



การประมาณความสูงของร่างกายจากการวัดกะโหลกศีรษะในประชากรไทย

โดย

นางสาวมาลีสา เอี่ยมศิลา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2554

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การประมาณความสูงของร่างกายจากการวัดกะโหลกศีรษะในประชากรไทย

โดย

นางสาวมาลิสตา เอี่ยมศิลา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2554

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ESTIMATION OF STATURE FROM SKULL MEASUREMENTS IN THAI POPULATION

By

Malisa Iamsila

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree

MASTER OF SCIENCE

Program of forensic science

Graduate School

SILPAKORN UNIVERSITY

2011

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้วิทยานิพนธ์เรื่อง “การประมาณความสูง
ของร่างกายจากการวัดกะโหลกศีรษะในประชากรไทย” เสนอโดย นางสาวมาลีสา เอี่ยมศิลา เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ธารทัศนวงศ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1. รองศาสตราจารย์ พันตำรวจเอกสันต์ สุขวัจน์
2. ศาสตราจารย์ แพทย์หญิง ผาสุก มหรรฆานุเคราะห์

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธงชัย เตชะวิศาล)

...../...../.....

..... กรรมการ

(ศาสตราจารย์ พันตำรวจเอก นายแพทย์อุทัย ศิริวนินทร)

...../...../.....

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ พันตำรวจเอก สันต์ สุขวัจน์)

...../...../.....

..... กรรมการ

(ศาสตราจารย์ แพทย์หญิง ผาสุก มหรรฆานุเคราะห์)

...../...../.....

51312316 : สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์

คำสำคัญ : การประมาณความสูง/การวัดกะโหลกศีรษะ

มาลีสา เอี่ยมศิลา : มาลีสา เอี่ยมศิลา : การประมาณความสูงของร่างกายจากการวัดกะโหลกศีรษะในประชากรไทย. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : รศ.พ.ต.อ.สันต์ สุขวัจน์ และ ศาสตราจารย์แพทย์หญิง ผาสุก มหรรฆานุเคราะห์. 52 หน้า.

การประมาณความสูงของร่างกายเป็นสิ่งสำคัญในการประเมินลักษณะบุคคลจากโครงกระดูก เท่ากันกับตัวแปรอื่น เช่น อายุ เพศ เชื้อชาติ ข้อมูลนี้ช่วยเพิ่มโอกาสในการระบุตัวของศพและช่วยในการตรวจพิสูจน์ทางนิติวิทยาศาสตร์ที่ช่วยให้การสืบสวนสอบสวนของคดีแค้นลง ปัจจุบันมีการเพิ่มขึ้นของอาชญากรรมที่มีความรุนแรงและภัยพิบัติที่ทำให้มีผู้เสียชีวิตจำนวนมาก ทำให้โอกาสที่จะพบโครงกระดูกที่สมบูรณ์มีน้อยลง แม้ว่าการประมาณความสูงที่ดีได้จากกระดูกยาวแต่ในบางกรณีไม่มีกระดูกยาวจำเป็นต้องประมาณความสูงจากกระดูกส่วนอื่น การศึกษาครั้งนี้ต้องการศึกษาการประมาณความสูงของร่างกายจากกะโหลกศีรษะเพื่อศึกษาแนวทางในการประมาณความสูงของร่างกายจากการใช้กะโหลกศีรษะในประชากรไทยและเพื่อประโยชน์ในการนำไปใช้กับงานการตรวจพิสูจน์ทางมานุษยวิทยาในประเทศไทย

จากการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสูตรประมาณความสูงจากกะโหลกศีรษะสำหรับประชากรไทย ใช้ตัวอย่างทั้งหมด 118 ตัวอย่างโดยการวัดกะโหลกศีรษะทั้ง 6 ตำแหน่งโดยใช้ Linear Regression โดยในการคำนวณตัวแปรที่มีค่าความสัมพันธ์กับความสูงของร่างกายมากที่สุด ($r = 0.444$) และมีค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานต่ำสุด (SEE 8.338) คือตำแหน่งของ Bizygomatic Breadth และในการคำนวณหาสมการประมาณความสูงของร่างกาย วิเคราะห์โดยใช้เทคนิค Stepwise method สมการที่ได้มีค่าความสัมพันธ์กับความสูงของร่างกายมากที่สุด ($r = 0.526$) และมีค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานต่ำสุดคือ (SEE 7.985) โดยใช้ตัวแปรทั้งหมด 3 ตัวแปร สมการคือ {ค่าความสูงที่ประมาณได้ = $[56.036 + (6.721 \times zy - zy) + (4.17 \times ba - b) - (4.25 \times ft - ft)] \pm 7.985$ } ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์กับความสูงของร่างกายมากกว่าและค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานต่ำกว่าการใช้ตัวแปรเดียวในการคำนวณ

นิติวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2554

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 1. 2.

51312316 : MAJOR : FORENSIC SCIENCE

KEY WORD : ESTIMATION / DETERMINANTE / STATURE

MALISA IAMSILA : ESTIMATION OF STATURE FROM SKULL MEASUREMENTS IN THAI POPULATION. THESIS ADVISORS : ASSOC.PROF.POL.COL.SANT SUKHAVACH, PROF.PASUK MAHAKKANUKRAUH, M.D. 52 pp.

The approximation of height of body is important for assessment the human feature as same as age, sex and race. This information increases opportunity for identifying corpses and decreases scope for forensic investigation. Nowadays, many people die from crime and disaster. This cause difficulty for discovery complete skeleton. Usually long bones is the best for assessment the height of body but in many cases long bones disappear, so other bone were used instead. Objectives of this study are estimate height from Thai skull and use for Anthropological identification in Thailand

This research aims to develop a predicted formula of height of body from Thai skull. The research study 118 samples by measuring 6 positions of skull. For statistical analysis found that, Bizygomatic breadth (zy-zy) values is the most correlate to height of body ($r = 0.444$, SEE 8.338). The approximation of height of the body used Linear Regression Analysis by Stepwise method found that {predicted height = $[56.036 + (6.721 \times zy-zy) + (4.17 \times ba-b) - (4.25 \times ft-ft)] \pm 7.985$ } ($r = 0.526$, SEE = 7.985)

Program of Forensic Science Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2011

Student's signature

Thesis Advisors' signature 1. 2.

กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การประมาณความสูงของร่างกายจากการวัดกะโหลกศีรษะในประชากรไทย สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเพราะได้รับความร่วมมือและช่วยเหลือจากบุคคลหลายท่าน ที่ได้สละเวลาให้คำแนะนำ ข้อคิดและความรู้ต่างๆอันเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณ รศ.พ.ด.อ.สันต์ สุขวัจน์ และ ศาสตราจารย์ แพทย์หญิง ผาสุก มหรรฆานุเคราะห์ ที่ได้กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ ร่างที่อุทิศสร้างกายตั้งแต่ พ.ศ. 2549 - 2552 จากคณะกายวิภาคศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ทำให้มีงานวิจัยเล่มนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณ พี่ๆ เพื่อนๆและน้องๆ สำนักพิชัญญ์บุคคลสุณหาขสถาบันนิติวิทยาศาสตร์ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ แนะนำและประสานงานในส่วนต่างๆ จนทำให้วิทยานิพนธ์นี้ประสบผลสำเร็จไปได้ด้วยดี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ขอบเขตของการวิจัย	2
กรอบแนวความคิดในการวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	3
ขั้นตอนการวิจัย	3
2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	4
โครงสร้างของกะโหลกศีรษะ.....	4
นิติวิทยาศาสตร์กับการตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลจากโครงกระดูก	10
กะโหลกศีรษะสามารถแบ่งลักษณะทางกายภาพของกะโหลกเป็น 3 เชื้อชาติ.....	11
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
3 วิธีดำเนินการวิจัย	15
วิธีการและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	15
การบันทึกข้อมูลความสูงของตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง.....	15
วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล	16
วิธีการเก็บข้อมูล	17
การวิเคราะห์ข้อมูล	27
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	28
5 บทสรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	32
สรุปและอภิปรายผล	32
ข้อเสนอแนะ	34

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม	36
ภาคผนวก	39
ประวัติผู้วิจัย	52

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การเปรียบเทียบความแตกต่างลักษณะกายภาพของกะโหลกศีรษะ	12
2	รายชื่อตำแหน่งบนกะโหลกศีรษะ	20
3	ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าเฉลี่ยต่ำสุดและค่าเฉลี่ยสูงสุด ของการวัดกะโหลกศีรษะ	28
4	Correlation ค่า p -value และค่า Standard error ของการวัด กะโหลกศีรษะทั้ง 6 ตำแหน่ง	29
5	สมการสำหรับการประมาณความสูงจากการวัดกะโหลกศีรษะ	29
6	การเปรียบเทียบค่า Correlation coefficient (r) และ ช่วงของค่า SEE เพื่อเปรียบเทียบการศึกษาในปัจจุบันและการศึกษาที่ผ่านมา.....	30
7	ข้อมูลการวัดกะโหลกศีรษะทั้ง 6 ตำแหน่ง จำนวน 118 ตัวอย่าง	40

