า

### ข้อบ่งชี้ของการผ่าท้องทำคลอด

การผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องจะกระทำเมื่อการคลอดทางช่องคลอดอาจเป็นอันตรายต่อมารดาและทารกในครรภ์หรือทั้งสองฝ่าย ดังนั้นแพทย์จึงต้องพิจารณาจากข้อบ่งชี้ซึ่งแบ่งเป็น 2 พวก ดังนี้ (Gabbe, 2002, p. 539; Tara et al., 2008, p. 483)

1. ข้อบ่งชี้สมบูรณ์ (Absolute Indication)
2. ข้อบ่งชี้สัมพัทธ์ (Relative Indication)

**1. ข้อบ่งชี้สมบูรณ์ (Absolute Indication)** เป็นข้อบ่งชี้ที่ต้องทาการผ่าตัดอย่างแน่นอน ถ้าปล่อยให้คลอดเองจะมีอันตรายมาก ได้แก่

1.1 การคลอดติดขัด (Mechanical obstruction or mechanical dystocia) หรือ การคลอดยาก สาเหตุเนื่องมาจากกลไกการคลอดเป็นข้อบ่งชี้ที่พบบ่อยที่สุด อาจเนื่องจากการผิด สัดส่วนระหว่างศีรษะ ทารกกับเชิงกรานของมารดา (Cephalopelvic disproportion) ทารกอยู่ในท่าผิดปกติที่คลอดเองไม่ได้ เช่น ท่าขวาง (transverse lie) ท่าหน้าชนิด mento – posterior presentation ท่าก้นในครรภ์แรก เป็นต้น และการขวางกั้นของช่องทางคลอดจากก้อนเนื้ออก ภายใต้อุ้งเชิงกราน เช่น เนื้องอกรังไข่ เนื้องอกมดลูกบริเวณ ปากมดลูก (cervical myoma) เป็นต้น

1.2 รกเกาะต่ำ (Placenta Previa) โดยเฉพาะในรายที่เป็นรกเกาะต่ำ ชนิดปิดปาก มดลูกหมด (Placenta previa totalis) หรือรกเกาะต่ำชนิดบางส่วนที่มีอายุครรภ์มากกว่า 36 สัปดาห์หรือตกเลือดมาก

1.3 กระจกเชิงกรานหักหรือมีความผิดปกติของช่องคลอดอาจเป็นโดยกำเนิดหรือ อุบัติเหตุ

1.4 มะเร็งปากมดลูกที่พบภายหลังตั้งครรภ์ได้ 12 สัปดาห์ไปแล้ว จะพิจารณาผ่าท้อง คลอดเมื่ออายุครรภ์ 37 สัปดาห์และเลือกทำ classical cesarean section เพื่อหลีกเลี่ยงการผ่าตัด คลอดผ่านมะเร็ง

1.5 ตั้งครรภ์ภายหลังผ่าตัดตกแต่งช่องคลอด เช่น การผ่าตัดเย็บปากมดลูกในราย incompetent cervix การผ่าตัดแก้ไขภาวะกลั้นปัสสาวะไม่ได้ (stress urinary continence) หรือการผ่าตัดแก้ไขรูรั่วระหว่างกระเพาะปัสสาวะกับช่องคลอด (vesico vaginal fistula)

**2. ข้อบ่งชี้สัมพัทธ์ (Relative indication)** เป็นข้อบ่งชี้ที่อาจจะผ่าตัด หรืออาจจะคลอด ทาง ช่องคลอดก็ได้ขึ้นอยู่กับสภาพของมารดา หรือทารกกว่าจะมีอันตรายมากน้อยแค่ไหนและการ ผ่าตัด คลอดทางหน้าท้อง น่าจะให้ผลดีกว่าวิธีอื่น ได้แก่

2.1 มารดาที่เคยมีการผ่าตัดที่ผนังมดลูก เช่น เคยผ่าตัดคลอดทางหน้าท้อง (Previous cesarean section) ผ่าตัดเอาเนื้องอกมดลูกออก (Myomectomy) เป็นต้น

2.2 ตกเลือดก่อนคลอดที่อาจมีอันตรายต่อมารดาหรือทารก ถ้าให้คลอดทางช่องคลอด เช่น รกลอกตัวก่อนกำหนด (Abruptio placenta)

2.3 โรคแทรกซ้อนทางอายุรศาสตร์ที่สำคัญ เช่น เบาหวาน แม้ว่าจะได้รับการดูแล ควบคุมน้ำตาลอย่างดี ทารกยังมีอัตราตายสูงจากน้ำหนักมากกว่าปกติ ความดันโลหิตสูงในระยะ ตั้งครรภ์ (Pregnancy Induced Hypertension) ชนิดรุนแรงที่ควบคุมด้วยยาไม่ได้ผล

2.4 ทารกในครรภ์อยู่ในภาวะอันตราย เช่น ภาวะขาดออกซิเจน (Fetal distress) ซึ่งอาจเกิดจากการเสื่อมของรกสายสะดือย่อย

2.5 ครรภ์แฝดที่ทารกไม่ได้อยู่ในท่าศีรษะเป็นส่วนนาคั้งคู่

2.6 ผู้คลอดมีประวัติคลอดยาก ทารกตายหรือพิการจากการคลอด โดยหาสาเหตุไม่ได้

2.7 ประวัติการมีบุตรยาก (Infertility)

2.8 อื่น ๆ เช่น การติดเชื้อเริม (Herpes) ที่อวัยวะสืบพันธุ์ในช่วงระยะใกล้คลอด เป็นต้น

การผ่าท้องทำคลอดควรทำต่อเมื่อการคลอดทางช่องคลอดอาจทำให้ทารกหรือมารดา มีความเสี่ยง มิใช่ว่าภาวะที่ระบุไว้ด้านล่างทั้งหมดที่เป็นข้อบ่งชี้บังคับ และในหลายกรณีที่สูติแพทย์ จะต้องตัดสินใจให้มารดาได้ผ่าท้องทำคลอดเป็นราย ๆ ไป ข้อบ่งชี้ของการผ่าท้องทำคลอด เช่น

1. ภาวะแทรกซ้อนของการเจ็บครรภ์และปัจจัยที่ขัดขวางการคลอดทางช่องคลอด เช่น
  - 1.1 การคลอดที่ใช้เวลานาน หรือการคลอดไม่ดำเนินต่อไป (การคลอดลำบาก)
  - 1.2 ทารกอยู่ในภาวะคับขัน (fetal distress)
  - 1.3 สายสะดือย้อย (cord prolapse)
  - 1.4 มดลูกแตก (uterine rupture)
  - 1.5 รกผิดปกติ เช่น รกเกาะต่ำ รกลอกก่อนกำหนด หรือรกงอกติด
  - 1.6 ส่วนนำของทารกผิดปกติ เช่น ท่าก้น ท่าขวาง
  - 1.7 การชักนำการคลอดล้มเหลว
2. การใช้อุปกรณ์ช่วยคลอด เช่น ใช้คีมหรือเครื่องดูดสุญญากาศล้มเหลว ในบางครั้งอาจมีการลองคลอดโดยใช้คีม/เครื่องสุญญากาศ และหากไม่สำเร็จจะเปลี่ยนไปผ่าตัดคลอดแทน
3. ทารกตัวโต (macrosomia)
4. ปัญหาของสายสะดือ เช่น หลอดเลือดสายสะดือห้อยต่ำ (vasa previa), รกหลายกลีบ (multi-lobate), รกทางว่าว (velamentous insertion)
5. ภาวะแทรกซ้อนอื่น ๆ ของการตั้งครรภ์ ภาวะที่เกิดก่อนหรือเกิดร่วมกับการตั้งครรภ์ เช่น
  6. โรคพิษแห่งครรภ์ระยะก่อนชัก (pre-eclampsia)
  7. มารดามีความดันโลหิตสูง
  8. ทารกเป็นแฝด
  9. มารดาเคยคลอดทารกที่มีความเสี่ยงสูง
  10. มารดาติดเชื้อเอชไอวี
  11. มารดามีโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ เช่น เริมที่อวัยวะเพศ ซึ่งอาจติดต่อไปยังทารกได้ หากคลอดทางช่องคลอด แต่สามารถรักษาได้ด้วยยาและไม่จำเป็นต้องผ่าตัดคลอด
  12. มารดามีประวัติเคยผ่าท้องทำคลอด (อาจมีข้อโต้แย้งได้ เช่น การคลอดทางช่องคลอดในมารดาที่เคยคลอดบุตรโดยการผ่าท้องมาก่อน (Vaginal birth after caesarean; VBAC))
  13. ปัญหาเดิมของการหายของแผลฝีเย็บ (จากการคลอดครั้งก่อนหรือเป็นโรครุโครห์น (Crohn's Disease))

#### **สาเหตุที่ต้องใช้วิธีการผ่าตัดคลอด (อมรินทร์, 2562)**

สาเหตุหลักที่ต้องใช้วิธีการผ่าตัดคลอด คือ กรณีที่คุณแม่ไม่สามารถคลอดแบบธรรมชาติเองได้ เพราะอาจไม่ปลอดภัยต่อทั้งแม่และเด็ก มีสาเหตุดังนี้

1. มารดามีภาวะรกต่ำ เกิดขึ้นเมื่อรกเลื่อนลงไปอยู่บริเวณส่วนล่างของมดลูก หรือปกคลุมอยู่บริเวณปากมดลูก ซึ่งเมื่อเกิดภาวะรกต่ำ อาจจำเป็นต้องนอนพักเพื่อดูอาการ และเมื่อถึงกำหนดคลอดก็อาจต้องใช้การผ่าคลอด ทั้งนี้ก็ต้องขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของแพทย์พิจารณาอีกครั้ง
2. ทารกอยู่ในท่าก้นออก ซึ่งถือว่าเป็นท่าที่ผิดปกติสำหรับการคลอด เพราะการคลอดโดยธรรมชาติที่ปกติ ทารกจะต้องเอาศีรษะลงมาทางปากมดลูก เพราะฉะนั้น เมื่อทารกไม่ยอมกลับหัวลง จึงจำเป็นต้องใช้วิธีการผ่าคลอดจึงจะเหมาะสมที่สุด นอกจากนี้ผ่าคลอดยังมักใช้ในกรณีที่คลอดก่อนกำหนดด้วย

3. มารดา/ คุณแม่ เคยได้รับการผ่าตัดคลอดมาก่อนแล้ว เพราะส่วนใหญ่เมื่อคุณแม่เคยผ่านการผ่าตัดมาแล้ว การตั้งครรภ์ครั้งต่อไปก็อาจต้องใช้การผ่าคลอดเช่นเดียวกัน

4. แพทย์ได้มีการวินิจฉัย คุณแม่ตั้งครรภ์แล้วพบว่า มีปัญหาสุขภาพ คือ ไม่อาจจะคลอดเองตามธรรมชาติได้ เพราะอาจเป็นอันตรายต่อคุณแม่เอง เช่น คุณแม่มีภาวะ โรคเบาหวาน โรคหัวใจ ครรภ์เป็นพิษ เป็นต้น

5. ภาวะรกลอกตัวก่อนกำหนด เป็นภาวะที่รกแยกตัวออกจากเยื่อถุงมดลูกก่อนกำหนด ซึ่งอาการนี้มักจะเกิดขึ้นในช่วงไตรมาสที่ 3 ของการตั้งครรภ์ ซึ่งภาวะรกลอกตัวก่อนกำหนด อาจทำให้เลือดออกและปวดที่บริเวณมดลูก อีกทั้งยังอาจทำให้ทารกไม่ได้รับออกซิเจนอีกด้วย ทำให้ต้องใช้วิธีการผ่าคลอดแบบฉุกเฉินเพื่อรักษาชีวิตทารกไว้

6. เกิดความล้มเหลวในการคลอดด้วยวิธีธรรมชาติ เนื่องจากปากมดลูกเปิดไม่สุด หมายถึง ในระหว่างการคลอดแบบธรรมชาติใช้ระยะเวลาเวลานานเกินไป หรือเด็กอยู่ในท่าที่ไม่สามารถคลอดออกมาได้ ก็จำเป็นต้องใช้วิธีในการผ่าตัดคลอดเพื่อความปลอดภัยของทารกน้อย

7. มดลูกแตก ทำให้ทั้งคุณแม่ และทารกในครรภ์ขาดออกซิเจน จึงต้องใช้วิธีการผ่าคลอดอย่างเร่งด่วน

8. ภาวะความเครียดของทารกในครรภ์ ภาวะนี้ส่วนใหญ่มักจะเกิดจากการที่ทารกขาดออกซิเจนไปเลี้ยงอย่างเพียงพอ ซึ่งถ้าติดตามผลแล้วพบว่าทารกไม่สามารถได้รับออกซิเจนในปริมาณที่เพียงพอ ก็จำเป็นต้องผ่าคลอดเพื่อความปลอดภัย

9. การผิดสัดส่วนระหว่างศีรษะทารกกับกระดูกเชิงกรานของคุณแม่ หมายถึง การที่ขนาดศีรษะของทารกนั้น มีขนาดใหญ่กว่ากระดูกเชิงกรานของคุณแม่ ทำให้ไม่สามารถคลอดธรรมชาติได้ จึงต้องใช้การผ่าคลอด

10. คุณแม่ตั้งครรภ์แฝด ในกรณีที่คุณแม่มีการตั้งครรภ์แฝด แต่ลักษณะการกลับตัวของทารกไม่พร้อมสำหรับการคลอด หรือร่างกายมารดาไม่พร้อมสำหรับการคลอดแบบธรรมชาติ จึงมีความจำเป็นต้องใช้การผ่าตัดคลอดแทน

11. เริ่มที่อวัยวะเพศมีการกำเริบ หากคุณแม่มีอาการของเริ่มที่อวัยวะเพศกำเริบในช่วงการตั้งครรภ์ ก็จำเป็นต้องทำการผ่าตัดคลอด เพื่อป้องกันไม่ใช้เชื้อแพร่กระจายจากแม่สู่ลูก ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อทารกได้

#### **ข้อดีและข้อเสียของการผ่าตัดคลอดบุตร**

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการผ่าตัดคลอดบุตรกับการคลอดทางช่องคลอดมีทั้งข้อดี และข้อเสียดังนี้

##### **ข้อดีของการผ่าตัดคลอด**

1. ลดอัตราการบาดเจ็บต่อกล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน ซึ่งมีผลต่อการกลืนปีศาจในช่วง 1 ปีแรกหลังคลอด
2. โอกาสตกเลือดหลังคลอดน้อยกว่าการคลอดทางช่องคลอด

### ข้อเสียของการผ่าตัดคลอด

1. มารดามีความเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อนจากการให้ยาระงับความรู้สึก
2. มารดามีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการผ่าตัด เช่น บาดเจ็บต่ออวัยวะข้างเคียง  
แผลผ่าตัด ติดเชื้อ เกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำ
3. เพิ่มอัตราการตายและภาวะทุพพลภาพของมารดามากกว่าการคลอดทางช่องคลอด  
ประมาณ 3 เท่า
4. เจ็บแผลมากกว่า การฟื้นตัวช้าทำให้การเริ่มต้นเลี้ยงลูกด้วยนมแม่ช้าออกไป
5. เพิ่มภาวะแทรกซ้อนในครรภ์ถัดไปเช่น มดลูกแตก รกติดแน่น รกเกาะต่ำ ภาวะตกเลือด  
หลังคลอด ซึ่งอาจจำเป็นต้องตัดมดลูก เกิดการบาดเจ็บต่อลำไส้และกระเพาะปัสสาวะ
6. มีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนระยะยาว เช่น เกิดพังผืดในช่องท้อง ท้องเรื้อรังหรือให้  
ปวดลำไส้เรื้อรัง
7. ทารกมีโอกาสเกิดปัญหาการหายใจช่วงหลังคลอดเพิ่มขึ้นภาวะหายใจเร็วชั่วคราวเช่น  
กลุ่มอาการหายใจลำบาก ภาวะความดันเลือดในปอดสูง
8. เพิ่มค่าใช้จ่าย

### การผ่าตัดคลอดบุตรตามความประสงค์ของมารดา

การผ่าตัดคลอดบุตรตามความประสงค์ของมารดา หมายถึง การผ่าตัดคลอดโดยไม่มี  
ข้อบ่งชี้ทางมารดาหรือทารกตามที่กล่าวข้างต้น ซึ่งมีหลายเหตุผลที่มารดาหรือครอบครัวเลือกที่จะ  
ผ่าตัดคลอด เช่น ในการกำหนดวันคลอด กลัวความเจ็บและภาวะแทรกซ้อนจากการคลอดทางช่อง  
คลอด กลัวการทำหัตถการช่วยคลอดทางช่องคลอด กลัวช่องคลอดหย่อนกลัวทารกเสียชีวิต  
กลัวทารกขาดออกซิเจน เป็นต้น

ในปัจจุบันแม้การผ่าตัดคลอดจะมีความปลอดภัยสูงขึ้น แต่ยังคงมีโอกาสเกิดภาวะ  
แทรกซ้อนจากหลาย การศึกษาไม่พบว่าการผ่าตัดคลอดโดยไม่มีข้อบ่งชี้จะทำให้อัตราการตายของมารดา  
หรือทารกลดลง แต่กลับมีผลเสีย มากกว่าผลดี และส่งผลกระทบต่อผู้ป่วยอื่น เนื่องจากการผ่าตัด  
คลอดต้องใช้ทรัพยากรทั้งบุคลากร เครื่องมือ ห้องผ่าตัด ทำให้ลดโอกาสของผู้ป่วยรายอื่นที่จำเป็นต้อง  
ได้รับการผ่าตัด ดังนั้นถ้ามารดาและทารกไม่มีข้อบ่งชี้ของการผ่าตัดคลอดแพทย์จึงแนะนำให้คลอด  
ทางช่องคลอดซึ่งมีความปลอดภัยต่อมารดาและทารกมากกว่า (อภิรดี จิรัฐติกาลโชติ, 2560)

### การเตรียมตัวก่อนการผ่าตัดคลอด

1. แพทย์ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการผ่าท้องคลอดและให้ลงนามยินยอมเข้ารับการผ่าตัด
2. งดน้ำและอาหารทางปากอย่างน้อย 8 ชั่วโมง ก่อนการผ่าตัด อาจยกเว้นในกรณีผ่าตัด  
ฉุกเฉิน
3. ทำความสะอาดและโกนขนบริเวณสะดือและท้องน้อยในตำแหน่งที่จะลงแผลผ่าตัด
4. เจาะเลือดเพื่อใช้ในการเตรียมเลือด เพื่อไว้ใช้ในกรณีที่มารดาอาจเสียเลือดมากใน  
ระหว่างผ่าตัด
5. ให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ

6. ใส่สายสวนคาไว้ในกระเพาะปัสสาวะเพื่อระบายปัสสาวะไม่ให้กระเพาะปัสสาวะโป่งพอง ซึ่งจะช่วยให้เห็นส่วนล่างของมดลูกได้อย่างชัดเจนและป้องกันอันตรายต่อกระเพาะปัสสาวะในขณะผ่าตัด

7. สวนอุจจาระเพื่อให้ทวารหนักและลำไส้ส่วนล่างปราศจากอุจจาระ ยกเว้นมีข้อห้ามหรือกรณีการผ่าตัดฉุกเฉิน

**การให้ยาระงับความรู้สึกในการผ่าตัดทำคลอด** (คณะอนุกรรมการมาตรฐานวิชาชีพ ราชวิทยาลัยสูตินรีแพทย์แห่งประเทศไทย, 2558)

การให้ยาระงับความรู้สึกในการผ่าตัดทำคลอดก่อนการผ่าตัด จะได้รับการให้ยาระงับความรู้สึก ซึ่งทำได้ 2 วิธี คือ

**1. การดมยาสลบ** เป็นการฉีดยาให้หลับแล้วใส่ท่อช่วยหายใจเข้าไปในหลอดลม ข้อดีคือใช้เวลาในการเตรียมไม่นาน เหมาะในกรณีฉุกเฉินที่ต้องการให้รีบคลอด แต่ยาดมสลบอาจลดการหายใจของทารกและในรายที่มารดาใส่ท่อช่วยหายใจยาก อาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการสำลักเอาเศษอาหารเข้าไปในปอดและเกิดปอดอักเสบตามมา

