

การจำแนกเพศโดยการวัดมือและเท้าในประชากรไทย



บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2560
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Estimation of sex using anthropometry of hand and foot in Thai population

Miss Metinee Romphotothong



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Medical Science

Faculty of Medicine

Chulalongkorn University

Academic Year 2017

Copyright of Chulalongkorn University

เมทินี ร่มโพธิ์ทอง : การจำแนกเพศโดยการวัดมือและเท้าในประชากรไทย (Estimation of sex using anthropometry of hand and foot in Thai population) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ร.อ. นพ. ปองพล ไตรเทพชนะภัย, 96 หน้า.

การระบุเพศ เป็นหนึ่งในกระบวนการตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลทางนิติมานุษยวิทยา แม้ในปัจจุบันจะมีการตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลอยู่หลายวิธี แต่ในกรณีที่สภาพศพได้รับความเสียหายอย่างมากหรือพบเป็นเพียงชิ้นส่วนของศพ อาจทำให้เกิดความยุ่งยากในการตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลด้วยสารพันธุกรรม การระบุเพศจะเป็นการจำกัดวงแคบลงเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบข้อมูลก่อนและภายหลังการเสียชีวิต งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาค่าการวัดของขนาดของมือและเท้าเพื่อใช้ในการระบุเพศในประชากรไทย

ทำการวิจัยโดยเก็บข้อมูลจากอาสาสมัครคนไทย จำนวน 400 คน (ชาย 200 คน หญิง 200 คน) อายุระหว่าง 20 – 60 ปี ทำการวัดขนาดของมือทั้งหมด 8 ตัวแปร และขนาดของเท้า ทั้งหมด 3 ตัวแปร ด้วยดิจิตอลคาลิเปอร์และบอร์ดวัดกระดูก ในหน่วยเซนติเมตรโดยให้ค่าความถูกต้องในระดับ 3 ทศนิยม คำนวณค่าทางสถิติเชิงพรรณนา พร้อมทั้งการวิเคราะห์การจำแนกเพศโดยใช้ค่า Cut-off point สถิติ Logistic regression analysis และคำนวณความถูกต้องในการจำแนกเพศด้วยโปรแกรม SPSS version 22

ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของมือและเท้าทุกตัวแปรในเพศชายมีขนาดใหญ่กว่าเพศหญิง และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) การวิเคราะห์การจำแนกเพศโดยการวัดขนาดของมือและเท้าในประชากรไทยด้วยค่า Cut-off point มีค่าความถูกต้องของการจำแนกเพศอยู่ในช่วงร้อยละ 76.25 – 93.5 และ 79.5 – 93.75 ตามลำดับ และเมื่อนำค่า Cut-off point ไปใช้ในการจำแนกเพศในกลุ่มทดสอบที่เป็นผู้เสียชีวิต จำนวน 100 ราย พบว่าสามารถจำแนกเพศได้โดยมีค่าความถูกต้องเฉลี่ยอยู่ในช่วงร้อยละ 74 – 94 และ 63 – 75 ตามลำดับ ส่วนการสร้างสมการถดถอยโลจิสติกจากขนาดของมือและเท้าจากตำแหน่งอ้างอิงต่างๆ มีค่าความถูกต้องของการจำแนกเพศโดยใช้ขนาดของมือและเท้าอยู่ในช่วงร้อยละ 92 – 93.5 และ 94 – 96 ตามลำดับ และเมื่อนำสมการไปใช้ในกลุ่มทดสอบ พบว่าสามารถจำแนกเพศได้โดยมีค่าความถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 82 – 94 และ 84 ตามลำดับ

การศึกษาในครั้งนี้พบว่า ขนาดของมือและเท้าสามารถใช้ในการจำแนกเพศในประชากรไทยและมีค่าความถูกต้องที่เชื่อถือได้ โดยวิธีการวิเคราะห์สมการถดถอยโลจิสติกมีค่าความถูกต้องของการจำแนกเพศสูงกว่าการใช้ค่า Cut-off point จึงควรนำสมการถดถอยโลจิสติกที่ได้ไปใช้ในการจำแนกเพศในประชากรไทย

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การแพทย์

ปีการศึกษา 2560

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

5874112030 : MAJOR MEDICAL SCIENCE

KEYWORDS: SEX ESTIMATION / ANTHROPOMETRY / HAND / FOOT / THAI

METINEE ROMPHOTHONG: Estimation of sex using anthropometry of hand and foot in Thai population. ADVISOR: CAPT. PONGPON TRAITHEPCHANAPAI, M.D., 96 pp.

Sex estimation is one of the most important aspect in forensic anthropology for identification of unknown remain, especially dismemberment or mass disaster case which mutilated or fragmented remains are usually discover, is difficulties in establishing an identity of deceased. The acquired sex data were then used by investigators for narrowing down antemortem data which can be derived from the relative of the deceased before comparing to the postmortem data.

This study aims to estimate sex using hand and foot measurements by measure external parts of the body in Thai population.

Measurements were done in 400 subjects (200 males and 200 females), 20 - 60 year-old. The 8 parameters from hand and 3 parameters from foot were measured using Mitutoyo digital caliper and Paleo-tech osteometric board in SI unit with up to accuracy of 3 decimal. Collected data were statistically analyzed using SPSS version 22. Cut-off point, Logistic regression analysis and accuracy were performed for sex estimation.

Highly significant sex difference was found in hand parameters and foot parameters with males larger than females ($P < 0.01$). Cut-off point from hand and foot measurements were used to determine sex with accuracy 76.25 – 93.5% and 79.5 – 93.75%, respectively. In test group, Accuracy of sex estimation from hand and foot measurements are 74 – 94% and 63 – 75%, respectively. Whereas, Logistic regression analysis of hand and foot measurements were used to determine sex with accuracy 92 – 93.5% and 94 – 96%, respectively. In test group, Accuracy of sex estimation from hand and foot measurements are 82 – 94% and 84%, respectively.

Hand and foot parameters can be successfully applied to sex estimation in Thais with reasonable accuracy. Logistic regression analysis can determine sex with more accuracy than Cut-off point. Therefore, Logistic regression equation from this study should be used to estimate sex in Thais.

Field of Study: Medical Science

Student's Signature

Academic Year: 2017

Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัยฉบับนี้ ประสบความสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เพราะได้รับความอนุเคราะห์จาก อ. นพ.ปองพล ไตรเทพชนะภัย ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำ คำปรึกษาและความช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ ตลอดจนแนะนำตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ศ. ดร. พญ.วิไล ชินธเนศ ประธานคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ศ. ดร. นพ.สิทธิพร แอกทอง รศ. ดร.วิไล อโนมะศิริ และ อ. พญ.จิตตา อุดหนุน คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาช่วยตรวจสอบความถูกต้องของวิทยานิพนธ์ตลอดจนให้คำแนะนำต่างๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณกองทุนรัชดาภิเษกสมโภช คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ได้สนับสนุนเงินทุนวิจัยในการศึกษานี้

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์อำนวยความสะดวกทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำในการเก็บข้อมูลจากผู้เสียชีวิต และขอขอบพระคุณอาสาสมัครทุกท่านที่สละเวลาและให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณรุ่นพี่และรุ่นน้องนิสิตปริญญาโท แขนงนิติวิทยาศาสตร์ และพี่ๆ แพทย์ประจำบ้านทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือให้การทำวิจัยในครั้งนี้ผ่านพ้นไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านในคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ความรู้ ประสิทธิ์ประสาทวิชา จนทำให้สำเร็จการศึกษาในระดับมหาบัณฑิตศึกษา

สุดท้ายขอขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัว ที่เป็นกำลังใจและสนับสนุนในการศึกษาด้วยดีเสมอมา คุณค่าและประโยชน์ที่พึงรับจากงานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ทางผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ขอมอบให้ทุกท่านที่มีส่วนสำคัญต่อความสำเร็จของงานวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญรูปภาพ.....	ญ
สารบัญตาราง.....	ฎ
บทที่ 1	1
บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา (Background and Rationale).....	1
1.2 คำถามการวิจัย (Research Question).....	2
1.3 วัตถุประสงค์ (Objectives).....	2
1.4 สมมติฐาน (Hypothesis).....	2
1.5 กรอบแนวคิดงานวิจัย (Conceptual Framework).....	3
1.6 รูปแบบงานวิจัย (Research Design)	3
1.7 คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย (Keywords).....	3
1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ (Expected benefits).....	4
บทที่ 2	5
ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง (Review of the related literatures)	5
2.1.1 นิติมานุษยวิทยา (forensic anthropology).....	5
2.1.2 การจำแนกเพศ.....	5
2.1.3 การวัดขนาดของโครงร่างหรือองค์ประกอบของโครงร่างมนุษย์ (Anthropometry)	6

2.1.4 มือ (Hand) ^(26, 27)	6
2.1.5 เท้า (Foot) ⁽²⁸⁾	7
2.1.6 เครื่องมือที่ใช้วัด.....	7
2.1.7 การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression Analysis)	9
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Review Literature)	10
บทที่ 3	15
วิธีดำเนินการวิจัย	15
3.1 ประชากรที่ศึกษาและกลุ่มตัวอย่าง.....	15
3.2 เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัคร (Criteria).....	15
3.3 ขนาดของประชากรตัวอย่าง (Sample size).....	16
3.4 วิธีการเข้าถึงอาสาสมัคร (Approach to participant).....	16
3.5 วิธีดำเนินการวิจัย.....	17
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis).....	21
3.7 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำวิจัย (Tools)	21
3.8 สถานที่ทำวิจัย	22
3.9 ข้อพิจารณาทางจริยธรรม (Ethical Consideration)	22
บทที่ 4	23
ผลการวิจัย	23
4.1 การทดสอบความน่าเชื่อถือในการวัดของผู้วิจัย (Intra-observer reliability test)	23
4.2 ข้อมูลคุณสมบัติทั่วไปของอาสาสมัคร	24
4.3 ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรในการวัดมือและเท้า ข้างซ้ายและข้างขวา ในเพศชายและเพศหญิง.....	25
4.4 การเปรียบเทียบความแตกต่างของขนาดมือและเท้า ข้างซ้ายและข้างขวาในเพศชาย	27

4.5 การเปรียบเทียบความแตกต่างของขนาดมือและเท้าข้างซ้ายและข้างขวาในเพศหญิง.....	27
4.6 การเปรียบเทียบความแตกต่างของขนาดมือและเท้าระหว่างเพศชายและเพศหญิง	28
4.7 การวิเคราะห์การจำแนกเพศด้วยวิธี Cut-off point และความถูกต้องในการใช้ค่า Cut-off point ขนาดของมือและเท้าในการจำแนกเพศ	30
4.7.1 ผลของการคำนวณค่า Cut-off point	30
4.7.2 การทดสอบการจำแนกเพศจากการใช้ค่า Cut – off point ในกลุ่มอาสาสมัคร...31	
4.7.3 การทดสอบการจำแนกเพศจากการใช้ค่า Cut – off point ในกลุ่มทดสอบ	34
4.8 การวิเคราะห์การจำแนกเพศและความถูกต้องในการใช้ขนาดของมือและเท้าในการจำแนกเพศ	37
4.8.1 การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างค่าการวัดตัวแปรต่างๆของมือและเท้ากับเพศ	37
4.8.2 การวิเคราะห์หาสมการเพื่อใช้ในการจำแนกเพศ.....	38
4.5.3 การทดสอบการจำแนกเพศจากสมการถดถอยในกลุ่มอาสาสมัคร	39
4.5.4. การทดสอบการจำแนกเพศจากสมการถดถอยในกลุ่มทดสอบ	40
บทที่ 5	41
สรุปผลและอภิปรายผลการทดลอง	41
รายการอ้างอิง	47
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	96

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 1	ดิจิตอลคาลิเปอร์.....	8
รูปที่ 2	Osteometric board.....	9
รูปที่ 3	แสดงตัวแปรในการวัดของมือ.....	19
รูปที่ 4	แสดงตัวแปรในการวัดของเท้า.....	20
รูปที่ 5	แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล (ด้านหน้า).....	52
รูปที่ 6	แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล (ด้านหลัง).....	53



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1	แสดงผลการวิเคราะห์ค่า ICC (Intraclass correlation) ของผู้วัด (n=20).....	24
ตารางที่ 2	แสดงข้อมูลค่าเฉลี่ยของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูงของอาสาสมัคร	25
ตารางที่ 3	แสดงข้อมูลจำนวนของอาสาสมัครแบ่งตามช่วงอายุ	25
ตารางที่ 4	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรในการวัดมือของเพศชายและเพศหญิง	26
ตารางที่ 5	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรในการวัดเท้าของเพศชายและเพศหญิง	26
ตารางที่ 6	ความแตกต่างของขนาดมือและเท้าข้างซ้ายและข้างขวาในเพศชาย (n=200).....	27
ตารางที่ 7	ความแตกต่างของขนาดมือและเท้าข้างซ้ายและข้างขวาในเพศหญิง (n=200)	28
ตารางที่ 8	ความแตกต่างของขนาดมือระหว่างเพศชายและเพศหญิง (n=400)	29
ตารางที่ 9	แสดงค่า Cut-off point ที่ใช้ในการจำแนกเพศของตัวแปรในการวัดมือทั้ง 2 ข้าง..	30
ตารางที่ 10	แสดงค่า Cut-off point ที่ใช้ในการจำแนกเพศของตัวแปรในการวัดเท้าทั้ง 2 ข้าง.....	30
ตารางที่ 11	ผลของการจำแนกเพศจากค่า Cut-off point ของตัวแปรต่างๆในกลุ่มอาสาสมัคร	31
ตารางที่ 12	ผลของการจำแนกเพศจากค่า Cut-off point ของตัวแปรต่างๆในกลุ่มทดสอบ	34
ตารางที่ 13	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแต่ละตัวแปรกับเพศ.....	37
ตารางที่ 14	สมการถดถอยในการทำนายเพศ.....	38
ตารางที่ 15	ผลของการจำแนกเพศจากสมการถดถอยที่ได้จากตัวแปรต่างๆ ของมือและเท้า....	39
ตารางที่ 16	ผลของการทำนายเพศจากสมการถดถอยที่ได้จากตัวแปรต่างๆ ของมือและเท้า....	40
ตารางที่ 17	แสดงค่าความถูกต้องในการใช้ขนาดของมือและเท้าในการจำแนกเพศของแต่ละกลุ่มประชากร	43

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา (Background and Rationale)

การตรวจพิสูจน์บุคคลเป็นกระบวนการสำคัญทางด้านนิติวิทยาศาสตร์⁽¹⁾ เนื่องจากการสืบสวนสอบสวนการตายผิดธรรมชาตินั้นต้องเริ่มจากการตรวจพิสูจน์บุคคลของผู้ตายเสมอ ตามที่บัญญัติไว้ในประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา เพื่อพนักงานสอบสวนจะได้เริ่มต้นสอบปากคำและหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการตายจากบุคคลรอบตัวของผู้ตาย

ซึ่งในปัจจุบันการตรวจพิสูจน์บุคคลทางนิติวิทยาศาสตร์มีอยู่หลายวิธี เช่น การตรวจลายพิมพ์นิ้วมือ การตรวจดีเอ็นเอ ข้อมูลทางพันธุกรรม เป็นต้น^(2, 3) แต่ในกรณีที่สภาพศพของผู้เสียชีวิตได้รับความเสียหายจากกรณีต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นภัยพิบัติธรรมชาติ อุบัติเหตุ การวางระเบิด หรือการฆาตกรรมที่ศพอำพรางคดี เหตุการณ์เหล่านี้อาจส่งผลให้ศพของผู้เสียชีวิตอยู่ในสภาพไม่สมบูรณ์หรืออาจพบเป็นบางชิ้นส่วนของร่างกาย ทำให้มีอุปสรรคในการตรวจพิสูจน์บุคคล หรือทำให้เกิดความยุ่งยากในการตรวจพิสูจน์บุคคลด้วยสารพันธุกรรม⁽⁴⁾ เนื่องจากสารพันธุกรรมที่พบในเนื้อเยื่ออาจไม่เพียงพอหรือสูญสลายไปได้ตามเวลาและสภาพแวดล้อม จึงต้องใช้ข้อมูลทางนิติมานุษยวิทยาเพื่อช่วยในการหาข้อมูลเบื้องต้นจากชิ้นส่วนหรือกระดูกของศพ ซึ่งได้แก่ เพศ อายุ ความสูง และเชื้อชาติ ก่อนที่พนักงานสอบสวนจะนำข้อมูลทางชีวภาพเบื้องต้นที่ได้ไปจำกัดวงแคบลง เพื่อที่จะสามารถหาข้อมูลก่อนตาย (ante mortem data) มาเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากศพ (post mortem data) ทั้งนี้ การระบุเพศถือเป็นหนึ่งในกระบวนการสำคัญของการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล ซึ่งสามารถคัดบุคคลที่ไม่มีโอกาสเป็นบุคคลนั้นๆ ออกไปได้ถึงร้อยละ 50^(5, 6) ดังนั้นการระบุเพศจากชิ้นส่วนหรือกระดูกของศพเป็นกระบวนการแรกที่นักนิติมานุษยวิทยามักจะใช้ในการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล^(7, 8)

โดยทั่วไปการจำแนกเพศทางนิติมานุษยวิทยา จะอาศัยการจำแนกเพศจากกระดูก ซึ่งมี 2 วิธี คือ การศึกษาจากลักษณะรูปร่างของกระดูก กระดูกที่นิยมใช้ในวิธีนี้คือ กระดูกกะโหลกศีรษะและกระดูกเชิงกราน^(5, 9, 10) อีกวิธีหนึ่งคือการวัดขนาดของกระดูก วิธีนี้ใช้กระดูกได้หลายชิ้น เช่น กระดูกกะโหลกศีรษะ กระดูกต้นแขน กระดูกต้นขา กระดูกสันเท้า กระดูกอก กระดูกก้นกบ เป็นต้น^(2, 5, 9, 11, 12) การใช้วิธีการจำแนกเพศที่กล่าวมาข้างต้น ในกรณีพบชิ้นส่วนของผู้เสียชีวิต จำเป็นต้องมีการเลาะ

เอากระดูกออกจากเนื้อเยื่อ ซึ่งจะทำให้สภาพศพมีความเสียหาย⁽¹³⁾ ผู้วิจัยจึงสนใจการศึกษาการจำแนกเพศจากภายนอกร่างกายโดยการวัดขนาดมือและเท้า

การศึกษาก่อนหน้านี้พบว่า ขนาดของมือและเท้าสามารถใช้จำแนกเพศได้ในหลายประเทศ เช่น ประชากรชาวตุรกี^(14, 15) ประชากรชาวอเมริกัน⁽¹⁶⁾ ประชากรชาวมอริเชียส^(17, 18) ประชากรชาวอียิปต์⁽¹⁹⁾ ประชากรชาวออสเตรเลียตะวันตก⁽¹³⁾ ประชากรชาวซาอุดีอาระเบียเหนือ⁽²⁰⁾ และประชากรชาวอินเดีย^(8, 21, 22) เป็นต้น แต่ทั้งนี้ยังไม่มีการศึกษาในประชากรไทย ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษากการวัดขนาดของมือและเท้า เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของมือและเท้ากับเพศในประชากรไทย และใช้เป็นข้อมูลในการจำแนกเพศของประชากรไทย ซึ่งมีประโยชน์ในการทำงานของแพทย์นิติเวชและพนักงานสอบสวนในกรณีเจอสภาพศพที่ไม่สมบูรณ์

1.2 คำถามการวิจัย (Research Question)

ขนาดของมือและเท้าของประชากรไทยสัมพันธ์กับการจำแนกเพศหรือไม่

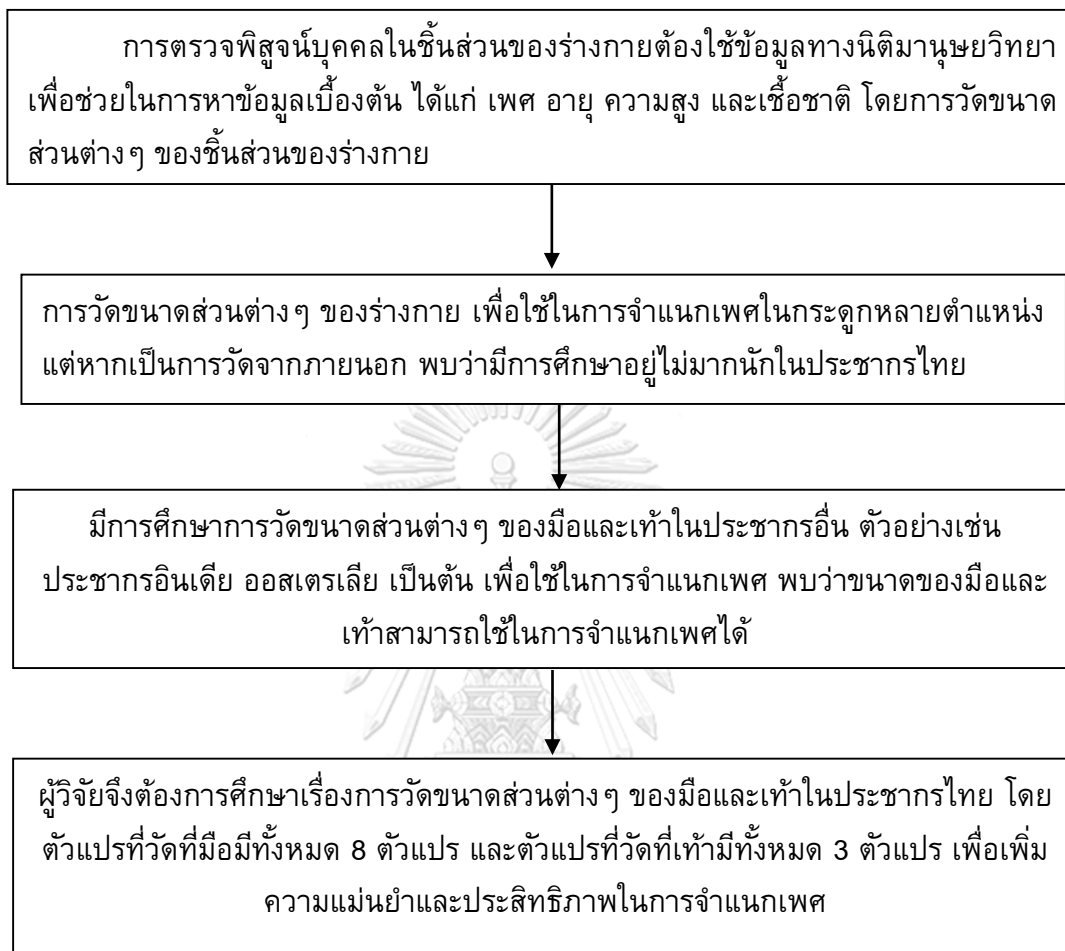
1.3 วัตถุประสงค์ (Objectives)

1. เพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของมือและเท้ากับเพศในประชากรไทย
2. เพื่อหาความแตกต่างของขนาดมือและเท้าระหว่างเพศชายและเพศหญิงในประชากรไทย
3. เพื่อหาค่าของขนาดของมือและเท้าเพื่อใช้ในการทำนายเพศในประชากรไทย
4. เพื่อวิเคราะห์และประเมินความถูกต้องในการใช้ขนาดมือและเท้าในการจำแนกเพศ