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงกระดูกของศีรษะและใบหน้า (Skull; lateral view)	5
2	แสดงกระดูกของศีรษะและใบหน้า (Skull; anterior view).....	6
3	แสดงกระดูกของศีรษะและใบหน้า (Skull; inferior view)	7
4	ลักษณะกายภาพของกะโหลกศีรษะทั้ง 3 เชื้อชาติ	11
5	สเปิร์ดดิ้ง คาลิเปอร์.....	16
6	สายวัด.....	16
7	ตำแหน่งของกะโหลกศีรษะ (ด้านหน้า)	17
8	ตำแหน่งของกะโหลกศีรษะ (ด้านข้าง).....	18
9	ตำแหน่งของกะโหลกศีรษะ (ด้านล่าง).....	19
10	แสดงระยะทางจาก Glabella (g) ถึง Opisthocranium (op)	21
11	การวัดระยะทางจาก Glabella (g) ถึง Opisthocranium (op).....	21
12	แสดงระยะทางจาก basion (ba) ถึง bregma (b)	22
13	แสดงระยะทางจาก basion (ba) ถึง bregma (b)	22
14	แสดงระยะทางระหว่าง Parietal bones ทั้งสองข้าง	23
15	การวัดระยะทางระหว่าง Parietal bones ทั้งสองข้าง	23
16	แสดงระยะทางระหว่าง Frontotemporale ทั้งสองข้าง	24
17	การวัดระยะทางระหว่าง Frontotemporale ทั้งสองข้าง.....	24
18	แสดงระยะทางระหว่าง Zygomatic arches ทั้งสองข้าง	25
19	การวัดระยะทางระหว่าง Zygomatic arches ทั้งสองข้าง.....	25
20	แสดงระยะทางแนวระนาบจาก Glabella ถึง Opisthocranium	26
21	การวัดระยะทางแนวระนาบจาก Glabella ถึง Opisthocranium	26
22	แบบบันทึกข้อมูลการวัดจากตัวอย่าง.....	27

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันกะโหลกศีรษะสามารถนำมาใช้ในการตรวจพิสูจน์ทางนิติวิทยาศาสตร์และพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลได้ในระดับหนึ่ง ซึ่งในการตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลจากโครงกระดูกต้องมีการวิเคราะห์และจัดทำรายงานทางชีวภาพ (Determining Biological Profiles) โดยนักนิติมานุษยวิทยา ซึ่งต้องผ่านขั้นตอนการปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ตามลำดับดังนี้ การประเมินเชื้อชาติ เพศ อายุ ความสูง และลักษณะเฉพาะ ดังนั้นการวิเคราะห์โครงกระดูกนิรนามโดยการประมาณความสูงจากการวัดกะโหลกศีรษะจึงเป็นส่วนหนึ่งที่ถูกนำมาใช้เพื่อช่วยตรวจพิสูจน์ศพนิรนามหรือช่วยให้เบาะแสเกี่ยวกับผู้เสียชีวิตแล้วนำไปสู่การพิสูจน์บุคคลที่ชัดเจนได้ ศพที่มีการเน่าเปื่อยมากและศพที่เน่าสลายเหลือเพียงโครงกระดูกหรือกะโหลกศีรษะโดยที่ไม่ทราบว่าเป็นใคร การประมาณความสูงที่ได้จากการวัดกะโหลกศีรษะถือเป็นข้อมูลที่สำคัญและมีเป็นประโยชน์ในการตรวจพิสูจน์ทางนิติวิทยาศาสตร์ และใช้ประกอบข้อมูลอื่นๆ ที่ได้จากการตรวจวิเคราะห์โครงกระดูก ซึ่งความสูงของร่างกายมีความสัมพันธ์เชิงชีววิทยากับทุกส่วนของร่างกาย เช่น ศีรษะ ใบหน้า ลำตัว มือและเท้า โครงกระดูกก็สามารถบอกได้ถึงความสัมพันธ์ทางมานุษยวิทยาและวิวัฒนาการของประชากรที่ศึกษา ซึ่งการประมาณความสูงของร่างกายจากการวัดกะโหลกศีรษะมีการศึกษากันมากในต่างประเทศ ดังนั้นข้อมูลที่ได้อาจจะเหมาะกับคนเชื้อชาติและประเทศนั้นๆ แต่อาจไม่เหมาะสมสำหรับคนในอีกเชื้อชาติหนึ่ง เนื่องจากกะโหลกศีรษะมีความแตกต่างกันระหว่างเชื้อชาติ และขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ เช่น วิวัฒนาการ การโภชนาการของคนเหล่านั้น

ในการตรวจสถานที่เกิดเหตุคดีเกี่ยวกับชีวิตจะพบว่าในหลายๆ กรณี ที่พบศพที่ไม่ทราบว่าเป็นใครเนื่องจากเน่าเปื่อยมากและเหลือเพียงโครงกระดูกหรือกะโหลกศีรษะไม่สามารถบอกเอกลักษณ์บุคคลใดๆ ได้เลย ดังนั้นการประมาณความสูงของร่างกายจากการวัดกะโหลกศีรษะจึงถูกนำมาใช้ในการตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล เพื่อสนับสนุนการตรวจสอบหลังการตาย เพื่อใช้เป็นข้อมูลและหลักฐานช่วยในการสืบสวนสอบสวนของคดีให้ครบลง

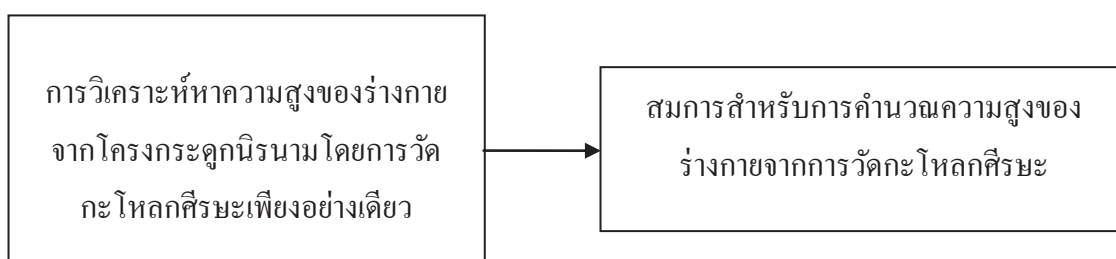
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางในการประมาณความสูงของร่างกายจากการใช้กะโหลกศีรษะในประชากรไทย
2. เพื่อศึกษาแนวทางในการประมาณความสูงของร่างกายจากการตรวจวิเคราะห์โครงกระดูกนิรนามโดยการใส่กะโหลกศีรษะเพียงอย่างเดียว
3. เพื่อหาสมการในการคำนวณความสูงจากการวัดกะโหลกศีรษะเพื่อนำไปใช้ในการคำนวณหาความสูงของโครงกระดูกนิรนาม

3. ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาวิธีการประมาณความสูงของร่างกายจากกะโหลกศีรษะ จากการวัดตัวอย่างกะโหลกศีรษะทั้งหมด 6 ตำแหน่ง วัดเฉพาะกะโหลกศีรษะที่สมบูรณ์ ไม่แตกออกจากกัน ไม่มีรอยโรค และไม่นำขากรรไกรล่างมาทำการวัดในการวิจัยครั้งนี้ และตำแหน่งที่ทำการวัดคัดเลือกจาก 37 จุด บนกะโหลกศีรษะ โดยตำแหน่งที่ใช้ทั้ง 6 ตำแหน่งเป็นตำแหน่งที่ใช้กันทั่วไปในการตรวจวิเคราะห์ มองเห็นได้ชัด และใช้ในการประเมินเพศ จำนวนทั้งสิ้น 118 ตัวอย่าง ซึ่งเป็นตัวอย่างที่สมบูรณ์สามารถนำมาทำการวัดเพื่อบันทึกข้อมูลได้ทั้ง 6 ตำแหน่งและมีการบันทึกข้อมูลความสูงไว้ก่อนที่จะนำไปทำสลายเนื้อเยื่อ ทั้งหมดเป็นร่างที่ถูกสร้างกายตั้งแต่ พ.ศ. 2549-2552 จากภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

4. กรอบแนวความคิดในการวิจัย



5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. สามารถประมาณความสูงของโครงกระดูกนิรนามได้จากการวัดกะโหลกศีรษะเพียงอย่างเดียว
2. นักนิติมนุษยวิทยาสามารถนำสมการที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการตรวจวิเคราะห์ความสูงจากโครงกระดูกนิรนามได้
3. นำไปใช้ประโยชน์ในการตรวจพิสูจน์ทางนิติวิทยาศาสตร์ การสืบสวนสอบสวน และใช้เป็นหลักฐานในการประกอบคดี

6. ขั้นตอนการวิจัย

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ทำการออกแบบการวิจัย (research design) และนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา
3. กำหนดและเลือกกลุ่มตัวอย่าง (sampling)
4. เก็บตัวอย่างรวบรวมข้อมูลผลการทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลอง
5. วิเคราะห์ และสรุปผลการศึกษา พร้อมข้อเสนอแนะ
6. นำเสนอผลการวิจัย

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

กะโหลกศีรษะมนุษย์ เป็นโครงสร้างของกระดูกที่ประกอบกันขึ้นเป็นโครงสร้างที่สำคัญของศีรษะของมนุษย์ ซึ่งรวมทั้งสัตว์มีกระดูกสันหลังทุกชนิด กะโหลกศีรษะทำหน้าที่ปกป้องสมองซึ่งเป็นศูนย์กลางของระบบประสาท รวมทั้งเป็นโครงสร้างที่คำจุนอวัยวะรับสัมผัสต่างๆ ทั้งตา หู จมูก และลิ้น และยังทำหน้าที่เป็นทางเข้าของทางเดินอาหารและทางเดินหายใจ เมื่อแรกเกิดกะโหลกศีรษะจะประกอบด้วยกระดูกหลายชิ้น ซึ่งเมื่อเจริญเติบโตขึ้นกระดูกเหล่านี้จะเกิดการสร้างเนื้อกระดูกและเชื่อมรวมกัน การศึกษาเกี่ยวกับกะโหลกศีรษะมีประโยชน์อย่างมากหลายประการ โดยเฉพาะการศึกษาในเชิงกายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบระหว่างสัตว์ชนิดต่างๆ ซึ่งเป็นประโยชน์ด้านบรรพชีวินวิทยาและความเข้าใจถึงลำดับทางวิวัฒนาการ นอกจากนี้การศึกษาลงไปเฉพาะกะโหลกศีรษะมนุษย์ก็มีประโยชน์อย่างมากในการศึกษาด้านนิติเวชศาสตร์ พันธุศาสตร์ รวมทั้ง มานุษยวิทยา และโบราณคดี