**2. การฉีดยาชาเข้าบริเวณไขสันหลัง** เป็นการแทงเข็มขนาดเล็กเข้าช่องน้ำไขสันหลังระดับเดียวกับบั้นเอว เพื่อที่จะฉีดยาชาเข้าไป ทำให้หมดความรู้สึกเฉพาะส่วนล่างของร่างกาย ตั้งแต่ระดับเหนือเอวเล็กน้อยลงมาถึงปลายเท้า ข้อดีคือ ทารกไม่ถูกกดการหายใจจากยา และมารดาจะรู้สึกตัวในขณะที่ผ่าตัดแต่ไม่รู้สึกเจ็บในบริเวณที่ทำการผ่าตัด ทำให้มารดาสามารถชื่นชมทารกได้ทันทีหลังเกิด นอกจากนี้ฤทธิ์ของยาชาอาจช่วยลดอาการเจ็บแผลในระยะหลังคลอดใหม่ ๆ ได้ แต่วิสัญญีแพทย์อาจต้องใช้เวลาในการทำหัตถการนานกว่าวิธีดมยาสลบ

การเลือกวิธีการให้ยาระงับความรู้สึกขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของวิสัญญีแพทย์ ซึ่งโดยทั่วไปจะพิจารณาตามความเหมาะสมจำเป็นเร่งด่วน โรคหรือภาวะแทรกซ้อนของมารดา ข้อบ่งชี้และข้อบ่งห้ามของการระงับความรู้สึกแต่ละวิธี

#### **ภาวะแทรกซ้อนจากการผ่าตัดทำคลอด**

เมื่อเปรียบเทียบการผ่าตัดทำคลอดกับการคลอดทางช่องคลอดแล้ว การผ่าตัดทำคลอดมีผลข้างเคียงและภาวะแทรกซ้อนมากกว่าการคลอดทางช่องคลอด โดยภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นมีทั้งที่เกิดในขณะผ่าตัดและหลังผ่าตัด รวมทั้งความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในการตั้งครรภ์ครั้งถัดไป

#### **ภาวะแทรกซ้อนในขณะผ่าตัด**

1. ภาวะแทรกซ้อนจากการให้ยาระงับความรู้สึกพบประมาณร้อยละ 0.5 เช่น สำลักน้ำหรือเศษอาหารเข้าไปในหลอดลม ความดันโลหิตต่ำ ช็อก
2. แผลผ่าตัดที่ตัวมดลูกอาจฉีกขาดไปจนถึงปากมดลูก ช่องคลอด หรือเส้นเลือดที่มาเลี้ยงมดลูก พบได้ประมาณร้อยละ 1-2 ทำให้เสียเลือดมากในขณะผ่าตัด
3. อันตรายต่ออวัยวะข้างเคียง พบประมาณร้อยละ 0.1 เช่น กระเพาะปัสสาวะ ท่อไต และลำไส้
4. อันตรายต่อทารก พบประมาณร้อยละ 1-2 เช่น กระจกหัก โดนมีดบาด



### ภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัด

1. มดลูกอักเสบ ติดเชื้อ พบประมาณร้อยละ 0.6
2. แผลผ่าตัดติดเชื้อ พบประมาณร้อยละ 2.5-6
3. การติดเชื้อในช่องท้องและมีถุงหนองในอุ้งเชิงกราน
4. การติดเชื้อของระบบทางเดินปัสสาวะและระบบทางเดินหายใจ
5. การตกเลือดในช่องท้อง พบประมาณร้อยละ 0.5
6. ภาวะลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือด พบน้อยกว่าร้อยละ 0.1
7. โอกาสมารดาเสียชีวิตจากการผ่าตัดทำคลอด พบประมาณ 1 ราย ต่อการผ่าตัด

12,000 ราย

8. ทารกอาจมีการหายใจเร็วผิดปกติเกิดขึ้นชั่วคราวหลังคลอด พบได้ร้อยละ 3.1

### ความเสี่ยงในระยะยาว

1. เพิ่มโอกาสเสี่ยงที่จะเกิดมดลูกแตกในการตั้งครรภ์ครั้งถัดไป พบประมาณร้อยละ 0.2-0.7 โดยมากจะเกิดขึ้นในเดือนสุดท้ายของการตั้งครรภ์หรือเมื่อมีการเจ็บครรภ์คลอด

2. เพิ่มอุบัติการณ์ของรกเกาะต่ำและรกฝังตัวลึกลงในผนังมดลูกในการตั้งครรภ์ครั้งถัดไป โอกาสที่รกจะเกิดการฝังตัวลึกลงในผนังมดลูกจะมากขึ้นตามจำนวนครั้งของการผ่าตัดทำคลอด ทำให้การตั้งครรภ์ครั้งต่อมามีความเสี่ยงที่จะเกิดการตกเลือด และแพทย์อาจต้องทำการตัดมดลูกเพื่อช่วยชีวิต (คณะอนุกรรมการมาตรฐานวิชาชีพ ราชวิทยาลัยสูตินรีแพทย์แห่งประเทศไทย, 2558)

สรุปได้ว่าการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้อง แพทย์จะทำการผ่าตัดบริเวณด้านล่างของมดลูก วิธีคลอดแบบนี้ไม่ใช่วิธีธรรมชาติ ซึ่งการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องมีภาวะเสี่ยงและภาวะแทรกซ้อนมากกว่าการคลอดทางช่องคลอด

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหุ่นจำลอง

บุศย์รินทร์ อารยะชนิตกุล, วิชัย เสวกงาม และ อลิศรา ชูชาติ (2559) ได้ศึกษาการพัฒนาหุ่นจำลองต้นแบบสำหรับฝึกตรวจช่องท้องการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการศึกษาเพื่อเสริมสร้างลักษณะนิสัยและแนวคิดการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะทางวัฒนธรรมในการพยาบาล ของนักศึกษาพยาบาล ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นปฏิบัติการพยาบาลบนพื้นฐานทางจริยธรรม ขั้นสะท้อนคิดและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ขั้นสร้างแนวทางการปฏิบัติและคุณลักษณะที่ดี และขั้นปฏิบัติการพยาบาลตามแนวทางปฏิบัติและคุณลักษณะที่ดี 2) ผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นพบว่า ภายหลังจากทดลอง นักศึกษาพยาบาลมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสมรรถนะทางวัฒนธรรมในการพยาบาล ทั้งโดยรวมและรายด้าน ซึ่งประกอบด้วยด้านความตระหนักทางวัฒนธรรม ด้านความสามารถในการศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับวัฒนธรรม และด้านทักษะการดูแลผู้รับบริการที่มีความแตกต่างทางวัฒนธรรม สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักศึกษาพยาบาลตระหนักและให้ความสำคัญกับวัฒนธรรม รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับวัฒนธรรมได้อย่างครอบคลุม

วางแผนการพยาบาลสอดคล้องกับวัฒนธรรมของผู้รับบริการ และปฏิบัติการพยาบาลด้วยความเห็นอกเห็นใจ ให้เกียรติและเคารพในความเป็นบุคคลของผู้รับบริการ

สุสันหา ยิ้มแย้ม (2558) ศึกษาการพัฒนาหุ่นจำลองเพื่อฝึกทักษะทางคลินิกของนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ ผลการวิจัยพบว่า การนำสารธรรมชาติยางพารามาใช้ผลิตเป็นหุ่นจำลองทดแทนวัสดุ สารสังเคราะห์ก่อให้เกิดประโยชน์และมีคุณค่าทางวิชาการอย่างยิ่งและยังเป็นการสนับสนุนนโยบายรัฐ

วินัย สยอวรรณ, ศราวุฒิ แพะขุนทด, เจษฎา อุดมพิทยาสรรพ์ และ จริญญา อัมพวงษ์ (2561) ศึกษาการพัฒนาหุ่นจำลองฝึกทักษะการกวดขนาดชนิดยางพารา สำหรับนักศึกษาการแพทย์แผนไทยบัณฑิตของวิทยาลัยเทคโนโลยีทางการแพทย์และสาธารณสุขกาญจนาภิเษก ผลการวิจัยพบว่า หุ่นจำลองมีลักษณะเป็นหุ่นไหลซีกหนึ่งมีขนาดกว้าง 19 เซนติเมตรสูง 24 เซนติเมตรสามารถพกพาสะดวก ใช้วัสดุที่ปลอดภัยเนื่องจากวัสดุผลิตจากยางพาราและปูนปลาสเตอร์ประหยัดค่าใช้จ่ายต่อกระบวนการผลิตเนื่องจากต้นทุนการผลิตหุ่นแบบโลหะมีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าหุ่นที่ทำจากวัสดุจากยางพารา หุ่นจำลองฝึกทักษะการกวดขนาดสามารถใช้ประกอบการถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจในการเรียนของนักศึกษาการแพทย์แผนไทยบัณฑิต โดยการลงมือปฏิบัติ เป็นสื่อ 3 มิติประเภทหุ่นจำลองใช้ฝึกทักษะปฏิบัติในการออกทักษะการกวดขนาดด้วยตนเองมีความอ่อนนุ่ม ผิวสัมผัสสราบเรียบ ผลจากการประเมินคุณภาพหุ่นจำลองฝึกทักษะการกวดขนาด โดยผู้เชี่ยวชาญเห็นว่ามีความคุณภาพตามเกณฑ์ ผลการประเมินทักษะในการกวดขนาดของนักศึกษาการแพทย์แผนไทยบัณฑิตระหว่างก่อนกับหลังการใช้หุ่นจำลองฝึกทักษะการกวดขนาดแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 และนักศึกษามีความพึงพอใจต่อหุ่นจำลองฝึกทักษะการกวดขนาดโดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

บังอร ดวงรัตน์, อรุณี ยันตรปรกรณ์, ธีรวิทย์ จิรสิทธิปก, วินัย สยอวรรณ, นลินภัทร์รัตนวิบูลสุข และนวลปราง สาลีเพ็ง (2559) ได้ศึกษาการพัฒนาหุ่นจำลองแขนฝึกทักษะการเย็บแผลชนิดยางพารา ผลการวิจัยพบว่า 1) สูตรที่ใช้ในการผลิตหุ่นจำลองแขนฝึกทักษะการเย็บแผลชนิดยางพารามีอัตราส่วนเป็น 4 เท่าของสูตรที่ได้รับจากสถาบันวิจัยยาง 2) ขั้นตอนและเทคนิคการผลิตที่คงที่ 10 ขั้นตอน 3) หุ่นจำลองมีขนาด สี และลักษณะใกล้เคียงของจริง ชี้นำหุ่นจำลองไปทดลองใช้และประเมินผลเมื่อเทียบกับฟองน้ำพบว่า ค่าเฉลี่ยความคงทนต่อการใช้งานมีค่าสูงสุด เมื่อเทียบกับเนื้อสัตว์พบว่า ค่าเฉลี่ยของการนำกลับมาใช้ใหม่มีค่าสูงสุด สำหรับการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างต่อหุ่นจำลองพบว่า ค่าเฉลี่ยด้านการนำไปใช้มีค่าสูงสุด

ศราวุฒิ มหาศรานนท์, สุมาลี ยับสันเทียะ, นันทวัฒน์ อู๊ด, สมบัติ บุญขวาง, ภัสสุรีย์ ชิพสมนต์ และธีรรัตน์ ชูศิลป์ (2556) ศึกษาการพัฒนาหุ่นจำลองรังสีรักษาสำหรับฝึกทักษะการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็ง ผลการวิจัยทำให้ได้หุ่นจำลองทรวงอกและหุ่นจำลองอุ้งเชิงกรานสำหรับนำไปใช้ในการฝึกทักษะวางแผนการรักษามะเร็งเต้านมและมะเร็งปากมดลูก อีกทั้งยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการเรียนการสอน ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจกระบวนการรักษาโรคมะเร็งมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้การสร้างหุ่นจำลองนี้ยังเป็นการสนับสนุนอุตสาหกรรมยางพาราของประเทศไทยให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ด้านการแพทย์ได้

นันท์วัฒน์ อู่ดี (2559) ได้ศึกษาหุ่นจำลองยางพาราสำหรับตรวจสอบความถูกต้องปริมาณรังสีจากการรักษาโรคมะเร็งด้วยเทคนิคการรักษาสามมิติ งานวิจัยนี้ได้พัฒนาสูตรน้ำยางพาราสำหรับสร้างหุ่นจำลองจากน้ำยางพาราผสมสารเคมีและสารตัวเติมทำให้หุ่นจำลองมีความหนาแน่นใกล้เคียงมนุษย์โดยมีความหนาแน่นอิเล็กตรอนเฉลี่ย  $1.002 \text{ g/cm}^3$  สำหรับกระบวนการขึ้นรูปยางพาราหลังจากผสมน้ำยางพารากับสารเคมีและตัวเติมต่าง ๆ ลงไปในแม่แบบแล้วทำการอบให้ความร้อนเหมาะสม หุ่นจำลองที่สร้างขึ้นสามารถคงสภาพอยู่ได้ตามแบบที่ต้องการมีความแข็ง และมีความคงทนต่อการเสื่อมสภาพและการฉายรังสีในปริมาณ 1,000-6,000 cGy ผลการทดสอบความคงทนต่อการฉายรังสีด้วยการทดสอบสมบัติเชิงกลและสมบัติเชิงความร้อน พบว่าหุ่นจำลองที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ในการตรวจสอบปริมาณรังสีจากการรักษาโรคมะเร็งศีรษะและลำคอได้ โดยค่าเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างระหว่างการวัดปริมาณรังสีด้วยหัววัดรังสีและการคำนวณปริมาณรังสีด้วยแผนการรักษาแบบ 2 และ 3 มิติมีค่าเท่ากับ 0.98% และ 1.06% ตามลำดับ หุ่นจำลองศีรษะและลำคอ ที่สร้างขึ้นสามารถใช้ตรวจสอบปริมาณรังสีจากแผนการรักษาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในทางคลินิกได้จริง นอกจากนี้ยังเป็นการสนับสนุนอุตสาหกรรมยางพาราของประเทศไทยให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ด้านการแพทย์ได้

#### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้อง

รุ่งเพ็ชร สุยะเวช, ชูทิศ กีสกุล, วิชัย อิทธิชัยกุลชล และ ภัทราภรณ์ สอนคำมี (2558) ได้ศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการตกเลือดในการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้อง จากการศึกษาพบอุบัติการณ์ของการเกิดภาวะตกเลือดหลังคลอดทันทีในมารดาที่ได้รับการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้อง ในโรงพยาบาลรามาริบัติ พบได้ ร้อยละ 4.78 พบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะตกเลือดหลังคลอดในการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติได้แก่ การได้รับยาระงับความรู้สึกแบบทั่วตัว ( $P < 0.001$ ) และน้ำหนักทารกมากกว่า 3,600 กรัม ( $P < 0.007$ ) ปัจจัยที่ไม่มีความสัมพันธ์กับภาวะตกเลือดหลังคลอดได้แก่ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูงของมารดา ระดับ ความเข้มข้นของเม็ดเลือดแดง ลำดับที่ของการตั้งครรภ์ ลำดับที่ของการคลอด ตั้งครรภ์แฝด ครรภ์เป็นพิษ ทารก ที่มีส่วนนำเป็นกัน แพทย์ผ่าตัด สรุป: ประโยชน์ที่ได้จากการศึกษาใช้เป็นแนวทางแก่บุคลากรวิสัญญีผู้ดูแลต้องให้ความสำคัญเป็นพิเศษและเตรียมความพร้อมต่อภาวะตกเลือดหลังคลอดทันทีในการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้อง ในหญิงตั้งครรภ์ที่ได้รับยาระงับความรู้สึกแบบทั่วตัวและทารกที่มีขนาดใหญ่

เอมอร คำภักดี, รัตจนา สิงห์คำมา, ดวงชีวัน เบญจมาศ, กันนิษฐา มาเห็ม และทิพย์รัตน์ อุดเมืองเพีย (25...) ได้ศึกษาความพร้อมของมารดาหลังผ่าตัดคลอดกับการยอมรับและพฤติกรรมในการเลี้ยงทารกด้วยนมมารดา โรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุข จังหวัดขอนแก่น ผลการวิจัยพบว่า มารดาจำนวน 116 รายมีข้อบ่งชี้ทางการแพทย์ที่ชัดเจน ให้รับการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้อง กลุ่มตัวอย่างมีความพร้อมด้านร่างกายในการเลี้ยงทารกด้วยนมมารดา อยู่ในระดับมาก ความพร้อมด้านจิตใจ และการสนับสนุนในการเลี้ยงทารกด้วยนมมารดา อยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อศึกษาถึงการยอมรับในการเลี้ยงทารกด้วยนมมารดา พบว่า ร้อยละ 95.72 มีการยอมรับการเลี้ยงทารกด้วยนมมารดาทั้ง 5 ชั้น อยู่ในระดับมากที่สุด และมารดาปฏิบัติตัวได้ถูกต้องในการให้นมมารดาแก่ทารกอยู่ในระดับมากที่สุด ร้อยละ 79.5 ซึ่งพบประเด็นที่น่าสนใจ คือมารดาส่วนใหญ่มีอาการปวดแผลผ่าตัดบริเวณหน้าท้อง มองว่าเป็นอุปสรรคในการให้นมมารดาแก่ทารก ร้อยละ 84.6 และการให้ทารกดูด

นมจากเต้า พบว่าร้อยละ 76.9 เชื่อว่าทำให้เต้านมเสียรูปทรง และเมื่อศึกษาความสัมพันธ์ ระหว่าง ความพร้อมกับการยอมรับในการเลี้ยงทารกด้วยนมมารดาทั้ง 3 ด้าน พบว่ามีความสัมพันธ์เชิงบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ( $r=0.36$ ) แต่เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ความพร้อม กับ พฤติกรรมในการเลี้ยงทารกพบว่า ความพร้อมด้านร่างกาย และจิตใจเท่านั้นที่มีความสัมพันธ์เชิงบวก กับพฤติกรรมในการเลี้ยงทารกด้วยนมมารดา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r=0.22$  และ  $0.23$ ) และพบว่า ความพร้อมโดยรวมมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับพฤติกรรมในการเลี้ยงทารกด้วยนม มารดา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 ( $r=0.27$ ) มารดาหลังผ่าตัดคลอด ส่วนใหญ่มีความพร้อม ทั้งด้านร่างกาย จิตใจ และการสนับสนุน นับเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้มารดายอมรับและมีพฤติกรรม ที่ถูกต้องในการเลี้ยงทารกด้วยนมมารดา ผู้ให้บริการควรให้ความสำคัญกับการเตรียมความพร้อม โดยเฉพาะประเด็นปัญหาหลักที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บริการ เช่น อาการปวดแผลหลัง ผ่าตัด และความเชื่อเกี่ยวกับทรวงอกของเต้านม ซึ่งล้วนเป็นอุปสรรคในเลี้ยงทารกด้วยนมมารดาได้ สำเร็จ