1.4 สมมติฐาน (Hypothesis)

1. ขนาดของมือและเท้ามีความสัมพันธ์กับเพศในประชากรไทย
2. ขนาดของมือและเท้าสามารถใช้ในการจำแนกเพศได้

1.5 กรอบแนวคิดงานวิจัย (Conceptual Framework)



1.6 รูปแบบงานวิจัย (Research Design)

เป็นการวิจัยแบบ Descriptive analysis

1.7 คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย (Keywords)

1. Sex estimation
2. Anthropometry
3. Hand
4. Foot
5. Thai

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ (Expected benefits)

สามารถใช้ขนาดของมือและเท้าในการจำแนกเพศในประชากรไทยได้ เพื่อช่วยในการระบุตัวบุคคลในกรณีเจอชิ้นส่วนของศพ



บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง (Review of the related literatures)

การศึกษาวิจัยเรื่อง การจำแนกเพศจากฝ่ามือและฝ่าเท้าในประชากรไทย ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้า เอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยให้สามารถดำเนินการศึกษาได้อย่างสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยแบ่งประเด็นที่มีความเกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

2.1.1 นิติมานุษยวิทยา (forensic anthropology)

เป็นศาสตร์ที่นำเอาความรู้ทางด้านกระดูกวิทยา (osteology) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งขององค์ความรู้ทางด้านกายวิภาคศาสตร์ (anatomy) มาบูรณาการเข้ากับความรู้ทางด้านนิติเวชศาสตร์ (forensic medicine) เพื่อช่วยตอบข้อปัญหาซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการยุติธรรม⁽⁹⁾

การระบุบุคคล โดยทั่วไปสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การตรวจลายพิมพ์นิ้วมือ การตรวจดีเอ็นเอ ข้อมูลทางทันตกรรม เป็นต้น^(2, 3) แต่หากศพของผู้เสียชีวิตอยู่ในสภาพไม่สมบูรณ์ อาจพบเป็นโครงกระดูกหรือชิ้นส่วนของร่างกาย จากกรณีต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นจากภัยพิบัติธรรมชาติ อุบัติเหตุ การวางระเบิดหรือจากการฆาตกรรมอำพรางคดี การระบุบุคคลโดยการอาศัยข้อมูลทางพันธุกรรมอาจไม่เพียงพอ ถึงแม้ว่าการตรวจสารพันธุกรรมจะให้ผลการตรวจที่แม่นยำแต่ก็มีข้อจำกัดตรงที่สารพันธุกรรมสามารถสูญสลายไปได้ตามเวลาและสภาพแวดล้อม⁽⁴⁾ และมีค่าใช้จ่ายสูง จึงจำเป็นต้องอาศัยการตรวจกระดูกเข้ามาช่วยในการระบุบุคคลในเบื้องต้นเพื่อจำกัดข้อมูลก่อนตายที่จะนำมาเทียบกับศพเพื่อจำกัดวงแคบลง การระบุบุคคลในทางนิติมานุษยวิทยานั้นจะประกอบด้วยข้อมูลพื้นฐาน หรือ Biological profile มี 4 ประการ ได้แก่ เพศ อายุ ส่วนสูง และเชื้อชาติ^(11, 23)

2.1.2 การจำแนกเพศ

การจำแนกเพศโดยใช้กระดูกมีประโยชน์อย่างมากต่องานด้านนิติมานุษยวิทยา การจำแนกเพศเป็นขั้นตอนสำคัญ เนื่องจากวิธีการบอกอายุและความสูงขึ้นอยู่กับเพศ^(5, 6) ความเชื่อถือในการจำแนกเพศขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของกระดูกหรือชิ้นส่วนที่พบ และความแตกต่างทางเพศที่แฝงอยู่ในหมู่ประชากรนั้นๆ ดังนั้นข้อมูลงานวิจัยของประเทศหนึ่งไม่สามารถใช้แทนอีกประเทศหนึ่งได้^(11, 23)

โดยทั่วไปการจำแนกเพศมีอยู่ 2 วิธี คือ การศึกษาลักษณะของกระดูก (morphological study) โดยกระดูกที่สามารถระบุเพศและน่าเชื่อถือได้มากที่สุดในวิธีนี้คือกระดูกกะโหลกศีรษะและกระดูกเชิงกราน^(5, 9-11) ส่วนสาเหตุที่ใช้กระดูกส่วนนี้ เพราะฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนมีผลต่อการเจริญของเติบโตทั้งระบบกระดูกและกล้ามเนื้อทำให้กระดูกในเพศชายมีขนาดใหญ่และแข็งแรงกว่าเพศหญิง รวมถึงมีความสัมพันธ์กับหน้าที่การทำงานในแต่ละเพศ เช่น กระดูกเชิงกราน บริเวณทางเข้าเชิงกราน (pelvis inlet) ของเพศหญิงจะกว้างกว่าเพศชาย เนื่องจากเพศหญิงมีหน้าที่ในการคลอดลูก^(4, 24) และอีกวิธีหนึ่งคือ การศึกษาจากการวัดส่วนต่างๆ ของโครงร่างหรือองค์ประกอบของโครงร่างมนุษย์ หรือ Anthropometry^(5, 11)

2.1.3 การวัดขนาดของโครงร่างหรือองค์ประกอบของโครงร่างมนุษย์ (Anthropometry)

หมายถึง การวัดขนาดของร่างกายทั้งในส่วนของความกว้าง ความยาว ความสูงหรือระยะทางจากจุดต่างๆ ในโครงร่างหรือองค์ประกอบของโครงร่างมนุษย์ การวัดขนาดของร่างกายในอดีตที่ผ่านมาเกี่ยวข้องกับงานด้านมานุษยวิทยา ต่อมามีการพัฒนาเทคนิคการวัดต่างๆ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในทางด้านนิติวิทยาศาสตร์มากขึ้น เพื่อนำมาช่วยส่งเสริมกระบวนการยุติธรรมในการที่จะระบุตัวบุคคลจากชิ้นส่วนต่างๆ ของผู้เสียชีวิตที่ไม่สามารถระบุตัวบุคคลจากภายนอกได้ โดยนักนิติวิทยาศาสตร์ได้ศึกษาและทำการวัดส่วนต่างๆ ของโครงร่างหรือองค์ประกอบของโครงร่างมนุษย์ ในกลุ่มประชากรต่างๆ ทั่วโลก เพื่อประโยชน์ในการคาดคะเนเพศ ความสูง อายุ และเชื้อชาติ จากส่วนต่างๆ ของร่างกาย^(11, 12, 25)

2.1.4 มือ (Hand)^(26, 27)

มือเป็นส่วนหนึ่งของร่างกายมนุษย์ อยู่ในส่วนที่เป็นรยางค์บน เรียกว่า Upper limb หรือ Upper extremities อยู่ปลายสุดของแขน ซึ่งต่อจากกระดูกปลายแขนส่วนล่าง คือ Radius และ Ulna ประกอบด้วย

- ฝ่ามือ (palm) มีโครงเป็นกระดูกฝ่ามือ 5 ชิ้น
- ข้อมือ (wrist) เป็นส่วนที่ต่อกับกระดูกปลายแขนส่วนล่าง มีโครงเป็นกระดูกข้อมือทั้งหมด 8 ชิ้นต่อกัน
- นิ้วมือ (finger) อยู่นอกสุดของมือ สามารถขยับไปมาได้มากกว่าฝ่ามือ นิ้วมือนั้นมีทั้งหมดห้านิ้ว เรียงจากด้านนอกเข้าไปด้านในตามลำดับ คือ นิ้วหัวแม่มือ หรือ นิ้วโป้ง (thumb), นิ้วชี้ (index finger), นิ้วกลาง (middle finger), นิ้วนาง (ring finger) และ

นิ้วก้อย (little finger) แต่ละนิ้วมีโครงเป็นกระดูกนิ้วมือ 3 ชิ้น ยกเว้นนิ้วหัวแม่มือจะมีเพียง 2 ชิ้น

2.1.5 เท้า (Foot) ⁽²⁸⁾

เท้าเป็นส่วนหนึ่งของร่างกายมนุษย์ อยู่ในส่วนที่เป็นรยางค์ล่าง เรียกว่า Lower limb หรือ Lower extremities เป็นอวัยวะส่วนล่างสุดของร่างกาย ซึ่งต่อจากกระดูกปลายแขนส่วนล่าง ทำหน้าที่รับน้ำหนักทั้งหมดของร่างกายที่ผ่านลงสู่เบื้องล่าง ประกอบด้วย

- ฝ่าเท้า (palm) มีโครงเป็นกระดูกฝ่ามือ 5 ชิ้น
- ข้อเท้า (ankle) และส้นเท้า (heel) เป็นส่วนที่ต่อกับกระดูกปลายขาส่วนล่าง มีโครงเป็นกระดูก 7 ชิ้นในแต่ละข้าง ข้อเท้าจะมีกระดูกขาส่วนล่างสองชิ้น ได้แก่ Tibia และ Fibula มาเชื่อมกับ Talus เรียกว่า mortise and tenon joint ซึ่งถือเป็นข้อที่มีความมั่นคงมาก
- นิ้วเท้า อยู่นอกสุดของเท้า มีทั้งหมดห้านิ้ว เรียงจากด้านในออกไปด้านนอกตามลำดับ คือนิ้วหัวแม่เท้า หรือ นิ้วโป้ง (big toe) นิ้วชี้ (index toe) นิ้วกลาง (middle toe) นิ้วนาง (fourth toe) และนิ้วก้อย (little toe) แต่ละนิ้วมีโครงเป็นกระดูกนิ้วเท้า 3 ชิ้น ยกเว้นนิ้วหัวแม่เท้าจะมีเพียง 2 ชิ้น เช่นเดียวกับมือ

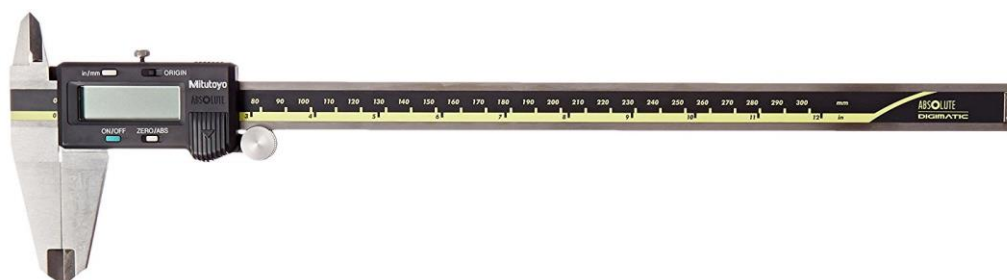
2.1.6 เครื่องมือที่ใช้วัด

- เวอร์เนียคาลิเปอร์ (Vernier caliper) (รูปที่ 1)

เป็นเครื่องมือพื้นฐานสำหรับการวัดกระดูกโดยทั่วไป ประกอบด้วยส่วนที่เป็นเดือยคู่กับส่วนที่เป็นด้ามหรือแกนมาตราส่วน ส่วนที่เป็นเดือยคู่นั้นเป็นส่วนสำหรับประกบเข้ากับกระดูกส่วนที่ต้องการวัด โดยเดือยด้านหนึ่งอยู่ในสภาพที่ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ และเดือยอีกด้านหนึ่งเป็นเดือยที่สามารถเลื่อนเข้าเลื่อนออกได้ไปตามแนวแกนของด้ามที่มีมาตราส่วนขนาดความยาวกำกับ เดือยส่วนที่สามารถเคลื่อนที่ได้จะเป็นตัวบ่งชี้ขนาดของกระดูกหรือระยะห่างระหว่างจุดต่างๆ ของกระดูกที่ต้องการวัด โดยการอ่านค่าตัวเลขจากมาตราส่วนที่ปรากฏอยู่บนแนวแกนของด้าม เครื่องมือชนิดนี้สามารถใช้สำหรับการวัดขนาดความกว้าง ความยาวของกระดูกโดยทั่วไปแทบจะทุกส่วน ยกเว้นส่วนที่โค้งมน เช่น กะโหลกศีรษะ ⁽²⁹⁾

ซึ่งในปัจจุบัน เพื่อความแม่นยำที่มากขึ้นในการอ่านค่าของผู้วัด เวอร์เนียคาลิเปอร์มีรูปแบบการอ่านค่าแบบดิจิทัล ซึ่งมีข้อดีคือ ใช้งานง่ายและอ่านค่าได้แม่นยำ รวมไปถึงมีฟังก์ชันในการตั้งค่าหน่วยที่ต้องการใช้ในการวัด ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยเลือกใช้ เวอร์เนียคาลิเปอร์แบบดิจิทัลในการวัด

พารามิเตอร์ต่างๆ ที่มีือ ความกว้างของฝ่าเท้าและความกว้างของสันเท้า แต่ไม่สามารถใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์แบบดิจิตอลวัดความยาวของเท้าได้ เนื่องจากความยาวของเวอร์เนียคาลิเปอร์แบบดิจิตอลนั้น ไม่เพียงพอสำหรับความยาวเท้าของอาสาสมัคร



รูปที่ 1 ดิจิตอลคาลิเปอร์

(<https://www.amazon.com/Mitutoyo-Absolute-Digital-Caliper/dp/B00WMKXHUQ/>, 28 กุมภาพันธ์ 2560)

- Osteometric board (รูปที่ 2)

เป็นอุปกรณ์พื้นฐานอีกประเภทหนึ่งที่ใช้สำหรับวัดความยาวของกระดูก โดยเฉพาะกระดูกท่อนยาว มีลักษณะคล้ายอุปกรณ์สำหรับการวัดส่วนสูงของมนุษย์ตามแนวตั้ง แต่อุปกรณ์ชนิดนี้ใช้สำหรับวัดความยาวของกระดูกโดยการวัดตามแนวนอน ประกอบด้วยส่วนที่เป็นแผ่นตั้งฉากสองแผ่น ซึ่งจะเป็นแผ่นตั้งฉากได้หนึ่งแผ่น และอีกแผ่นสามารถเลื่อนเข้าออกได้ กับส่วนที่เป็นแผ่นราบซึ่งไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ โดนมมีมาตราส่วนตัวเลขบอกขนาดความยาวปรากฏอยู่บนส่วนที่เป็นแผ่นราบ โดยการวัดจะนำกระดูกวางลงบนแผ่นราบโดยให้ปลายด้านใดด้านหนึ่งของกระดูกประชิดกับแผ่นตั้งฉากในแนวตั้งจากนั้นเลื่อนแผ่นที่สามารถเคลื่อนที่ได้เข้ามาประกบปลายกระดูกอีกด้านเพื่ออ่านค่าความยาวของกระดูกจากมาตราส่วนบนแผ่นราบ⁽²⁹⁾

ทั้งนี้ Osteometric board เป็นเครื่องมือวัดที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการวัดความยาวของกระดูก ซึ่งพบเห็นได้จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ โดยงานวิจัยชิ้นนี้ผู้วิจัยเลือกใช้ Osteometric board วัดความยาวเท้าของอาสาสมัคร เนื่องจากมีความเหมาะสมและเป็นเครื่องมือที่งานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ศึกษาการจำแนกเพศในประชากรอื่นๆ ใช้ในการวัดความยาวของเท้า



รูปที่ 2 Osteometric board

(<https://paleo-tech.com/paleo-tech-lightweight-field-osteometric-board/>, 28 กุมภาพันธ์ 2560)

2.1.7 การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression Analysis)

การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกเป็นเทคนิคการวิเคราะห์สถิติเชิงคุณภาพ เพื่อทำนายโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ (ตัวแปรตาม) จากชุดตัวแปรทำนาย (ตัวแปรอิสระ) ที่เป็นข้อมูลระดับช่วง (interval scale) โดยการสร้างสมการวิเคราะห์การถดถอย แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกทวิ (Binary Logistic Regression Analysis) ใช้กับตัวแปรตามที่แบ่งเป็น 2 กลุ่ม เช่น เพศ (ชายและหญิง)
2. การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกพหุกลุ่ม (Multinomial Logistic Regression Analysis) ใช้กับตัวแปรตามที่แบ่งเป็นกลุ่มมากกว่า 2 กลุ่ม

วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก

1. เพื่อหาว่าตัวแปรอิสระใดสามารถใช้ในการทำนายโอกาสการเกิดหรือไม่เกิดของเหตุการณ์ที่สนใจตามตัวแปรตามได้ รวมทั้งบอกระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรทำนายแต่ละตัว
2. เพื่อทำนายโอกาสการเกิดเหตุการณ์ที่สนใจจากการเลือกตัวแปรที่เหมาะสม เพื่อให้ร้อยละของความถูกต้องของการทำนายมีค่าสูงสุด

ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก

1. ตัวแปรทำนาย (ตัวแปรอิสระ) เป็นข้อมูลระดับช่วง (interval scale)
2. ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนเป็นศูนย์ (ไม่มีความสัมพันธ์กัน)
3. ตัวแปรอิสระไม่มีความสัมพันธ์กัน
4. ขนาดตัวอย่างมากกว่าหรือเท่ากับ 30 เท่าของจำนวนตัวแปรทำนาย

วิธีเลือกตัวแปรทำนายในการวิเคราะห์เพื่อสร้างสมการวิเคราะห์การถดถอย มีหลายวิธีโดยเลือกใช้วิธี forward stepwise ซึ่งเป็นการวิเคราะห์การถดถอยแบบเดินหน้า โดยคัดเลือกตัวแปรทำนายที่สามารถอธิบายความแปรผันของตัวแปรตามได้สูงสุด (ค่าแสดงความสัมพันธ์มีค่ามากที่สุด) และมีนัยสำคัญทางสถิติเข้ามาในสมการก่อน แล้วจึงตรวจสอบว่าตัวแปรทำนายนั้นควรถูกตัดออกหรือไม่ โดยพิจารณาจากค่า -2 likelihood ratio ถ้ามีค่าลดลงแสดงว่าตัวแปรทำนายนั้นควรคงอยู่ในสมการ จากนั้นจึงเลือกตัวแปรทำนายตัวอื่นๆ ตามเกณฑ์ข้างต้นเข้ามาในสมการ ตามลำดับ จนกระทั่งมีตัวแปรทำนายที่ถูกตัดออก⁽³⁰⁾

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Review Literature)

ผู้วิจัยได้ทบทวนรายงานการศึกษาก่อนหน้านี้ที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกเพศโดยการวัดขนาดของมือและเท้า ได้มีการศึกษาในหลายประชากร ดังนี้

การศึกษาในประชากรตุรกี

- ในปี ค.ศ.2005 การศึกษาของ Hilmi Ozden และคณะ⁽¹⁴⁾ ได้ศึกษาการจำแนกเพศโดยการวัดความยาวส่วนต่างๆ ของเท้าและรองเท้า โดยวัดที่เท้าและวัดจากรองเท้าอย่างละ 2 ตัวแปรคือความยาวและความกว้างของเท้าและรองเท้าในกลุ่มตัวอย่างประชากรตุรกีทั้งหมด 569 คน เป็นเพศชาย 294 คน เป็นเพศหญิง 275 คน สถิติที่ใช้ในการจำแนกเพศคือ Logistic regression พบว่าการวัดส่วนต่างๆ ของเท้าและรองเท้ามีความแตกต่างของความกว้างและความยาวของเท้าและรองเท้าในเพศชายและเพศหญิง ซึ่งสามารถสร้างเป็นสมการเพื่อใช้ในการจำแนกเพศโดยแบ่งเป็นข้างซ้ายและข้างขวาได้ สมการข้างซ้าย คือ $sex = 69.551 + 0.276 (\text{ความยาวของเท้า}) - 0.504 (\text{ความกว้างของเท้า}) - 0.739 (\text{ความยาวของรองเท้า}) + 0.344 (\text{ความกว้างของรองเท้า}) - 1.360 (\text{ไซส์รองเท้า})$ และสมการข้างขวาคือ $sex = 69.169 + 0.173 (\text{ความยาวของเท้า}) - 0.368 (\text{ความกว้างของเท้า}) - 0.820 (\text{ความยาวของรองเท้า}) + 0.224 (\text{ความกว้างของรองเท้า}) - 1.280 (\text{ไซส์รองเท้า})$ โดยถ้าค่า sex ต่ำกว่า 0.50 เป็นเพศชาย ถ้าค่า sex สูงกว่า 0.50 เป็นเพศหญิง

- ในปี ค.ศ.2008 การศึกษาของ Gulsah Zeybek และคณะ⁽¹⁵⁾ ได้ศึกษาการจำแนกเพศ โดยการวัดความยาวส่วนต่างๆ ของเท้า โดยวัดที่เท้าทั้งหมด 4 ตัวแปร คือความยาวของเท้า ความกว้างของเท้า ความสูงจากตาตุ่มถึงพื้น และความสูงจากหลังเท้าถึงพื้น ในกลุ่มตัวอย่างประชากรตุรกีทั้งหมด 249 คน เป็นเพศชาย 136 คน เป็นเพศหญิง 113 คน สถิติที่ใช้ในการจำแนกเพศคือ Logistic regression พบว่าสามารถสร้างสมการเพื่อใช้จำแนกเพศ

ได้ทั้งข้างซ้ายและข้างขวา สมการข้างซ้ายคือ $sex = -148.478 + 0.298$ (ความยาวของเท้าซ้าย) + 0.427 (ความกว้างของเท้าซ้าย) + 0.257 (ความสูงจากตาตุ่มถึงพื้นข้างซ้าย) + 0.272 (ความสูงจากหน้าเท้าถึงพื้นข้างซ้าย) และสมการข้างขวาคือ $sex = -130.691 + 0.288$ (ความยาวของเท้าขวา) + 0.284 (ความกว้างของเท้าขวา) + 0.258 (ความสูงจากตาตุ่มถึงพื้นข้างขวา) + 0.220 (ความสูงจากหน้าเท้าถึงพื้นข้างขวา) โดยถ้าค่า sex ต่ำกว่า 0.50 เป็นเพศหญิง ถ้าค่า sex สูงกว่า 0.50 เป็นเพศชายซึ่งสมการที่วัดเท้าซ้ายสามารถจำแนกเพศได้ถูกต้อง 96.4% และสมการที่วัดเท้าขวาสามารถจำแนกเพศได้ถูกต้อง 95.6%

การศึกษาในประชากรมอริเชียส

- ในปี ค.ศ.2005 การศึกษาของ Agnihotri A. และคณะ⁽¹⁷⁾ ได้ศึกษาการจำแนกเพศ โดยการวัดความยาวส่วนต่างๆ ของมือทั้งหมด 3 ตัวแปรคือ ความยาวของมือ ความกว้างของมือ และดัชนีของมือ ในกลุ่มตัวอย่างประชากรมอริเชียสทั้งหมด 250 คน เป็นเพศชาย 125 คน เป็นเพศหญิง 125 คน ใช้ Cut-off point ของดัชนีของมือในการจำแนก ซึ่งค่าของ Cut-off point ผู้วิจัยกำหนดขึ้นมาโดยการสังเกต ไม่ใช่การคำนวณ โดยกำหนดค่า Cut-off point ที่ 44 ถ้าค่าดัชนีของมือมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 44 เป็นเพศชาย ถ้าค่าดัชนีของมือมีค่าน้อยกว่า 44 เป็นเพศหญิง

ค่าดัชนีมือ หรือ Hand Index^(8, 21, 31) เป็นการคำนวณสัดส่วนของมือ โดยสมการคือ $Hand\ index = (ความกว้างของมือ \times 100) / ความยาวของมือ$