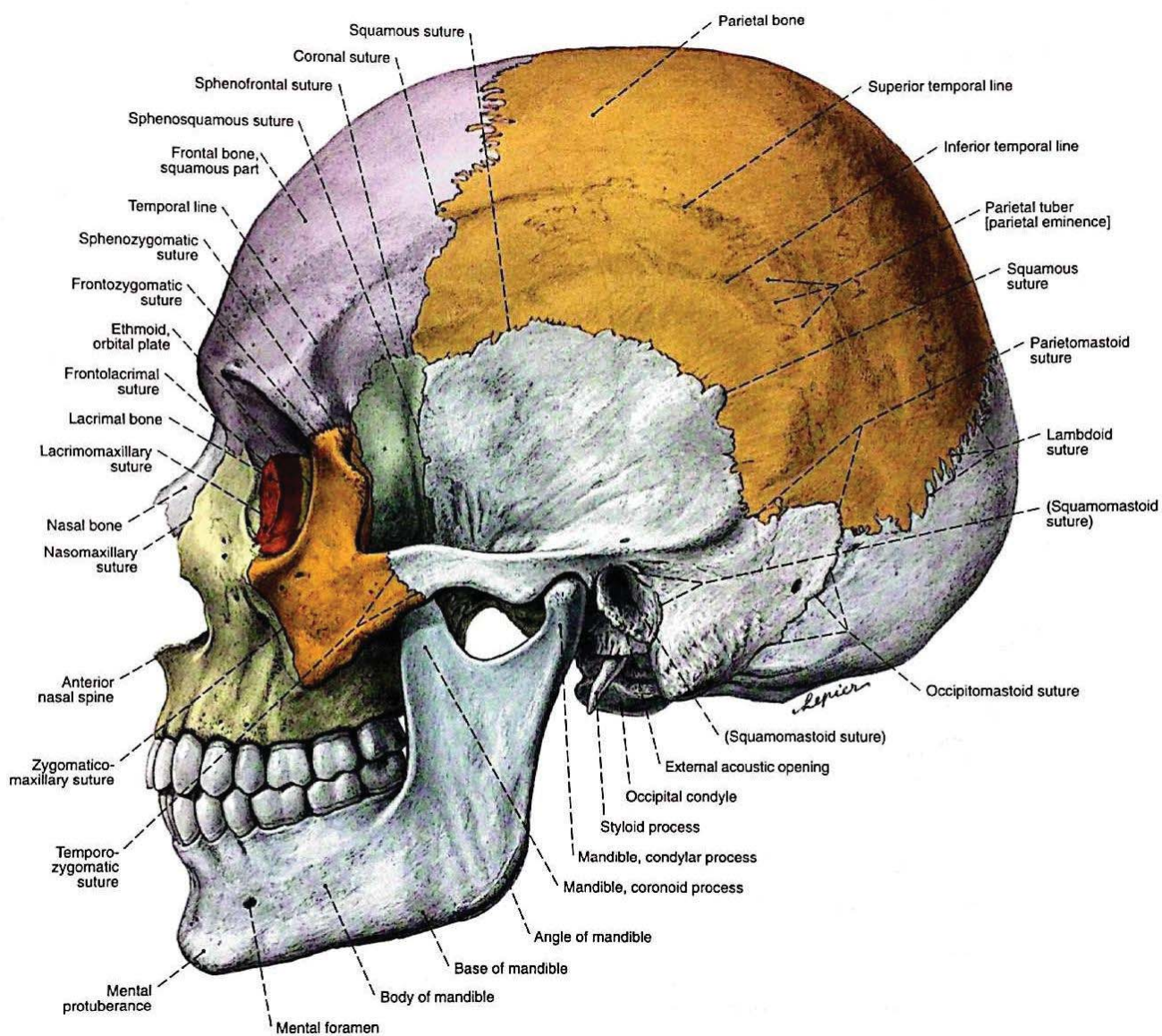
กะโหลกศีรษะของมนุษย์ประกอบด้วยกระดูกทั้งหมด 22 ชิ้น ทั้งนี้ไม่นับรวมกระดูกหู (ear ossicles) กระดูกแต่ละชิ้นของกะโหลกศีรษะส่วนใหญ่เชื่อมต่อกันเข้าด้วยกันโดยข้อต่อแบบซุเจอร์ (Suture) ที่เคลื่อนไหวไม่ได้ แต่มีความแข็งแรงสูง

โครงสร้างของกะโหลกศีรษะ

กะโหลกศีรษะคือ กระดูกแกนกลาง (Axial skeletal) ของโครงกระดูกในส่วนต่างๆ ของร่างกาย ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

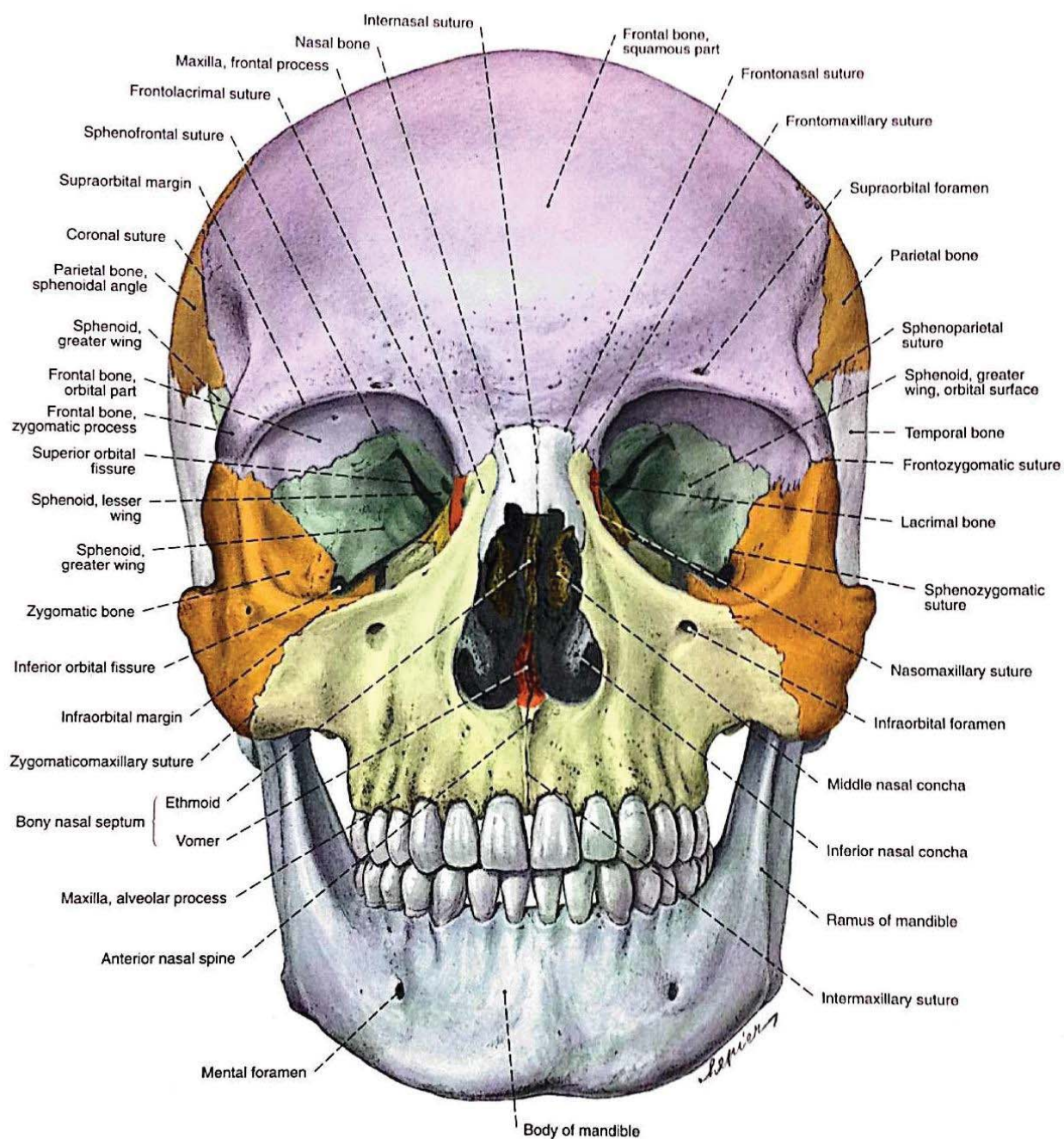
1. กระดูกกะโหลกศีรษะ (Cranial bone) ประกอบด้วยกระดูก 8 ชิ้น คือ

- | | |
|---|--------|
| 1.1 กระดูกหน้าผาก (Frontal bone) | 1 ชิ้น |
| 1.2 กระดูกด้านข้างศีรษะ (Parietal bone) | 2 ชิ้น |
| 1.3 กระดูกขมับ (Temporal bone) | 2 ชิ้น |
| 1.4 กระดูกท้ายทอย (Occipital bone) | 1 ชิ้น |
| 1.5 กระดูกรูปผีเสื้อ (Sphenoid bone) | 1 ชิ้น |
| 1.6 กระดูกขี้จมูก (Ethmoid bone) | 1 ชิ้น |