บุญยนต์ คนพูดเพราะ และสมชาย เตียวกุล (2560) การเปรียบเทียบความวิตกกังวลของ ผู้ป่วยที่จะเข้ารับการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องระหว่างการอภิบาลแบบบรรเทาใจกับการศึกษา ทางจิตวิทยา ในโรงพยาบาลเซนต์เมรี่ จังหวัดนครราชสีมา ผลการวิจัยพบว่า 1) ที่แผนกผู้ป่วยนอก ทั้งก่อนและหลังการอภิบาลแบบบรรเทาใจ กลุ่มทดลองมีความวิตกกังวลอยู่ในระดับสูง 2) ที่แผนก ผู้ป่วยในก่อนการอภิบาลแบบบรรเทาใจ กลุ่มทดลองมีความวิตกกังวลในระดับสูง ส่วนหลังการ อภิบาลมีความวิตกกังวลอยู่ในระดับปานกลาง 3) ที่แผนกผู้ป่วยนอกก่อนการอภิบาลแบบการศึกษา ทางจิตวิทยา กลุ่มทดลองมีความวิตกกังวลอยู่ในระดับสูง แต่หลังการอภิบาลความวิตกกังวลอยู่ใน ระดับปานกลาง 4) ที่แผนกผู้ป่วยในก่อนการอภิบาลแบบการศึกษาทางจิตวิทยา กลุ่มทดลอง มีความวิตกกังวลอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนหลังการอภิบาลความวิตกกังวลอยู่ในระดับน้อย 5) เมื่อเปรียบเทียบความวิตกกังวลของกลุ่มทดลองกับกลุ่มทดลองที่แผนกผู้ป่วยนอก ก่อนการทดลอง พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ภายหลังการอภิบาล มีความวิตกกังวลต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ ( $T = 13.26, p \leq .000$ ) และเมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของ ความวิตกกังวลภายหลังการทดลองที่แผนกผู้ป่วยในของทั้งสองกลุ่ม พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ ( $T = 19.72, p \leq .000$ )

สุพรรณิ คำจันทร์ (2554) ได้ศึกษา LATCH score ระหว่างการเริ่มรับประทานอาหาร แบบเร็วกับแบบเดิมหลังการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องที่โรงพยาบาลอุทัยธานี ผลการวิจัยพบว่า สติ ตั้งครรภ์ครบกำหนดที่ผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องโดยไม่มีภาวะแทรกซ้อนและใช้วิธีดมยาสลบ จำนวน 302 คน

ประวิทย์ วรรณโรและ ทิพวรรณ เลียบสี่ตระกูล (2554) ได้ศึกษา ปัจจัยเสี่ยงต่อการติด เชื้อหลังผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องหลังจากการให้ยาแอมพิซิลินหรือเซฟฟาโซลินเพื่อป้องกันเพียงครั้ง เดียว ผลการศึกษาพบว่าการใช้ยาแอมพิซิลิน ร้อยละ 81.2 และใช้ยาเซฟฟาโซลิน ร้อยละ 18.8 พบ ผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อหลังการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้อง ร้อยละ 2.8 จากการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงโดยใช้ multiple logistic regression พบว่าอัตราการติดเชื้อหลังผ่าตัดต่ำ ถ้าแพทย์ผ่าตัดเป็นแพทย์

ประจำการ [OR = 0.4, 95%CI = 0.2-0.9] และระยะเวลาผ่าตัดไม่นานกว่า 90 นาที [OR = 7.5, 95%CI = 2.5- 22.4]

รุ่งเพชร สุยะเวช, ชูทิศ กี่สกุล, วิชัย อิทธิชัยกุลทล และ ภัทรารมณ สอนคำมี (2558) ได้ศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการตกเลือดในการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้อง ผลการวิจัยพบว่า อุบัติการณ์ของผู้ป่วย PPH ในการผ่าตัดคลอดโรงพยาบาลรามาริบัติอยู่ที่ 4.78% ซึ่งารส่วนภายใต้การดมยาสลบ ( $p < 0.001$ ) และทารกที่มีน้ำหนักมากกว่า 3600 กรัม ( $p < 0.007$ ) เป็นปัจจัยที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่เกี่ยวข้องกับ อายุมารดา, น้ำหนัก, ส่วนสูง, hematocrit, ความเท่าเทียมกัน, ครรภ์ครรภ์ครรภ์, การตั้งครรภ์แฝดหรือหลาย, ก้นการนำเสนอศัลยแพทย์ (บุคลากรทางการแพทย์หรือผู้มิถิ่นที่อยู่) ใครทำผ่าตัดคลอดไม่ได้มีความหมายที่เกี่ยวข้องกับต้น PPH สรุป: มันเป็นอย่างยิ่งสิ่งสำคัญที่ควรคำนึงถึงวิสัญญีแพทย์สำหรับระยะหลังคลอดตอนต้นในส่วนของการผ่าตัดคลอดภายใต้การดมยาสลบและ/ หรือทารกมีขนาดใหญ่

ทิพวรรณ เอี่ยมเจริญ (2560) ได้ศึกษาการตกเลือดหลังคลอด: บทบาทสำคัญของพยาบาลในการป้องกัน ผลการวิจัยพบว่า การปฏิบัติการพยาบาลตามแนวปฏิบัติทางการพยาบาลที่ชัดเจนช่วยให้พยาบาลให้การดูแลมารดาหลังคลอดและป้องกันภาวะตกเลือดหลังคลอดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งบทบาทของพยาบาลในการดูแลป้องกันการตกเลือดหลังคลอดนอกจากทักษะการประเมินสภาพมารดาหลังคลอดเพื่อค้นหาความเสี่ยงต่อการตกเลือดหลังคลอดแล้วพยาบาลยังมีบทบาทสำคัญในการดูแลช่วยเหลือแพทย์ในการรักษาและฟื้นฟูสภาพมารดาในระยะหลังคลอด

ไชยสิทธิ์ วิชรดิลก (2559) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการผ่าตัดมดลูกฉุกเฉินระหว่างคลอดในโรงพยาบาลชลประทาน ผลการวิจัยสรุปได้ว่า แนวโน้มการผ่าตัดมดลูกฉุกเฉินหลังคลอดเพิ่มขึ้นในมารดาในกลุ่มเสี่ยงที่มีอายุมากกว่า 35 ปี และตั้งครรภ์มากกว่า 2 ครั้ง การผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องและการสูญเสียเลือดหลังคลอดจากความผิดปกติของมดลูกหรือรก บุคลากรในโรงพยาบาลควรประเมินปัจจัยเสี่ยงตั้งแต่ระยะฝากครรภ์ระยะคลอด และระยะหลังคลอด รวมทั้งมีความไวและความแม่นยำในการคาดคะเนปริมาณการเสียเลือดหลังคลอด 24 ชั่วโมง ตลอดจนการสร้างความตระหนักและความรู้ความเข้าใจกับผู้ป่วยและญาติอย่างเพียงพอเกี่ยวกับความเสี่ยง การป้องกัน และการรักษา

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัยและเก็บข้อมูล

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยพัฒนาหุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตรทางหน้าท้อง เพื่อการเรียนการสอน ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอนต่อเนื่อง ดังนี้

1. วิธีการสร้างหุ่นจำลอง
2. การปรับปรุงและพัฒนาหุ่นจำลอง
3. การทดลองใช้หุ่นจำลอง
4. การประเมินผลการใช้หุ่นจำลอง

#### วิธีการสร้างหุ่นจำลอง

การสร้างหุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตรทางหน้าท้อง ได้แบ่งขั้นตอนการสร้าง ออกเป็น 6 ขั้นตอน คือ

##### ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์หาแบบร่างของหุ่นจำลอง

ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับหุ่นจำลองทางการแพทย์ รวมทั้งสัมภาษณ์ แพทย์ชำนาญการพิเศษเฉพาะด้านสูตินรีเวช แล้วนำมาวิเคราะห์ลักษณะรูปแบบดั้งเดิมที่มีใช้ในการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันกับรูปแบบใหม่ที่จะพัฒนา

##### ขั้นตอนที่ 2 กำหนดจุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการสร้างหุ่นจำลอง

จากข้อมูลการวิเคราะห์หาแบบร่างของหุ่นจำลองเพื่อการฝึกผ่าตัดคลอดบุตรทางหน้าท้อง สามารถกำหนดวัตถุประสงค์ของการสร้างหุ่นจำลอง ได้คือ

เพื่อพัฒนาหุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตรทางหน้าท้องให้มีความสมจริงทางด้านกายวิภาค (Anatomy)

##### ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์กายวิภาค

ศึกษาเอกสาร รวมถึงเข้าสังเกตการณ์การผ่าตัดคลอดบุตรทางหน้าท้องจริงในโรงพยาบาล เพื่อศึกษาและวิเคราะห์กายวิภาค (Anatomy) ทั้งภายในช่องท้อง และรูปร่างลักษณะของคนตั้งครรภ์ที่พร้อมจะคลอด

##### ขั้นตอนที่ 4 ทดลองวัสดุ

จากจุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการสร้างหุ่นจำลอง และข้อมูลการวิเคราะห์กายวิภาค นำมาเป็นตัวกำหนดลักษณะของวัสดุที่ใช้ในการสร้างหุ่นจำลองที่สมจริง ผู้วิจัยจึงกำหนดวัสดุหลักในการทดลองเป็นยางซิลิโคน (Silicone) โพลียูรีเทนโฟม (PU Foam) เรซิน (Resins) และทดลองผสมเนื้อวัสดุท้องถิ่นคือยางพาราเพื่อลดต้นทุนและเพิ่มมูลค่าให้พืชเศรษฐกิจราคาตกต่ำ ขอบเขตของการทดลองวัสดุเน้นไปที่ความนิ่ม

##### ขั้นตอนที่ 5 สร้างต้นแบบหุ่นจำลอง

การสร้างต้นแบบหุ่นจำลอง ดำเนินการสร้างโดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. ออกแบบร่าง (Sketch)

2. สร้างต้นแบบสำหรับทำแม่พิมพ์

3. การทำแม่พิมพ์

4. การหล่อแบบ

### ขั้นตอนที่ 6 การตรวจสอบหุ่นจำลองต้นแบบ

เป็นการตรวจสอบคุณภาพของหุ่นจำลองเบื้องต้นจากแพทย์ผู้ชำนาญการพิเศษเฉพาะด้าน สูตินรีเวช โดยการนำหุ่นจำลองที่สร้างขึ้นเสร็จสมบูรณ์มาทำการผ่าตัดจริง

### การปรับปรุงและพัฒนาหุ่นจำลอง

ในขั้นตอนนี้เป็นการศึกษาหาข้อบกพร่องของหุ่นจำลองที่ควรปรับปรุงแก้ไข โดยดำเนินการประเมินในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ด้านการใช้งาน (Function) คือ สามารถนำมาใช้ทดลองฝึกทักษะการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องได้สมจริง

2. ด้านความงาม (Aesthetic) คือ มีความสมจริงของทัศนธาตุที่ปรากฏบนหุ่นจำลอง คือ รูปทรง พื้นผิว และสี

การพัฒนาหุ่นจำลองสำหรับการทำหัตถการ เพื่อการเรียนการสอน กรณีการสร้างหุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตร ประเมินคุณภาพโดยการทดลอง (Try out) หุ่นจำลองกับกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่มีความรู้หรือได้รับประสบการณ์ในเรื่องการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องแล้ว ประเมินโดยใช้แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ Rating Scale ตามแนวคิดของ ลิเคิร์ต (Likert) (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2531, หน้า 43-98) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และต้องปรับปรุง

โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

มากที่สุด ให้คะแนนเท่ากับ 5

มาก ให้คะแนนเท่ากับ 4

ปานกลาง ให้คะแนนเท่ากับ 3

น้อย ให้คะแนนเท่ากับ 2

ต้องปรับปรุง ให้คะแนนเท่ากับ 1

การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลจากการประเมินโดยกลุ่มทดลองมาวิเคราะห์และจัดกระทำข้อมูล การประเมินคุณภาพหุ่นจำลองมีเกณฑ์การแปลความหมายดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 100)

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง มากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง มาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง ปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง น้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง ต้องปรับปรุง

เกณฑ์ในการประเมินคุณภาพ ซึ่งจะถือได้ว่าหุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตรที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ทดลองได้อย่างมีประสิทธิภาพประเมินจากกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในคะแนนเฉลี่ย ระดับปานกลาง ขึ้นไป

### การทดลองใช้หุ่นจำลอง

ขั้นตอนนี้เป็น การนำหุ่นจำลองที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปดำเนินการใช้ทดลองสอนให้กับนักศึกษาแพทย์ในมหาวิทยาลัยบูรพา ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรีจำนวน 12 คน โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดการทดลองใช้หุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตรทางหน้าท้องกับนิสิตแพทย์
2. กำหนดสถานที่
3. นัดหมายกลุ่มตัวอย่างกับแพทย์ผู้ประสานงาน
4. ดำเนินการใช้หุ่นจำลองกับนิสิตแพทย์กลุ่มตัวอย่าง

### การประเมินผลการใช้หุ่นจำลอง

ขั้นตอนนี้เป็น การประเมินผลการใช้หุ่นจำลองที่พัฒนาขึ้น ผ่านการปรับปรุงแก้ไขและนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกทักษะ

#### เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน

การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกทักษะการผ่าตัดทางหน้าท้องประเมินโดยแพทย์ชำนาญการพิเศษเฉพาะด้านสูตินรีเวช ใช้แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกทักษะการผ่าตัดคลอดบุตรทางหน้าท้อง โดยดัดแปลงจากแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ Rating Scale ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert) (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2531, 43-98) คือ ดีที่สุด ดีมาก ดีพอใช้ได้ และต้องปรับปรุง

โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ดีที่สุด	ให้คะแนนเท่ากับ 5
ดีมาก	ให้คะแนนเท่ากับ 4
ดี	ให้คะแนนเท่ากับ 3
พอใช้ได้	ให้คะแนนเท่ากับ 2
ต้องปรับปรุง	ให้คะแนนเท่ากับ 1

การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลจากการประเมินมาวิเคราะห์และจัดกระทำข้อมูลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกทักษะ มีเกณฑ์การแปลความหมายดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 100)

คะแนนเฉลี่ย	4.51-5.00	หมายถึง	ดีที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึง	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึง	ดี
คะแนนเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึง	พอใช้ได้
คะแนนเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึง	ต้องปรับปรุง



เกณฑ์ในการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกทักษะ ซึ่งจะถือได้ว่าผ่านอย่างมีประสิทธิภาพ ประเมินจากกลุ่มตัวอย่างในคะแนนเฉลี่ย ระดับ ดี ขึ้นไป

## บทที่ 4 ผลการดำเนินงานวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาหุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตรทางหน้าท้อง เพื่อการเรียนการสอน ปรากฏผลการศึกษาวิจัย ซึ่งผู้วิจัยนำเสนอตามลำดับขั้นดังนี้

### การสร้างหุ่นจำลอง

การสร้างหุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตรทางหน้าท้อง ได้ผลการดำเนินงานวิจัยตามขั้นตอนการสร้าง 6 ขั้นตอน ดังนี้

#### ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์หาแบบร่างของหุ่นจำลอง

ผลการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับหุ่นจำลองทางการแพทย์ ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มหุ่นจำลองเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ หุ่นจำลองที่สามารถฝึกทำหัตถการต่าง ๆ ทางทางการแพทย์ได้ และหุ่นจำลองที่ไม่สามารถฝึกทำหัตถการได้ ไม่พบหุ่นจำลองที่สามารถทำหัตถการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องได้อย่างสมจริง ด้านการสัมภาษณ์แพทย์ชำนาญการพิเศษเฉพาะด้านสูติรีเวชและสำรวจห้องสื่อของคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับคำปรึกษาและให้ข้อมูลจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ นพ.กิตติ กรุงไกรเพชร ผู้ร่วมวิจัยในครั้งนี้ ผลการวิเคราะห์ลักษณะรูปแบบดั้งเดิมที่มีใช้ในการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันกับรูปแบบใหม่ที่จะพัฒนาพบว่า รูปแบบหุ่นจำลองในปัจจุบันที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนยังขาดความสมจริงทางด้านรายละเอียดของกายวิภาค ได้แก่

ตารางที่ 1 ลักษณะรูปแบบดั้งเดิมที่มีใช้ในการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันกับรูปแบบใหม่ที่จะพัฒนา

ข้อที่	ลักษณะหุ่นจำลองที่ใช้ในปัจจุบัน	ลักษณะหุ่นจำลองที่ต้องการพัฒนา
1	เป็นภาพตัดแสดงอวัยวะและส่วนประกอบต่าง ๆ อย่างแข็งกระด้าง	หุ่นจำลองเต็มช่วงตัวส่วนประกอบนิ่มใกล้เคียงของจริง
2	ความนิ่มของอวัยวะและส่วนประกอบในช่องท้องเป็นพลาสติกแข็งไม่เหมือนของจริง	พัฒนาหุ่นจำลองโดยใช้วัสดุที่มีความนิ่มใกล้เคียงของจริง
3	ทำสีสไตคล้ายการ์ตูน	ทำสีให้คล้ายของจริง
4	หุ่นจำลองเต็มลำตัวช่วงท้องถอดแยกได้แต่ขาดความสมจริงทางรูปลักษณ์ภายนอกและอวัยวะรวมถึงส่วนประกอบภายในช่องท้อง	ถอดแยกประกอบได้โดยให้มีอวัยวะและส่วนประกอบในช่องท้องประกอบด้วยชั้นผิวหนัง ชั้นไข กล้ามเนื้อหน้าท้อง เนื้อเยื่อต่างๆ และในช่องท้องประกอบด้วย มดลูก เยื่อหุ้ม เด็กอ่อนรวมถึงรก และสายรก
5	ไม่สามารถทดลองผ่าตัดจริงได้	สามารถทดลองผ่าตัดจริงได้

จากตารางที่ 1 พบว่า ลักษณะหุ่นจำลองที่ใช้ในปัจจุบันมีลักษณะเป็นภาพตัดแสดงอวัยวะ และส่วนประกอบต่างๆอย่างแข็งกระด้าง ขาดความนิ่มของอวัยวะและส่วนประกอบในช่องท้อง ซึ่งมีลักษณะวัสดุเป็นพลาสติกแข็งไม่เหมือนของจริง ทำสีส่วนประกอบอวัยวะต่างๆตามของจริงแต่มีความสทึบคล้ายการ์ตูนจึงทำให้หุ่นจำลองแบบดั้งเดิมขาดความสมจริง หุ่นจำลองเต็มลำตัวช่วงท้อง ถอดแยกได้แต่ขาดความสมจริงทางรูปลักษณ์ภายนอกและอวัยวะรวมถึงส่วนประกอบภายในช่องท้อง และไม่พบหุ่นจำลองที่สามารถทดลองผ่าตัดจริงได้ ซึ่งลักษณะหุ่นจำลองที่ต้องการพัฒนาจึงควรเป็น หุ่นจำลองเต็มช่วงตัวส่วนประกอบนิ่มใกล้เคียงของจริง โดยใช้วัสดุที่มีความนิ่ม และสีใกล้เคียงของจริง สามารถถอดแยกประกอบได้โดยให้มีอวัยวะและส่วนประกอบในช่องท้องประกอบด้วยชั้นผิวหนัง ชั้นไขมัน กล้ามเนื้อหน้าท้อง เนื้อเยื่อต่างๆ และในช่องท้องประกอบด้วย มดลูก เยื่อหุ้ม เด็ก่อ่น รวมถึงรก และสายรกครบถ้วนในหุ่นเดียว และสามารถทดลองผ่าตัดได้อย่างสมจริง

### **ขั้นตอนที่ 2 กำหนดจุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการสร้างหุ่นจำลอง**

จากข้อมูลการวิเคราะห์หาแบบร่างของหุ่นจำลองเพื่อการฝึกผ่าตัดคลอดบุตรทางหน้าท้อง สามารถกำหนดวัตถุประสงค์ของการสร้างหุ่นจำลอง ได้คือ

เพื่อพัฒนาหุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตรทางหน้าท้องให้มีความสมจริงทางด้านกายวิภาค (Anatomy)

### **ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์กายวิภาค**

ผู้วิจัยวิเคราะห์กายวิภาคกำหนดขอบเขตเฉพาะบริเวณที่จะพัฒนาหุ่นโดยได้เข้าสังเกตการณ์การผ่าตัดคลอดบุตรทางหน้าท้องจริงในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญ นพ. กิตติ กรุงไกรเพชร เป็นแพทย์ผู้ผ่าตัดและได้ขออนุญาตคนไข้ด้วยปากเปล่าเป็นที่เรียบร้อยประกอบกับการศึกษาข้อมูลจากเอกสารพบว่า อวัยวะและส่วนประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้อง สามารถจำแนกเป็น 2 ส่วนประกอบใหญ่ ๆ ได้แก่