- ในปี ค.ศ.2011 การศึกษาของ Vandna Jowaheer และคณะ⁽¹⁸⁾ ได้ศึกษาการจำแนกเพศ โดยการวัดความยาวส่วนต่างๆ ของมือและเท้า โดยวัดที่มือทั้งหมด 3 ตัวแปรคือ ความยาวของมือ ความกว้างของมือ และดัชนีของมือ วัดที่เท้าทั้งหมด 3 ตัวแปร คือ ความยาวของเท้า ความกว้างของเท้า และดัชนีของเท้า ในกลุ่มตัวอย่างประชากรมอริเชียสทั้งหมด 250 คน เป็นเพศชาย 125 คน เป็นเพศหญิง 125 คน สถิติที่ใช้ในการจำแนกเพศคือ Logistic regression พบว่า ความยาวของเท้าสามารถจำแนกเพศได้ดีกว่าความกว้างของเท้า และความกว้างของมือสามารถจำแนกเพศได้ดีกว่าความยาวของมือ และมีการสร้างสมการหลายๆแบบเพื่อช่วยในการจำแนกเพศโดยการใช้ตัวแปรที่ต่าง ๆ กัน

การศึกษาในประชากรอียิปต์

- ในปี ค.ศ.2011 การศึกษาของ Aboul-Hagag K.E. และคณะ⁽¹⁹⁾ ได้ศึกษาการจำแนกเพศ โดยการวัดความยาวส่วนต่างๆ ของมือทั้งหมด 3 ตัวแปรคือ ความยาวของมือ ความกว้างของมือ และดัชนีของมือ ในกลุ่มตัวอย่างประชากรอียิปต์ทั้งหมด 500 คน เป็นเพศชาย 250 คน เป็นเพศหญิง 250 คน ใช้ค่า Cut-off point ของดัชนีมือ ในการจำแนกเพศ พบว่าค่า Cut-off point ของดัชนีมืออยู่ที่ 40.5 ถ้าค่าดัชนีของมือมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 40.5 เป็นเพศชาย ถ้าค่าดัชนีของมือมีค่าน้อยกว่า 40.5 เป็นเพศหญิง

การศึกษาในประชากรออสเตรเลียตะวันตก

- ในปี ค.ศ.2013 การศึกษาของ Naomi Hemy และคณะ⁽¹³⁾ ได้ศึกษาการจำแนกเพศ โดยการวัดความยาวส่วนต่างๆ ของเท้าและลายพิมพ์เท้า โดยวัดที่เท้าทั้งหมด 3 ตัวแปร วัดจากลายพิมพ์เท้าทั้งหมด 7 ตัวแปร ในกลุ่มตัวอย่างประชากรออสเตรเลียตะวันตกทั้งหมด 200 คน เป็นเพศชาย 90 คน เป็นเพศหญิง 110 คน สถิติที่ใช้ในการจำแนกเพศคือ Discriminant function analysis พบว่าการวัดส่วนต่างๆ ของเท้า และลายพิมพ์เท้ามีความสัมพันธ์กับเพศ โดยที่ค่าของทุกตัวแปรในเพศชายมีค่ามากกว่าเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีความถูกต้องในการจำแนกเพศอยู่ที่ 71 - 91%

การศึกษาในประชากรซาอุดีอาระเบีย

- ในปี ค.ศ. 2016 การศึกษาของ Mahrous AbdelBasset Ibrahim และคณะ⁽²⁰⁾ ได้ศึกษาการจำแนกเพศ โดยการวัดความยาวส่วนต่างๆ ของมือ โดยวัดที่มือทั้งหมด 5 ตัวแปรคือ ความยาวของมือ ความกว้างของมือ ดัชนีของมือ ความยาวของนิ้วชี้ และความยาวของนิ้วนาง ในกลุ่มตัวอย่างประชากรซาอุดีอาระเบียทั้งหมด 600 คน เป็นเพศชาย 300 คน เป็นเพศหญิง 300 คน ใช้ค่า Cut-off point ในการจำแนกเพศ พบว่าค่าเฉลี่ยความยาวของมือ ความกว้างของมือ ดัชนีของมือของเพศชายมีค่ามากกว่าเพศหญิงอยู่ที่ 1.3, 0.96 และ 2.93 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยระหว่างมือซ้ายและมือขวาไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในเพศเดียวกัน ค่า Cut-off point ของดัชนีมือ ข้างซ้ายอยู่ที่ 41.23 และข้างขวาอยู่ที่ 41.30 ถ้าค่าดัชนีของมือมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่า Cut-off point เป็นเพศชาย ถ้าค่าน้อยกว่าเป็นเพศหญิง สัดส่วนความยาวของนิ้วชี้ต่อนิ้วนางในเพศหญิงมีค่ามากกว่าเพศชาย โดยค่า Cut-off point ของสัดส่วนความยาวของนิ้วชี้ต่อนิ้วนางในมือขวาและมือซ้าย อยู่ที่

0.920 และ 0.913 ตามลำดับ ถ้าสัดส่วนความยาวของนิ้วชี้ต่อนิ้วนางในมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่า Cut-off point ของสัดส่วนความยาวของนิ้วชี้ต่อนิ้วนางในเป็นเพศหญิง ถ้าค่าน้อยกว่าเป็นเพศชาย

การศึกษาในประชากรอินเดีย

- ในปี ค.ศ. 2011 การศึกษาของ Kewal Krishan และคณะ⁽²¹⁾ ได้ศึกษาการจำแนกเพศ โดยการวัดความยาวส่วนต่าง ๆ ของมือและเท้า โดยวัดที่มือทั้งหมด 3 ตัวแปรคือ ความยาวของมือ ความกว้างของมือและดัชนีของมือ และวัดที่เท้าทั้งหมด 3 ตัวแปร คือความยาวของเท้า ความกว้างของเท้าและดัชนีของเท้า ในกลุ่มตัวอย่างประชากรอินเดียเหนือทั้งหมด 246 คน เป็นเพศชาย 123 คน เป็นเพศหญิง 123 คน สถิติที่ใช้ในการจำแนกเพศคือ Cut-off point, Linear regression และ Multiple regression โดยพบว่าการใช้ Section point ของแต่ละตัวแปรทั้งในมือและเท้า สามารถใช้จำแนกเพศได้แม่นยำกว่าการใช้ค่าดัชนี และความกว้างของมือและเท้าใช้จำแนกเพศได้ดีที่สุด โดยมีความถูกต้องในการจำแนกเพศอยู่ที่ 55.5 – 88.5% ส่วนวิธี Linear regression และ Multiple regression สามารถสร้างสมการถดถอยสำหรับจำแนกเพศได้โดยใน Linear regression ความกว้างของมือและเท้าใช้จำแนกเพศได้ดีกว่าความยาว และใน Multiple regression ขนาดของเท้าจำแนกเพศได้ดีกว่าขนาดของมือ

ค่าดัชนีเท้า หรือ Foot Index^(21, 22) เป็นการคำนวณสัดส่วนของเท้า โดยสมการคือ

$$\text{Foot index} = (\text{ความกว้างของเท้า} \times 100) / \text{ความยาวของเท้า}$$

- ในปี ค.ศ. 2011 การศึกษาของ Sen J. และคณะ⁽²²⁾ ได้ศึกษาการจำแนกเพศ โดยการวัดความยาวส่วนต่าง ๆ ของเท้าทั้งหมด 3 ตัวแปร คือความยาวของเท้า ความกว้างของเท้าและดัชนีของเท้า ในกลุ่มตัวอย่างประชากรอินเดียทั้งหมด 350 คน เป็นเพศชาย 175 คน เป็นเพศหญิง 175 คน โดยใช้ค่า Cut-off point ในการจำแนกเพศ พบว่าการวัดส่วนต่าง ๆ ของเท้ามีความสัมพันธ์กับเพศ โดยที่ค่าของทุกตัวแปรในเพศชายมีค่ามากกว่าเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการใช้ Cut-off point ในการจำแนกเพศ มีความถูกต้องอยู่ที่ 71% - 91%

- ในปี ค.ศ. 2015 การศึกษา Sangeeta Dey และ A.K. Kapoor⁽⁸⁾ ได้ศึกษาการจำแนกเพศ โดยการวัดความยาวส่วนต่าง ๆ ของมือ โดยวัดที่มือทั้งหมด 3 ตัวแปรคือ ความ

ยาวของมือ ความกว้างของมือ และดัชนีของมือ ในกลุ่มตัวอย่างประชากรอินเดียทั้งหมด 182 คน เป็นเพศชาย 91 คน เป็นเพศหญิง 91 คน ใช้ค่า Cut-off point ในการจำแนกเพศพบว่า ความกว้างของมือสามารถใช้จำแนกเพศได้แม่นยำกว่าความยาวของมือ ค่า Cut-off point ของดัชนีมืออยู่ที่ 43 ถ้าค่าดัชนีของมือมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 43 เป็นเพศชาย ถ้าค่าดัชนีของมือมีค่าน้อยกว่า 43 เป็นเพศหญิง โดยมีความถูกต้องในการจำแนกเพศอยู่ที่ 52.2 - 81.85%

- ในปี ค.ศ. 2016 การศึกษาของ Varu P.R. และคณะ⁽³¹⁾ ได้ศึกษาการจำแนกเพศ โดยการวัดความยาวส่วนต่าง ๆ ของมือ โดยวัดที่มือทั้งหมด 3 ตัวแปรคือ ความยาวของมือ ความกว้างของมือ และดัชนีของมือ ในกลุ่มตัวอย่างผู้เสียชีวิตในประเทศอินเดียทั้งหมด 200 คน เป็นเพศชาย 100 คน เป็นเพศหญิง 100 คน ใช้ Cut-off point ในการจำแนกเพศ พบว่า ทุกตัวแปรในเพศชายมีค่ามากกว่าเพศหญิง และค่า Cut-off point ของความยาวของมือ ความกว้างของมือ และดัชนีของมือระหว่างเพศชายและเพศหญิงมีค่าเท่ากับ 17.2, 7.7 และ 44.6 ตามลำดับ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการจำแนกเพศโดยการวัดมือและเท้าในประชากรไทยเป็นการวิจัยการวิจัยแบบ Descriptive analysis โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของมือและเท้ากับเพศ และหาสมการที่สามารถนำไปใช้ในการจำแนกเพศในประชากรไทยได้ โดยการวัดขนาดของตัวแปรต่างๆ จากมือและเท้าของอาสาสมัครประชากรไทย แล้วนำมาวิเคราะห์ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้

3.1 ประชากรที่ศึกษาและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรไทย

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

อาสาสมัครคนไทย เพศชายและเพศหญิงในจำนวนเท่าๆ กัน

3.2 เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัคร (Criteria)

เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการ (Inclusion criteria)

1. อายุ 20-60 ปี
2. สัญชาติไทย เชื้อชาติไทย
3. ยินยอมเข้าร่วมการวิจัยด้วยความสมัครใจ และลงนามในหนังสือยินยอมเข้าร่วมการศึกษา ภายหลังได้รับการอธิบายและอ่านเอกสารเกี่ยวกับแผนการวิจัยนี้จนเข้าใจโดยตลอด

เกณฑ์การคัดแยกอาสาสมัครออกจากโครงการ (Exclusion criteria)

1. มีความบาดเจ็บของมือและเท้า
2. มีความทุพพลภาพทางร่างกาย

3. มีลักษณะของมือและเท้าที่ผิดปกติหรือผิดปกติชัดเจน เช่น คด หรือ งอ
4. เป็นโรคที่มีผลต่อขนาดของมือและเท้า

3.3 ขนาดของประชากรตัวอย่าง (Sample size)

คำนวณประชากรตัวอย่างที่เหมาะสมก่อนการวิจัย ด้วยวิธีของ Taro Yamane⁽³²⁾

โดยใช้สูตรการคำนวณตัวอย่างดังนี้

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

n คือ ขนาดของตัวอย่างที่คำนวณได้

N คือ จำนวนประชากรที่ทราบค่า ในประเทศไทยมีจำนวนประมาณ 66,000,000 คน⁽³³⁾

e คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่จะยอมรับได้ ถ้ากำหนดระดับความเชื่อมั่น 95% จะใช้ค่า 0.05 แทนค่าในสูตร

แทนค่าในสูตร

$$n = \frac{66,000,000}{1 + (66,000,000)0.05^2}$$

จากการแทนค่า ขนาดตัวอย่างที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 400 คน ดังนั้นจึงใช้อาสาสมัครเพศชายจำนวน 200 คน และเพศหญิงจำนวน 200 คน

3.4 วิธีการเข้าถึงอาสาสมัคร (Approach to participant)

ผู้วิจัยได้ขอความร่วมมือจากนิสิต บุคคลากรของคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และขอความร่วมมือจากอาสาสมัครที่เป็นบุคคลทั่วไป เพื่อทำการวัดมือและเท้า โดยทั้งนี้ผู้วิจัยจะชี้แจงขั้นตอนการทำวิจัยอย่างละเอียด ตั้งแต่วัตถุประสงค์ของการทำวิจัย การวัด รวมถึงการประยุกต์ใช้ผลที่ได้จากการวิจัย ซึ่งอาสาสมัครสามารถตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัยด้วยความสมัครใจ โดยผู้วิจัยขอรับรองว่าการทำวิจัยจะไม่มีอันตรายต่ออาสาสมัครทั้งด้านร่างกายและจิตใจ และถ้าหาก

อาสาสมัครคนใดไม่ยินดีเข้าร่วมการวิจัย ทางผู้วิจัยยืนยันจะไม่มีผลกระทบหรือ ภัยคุกคามต่ออาสาสมัครคนนั้น

3.5 วิธีดำเนินการวิจัย

1. ทำการเก็บข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครซึ่งได้แก่ ชื่อ เพศ อายุ น้ำหนัก และอาชีพ โดยการกรอกแบบฟอร์ม

2. กำหนดตำแหน่งอ้างอิงที่ใช้ในการวัดที่มี⁽³⁴⁾ ดังนี้ (รูปที่ 3)

จุด a คือ จุดปลายสุดของนิ้วที่ยาวที่สุดหรือนิ้วกลาง ตำแหน่งนี้เรียกว่า Dactyion

จุด b คือ จุดนอกสุดของบริเวณส่วนหัวของกระดูกฝ่ามือของนิ้วชี้ ตำแหน่งนี้เรียกว่า Metacarpal radiale

จุด c คือ จุดนอกสุดของบริเวณส่วนหัวของกระดูกฝ่ามือของนิ้วก้อย ตำแหน่งนี้เรียกว่า Metacarpal ulnare

จุด d คือ จุดนอกสุดของบริเวณ styloid process ของกระดูก Radius ตำแหน่งนี้เรียกว่า Stylion radiale

จุด e คือ จุดนอกสุดของบริเวณ styloid process ของกระดูก Ulna ตำแหน่งนี้เรียกว่า Stylion ulnare

จุด f คือ จุดกึ่งกลางระหว่างจุด d (Stylian radiale) และ จุด e (Stylian ulnare) ตำแหน่งนี้เรียกว่า Interstylian

จุด g คือ จุดกึ่งกลางของเส้นฐานของนิ้วหัวแม่มือ

จุด h คือ จุดกึ่งกลางของเส้นฐานของนิ้วชี้

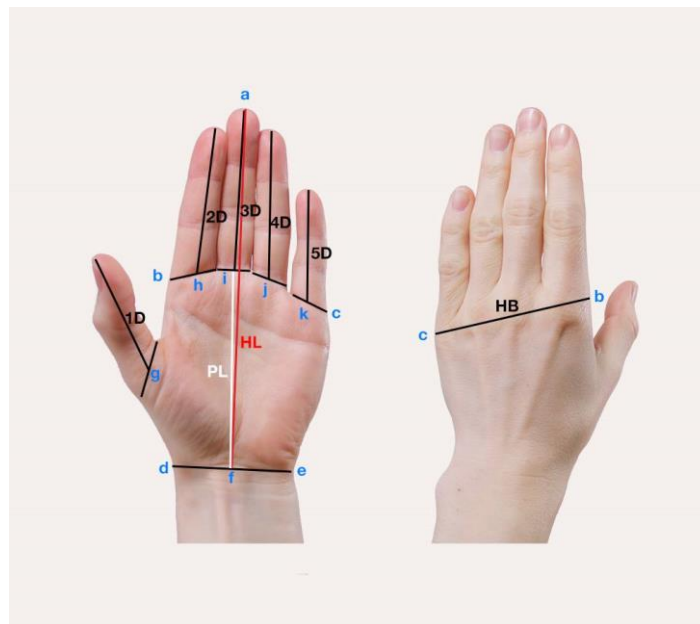
จุด i คือ จุดกึ่งกลางของเส้นฐานของนิ้วกลาง

จุด j คือ จุดกึ่งกลางของเส้นฐานของนิ้วนาง

จุด k คือ จุดกึ่งกลางของเส้นฐานของนิ้วก้อย

3. ทำการวัดมือโดยจะให้อาสาสมัครหงายมือบนโต๊ะที่มีพื้นผิวเรียบ โดยให้อาสาสมัครแบมือปกติดังรูปที่ 3 ทำการวัดด้วย digital caliper ผู้วิจัยกำหนดเส้นสมมติที่ใช้วัด ทั้งหมด 8 เส้น⁽³⁵⁾ ดังนี้ (รูปที่ 3)

1. Hand breadth (HB) คือความกว้างของฝ่ามือ โดยวัดความยาวระหว่างจุด b และจุด c
2. Hand length (HL) คือความยาวของมือ โดยวัดความยาวระหว่างจุด a และจุด f
3. Palm length (PL) คือความยาวของฝ่ามือ โดยวัดความยาวระหว่างจุด i และจุด f
4. Thumb (1D) คือความยาวของนิ้วหัวแม่มือ โดยวัดความยาวระหว่างจุดปลายสุดของนิ้วหัวแม่มือและจุด g
5. Index (2D) คือความยาวของนิ้วชี้ โดยวัดความยาวระหว่างจุดปลายสุดของนิ้วชี้และจุด h
6. Middle (3D) คือความยาวของนิ้วกลาง โดยวัดความยาวระหว่างจุดปลายสุดของนิ้วกลางและจุด i
7. Ring (4D) คือความยาวของนิ้วนาง โดยวัดความยาวระหว่างจุดปลายสุดของนิ้วนางและจุด j
8. Little (5D) คือความยาวของนิ้วก้อย โดยวัดความยาวระหว่างจุดปลายสุดของนิ้วก้อยและจุด k



รูปที่ 3 แสดงตัวแปรในการวัดของมือ

4. กำหนดตำแหน่งอ้างอิงที่ใช้ในการวัดที่เท้า⁽³⁴⁾ ดังนี้ (รูปที่ 4)

จุด l คือ จุดปลายสุดของนิ้วเท้าที่ยาวที่สุด อาจจะเป็นนิ้วหัวแม่เท้า หรือนิ้วชี้ ตำแหน่งนี้เรียกว่า Acropodian

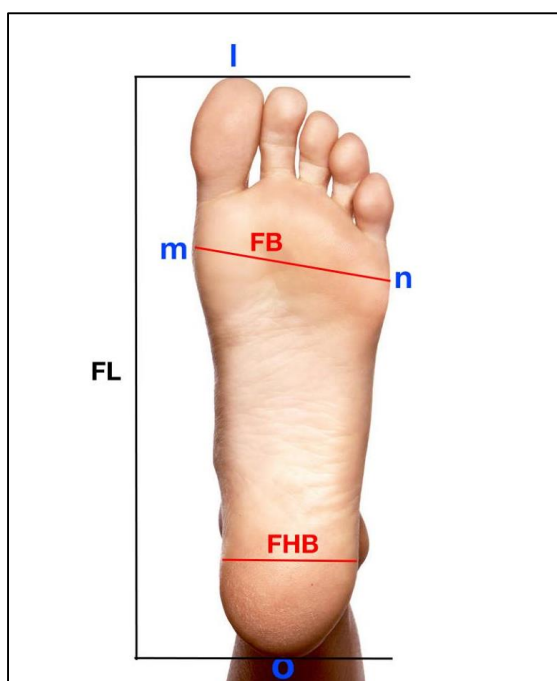
จุด m คือ จุดนอกสุดของบริเวณส่วนหัวของกระดูกฝ่าเท้าของนิ้วหัวแม่เท้า ตำแหน่งนี้เรียกว่า Metatarsal tibiale

จุด n คือ จุดนอกสุดของบริเวณส่วนหัวของกระดูกฝ่าเท้าของนิ้วก้อย ตำแหน่งนี้เรียกว่า Metatarsal fibulare

จุด o คือ จุดกึ่งกลางส่วนโค้งสันเท้า ตำแหน่งนี้เรียกว่า Pternion

5. ทำการวัดความยาวเท้า โดยให้อาสาสมัครนั่งบนเก้าอี้แล้ววางเท้าบนเครื่อง Osteometric board โดยให้เท้าราบไปกับพื้นผิวของเครื่องมือ และวัดความกว้างของฝ่าเท้าและความกว้างของสันเท้าด้วย digital caliper ผู้วิจัยกำหนดเส้นสมมติที่ใช้วัด ทั้งหมด 3 เส้น⁽¹³⁾ คือ (รูปที่ 4)

1. Foot breadth (FB) คือความกว้างของฝ่าเท้า โดยวัดความยาวระหว่างจุด m และจุด n
2. Foot length (FL) คือความยาวของเท้า โดยวัดความยาวระหว่างจุด l และจุด o
3. Heel breadth (FHB) คือความกว้างของส้นเท้า โดยวัดส่วนที่กว้างที่สุดของส้นเท้าจากด้านข้างมาทางด้านใน



รูปที่ 4 แสดงตัวแปรในการวัดของเท้า

6. นำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ทางสถิติ

7. นำผลที่ได้มาทดสอบกับกลุ่มทดสอบว่าผลที่วิเคราะห์ได้มีความถูกต้องในการจำแนกเพศหรือไม่ โดยจะทดลองในผู้เสียชีวิตที่เข้ามาชั้นสูตร ณ ภาคนิติเวชศาสตร์ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ จำนวน 100 ราย (เพศชาย 50 คน และเพศหญิง 50 ราย) โดยมีเกณฑ์คัดเลือกเช่นเดียวกับกลุ่มอาสาสมัคร ซึ่งผู้เสียชีวิตอาจมีการแข็งตัวของกล้ามเนื้อตามระยะเวลาที่เสียชีวิต ก่อนทำการวัดผู้วิจัย จะทำการยึดมือและเท้าที่มีการแข็งตัวของกล้ามเนื้อให้คลายและอยู่ในสภาพปกติตามกายวิภาคให้ได้มากที่สุด

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

บันทึกและวิเคราะห์ผลการทดลองด้วยโปรแกรมสถิติสำเร็จรูป SPSS version 22.0 สถิติที่ใช้ในการวิจัยนี้ได้แก่

- Paired sample t - test ใช้ในการเปรียบเทียบความแตกต่างของตัวแปรต่างๆ ระหว่างข้างซ้ายและข้างขวาในเพศเดียวกัน

- Independent sample t- test ใช้ในเปรียบเทียบความแตกต่างตัวแปรต่างๆ ระหว่างเพศชายและเพศหญิง

- Intraclass correlation coefficient ใช้ในการประเมินหาความถูกต้องของการใช้เครื่องมือในการวัดและความน่าเชื่อถือในตัวผู้วัด (Intra-observer reliability test)