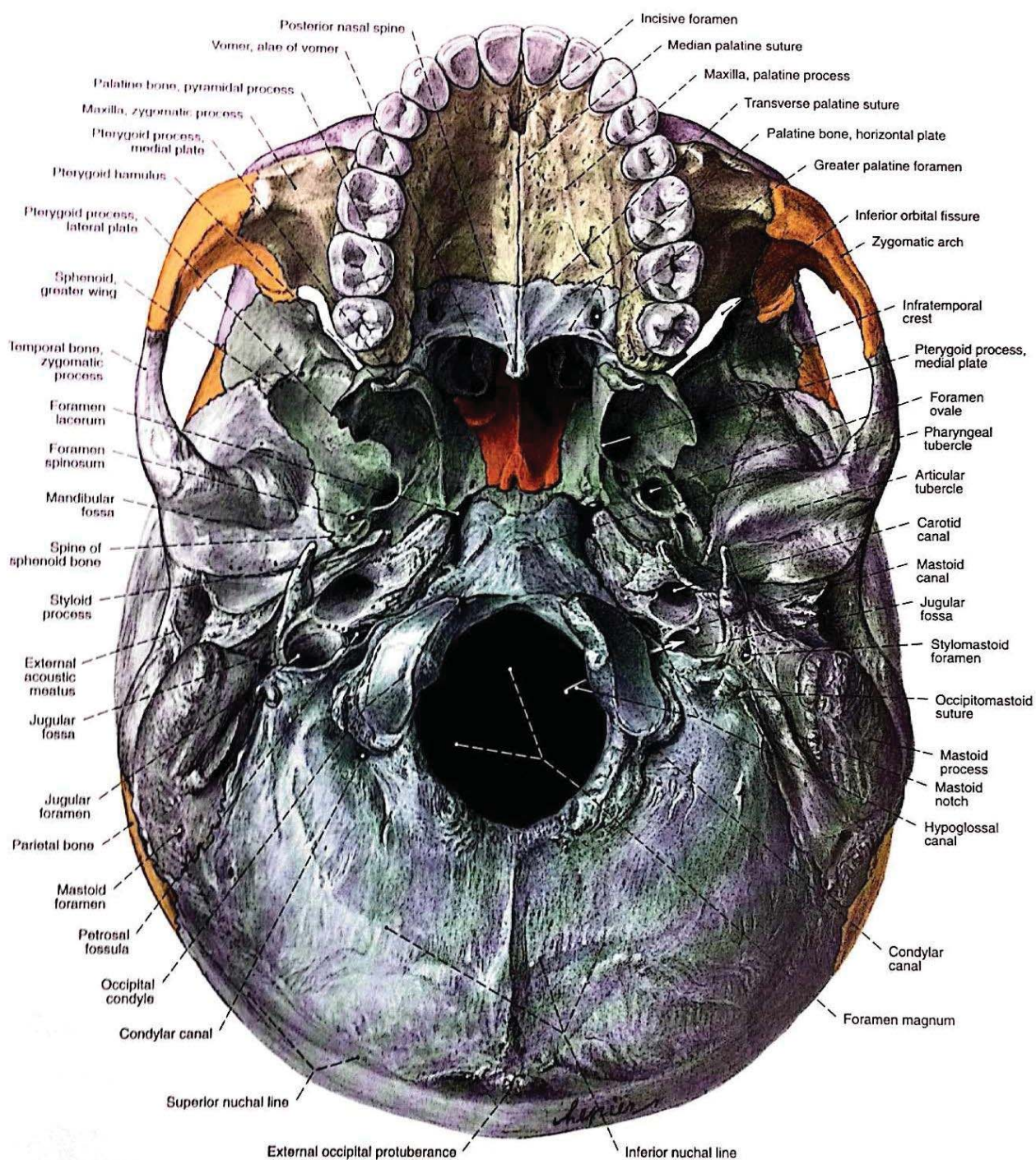
ภาพที่ 1 กระดูกของกระดูกกะโหลกศีรษะและใบหน้าด้านข้าง (Skull; lateral view)

ที่มา : R. Putz und R. Pabst, "Sobotta," Atlas of Human Anatomy Volume 1 Head, Neck, Upper Limb, (2000) : 35.



ภาพที่ 2 กระดูกของกะโหลกศีรษะและใบหน้าด้านหน้า (Skull; anterior view)

ที่มา : R. Putz und R. Pabst, "Sobotta," Atlas of Human Anatomy Volume 1 Head, Neck, Upper Limb, (2000) : 33.



ภาพที่ 3 กระดูกของกะโหลกศีรษะและใบหน้าด้านล่าง (Skull; inferior view)

ที่มา : R. Putz und R. Pabst, "Sobotta," Atlas of Human Anatomy Volume 1 Head, Neck, Upper Limb, (2000) : 45.

กระดูกหน้าผาก (Frontal bone): เป็นกระดูกรูปร่างแบน ตอนแรกเกิดจะมี 2 ชั้น ต่อมาภายหลังเชื่อมกันเป็นชั้นเดียว เป็นกระดูกหน้าผากและกระดูกขอบบนของกระบอกตา ด้านหลังจะเชื่อมต่อกับกระดูกด้านข้างศีรษะ (Parietal bone) ทั้ง 2 ชั้นด้วย รอยประสาน (coronal suture) ภายในกระดูกมีโพรงอากาศ (sinus) เรียกว่า frontal air sinus ช่วยทำให้กระดูกมีน้ำหนักเบาและผลิตเมือกเพื่อช่วยทำความสะอาดโพรงจมูก และช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นให้กับโพรงจมูก

กระดูกด้านข้างศีรษะ (Parietal bone): เป็นกระดูกรูปร่างแบนมี 2 ชั้น เชื่อมกันด้วย sagittal suture อยู่หลังกระดูกหน้าผาก (Frontal bone) ด้านหลังเชื่อมกับกระดูกท้ายทอย (Occipital bone) ด้วย lambdoidal suture ด้านข้างเชื่อมกับกระดูกขมับ (Temporal bone) ด้วย squamous suture กระดูกด้านข้างศีรษะ (Parietal bone) ทั้ง 2 ชั้น ประกอบกันเป็นเพดานของกะโหลก

กระดูกขมับ (Temporal bone): กระดูกขมับเป็นกระดูกรูปแปลก (irregular bone) 2 ชั้น แต่ละชั้นอยู่ถัดลงมาทางด้านข้างของกระดูกด้านข้างศีรษะ (Parietal bone) โดยมี squamous suture เชื่อมกระดูกทั้ง 2 ไว้ด้านหลังเชื่อมกับกระดูกท้ายทอย (Occipital bone) ด้านหน้าเชื่อมกับบางส่วนของกระดูกรูปผีเสื้อ (Sphenoid bone) ส่วนล่างของกระดูกขมับ (Temporal bone) จะมีรูหู (external auditory meatus) อยู่และล่างต่อรูหูจะมีปุ่มกระดูกยื่นลงล่างเรียกว่า mastoid process

กระดูกท้ายทอย (Occipital bone): เป็นกระดูกรูปร่างแบนชั้นเดียว ประกอบเป็นผนังและบางส่วนของฐานล่างของกะโหลกศีรษะด้านหน้าต่อกับกระดูกด้านข้างศีรษะ (Parietal bone) ด้วย lambdoid suture และต่อกับกระดูกขมับ (Temporal bone) ด้วย squamous suture ส่วนล่างของกระดูกต่อกับกระดูกรูปผีเสื้อระหว่างรอยต่อของกระดูกทั้ง 2 มีรูกลมขนาดใหญ่เรียกว่า foramen magnum ซึ่งเป็นช่องทางให้สมองเชื่อมต่อกับไขสันหลัง

กระดูกรูปผีเสื้อ (Sphenoid bone): เป็นกระดูกรูปแปลก (irregular bone) ที่มีชั้นเดียว ประกอบเป็นฐานด้านหน้าของกะโหลกศีรษะตัวกระดูกมีลักษณะคล้ายกับผีเสื้อหรือค้างคาวกางปีก ทั้ง 2 ข้าง ตรงกลางมีร่องเป็นแอ่งสำหรับเป็นที่อยู่ของต่อมใต้สมองเรียกว่า sella turcica ส่วนที่เป็นหัวของผีเสื้อเชื่อมต่อกับกระดูกขี้จุก (Ethmoid bone)

กระดูกขี้จุก (Ethmoid bone): เป็นกระดูกรูปแปลก (irregular bone) ที่มีชั้นเดียว ประกอบเป็นฐานด้านหน้าของกะโหลกศีรษะเป็นส่วนเพดานบนของช่องจมูกและพื้นล่างส่วนกลางของกระบอกตาทั้ง 2 ข้าง ตัวกระดูกมีรูพรุนตรงกลางเป็นสันกระดูกนูนเรียกว่า crista galli ด้านข้างแผ่เป็นแผ่นกระดูก 2 แผ่น ยื่นเข้าไปในโพรงจมูกเรียกว่า concha มีส่วนสำคัญในการช่วยชะลอความเร็วของอากาศที่สูดหายใจเข้าและเพื่อให้อากาศมีความชุ่มชื้นก่อนเข้าสู่ปอด

2. กระดูกใบหน้า (Facial bone) เป็นกระดูกหลายชิ้นที่ประกอบกันขึ้นเป็นใบหน้ามีทั้งหมด 14 ชิ้น ได้แก่ กระดูกต่อไปนี้

2.1 กระดูกสันจมูก (Nasal bones)	2 ชิ้น
2.2 กระดูกก้นโพรงจมูก (Vomer bone)	1 ชิ้น
2.3 กระดูกข้างโพรงจมูก (Inferior concha)	2 ชิ้น
2.4 กระดูกถุงน้ำตา (Lacrimal bones)	2 ชิ้น
2.5 กระดูกโหนกแก้ม (Zygomatic bones)	2 ชิ้น
2.6 กระดูกเพดานปาก (Palatine bones)	2 ชิ้น
2.7 กระดูกขากรรไกรบน (Maxilla bones)	2 ชิ้น
2.8 กระดูกขากรรไกรล่าง (Mandible bone)	1 ชิ้น

กระดูกสันจมูก (Nasal bones): เป็นกระดูกที่ประกอบขึ้นเป็นสันจมูก มีรูปร่างแบนเล็กๆ ประกอบกัน

กระดูกก้นโพรงจมูก (Vomer bone): เป็นกระดูกแผ่นบางๆ ขึ้นเดี่ยวอยู่กึ่งกลางด้านล่างลึกเข้าไปในกระดูกมีไว้สำหรับกั้นจมูกแบ่งโพรงจมูกออกเป็นสองข้าง ซ้ายและขวา