1. ส่วนประกอบทางหน้าท้อง ประกอบด้วย ชั้นแรกเป็นผิวหนังมีความหนา 3-5 มิลลิเมตร มีสีตามสีผิว เมื่อใช้มีดกรีดจะเป็นสีเนื้ออมชมพู มีความนิ่มและยืดหยุ่นคล้ายหนังหมู และเมื่อกรีดผ่านชั้นผิวหนังจะพบชั้นไขมันซึ่งมีความหนา 10-20 มิลลิเมตร มีสีเหลืองอ่อน มีเลือดไหลออกแทรกตามไขมัน มีความนิ่มกว่าชั้นหนัง กรีดผ่านชั้นไขมันจะพบชั้นเนื้อเยื่อสีขาวบางประมาณ 1-3 มิลลิเมตร ก่อนจะพบมดลูกกล้ามเนื้อแนวตั้งเรียงกัน 2 แถวสีชมพูอมแดงมีความนิ่มกว่าชั้นหนังแต่แข็งกว่าชั้นไขมัน ขนาดความหนาประมาณ 5-10 มิลลิเมตร เมื่อแหวกชั้นกล้ามเนื้อออกจะพบชั้นเนื้อเยื่อหนาประมาณ 2-3 มิลลิเมตร สีชมพูอมแดง และเมื่อกรีดเนื้อเยื่อชั้นนี้แล้วจะพบมดลูกซึ่งอยู่ในส่วนของช่องท้อง

2. ส่วนประกอบในช่องท้อง เมื่อผ่านชั้นผิวหนังหน้าท้องพบส่วนประกอบต่าง ๆ จนมาถึงช่องท้อง จะพบมดลูกมีความนิ่มหนาประมาณ 4-6 มิลลิเมตร สีชมพูอมแดงและเมื่อกรีดมดลูกจะพบถุงเนื้อเยื่อขาวขุ่นบางค่อนข้างใสห่อหุ้มเด็ก มดลูก และน้ำค้ำไไว้ กรีดผ่านชั้นนี้ก็สามารถนำเด็กออกจากช่องท้องได้ ซึ่งเมื่อนำตัวเด็กออกมาจะมีสายรกติดกับสะดือเด็กยาวประมาณ 60-70 เซนติเมตร ตอนปลายติดกับถุงรกขนาด 15-20 เซนติเมตรติดออกมาด้วย

**รูปร่างลักษณะของหญิงตั้งครรภ์ที่พร้อมจะคลอด** หญิงเมื่อมีอายุครรภ์ครบ 37 ถึง 41 สัปดาห์และอีกไม่เกิน 6 วันนับจากวันแรกของการมีประจำเดือนครั้งสุดท้ายจะมีลักษณะหน้าท้องขยายใหญ่ มีลักษณะโค้งนูนขนาดเป็นสองเท่าของคนปกติ บางครั้งมีก้อนนูน ๆ เหนือหัวเหน่า

#### **ขั้นตอนที่ 4 ทดลองวัสดุ**

จากจุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการสร้างหุ่นจำลอง และข้อมูลการวิเคราะห์กายวิภาค นำมาเป็นตัวกำหนดลักษณะของวัสดุที่ใช้ในการสร้างหุ่นจำลองที่สมจริง ผู้วิจัยจึงกำหนดวัสดุหลักในการทดลองเป็นยางซิลิโคน (Silicone) โพลียูรีเทนโฟม (PU Foam) เรซิน (Resins) และทดลองผสมเนื้อวัสดุท้องถิ่นคือยางพาราเพื่อลดต้นทุน และเพิ่มมูลค่าให้พืชเศรษฐกิจราคาตกต่ำ ขอบเขตของการทดลองวัสดุเน้นไปที่ความนิ่มและสี

**วัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้** เป็นวัสดุอุปกรณ์หลักที่ใช้ในการสร้างหุ่นจำลองประกอบด้วย

1. ซิลิโคน (Silicone)
2. โพลียูรีเทนโฟม (PU Foam)
3. เรซิน (Resin)
4. สีผสมยาง
5. ไยแก้วสำหรับทำไฟเบอร์
6. ทินเนอร์
7. จารบี
8. ปูนปลาสเตอร์
9. แก้วผสมยาง
10. ไม้คนส่วนผสม
11. แปรงทาสีขนาด 2 นิ้ว
12. เข็มฉีดยา
13. น้ำยาอุทัยทิพย์

ผลการทดลองวัสดุ

ยางซิลิโคน (Silicone) มีเนื้ออยู่ 2 ลักษณะคือ เนื้อละเอียดเนื้ออย่างสีขาวชุ่มทึบแสง ยืดหยุ่นได้แต่เนื้อแน่นเหนียว และเนื้อนุ่มเนื้ออย่างสีขาวค่อนข้างใส โปร่งแสง ฉีกขาดง่าย



ภาพที่ 2 ยางซิลิโคน (Silicone) ที่นำมาทดลอง

การทดลองผสมกันของยางซิลิโคน (Silicone) ทั้ง 2 ชนิดและยางพารา ได้ผลการทดลอง ดังนี้

ตารางที่ 2 สัดส่วนการผสมเนื้อยาง ผลการผสมและความเหมาะสมในการใช้งาน

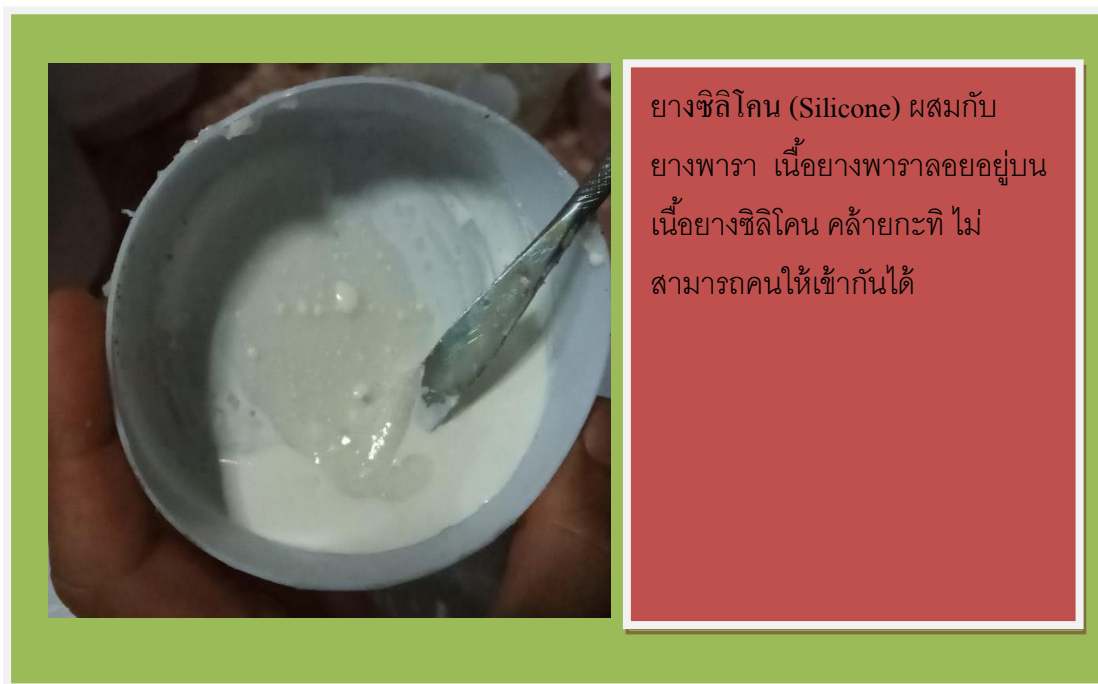
ยางซิลิโคน เนื้อละเอียด	สัดส่วน ยางซิลิโคน เนื้อนุ่ม	ยางพารา	ผลการผสม	ความเหมาะสมในการใช้งาน
1	0	0	เนื้อแน่นเหนียว	-ทำชิ้นผิวหนัง เนื้อเยื่อใต้ชั้นไขมัน และทารกรวมทั้งรกและสายรก
0	1	0	เนื้อนิ่มมาก เหลว	-ไม่เหมาะกับการใช้งาน
1	2.5	0	เนื้อนุ่มปานกลาง	-ทำชั้นไขมัน ถูมดลูกและเนื้อเยื่อ ใต้ชั้นกล้ามเนื้อก่อนถึงช่องท้อง
1	1	1	เนื้อยางไม่รวมตัว เป็นเนื้อเดียวกัน	-ไม่สามารถใช้งานได้

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าการใช้ยางซิลิโคน (Silicone) เนื้อละเอียดเพียงอย่างเดียว มีเนื้อเหนียวเหมาะสำหรับทำชั้นผิวหนัง เนื้อเยื่อใต้ชั้นไขมัน และทารกรวมทั้งรกและสายรก การใช้ยางซิลิโคน (Silicone) เนื้อนิ่มเพียงอย่างเดียว เนื้อนิ่มมากและเหลว ไม่เหมาะสมกับการใช้งาน การผสมยางซิลิโคน (Silicone) เนื้อละเอียดกับยางซิลิโคน (Silicone) เนื้อนิ่มในสัดส่วน 1:2.5 ได้เนื้อยางที่มีความนุ่มปานกลางเหมาะสำหรับทำชั้นไขมัน ถูมดลูกและเนื้อเยื่อใต้ชั้นกล้ามเนื้อ

ก่อนถึงช่องท้อง และการทดลองผสมยางซิลิโคน (Silicone) เนื้อละเอียดกับยางซิลิโคน (Silicone) เนื้อนุ่มและยางพาราในสัดส่วนเท่ากันผลปรากฏว่าเนื้ออย่างไม่ผสมกันจึงไม่สามารถนำมาใช้งานได้



ภาพที่ 3 ผลการทดลองผสมเนื้อยาง



ภาพที่ 4 ผลการทดลองผสมเนื้อยางซิลิโคน (Silicone) กับ ยางพารา

จากภาพที่ 4 แสดงการผสมเนื้อยางซิลิโคน (Silicone) ที่มีสีขาวเท่ากับน้ำยาล้างจานที่มีสีขาวกว่า พบว่าเนื้อยางแยกชั้นไม่รวมตัวเป็นเนื้อเดียวกันได้ น้ำยาล้างจานลอยอยู่บนเนื้อยางซิลิโคน (Silicone)

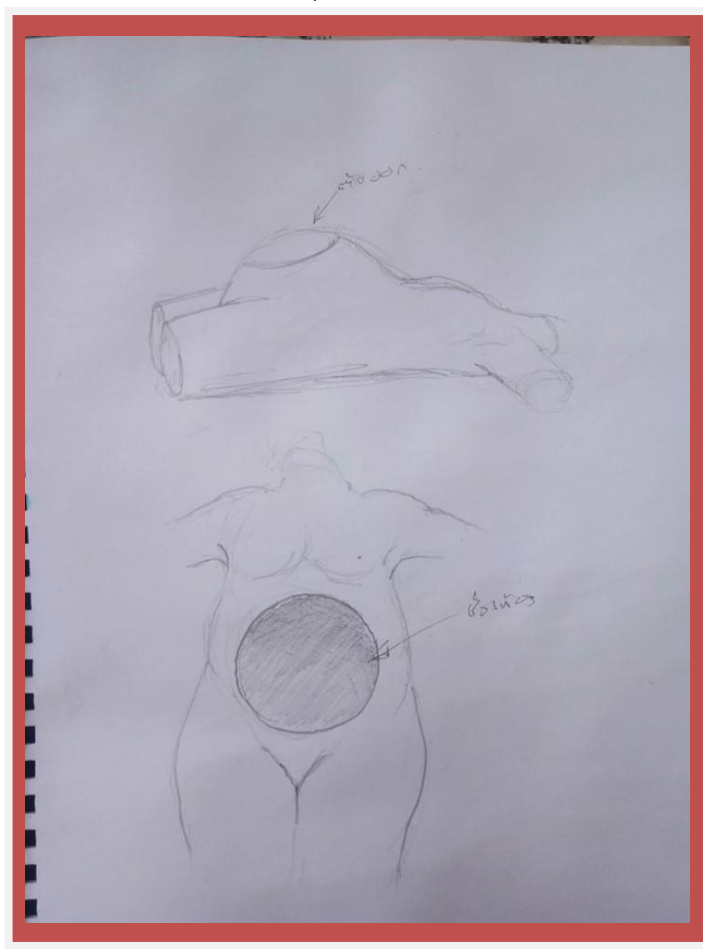
โพลียูรีเทนโฟม (PU Foam) และเรซิน (Resins) เป็นสารเคมีที่ใช้ประกอบขึ้นรูปต้นแบบ และใช้ถอดแม่พิมพ์ซึ่งไม่ได้นำมาเป็นเนื้องานจึงไม่ต้องทดลองหาส่วนผสมที่เหมาะสม สีของหุ่นจำลองใช้สีผสมสำเร็จรูปที่มีอยู่แล้วจึงไม่ได้ทำการทดลอง

#### ขั้นตอนที่ 5 สร้างต้นแบบหุ่นจำลอง

การสร้างต้นแบบหุ่นจำลอง ดำเนินการสร้างโดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ออกแบบร่าง (Sketch) จากการวิเคราะห์หาแบบร่างของหุ่นจำลองให้ได้ข้อมูลมาร่างแบบภายใต้แนวคิดถึงความสมจริง และควรจะสามารถนำมาใช้ซ้ำได้เพื่อความประหยัด ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบหุ่นจำลองเป็น 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 เป็นร่างกายของหญิงอายุครรภ์ที่พร้อมจะคลอด



ภาพที่ 5 ภาพร่างต้นแบบร่างกายของหญิงตั้งครรภ์ที่พร้อมคลอด

จากภาพที่ 5 ในส่วนของร่างกาย ผู้วิจัยออกแบบให้ภายนอกคล้ายคนจริง ส่วนด้านในเป็นช่องท้องที่เป็นช่องว่างไว้สำหรับบรรจุส่วนที่ 2 ที่ออกแบบเป็นมดลูก ส่วนที่ 2 เป็นถุงมดลูกที่บรรจุเด็กทารก สายรก และรก อยู่ข้างใน

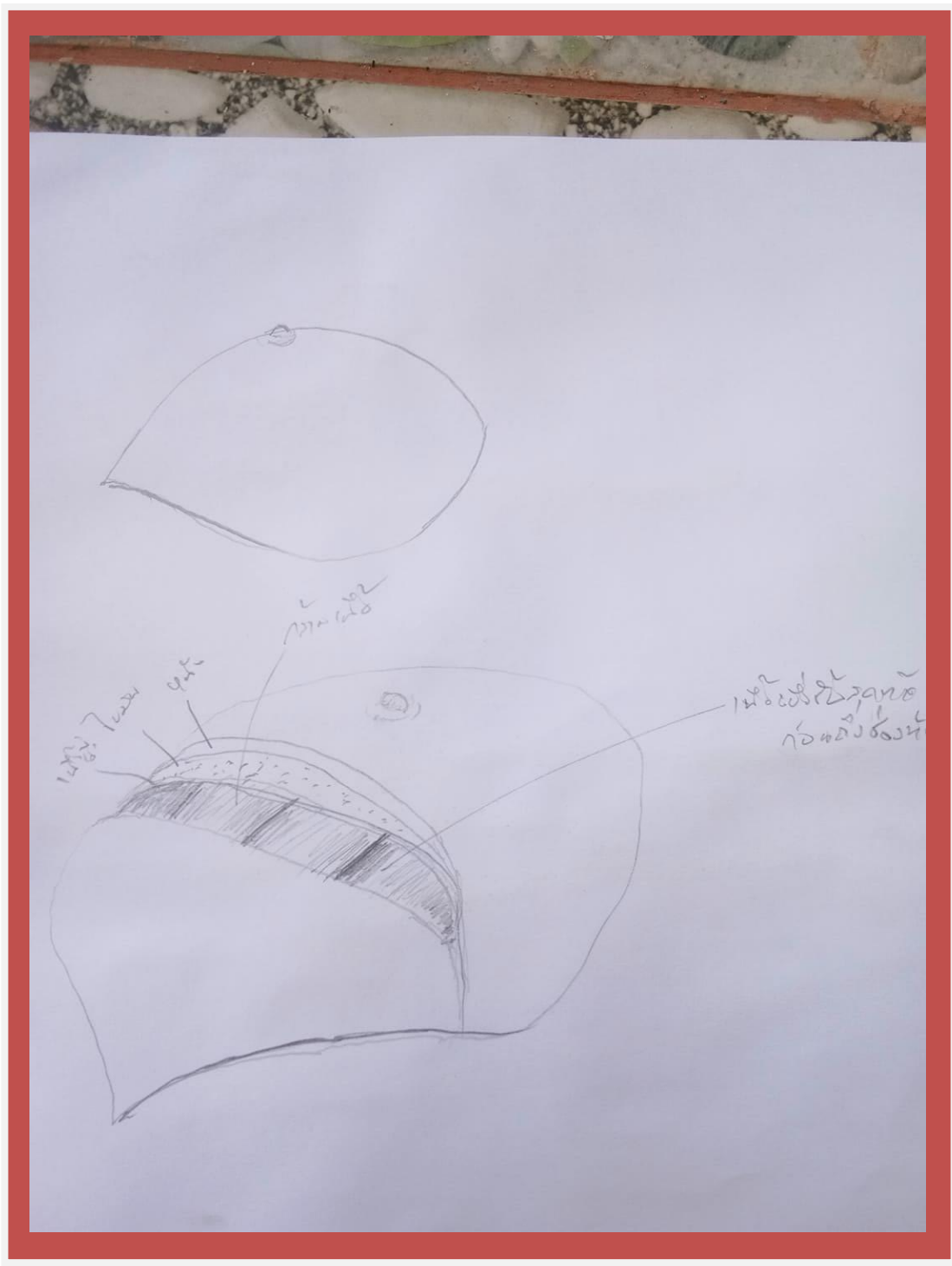


ภาพที่ 6 ภาพร่างถุงมดลูกที่บรรจุเด็กทารก สายรก และรก อยู่ข้างใน

จากภาพที่ 6 ผู้วิจัยออกแบบทารกที่มีท่าทางคล้ายเด็กทารกแรกเกิดยึดติดสายรกที่สะดือ ความยาวประมาณ 55-80 เซนติเมตร ปลายอีกด้านของสายรกกียึดติดกับถุงรกและหิ้งเด็ก สายรก และรกจะถูกรักษาอยู่ในถุงมดลูกเพื่อที่จะนำไปวางไว้ในช่องท้องของส่วนร่างกาย