- Cut-off point ใช้ในการจำแนกเพศ โดยมีสูตร^(8, 21, 22, 31) คือ

$$\text{Cut-off point} = \frac{\text{ค่าเฉลี่ยของตัวแปรในเพศชาย} + \text{ค่าเฉลี่ยของตัวแปรในเพศหญิง}}{2}$$

- Spearman's correlation coefficients ใช้ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ กับเพศ

- Logistic regression analysis ใช้ในการสร้างสมการถดถอยจากตัวแปรต่างๆ เพื่อใช้ในการจำแนกเพศ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.7 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำวิจัย (Tools)

1. ดิจิตอลคาลิเปอร์ (digital caliper) ยี่ห้อ Mitutoyo รุ่น 500-173 ใช้วัดทุกตัวแปรที่มีมือและวัดความกว้างของฝ่าเท้าและส้นเท้า

2. Osteometric board ยี่ห้อ Paleo-tech รุ่น LOB ใช้วัดความยาวของเท้า

3. แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล

3.8 สถานที่ทำวิจัย

1. ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา

3.9 ข้อพิจารณาทางจริยธรรม (Ethical Consideration)

จริยธรรมในการวิจัย ผู้วิจัยจะไม่เปิดเผยข้อมูลส่วนตัวของอาสาสมัคร โดยเก็บรวบรวมไว้และนำมาใช้เพื่อวัตถุประสงค์ทางการวิจัยเท่านั้น โดยจะไม่มีการอ้างถึงชื่อท่านในรายงาน หรือวารสารใด ๆ ข้อมูลส่วนตัวของอาสาสมัครจะถูกปกป้องไว้ทุกวิถีทาง หากอาสาสมัครตกลงใจเข้าร่วมการศึกษา โดยจะจัดทำเอกสารรับรองโครงร่างวิทยานิพนธ์จากจริยธรรมวิจัยของคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยวิเคราะห์ตามหลักจริยธรรมการวิจัยในคน 3 ข้อดังนี้

1. หลักความเคารพในบุคคล (Respect for person) ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ ต้องผ่านการยินยอมจากอาสาสมัคร

2. หลักการให้ประโยชน์ไม่ก่อให้เกิดอันตราย (Beneficence/Non-maleficence) ผู้วิจัยจะเก็บรักษาความลับของอาสาสมัคร โดยใช้รหัสแทนชื่อและนามสกุล

3. หลักความยุติธรรม (Justice) หากข้อมูลไม่เข้าเกณฑ์ที่การศึกษากำหนด หรือเข้าได้กับเกณฑ์การคัดออกที่การศึกษากำหนด ผู้วิจัยจะดำเนินการคัดข้อมูลออกจากการศึกษา

โดยงานวิจัยนี้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย COA No. 634/2017, IRB No. 343/60

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง การจำแนกเพศโดยการวัดมือและเท้าในประชากรไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อทำนายเพศของบุคคลจากการวัดตัวแปรที่มีมือทั้งหมด 8 ตัวแปร คือความกว้างของฝ่ามือ (HB) ความยาวของมือ (HL) ความยาวของฝ่ามือ (PL) และความยาวของนิ้วทั้ง 5 นิ้ว (1D-5D) และวัดตัวแปรที่เท้าทั้งหมด 3 ตัวแปร คือ ความกว้างฝ่าเท้า (HL) ความยาวของเท้า (HL) และความกว้างของสันเท้า (FHB) โดยทำการวัดในอาสาสมัครประชากรไทย จำนวน 400 คน เป็นเพศชาย 200 คนและเพศหญิง 200 คน มีช่วงอายุระหว่าง 20 - 60 ปี โดยอาสาสมัครเพศชายมีอายุโดยเฉลี่ยคือ 39.04 ± 17.195 ปี และอาสาสมัครเพศหญิงมีอายุโดยเฉลี่ยคือ 39.61 ± 11.407 ปี การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจำแนกเพศโดยการวิเคราะห์ผลทางสถิติได้ผลดังนี้

4.1 การทดสอบความน่าเชื่อถือในการวัดของผู้วิจัย (Intra-observer reliability test)

ก่อนทำการวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบ Intra-observer reliability test โดยการวิเคราะห์หา Intraclass correlation coefficient (ICC) เพื่อประเมินหา Intra-observer error โดยการวัดค่าตัวแปรทั้งในมือและเท้าของกลุ่มตัวอย่าง 20 คน (เพศชาย 10 คนและเพศหญิง 10 คน) ตัวแปรละ 3 ครั้ง โดยทำการวัดค่าตัวแปรต่างๆ ในระยะเวลาห่างกัน 24 ชั่วโมง ในช่วงเวลาเดียวกันของวัน ทั้งนี้ผู้วัดเป็นบุคคลเดียวกันตลอดการศึกษา (intra-rater reliability) แล้วนำมาวิเคราะห์หา ICC ด้วยโปรแกรม SPSS ซึ่งค่า ICC แสดงถึงความถูกต้องของการใช้เครื่องมือในการวัดของผู้วิจัย โดยค่าที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0.75 แปลผลว่าค่ามีความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับที่ดี ค่าที่อยู่ระหว่าง 0.50 ถึง 0.75 แปลผลว่ามีความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับปานกลาง ส่วนค่าที่น้อยกว่า 0.50 แปลผลว่าอยู่ในระดับต่ำ⁽³⁶⁾

ผลจากการทดสอบพบว่า ความน่าเชื่อถือในการวัดของผู้วิจัยอยู่ในเกณฑ์ที่ดี โดยทุกตัวแปรมีค่า ICC อยู่ระหว่าง 0.94 - 1.0 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่า ICC (Intraclass correlation) ของผู้วัด (n=20)

พารามิเตอร์ที่วัด	ข้าง	ค่า ICC
1. ความยาวของมือ (HL)	ซ้าย	1.0
	ขวา	1.0
2. ความกว้างของฝ่ามือ (HB)	ซ้าย	1.0
	ขวา	1.0
3. ความยาวของฝ่ามือ (PL)	ซ้าย	1.0
	ขวา	1.0
4. ความยาวของนิ้วหัวแม่มือ (1D)	ซ้าย	1.0
	ขวา	1.0
5. ความยาวของนิ้วชี้ (2D)	ซ้าย	0.94
	ขวา	1.0
6. ความยาวของนิ้วกลาง (3D)	ซ้าย	1.0
	ขวา	0.99
7. ความยาวของนิ้วนาง (4D)	ซ้าย	1.0
	ขวา	1.0
8. ความยาวของนิ้วก้อย (5D)	ซ้าย	1.0
	ขวา	1.0
9. ความยาวของเท้า (FL)	ซ้าย	0.99
	ขวา	1.0
10. ความกว้างของฝ่าเท้า (FB)	ซ้าย	1.0
	ขวา	1.0
11. ความกว้างของสันเท้า (FHB)	ซ้าย	0.99
	ขวา	1.0

4.2 ข้อมูลคุณสมบัติทั่วไปของอาสาสมัคร

ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างอาสาสมัครประชากรไทยแสดงในตารางที่ 2 และ 3 เพศชายมีอายุเฉลี่ย 38.0 ± 11.1 ปี โดยเป็นอาสาสมัครที่มีอายุอยู่ในช่วง 30 – 39 ปีมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 31 ของอาสาสมัครเพศชายทั้งหมดและมีอายุอยู่ในช่วง 50 – 60 ปีน้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 19 ของ

อาสาสมัครเพศชายทั้งหมด เพศหญิงมีอายุเฉลี่ย 39.6 ± 11.4 ปี โดยเป็นอาสาสมัครที่มีอายุอยู่ในช่วง 40 – 49 ปีมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 27 ของอาสาสมัครเพศหญิงทั้งหมด และมีอายุอยู่ในช่วง 50 – 60 ปี น้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 24 ของอาสาสมัครเพศหญิงทั้งหมด น้ำหนักเฉลี่ยของเพศชายและเพศหญิง มีค่า 71.6 ± 13.1 และ 61.0 ± 12.8 กิโลกรัม ตามลำดับ และส่วนสูงเฉลี่ยของเพศชายและเพศหญิง มีค่า 168.9 ± 13.1 และ 157.3 ± 6.1 เซนติเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลค่าเฉลี่ยของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูงของอาสาสมัคร

	เพศชาย		เพศหญิง	
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
อายุ (ปี)	38.040	11.1314	39.605	11.3973
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	71.625	13.1346	61.045	12.8452
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	168.925	13.1237	157.340	6.1206

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลจำนวนของอาสาสมัครแบ่งตามช่วงอายุ

ช่วงอายุ	เพศชาย (n=200)		เพศหญิง (n=200)	
	จำนวน (คน)	เปอร์เซ็นต์	จำนวน (คน)	เปอร์เซ็นต์
20-29 ปี	53	26.5	49	24.5
30-39 ปี	62	31.0	49	24.5
40-49 ปี	47	23.5	54	27.0
50-60 ปี	38	19.0	48	24.0

4.3 ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรในการวัดมือและเท้า ข้างซ้าย และข้างขวา ในเพศชายและเพศหญิง

ผู้วิจัยทำการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรทั้งหมด เพื่อดูการกระจายของข้อมูลของตัวแปรที่นำมาศึกษาเป็นการเปรียบเทียบเบื้องต้น ระหว่างมือข้างซ้ายและข้างขวาในเพศชายและเพศหญิง ดังแสดงในตารางที่ 4 และตารางที่ 5

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรในการวัดมือของเพศชายและเพศหญิง

ข้อมูล	เพศชาย (n=200)			เพศหญิง (n=200)		
	ค่าต่ำสุด (เซนติเมตร)	ค่าสูงสุด (เซนติเมตร)	ค่าเฉลี่ย ± ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด (เซนติเมตร)	ค่าสูงสุด (เซนติเมตร)	ค่าเฉลี่ย ± ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน
L-HB	7.446	11.249	8.667 ± 0.546	6.434	8.662	7.634 ± 0.431
R-HB	7.507	11.188	8.685 ± 0.550	6.684	8.676	7.670 ± 0.421
L-HL	16.822	21.813	18.915 ± 0.871	12.176	19.245	16.962 ± 0.769
R-HL	16.694	21.781	18.884 ± 0.865	15.259	19.059	16.981 ± 0.685
L-PL	9.773	12.883	10.952 ± 0.546	8.810	10.925	9.839 ± 0.424
R-PL	9.614	12.663	10.95 ± 0.555	8.863	11.702	9.837 ± 0.441
L-1D	4.236	8.231	6.811 ± 0.485	4.825	7.194	6.000 ± 0.429
R-1D	5.765	8.084	6.849 ± 0.444	4.855	7.203	6.030 ± 0.399
L-2D	6.161	8.689	7.285 ± 0.435	5.721	7.750	6.664 ± 0.338
R-2D	3.371	8.635	7.279 ± 0.508	5.747	7.805	6.682 ± 0.350
L-3D	6.836	9.753	8.057 ± 0.462	6.187	8.604	7.322 ± 0.395
R-3D	6.720	9.762	8.044 ± 0.468	6.102	8.512	7.311 ± 0.386
L-4D	6.512	9.143	7.556 ± 0.447	5.440	8.018	6.785 ± 0.401
R-4D	6.482	9.237	7.571 ± 0.448	5.649	7.897	6.794 ± 0.381
L-5D	5.152	7.778	6.141 ± 0.437	3.899	6.400	5.428 ± 0.388
R-5D	5.164	7.821	6.132 ± 0.436	3.792	6.249	5.404 ± 0.381

L คือข้างซ้าย (Left), R คือข้างขวา (Right)

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรในการวัดเท้าของเพศชายและเพศหญิง

ข้อมูล	เพศชาย (n=200)			เพศหญิง (n=200)		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย ± ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย ± ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน
L-FB	8.994	13.231	10.415 ± 0.652	7.730	10.945	9.340 ± 0.563
R-FB	8.874	13.159	10.398 ± 0.652	7.675	11.028	9.326 ± 0.562
L-FL	23.00	28.60	25.481 ± 1.107	20.10	24.85	22.687 ± 0.829
R-FL	23.05	28.80	25.466 ± 1.104	20.20	24.71	22.664 ± 0.815
L-FHB	5.425	7.811	6.559 ± 0.424	4.566	6.739	5.847 ± 0.438
R-FHB	5.503	7.954	6.565 ± 0.422	4.698	6.842	5.856 ± 0.434

L คือข้างซ้าย (Left), R คือข้างขวา (Right)

4.4 การเปรียบเทียบความแตกต่างของขนาดมือและเท้า ข้างซ้ายและข้างขวาในเพศชาย

เมื่อเปรียบเทียบตัวแปรทั้งหมด ระหว่างข้างซ้ายและข้างขวาในกลุ่มอาสาสมัครเพศชาย โดยใช้สถิติ Paired sample t-test พบว่าค่าที่ได้จากการวัดมือและเท้าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ยกเว้นความยาวของนิ้วหัวแม่มือ (1D) ที่มีความแตกต่างกันของข้างซ้ายและข้างขวาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p = 0.049$) ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ความแตกต่างของขนาดมือและเท้าข้างซ้ายและข้างขวาในเพศชาย (n=200)

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย (เซนติเมตร)		P value
	ซ้าย	ขวา	
HB	8.667 ± 0.546	8.685 ± 0.550	0.146
HL	18.915 ± 0.871	18.884 ± 0.865	0.051
PL	10.952 ± 0.546	10.95 ± 0.555	0.900
1D	6.811 ± 0.485	6.849 ± 0.444	0.049*
2D	7.285 ± 0.435	7.279 ± 0.508	0.752
3D	8.057 ± 0.462	8.044 ± 0.468	0.109
4D	7.556 ± 0.447	7.571 ± 0.448	0.078
5D	6.141 ± 0.437	6.132 ± 0.436	0.117
FB	10.415 ± 0.652	10.398 ± 0.652	0.106
FL	25.481 ± 1.107	25.466 ± 1.104	0.253
FHB	6.559 ± 0.424	6.565 ± 0.422	0.467

4.5 การเปรียบเทียบความแตกต่างของขนาดมือและเท้าข้างซ้ายและข้างขวาในเพศหญิง

เมื่อเปรียบเทียบตัวแปรทั้งหมด ระหว่างข้างซ้ายและข้างขวาในกลุ่มอาสาสมัครเพศหญิง โดยใช้สถิติ Paired sample t-test พบว่าค่าที่ได้จากการวัดมือและเท้าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ยกเว้นความกว้างของมือ (HB) และความยาวของนิ้วก้อย (5D) ที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p = 0.004$ และ $p < 0.001$ ตามลำดับ) ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ความแตกต่างของขนาดมือและเท้าข้างซ้ายและข้างขวาในเพศหญิง (n=200)

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย (เซนติเมตร)		P value
	ซ้าย	ขวา	
HB	7.634 ± 0.431	7.670 ± 0.421	0.004*
HL	16.962 ± 0.769	16.981 ± 0.685	0.513
PL	9.839 ± 0.424	9.837 ± 0.441	0.849
1D	6.000 ± 0.429	6.030 ± 0.399	0.056
2D	6.664 ± 0.338	6.682 ± 0.350	0.068
3D	7.322 ± 0.395	7.311 ± 0.386	0.189
4D	6.785 ± 0.401	6.794 ± 0.381	0.453
5D	5.428 ± 0.388	5.404 ± 0.381	<0.001**
FB	9.340 ± 0.563	9.326 ± 0.562	0.077
FL	22.687 ± 0.829	22.664 ± 0.815	0.285
FHB	5.847 ± 0.438	5.856 ± 0.434	0.004

4.6 การเปรียบเทียบความแตกต่างของขนาดมือและเท้าระหว่างเพศชายและเพศหญิง

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของตัวแปรทั้งหมดระหว่างเพศชายและเพศหญิง โดยการวิเคราะห์ทางสถิติด้วย Independent sample t-test พบว่าทุกตัวแปรที่มือและเท้ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ความแตกต่างของขนาดมือระหว่างเพศชายและเพศหญิง (n=400)

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย (เซนติเมตร)		P value
	เพศชาย	เพศหญิง	
L-HB	8.667 ± 0.546	7.634 ± 0.431	<0.001*
R-HB	8.685 ± 0.550	7.670 ± 0.421	<0.001*
L-HL	18.915 ± 0.871	16.962 ± 0.769	<0.001*
R-HL	18.884 ± 0.865	16.981 ± 0.685	<0.001*
L-PL	10.952 ± 0.546	9.839 ± 0.424	<0.001*
R-PL	10.95 ± 0.555	9.837 ± 0.441	<0.001*
L-1D	6.811 ± 0.485	6.000 ± 0.429	<0.001*
R-1D	6.849 ± 0.444	6.030 ± 0.399	<0.001*
L-2D	7.285 ± 0.435	6.664 ± 0.338	<0.001*
R-2D	7.279 ± 0.508	6.682 ± 0.350	<0.001*
L-3D	8.057 ± 0.462	7.322 ± 0.395	<0.001*
R-3D	8.044 ± 0.468	7.311 ± 0.386	<0.001*
L-4D	7.556 ± 0.447	6.785 ± 0.401	<0.001*
R-4D	7.571 ± 0.448	6.794 ± 0.381	<0.001*
L-5D	6.141 ± 0.437	5.428 ± 0.388	<0.001*
R-5D	6.132 ± 0.436	5.404 ± 0.381	<0.001*
L-FB	10.415 ± 0.652	9.340 ± 0.563	<0.001*
R-FB	10.398 ± 0.652	9.326 ± 0.562	<0.001*
L-FL	25.481 ± 1.107	22.687 ± 0.829	<0.001*
R-FL	25.466 ± 1.104	22.664 ± 0.815	<0.001*
L-FHB	6.559 ± 0.424	5.847 ± 0.438	<0.001*
R-FHB	6.565 ± 0.422	5.856 ± 0.434	<0.001*

4.7 การวิเคราะห์การจำแนกเพศด้วยวิธี Cut-off point และความถูกต้องในการใช้ค่า Cut-off point ขนาดของมือและเท้าในการจำแนกเพศ

ค่า Cut-off point ที่ใช้ในการจำแนกเพศ หาได้จากการนำค่าเฉลี่ยของขนาดมือและเท้าข้างซ้ายและข้างขวาของแต่ละตัวแปรในเพศชายและเพศหญิงมาหาค่าเฉลี่ย ตามสมการ

$$\text{Cut-off point} = \frac{\text{ค่าเฉลี่ยของตัวแปรในเพศชาย} + \text{ค่าเฉลี่ยของตัวแปรในเพศหญิง}}{2}$$

4.7.1 ผลของการคำนวณค่า Cut-off point

ผลของค่า Cut-off point ของแต่ละตัวแปรที่จะใช้ในการจำแนกเพศ แสดงในตารางที่ 9 และ 10

ตารางที่ 9 แสดงค่า Cut-off point ที่ใช้ในการจำแนกเพศของตัวแปรในการวัดมือทั้ง 2 ข้าง

ตัวแปร	ค่า Cut-off point (เซนติเมตร)	
	ข้างซ้าย	ข้างขวา
HB	8.15012	8.17741
HL	17.938875	17.932415
PL	10.395625	10.39329
1D	6.405555	6.439755
2D	6.97445	6.980505
3D	7.689795	7.677175
4D	7.17072	7.182425
5D	5.78405	5.76825

ตารางที่ 10 แสดงค่า Cut-off point ที่ใช้ในการจำแนกเพศของตัวแปรในการวัดเท้าทั้ง 2 ข้าง

ตัวแปร	ค่า Cut-off point (เซนติเมตร)	
	ข้างซ้าย	ข้างขวา
FB	9.877765	9.862055
FL	24.0836	24.064825
FHB	6.202685	6.210565

4.7.2 การทดสอบการจำแนกเพศจากการใช้ค่า Cut – off point ในกลุ่มอาสาสมัคร

เมื่อนำค่า Cut-off point ของตัวแปรต่างๆในตารางที่ 9 และ 10 มาทดสอบความถูกต้องในการจำแนกเพศในกลุ่มอาสาสมัครที่ศึกษา พบว่าค่า Cut-off point สามารถใช้ในการจำแนกเพศได้ โดยมีค่าความถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 76.25 – 93.75 โดยมีค่าความถูกต้องของการจำแนกเพศของเพศชายและเพศหญิงอยู่ในช่วงร้อยละ 74.5 – 96.5 และ 78 – 98 ตามลำดับ ซึ่งตัวแปรของขนาดมือและเท้าที่สามารถใช้ในการจำแนกเพศด้วยวิธี Cut-off point ในกลุ่มอาสาสมัครที่ศึกษาได้ดีที่สุดคือ ความยาวของฝ่ามือขวา (RPL) และความยาวของเท้าซ้าย (LFL) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลของการจำแนกเพศจากค่า Cut-off point ของตัวแปรต่างๆในกลุ่มอาสาสมัคร

ตัวแปร	เพศ	ผลการทำนาย		ค่าความถูกต้อง (%)
		เพศชาย (คน)	เพศหญิง (คน)	
LHB	เพศชาย (n=200)	170	30	85
	เพศหญิง (n=200)	21	179	89.5
	รวม (n=400)			87.25
RHB	เพศชาย (n=200)	169	31	84.5
	เพศหญิง (n=200)	27	173	86.5
	รวม (n=400)			85.5
LHL	เพศชาย (n=200)	179	21	89.5
	เพศหญิง (n=200)	15	185	92.5
	รวม (n=400)			91
RHL	เพศชาย (n=200)	180	20	90
	เพศหญิง (n=200)	14	186	93
	รวม (n=400)			91.5
LPL	เพศชาย (n=200)	168	32	84
	เพศหญิง (n=200)	17	183	91.5
	รวม (n=400)			87.75
RPL	เพศชาย (n=200)	173	27	96.5
	เพศหญิง (n=200)	19	181	90.5
	รวม (n=400)			93.5

ตารางที่ 11 ผลของการจำแนกเพศจากค่า Cut-off point ของตัวแปรต่างๆในกลุ่มอาสาสมัคร (ต่อ)

ตัวแปร	เพศ	ผลการทำนาย		ค่าความถูกต้อง (%)
		เพศชาย (คน)	เพศหญิง (คน)	
L1D	เพศชาย (n=200)	164	36	82
	เพศหญิง (n=200)	38	162	81
	รวม (n=400)			81.5
R1D	เพศชาย (n=200)	165	35	82.5
	เพศหญิง (n=200)	28	172	86
	รวม (n=400)			84.25
L2D	เพศชาย (n=200)	154	46	77
	เพศหญิง (n=200)	39	161	80.5
	รวม (n=400)			78.75
R2D	เพศชาย (n=200)	149	51	74.5
	เพศหญิง (n=200)	44	156	78
	รวม (n=400)			76.25
L3D	เพศชาย (n=200)	165	35	82.5
	เพศหญิง (n=200)	39	161	80.5
	รวม (n=400)			81.5
R3D	เพศชาย (n=200)	165	35	82.5
	เพศหญิง (n=200)	35	165	82.5
	รวม (n=400)			82.5
L4D	เพศชาย (n=200)	165	35	82.5
	เพศหญิง (n=200)	36	164	82
	รวม (n=400)			82.25
R4D	เพศชาย (n=200)	161	39	80.5
	เพศหญิง (n=200)	28	172	86
	รวม (n=400)			83.25

ตารางที่ 11 ผลของการจำแนกเพศจากค่า Cut-off point ของตัวแปรต่างๆในกลุ่มอาสาสมัคร (ต่อ)