กระดูกข้างโพรงจมูก (Inferior concha): เป็นกระดูกรูปแปลก (irregular bone) ทั้ง 2 ชิ้น ขึ้นออกจากด้านข้างของผนังโพรงจมูก มีข้างละชิ้นคล้ายหิ้งช่วยชะลอความเร็วของอากาศที่หายใจเข้าเปิดโอกาสให้ตัวรับกลิ่นในโพรงจมูกมีโอกาสได้กลิ่นดีขึ้น

กระดูกถุงน้ำตา (Lacrimal bones): เป็นกระดูกรูปร่างแบน 2 ชิ้น ประกอบกันเป็นผนังเบ้าตาทางด้านข้างๆ ละชิ้นแต่ละชิ้นต่อกับกระดูกหน้าผาก กระดูกขากรรไกรบนและกระดูกข้อจมูก

กระดูกโหนกแก้ม (Zygomatic bones): เป็นกระดูกรูปแปลก (irregular bone) ทั้ง 2 ชิ้น แต่ละชิ้นต่อกับกระดูกหน้าผากและขากรรไกรบนประกอบเป็นผนังด้านข้างของกระบอกตากระดูกโหนกแก้ม แต่ละชิ้นมีแฉกกระดูกโค้งงอไปด้านหลังต่อกับแฉกกระดูกที่ยื่นออกมาทางด้านหน้าเรียกส่วนนี้ว่า zygomatic arch หรือ cheek bone

กระดูกเพดานปาก (Palatine bones): เป็นกระดูกรูปแปลก (irregular bone) ทั้ง 2 ชิ้น ประกอบกันรวมเป็นเพดานของปากส่วนหลัง ด้านหน้าต่อกับกระดูกขากรรไกรบน ด้านในสุดเป็นเพดานอ่อน

กระดูกขากรรไกรบน (Maxilla bones): เป็นกระดูกรูปแปลก (irregular bone) ทั้ง 2 ชิ้น เชื่อมต่อกันเป็นที่ฝังของฟันบนทั้งหมด กระดูกขากรรไกรบนเชื่อมต่อกับกระดูกใบหน้าทุกชิ้น ยกเว้นกระดูกขากรรไกรล่าง และประกอบเป็นพื้นล่างของกระบอกตา ด้านข้างของโพรงจมูกและด้านหน้าของเพดานปาก

กระดูกขากรรไกรล่าง (Mandible bone): เป็นกระดูกรูปแปลก (irregular bone) มีชิ้นเดียวโค้งงอคล้ายรูปตัวยู ในลักษณะวางนอนราบขนานพื้น มีปลายโค้งงอขึ้น ปลายสุดบนแตกออกเป็นแฉ่งข้างละ 2 อัน อันหน้าเรียกว่า coronoid process อันหลังเรียกว่า condylar process มีไว้สำหรับเป็นข้อต่อกับ mandibular fossa ของ กระดูกขมับ (Temporal bone) ให้ขากรรไกรสามารถเคลื่อนไหวได้ ถ้ากระดูกขากรรไกรล่างเคลื่อนผิดปกติอาจหลุดออกจาก mandibular fossa ทำให้เกิดขากรรไกรค้างได้

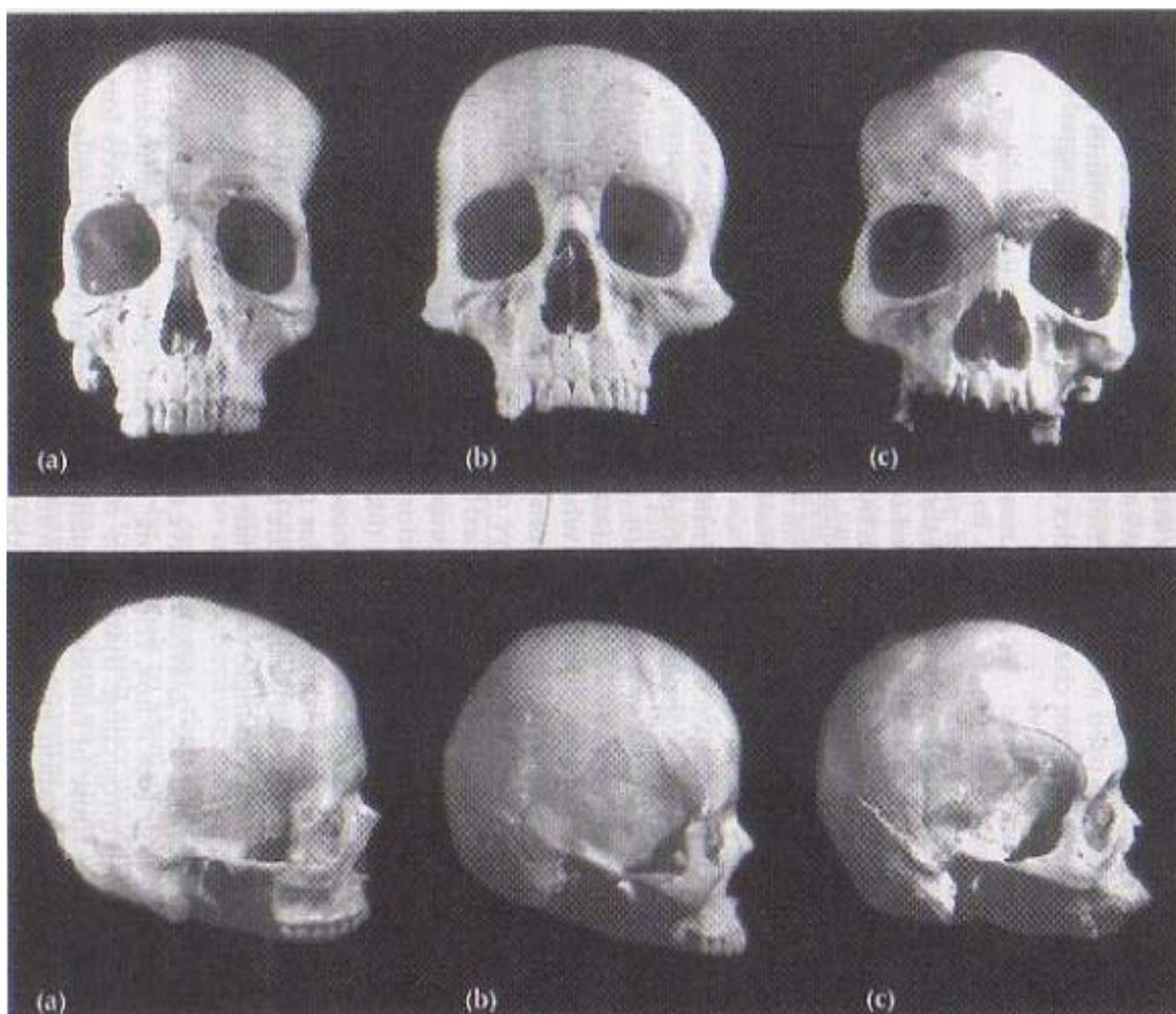
3. กระดูกหู (Auditory or ear ossicles): เป็นกระดูกรูปแปลก (irregular bone) ทั้ง 6 ชิ้น อยู่ภายในหูชั้นกลางข้างละ 3 ชิ้น คือ กระดูกฆ้อน (malleus) กระดูกทั่ง (incus) กระดูกโกลน (stapes)

นิติวิทยาศาสตร์กับการตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลจากโครงกระดูก

การตรวจพิสูจน์บุคคลจากโครงกระดูกนับว่าเป็นหัวใจสำคัญอย่างหนึ่งของงานนิติวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะกรณีที่เราไม่ทราบว่าเขาเป็นใคร สภาพศพเน่าเปื่อย เหลือเพียงโครงกระดูก และเป็นชิ้นส่วนที่หลงเหลืออยู่ เนื่องจากร่างกายของมนุษย์มีความสัมพันธ์เชิงชีววิทยากับทุกส่วนของร่างกาย จึงมีการศึกษามากมายในการตรวจพิสูจน์บุคคลจากโครงกระดูก มีการศึกษาการวิเคราะห์ เพศ อายุ เชื้อชาติ และความสูง จากโครงกระดูกส่วนต่างๆ ของร่างกาย เช่น มือ ลำตัว กระดูกสันหลัง กระดูกขมับและรยางค์ล่าง กระดูกสันและกระดูกยาว เท้าและรอยเท้า เนื่องจากชิ้นส่วนของร่างกายและกระดูกบางครั้งในสถานที่เกิดเหตุเราไม่สามารถหาชิ้นส่วนให้ครบได้ และกะโหลกศีรษะของมนุษย์มีประโยชน์อย่างมากในการศึกษาด้านมานุษยวิทยา กะโหลกศีรษะยังมีความสำคัญในการตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลและการประมาณความสูงของร่างกาย ซึ่งมีประโยชน์ในการสืบสวนสอบสวนคดีอีกด้วย

กะโหลกศีรษะสามารถแบ่งลักษณะทางกายภาพของกะโหลกเป็น 3 เชื้อชาติ

คือ คอเคซอยด์ นิกรอยด์ และมองโกลอยด์ มีลักษณะที่แตกต่างกัน ดังนี้



ภาพที่ 2 เปรียบเทียบลักษณะกายภาพของกะโหลกศีรษะด้านหน้า และ ด้านข้างทั้ง 3 เชื้อชาติ

(a) คอเคซอยด์ (b) นิกรอยด์ (c) มองโกลอยด์

ที่มา : Steven N. Byers, "Introduction to Forensic Anthropology," A Textbook Second Edition, (2005) : 162.