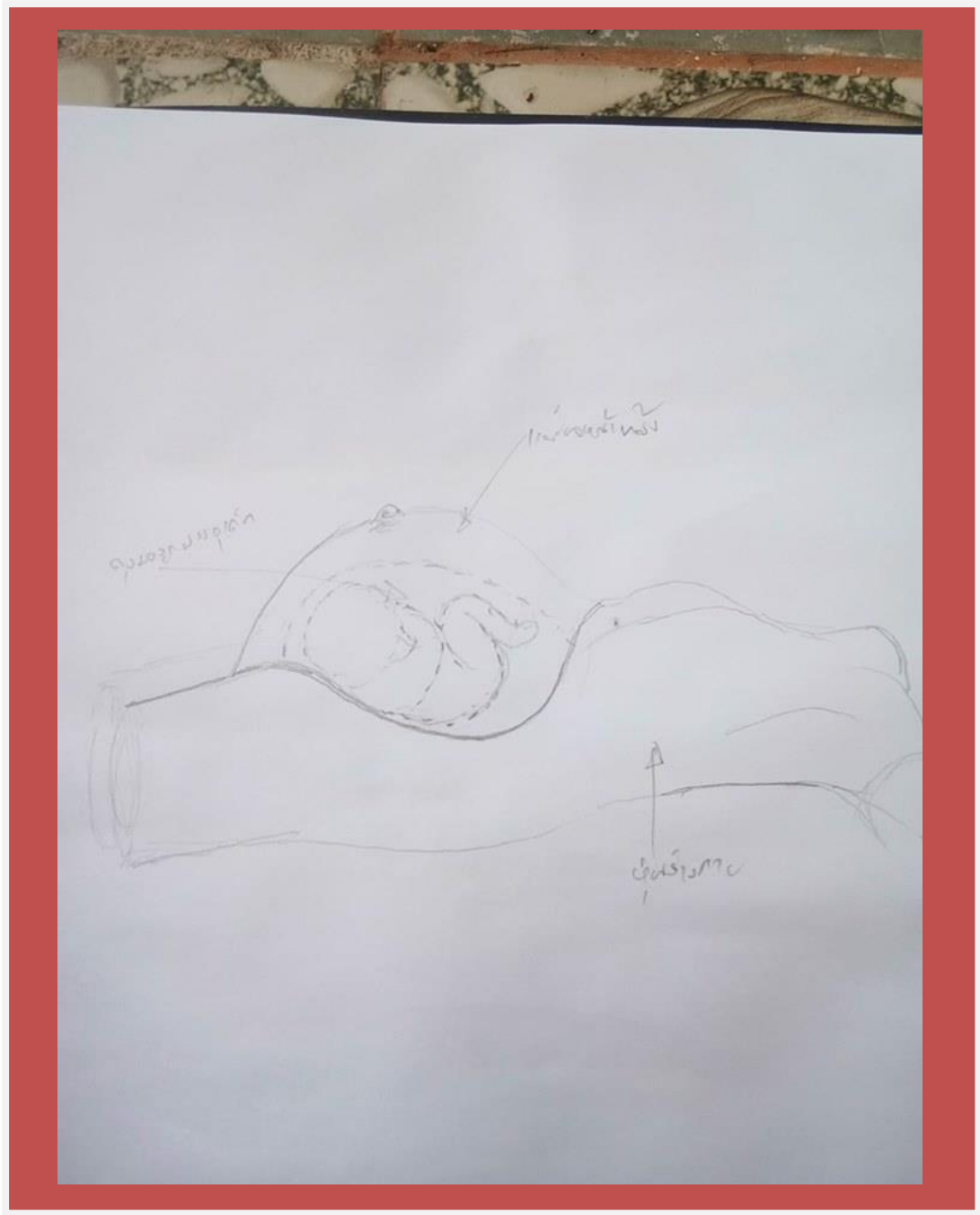
ส่วนที่ 3 เป็นส่วนของหน้าท้องที่สามารถทำหัตถการผ่าคลอดได้สมจริง



ภาพที่ 7 แบบร่างหน้าท้องที่สามารถทำหัตถการผ่าคลอดได้สมจริง

จากภาพที่ 7 ออกแบบร่างหน้าท้องให้มีรูปทรงคล้ายท้องจริงเพื่อนำมาหล่อทับบนส่วนร่างกาย เมื่อมองภาพรวมแล้วเหมือนหญิงตั้งครรภ์ที่พร้อมจะคลอด โดยส่วนประกอบในส่วนนี้ ประกอบด้วยชั้นหนัง ชั้นไขมัน เนื้อเยื่อ กล้ามเนื้อ และเนื้อเยื่อด้านในสุด

เมื่อนำส่วนประกอบทั้ง 3 ส่วน ประกอบเข้าด้วยกันจะได้หุ่นจำลองหญิงอายุครรภ์พร้อมผ่าตัดคลอดบุตรทางหน้าท้อง



ภาพที่ 8 ภาพร่างหุ่นจำลองเพื่อการเรียนการสอนผ่าตัดคลอดบุตรทางหน้าท้อง

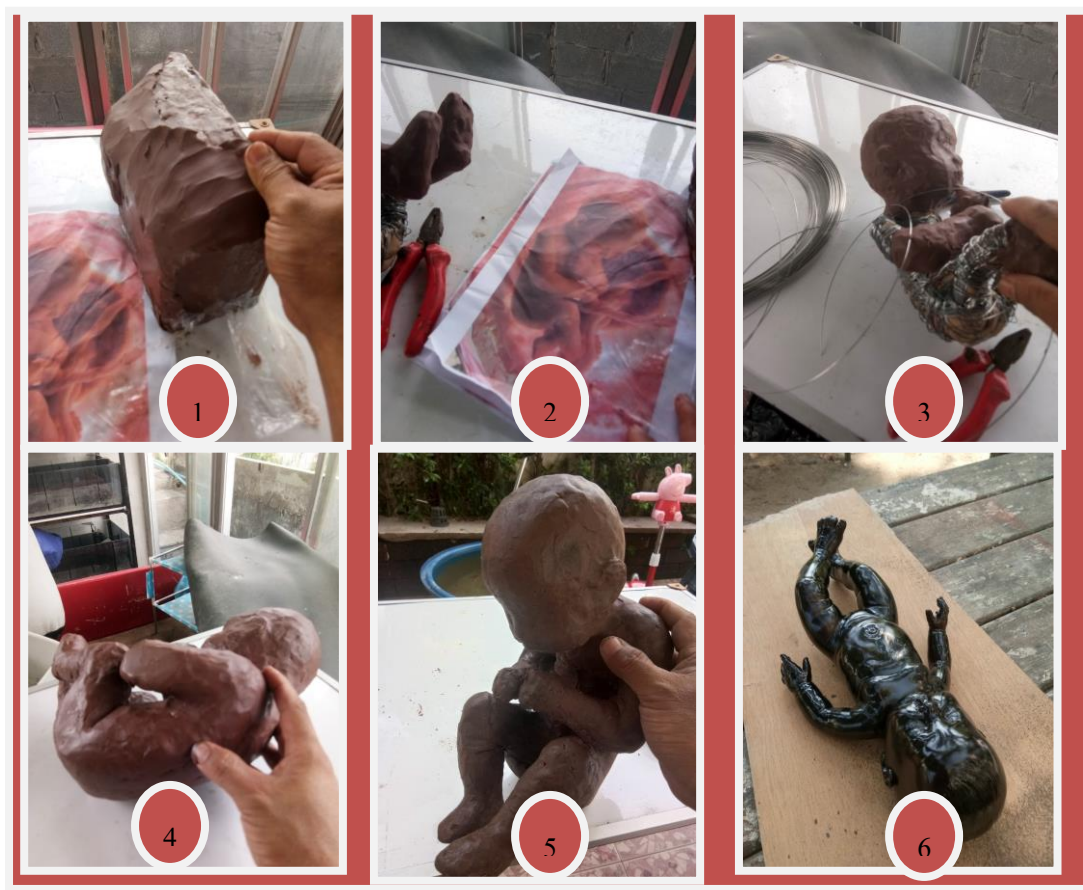
2. สร้างต้นแบบสำหรับทำแม่พิมพ์ จากแบบร่างที่ออกแบบนำมาสู่การสร้างต้นแบบเพื่อทำแม่พิมพ์โดยดำเนินการดังนี้

2.1 ร่างกายของหญิงอายุครรภ์ที่พร้อมจะคลอด ผู้วิจัยดำเนินการขึ้นรูปด้วยไฟเบอร์กลาสซึ่งมีส่วนประกอบเป็นเรซินและใยแก้ว ปรับรูปทรงและขนาดของหน้าท้องด้วยปูนปลาสเตอร์



ภาพที่ 9 ต้นแบบร่างกายหญิงอายุครรภ์ที่พร้อมจะคลอด

## 2.2 การสร้างต้นแบบทารก ผู้วิจัยดำเนินการเป็นขั้นตอนตามภาพที่ 10

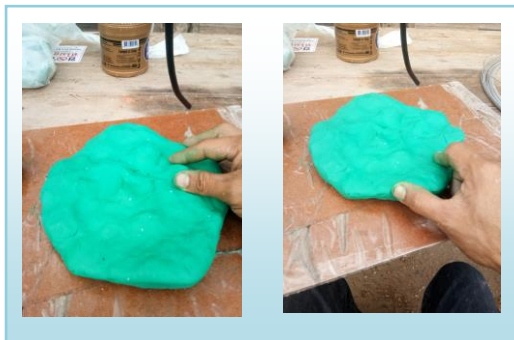


ภาพที่ 10 การสร้างต้นแบบทารกแรกเกิด

จากภาพที่ 10 ผู้วิจัยดำเนินการสร้างต้นแบบทารกแรกเกิดตามลำดับ โดยการศึกษาเอกสารและการสังเกตการณ์ในห้องคลอด ใช้ข้อมูลภาพถ่ายเป็นแบบในการขึ้นรูปโดยใช้ดินน้ำมัน ขึ้นโครงจับสัดส่วนด้วยลวด ปรับท่าทางให้เหมือนเด็กขดตัวในท้องเพื่อให้ได้สัดส่วนสมจริง จากนั้นใช้ดินน้ำมันปั้นแต่งให้ได้สัดส่วนแล้วจึงปรับหุ่นเด็กให้เป็นท่านอนเหยียดขาเหมือนทารกเพิ่งคลอดออกจากท้องแม่

**สายรกและรก** ผู้วิจัยขึ้นรูปรกและสายรกตามข้อมูลที่ได้ศึกษา โดยใช้ดินน้ำมันปั้นขึ้นรูปรกและใช้สายไฟกลมขนาด 8-10 มิลลิเมตรเป็นสายรก





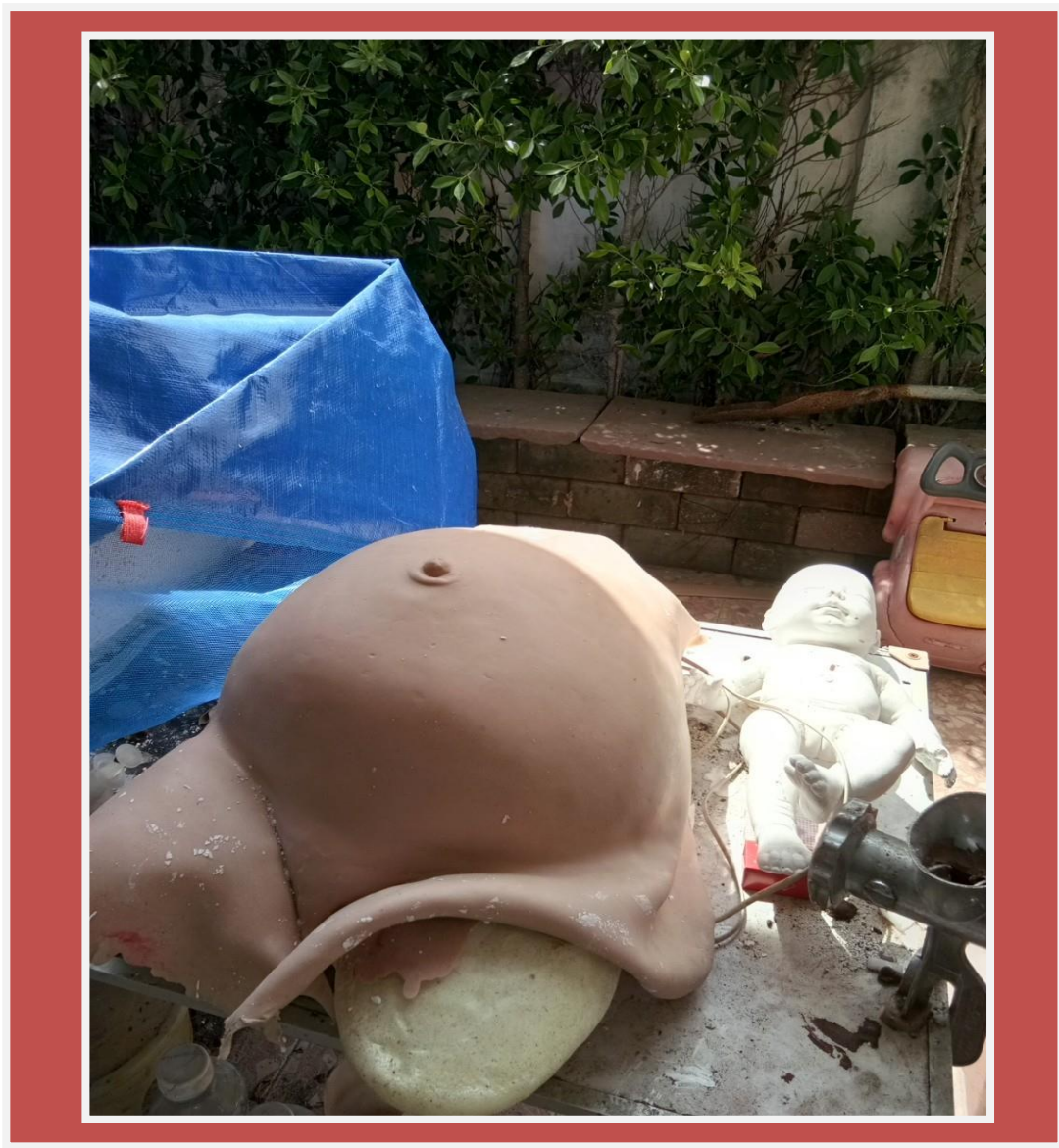
ภาพที่ 11 ต้นแบบบรอกและสายรก

2.3 ถูมตลูก ผู้วิจัยไม่ได้ขึ้นรูปต้นแบบเหมือนส่วนอื่นๆ แต่สร้างถังทรงกระบอกท้ายมน ปลายเปิดด้านเดียว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 20 เซนติเมตร ความสูง 40 เซนติเมตร เพื่อใช้เป็น แม่พิมพ์สำหรับบรอก



ภาพที่ 12 ถังสำหรับหล่อบรอกด้วยวิธีการกลึงแม่พิมพ์

2.4 หน้าท้อง ผู้วิจัยใช้วิธีถอดแบบจากต้นแบบร่างกายบริเวณท้องที่ขยายใหญ่เลือกใช้ เฉพาะส่วนท้องที่ทำให้ผลการผ่าคลอด



ภาพที่ 13 ต้นแบบหน้าท้อง

3. การทำแม่พิมพ์ เมื่อได้ต้นแบบที่สังเคราะห์ขึ้นจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ศึกษาด้วยวิธีต่าง ๆ แล้ว ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแม่พิมพ์ชนิดต่าง ๆ ตามการใช้งาน โดยมีรายละเอียดการดำเนินการ ดังนี้

3.1 การทำแม่พิมพ์ร่างกายของหญิงอายุครรภ์ที่พร้อมจะคลอด ผู้วิจัยถอดพิมพ์ด้วยยางซิลิโคน (Silicone) ทำให้ได้เนื้องานที่มีความละเอียดสูงเพื่อความสมจริง โดยนำต้นแบบที่สร้างขึ้นทำความสะอาดพื้นผิวแล้วทาด้วยยางซิลิโคน (Silicone) เนื้อละเอียดที่ละชั้นจนได้ความหนาประมาณ

5-7 มิลลิเมตร จากนั้นทำพิมพ์นอกเพื่อประกอบแม่พิมพ์ยางซิลิโคน (Silicone) ไม่ให้ผิดรูปด้วยไฟเบอร์กลาส



ภาพที่ 14 การถอดพิมพ์ร่างกายด้วยยางซิลิโคน (Silicone)





ภาพที่ 15 แม่พิมพ์ร่างกายของหญิงอายุครรภ์ที่พร้อมจะคลอด

3.2 การทำแม่พิมพ์ทารก ผู้วิจัยนำต้นแบบทารกทำความสะอาดและเคลือบผิวต้นแบบด้วยจารบีเพื่อไม่ให้ต้นแบบกับแม่พิมพ์ติดกัน จากนั้นแบ่งต้นแบบเป็น 2 ส่วนด้วยดินน้ำมันเพื่อทำแม่พิมพ์ประกบ ทำพื้นผิวโดยการกดดินน้ำมันด้วยด้ามไม้ปลายมนให้เป็นหลุมเล็ก ๆ เพื่อให้แม่พิมพ์ทั้ง 2 ฝั่งไม่เคลื่อน จากนั้นทาซิลิโคน (Silicone) ที่ละชั้นจนได้ความหนา 8-10 มิลลิเมตร สำหรับพิมพ์นี้ ผู้วิจัยใช้เนื้อยางซิลิโคนหนากว่าแม่พิมพ์ร่างกาย เนื่องจากเป็นแม่พิมพ์ประกบต้องการให้เนื้อยางไม่ยุบตัวหรือเคลื่อน เมื่อได้ความหนาตามกำหนด ผู้วิจัยทำพิมพ์นอกเพื่อประกบแม่พิมพ์ซิลิโคน (Silicone) ด้วยปูนปลาสเตอร์ เมื่อเสร็จชั้นตอนนี้กลับแม่พิมพ์เอาดินน้ำมันที่กันออกแล้วทาจารบีเพื่อกันไม่ให้ซิลิโคน (Silicone) ติดกัน จากนั้นเจาะรูใส่หลอดเพื่อทำฉนวนไล่อากาศเป็นการป้องกันไม่ให้เกิดฟองอากาศเวลาหล่อแบบและเนื้อซิลิโคน (Silicone) ไหลเข้าแม่พิมพ์ได้ทั่วถึง แล้วทาซิลิโคน (Silicone) ที่ละชั้นจนได้ความหนาเท่าด้านแรกแล้วทำพิมพ์นอกเพื่อประกบด้วยปูนปลาสเตอร์เช่นกัน เมื่อเสร็จชั้นตอนนี้แกะแม่พิมพ์ออกจะได้แม่พิมพ์ 2 ชั้น





ภาพที่ 16 การทำแม่พิมพ์ทารก

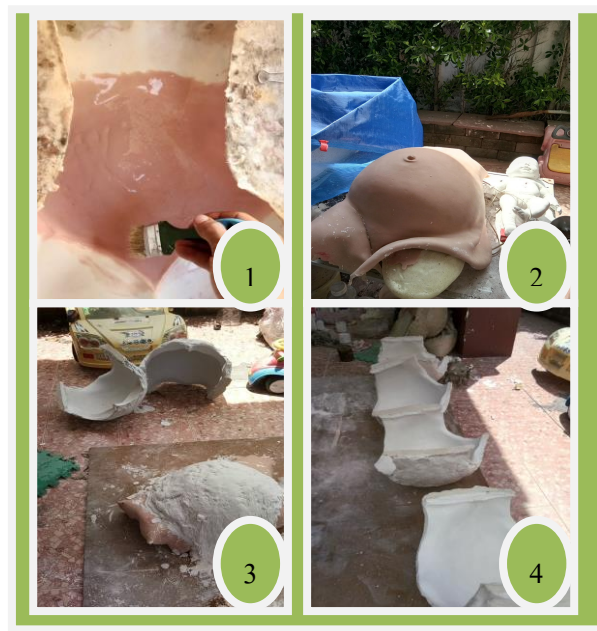
3.3 แม่พิมพ์มดลูก ใช้ต้นแบบที่สร้างขึ้นเป็นแม่พิมพ์ (ดังภาพที่ 12)

3.4 แม่พิมพ์รกและสายรก ผู้วิจัยทำแม่พิมพ์ด้วยปูนปลาสเตอร์เนื่องจากชิ้นงานไม่จำเป็นต้องมีความละเอียดมาก จึงถอดพิมพ์จากต้นแบบโดยใช้ปูนปลาสเตอร์เททับต้นแบบที่เป็นดินน้ำมัน เมื่อปูนแห้งแกะต้นแบบออกก็ได้แม่พิมพ์ ส่วนสายรคนั้นใช้สายไฟเป็นต้นแบบและสามารถทำสายรกโดยไม่ต้องทำแม่พิมพ์ รายละเอียดอธิบายในขั้นตอนการหล่อแบบ