ตัวแปร	เพศ	ผลการทำนาย		ค่าความถูกต้อง (%)
		เพศชาย (คน)	เพศหญิง (คน)	
L5D	เพศชาย (n=200)	162	38	81
	เพศหญิง (n=200)	31	169	84.5
	รวม (n=400)			82.75
R5D	เพศชาย (n=200)	165	35	82.5
	เพศหญิง (n=200)	31	169	84.5
	รวม (n=400)			83.5
LFB	เพศชาย (n=200)	166	34	83
	เพศหญิง (n=200)	36	164	82
	รวม (n=400)			82.5
RFB	เพศชาย (n=200)	161	39	80.5
	เพศหญิง (n=200)	39	161	80.5
	รวม (n=400)			80.5
LFL	เพศชาย (n=200)	179	21	89.5
	เพศหญิง (n=200)	4	196	98
	รวม (n=400)			93.75
RFL	เพศชาย (n=200)	178	22	89
	เพศหญิง (n=200)	4	196	98
	รวม (n=400)			93.5
LFHB	เพศชาย (n=200)	161	39	80.5
	เพศหญิง (n=200)	43	157	78.5
	รวม (n=400)			79.5
RFHB	เพศชาย (n=200)	162	38	81
	เพศหญิง (n=200)	43	157	78.5
	รวม (n=400)			79.75

4.7.3 การทดสอบการจำแนกเพศจากการใช้ค่า Cut – off point ในกลุ่มทดสอบ

เมื่อนำค่า Cut-off point ของแต่ละตัวแปรในตารางที่ 9 และ 10 มาทดสอบความถูกต้องในการจำแนกเพศในกลุ่มทดสอบ ซึ่งกลุ่มทดสอบเป็นผู้เสียชีวิตที่ส่งมาชันสูตรที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ จำนวน 100 ราย เป็นเพศชาย 50 ราย และเพศหญิง 50 ราย มีเกณฑ์คัดเลือกเช่นเดียวกับกลุ่มอาสาสมัคร พบว่าค่า Cut-off point สามารถใช้ในการจำแนกเพศได้ โดยมีค่าความถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 63 – 94 โดยมีค่าความถูกต้องของการจำแนกเพศของเพศชายและเพศหญิงอยู่ในช่วงร้อยละ 50 – 92 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ผลของการจำแนกเพศจากค่า Cut-off point ของตัวแปรต่างๆในกลุ่มทดสอบ

ตัวแปร	เพศ	ผลการทำนาย		ค่าความถูกต้อง (%)
		เพศชาย (คน)	เพศหญิง (คน)	
LHB	เพศชาย (n=50)	36	14	72
	เพศหญิง (n=50)	1	49	98
	รวม (n=100)			85
RHB	เพศชาย (n=50)	37	15	74
	เพศหญิง (n=50)	2	48	96
	รวม (n=100)			85
LHL	เพศชาย (n=50)	46	4	92
	เพศหญิง (n=50)	2	48	96
	รวม (n=100)			94
RHL	เพศชาย (n=50)	44	6	88
	เพศหญิง (n=50)	2	48	96
	รวม (n=100)			92
LPL	เพศชาย (n=50)	34	16	68
	เพศหญิง (n=50)	2	48	96
	รวม (n=100)			82
RPL	เพศชาย (n=50)	37	13	74
	เพศหญิง (n=50)	2	48	96
	รวม (n=100)			85

ตารางที่ 12 ผลของการจำแนกเพศจากค่า Cut-off point ของตัวแปรต่างๆในกลุ่มทดสอบ (ต่อ)

ตัวแปร	เพศ	ผลการทำนาย		ค่าความถูกต้อง (%)
		เพศชาย (คน)	เพศหญิง (คน)	
L1D	เพศชาย (n=50)	27	23	54
	เพศหญิง (n=50)	2	48	96
	รวม (n=100)			75
R1D	เพศชาย (n=50)	25	25	50
	เพศหญิง (n=50)	1	49	98
	รวม (n=100)			74
L2D	เพศชาย (n=50)	37	13	74
	เพศหญิง (n=50)	5	45	90
	รวม (n=100)			82
R2D	เพศชาย (n=50)	40	10	80
	เพศหญิง (n=50)	5	45	90
	รวม (n=100)			85
L3D	เพศชาย (n=50)	45	5	90
	เพศหญิง (n=50)	3	47	94
	รวม (n=100)			92
R3D	เพศชาย (n=50)	44	6	88
	เพศหญิง (n=50)	1	49	98
	รวม (n=100)			93
L4D	เพศชาย (n=50)	34	16	68
	เพศหญิง (n=50)	3	47	94
	รวม (n=100)			81
R4D	เพศชาย (n=50)	36	14	72
	เพศหญิง (n=50)	3	47	94
	รวม (n=100)			83

ตารางที่ 12 ผลของการจำแนกเพศจากค่า Cut-off point ของตัวแปรต่างๆในกลุ่มทดสอบ (ต่อ)

ตัวแปร	เพศ	ผลการทำนาย		ค่าความถูกต้อง (%)
		เพศชาย (คน)	เพศหญิง (คน)	
L5D	เพศชาย (n=50)	35	15	70
	เพศหญิง (n=50)	3	47	94
	รวม (n=100)			82
R5D	เพศชาย (n=50)	38	12	76
	เพศหญิง (n=50)	6	44	88
	รวม (n=100)			82
LFB	เพศชาย (n=50)	30	20	60
	เพศหญิง (n=50)	3	47	94
	รวม (n=100)			77
RFB	เพศชาย (n=50)	27	23	54
	เพศหญิง (n=50)	3	47	94
	รวม (n=100)			74
LFL	เพศชาย (n=50)	29	21	58
	เพศหญิง (n=50)	0	50	100
	รวม (n=100)			79
RFL	เพศชาย (n=50)	25	25	50
	เพศหญิง (n=50)	0	50	100
	รวม (n=100)			75
LFHB	เพศชาย (n=50)	29	21	58
	เพศหญิง (n=50)	6	44	88
	รวม (n=100)			73
RFHB	เพศชาย (n=50)	27	23	54
	เพศหญิง (n=50)	9	41	82
	รวม (n=100)			63

4.8 การวิเคราะห์การจำแนกเพศและความถูกต้องในการใช้ขนาดของมือและเท้าในการจำแนกเพศ

การศึกษาการจำแนกเพศโดยการวัดมือและเท้า ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในมือและเท้าแต่ละตัวแปรกับเพศด้วยสถิติ Spearman's correlation coefficients และวิเคราะห์การจำแนกเพศโดยการสร้างสมการถดถอย ด้วยสถิติการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก (Logistic regression analysis) โดยใช้วิธี forward stepwise ในการสร้างสมการแบบลดรูปเพื่อกำจัดตัวแปรที่น้อยสำคัญน้อยออกจากสมการถดถอย

สมการที่ได้จากการคำนวณทางสถิติจะนำมาใช้เพื่อทดสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์การจำแนกเพศ โดยทดสอบความถูกต้องในกลุ่มอาสาสมัครที่ทำการศึกษาเอง และทดสอบสมการในกลุ่มทดสอบซึ่งเป็นข้อมูลที่วัดค่าตัวแปรต่างๆ จากมือและเท้าของผู้เสียชีวิตที่ส่งเข้ามาผ่าชันสูตรที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์จำนวน 100 ราย

4.8.1 การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างค่าการวัดตัวแปรต่างๆของมือและเท้ากับเพศ

เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละตัวแปรกับเพศ โดยใช้สถิติ Spearman's correlation coefficients พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแต่ละตัวแปรกับเพศมีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลางถึงสูง⁽³⁷⁾ แสดงให้เห็นว่าค่าของตัวแปรที่วัดจากมือและเท้าทุกตัวแปรมีความสัมพันธ์กับเพศ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ดังแสดงในตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแต่ละตัวแปรกับเพศ

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)
L-HB	0.761*
R-HB	0.756*
L-HL	0.811*
R-HL	0.812*
L-PL	0.791*
R-PL	0.779*
L-1D	0.695*
R-1D	0.720*
L-2D	0.647*
R-2D	0.634*
L-3D	0.686*

ตารางที่ 13 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแต่ละตัวแปรกับเพศ (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)
R-3D	0.684*
L-4D	0.704*
R-4D	0.718*
L-5D	0.680*
R-5D	0.696*
L-FB	0.689*
R-FB	0.687*
L-FL	0.844*
R-FL	0.849*
L-FHB	0.658*
R-FHB	0.656*

*ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01

4.8.2 การวิเคราะห์หาสมการเพื่อใช้ในการจำแนกเพศ

เมื่อใช้สถิติ Logistic regression analysis วิเคราะห์และสร้างสมการถดถอยจากตัวแปรที่วัดได้จากมือและเท้า โดยคัดเลือกเฉพาะบางตัวแปรด้วยวิธี Forward Stepwise ซึ่งเป็นการคำนวณทีละหนึ่งตัวแปรจนได้ตัวแปรที่ดีที่สุดแล้วจึงคำนวณซ้ำอีกครั้งเพื่อเลือกตัวแปรอีกหนึ่งตัวที่เพิ่มความแม่นยำในการทำนายได้⁽⁴⁾ พบว่าตัวแปรของขนาดมือและเท้าสามารถสร้างสมการที่มีค่าความถูกต้องสูงสุด เพื่อใช้ในการทดสอบในกลุ่มทดสอบต่อไป ดังแสดงในตารางที่ 14

ตารางที่ 14 สมการถดถอยในการทำนายเพศ

ตำแหน่ง	สมการ
มือซ้าย	Sex = 80.161 - 2.071 (hand breadth) - 1.907 (hand length) - 1.736 (palm length) - 1.768 (1 st finger length)
มือขวา	Sex = 88.746 - 2.603 (hand breadth) - 3.486 (hand length) - 3.214 (1 st finger length) + 2.199 (2 nd finger length)
เท้าซ้าย	Sex = 98.172 - 4.110 (foot length)
เท้าขวา	Sex = 108.725 - 4.560 (foot length)

จากตารางแสดงสมการถดถอยที่วิเคราะห์โดย Logistic regression analysis ผลของการทำนายตัวแปรตาม (เพศ) ซึ่งใช้สมการที่ได้จากค่าของตัวแปรต่างๆ ที่วัดได้จากมือและเท้า โดยค่าที่คำนวณจากสมการหากมีค่าน้อยกว่า 0.5 เป็นเพศชายและค่าที่มากกว่า 0.5 เป็นเพศหญิง

4.5.3 การทดสอบการจำแนกเพศจากสมการถดถอยในกลุ่มอาสาสมัคร

นำสมการถดถอยที่ได้จากการวิเคราะห์ Logistic regression analysis ในตารางที่ 14 มาทดสอบความถูกต้องในการจำแนกเพศในกลุ่มอาสาสมัครที่ศึกษา พบว่าสมการถดถอยสามารถจำแนกเพศได้ถูกต้องมากกว่าร้อยละ 90 ทุกสมการ ดังแสดงในตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ผลของการจำแนกเพศจากสมการถดถอยที่ได้จากตัวแปรต่างๆ ของมือและเท้า

ตำแหน่ง	เพศ	การทำนาย		ค่าความถูกต้อง (%)
		เพศชาย (คน)	เพศหญิง (คน)	
มือซ้าย	เพศชาย (n=200)	184	16	92
	เพศหญิง (n=200)	16	184	92
	รวม (n=400)			92
มือขวา	เพศชาย (n=200)	187	13	93.5
	เพศหญิง (n=200)	13	187	93.5
	รวม (n=400)			93.5
เท้าซ้าย	เพศชาย (n=200)	187	13	93.5
	เพศหญิง (n=200)	11	185	94.5
	รวม (n=400)			94
เท้าขวา	เพศชาย (n=200)	191	9	95.5
	เพศหญิง (n=200)	8	192	96
	รวม (n=400)			95.8

4.5.4. การทดสอบการจำแนกเพศจากสมการถดถอยในกลุ่มทดสอบ

ผู้วิจัยได้นำสมการที่วิเคราะห์โดยสถิติ Logistic regression analysis มาทดสอบการจำแนกเพศในกลุ่มทดสอบ ซึ่งกลุ่มทดสอบเป็นผู้เสียชีวิตที่ส่งมาชันสูตรที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ จำนวน 100 ราย เป็นเพศชาย 50 ราย และเพศหญิง 50 ราย โดยมีเกณฑ์คัดเลือกเช่นเดียวกับกลุ่มอาสาสมัคร

เมื่อนำสมการถดถอยมาทดสอบการจำแนกเพศในกลุ่มทดสอบ พบว่าสมการถดถอยสามารถจำแนกเพศโดยค่าความถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 84 – 92 โดยการจำแนกในเพศชายมีความถูกต้องร้อยละ 68 – 86 และในเพศหญิงมีความถูกต้องร้อยละ 96 – 100 ซึ่งทุกสมการสามารถจำแนกเพศหญิงได้ดีกว่าเพศชายในกลุ่มทดสอบนี้ ดังแสดงในตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ผลของการทำนายเพศจากสมการถดถอยที่ได้จากตัวแปรต่างๆ ของมือและเท้า

ตำแหน่ง	เพศ	การทำนาย		ค่าความถูกต้อง (%)
		เพศชาย (คน)	เพศหญิง (คน)	
มือซ้าย	เพศชาย (n=50)	41	9	82
	เพศหญิง (n=50)	2	48	96
	รวม (n=100)			89
มือขวา	เพศชาย (n=50)	43	7	86
	เพศหญิง (n=50)	1	49	98
	รวม (n=100)			92
เท้าซ้าย	เพศชาย (n=50)	35	15	70
	เพศหญิง (n=50)	1	49	98
	รวม (n=100)			84
เท้าขวา	เพศชาย (n=50)	34	16	68
	เพศหญิง (n=50)	0	50	100
	รวม (n=100)			84

บทที่ 5

สรุปผลและอภิปรายผลการทดลอง

การวิจัยเรื่องการจำแนกเพศโดยการวัดมือและเท้าในประชากรไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของมือและเท้ากับเพศ และคำนวณหาค่าขนาดของมือและเท้าเพื่อใช้ในการทำนายเพศในประชากรไทย ด้วยการหาค่า Cut-off point และการสร้างสมการถดถอยโลจิสติกจากขนาดของมือและเท้าจากตำแหน่งอ้างอิงต่างๆ และเปรียบเทียบวิธีการวิเคราะห์ทั้ง 2 วิธี เพื่อให้ได้วิธีการวิเคราะห์ที่สามารถใช้จำแนกเพศได้ดีที่สุด โดยวัดที่มือทั้งหมด 8 ตัวแปร และวัดที่เท้าทั้งหมด 3 ตัวแปร จากอาสาสมัครคนไทยทั้งหมด 400 คน เป็นเพศชาย 200 คน เป็นเพศหญิง 200 คน มีอายุระหว่าง 20 – 60 ปี นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแตกต่าง ความสัมพันธ์ และการจำแนกเพศโดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติ

การกำหนดตัวแปรต่างๆของขนาดมือในงานวิจัย ผู้วิจัยอิงจากการศึกษาของ Ishak NI. และคณะ ที่ศึกษาการประมาณความสูงโดยใช้ขนาดมือในกลุ่มประชากรออสเตรเลียตะวันตก⁽³⁵⁾ ซึ่งงานวิจัยนี้มีการใช้ตัวแปรใช้วิเคราะห์ในการจำแนกเพศมากกว่าการวิจัยอื่นๆ

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิง พบว่าทุกตัวแปรทั้งที่มือและที่เท้าในเพศชายมีค่ามากกว่าเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ที่ศึกษาในประชากรอื่นๆ เช่น ประชากรชาวตุรกี^(14, 15, 38) ประชากรชาวไนจีเรีย⁽³⁹⁾ ประชากรชาวอเมริกัน⁽¹⁶⁾ ประชากรชาวมอริเชียส^(17, 18) ประชากรชาวอียิปต์⁽¹⁹⁾ ประชากรชาวออสเตรเลียตะวันตก^(13, 35, 40, 41) ประชากรชาวซาอุดีอาระเบียเหนือ⁽²⁰⁾ ประชากรชาวเกาหลี⁽⁴²⁾ และประชากรชาวอินเดีย^(8, 21, 22, 31, 43) เป็นต้น ที่พบว่าขนาดของมือและเท้าของเพศชายมีขนาดใหญ่กว่าเพศหญิงเช่นกัน แต่อย่างไรก็ตามขนาดของมือและเท้ามีความแตกต่างกันในแต่ละประชากร อาจเนื่องมาจากปัจจัยต่างๆ เช่น พันธุกรรม สิ่งแวดล้อม และสภาพสังคม เป็นต้น^(7, 44-46) ซึ่งข้อมูลงานวิจัยของประเทศหนึ่งไม่สามารถใช้แทนอีกประเทศหนึ่งได้^(11, 23) ดังนั้นจึงไม่สามารถใช้ค่าของขนาดมือและเท้าของประชากรอื่นๆ ในการจำแนกเพศในประชากรไทยได้ ผู้วิจัยจึงทำการวิจัยนี้เพื่อใช้เป็นข้อมูลจำเพาะสำหรับการจำแนกเพศในประชากรไทย

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้นที่พบว่าขนาดของมือและเท้าในเพศชายมีขนาดใหญ่กว่าเพศหญิงนั้น อาจเนื่องมาจากความแตกต่างระหว่าง ฮอร์โมนที่มีผลต่อการเจริญเติบโตทั้งระบบกระดูก ระบบกล้ามเนื้อ และเนื้อเยื่ออื่นๆ อีกด้วย (47, 48)

ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างข้างซ้ายและข้างขวา ในเพศชายพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ยกเว้นความยาวของนิ้วหัวแม่มือในเพศชาย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.049$) ซึ่งมีความแตกต่างกันน้อยมาก และการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างข้างซ้ายและข้างขวา ในเพศหญิง พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 ยกเว้นความกว้างของมือและความยาวของนิ้วก้อย ที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ซึ่งความกว้างของมือที่แตกต่างกันสอดคล้องกับงานวิจัยของ Krishan K. และคณะ (21) Dey S. และคณะ (8) Kanchan T. และคณะ (1) และ Ishak NI. และคณะ (40) ที่พบว่าความกว้างของมือมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยความกว้างของมือข้างขวาจะมีขนาดใหญ่กว่าความกว้างของมือข้างซ้าย

จากการวิเคราะห์การใช้ค่า Cut-off point ในการจำแนกเพศ ค่าที่สามารถจำแนกเพศได้ดีที่สุดในมือคือ ความยาวของฝ่ามือข้างขวา (RPL) มีค่าความถูกต้องอยู่ที่ร้อยละ 93.5 ซึ่งตัวแปรดังกล่าวยังไม่มีการศึกษาสำหรับประชากรกลุ่มอื่น เพื่อใช้ในการจำแนกเพศ ค่าที่สามารถจำแนกเพศได้ดีที่สุดในเท้าคือ ความยาวของเท้าซ้าย (LFL) ที่มีค่าความถูกต้องอยู่ที่ร้อยละ 93.75 ซึ่งแตกต่างกับงานวิจัยของ Kewal K. และคณะ ที่ศึกษาในกลุ่มประชากรอินเดีย ที่พบว่าค่าที่ดีที่สุดที่ใช้ในการจำแนกเพศคือ ความกว้างของเท้าซ้าย (LFB) มีค่าความถูกต้องอยู่ที่ร้อยละ 88.5

จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในมือและเท้าแต่ละตัวแปรกับเพศด้วยสถิติ Spearman's correlation coefficients เพื่อนำมาใช้ในการสร้างสมการจำแนกเพศ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ที่มีและเท้ามีความสัมพันธ์กับเพศอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง ($r = 0.634 - 0.849$) แสดงให้เห็นว่าค่าของตัวแปรที่วัดจากมือและเท้าทุกตัวแปรมีความสัมพันธ์กับเพศ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ซึ่งคล้ายคลึงการศึกษาของ Ozden H. และคณะ (14) ที่ทำการวัดเท้าในประชากรตุรกี พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างและความยาวของเท้ากับเพศอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทุกตัวแปรกับเพศ สามารถใช้สร้างสมการจำแนกเพศได้ โดยการสร้างสมการสมการถดถอย ด้วยสถิติ Logistic regression analysis

ผลการวิเคราะห์และสร้างสมการถดถอยจากตัวแปรที่วัดได้จากมือและเท้า โดยคัดเลือกเฉพาะบางตัวแปรด้วยวิธี Forward Stepwise ซึ่งเป็นการคำนวณทีละหนึ่งตัวแปรจนได้ตัวแปรที่ดีที่สุดแล้วจึงคำนวณซ้ำอีกครั้งเพื่อเลือกตัวแปรที่ทำให้สมการสามารถจำแนกเพศได้ผลดีที่สุดไว้เท่านั้น พบว่าพบว่าตัวแปรของขนาดมือและเท้าสามารถสร้างสมการที่มีค่าความถูกต้องสูงที่สุดข้างละ 1 สมการ ดังแสดงในตารางที่ 14 โดยค่าที่คำนวณจากสมการหากมีค่าน้อยกว่า 0.5 เป็นเพศชายและค่าที่มากกว่า 0.5 เป็นเพศหญิง เมื่อนำสมการถดถอยที่วิเคราะห์ได้ มาทดสอบค่าความถูกต้องในการจำแนกเพศในกลุ่มอาสาสมัครพบว่า มีค่าความถูกต้องมากกว่าร้อยละ 90 ทุกสมการ

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ศึกษามาเปรียบเทียบกับการศึกษาก่อนหน้านี้ซึ่งทำการศึกษาในประชากรที่ต่างกัน และบางการศึกษาใช้การวิเคราะห์ทางสถิติที่แตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 17

ตารางที่ 17 แสดงค่าความถูกต้องในการใช้ขนาดของมือและเท้าในการจำแนกเพศของแต่ละกลุ่มประชากร

การวัด	ประชากร	จำนวนตัวอย่าง	วิธีการวิเคราะห์	ค่าความถูกต้อง (%)
มือ	ไทย*	400 คน	Cut-off point	76.25 – 93.5%
	ไทย*	400 คน	Logistic regression analysis	92 – 93.5%
	มอริเชียส ⁽¹⁸⁾	250 คน	Logistic regression analysis	91.2%
	อินเดีย ⁽²¹⁾	246 คน	Cut-off point	56 – 86%
	อินเดีย ⁽⁸⁾	182 คน	Cut-off point	52.2 -81.85%
เท้า	ไทย*	400 คน	Cut-off point	79.5 – 93.75%
	ไทย*	400 คน	Logistic regression analysis	94 – 95.8%
	ตุรกี ⁽¹⁵⁾	249 คน	Logistic regression analysis	95.6 -96.4%
	มอริเชียส ⁽¹⁸⁾	250 คน	Logistic regression analysis	90 – 92%
	ออสเตรเลียตะวันตก ⁽¹³⁾	200 คน	Discriminant function analysis	71 – 91%
	อินเดีย ⁽²¹⁾	246 คน	Cut-off point	55.5 – 88.5%
	อินเดีย ⁽²²⁾	350 คน	Cut-off point	57.8 – 82.3%

*ข้อมูลจากงานวิจัยนี้

จากตารางที่ 17 พบว่า การจำแนกเพศโดยการใช้ขนาดของมือในกลุ่มประชากรไทย ที่ใช้วิธีการวิเคราะห์ด้วย ค่า Cut-off point ในงานวิจัยนี้มีค่าความถูกต้องอยู่ในช่วง 76.25 – 93.5% ซึ่ง