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบความแตกต่างลักษณะทางกายภาพของกะโหลกศีรษะทั้ง 3 เชื้อชาติ

Anthroposcopic Characteristics of the Skull of the Three Main Ancestral Groups in the United States (Combined from information in Krogman 1962, Brues 1977, Rhine 1990b)

Structure	Whites (คอเคซอยด์)	Blacks (นิกรอยด์)	Asians (มองโกลอยด์)
Nose (จมูก)			
Root (ฐานจมูก)	High,narrow	Low,rounded	Low,ridged (ต่ำเป็นสัน)
Bridge (ดั้งจมูก)	high	Low,rounded	Low,ridged (ต่ำเป็นสัน)
Lower border (ขอบล่าง)	Sharp (สลิ)	guttered	Flat,sharp
Spine (สัน)	Pronounced (ชัดเจน)	Small (เล็ก)	Small (เล็ก)
Width (ความกว้าง)	Narrow (แคบ)	Wide (กว้าง)	Medium (ปานกลาง)
Face (ใบหน้า)			
Profile (ลักษณะ)	Straight (ตรง)	Projecting (ยื่นออกมา)	Intermediated (ปานกลาง)
Shape (รูปร่าง)	Narrow (แคบ)	Narrow (แคบ)	Wide (กว้าง)
Eye orbits (กระบอกตา)	Angular (สามเหลี่ยม)	Rectangular (สี่เหลี่ยม)	Rounded (กลม)
Lower eye border	receding	receding	Projecting (ยื่นออกมา)
Vault (กะโหลก)			
browridges	Heavy (ใหญ่)	Small (เล็ก)	Small (เล็ก)
Muscle marks (รอยเกาะกล้ามเนื้อ)	Rugged (ขรุขระ)	Smooth (เรียบ)	Smooth (เรียบ)
Vault sutures (รอยประสาน)	Simple (ไม่ซับซ้อน)	Simple (ไม่ซับซ้อน)	Complex (ซับซ้อน)
Postbregma	Straight (ตรง)	depressed	Straight (ตรง)
Jaws and teeth (กรามและฟัน)			
Jaw (กราม)	Small (เล็ก)	Large (กว้างใหญ่)	Large (กว้างใหญ่)
Palatal shape	palabolic	hyperbolic	Elliptical (เป็นรูปวงรี)
Upper incisors	Spatulate (รูปใบพาย)	Spatulate (รูปใบพาย)	Shoveled (รูปเสียม)

ที่มา : Steven N. Byers, "Introduction to Forensic Anthropology," A Textbook Second Edition, (2005) : 163.

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาด้านการประมาณความสูงในประชากรไทยค่อนข้างมีการศึกษาน้อย อาจเกิดเนื่องจากการขาดตัวอย่างที่มีข้อมูลความสูงก่อนเสียชีวิตและไม่ได้ทำการเก็บข้อมูลความสูงตอนเสียชีวิต ล่าสุดมีการศึกษาการประมาณความสูงของของศพจากกระดูกยาว ทั้งกระดูกยาวส่วนบน (กระดูกขาคับบน) และส่วนล่าง (กระดูกขางค์ล่าง)

ความสูงเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งที่จะช่วยเสริมข้อมูลอื่น เช่น เพศ อายุ และเชื้อชาติ ในการตรวจพิสูจน์จากโครงกระดูก จากการศึกษาที่ผ่านมาได้มีการคิดวิธีในการประมาณความสูงของบุคคลหลากหลายวิธี และวิธีที่ใช้กันแพร่หลายได้แก่ Anatomical methods (วิธีการทางกายวิภาคศาสตร์) และ Mathematical methods (วิธีการคำนวณทางคณิตศาสตร์)

Anatomical methods เป็นวิธีการที่ถูกพัฒนาขึ้นตั้งแต่ 1994 โดย Dwight และได้รับการปรับปรุงโดย Fully (1956) โดยทำการวัดกระดูก skull (กะโหลกศีรษะ), vertebrate (กระดูกสันหลัง) femur , tibia , talus (กระดูกเท้า) และ calcaneus (กระดูกสันเท้า) และนำมารวมกันกลายเป็นความสูงรวมของกระดูก แม้ว่าวิธีการ Anatomical methods จะมีความแม่นยำแต่มีข้อจำกัดในการนำมาใช้กับการตรวจพิสูจน์ด้านนิติวิทยาศาสตร์ ซึ่งส่วนใหญ่จะได้กระดูกมาไม่ครบและยังใช้เวลามากในการวัดกระดูกจำนวนหลายชิ้นอีกด้วย จึงได้มีการพัฒนาวิธีการคำนวณความสูงจากสูตรสมการซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระดูกและความสูง ซึ่งกระดูกที่นิยมใช้และมีความแม่นยำได้แก่กระดูก longbone (กระดูกยาว) ทั้งแขนและขา มาจนกระทั่งมีการใช้กระดูกส่วนต่างๆ ในการคำนวณความสูง เช่น กะโหลกศีรษะ แม้ว่าจะมีค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SEE = standard errors of estimate) ที่มากกว่า กระดูก longbone ซึ่งส่งผลให้ความแม่นยำลดลง แต่การตรวจพิสูจน์ในทางนิติวิทยาศาสตร์ ไม่ได้พบชิ้นส่วนของโครงกระดูกครบทุกส่วนเสมอไป และบ่อยครั้งที่พบกระดูก longbone มีการแตกหักหรือสูญหายไป แต่กะโหลกศีรษะมักมีโอกาสมพบที่อยู่ในสภาพสมบูรณ์มากกว่ากระดูก longbone

ตามวิธีของ Trotter and Gleser (1958) พบว่าในบรรดากระดูกทั้ง 6 ชิ้น humerus (กระดูกต้นแขน), radius (กระดูกปลายแขนด้านนอก), ulna (กระดูกปลายแขนด้านใน), femur (กระดูกต้นขา), tibia (กระดูกปลายขาด้านใน) และ fibula (กระดูกปลายขาด้านนอก) พบว่ากระดูก ulna มีค่าความแม่นยำสูงที่สุด (89.3%) แต่มีค่า SEE กว้างที่สุด ($SEE \pm 6.921$) ขณะที่กระดูก femur ซึ่งแม้ว่าจะมีค่าความแม่นยำไม่สูงเท่า ulna แต่มีค่า SEE แคบที่สุด ($SEE \pm 4.841$) และเมื่อเปรียบเทียบความยาวของกระดูกคนไทยกับคนจีน (Stevenson, 1929) พบว่ากระดูกยาวของคนจีนมีค่ามากกว่าของคนไทย (Khanpetch et al. 2010) ซึ่งสนับสนุนว่าสัดส่วนของประชากรในแต่ละเชื้อชาติมีความแตกต่างกัน

Chiba.M และ Terazawa.K, (1998) ได้ทำการศึกษาการประมาณความสูงจากการวัดกะโหลกศีรษะจากศพของชาวญี่ปุ่น 124 ตัวอย่าง เป็นเพศชาย 77 ตัวอย่าง (มี 6 ตัวอย่างจากเพศชายที่ไม่ทราบอายุ) เพศหญิง 47 ตัวอย่าง (มี 9 ตัวอย่างจากเพศหญิงที่ไม่ทราบอายุ) โดยได้ทำการวัดกะโหลกศีรษะทั้งหมดสองตำแหน่งคือ ค่าความกว้างสูงสุดของศีรษะ (maximum head breadth) และ เส้นรอบวงศีรษะ (horizontal circumference of head) และค่าผลรวมของการวัดทั้งสองตำแหน่งใช้การคำนวณโดยวิธี regression equation จากการศึกษาพบว่าในเพศชายมีค่า correlation coefficient (r) = 0.43 และค่า SEE (standard errors of estimate) = ± 6.96 เซนติเมตร ช่วงของค่า SEE = (6.96 – 7.12) เซนติเมตร ในเพศหญิง มีค่า correlation coefficient (r) = 0.32 และค่า SEE (standard errors of estimate) = ± 6.59 เซนติเมตร ช่วงของค่า SEE = (6.59 – 6.97) เซนติเมตร และทั้งสองเพศรวมกันมีค่า correlation coefficient (r) = 0.53 และค่า SEE (standard errors of estimate) = ± 7.95 เซนติเมตร ช่วงของค่า SEE = (7.95 – 8.59) เซนติเมตร

Ryan.I และ Bidmos.M.A, (2007) ได้ทำการศึกษาการจำลองความสูงจากการวัดกะโหลกศีรษะของชนพื้นเมืองในแอฟริกาใต้ ทั้งหมด 99 ตัวอย่าง เป็นเพศชาย 50 ตัวอย่าง และเพศหญิง 49 ตัวอย่าง โดยทำการวัดกะโหลกศีรษะทั้งหมด 6 ตำแหน่งดังนี้ 1). Minimum frontal breadth (MFB) 2). Maximum skull length (MSL) 3). Maximum bizygomatic breadth (MBB) 4). Basion-nasion length (BNL) 5). Upper facial height (UFH) 6). Basibregmatic height (BBH) และใช้การคำนวณโดยวิธี regression analysis โดยใช้เทคนิค stepwise forward analysis จากการศึกษาพบว่าในเพศชายมีค่า correlation coefficient (r) = 0.49 และค่า SEE (standard errors of estimate) = ± 4.50 เซนติเมตร ช่วงของค่า SEE = (4.37 – 4.50) เซนติเมตร และในเพศหญิง มีค่า correlation coefficient (r) = 0.52 และค่า SEE (standard errors of estimate) = ± 6.09 เซนติเมตร ช่วงของค่า SEE = (4.37 – 6.24) เซนติเมตร