ภาพที่ 17 แม่พิมพ์รก ทำจากปูนปลาสเตอร์

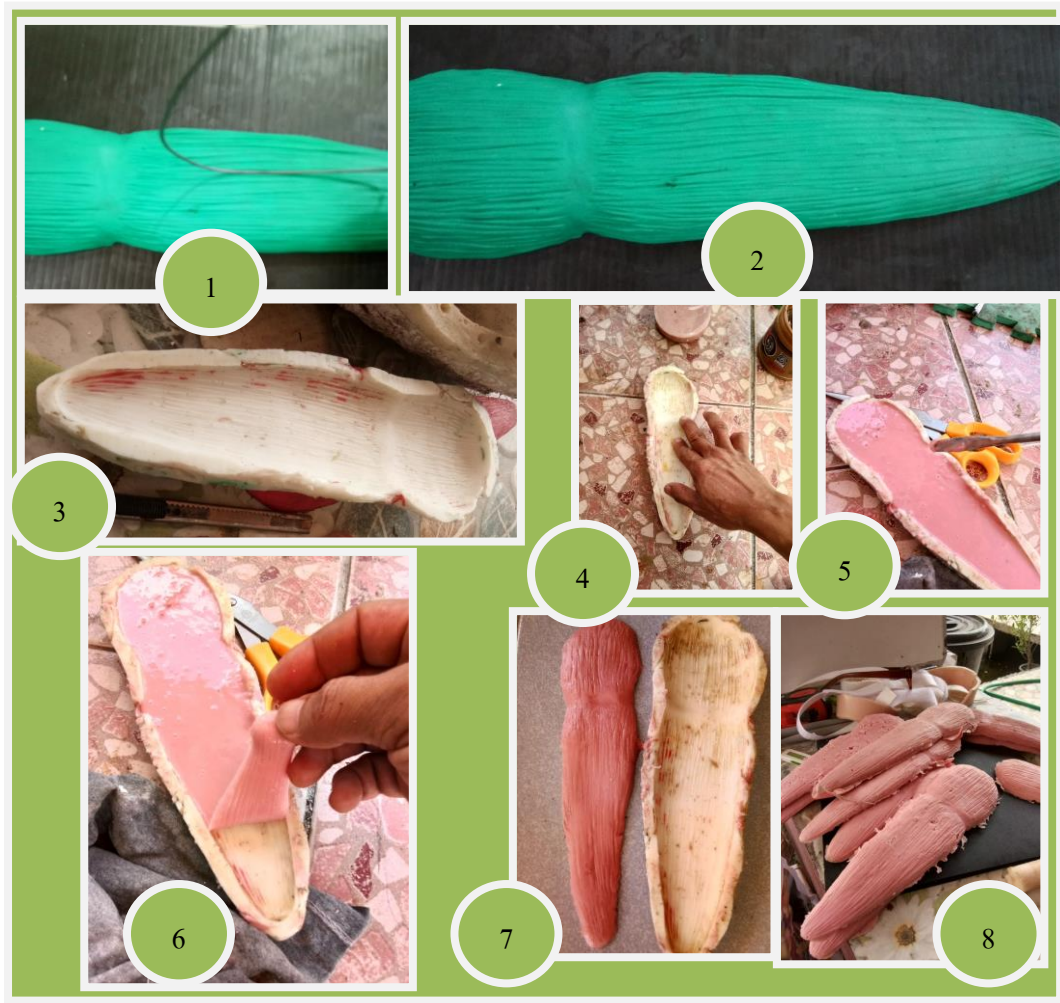
3.5 การทำแม่พิมพ์หน้าท้อง ใช้แม่พิมพ์ร่างกายหล่อต้นแบบท้องออกมา แล้วจึงสร้างแม่พิมพ์หน้าท้องจากปูนปลาสเตอร์



ภาพที่ 18 การทำแม่พิมพ์หน้าท้อง



3.6 แม่พิมพ์ที่ต้องทำเพิ่มเติมสำหรับการทำหุ่นจำลองส่วนหน้าท้องเป็นแม่พิมพ์  
กล้ามเนื้อหน้าท้อง ผู้วิจัยสร้างต้นแบบเป็นดินน้ำมันแล้วทำแม่พิมพ์ด้วยยางซิลิโคน (Silicone)



ภาพที่ 19 การทำแม่พิมพ์กล้ามเนื้อ

#### 4. การหล่อแบบ

แม่พิมพ์ที่ถอดได้จากต้นแบบแต่ละส่วนมีกระบวนการหล่อตามลักษณะการใช้งานและใช้เนื้อวัสดุในการหล่อดังนี้

4.1 การหล่อร่างกายของหญิงอายุครรภ์ที่พร้อมจะคลอด ผู้วิจัยทำความสะอาดแม่พิมพ์ด้วยทินเนอร์แล้วทาจารบีเคลือบบาง ๆ จากนั้นใช้ยางซิลิโคน (Silicone) ชนิดเนื้อละเอียดผสมด้วยสีเนื้อสำเร็จรูปในปริมาณ 20:1 ผสมสีให้เข้ากับเนื้อยางแล้วผสมน้ำยาเร่งปฏิกิริยาให้เนื้อยางเซตตัว ทาลงบนแม่พิมพ์ที่ละชั้นจนได้ความหนาประมาณ 6-8 มิลลิเมตร ผู้วิจัยสร้างช่องท้องเป็นรูปไข่ เพื่อเป็นพื้นที่ใส่มดลูกที่บรรจุหุ่นจำลองเด็กทารกด้านในและยึดติดด้วยโพลียูรีเทนโฟมนิ่ม เทให้เต็มพื้นที่ในแม่พิมพ์ร่างกาย รอจนทุกอย่างเซตตัวแห้งสนิทแล้วถอดออกจากแม่พิมพ์



ภาพที่ 20 การหล่อร่างกายของหญิงอายุครรภ์ที่พร้อมจะคลอด



ภาพที่ 21 หุ่นจำลองร่างกายของหญิงอายุครรภ์ที่พร้อมจะคลอด เมื่อถอดออกจากแม่พิมพ์

4.2 การหล่อทารก กระบวนการหล่อทารกแตกต่างจากการหล่อร่างกาย โดยการหล่อจะใช้วิธีการล้างแม่พิมพ์ด้วยทินเนอร์และทาจารบีบางๆเหมือนกับถอกพิมพ์ร่างกาย แต่ใช้วิธีการเทยางซิลิโคน (Silicone) ชนิดเนื้อละเอียด ลงไปในแม่พิมพ์แล้วกลิ้งแม่พิมพ์ให้น้ำยางซิลิโคน (Silicone) ไหลทั่วทั้งแม่พิมพ์แทนการทา เมื่อรองยางซิลิโคน (Silicone)แห้งเทน้ำยางลงไปแล้วกลิ้งแม่พิมพ์อีก ทำจรวดว่าจะได้ความหนาประมาณ 3-5 มิลลิเมตร รองจนแห้งแล้วถอดออกจากแม่พิมพ์จะได้หุ่นจำลองเด็กทารกแรกเกิดที่ด้านในลำตัวกลวงสามารถปั๊มองได้





ภาพที่ 22 ขั้นตอนการหล่อหุ่นจำลองทารกแรกเกิด

4.3 การหล่อมดลูก ผู้วิจัยใช้วิธีการกึ่งแม่พิมพ์เช่นเดียวกับการหล่อทารก โดยทาสีซิลิโคน (Silicone) สูตรที่ผ่านการทดลองวัสดุเพื่อให้เนื้อนุ่มปานกลาง เทลงในแม่พิมพ์แล้วกึ่งแม่พิมพ์เพื่อให้เนื้ออย่างด้านในแม่พิมพ์ไหลติดทั่วทั้งแม่พิมพ์และเนื้ออย่างมีความหนาสม่ำเสมอ ทำซ้ำจนกว่าจะได้ความหนา 4-6 มิลลิเมตร



ภาพที่ 23 การหล่อมดลูก

4.4 การหล่อรอกและสายรก ผู้วิจัยใช้วิธีหล่อแยกส่วนสายรก และส่วนรก แล้วจึงนำมาเชื่อมต่อกัน โดยส่วนของรอกหล่อจากพิมพ์ที่สร้างขึ้น นำแม่พิมพ์ที่สร้างขึ้นทาด้วยจารบีบาง ๆ แล้วทาด้วยยางซิลิโคน (Silicone) เนื่อนิ่มปานกลางที่ละชั้นให้มีความหนา 2-3 มิลลิเมตร ส่วนสายรกใช้สายไฟทาทาด้วยจารบีบาง ๆ แล้วใช้ซิลิโคน (Silicone) เนื่อละเอียดผสมสีเนื้อทาลงบนสายไฟจนได้ความหนา 2-3 มิลลิเมตร พอแห้งรูดยางออกจากสายไฟ เมื่อได้สายรกและรกแล้ว นำมาเชื่อมต่อกันด้วยยางซิลิโคน (Silicone) เนื่อละเอียด





1



2



3



4





ภาพที่ 25 การหล่อสายรก



ภาพที่ 25 การเชื่อมต่อสายรกและรก



4.5 การหล่อแผ่นเนื้อเยื่อ สำหรับบุปิดหุ่นจำลองส่วนหน้าท้องด้านใน ขั้นตอนนี้ใช้แผ่นกระเบื้องปูพื้นที่มีผิวเรียบขนาดกว้าง 40 เซนติเมตร ยาว 40 เซนติเมตรเป็นแม่พิมพ์ ทาด้วยจารบีบาง ๆ ใช้น้ำยางซิลิโคน (Silicone) เนื้อละเอียดผสมสีแดงอมชมพูทำให้มีความหนา 2-3 มิลลิเมตรอย่างสม่ำเสมอ รอจนแห้งแล้วลอกออกรอใช้งาน



ภาพที่ 26 แผ่นเนื้อเยื่อจำลอง

4.6 การหล่อหน้าท้อง ผู้วิจัยใช้ ซิลิโคน (Silicone) ทั้งเนื้อละเอียดและเนื้อนุ่มปานกลางประกอบรวมกันหลายชั้นจนครบส่วนประกอบหน้าท้อง โดยเริ่มต้นที่ทำความสะอาดแม่พิมพ์แล้วทาจารบีบาง ๆ ทาด้วยซิลิโคน (Silicone) ชนิดเนื้อละเอียดที่ผสมสีเนื้อ ให้มีความหนา 3-5 มิลลิเมตรเพื่อทำชั้นผิวหน้าท้องชั้นแรก เมื่อน้ำยางเซตตัวใช้น้ำยางซิลิโคนเนื้อนุ่มปานกลางผสมสีเหลืองอ่อนเททับข้างชั้นแรกเพื่อทำชั้นไขมันโดยเทให้มีความหนา 10-15 มิลลิเมตร ในขณะที่น้ำยางเริ่มเซตตัวใช้เข็มฉีดยาคูดินนำยาอุทกวิทยาซึ่งมีสีแดงคล้ายเลือด ฉีดเข้าไปในเนื้อเยื่อเป็นจุด ๆ จนทั่วบริเวณยางซิลิโคน (Silicone) ที่เป็นชั้นไขมันเพื่อผลตอนผ่าตัดจะได้เหมือนเลือดไหลออกมาทำให้ดูคล้ายของจริง เมื่อน้ำยางซิลิโคน (Silicone) ชั้นไขมันเซตตัว ใช้น้ำยางซิลิโคน (Silicone) เนื้อละเอียดสีขาวทาทับบาง ๆ เพื่อทำเป็นเนื้อเยื่อแล้วนำกล้ามเนื้อที่หล่อไว้ทาดูด้วยจารบีบาง ๆ ในขณะที่ยังไม่เซตตัว ในลักษณะทางตรงตามลำตัว 2 เส้นชิดกัน ชั้นสุดท้ายปิดทับด้วยแผ่นเนื้อเยื่อที่หล่อไว้เชื่อมติดด้วยยางซิลิโคน (Silicone) เนื้อละเอียด รอจนทุกอย่างเซตตัวแล้วจึงแกะออกจากแม่พิมพ์



ภาพที่ 27 การล่อน้ำท้อง

การประกอบหุ่นจำลองให้พร้อมที่จะใช้งาน เริ่มจากการบรรจุหุ่นจำลองทารก พร้อมสายรกและรกลงในถุงพลาสติกขนาด 30 x 45 เซนติเมตรพร้อมเติมน้ำปริมาณใกล้เคียงกับน้ำค้ำในมดลูกจริงคือ 750 มิลลิลิตร แล้วมัดปากถุงให้แน่น จากนั้นนำถุงที่บรรจุเด็กใส่ลงในถุงมดลูกจำลองที่สร้างขึ้นแล้วบรรจุลงในช่องท้องของหุ่นจำลองร่างกายโดยหันส่วนหัวไว้ฝั่งช่องคลอดในลักษณะเดียวกับเด็กที่พร้อมจะคลอด แล้วนำหุ่นจำลองส่วนหน้าท้องครอบทับเหนือหุ่นร่างกาย



ภาพที่ 28 การประกอบหุ่นจำลอง



### ขั้นตอนที่ 6 การตรวจสอบหุ่นจำลองต้นแบบ

เป็นการตรวจสอบคุณภาพของหุ่นจำลองเบื้องต้นจากแพทย์ผู้ชำนาญการพิเศษเฉพาะด้าน สูตินรีเวชคือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นพ.กิตติ กรุงไกรเพชร โดยการนำหุ่นจำลองที่สร้างขึ้นเสร็จสมบูรณ์ มาทำการผ่าตัดจริง



ภาพที่ 29 การตรวจสอบคุณภาพของหุ่นจำลองเบื้องต้นจากแพทย์ผู้ชำนาญการพิเศษ

### การปรับปรุงและพัฒนาหุ่นจำลอง

ในขั้นตอนนี้เป็นการศึกษาหาข้อบกพร่องของหุ่นจำลองที่ควรปรับปรุงแก้ไข โดยดำเนินการประเมินในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ด้านการใช้งาน (Function) คือ สามารถนำมาใช้ทดลองฝึกทักษะการผ่าตัดตลอดทางหน้าท้องได้สมจริง
2. ด้านความงาม (Aesthetic) คือ มีความสมจริงของทัศนธาตุที่ปรากฏบนหุ่นจำลอง คือ รูปทรง พื้นผิว และสี

การพัฒนาหุ่นจำลองสำหรับการทำหัตถการ เพื่อการเรียนการสอน กรณีการสร้างหุ่นจำลอง สำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตร ประเมินคุณภาพโดยการทดลอง (Try out) หุ่นจำลองกับแพทย์เพิ่มพูนทักษะ (Intern) ในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 10 คน เมื่อวันที่ 30 กรกฎาคม พ.ศ. 2562 ตั้งแต่เวลา 12:00 น. ถึง 13:30 น. และดำเนินการประเมินโดยใช้แบบสอบถามแบบ มาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ Rating Scale ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert) (บุญธรรม กิจปรีดา บริสุทธิ์, 2531, หน้า 43-98) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อยและต้องปรับปรุง



ภาพที่ 30 ประเมินคุณภาพโดยการทดลอง (Try out) หุ่นจำลอง



ภาพที่ 31 ประเมินคุณภาพโดยการทดลอง (Try out) หุ่นจำลอง



ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลที่เป็นคุณลักษณะของผู้ประเมินคุณภาพโดยการทดลอง (Try out) ได้ผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3 จำนวนร้อยละของแพทย์เพิ่มพูนทักษะ (Intern) ผู้ตอบแบบประเมินคุณภาพหุ่นจำลอง สำหรับฝึกผ่าตัดตลอดบุตรจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	4	40
หญิง	6	60
รวม	10	100

จากตารางที่ 3 พบว่า แพทย์เพิ่มพูนทักษะ (Intern) ผู้ตอบแบบประเมินคุณภาพหุ่นจำลอง สำหรับฝึกผ่าตัดตลอดบุตรผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุดเป็นเพศหญิง จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 60 และเป็นเพศชายจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 40 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 จำนวนร้อยละของแพทย์เพิ่มพูนทักษะ (Intern) ผู้ตอบแบบประเมินคุณภาพหุ่นจำลอง สำหรับฝึกผ่าตัดตลอดบุตร จำแนกตามวุฒิทางการศึกษา

วุฒิทางการศึกษา	สถาบัน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
MBBS	Huazhong	2	20
MBBS	FMU	2	20
MBBS	CCMU	2	20
MBBS	PMU	2	20
พ.บ. (แพทยศาสตร์)	ม.สยาม	1	10
พ.บ. (แพทยบัณฑิต)	KSMU	1	10
รวม		10	100

จากตารางที่ 4 พบว่า แพทย์เพิ่มพูนทักษะ (Intern) ผู้ตอบแบบประเมินคุณภาพหุ่นจำลอง สำหรับฝึกผ่าตัดตลอดบุตรผู้ตอบแบบสอบถามมาจากสถาบันที่หลากหลายประกอบด้วยวุฒิทางการศึกษา MBBS จากสถาบัน Huazhong คิดเป็นร้อยละ 20 วุฒิทางการศึกษา MBBS จากสถาบัน FMU คิดเป็นร้อยละ 20 วุฒิทางการศึกษา MBBS จากสถาบัน CCMU คิดเป็นร้อยละ 20 วุฒิทางการศึกษา MBBS จากสถาบัน PMU คิดเป็นร้อยละ 20 วุฒิทางการศึกษา พ.บ. (แพทยศาสตร์) จากสถาบัน มหาวิทยาลัยสยาม คิดเป็นร้อยละ 10 วุฒิทางการศึกษา พ.บ. (แพทยบัณฑิต) จากสถาบัน KSMU คิดเป็นร้อยละ 10

ตารางที่ 5 จำนวนร้อยละของแพทย์เพิ่มพูนทักษะ (Intern) ผู้ตอบแบบประเมินคุณภาพหุ่นจำลอง สำหรับฝึกผ่าตัดตลอดบุตรผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามประสบการณ์

ประสบการณ์	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1-5 ปี	10	100
6-10 ปี	0	0
มากกว่า 10 ปี	0	0
รวม	10	100

จากตารางที่ 5 พบว่า แพทย์เพิ่มพูนทักษะ (Intern) ผู้ตอบแบบประเมินคุณภาพหุ่นจำลอง สำหรับฝึกผ่าตัดตลอดบุตรผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด มีประสบการณ์ 1-5 ปี จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 100

ข้อมูลคุณลักษณะของแพทย์เพิ่มพูนทักษะ (Intern) ผู้ตอบแบบประเมินคุณภาพหุ่นจำลอง สำหรับฝึกผ่าตัดตลอดบุตรครั้งนี้แสดงให้เห็นว่ามีคุณสมบัติสามารถประเมินเพื่อหาคุณภาพของ หุ่นจำลองได้

ผลการประเมินคุณภาพหุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดตลอดบุตรของแพทย์เพิ่มพูนทักษะ (Intern) ผู้ตอบแบบประเมินคุณภาพรายงานผลในรูปแบบตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 6 ผลการประเมินคุณภาพหุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดตลอดบุตรของแพทย์เพิ่มพูนทักษะ (Intern) ผู้ตอบแบบประเมินคุณภาพ

เนื้อหา	คะแนนจากแพทย์เพิ่มพูนทักษะ (Intern) ผู้ตอบแบบประเมินคุณภาพ (คนที่)										ค่าเฉลี่ย	S.D.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
<b>ด้านความงาม (Aesthetic)</b>												
1. หุ่นจำลองมีรูปร่าง (Form) ที่สมจริง	4	4	3	4	5	4	4	4	4	5	4.10	0.57
2. หุ่นจำลองมีสีสันทสมจริง	3	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4.20	0.63
3. หุ่นจำลองมีพื้นผิวสมจริง	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3.60	0.52
<b>ด้านการใช้งาน (Function)</b>												
4. หุ่นจำลองมีโครงสร้างของร่างกาย หรือกายวิภาค (Anatomy) ที่ถูกต้อง	3	5	4	4	3	4	4	5	4	4	4.00	0.67
5. ความหนาของชั้นผิวหนัง ชั้นไขมันและเนื้อเยื่อต่าง ๆ มีความสมจริง	4	5	5	4	4	4	4	4	5	4	4.30	0.48

ตารางที่ 6 (ต่อ)