มีค่าความถูกต้องสูงกว่างานวิจัยในกลุ่มประชากรอินเดียที่ใช้วิธีวิเคราะห์แบบเดียวกันของ Kewal K. และคณะ⁽²¹⁾ และ Dey S.⁽⁸⁾ และคณะ ซึ่งมีค่า 56 – 86% และ 52.2 -81.85% ตามลำดับ ส่วนการจำแนกเพศโดยการใช้ขนาดของเท้าในกลุ่มประชากรไทย ที่ใช้วิธีการวิเคราะห์ด้วย ค่า Cut-off point ในงานวิจัยนี้มีค่าความถูกต้องอยู่ในช่วง 79.5 – 93.75% ซึ่งมีค่าความถูกต้องสูงกว่าวิธี Cut-off point ที่ศึกษาในประชากรอินเดียของ Kewal K. และคณะ⁽²¹⁾ และ Sen J. และคณะ⁽²²⁾ ซึ่งมีค่า 55.5 – 88.5% และ 57.8 – 82.3% ตามลำดับ และมีค่าความถูกต้องใกล้เคียงกับวิธีการวิเคราะห์ด้วยวิธี Discriminant function analysis ในประชากรออสเตรเลียตะวันตกซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 71 – 91%⁽¹³⁾

การจำแนกเพศโดยการใช้ขนาดของมือในกลุ่มประชากรไทย ที่ใช้วิธีการวิเคราะห์สมการถดถอยโลจิสติก ในงานวิจัยนี้มีค่าความถูกต้องอยู่ในช่วง 92 – 93.5% ซึ่งมีค่าสูงกว่างานวิจัยในกลุ่มประชากรมอริเชียส⁽¹⁸⁾ ที่ใช้วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติแบบสมการถดถอยเช่นกัน (91.2%) ส่วนการจำแนกเพศโดยการใช้ขนาดของเท้าในกลุ่มประชากรไทยในงานวิจัยนี้มีค่าความถูกต้องอยู่ในช่วง 94 – 95.8% ซึ่งใกล้เคียงกับงานวิจัยในกลุ่มประชากรตุรกี และสูงกว่างานวิจัยในกลุ่มประชากรมอริเชียสที่ใช้วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติแบบสมการถดถอยเช่นกัน ซึ่งมีค่าความถูกต้องของการจำแนกเพศอยู่ในช่วง 95.6 -96.4%⁽¹⁵⁾ และ 90 – 92%⁽¹⁸⁾ ตามลำดับ และมีค่าความถูกต้องสูงกว่าวิธีการวิเคราะห์เพื่อจำแนกเพศด้วยวิธี Discriminant function analysis ในประชากรออสเตรเลียตะวันตก⁽¹³⁾

ในงานวิจัยนี้มีค่าความถูกต้องของการจำแนกเพศโดยใช้ขนาดของมือและเท้าในประชากรไทยสูงกว่าประชากรอื่นนั้นอาจเนื่องมาจากงานวิจัยนี้มีจำนวนตัวอย่างที่มากกว่างานวิจัยอื่น (400 คน) จึงทำให้การวิเคราะห์สมการถดถอยมีความถูกต้องสูง รวมทั้งวิธีการวิเคราะห์แบบ Logistic regression analysis สามารถจำแนกเพศได้ดีกว่าการวิเคราะห์แบบ Cut-off point⁽¹⁹⁾ ซึ่งเป็นการนำค่าเฉลี่ยของขนาดมือหรือเท้าของแต่ละเพศมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อสร้างเป็น Cut-off point และใช้ในการจำแนกเพศ แม้ว่าจะเป็นในกลุ่มประชากรเดียวกัน

ผู้วิจัยนำค่า Cut-off point ที่ได้ มาทดสอบความถูกต้องในการจำแนกเพศในกลุ่มทดสอบซึ่งผู้วิจัยเก็บข้อมูลในผู้เสียชีวิตจำนวน 100 ราย (ตารางที่ 12) พบว่าค่าความถูกต้องของการจำแนกเพศของเพศชายและเพศหญิงอยู่ในช่วงร้อยละ 50 – 92 และ 82 – 100 ตามลำดับ และผู้วิจัยนำสมการถดถอยที่ได้มาทดสอบความถูกต้องในกลุ่มทดสอบ (ตารางที่ 16) พบว่าค่าความถูกต้องของการจำแนกเพศโดยใช้ขนาดของมือและเท้าในกลุ่มทดสอบมีค่าสูงมากในเพศหญิง ซึ่งมีค่าความถูกต้อง

อยู่ที่ร้อยละ 96 - 100 ในขณะที่เพศชายมีค่าต่ำกว่า ซึ่งมีค่าความถูกต้องอยู่ที่ร้อยละ 68 - 86 ซึ่งอาจเนื่องมาจากกลุ่มทดสอบเป็นผู้เสียชีวิต มือและเท้าภายหลังการเสียชีวิตจะเกิดการแข็งตัวของกล้ามเนื้อทำให้ต้องทำการทำลายการแข็งตัวก่อนการวัด ค่าตัวแปรขนาดมือและเท้าที่วัดได้จึงมีค่าเล็กลงกว่าในกลุ่มที่ใช้ศึกษาเพื่อจำแนกเพศ ทำให้เมื่อนำมาวิเคราะห์แล้วมีแนวโน้มที่จะจำแนกเป็นเพศหญิงมากกว่า

ข้อจำกัดของงานวิจัยนี้ในการนำไปใช้คือการทำลายการแข็งตัวของกล้ามเนื้อ เนื่องจากค่าตัวแปรที่นำมาหาค่า Cut-off point และสร้างสมการถดถอยมาจากการวัดในกลุ่มอาสาสมัคร ทำให้การนำสมการไปใช้กับกลุ่มทดสอบ (ผู้เสียชีวิต) มีค่าความถูกต้องต่ำลงในเพศชายด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น การนำวิธีการจำแนกเพศนี้ไปใช้จึงควรคำนึงถึงการทำลายการแข็งตัวของกล้ามเนื้อก่อนการวัดค่าตัวแปรต่างๆ

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ศึกษาจำแนกเพศโดยการวัดขนาดของมือและเท้าในประชากรไทยด้วยวิธีการวิเคราะห์ 2 วิธี คือการหาค่า Cut-off point และการสร้างสมการถดถอยโลจิสติกจากขนาดของมือและเท้าจากตำแหน่งอ้างอิงต่างๆ โดยวัดที่มือทั้งหมด 8 ตัวแปร และวัดที่เท้าทั้งหมด 3 ตัวแปร การใช้ค่า Cut-off point ในการจำแนกเพศ พบว่ามีค่าความถูกต้องของการจำแนกเพศโดยใช้ขนาดของมือและเท้าอยู่ในช่วงร้อยละ 76.25 - 93.5 และ 79.5 - 93.75 ตามลำดับ เมื่อนำค่า Cut-off point ไปใช้ในการจำแนกเพศในกลุ่มทดสอบ พบว่าสามารถจำแนกเพศได้โดยความถูกต้องเฉลี่ยของขนาดของมือและเท้ามีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 74 - 94 และ 63 - 75 ตามลำดับและการใช้สมการถดถอย โลจิสติก มีค่าความถูกต้องของการจำแนกเพศ โดยใช้ขนาดของมือและเท้าอยู่ในช่วงร้อยละ 92 - 93.5 และ 94 - 96 ตามลำดับ และเมื่อนำสมการไปใช้ในกลุ่มทดสอบพบว่าสามารถจำแนกเพศได้โดยความถูกต้องเฉลี่ยของขนาดของมือและเท้ามีค่าร้อยละ 82 - 94 และ 84 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าการใช้สมการถดถอยโลจิสติกในการจำแนกเพศในกรุงเทพมหานคร มีค่าความถูกต้องในการจำแนกเพศสูงกว่าการจำแนกเพศด้วยค่า Cut-off point ผู้วิจัยจึงแนะนำให้หาวิธีการวิเคราะห์สมการถดถอยไปใช้ในการปฏิบัติงานจริงในการจำแนกเพศในประชากรไทย

การศึกษานี้พบความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของมือและเท้ากับเพศ และสามารถสร้างสมการสำหรับประชากรไทยเพื่อใช้ในการจำแนกเพศได้ในระดับที่มีความน่าเชื่อถือ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานด้านนิติวิทยาศาสตร์เพื่อระบุตัวบุคคลเบื้องต้น ในกรณีที่พบเป็นชิ้นส่วนของผู้เสียชีวิตได้



รายการอ้างอิง

1. Kanchan T, Menezes RG, Moudgil R, Kaur R, Kotian MS, Garg RK. Stature estimation from foot length using universal regression formula in a North Indian population. *J Forensic Sci* 2010;55:163-6.
2. Christensen AM, Passalacqua NV, Bartelink EJ. *Forensic anthropology: current methods and practice*. 1 ed. San Diego: CA; 2014.
3. พงษ์พิทักษ์ ภูติวัตร, สุทัศน์ ดวงจิตร. การระบุเพศโดยการใช้กระดูกต้นขาของผู้ใหญ่ในประชากรไทย. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี*. 2555;14(2):65-70.
4. กณิก เถลิ้มพัคตร์. การจำแนกเพศและประมาณส่วนสูงจากภาพถ่ายรังสีทางการแพทย์ บริเวณหัวกระดูกต้นขา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร; 2556.
5. Blau S, Ubelaker DH. *Handbook of Forensic Anthropology and Archaeology*. California: Left Coast Press; 2009.
6. white TD, Folkens PA. *The human bone manual*. MA: Elsevier Academic Press; 2005.
7. Barrier ILO, L'Abbe EN. Sex determination from the radius and ulna in a modern South African sample. *Forensic Science International*. 2008;179:85.e1-.e7.
8. Dey S, Kapoor AK. Sex determination from hand dimensions for forensic identification. *International Journal of Research in Medical Sciences*. 2015;3(6):1466-72.
9. Iscan MY, Steyn M. *The Human Skeleton in Forensic Medicine*. 3 ed. Illinois: Charles C. Thomas Publisher;; 2013.
10. Kanchan T, Krishan K. Personal Identification in Forensic Examinations. *Anthropol* 2. 2013;2(1):114.
11. ผาสุก มหรรฆานุเคราะห์, คณษ. *กายวิภาคศาสตร์และนิติมานุษยวิทยาของกระดูกมนุษย์*. กรุงเทพฯ: บริษัทสยามพิมพ์นานาชาติจำกัด; 2556.
12. Krishan K. Anthropometry in Forensic Medicine and Forensic Science-'Forensic Anthropometry'. *The Internet Journal of Forensic Science*. 2006;2(3):1-8.

13. Hemy N, Flavel A, Ishak NI, Franklin D. Sex estimation using anthropometry of feet and footprints in a Western Australian population. *Forensic Sci Int.* 2013;231(1-3):402 e1-6.
14. Ozden H, Balci Y, Demirustu C, Turgut A, Ertugrul M. Stature and sex estimate using foot and shoe dimensions. *Forensic Sci Int.* 2005;147(2-3):181-4.
15. Zeybek G, Ergur I, Demiroglu Z. Stature and gender estimation using foot measurements. *Forensic Sci Int.* 2008;181(1-3):54 e1-5.
16. Fessler DM, Haley KJ, Lal RD. Sexual dimorphism in foot length proportionate to stature. *Ann Hum Biol.* 2005;32:44–59.
17. Agnihotri A, Purwar B, Jeebun N, Agnihotri S. Determination Of Sex By Hand Dimensions. *The Internet Journal of Forensic Science.* 2005;1(2):1-3.
18. Jowaheer V, Agnihotri AK. Sex identification on the basis of hand and foot measurements in Indo-Mauritian population--a model based approach. *J Forensic Leg Med.* 2011;18(4):173-6.
19. Aboul-Hagag KE, Mohamed SA, Hilal MA, Mohamed EA. Determination of sex from hand dimensions and index/ring finger length ratio in Upper Egyptians. *Egyptian Journal of Forensic Sciences.* 2011;1:80-6.
20. Ibrahim MA, Khalifa AM, Hagrass AM, Alwakid NI. Sex determination from hand dimensions and index/ring finger length ratio in North Saudi population: Medico-legal view. *Egyptian Journal of Forensic Sciences.* 2016;6:435-44.
21. Krishan K, Kanchan T, Sharma A. Sex determination from hand and foot dimensions in a North Indian population. *J Forensic Sci.* 2011;56(2):453-9.
22. Sen J, Kanchan T, Ghosh S. Sex estimation from foot dimensions in an indigenous Indian population. *J Forensic Sci.* 2011;56 Suppl 1:S148-53.
23. white TD, Black MT, Folkens PA. *Human Osteology.* 3 ed. Oxford: The Boulevard; 2012.
24. พิชิตพล แม้นวงศ์. การกำหนดเพศโดยการวิเคราะห์การจำแนกเพื่อประเมินหาค่าความน่าเชื่อถือในการวัดกระดูกฝ่ามือในประชากรไทย. กรุงเทพฯ มหาวิทยาลัยศิลปากร; 2553.
25. กัญญารัตน์ ยาประเสริฐ. การกำหนดเพศโดยการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์เพื่อประเมินหาค่าความน่าเชื่อถือในการวัดกระดูกปลายแขนด้านใน (Ulna) และกระดูกหน้าแข้ง (Tibia) ในประชากรไทย. กรุงเทพฯ มหาวิทยาลัยศิลปากร; 2556

26. สุธีร์ สุทัศน์ ณ อยุธยา, และคณะ. กายวิภาคศาสตร์ระบบการเคลื่อนไหว (Anatomy of the Locomotor System). 2 ed. กรุงเทพฯ: พีเอ็ม เพรส; 2533.
27. พงษ์คุณากร อ. Hand Injury Part 1: Hand Anatomy and Function. 2013.
28. วรารัตน์ ก่อเกิด. การคาดคะเนความสูงและเพศของบุคคลจากรอยพิมพ์ฝ่าเท้าในกลุ่มประชากรไทย กรณีศึกษาจังหวัดอุดรดิตถ์และจังหวัดแพร่. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร; 2554.
29. กรกฎ บุญลพ. การวิเคราะห์โครงกระดูกมนุษย์สมัยก่อนประวัติศาสตร์ในวัฒนธรรมบ้านเชียง จากแหล่งโบราณคดีบ้านโคกคอน จังหวัดสกลนคร. กรุงเทพฯ มหาวิทยาลัยศิลปากร; 2546.
30. ไกยวรรณ. ย. หลักการและการใช้การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกสำหรับการวิจัย. วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย 2555;4(1):1-12.
31. Varu PR, Gajera CN, Mangal HM, Modi PM. Determination of Sex Using Hand Dimensions. International Journal of Medical Toxicology and Forensic Medicine. 2016;6(1):23-8.
32. Yamane T. Statistics, An Introductory Analysis. 2 ed. New York: Harper and Row; 1967.
33. (Thailandometers) ม. สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล; 2560 [Available from: <http://www.thailandometers.mahidol.ac.th>.
34. Vallois HV. Anthropometric techniques. Curr Anthropol. 1965;6:127- 44.
35. Ishak NI, Hemy N, Franklin D. Estimation of stature from hand and handprint dimensions in a Western Australian population. Forensic Sci Int. 2012;216(1-3):199 e1-7.
36. Portney LG, Watkins MP. Foundations of clinical research applications to practice. New Jersey: Prentice Hall Inc; 2000.
37. Hinkle DE, William W, Stephen GJ. Applied Statistics for the Behavior Sciences. 4 ed. New York: Houghton Mifflin; 1998.
38. Sanli SG, Kizilkanat ED, Boyan N, Ozsahin ET, Bozkir MG, Soames R. Stature estimation based on hand length and foot length. Clin Anat. 2005;18(8):589-96.
39. Danborn B, Elukpo A. Sexual Dimorphism in Hand and Foot Length, Indices, Stature-ratio and Relationship to Height in Nigerians. The Internet Journal of Forensic Science. 2007;3(1):1-5.

40. Ishak NI, Hemy N, Franklin D. Estimation of sex from hand and handprint dimensions in a Western Australian population. *Forensic Sci Int.* 2012;221(1-3):154 e1-6.
41. Hemy N, Flavel A, Ishak NI, Franklin D. Estimation of stature using anthropometry of feet and footprints in a Western Australian population. *J Forensic Leg Med.* 2013;20(5):435-41.
42. Jee SC, Bahn S, Yun MH. Determination of sex from various hand dimensions of Koreans. *Forensic Sci Int.* 2015;257:521 e1- e10.
43. Kanchan T, Krishan K, Sharma A, Menezes RG. A study of correlation of hand and foot dimensions for personal identification in mass disasters. *Forensic Sci Int.* 2010;199(1-3):112 e1-6.
44. Iscan MY, Loth SR, King CA, Shihai D, Yoshino M. Sexual dimorphism in the humerus: a comparative analysis of Chinese, Japanese and Thais. *Forensic Sci Int.* 1998;98:17-29.
45. Steyn M, Iscan MY. Osteometric variation in the humerus: sexual dimorphism in South Africans. *Forensic Sci Int* 1999;106:77-85.
46. Sakaue K. Sexual determination of long bones in recent Japanese. *Anthropol Sci* 2004;112:75-81.
47. Vesna K, Diana Š, A. C, J.D. T, C.C. P, Pavao R. Age, Sex And Bone Measurements Of The 2Nd- Metacarpal, 3Rd-Metacarpal And 4Th-Metacarpal (Island Of Pag, Sr Croatia, Yugoslavia). *Collegium antropologicum.* 1988;12(2):309-22.
48. Barrio PA, Trancho Gj, Sánchez JA. Metacarpal sexual determination in a Spanish population. *J Forensic Sci.* 2006;51(5):990-5.



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล (Case Report Form, CRF) ชื่อโครงการวิจัย การจำแนกเพศโดยการวัดมือและเท้าในประชากรไทย (Estimation of sex using anthropometry of hand and foot in Thai population)	CODE No. <div style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div>
---	---

Part A : Profiles

1. เพศ ชาย หญิง
2. อายุ ปี
3. น้ำหนัก กิโลกรัม
4. ส่วนสูง เซนติเมตร
5. ภูมิลำเนา

<input type="checkbox"/> กรุงเทพมหานคร	<input type="checkbox"/> ภาคกลาง	<input type="checkbox"/> ภาคเหนือ
<input type="checkbox"/> ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	<input type="checkbox"/> ภาคใต้	<input type="checkbox"/> ภาคตะวันออก
6. เชื้อชาติ

<input type="checkbox"/> ไทย	<input type="checkbox"/> ไทย-จีน	<input type="checkbox"/> จีน	<input type="checkbox"/> ไทย-มุสลิม	<input type="checkbox"/> ไม่มีข้อมูล
<input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ).....				<input type="checkbox"/> ไม่มีข้อมูล
7. สัญชาติ

<input type="checkbox"/> ไทย	<input type="checkbox"/> ไทย-จีน	<input type="checkbox"/> จีน	<input type="checkbox"/> ไทย-มุสลิม	<input type="checkbox"/> ไม่มีข้อมูล
<input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ).....				<input type="checkbox"/> ไม่มีข้อมูล
8. สถานภาพสมรส

<input type="checkbox"/> โสด	<input type="checkbox"/> สมรส	<input type="checkbox"/> หย่า	<input type="checkbox"/> หม้าย
------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--------------------------------
9. อาชีพ

<input type="checkbox"/> รับจ้าง	<input type="checkbox"/> ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	<input type="checkbox"/> ค้าขาย	<input type="checkbox"/> เกษตรกร
<input type="checkbox"/> นักเรียนนักศึกษา	<input type="checkbox"/> ไม่ประกอบอาชีพ	<input type="checkbox"/> อื่นๆ.....	
10. โรคประจำตัว ไม่มี มี (ระบุ).....
11. ประวัติการเจ็บป่วย ไม่มี

<input type="checkbox"/> มีการรักษาโรคเกี่ยวกับกระดูกและข้อ (ระบุโรค)
<input type="checkbox"/> ได้รับการผ่าตัดบริเวณมือหรือเท้า
<input type="checkbox"/> อื่นๆ (ที่ได้รับการบาดเจ็บที่มือและเท้า ระบุ)

CRF_ Version 12/07/2017
page1/2

รูปที่ 5 แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล (ด้านหน้า)

แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล (Case Report Form, CRF) ชื่อโครงการวิจัย การจำแนกเพศโดยการวัดมือและเท้าในประชากรไทย (Estimation of sex using anthropometry of hand and foot in Thai population)	CODE No. □ □ □	
Part B : Hand measurement		
	Side	
Parameter	Left	Right
1. Hand Breadth (HB)		
2. Hand Length (HL)		
3. Palm Length (PL)		
4. Thumb (1D)		
5. Index (2D)		
6. Middle (3D)		
7. Ring (4D)		
8. Pinky (5D)		
Part C : Foot measurement		
	Side	
Parameter	Left	Right
1. Foot Breadth (FB)		
2. Foot Length (FL)		
3. Heel Breadth (FHB)		
ผู้ลงข้อมูล Date:/...../.....		
CRF_ Version 12/07/2017		page2/2

รูปที่ 6 แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล (ด้านหลัง)

Descriptive Statistics

Sex: 1=male, 2=female

- Age

Descriptive Statistics^a

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Age	200	20.0	59.0	38.040	11.1314
Valid N (listwise)	200				

a. Sex = male

Descriptive Statistics^a

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Age	200	20.0	60.0	39.605	11.3973
Valid N (listwise)	200				

a. Sex = female

- Age range

Age range (yrs.)^a

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 20-29	53	26.5	26.5	26.5
30-39	62	31.0	31.0	57.5
40-49	47	23.5	23.5	81.0
50-60	38	19.0	19.0	100.0
Total	200	100.0	100.0	

a. Sex = male

Age range (yrs.)^a

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 20-29	49	24.5	24.5	24.5
30-39	49	24.5	24.5	49.0
40-49	54	27.0	27.0	76.0
50-60	48	24.0	24.0	100.0
Total	200	100.0	100.0	

a. Sex = female

- Height&Weight

Descriptive Statistics^a

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Weight	200	35.0	130.0	71.625	13.1346
Height	200	18.0	190.0	168.925	13.1237
Valid N (listwise)	200				

a. Sex = male

Descriptive Statistics^a

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Weight	200	39.0	105.0	61.045	12.8452
Height	200	140.0	175.0	157.340	6.1206
Valid N (listwise)	200				

a. Sex = female

- Mean



Descriptive Statistics^a

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
L-HB	200	7.446	11.249	8.66672	.546976
R-HB	200	7.507	11.188	8.68524	.549862
L-HL	200	16.822	21.813	18.91542	.871347
R-HL	200	16.694	21.781	18.88412	.864840
L-PL	200	9.773	12.883	10.95181	.546365
R-PL	200	9.614	12.663	10.94974	.554694
L-1D	200	4.236	8.231	6.81093	.484538
R-1D	200	5.765	8.084	6.84932	.444265
L-2D	200	6.161	8.689	7.28457	.434951
R-2D	200	3.371	8.635	7.27901	.507789
L-3D	200	6.836	9.753	8.05718	.462384
R-3D	200	6.720	9.762	8.04385	.468088
L-4D	200	6.512	9.143	7.55612	.447184
R-4D	200	6.482	9.237	7.57126	.448232
L-5D	200	5.152	7.778	6.14055	.437493
R-5D	200	5.164	7.821	6.13215	.436098
L-FB	200	8.994	13.231	10.41529	.652284
R-FB	200	8.874	13.159	10.39805	.651646
L-FL	200	23.000	28.600	25.48053	1.106961
R-FL	200	23.050	28.800	25.46595	1.103830
L-FHB	200	5.425	7.811	6.55863	.423920