Kewal Krishan, (2008) ได้ทำการศึกษาหาความสัมพันธ์ความสูงของร่างกายจากการวัดกระดูกใบหน้าและกะโหลกศีรษะ ทั้งหมด 5 ตำแหน่ง ดังนี้ 1). ค่าความยาวสูงสุดของศีรษะ (maximum head length) 2). ค่าความกว้างสูงสุดของศีรษะ (maximum head breadth) 3). ค่าเส้นรอบวงศีรษะ (horizontal circumference of head) 4). ค่าความกว้างสูงสุดของกระดูกหน้า (bigonial diameter) 5). ค่าความยาวของโครงร่างใบหน้า (morphological facial length) ของผู้ใหญ่เพศชายชาว Gujjars ในตอนเหนือของอินเดีย 996 คน และใช้การคำนวณโดยวิธี regression analysis จากการศึกษาพบว่า เส้นรอบวงศีรษะ (horizontal circumference of head) เป็นตัวแปรที่ดีที่สุดในการใช้ประมาณความสูงของร่างกาย มีค่า correlation coefficient (r) = 0.781 และค่า SEE (standard errors of estimate) = ± 3.726 เซนติเมตร และช่วงของค่า SEE = (3.726 – 5.820) เซนติเมตร

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

กะโหลกศีรษะที่ทำการศึกษานี้คัดเลือกมาจากโครงกระดูกอาจารย์ใหญ่ของภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โครงกระดูกนี้ได้มาจากผู้ที่ถูกศัลยกรรมให้กับทางมหาวิทยาลัยได้มีการเก็บข้อมูลเพศ อายุ และส่วนสูง โดยเจ้าหน้าที่ห้องศพ เมื่อทำการชำแหละแล้วได้นำไปฝังทรายเมื่อเนื้อเยื่อแห้งและหลุดออกหมดแล้วจึงนำมาทำการทดลองตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้ทั้งหมด 118 ตัวอย่าง

ขณะที่ได้ไปทำการเก็บข้อมูล จากข้อมูลความสูงที่ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ทำการเก็บข้อมูลไว้มีทั้งหมด 380 ตัวอย่าง เนื่องจากกะโหลกศีรษะบางตัวอย่างมีสภาพไม่สมบูรณ์และมีพยาธิสภาพ จึงสามารถเลือกตัวอย่างที่มีสภาพสมบูรณ์และเก็บข้อมูลได้เพียง 118 ตัวอย่างเป็น เพศชาย 80 ตัวอย่าง เพศหญิง 38 ตัวอย่าง มีอายุระหว่าง 20-94 ปี

1. วิธีการและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การประมาณความสูงของร่างกายเลือกตัวอย่างเพื่อนำมาทำการวัดกะโหลกศีรษะทั้งหมด 6 ตำแหน่ง จากตำแหน่งที่เลือกมาทำการวัดเป็นตำแหน่งที่ใช้ในการประมาณเพศด้วยและเป็นตำแหน่งที่เป็นที่ยอมรับ ได้ทำแบบฟอร์มเพื่อความสะดวกในการบันทึกข้อมูล (ภาพที่ 23) ทำการเก็บข้อมูล ณ ห้องปฏิบัติการทางกายวิภาคศาสตร์ การเก็บข้อมูลทำโดยเลือกกะโหลกศีรษะที่สมบูรณ์ถูกเก็บไว้ในกล่อง โดยโครงกระดูกหนึ่งโครงต่อกล่องหนึ่งใบนำมาทำการวัดและบันทึกข้อมูลในแบบฟอร์มที่เตรียมไว้เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วนำกะโหลกศีรษะเก็บในกล่องและนำตัวอย่างใหม่มาทำการเก็บข้อมูล

2. การบันทึกข้อมูลความสูงของตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง

การบันทึกข้อมูลความสูงโดยให้ร่างผู้ที่ถูกศัลยกรรมอยู่ในท่านอนหงายแล้วใช้สายวัดวัดจากสันเท้าจนถึงจุดสูงสุดของศีรษะทำการวัดและบันทึกโดยเจ้าหน้าที่ที่รับบริจาคร่างกาย

3. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

1. ใช้อุปกรณ์ สเปรคคิง คาลิเปอร์ (Spreading caliper)