เนื้อหา	คะแนนจากแพทย์เพิ่มพูนทักษะ (Intern)										ค่าเฉลี่ย	S.D.
	ผู้ตอบแบบประเมินคุณภาพ (คนที่)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
6. ความนุ่ม (Softness) ของชั้นผิวหนัง ชั้นไขมัน และเนื้อเยื่อต่าง ๆ มีความสมจริง	3	4	3	4	4	3	5	4	5	5	4.00	0.82
<b>รวม</b>											<b>4.03</b>	<b>0.24</b>

จากตารางที่ 6 เมื่อวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลจากการประเมินโดยกลุ่มทดลองมาวิเคราะห์ และจัดกระทำข้อมูล การประเมินคุณภาพหุ่นจำลองโดยแพทย์เพิ่มพูนทักษะ (Intern) ผู้ตอบแบบประเมินคุณภาพมีเกณฑ์การแปลความหมายตามค่าเฉลี่ย 2 ด้าน คือ ด้านด้านความงาม (Aesthetic) และด้านการใช้งาน (Function) ได้ผลการประเมิน ดังนี้

**ด้านความงาม (Aesthetic)** หัวข้อหุ่นจำลองมีรูปทรง (Form) ที่สมจริง มีระดับค่าคะแนนเฉลี่ย 4.1 คุณภาพหุ่นจำลองอยู่ในเกณฑ์มาก หุ่นจำลองมีสีสันสมจริง มีระดับค่าคะแนนเฉลี่ย 4.2 คุณภาพหุ่นจำลอง อยู่ในเกณฑ์มาก หุ่นจำลองมีพื้นผิวสมจริง มีระดับค่าคะแนนเฉลี่ย 3.6 คุณภาพหุ่นจำลองอยู่ในเกณฑ์มาก

**ด้านการใช้งาน (Function)** หุ่นจำลองมีโครงสร้างของร่างกาย หรือกายวิภาค (Anatomy) ที่ถูกต้องมีระดับค่าคะแนนเฉลี่ย 4.0 คุณภาพหุ่นจำลองอยู่ในเกณฑ์มาก ความหนาของชั้นผิวหนัง ชั้นไขมันและเนื้อเยื่อต่าง ๆ มีความสมจริงมีระดับค่าคะแนนเฉลี่ย 4.3 คุณภาพหุ่นจำลอง อยู่ในเกณฑ์มาก ความนุ่ม (Softness) ของชั้นผิวหนัง ชั้นไขมัน และเนื้อเยื่อต่าง ๆ มีความสมจริง มีระดับค่าคะแนนเฉลี่ย 4 คุณภาพหุ่นจำลองอยู่ในเกณฑ์มาก

ด้านข้อเสนอแนะแพทย์เพิ่มพูนทักษะ (Intern) ผู้ตอบแบบประเมินคุณภาพให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาหุ่นจำลองให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น ควรเพิ่มเติมช่องปากและรูจมูก ในหุ่นจำลองตัวทารกเพื่อทำการดูดนมได้ สายสะดือช่วงติดกับลำตัวเด็กควรนิ่มมากขึ้น ในมดลูกควรทำให้น้ำค้ำพุงออกมาด้านนอกจากเดิมไหลลงด้านในช่องท้อง ช่องท้องของร่างกายมารดาควรมีความนิ่มเพื่อคลอดได้ทารกออกได้

ผลที่ได้จากการประเมินคุณภาพในภาพรวมมีค่าคะแนนเฉลี่ยรวม 4.03 อยู่ในเกณฑ์การประเมินระดับมาก ถือได้ว่าหุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตรที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพสามารถนำไปใช้ทดลองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยดำเนินการปรับปรุงแก้ไขหุ่นจำลองตามข้อเสนอแนะก่อนดำเนินการทดลองใช้

### การทดลองใช้หุ่นจำลอง

นำหุ่นจำลองที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปดำเนินการใช้ทดลองสอนให้กับ โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดการทดลองใช้หุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตรทางหน้าท้องกับนักศึกษาแพทย์ ชั้นปีที่ 6 จำนวน 12 คน ในมหาวิทยาลัยบูรพา ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี
2. กำหนดสถานที่เป็นห้องเรียน อาคารสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา ซึ่งเป็นอาคารเรียนที่มีความพร้อมทุกด้าน
3. นัดหมายกลุ่มตัวอย่างโดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นพ.กิตติ กรุงไกรเพชร เป็นผู้ประสาน นัดหมายวันเวลาในการทดลองเป็นวันที่ 23 สิงหาคม พ.ศ. 2562
4. ดำเนินการใช้หุ่นจำลองกับนิสิตแพทย์กลุ่มตัวอย่าง



ภาพที่ 32 บรรยายก่อนการทดลองใช้หุ่นจำลองที่พัฒนา



ภาพที่ 33 การฝึกทักษะผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องของกลุ่มตัวอย่าง





ภาพที่ 34 การฝึกทักษะผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

### การประเมินผลการใช้หุ่นจำลอง

ขั้นตอนนี้เป็น การประเมินผลการใช้หุ่นจำลองที่พัฒนาขึ้น ผ่านการปรับปรุงแก้ไขและนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกทักษะ

การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกทักษะการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องประเมินโดยแพทย์ชำนาญการพิเศษเฉพาะด้านสูตินรีเวช ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นพ.กิตติ กรุงไกรเพชร ใช้แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกทักษะการผ่าตัดคลอดบุตรทางหน้าท้อง โดยดัดแปลงจากแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ Rating Scale ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert) (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2531, หน้า 43-98) คือ ดีที่สุด ดีมาก ดี พอใช้ได้และต้องปรับปรุง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลที่เป็นคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง ได้ผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 7 จำนวนร้อยละของนักศึกษาแพทย์ กลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	2	16.67
หญิง	10	83.33
รวม	12	100

จากตารางที่ 7 พบว่า นักศึกษาแพทย์กลุ่มตัวอย่าง มากที่สุดเป็นเพศหญิง จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 83.33 และเป็นเพศชายจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67 ตามลำดับ

ตารางที่ 8 ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกทักษะการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องของนักศึกษาแพทย์

หัวข้อการประเมิน	คะแนนจากนักศึกษาแพทย์กลุ่มตัวอย่าง (คนที่)												ค่าเฉลี่ย	เกณฑ์
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1. ความถูกต้องสมบูรณ์	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3.75	ดีมาก
2. ระยะเวลาที่ใช้	4	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4.58	ดีที่สุด
รวม													4.16	ดีมาก

จากตารางที่ 8 เมื่อวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลจากการประเมินกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์และจัดกระทำข้อมูล การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกทักษะการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องโดยใช้หุ่นจำลอง ด้วยเกณฑ์ ความถูกต้อง สมบูรณ์ และระยะเวลาที่ใช้ในการผ่าตัด ผลการประเมินพบว่าด้านความถูกต้อง สมบูรณ์ นักศึกษาแพทย์กลุ่มตัวอย่างจำนวน 12 คน มีระดับค่าคะแนนเฉลี่ย 3.75

อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก ด้านระยะเวลาที่ใช้นักศึกษาแพทย์กลุ่มตัวอย่างจำนวน 12 คน มีระดับค่าคะแนนเฉลี่ย 4.58 อยู่ในเกณฑ์ ดีที่สุด

ผลที่ได้จากการประเมินมีค่าคะแนนเฉลี่ยรวม 4.16 อยู่ในเกณฑ์การประเมินระดับ ดีมาก ถือได้ว่าหุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดตลอดบุตรที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ



## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

#### สรุปผล

การศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาหุ่นจำลองสำหรับการทำหัตถการ เพื่อการเรียนการสอน: หุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตรครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาหุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตรทางหน้าท้องให้มีความสมจริงทางด้านกายวิภาค (Anatomy) ประกอบด้วยกระบวนการสร้างหุ่นจำลอง ปรับปรุงและพัฒนาหุ่นจำลอง ทดลองใช้หุ่นจำลอง และประเมินผลการใช้หุ่นจำลอง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินผลการใช้หุ่นจำลอง ได้แก่ นักศึกษาแพทย์ มหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 12 คน ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาวิจัยตามลำดับขั้นดังนี้ คือ 1) การสร้างหุ่นจำลอง 2) การปรับปรุงและพัฒนาหุ่นจำลอง 3) การทดลองใช้หุ่นจำลอง 4) การประเมินผลการใช้หุ่นจำลอง พัฒนาหุ่นจำลองภายใต้ทฤษฎีเหมือนจริง (Realistic Theory) ทฤษฎีนี้มีผลต่อการสร้างทักษะการสังเกต การแก้ปัญหาเรื่องสัดส่วน ความแม่นยำ และความสัมพันธ์ระหว่างมือกับตา ทฤษฎีการรับรู้ (Perception Theory) การรับรู้เป็นการเปิดโอกาสสู่การเรียนรู้ โดยจะนำไปสู่ทัศนคติ ความเชื่อ ซึ่งจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้ ทฤษฎีการเลียนแบบ (Immitationalism Theory) เป็นการแสดงแนวคิดในการสร้างสรรค์ เพื่อให้ได้มาซึ่งคุณค่าของการแสดงออกที่เหมือนจริง (Realistic) ตามตาเห็น หรือเหมือนจริงตามความรู้สึกหรือมีทั้งสองคุณค่ารวมกัน

สร้างหุ่นจำลองโดยยึดแนวทางของฮิลดา ทาบา โดยแบ่งขั้นตอนการสร้างออกเป็น 6 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์หาแบบร่างของหุ่นจำลอง ขั้นตอนที่ 2 กำหนดจุดมุ่งหมาย และวัตถุประสงค์ของการสร้างหุ่นจำลอง ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์กายวิภาค ขั้นตอนที่ 4 ทดลองวัสดุ ขั้นตอนที่ 5 สร้างต้นแบบหุ่นจำลอง และขั้นตอนที่ 6 การตรวจสอบหุ่นจำลองต้นแบบ ผลการศึกษาวิจัยได้หุ่นจำลองที่สามารถถอดประกอบได้ 3 ส่วน คือ ส่วนร่างกาย ส่วนมดลูกและเด็ก และส่วนหน้าท้อง ประเมินคุณภาพเบื้องต้นด้วยแพทย์ชำนาญการพิเศษเฉพาะด้านสูตินรีเวช แล้วประเมินคุณภาพโดยการทดลอง (Try out) หุ่นจำลองกับแพทย์เพิ่มพูนทักษะ (Intern) ในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 10 คน จากนั้นจึงปรับปรุงและพัฒนาตามข้อเสนอแนะแล้วนำหุ่นจำลองที่ปรับปรุงแล้วไปดำเนินการจัดการการเรียนการสอนให้กับนักศึกษาแพทย์ ชั้นปีที่ 6 มหาวิทยาลัยบูรพา ขังหวัดชลบุรี จำนวน 12 คน โดยมีแพทย์ชำนาญการพิเศษเป็นผู้ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกทักษะการผ่าตัดคลอดบุตรทางหน้าท้อง นำผลจากการทดลองใช้หุ่นจำลองมาประเมินคุณภาพของหุ่นด้านผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกทักษะ ผลการศึกษาวิจัยสรุปได้ 2 ประเด็น ดังนี้ คือ

#### หุ่นจำลอง

การศึกษาวิจัย การพัฒนาหุ่นจำลองสำหรับการทำหัตถการ เพื่อการเรียนการสอน: หุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตร ได้หุ่นจำลองที่มีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้เบื้องต้น ส่วนประกอบต่าง ๆ ของหุ่นเหมาะสมดีและสามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่ เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและสัมภาษณ์แพทย์ชำนาญการพิเศษผู้มีประสบการณ์และพบปัญหาและอุปสรรคในการจัดการเรียน

การสอนมามาก จากนั้นจึงทำการสร้างและพัฒนาหุ่นจำลองตามขั้นตอนที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ทำให้ได้หุ่นจำลองที่มีคุณภาพ

### การประเมินหุ่นจำลอง

1. การประเมินคุณภาพหุ่นจำลอง โดยการทดลอง (Try out) หุ่นจำลองกับแพทย์เพิ่มพูนทักษะ (Intern) ในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 10 คน ผลที่ได้จากการประเมินคุณภาพ มีค่าคะแนนเฉลี่ยรวมอยู่ในเกณฑ์การประเมินระดับมาก ผ่านเกณฑ์คุณภาพที่กำหนด ถือได้ว่า หุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตรที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ทดลองได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยดำเนินการปรับปรุงแก้ไขหุ่นจำลองตามข้อเสนอแนะก่อนดำเนินการทดลองใช้กับนักศึกษาแพทย์ได้

2. การประเมินคุณภาพหุ่นจำลองโดยการประเมินผลการใช้หุ่นจำลองที่พัฒนาขึ้น ผ่านการปรับปรุงแก้ไขและนำไปใช้กับนักศึกษาแพทย์ในมหาวิทยาลัยบูรพา ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี จำนวน 12 คน เป็นนิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 6 โดยประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกทักษะการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้อง โดยแพทย์ชำนาญการพิเศษเฉพาะด้านสูตินรีเวช ใช้แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกทักษะการผ่าตัดคลอดบุตรทางหน้าท้อง ผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกทักษะพบว่า นักศึกษาแพทย์กลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกทักษะผ่านเกณฑ์ในระดับดีมาก ถือได้ว่า หุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตรที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## อภิปรายผล

### 1. ผลการพัฒนาหุ่นจำลอง

ผลการพัฒนาหุ่นจำลองสำหรับการทำหัตถการ เพื่อการเรียนการสอนในครั้งนี้เป็น หุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตรได้หุ่นจำลองที่มีคุณภาพและเหมาะสมสำหรับการฝึกทักษะ การทำหัตถการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องแก่นักศึกษาแพทย์ด้านสูตินรีเวช การพัฒนาหลักหุ่นจำลอง เป็นไปตามขั้นตอนของการนำเสนอแนวทางการวิจัยทุกขั้นตอน กล่าวคือ

1.1 การสร้างหุ่นจำลอง ได้เริ่มกระบวนการโดยศึกษาวิเคราะห์หาแบบร่างของหุ่นจำลอง วิเคราะห์ลักษณะรูปแบบดั้งเดิมที่มีใช้ในการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันกับรูปแบบใหม่ที่จะ พัฒนา สรุปได้ว่า หุ่นจำลองที่ต้องการพัฒนาจึงควรเป็นหุ่นจำลองเต็มช่วงตัว ส่วนประกอบนิ่ม ไกล่เคียงของจริง โดยใช้วัสดุที่มีความนิ่ม และสีใกล้เคียงของจริง สามารถถอดแยกประกอบได้ โดยให้มือวิหะและส่วนประกอบในช่องท้องประกอบด้วยชั้นผิวหนัง ชั้นไขมัน กล้ามเนื้อหน้าท้อง เนื้อเยื่อต่าง ๆ และในช่องท้องประกอบด้วย มดลูก เยื่อหุ้ม เด็ก่อนรวมถึงรก และสายรกครบถ้วน ในหุ่นเดียว และสามารถทดลองผ่าตัดได้อย่างสมจริง ซึ่งการวิเคราะห์หาแบบร่างที่ถูกต้องเป็นผลให้ หุ่นจำลองที่พัฒนาแล้วมีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับ บังอร ดวงรัตน์, อรุณี ยันตร ปรกรณ์, ธัญรวดี จิรสิทธิปก, วินัย สยอวรรณ, นลินภัสร์ รตนวิบูลสุข และนวลปราง สาสิทธิ์ (2559) ได้ศึกษาการพัฒนาหุ่นจำลองแขนฝึกทักษะการเย็บแผลชนิดยางพารา ผลการวิจัยพบว่า 1) สูตรที่ใช้ ในการผลิตหุ่นจำลองแขนฝึกทักษะการเย็บแผลชนิดยางพารามีอัตราส่วนเป็น 4 เท่าของสูตรที่ได้รับ จากสถาบันวิจัยยาง 2) ขั้นตอนและเทคนิคการผลิตที่คงที่ 10 ขั้นตอน 3) หุ่นจำลองมีขนาด สี

และลักษณะใกล้เคียงของจริง ขึ้นนำหุนจำลองไปทดลองใช้และประเมินผลเมื่อเทียบกับฟองน้ำพบว่า ค่าเฉลี่ยความคงทนต่อการใช้งานมีค่าสูงสุด เมื่อเทียบกับเนื้อสัตว์พบว่า ค่าเฉลี่ยของการนำกลับมาใช้ใหม่มีค่าสูงสุด สำหรับการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างต่อหุนจำลองพบว่า ค่าเฉลี่ยด้านการนำไปใช้มีค่าสูงสุด และยิ่งสอดคล้องกับ นันทวัฒน์ อู่อติ (2559) ที่ได้ศึกษาหุนจำลองยางพารา สำหรับตรวจสอบความถูกต้องปริมาณรังสีจากการรักษาโรคมะเร็งด้วยเทคนิคการรักษาสามมิติ งานวิจัยนี้ได้พัฒนาสูตรน้ำยางพาราสำหรับสร้างหุนจำลองจากน้ำยางพาราผสมสารเคมีและสารตัวเติมทำให้หุนจำลองมีความหนาแน่นใกล้เคียงมนุษย์ โดยมีความหนาแน่นอิเล็กตรอนเฉลี่ย 1.002 g/cm<sup>3</sup> สำหรับกระบวนการขึ้นรูปยางพาราหลังจากผสมน้ำยางพารากับสารเคมีและตัวเติมต่าง ๆ ลงไปในแม่แบบแล้วทำการอบให้ความร้อนเหมาะสม หุนจำลองที่สร้างขึ้นสามารถคงสภาพอยู่ได้ตามแบบที่ต้องการมีความแข็งและมีความคงทนต่อการเสื่อมสภาพและการฉายรังสีในปริมาณ 1,000-6,000 cGy ผลการทดสอบความคงทนต่อการฉายรังสีด้วยการทดสอบสมบัติเชิงกลและสมบัติเชิงความร้อน พบว่าหุนจำลองที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ในการตรวจสอบปริมาณรังสีจากการรักษาโรคมะเร็งศีรษะและลำคอได้ โดยค่าเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างระหว่างการวัดปริมาณรังสีด้วยหัววัดรังสีและการคำนวณปริมาณรังสีด้วยแผนการรักษาแบบ 2 และ 3 มิติมีค่าเท่ากับ 0.98% และ 1.06% ตามลำดับ หุนจำลองศีรษะและลำคอ ที่สร้างขึ้นสามารถใช้ตรวจสอบปริมาณรังสีจากแผนการรักษา และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในทางคลินิกได้จริง นอกจากนี้ยังเป็นการสนับสนุนอุตสาหกรรมยางพาราของประเทศไทยให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ด้านการแพทย์ได้

1.2 การกำหนดจุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการสร้างหุนจำลอง ได้ผ่านกระบวนการวิเคราะห์หาแบบร่างอย่างละเอียดโดยเฉพาะการลงพื้นที่ห้องสื่อและการสัมภาษณ์แพทย์ชำนาญการพิเศษทำให้สามารถกำหนดจุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการสร้างหุนจำลองที่มีความสอดคล้องกับการวิเคราะห์หาแบบร่างเป็นอย่างดี ทำให้หุนจำลองที่พัฒนามีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทุกประการ

1.3 การวิเคราะห์กายวิภาค การสร้างหุนได้ใช้ข้อมูลจากการวิเคราะห์กายวิภาคที่แบ่งส่วนประกอบของช่วงท้องเป็น 2 ส่วนคือส่วนประกอบทางหน้าท้องและส่วนประกอบในช่องท้อง สอดคล้องกับของจริง ครอบคลุมจุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการสร้างหุนจำลอง ทำให้ได้หุนจำลองที่สร้างขึ้นมีกายวิภาคที่สมจริง