R-FHB	200	5.503	7.954	6.56480	.421514
Valid N (listwise)	200				

a. Sex = male

Descriptive Statistics^a

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
L-HB	200	6.434	8.662	7.63352	.430504
R-HB	200	6.684	8.676	7.66958	.421333
L-HL	200	12.176	19.245	16.96233	.769370
R-HL	200	15.259	19.059	16.98071	.685119
L-PL	200	8.810	10.925	9.83944	.423808
R-PL	200	8.863	11.702	9.83684	.441152
L-1D	200	4.825	7.194	6.00018	.429471
R-1D	200	4.855	7.203	6.03019	.398623
L-2D	200	5.721	7.750	6.66433	.337651
R-2D	200	5.747	7.805	6.68200	.349586
L-3D	200	6.187	8.604	7.32241	.395036
R-3D	200	6.102	8.512	7.31050	.386165
L-4D	200	5.440	8.018	6.78532	.400931
R-4D	200	5.649	7.897	6.79359	.380648
L-5D	200	3.899	6.400	5.42755	.388208
R-5D	200	3.792	6.249	5.40435	.381280
L-FB	200	7.730	10.945	9.34024	.562502
R-FB	200	7.675	11.028	9.32606	.562306
L-FL	200	20.100	24.850	22.68667	.829093
R-FL	200	20.200	24.710	22.66370	.814825
L-FHB	200	4.566	6.739	5.84674	.437523
R-FHB	200	4.698	6.842	5.85633	.433813
Valid N (listwise)	200				

a. Sex = female

Paired t-test between left and right side

Paired Samples Test^a

Sex	Paired Differences						t	df	Sig. (2- taile d)	
	Mean	Std. Deviatio n	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference						
				Lower	Upper					
1.0	Pair 1	L-HB - R-HB	-.018515	.179322	.012680	-.043519	.006489	-1.460	199	.146
	Pair 2	L-HL - R-HL	.031300	.225894	.015973	-.000198	.062798	1.960	199	.051
	Pair 3	L-PL - R-PL	.002070	.231711	.016384	-.030239	.034379	.126	199	.900
	Pair 4	L-1D - R-1D	-.038385	.273513	.019340	-.076523	-.000247	-1.985	199	.049
	Pair 5	L-2D - R-2D	.005555	.248612	.017580	-.029111	.040221	.316	199	.752
	Pair 6	L-3D - R-3D	.013320	.116869	.008264	-.002976	.029616	1.612	199	.109
	Pair 7	L-4D - R-4D	-.015138	.120758	.008539	-.031976	.001701	-1.773	199	.078
	Pair 8	L-5D - R-5D	.008400	.075354	.005328	-.002107	.018907	1.576	199	.117
	Pair 9	L-FB - R-FB	.017230	.150252	.010624	-.003721	.038181	1.622	199	.106
	Pair 10	L-FL - R-FL	.014575	.179778	.012712	-.010493	.039643	1.147	199	.253
	Pair 11	L-FHB - R-FHB	-.006174	.119718	.008465	-.022867	.010519	-.729	199	.467
2.0	Pair 1	L-HB - R-HB	-.036060	.174814	.012361	-.060436	-.011684	-2.917	199	.004
	Pair 2	L-HL - R-HL	-.018385	.396992	.028072	-.073741	.036971	-.655	199	.513
	Pair 3	L-PL - R-PL	.002605	.193188	.013660	-.024333	.029543	.191	199	.849
	Pair 4	L-1D - R-1D	-.030010	.220610	.015599	-.060771	.000751	-1.924	199	.056
	Pair 5	L-2D - R-2D	-.017670	.135986	.009616	-.036632	.001292	-1.838	199	.068
	Pair 6	L-3D - R-3D	.011905	.127821	.009038	-.005918	.029728	1.317	199	.189
	Pair 7	L-4D - R-4D	-.008265	.155347	.010985	-.029926	.013396	-.752	199	.453
	Pair 8	L-5D - R-5D	.023202	.091621	.006479	.010427	.035978	3.581	199	.000
	Pair 9	L-FB - R-FB	.014180	.150396	.010635	-.006791	.035151	1.333	199	.184
	Pair 10	L-FL - R-FL	.022970	.182677	.012917	-.002502	.048442	1.778	199	.077
	Pair 11	L-FHB - R-FHB	-.009590	.126496	.008945	-.027228	.008048	-1.072	199	.285

a. No statistics are computed for one or more split files

Paired Samples Correlations^a

Sex			N	Correlation	Sig.
1.0	Pair 1	L-HB & R-HB	200	.947	.000
	Pair 2	L-HL & R-HL	200	.966	.000
	Pair 3	L-PL & R-PL	200	.912	.000
	Pair 4	L-1D & R-1D	200	.830	.000
	Pair 5	L-2D & R-2D	200	.872	.000
	Pair 6	L-3D & R-3D	200	.969	.000
	Pair 7	L-4D & R-4D	200	.964	.000
	Pair 8	L-5D & R-5D	200	.985	.000
	Pair 9	L-FB & R-FB	200	.973	.000
	Pair 10	L-FL & R-FL	200	.987	.000
	Pair 11	L-FHB & R-FHB	200	.960	.000
2.0	Pair 1	L-HB & R-HB	200	.916	.000
	Pair 2	L-HL & R-HL	200	.857	.000
	Pair 3	L-PL & R-PL	200	.901	.000
	Pair 4	L-1D & R-1D	200	.861	.000
	Pair 5	L-2D & R-2D	200	.922	.000
	Pair 6	L-3D & R-3D	200	.947	.000
	Pair 7	L-4D & R-4D	200	.922	.000
	Pair 8	L-5D & R-5D	200	.972	.000
	Pair 9	L-FB & R-FB	200	.964	.000
	Pair 10	L-FL & R-FL	200	.975	.000
	Pair 11	L-FHB & R-FHB	200	.958	.000

a. No statistics are computed for one or more split files

Independent t-test between male and female

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	2.972	.085	20.992	398	.000	1.033200	.049220	.936437	1.129963

Equal variances not assumed			20.992	377.175	.000	1.033200	.049220	.936420	1.129980
Equal variances assumed	4.773	.029	20.735	398	.000	1.015655	.048983	.919357	1.111953
Equal variances not assumed			20.735	372.776	.000	1.015655	.048983	.919337	1.111973
Equal variances assumed	4.820	.029	23.762	398	.000	1.953090	.082194	1.791501	2.114679
Equal variances not assumed			23.762	391.989	.000	1.953090	.082194	1.791493	2.114687
Equal variances assumed	8.249	.004	24.397	398	.000	1.903405	.078017	1.750028	2.056782
Equal variances not assumed			24.397	378.197	.000	1.903405	.078017	1.750003	2.056807
Equal variances assumed	12.888	.000	22.751	398	.000	1.112370	.048894	1.016247	1.208493
Equal variances not assumed			22.751	374.820	.000	1.112370	.048894	1.016229	1.208511
Equal variances assumed	12.655	.000	22.207	398	.000	1.112905	.050115	1.014382	1.211428
Equal variances not assumed			22.207	378.805	.000	1.112905	.050115	1.014367	1.211443
Equal variances assumed	1.131	.288	17.708	398	.000	.810750	.045783	.720743	.900757
Equal variances not assumed			17.708	392.345	.000	.810750	.045783	.720739	.900761
Equal variances assumed	4.332	.038	19.408	398	.000	.819125	.042206	.736150	.902100
Equal variances not assumed			19.408	393.413	.000	.819125	.042206	.736147	.902103
Equal variances assumed	6.321	.012	15.930	398	.000	.620240	.038935	.543696	.696784
Equal variances not assumed			15.930	374.950	.000	.620240	.038935	.543681	.696799
Equal variances assumed	6.184	.013	13.695	398	.000	.597015	.043592	.511315	.682715
Equal variances not assumed			13.695	353.035	.000	.597015	.043592	.511282	.682748

Equal variances assumed	2.254	.134	17.086	398	.000	.734770	.043003	.650229	.819311
Equal variances not assumed			17.086	388.529	.000	.734770	.043003	.650222	.819318
Equal variances assumed	3.374	.067	17.091	398	.000	.733355	.042909	.648999	.817711
Equal variances not assumed			17.091	384.125	.000	.733355	.042909	.648990	.817720
Equal variances assumed	.887	.347	18.150	398	.000	.770797	.042469	.687306	.854289
Equal variances not assumed			18.150	393.348	.000	.770797	.042469	.687303	.854292
Equal variances assumed	3.330	.069	18.702	398	.000	.777670	.041582	.695923	.859417
Equal variances not assumed			18.702	387.823	.000	.777670	.041582	.695917	.859423
Equal variances assumed	4.487	.035	17.239	398	.000	.713000	.041359	.631691	.794309
Equal variances not assumed			17.239	392.447	.000	.713000	.041359	.631688	.794312
Equal variances assumed	3.744	.054	17.768	398	.000	.727802	.040961	.647276	.808329
Equal variances not assumed			17.768	391.028	.000	.727802	.040961	.647272	.808333
Equal variances assumed	3.498	.062	17.651	398	.000	1.075040	.060905	.955304	1.194776
Equal variances not assumed			17.651	389.580	.000	1.075040	.060905	.955297	1.194783
Equal variances assumed	4.476	.035	17.614	398	.000	1.071990	.060862	.952339	1.191641
Equal variances not assumed			17.614	389.649	.000	1.071990	.060862	.952331	1.191649
Equal variances assumed	16.786	.000	28.569	398	.000	2.793850	.097795	2.601591	2.986109
Equal variances not assumed			28.569	368.825	.000	2.793850	.097795	2.601545	2.986155
Equal variances assumed	16.498	.000	28.885	398	.000	2.802245	.097015	2.611519	2.992971
Equal variances not assumed			28.885	366.222	.000	2.802245	.097015	2.611469	2.993021

Equal variances assumed	.284	.594	16.526	398	.000	.711890	.043078	.627202	.796578
Equal variances not assumed			16.526	397.604	.000	.711890	.043078	.627202	.796578
Equal variances assumed	.486	.486	16.564	398	.000	.708474	.042771	.624389	.792559
Equal variances not assumed			16.564	397.671	.000	.708474	.042771	.624389	.792559

Cut-off point

Study (400)

parameter	Mean(Male)	Mean(Female)	Cut-off point
L-HB	8.66672	7.63352	8.15012
R-HB	8.68524	7.66958	8.17741
L-HL	18.91542	16.96233	17.938875
R-HL	18.88412	16.98071	17.932415
L-PL	10.95181	9.83944	10.395625
R-PL	10.94974	9.83684	10.39329
L-1D	6.81093	6.00018	6.405555
R-1D	6.84932	6.03019	6.439755
L-2D	7.28457	6.66433	6.97445
R-2D	7.27901	6.682	6.980505
L-3D	8.05718	7.32241	7.689795
R-3D	8.04385	7.3105	7.677175
L-4D	7.55612	6.78532	7.17072
R-4D	7.57126	6.79359	7.182425
L-5D	6.14055	5.42755	5.78405
R-5D	6.13215	5.40435	5.76825
L-FB	10.41529	9.34024	9.877765
R-FB	10.39805	9.32606	9.862055

L-FL	25.48053	22.68667	24.0836
R-FL	25.46595	22.6637	24.064825
L-FHB	6.55863	5.84674	6.202685
R-FHB	6.5648	5.85633	6.210565

- Accuracy in study group

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Sex * LHBCut off	400	100.0%	0	0.0%	400	100.0%
Sex * RHB cut off	400	100.0%	0	0.0%	400	100.0%
Sex * LHL cut off	400	100.0%	0	0.0%	400	100.0%
Sex * RHL cut off	400	100.0%	0	0.0%	400	100.0%
Sex * LPL cut off	400	100.0%	0	0.0%	400	100.0%
Sex * RPL cut off	400	100.0%	0	0.0%	400	100.0%
Sex * L1D cut off	400	100.0%	0	0.0%	400	100.0%
Sex * R1D cut off	400	100.0%	0	0.0%	400	100.0%
Sex * L2D cut off	400	100.0%	0	0.0%	400	100.0%
Sex * R2D cut off	400	100.0%	0	0.0%	400	100.0%
Sex * L3D cut off	400	100.0%	0	0.0%	400	100.0%
Sex * R3D cut off	400	100.0%	0	0.0%	400	100.0%
Sex * L4D cut off	400	100.0%	0	0.0%	400	100.0%
Sex * R4D cut off	400	100.0%	0	0.0%	400	100.0%
Sex * L5D cut off	400	100.0%	0	0.0%	400	100.0%
Sex * R5D cut off	400	100.0%	0	0.0%	400	100.0%
Sex * LFB cut off	400	100.0%	0	0.0%	400	100.0%
Sex * RFB cut off	400	100.0%	0	0.0%	400	100.0%
Sex * LFL cut off	400	100.0%	0	0.0%	400	100.0%
Sex * RFL cut off	400	100.0%	0	0.0%	400	100.0%
Sex * LFHB cut off	400	100.0%	0	0.0%	400	100.0%
Sex * RFHB cut off	400	100.0%	0	0.0%	400	100.0%

Sex * LHB cut off Crosstabulation

	LHB cut off		Total
	male	female	

Sex	male	Count	170	30	200
		% within Sex	85.0%	15.0%	100.0%
	female	Count	21	179	200
		% within Sex	10.5%	89.5%	100.0%
Total		Count	191	209	400
		% within Sex	47.8%	52.3%	100.0%

Sex * RHB cut off Crosstabulation

			RHB cut off		Total
			male	female	
Sex	male	Count	169	31	200
		% within Sex	84.5%	15.5%	100.0%
	female	Count	27	173	200
		% within Sex	13.5%	86.5%	100.0%
Total		Count	196	204	400
		% within Sex	49.0%	51.0%	100.0%

Sex * LHL cut off Crosstabulation

			LHL cut off		Total
			male	female	
Sex	male	Count	179	21	200
		% within Sex	89.5%	10.5%	100.0%
	female	Count	15	185	200
		% within Sex	7.5%	92.5%	100.0%
Total		Count	194	206	400
		% within Sex	48.5%	51.5%	100.0%

Sex * RHL cut off Crosstabulation

			RHL cut off		Total
			male	female	
Sex	male	Count	180	20	200
		% within Sex	90.0%	10.0%	100.0%
	female	Count	14	186	200

	% within Sex	7.0%	93.0%	100.0%
Total	Count	194	206	400
	% within Sex	48.5%	51.5%	100.0%

Sex * LPL cut off Crosstabulation

			LPL cut off		Total
			male	female	
Sex	male	Count	168	32	200
		% within Sex	84.0%	16.0%	100.0%
	female	Count	17	183	200
		% within Sex	8.5%	91.5%	100.0%
Total	Count		185	215	400
	% within Sex		46.3%	53.8%	100.0%

Sex * RPL cut off Crosstabulation

			RPL cut off		Total
			male	female	
Sex	male	Count	173	27	200
		% within Sex	86.5%	13.5%	100.0%
	female	Count	19	181	200
		% within Sex	9.5%	90.5%	100.0%
Total	Count		192	208	400
	% within Sex		48.0%	52.0%	100.0%

Sex * L1D cut off Crosstabulation

			L1D cut off		Total
			male	female	
Sex	male	Count	164	36	200
		% within Sex	82.0%	18.0%	100.0%
	female	Count	38	162	200

	% within Sex	19.0%	81.0%	100.0%
Total	Count	202	198	400
	% within Sex	50.5%	49.5%	100.0%

Sex * R1D cut off Crosstabulation

			R1D cut off		Total
			male	female	
Sex	male	Count	165	35	200
		% within Sex	82.5%	17.5%	100.0%
	female	Count	28	172	200
		% within Sex	14.0%	86.0%	100.0%
Total		Count	193	207	400
		% within Sex	48.3%	51.7%	100.0%

Sex * L2D cut off Crosstabulation

			L2D cut off		Total
			male	female	
Sex	male	Count	154	46	200
		% within Sex	77.0%	23.0%	100.0%
	female	Count	39	161	200
		% within Sex	19.5%	80.5%	100.0%
Total		Count	193	207	400
		% within Sex	48.3%	51.7%	100.0%

Sex * R2D cut off Crosstabulation

			R2D cut off		Total
			male	female	
Sex	male	Count	149	51	200
		% within Sex	74.5%	25.5%	100.0%
	female	Count	44	156	200

	% within Sex	22.0%	78.0%	100.0%
Total	Count	193	207	400
	% within Sex	48.3%	51.7%	100.0%

Sex * L3D cut off Crosstabulation

			L3D cut off		Total
			male	female	
Sex	male	Count	165	35	200
		% within Sex	82.5%	17.5%	100.0%
	female	Count	39	161	200
		% within Sex	19.5%	80.5%	100.0%
Total		Count	204	196	400
		% within Sex	51.0%	49.0%	100.0%

Sex * R3D cut off Crosstabulation

			R3D cut off		Total
			male	female	
Sex	male	Count	165	35	200
		% within Sex	82.5%	17.5%	100.0%
	female	Count	35	165	200
		% within Sex	17.5%	82.5%	100.0%
Total		Count	200	200	400
		% within Sex	50.0%	50.0%	100.0%

Sex * L4D cut off Crosstabulation

			L4D cut off		Total
			male	female	
Sex	male	Count	165	35	200
		% within Sex	82.5%	17.5%	100.0%
	female	Count	36	164	200

	% within Sex	18.0%	82.0%	100.0%
Total	Count	201	199	400
	% within Sex	50.2%	49.8%	100.0%

Sex * R4D cut off Crosstabulation

			R4D cut off		Total
			male	female	
Sex	male	Count	161	39	200
		% within Sex	80.5%	19.5%	100.0%
	female	Count	28	172	200
		% within Sex	14.0%	86.0%	100.0%
Total		Count	189	211	400
		% within Sex	47.3%	52.8%	100.0%

Sex * L5D cut off Crosstabulation

			L5D cut off		Total
			male	female	
Sex	male	Count	162	38	200
		% within Sex	81.0%	19.0%	100.0%
	female	Count	31	169	200
		% within Sex	15.5%	84.5%	100.0%
Total		Count	193	207	400
		% within Sex	48.3%	51.7%	100.0%

Sex * R5D cut off Crosstabulation

			R5D cut off		Total
			male	female	
Sex	male	Count	165	35	200
		% within Sex	82.5%	17.5%	100.0%
	female	Count	31	169	200

	% within Sex	15.5%	84.5%	100.0%
Total	Count	196	204	400
	% within Sex	49.0%	51.0%	100.0%

Sex * LFB cut off Crosstabulation

			LFB cut off		Total
			male	female	
Sex	male	Count	166	34	200
		% within Sex	83.0%	17.0%	100.0%
	female	Count	36	164	200
		% within Sex	18.0%	82.0%	100.0%
Total		Count	202	198	400
		% within Sex	50.5%	49.5%	100.0%

Sex * RFB cut off Crosstabulation

			RFB cut off		Total
			male	female	
Sex	male	Count	161	39	200
		% within Sex	80.5%	19.5%	100.0%
	female	Count	39	161	200
		% within Sex	19.5%	80.5%	100.0%
Total		Count	200	200	400
		% within Sex	50.0%	50.0%	100.0%

Sex * LFL cut off Crosstabulation

			LFL cut off		Total
			male	female	
Sex	male	Count	179	21	200
		% within Sex	89.5%	10.5%	100.0%
	female	Count	4	196	200

	% within Sex	2.0%	98.0%	100.0%
Total	Count	183	217	400
	% within Sex	45.8%	54.3%	100.0%

Sex * RFL cut off Crosstabulation

			RFL cut off		Total
			male	female	
Sex	male	Count	178	22	200
		% within Sex	89.0%	11.0%	100.0%
	female	Count	4	196	200
		% within Sex	2.0%	98.0%	100.0%
Total		Count	182	218	400
		% within Sex	45.5%	54.5%	100.0%

Sex * LFHB cut off Crosstabulation

			LFHB cut off		Total
			male	female	
Sex	male	Count	161	39	200
		% within Sex	80.5%	19.5%	100.0%
	female	Count	43	157	200
		% within Sex	21.5%	78.5%	100.0%
Total		Count	204	196	400
		% within Sex	51.0%	49.0%	100.0%

Sex * RFHB cut off Crosstabulation

			RFHB cut off		Total
			male	female	
Sex	male	Count	162	38	200
		% within Sex	81.0%	19.0%	100.0%
	female	Count	43	157	200

	% within Sex	21.5%	78.5%	100.0%
Total	Count	205	195	400
	% within Sex	51.2%	48.8%	100.0%

- Accuracy in test group (100)

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Sex * LHB cut off	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%
Sex * RHB cut off	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%
Sex * LHL cut off point	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%
Sex * RHL cut off	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%
Sex * LPL cut off	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%
Sex * RPL cut off	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%
Sex * L1D cut off	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%
Sex * R1D cut off	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%
Sex * L2D cut off	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%
Sex * R2D cut off	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%
Sex * L3D cut off	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%
Sex * R3D cut off	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%
Sex * L4D cut off	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%
Sex * R4D cut off	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%
Sex * L5D cut off	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%
Sex * R5D cut off	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%
Sex * LFB cut off	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%
Sex * RFH cut off	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%
Sex * LFL cut off	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%
Sex * RFL cut off	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%
Sex * LFHB cut off	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%
Sex * RFHB cut off	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%

Sex * LHB cut off Crosstabulation

		LHB cut off		Total	
		1.00	2.00		
Sex	male	Count	36	14	50

	% within Sex	72.0%	28.0%	100.0%
female	Count	1	49	50
	% within Sex	2.0%	98.0%	100.0%
Total	Count	37	63	100
	% within Sex	37.0%	63.0%	100.0%

Sex * RHB cut off Crosstabulation

			RHB cut off		Total
			1.00	2.00	
Sex	male	Count	37	13	50
		% within Sex	74.0%	26.0%	100.0%
	female	Count	2	48	50
		% within Sex	4.0%	96.0%	100.0%
Total		Count	39	61	100
		% within Sex	39.0%	61.0%	100.0%

Sex * LHL cut off point Crosstabulation

			LHL cut off point		Total
			1.00	2.00	
Sex	male	Count	46	4	50
		% within Sex	92.0%	8.0%	100.0%
	female	Count	2	48	50
		% within Sex	4.0%	96.0%	100.0%
Total		Count	48	52	100
		% within Sex	48.0%	52.0%	100.0%

Sex * RHL cut off Crosstabulation

			RHL cut off		Total
			1.00	2.00	
Sex	male	Count	44	6	50
		% within Sex	88.0%	12.0%	100.0%
	female	Count	2	48	50
		% within Sex	4.0%	96.0%	100.0%

Total	Count	46	54	100
	% within Sex	46.0%	54.0%	100.0%

Sex * LPL cut off Crosstabulation

			LPL cut off		Total
			1.00	2.00	
Sex	male	Count	34	16	50
		% within Sex	68.0%	32.0%	100.0%
	female	Count	2	48	50
		% within Sex	4.0%	96.0%	100.0%
Total		Count	36	64	100
		% within Sex	36.0%	64.0%	100.0%

Sex * RPL cut off Crosstabulation

			RPL cut off		Total
			1.00	2.00	
Sex	male	Count	37	13	50
		% within Sex	74.0%	26.0%	100.0%
	female	Count	2	48	50
		% within Sex	4.0%	96.0%	100.0%
Total		Count	39	61	100
		% within Sex	39.0%	61.0%	100.0%

Sex * L1D cut off Crosstabulation

			L1D cut off		Total
			1.00	2.00	
Sex	male	Count	27	23	50
		% within Sex	54.0%	46.0%	100.0%
	female	Count	2	48	50

	% within Sex	4.0%	96.0%	100.0%
Total	Count	29	71	100
	% within Sex	29.0%	71.0%	100.0%

Sex * R1D cut off Crosstabulation

			R1D cut off		Total
			1.00	2.00	
Sex	male	Count	25	25	50
		% within Sex	50.0%	50.0%	100.0%
	female	Count	1	49	50
		% within Sex	2.0%	98.0%	100.0%
Total		Count	26	74	100
		% within Sex	26.0%	74.0%	100.0%

Sex * L2D cut off Crosstabulation

			L2D cut off		Total
			1.00	2.00	
Sex	male	Count	37	13	50
		% within Sex	74.0%	26.0%	100.0%
	female	Count	5	45	50
		% within Sex	10.0%	90.0%	100.0%
Total		Count	42	58	100
		% within Sex	42.0%	58.0%	100.0%

Sex * R2D cut off Crosstabulation

			R2D cut off		Total
			1.00	2.00	
Sex	male	Count	40	10	50
		% within Sex	80.0%	20.0%	100.0%
	female	Count	5	45	50

	% within Sex	10.0%	90.0%	100.0%
Total	Count	45	55	100
	% within Sex	45.0%	55.0%	100.0%

Sex * L3D cut off Crosstabulation

			L3D cut off		Total
			1.00	2.00	
Sex	male	Count	45	5	50
		% within Sex	90.0%	10.0%	100.0%
	female	Count	3	47	50
		% within Sex	6.0%	94.0%	100.0%
Total	Count		48	52	100
	% within Sex		48.0%	52.0%	100.0%

Sex * R3D cut off Crosstabulation

			R3D cut off		Total
			1.00	2.00	
Sex	male	Count	44	6	50
		% within Sex	88.0%	12.0%	100.0%
	female	Count	1	49	50
		% within Sex	2.0%	98.0%	100.0%
Total	Count		45	55	100
	% within Sex		45.0%	55.0%	100.0%

Sex * L4D cut off Crosstabulation

			L4D cut off		Total
			1.00	2.00	
Sex	male	Count	34	16	50
		% within Sex	68.0%	32.0%	100.0%
	female	Count	3	47	50

	% within Sex	6.0%	94.0%	100.0%
Total	Count	37	63	100
	% within Sex	37.0%	63.0%	100.0%

Sex * R4D cut off Crosstabulation

			R4D cut off		Total
			1.00	2.00	
Sex	male	Count	36	14	50
		% within Sex	72.0%	28.0%	100.0%
	female	Count	3	47	50
		% within Sex	6.0%	94.0%	100.0%
Total		Count	39	61	100
		% within Sex	39.0%	61.0%	100.0%



Sex * L5D cut off Crosstabulation

			L5D cut off		Total
			1.00	2.00	
Sex	male	Count	35	15	50
		% within Sex	70.0%	30.0%	100.0%
	female	Count	3	47	50
		% within Sex	6.0%	94.0%	100.0%
Total		Count	38	62	100
		% within Sex	38.0%	62.0%	100.0%

Sex * R5D cut off Crosstabulation

			R5D cut off		Total
			1.00	2.00	
Sex	male	Count	38	12	50
		% within Sex	76.0%	24.0%	100.0%
	female	Count	6	44	50

	% within Sex	12.0%	88.0%	100.0%
Total	Count	44	56	100
	% within Sex	44.0%	56.0%	100.0%

Sex * LFB cut off Crosstabulation

			LFB cut off		Total
			1.00	2.00	
Sex	male	Count	30	20	50
		% within Sex	60.0%	40.0%	100.0%
	female	Count	3	47	50
		% within Sex	6.0%	94.0%	100.0%
Total		Count	33	67	100
		% within Sex	33.0%	67.0%	100.0%

Sex * RFH cut off Crosstabulation

			RFH cut off		Total
			1.00	2.00	
Sex	male	Count	27	23	50
		% within Sex	54.0%	46.0%	100.0%
	female	Count	3	47	50
		% within Sex	6.0%	94.0%	100.0%
Total		Count	30	70	100
		% within Sex	30.0%	70.0%	100.0%

Sex * LFL cut off Crosstabulation

			LFL cut off		Total
			1.00	2.00	
Sex	male	Count	29	21	50
		% within Sex	58.0%	42.0%	100.0%
	female	Count	0	50	50

	% within Sex	0.0%	100.0%	100.0%
Total	Count	29	71	100
	% within Sex	29.0%	71.0%	100.0%

Sex * RFL cut off Crosstabulation

			RFL cut off		Total
			1.00	2.00	
Sex	male	Count	25	25	50
		% within Sex	50.0%	50.0%	100.0%
	female	Count	0	50	50
		% within Sex	0.0%	100.0%	100.0%
Total		Count	25	75	100
		% within Sex	25.0%	75.0%	100.0%

Sex * LFHB cut off Crosstabulation

			LFHB cut off		Total
			1.00	2.00	
Sex	male	Count	29	21	50
		% within Sex	58.0%	42.0%	100.0%
	female	Count	6	44	50
		% within Sex	12.0%	88.0%	100.0%
Total		Count	35	65	100
		% within Sex	35.0%	65.0%	100.0%

Sex * RFHB cut off Crosstabulation

			RFHB cut off		Total
			1.00	2.00	
Sex	male	Count	27	23	50
		% within Sex	54.0%	46.0%	100.0%
	female	Count	9	41	50

	% within Sex	18.0%	82.0%	100.0%
Total	Count	36	64	100
	% within Sex	36.0%	64.0%	100.0%

Logistic regression

Logistic Regression

Notes

Output Created		11-JUN-2018 18:41:03
Comments		
Input	Data	C:\Users\acer\Desktop\ploy\MixDFA.sav
	Active Dataset	DataSet1
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	400
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing
Syntax		LOGISTIC REGRESSION VARIABLES Sex /METHOD=FSTEP(COND) RHB RHL RPL R1D R2D R3D R4D R5D /SAVE=PRED /CRITERIA=PIN(0.05) POUT(0.10) ITERATE(20) CUT(0.5).
Resources	Processor Time	00:00:00.06
	Elapsed Time	00:00:00.08
Variables Created or Modified	PRE_3	Predicted probability

Block 1: Method = Forward Stepwise (Conditional)

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	374.862	1	.000
	Block	374.862	1	.000
	Model	374.862	1	.000
Step 2	Step	32.639	1	.000
	Block	407.501	2	.000
	Model	407.501	2	.000
Step 3	Step	24.100	1	.000
	Block	431.601	3	.000
	Model	431.601	3	.000
Step 4	Step	6.293	1	.012
	Block	437.894	4	.000
	Model	437.894	4	.000

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	179.656 ^a	.608	.811
2	147.017 ^a	.639	.852
3	122.916 ^a	.660	.880
4	116.624 ^a	.665	.887

a. Estimation terminated at iteration number 8 because parameter estimates changed by less than .001.

Classification Table^a

Observed			Predicted		
			Sex		Percentage Correct
			1.0	2.0	
Step 1	Sex	1.0	184	16	92.0
		2.0	16	184	92.0
	Overall Percentage				92.0
Step 2	Sex	1.0	185	15	92.5
		2.0	13	187	93.5
	Overall Percentage				93.0
Step 3	Sex	1.0	189	11	94.5
		2.0	14	186	93.0
	Overall Percentage				93.8
Step 4	Sex	1.0	187	13	93.5
		2.0	13	187	93.5
	Overall Percentage				93.5

a. The cut value is .500

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	RHL	-3.954	.421	88.387	1	.000	.019
	Constant	70.616	7.503	88.578	1	.000	4657082290125359 0000000000000000. 000
Step 2 ^b	RHB	-2.939	.586	25.124	1	.000	.053
	RHL	-3.214	.445	52.225	1	.000	.040

	Constant	81.283	9.313	76.174	1	.000	1999320595274036 6000000000000000 0000.000
Step 3 ^c	RHB	-2.909	.648	20.165	1	.000	.055
	RHL	-2.669	.462	33.418	1	.000	.069
	R1D	-2.891	.661	19.129	1	.000	.056
	Constant	89.944	11.104	65.608	1	.000	1.154E+39
Step 4 ^d	RHB	-2.603	.664	15.382	1	.000	.074
	RHL	-3.486	.622	31.377	1	.000	.031
	R1D	-3.214	.694	21.438	1	.000	.040
	R2D	2.199	.939	5.488	1	.019	9.018
	Constant	88.746	11.179	63.023	1	.000	3.482E+38

a. Variable(s) entered on step 1: RHL.

b. Variable(s) entered on step 2: RHB.

c. Variable(s) entered on step 3: R1D.

d. Variable(s) entered on step 4: R2D.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
KUMON UNIVERSITY
Model if Term Removed^a

Variable	Model Log Likelihood	Change in -2 Log Likelihood	df	Sig. of the Change	
Step 1 RHL	-277.753	375.851	1	.000	
Step 2 RHB	-91.864	36.711	1	.000	
	RHL	-138.948	130.879	1	.000
Step 3 RHB	-76.202	29.487	1	.000	
	RHL	-93.174	63.431	1	.000
	R1D	-74.881	26.846	1	.000

Step 4	RHB	-68.528	20.433	1	.000
	RHL	-90.395	64.166	1	.000
	R1D	-73.835	31.046	1	.000
	R2D	-61.529	6.435	1	.011

a. Based on conditional parameter estimates

Variables not in the Equation

			Score	df	Sig.
Step 1	Variables	RHB	30.074	1	.000
		RPL	5.137	1	.023
		R1D	28.192	1	.000
		R2D	6.459	1	.011
		R3D	1.688	1	.194
		R4D	.090	1	.764
		R5D	4.021	1	.045
		Overall Statistics	54.263	7	.000
	Step 2	Variables	RPL	1.298	1
R1D			21.912	1	.000
R2D			1.799	1	.180
R3D			.513	1	.474
R4D			.066	1	.798
R5D			2.802	1	.094
Overall Statistics		27.590	6	.000	
Step 3	Variables	RPL	.006	1	.937

		R2D	3.921	1	.048
		R3D	2.073	1	.150
		R4D	.852	1	.356
		R5D	.237	1	.626
		Overall Statistics	6.927	5	.226
Step 4	Variables	RPL	.028	1	.867
		R3D	.085	1	.771
		R4D	.059	1	.809
		R5D	2.830	1	.093
		Overall Statistics	3.096	4	.542

Logistic Regression



Notes

Output Created		11-JUN-2018 18:42:41
Comments		
Input	Data	C:\Users\acer\Desktop\ploy\MixDFA.sav
	Active Dataset	DataSet1
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	400
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing

Syntax		LOGISTIC REGRESSION VARIABLES Sex /METHOD=FSTEP(COND) LFB LFL LFHB /SAVE=PRED /CRITERIA=PIN(0.05) POUT(0.10) ITERATE(20) CUT(0.5).
Resources	Processor Time	00:00:00.09
	Elapsed Time	00:00:00.07
Variables Created or Modified	PRE_4	Predicted probability

Block 1: Method = Forward Stepwise (Conditional)

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	442.149	1	.000
	Block	442.149	1	.000
	Model	442.149	1	.000

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	112.368 ^a	.669	.892

a. Estimation terminated at iteration number 9 because parameter estimates changed by less than .001.

Classification Table^a

Observed	Predicted
----------	-----------

			Sex		Percentage Correct
			1.0	2.0	
Step 1	Sex	1.0	187	13	93.5
		2.0	11	189	94.5
		Overall Percentage			94.0

a. The cut value is .500



Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	LFL	-4.110	.525	61.238	1	.000	.016
	Constant	98.172	12.502	61.658	1	.000	4.319E+42



a. Variable(s) entered on step 1: LFL.



Model if Term Removed^a

Variable		Model Log Likelihood	Change in -2 Log Likelihood	df	Sig. of the Change
Step 1	LFL	-283.491	454.613	1	.000

a. Based on conditional parameter estimates

Variables not in the Equation

			Score	df	Sig.
Step 1	Variables	LFB	.621	1	.431
		LFHB	3.712	1	.054

Overall Statistics	6.425	2	.040
--------------------	-------	---	------

Logistic Regression

Notes

Output Created		11-JUN-2018 18:43:06
Comments		
Input	Data	C:\Users\acer\Desktop\pjoy\MixDFA.sav
	Active Dataset	DataSet1
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data	400
	File	
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing
Syntax		LOGISTIC REGRESSION VARIABLES Sex /METHOD=FSTEP(COND) RFB RFL RFHB /SAVE=PRED /CRITERIA=PIN(0.05) POUT(0.10) ITERATE(20) CUT(0.5).
Resources	Processor Time	00:00:00.09
	Elapsed Time	00:00:00.09
Variables Created or Modified	PRE_5	Predicted probability

Block 1: Method = Forward Stepwise (Conditional)

Omnibus Tests of Model Coefficients

	Chi-square	df	Sig.
--	------------	----	------

Step 1	Step	453.175	1	.000
	Block	453.175	1	.000
	Model	453.175	1	.000

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	101.343 ^a	.678	.904

a. Estimation terminated at iteration number 9 because parameter estimates changed by less than .001.



Classification Table^a

Observed			Predicted		
			Sex		Percentage Correct
			1.0	2.0	
Step 1	Sex	1.0	191	9	95.5
		2.0	8	192	96.0
Overall Percentage					95.8

a. The cut value is .500

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	RFL	-4.560	.614	55.231	1	.000	.010
	Constant	108.725	14.573	55.665	1	.000	1.654E+47

a. Variable(s) entered on step 1: RFL.

Model if Term Removed^a

Variable	Model Log Likelihood	Change in -2 Log Likelihood	df	Sig. of the Change
Step 1 RFL	-286.934	472.525	1	.000

a. Based on conditional parameter estimates

Variables not in the Equation

	Score	df	Sig.
Step 1 Variables RFB	.905	1	.342
RFHB	1.805	1	.179
Overall Statistics	4.501	2	.105

Logistic Regression

Notes

Output Created	13-JUN-2018 20:43:54
Comments	
Input	Data C:\Users\lacer\Desktop\ploy\MixDFA.sav
	Active Dataset DataSet1
	Filter <none>
	Weight <none>
	Split File <none>
	N of Rows in Working Data File 400
Missing Value Handling	Definition of Missing User-defined missing values are treated as missing
Syntax	LOGISTIC REGRESSION VARIABLES Sex /METHOD=FSTEP(COND) LHB LHL LPL L1D L2D L3D L4D L5D /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10) ITERATE(20) CUT(.5).
Resources	Processor Time 00:00:00.05
	Elapsed Time 00:00:00.26

Block 1: Method = Forward Stepwise (Conditional)

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	370.647	1	.000
	Block	370.647	1	.000
	Model	370.647	1	.000
Step 2	Step	28.039	1	.000
	Block	398.686	2	.000
	Model	398.686	2	.000
Step 3	Step	14.810	1	.000
	Block	413.496	3	.000
	Model	413.496	3	.000
Step 4	Step	4.524	1	.033
	Block	418.020	4	.000
	Model	418.020	4	.000

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	183.871 ^a	.604	.805
2	155.831 ^a	.631	.841
3	141.022 ^a	.644	.859
4	136.498 ^a	.648	.864

a. Estimation terminated at iteration number 8 because parameter estimates changed by less than .001.

Classification Table^a

		Observed	Predicted		
			Sex		Percentage Correct
			1.0	2.0	
Step 1	Sex	1.0	181	19	90.5
		2.0	16	184	92.0
	Overall Percentage				91.3
Step 2	Sex	1.0	183	17	91.5
		2.0	15	185	92.5
	Overall Percentage				92.0

Step 3	Sex	1.0	184	16	92.0
		2.0	16	184	92.0
	Overall Percentage				92.0
Step 4	Sex	1.0	184	16	92.0
		2.0	16	184	92.0
	Overall Percentage				92.0

a. The cut value is .500

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	LHL	-3.798	.409	86.268	1	.000	.022
	Constant	67.929	7.312	86.300	1	.000	317076355 350206840 000000000 000.000
Step 2 ^b	LHB	-2.629	.558	22.170	1	.000	.072
	LHL	-2.956	.425	48.394	1	.000	.052
	Constant	74.192	8.344	79.055	1	.000	166339950 757894700 000000000 000000.000
Step 3 ^c	LHB	-2.352	.581	16.394	1	.000	.095
	LHL	-2.501	.429	34.002	1	.000	.082
	L1D	-1.952	.534	13.353	1	.000	.142
	Constant	76.293	8.725	76.466	1	.000	136023517 602028400 000000000 0000000.00 0
Step 4 ^d	LHB	-2.071	.584	12.578	1	.000	.126
	LHL	-1.907	.490	15.148	1	.000	.149
	LPL	-1.736	.823	4.446	1	.035	.176
	L1D	-1.768	.540	10.733	1	.001	.171

Constant	80.161	9.436	72.169	1	.000	650881359 777509200 000000000 00000000.0 00
----------	--------	-------	--------	---	------	---

- Variable(s) entered on step 1: LHL.
- Variable(s) entered on step 2: LHB.
- Variable(s) entered on step 3: L1D.
- Variable(s) entered on step 4: LPL.

Model if Term Removed^a

Variable	Model Log Likelihood	Change in -2 Log Likelihood	df	Sig. of the Change
Step 1 LHL	-277.321	370.772	1	.000
Step 2 LHB	-93.170	30.508	1	.000
LHL	-133.491	111.151	1	.000
Step 3 LHB	-81.283	21.544	1	.000
LHL	-101.850	62.677	1	.000
L1D	-78.377	15.732	1	.000
Step 4 LHB	-76.077	15.656	1	.000
LHL	-77.764	19.031	1	.000
LPL	-70.572	4.647	1	.031
L1D	-74.422	12.347	1	.000

- Based on conditional parameter estimates

Variables not in the Equation

	Score	df	Sig.
Step 1 Variables LHB	24.820	1	.000
LPL	15.747	1	.000
L1D	21.714	1	.000
L2D	3.345	1	.067
L3D	2.384	1	.123
L4D	.577	1	.447
L5D	.746	1	.388
Overall Statistics	48.453	7	.000
Step 2 Variables LPL	7.630	1	.006
L1D	14.299	1	.000
L2D	1.113	1	.291

		L3D	.205	1	.651
		L4D	.000	1	.994
		L5D	1.061	1	.303
	Overall Statistics		25.293	6	.000
Step 3	Variables	LPL	4.557	1	.033
		L2D	4.299	1	.038
		L3D	.490	1	.484
		L4D	.883	1	.347
		L5D	.000	1	.991
	Overall Statistics		12.177	5	.032
Step 4	Variables	L2D	3.685	1	.055
		L3D	.054	1	.817
		L4D	.257	1	.612
		L5D	.002	1	.961
	Overall Statistics		7.500	4	.112

In cadaver

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Sex * RFs	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%
Sex * LFs	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%
Sex * LHs1	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%
Sex * LHs2	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%
Sex * RHs1	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%
Sex * RHs2	100	100.0%	0	0.0%	100	100.0%

Sex * RFs Crosstabulation

			RFs		Total
			male	female	
Sex	male	Count	34	16	50
		% within Sex	68.0%	32.0%	100.0%
		% within RFs	100.0%	24.2%	50.0%
		% of Total	34.0%	16.0%	50.0%

female	Count	0	50	50
	% within Sex	0.0%	100.0%	100.0%
	% within RFs	0.0%	75.8%	50.0%
	% of Total	0.0%	50.0%	50.0%
Total	Count	34	66	100
	% within Sex	34.0%	66.0%	100.0%
	% within RFs	100.0%	100.0%	100.0%
	% of Total	34.0%	66.0%	100.0%

Sex * LFs Crosstabulation

			LFs		Total
			male	female	
Sex	male	Count	35	15	50
		% within Sex	70.0%	30.0%	100.0%
		% within LFs	97.2%	23.4%	50.0%
		% of Total	35.0%	15.0%	50.0%
	female	Count	1	49	50
		% within Sex	2.0%	98.0%	100.0%
		% within LFs	2.8%	76.6%	50.0%
		% of Total	1.0%	49.0%	50.0%
Total	Count	36	64	100	
	% within Sex	36.0%	64.0%	100.0%	
	% within LFs	100.0%	100.0%	100.0%	
	% of Total	36.0%	64.0%	100.0%	

Sex * LHs1 Crosstabulation

			LHs1		Total
			male	female	
Sex	male	Count	45	5	50
		% within Sex	90.0%	10.0%	100.0%
		% within LHs1	95.7%	9.4%	50.0%
		% of Total	45.0%	5.0%	50.0%
	female	Count	2	48	50
		% within Sex	4.0%	96.0%	100.0%
		% within LHs1	4.3%	90.6%	50.0%
		% of Total	2.0%	48.0%	50.0%

Total	Count	47	53	100
	% within Sex	47.0%	53.0%	100.0%
	% within LHs1	100.0%	100.0%	100.0%
	% of Total	47.0%	53.0%	100.0%

Sex * LHs2 Crosstabulation

			LHs2		Total
			male	female	
Sex	male	Count	41	9	50
		% within Sex	82.0%	18.0%	100.0%
		% within LHs2	95.3%	15.8%	50.0%
		% of Total	41.0%	9.0%	50.0%
	female	Count	2	48	50
		% within Sex	4.0%	96.0%	100.0%
		% within LHs2	4.7%	84.2%	50.0%
		% of Total	2.0%	48.0%	50.0%
Total		Count	43	57	100
		% within Sex	43.0%	57.0%	100.0%
		% within LHs2	100.0%	100.0%	100.0%
		% of Total	43.0%	57.0%	100.0%

Sex * RHs1 Crosstabulation

			RHs1		Total
			male	female	
Sex	male	Count	32	18	50
		% within Sex	64.0%	36.0%	100.0%
		% within RHs1	100.0%	26.5%	50.0%
		% of Total	32.0%	18.0%	50.0%
	female	Count	0	50	50
		% within Sex	0.0%	100.0%	100.0%
		% within RHs1	0.0%	73.5%	50.0%
		% of Total	0.0%	50.0%	50.0%
Total		Count	32	68	100
		% within Sex	32.0%	68.0%	100.0%
		% within RHs1	100.0%	100.0%	100.0%
		% of Total	32.0%	68.0%	100.0%

Sex * RHs2 Crosstabulation

			RHs2		Total
			male	female	
Sex	male	Count	43	7	50
		% within Sex	86.0%	14.0%	100.0%
		% within RHs2	97.7%	12.5%	50.0%
		% of Total	43.0%	7.0%	50.0%
	female	Count	1	49	50
		% within Sex	2.0%	98.0%	100.0%
		% within RHs2	2.3%	87.5%	50.0%
		% of Total	1.0%	49.0%	50.0%
Total	Count	44	56	100	
	% within Sex	44.0%	56.0%	100.0%	
	% within RHs2	100.0%	100.0%	100.0%	
	% of Total	44.0%	56.0%	100.0%	