1.4 การทดลองวัสดุ ภายใต้จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการสร้างหุนจำลอง และข้อมูลการวิเคราะห์กายวิภาค นำมาเป็นตัวกำหนดลักษณะของวัสดุที่ใช้ในการสร้างหุนจำลองที่สมจริงและได้ทำการทดลองจนได้สัดส่วนของวัสดุที่เหมาะสม คือ การใช้ยางซิลิโคน (Silicone) เนื้อละเอียดเพียงอย่างเดียวมีเนื้อเหนียวเหมาะสำหรับทำชิ้นผิวหนัง เนื้อเยื่อใต้ชั้นไขมัน และทารก รวมทั้งรกและสายรก การใช้ยางซิลิโคน (Silicone) เนื้อนุ่มเพียงอย่างเดียว เนื้อนุ่มมากและเหลวไม่เหมาะสมกับการใช้งาน การผสมยางซิลิโคน (Silicone) เนื้อละเอียดกับยางซิลิโคน (Silicone) เนื้อนุ่มในสัดส่วน 1:2.5 ได้เนื้อยางที่มีความนุ่มปานกลางเหมาะสำหรับทำชั้นไขมัน ฤมดลูกและเนื้อเยื่อใต้ชั้นกล้ามเนื้อก่อนถึงช่องท้อง ด้านการผสมสี ผู้วิจัยใช้สีสำเร็จรูปจึงไม่ได้ทำการทดลองซึ่งการทดลองวัสดุที่ถูกต้อง ทำให้สามารถนำวัสดุมาใช้งานแต่ละหน้าที่ได้อย่างเหมาะสม ส่งผลให้

หุ่นจำลองที่สร้างขึ้นมีผิวสัมผัสทางกายวิภาคสมจริง เมื่อนำมาจัดการเรียนการสอนจึงบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ตั้งไว้

1.5 สร้างต้นแบบหุ่นจำลอง ได้ร่างแบบหุ่นจำลองเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนร่างกาย ส่วนในช่องท้อง และส่วนหน้าท้อง ให้แยกถอดประกอบได้จึงเหมาะแก่การนำกลับมาใช้ใหม่ได้ การสร้างต้นแบบหุ่นจำลองทั้ง 3 ส่วน ใช้หลักทฤษฎีความเหมือนจริงและข้อมูลจากการศึกษาวิเคราะห์กายวิภาค ส่วนประกอบที่สร้างขึ้นเมื่อประกอบกันจึงมีความกลมกลืนสมจริงและถูกต้อง การทำแม่พิมพ์แต่ละชนิดสร้างตามหน้าที่การใช้งานอย่างเหมาะสมจึงสามารถสร้างหุ่นจำลองออกมาเหมือนกันได้หลายชิ้น การหล่อแบบด้วยวัสดุที่ผ่านการทดลองทำให้ได้พื้นผิวอวัยวะและส่วนประกอบมีความนิ่มใกล้เคียงของจริง การประกอบหุ่นจำลองเพื่อการฝึกปฏิบัติมีกระบวนการง่ายและสะดวก ใช้อุปกรณ์ที่หาได้ง่ายจึงง่ายต่อการเตรียมหุ่นจำลองในกรณีที่จะฝึกทักษะ

กระบวนการสร้างต้นแบบที่มีหลายขั้นตอนและแต่ละขั้นตอนมีกระบวนการสร้างที่ละเอียดซับซ้อนทำให้ได้หุ่นจำลองที่มีความถูกต้องสมบูรณ์สมจริง และสามารถผ่าตัดได้อย่างสมจริงการใส่รายละเอียด เช่น น้ำยาอุทัยทิพย์แทนเลือดลงในชั้นไขมันสร้างความรู้สึกตื้นตัน ดึงดูดความสนใจผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี

## 2. ผลการประเมินหุ่นจำลอง

2.1 หุ่นจำลองที่พัฒนา มีความสอดคล้องทั้งด้าน การกำหนดจุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการสร้างหุ่นจำลอง การวิเคราะห์กายวิภาค การทดลองวัสดุ สร้างต้นแบบหุ่นจำลอง คุณภาพผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สามารถนำไปใช้ฝึกทักษะการผ่าตัดตลอดทางหน้าท้องได้อย่างเหมาะสม และมีคุณภาพ เนื่องจากการประเมินหุ่นจำลองด้วยการตรวจสอบเบื้องต้นของหุ่นจำลองต้นแบบโดยแพทย์ชำนาญการพิเศษด้านสูติรีเวช ทดลองผ่าตัดจริงและนำคำแนะนำมาปรับปรุง ทำให้หุ่นจำลองมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และทดสอบด้วยแพทย์เพิ่มพูนนอกกลุ่มตัวอย่างผ่านเกณฑ์ที่กำหนดพร้อมทั้งปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกทักษะผ่าตัดตลอดทางหน้าท้องของนักศึกษาแพทย์กลุ่มตัวอย่างด้วยหุ่นจำลองที่สร้างขึ้นผ่านเกณฑ์ในระดับดีมาก แสดงให้เห็นว่า หุ่นจำลองที่สร้างขึ้นมีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สามารถนำไปใช้ฝึกทักษะการผ่าตัดตลอดทางหน้าท้องได้อย่างเหมาะสม

## ข้อเสนอแนะทั่วไป

การพัฒนาหุ่นจำลองสำหรับการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่สามารถฝึกปฏิบัติได้สมจริง เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่สร้างความสนใจ ความเข้าใจ และทดแทนสื่อของจริงที่มีข้อจำกัดหลายๆด้านได้ดี หุ่นบางประเภทยังไม่มีใช้ในประเทศ บางประเภทต้องนำเข้า จึงควรได้รับการส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนาให้มากยิ่งขึ้น การพัฒนาหุ่นจำลองหลายประเภทยังคงต้องใช้วัสดุนำเข้าที่มีราคาแพงจึงควรมีการวิจัยและพัฒนาวัสดุท้องถิ่นเพื่อทดแทนวัสดุนำเข้า

### ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษาวิจัยความต้องการใช้หุ่นจำลองทางการแพทย์ โดยเน้นประเภทที่ขาดแคลน เพื่อการจัดการเรียนการสอนที่สามารถฝึกปฏิบัติได้ใกล้เคียงของจริง ทดแทนของจริงที่มีข้อจำกัดในหลาย ๆ ด้าน
2. ศึกษาวิจัยพัฒนาหุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตรทางหน้าท้องที่สามารถเย็บแผลที่ผ่าคลอดได้ โดยศึกษาวัสดุที่มีความคงทนและทำซ้ำได้หลาย ๆ ครั้ง
3. ศึกษาวิจัยพัฒนาหุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตรทางหน้าท้องที่มีอวัยวะในช่องท้องทุกอย่างครบถ้วน และสามารถทำคลอดทางช่องคลอดแบบปกติได้
4. ศึกษาวิจัยพัฒนาหุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดที่มีระบบเส้นเลือดอย่างละเอียด เพื่อความสมจริง และเพื่อเรียนรู้เพิ่มเติมหลีกเลี่ยงความเสียหายขณะทำการผ่าตัด

## บรรณานุกรม

- คณะอนุกรรมการมาตรฐานวิชาชีพ ราชวิทยาลัยสูตินรีแพทย์แห่งประเทศไทย. (2558). *ความรู้เรื่อง การผ่าตัดคลอดสำหรับประชาชนทั่วไป*. กรุงเทพฯ: ราชวิทยาลัยสูตินรีแพทย์แห่งประเทศไทย.
- จตุพล ศรีสมบุรณ์. (2541). *ตำราสูติศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาสูติศาสตร์และนรีเวชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ไชยสิทธิ์ วิชรดิลก. (2559). ปัจจัยที่มีผลต่อการผ่าตัดมดลูกฉุกเฉินระหว่างคลอดในโรงพยาบาล ชลประทาน. *Journal of Medicine and Health Sciences*, 23(3), 8-17.
- ดวงกมล ปิ่นเฉลียวและเยาวลักษณ์ เสรีเสถียร. (2552). ความทุกข์ทรมานของสตรีหลังผ่าตัดคลอด ทางหน้าท้อง. *Journal of Nursing Science*, 27(2), 28-38.
- ทิพวรรณ เอี่ยมเจริญ. (2560). การตกเลือดหลังคลอด: บทบาทสำคัญของพยาบาลในการป้องกัน. *วารสารสมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทยในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี*, 6(2), 146-157.
- บังอร ดวงรัตน์, อรุณี ยันตรปกรณ, ธัญรวดี จิรลธิปก, วินัย สยอวรรณ, นลินภัทร์ รตนวิบูลสุข และนวลปราง สาลีเพ็ง. (2559). การพัฒนาหุ่นจำลองแขนฝึกทักษะการเย็บแผลชนิด อยางพารา. *วารสารสาธารณสุขและการพัฒนา*, 7(1). 47-57.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2535). *หลักการวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธ์. (2531). *ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สามเจริญพานิช.
- บุศย์รินทร์ อารยะธนิตกุล, วิชัย เสวกงาม และ อลิศรา ชูชาติ. (2559). การพัฒนาหุ่นจำลองต้นแบบ สำหรับฝึกตรวจช่องท้องการพัฒนาแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการศึกษาเพื่อ เสริมสร้างลักษณะนิสัยและแนวคิดการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะ ทางวัฒนธรรมในการพยาบาล ของนักศึกษาพยาบาล. *วารสารพยาบาลทหารบก*, 18(3), 51-61.
- ประวิทย์ วรรณโรและ ทิพวรรณ เลียบสื่อตระกูล (2554). ปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อหลังผ่าตัดคลอด ทางหน้าท้องหลังจากการให้ยาแอมพิซิลินหรือเซฟฟาโซลินเพื่อป้องกันเพียงครั้งเดียว. *วารสารสงขลานครินทร์เวชสาร*, 20(4), 293-300.
- ปุ่นยนต์ คนพูดเพราะ และสมชาย เตียวกุล. (2560). การเปรียบเทียบความวิตกกังวลของผู้ป่วย ที่จะเข้ารับการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องระหว่างการอภิบาลแบบบูรณาการกับการปรึกษา ทางจิตวิทยาในโรงพยาบาลเซนต์แมรี่ จังหวัดนครราชสีมา. *วารสารวิชาการเฉลิมกาญจนา*, 4(2), 211-222.
- มัย ตะติยะ. (2547). *สุนทรียภาพทางทัศนศิลป์*. กรุงเทพฯ: วาดศิลป์
- รุ่งเพชร สุขะเวช, ชูทิศ กี่สกุล, วิชัย อิทธิชัยกุลชล และ ภัทราภรณ์ สอนคำมี (2558). ปัจจัยที่สัมพันธ์ กับการตกเลือดในการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้อง. *วารสารวิสัญญีสาร*, 41(2), 53-63.
- รุจโรจน์ แก้วอุไร. (2551). เทคโนโลยีและสื่อการศึกษา. เข้าถึงได้จาก <http://www.edu.nu.ac.th/wbi/355201/p32-3.html>.

- โรงพยาบาลกรุงเทพ. (2560). *ผ่าตัดคลอด (CESAREAN SECTION) VS คลอดปกติ (NORMAL LABOR)*. เข้าถึงได้จาก <https://www.bangkokhospital.com/th/disease-treatment/cesarean-section-vs-normal-labor>.
- วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. (2561). การผ่าท้องทำคลอด. เข้าถึงได้จาก [https://th.wikipedia.org/wiki/B8\\_94](https://th.wikipedia.org/wiki/B8_94).
- วินัย สยอวรรณ, ศราวุฒิ แพะขุนทด, เจษฎา อุดมพิทยาสรณ์ และ จริยา อัมพวงษ์. (2561). การพัฒนาหุ่นจำลองฝึกทักษะการกดนวดชนิดยางพาราสำหรับนักศึกษาการแพทย์ แผนไทยบัณฑิตของวิทยาลัยเทคโนโลยีทางการแพทย์และสาธารณสุขกาญจนาภิเษก. *วารสารพยาบาลและการศึกษา*, 10(3), 71-81.
- ศรารัตน์ มหาศรานนท์, สุมาลี ยับสันเทียะ, นันทวัฒน์ อุดี, สมบัติ บุญขวาง, ภััสสุรีย์ ชีพสมนต์ และธัญรัตน์ ชูศิลป์. (2556). *การพัฒนาหุ่นจำลองรังสีรักษาสำหรับฝึกทักษะการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็ง*. เข้าถึงได้จาก [http://elibrary.trf.or.th/project\\_content.asp?PJID=RDG5650117](http://elibrary.trf.or.th/project_content.asp?PJID=RDG5650117).
- นันทวัฒน์ อุดี. (2559). *หุ่นจำลองยางพาราสำหรับตรวจสอบความถูกต้องปริมาณรังสีจากการรักษาโรคมะเร็งด้วยเทคนิคการรักษาสามมิติ*. เข้าถึงได้จาก [http://elibrary.trf.or.th/project\\_content.asp?PJID=RDG5950015](http://elibrary.trf.or.th/project_content.asp?PJID=RDG5950015).
- ศุภพงศ์ ยืนยง. (2547). *หลักการเขียนภาพ (PRINCIPLES OF DRAWING)*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2554). *ภารกิจและนโยบาย*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.
- สุพรรณิ คำจันทร์. (2554). *LATCH score ระหว่างการเริ่มรับประทานอาหารแบบเร็วกับแบบเดิมหลังการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องที่โรงพยาบาลอุทัยธานี*. *วารสารสวรรค์ประชารักษ์เวชสาร*, 8(2), 69-80
- สุสันหา ยิ้มแย้ม (2558) การพัฒนาหุ่นจำลองเพื่อฝึกทักษะทางคลินิกของนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ. *วารสารพยาบาลศาสตร์*, 43(2), 142-151.
- อมรินทร์. (2562). *ผ่าคลอด ภาวะแทรกซ้อน เรื่องที่แม่ท้องต้องรู้*. เข้าถึงได้จาก <https://www.amarinbabyandkids.com/pregnancy/birth/cesarean-section-baby/>.
- อภิรดี จิรัฐติกาลโชติ. (2560). การเปลี่ยนแปลงทางเภสัชจลนศาสตร์และประสิทธิภาพของการคุมกำเนิดด้วยฮอร์โมนในผู้หญิงอ้วน. *วารสารพุทธชินราชเวชสาร*, 34(3), 409-420.
- เอมอร คำภักดิ์, รัตจนา สิงห์คำมา, ดวงชีวัน เบญจมาศ, กันนิษฐา มาเห็ม และทิพย์รัตน์ อุดเมืองเพ็ญ. (2555). ความพร้อมของมารดาหลังผ่าตัดคลอดกับการยอมรับและพฤติกรรมในการเลี้ยงทารกด้วยนมมารดา โรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุข จังหวัดขอนแก่น. *วารสารวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนครราชสีมา*, 18(1), 25-35.
- Depp, R. (1996). *Cesarean delivery*. USA: Churchill Livingstone.
- Firth, N. (1989). *Special exercise for pregnancy, labour and puerperium*. USA: Churchill Livingstone.

HONESTDOCS. (2561). การผ่าตัดคลอด (*Cesarean section*). เข้าถึงได้จาก  
<https://www.honestdocs.co/what-is-c-section>.



ภาคผนวก

#### ภาคผนวก ก

1. รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
2. รายชื่อนักศึกษาแพทย์กลุ่มตัวอย่างชั้นปีที่ 6
3. แบบสอบถามและแบบประเมินคุณภาพหุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตร
4. แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกทักษะ การผ่าตัดคลอดบุตรทางหน้าท้อง

## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. แพทย์หญิง วรพรรณ อีระตระกูลชัย
2. นายแพทย์ อีร์โชต พิทยธาราธร
3. แพทย์หญิง ณิชวีภา แสงสว่าง
4. แพทย์หญิง จีราพร อุทสา
5. แพทย์หญิง โชติกา สังข์แก้ว
6. แพทย์หญิง ณิชกฤตา ทองประเสริฐ
7. นายแพทย์ นิเมซัมซูติน นิตยรักษ์
8. นายแพทย์ ศุภดิฐ วโนทยาพิทักษ์
9. นายแพทย์ ภูวกร ภาณุอัครภัทร
10. นายแพทย์ รวีรุจน์ เตียววณิชกุล

## รายนามนักศึกษาแพทย์กลุ่มตัวอย่างชั้นปีที่ 6

1. นักศึกษาแพทย์หญิง ไลลา เจะมะ
2. นักศึกษาแพทย์หญิง ฐิติการ แดงดา
3. นักศึกษาแพทย์หญิง ดาริน ปิ่นทอง
4. นักศึกษาแพทย์หญิง ณัชชา ฉัตรทิพย์
5. นักศึกษาแพทย์ชาย ศิริวิรมณ์ ภูมขันธ์
6. นักศึกษาแพทย์หญิง ศิริประภา กัญญาเพชร
7. นักศึกษาแพทย์หญิง สุวลักษณ์ กรดเต็ม
8. นักศึกษาแพทย์หญิง มิรันตี แก้วชาติ
9. นักศึกษาแพทย์หญิง วราภรณ์ เกิดชนะ
10. นักศึกษาแพทย์หญิง ชัชชญา ชนะเวช
11. นักศึกษาแพทย์หญิง ชาศรียา ชาญเวช
12. นักศึกษาแพทย์ชาย ฌฬัฏฐณัฐ ภิวัฒนจุกาศิรีเวช

## แบบสอบถามและแบบประเมินคุณภาพหุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตร

### ตอนที่ 1

#### สถานภาพของแพทย์ผู้ประเมิน

โปรดทำเครื่องหมาย  ลงใน  ที่ตรงกับสถานภาพของท่านในปัจจุบัน

1. ชื่อ-สกุล.....

โรงพยาบาล .....

2. เพศ

หญิง

ชาย

3. วุฒิทางการศึกษาสูงสุด

พ.บ. สาขาวิชา.....มหาวิทยาลัย.....

วุฒิอื่นๆ.....สาขาวิชา.....มหาวิทยาลัย.....

4. ประสบการณ์

1-5 ปี

6-10 ปี

มากกว่า 10 ปี





## การตรวจสอบคุณภาพของหุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดคลอด

การพัฒนาหุ่นจำลองสำหรับการทำหัตถการ เพื่อการเรียนการสอน กรณีการสร้างหุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตรประเมินคุณภาพโดยการทดลอง (Try out) หุ่นจำลองกับกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่มีความรู้หรือได้รับประสบการณ์ในเรื่องการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องแล้ว ประเมินโดยใช้แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ Rating Scale ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert) (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2531, 43-98) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อยและต้องปรับปรุง โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

มากที่สุด	ให้คะแนนเท่ากับ 5
มาก	ให้คะแนนเท่ากับ 4
ปานกลาง	ให้คะแนนเท่ากับ 3
น้อย	ให้คะแนนเท่ากับ 2
ต้องปรับปรุง	ให้คะแนนเท่ากับ 1

การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลจากการประเมินโดยกลุ่มทดลองมาวิเคราะห์และจัดกระทำข้อมูล การประเมินคุณภาพหุ่นจำลองมีเกณฑ์การแปลความหมายดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, 100)

คะแนนเฉลี่ย	4.51-5.00	หมายถึง	มากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึง	มาก
คะแนนเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึง	ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึง	น้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึง	ต้องปรับปรุง

เกณฑ์ในการประเมินคุณภาพ ซึ่งจะถือได้ว่าหุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตรที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ทดลองได้อย่างมีประสิทธิภาพประเมินจากกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในคะแนนเฉลี่ย ระดับมาก ขึ้นไป

แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกทักษะ การผ่าตัดคลอตบุตรทางหน้าท้อง

ที่	ชื่อ-สกุล	เกณฑ์การประเมิน					ความถูกต้อง สมบูรณ์					ระยะเวลาที่ใช้				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
ค่าเฉลี่ย																
ระดับคุณภาพ																
ค่าเฉลี่ยรวม																
ระดับคุณภาพ																

เกณฑ์การประเมินผลให้คะแนนระดับคุณภาพของผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกทักษะดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.51-5.00	หมายถึง	ดีที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึง	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึง	ดี
คะแนนเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึง	พอใช้ได้
คะแนนเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึง	ต้องปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นพ. กิตติ กรุงไกรเพชร)  
 ...../...../.....