ภาพที่ 5 Spreading caliper

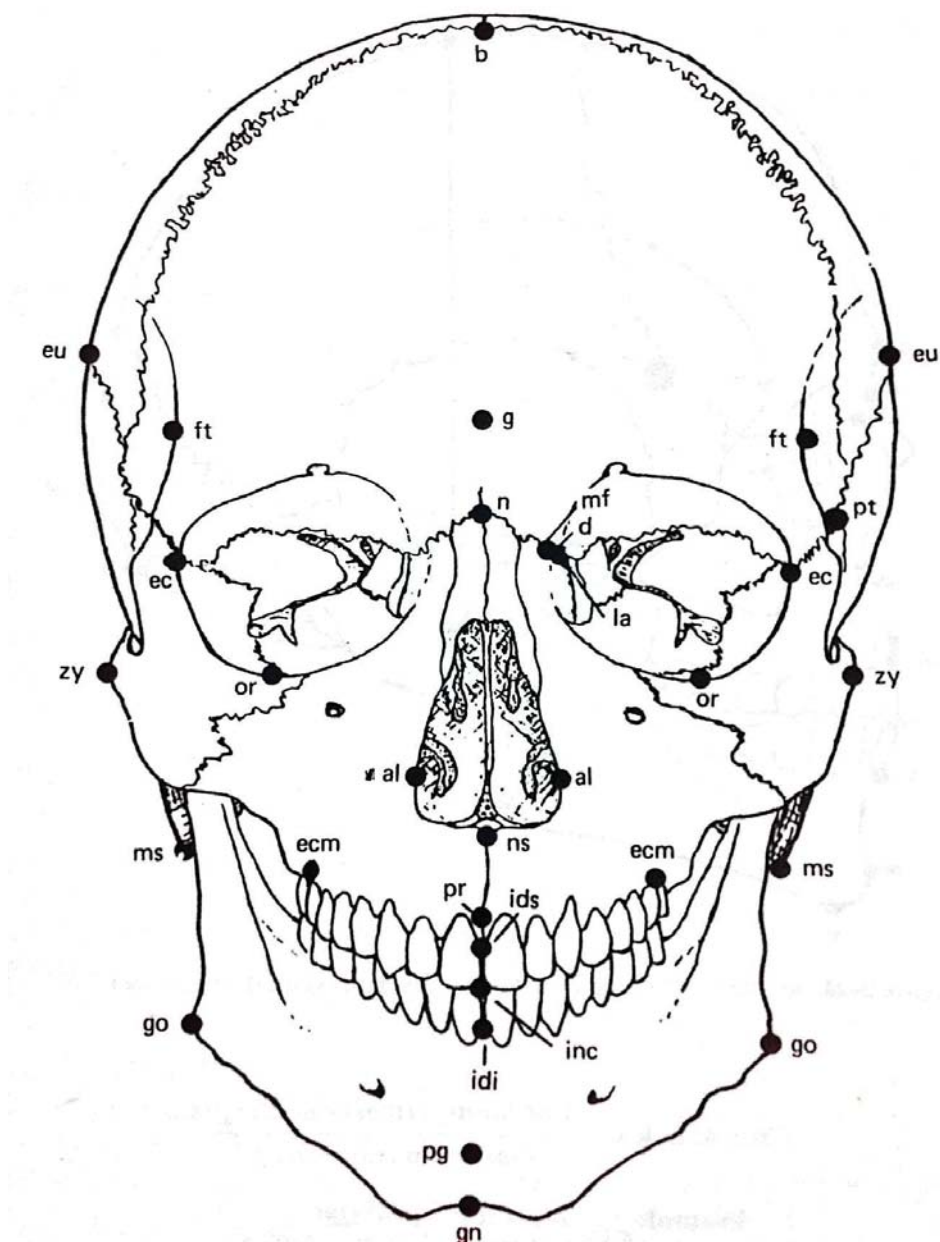
2. สายวัด



ภาพที่ 6 สายวัด

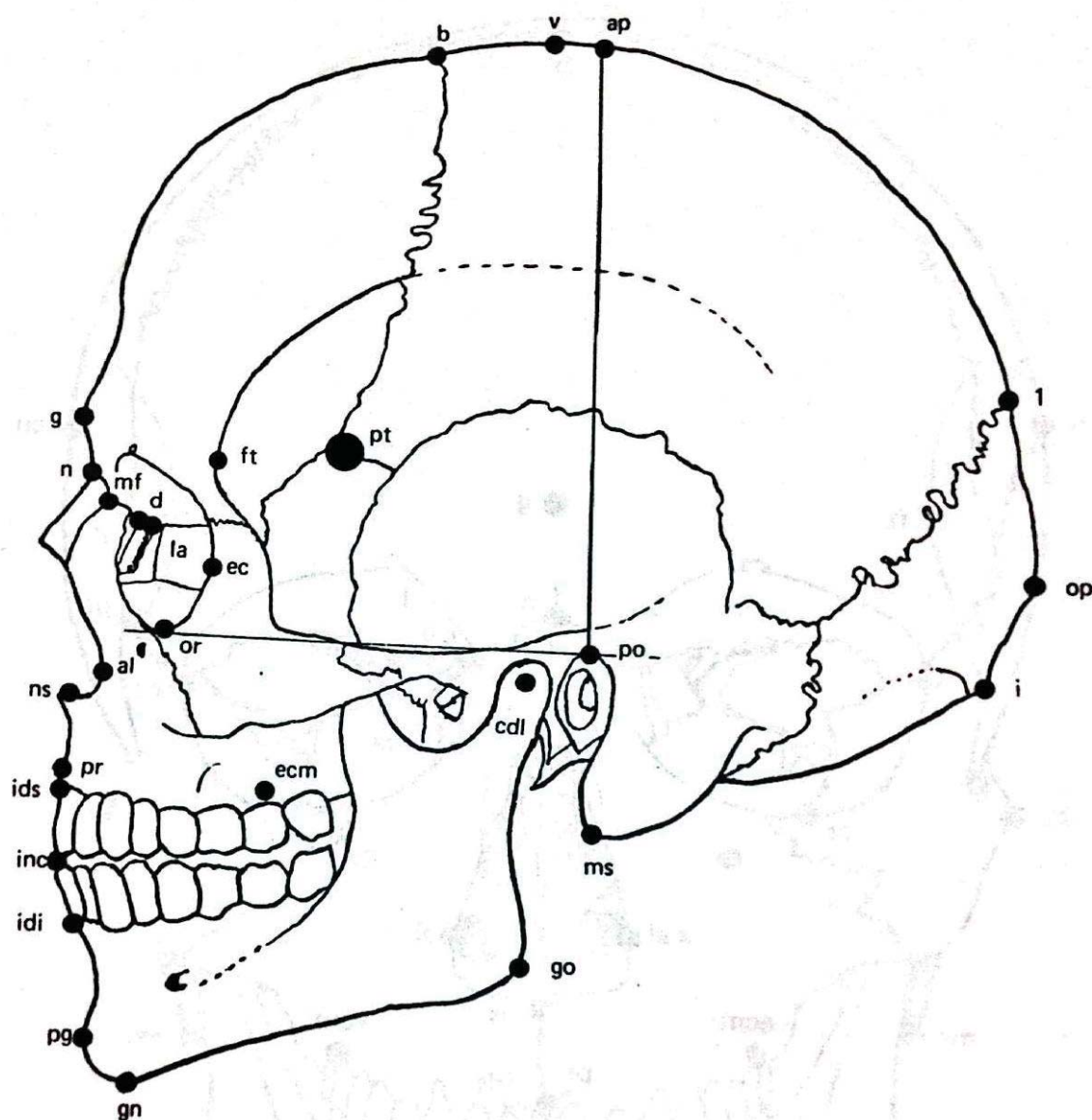
4. วิธีการเก็บข้อมูล

1. เตรียมกะโหลกศีรษะที่จะทำการเก็บข้อมูล นำกะโหลกศีรษะที่สมบูรณ์ทำการเก็บข้อมูลมาทำการบันทึกข้อมูล เพศ ส่วนสูง
2. นำกะโหลกศีรษะมาทำการวัดเพื่อเก็บข้อมูล นำกะโหลกศีรษะมาทำการวัดทั้งหมด 6 ตำแหน่งดังนี้



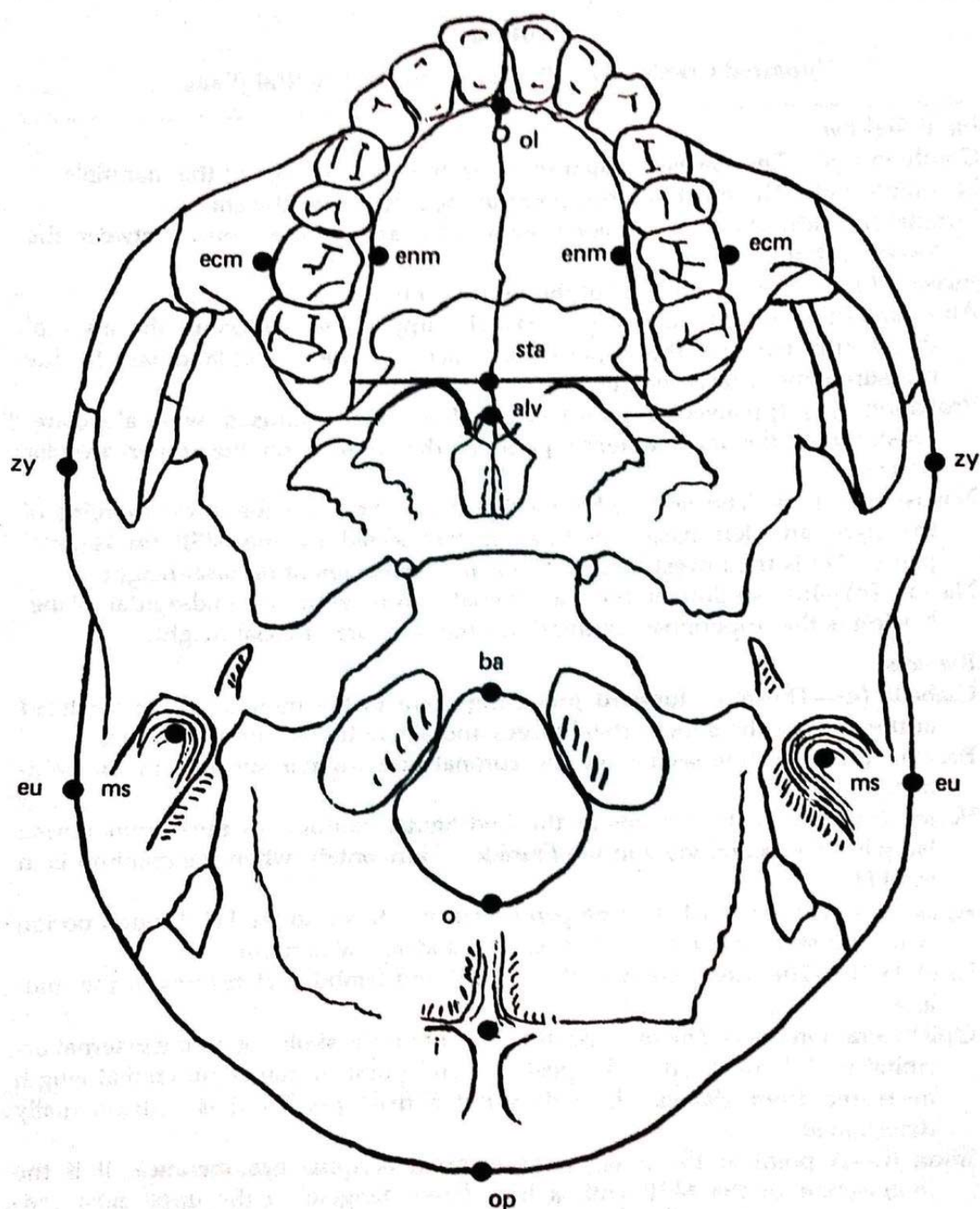
ภาพที่ 7 ตำแหน่งของกะโหลกศีรษะ (ด้านหน้า)

ที่มา : WILLIAM M. BASS, "HUMAN OSTEOLOGY," A Laboratory and Field Manual Fourth Edition, (1995) : 69.



ภาพที่ 8 ตำแหน่งของกะโหลกศีรษะ (ด้านข้าง)

ที่มา : WILLIAM M. BASS, "HUMAN OSTEOLOGY," A Laboratory and Field Manual Fourth Edition, (1995) : 70.



ภาพที่ 9 ตำแหน่งของกะโหลกศีรษะ (ด้านล่าง)

ที่มา : WILLIAM M. BASS, "HUMAN OSTEOLOGY," A Laboratory and Field Manual Fourth Edition, (1995) : 71

ตำแหน่งบนกะโหลกศีรษะ

ลำดับที่	ชื่อตำแหน่งบนกะโหลกศีรษะ	ลำดับที่	ชื่อตำแหน่งบนกะโหลกศีรษะ
1	gn = Gnation	19	alv = Aveolon
2	pg = Pogonion	20	sta = Staphylion
3	idi = Infradenale	21	ol = Orale
4	inc = Incision	22	eu = Euryon
5	ids = Alveolare (infradentale superius)	23	po = Porion
6	pr = Prosthion (prealveolar point)	24	ms = Mastoidale
7	ns = Nasospinale	25	d = Dacryon
8	n = Nasion	26	la = Lacrimale
9	g = Glabella	27	mf = Maxillofrontale
10	b = Bregma	28	al = Alare
11	v = Vertex	29	or = Orbitale
12	ap = Apex	30	zy = Zygion
13	l = Lambda	31	ec = Ectoconchion
14	op = Opisthocranion	32	ecm = Ectomolare
15	i = Inion	33	pt = Pterion
16	o = Opisthion	34	enm = Endomolare
17	ba = Basion	35	cdl = Condylion
18	endoba = Endobasion	36	go =Gonion
		37	ft = Frontotemporale

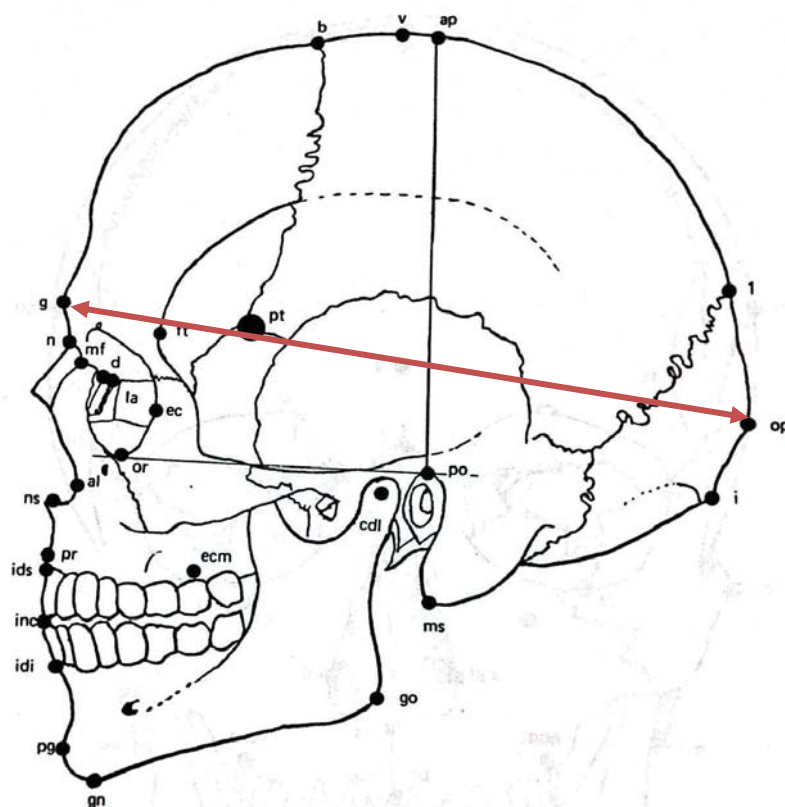
ตารางที่ 2 แสดงรายชื่อตำแหน่งบนกะโหลกศีรษะ

ที่มา : WILLIAM M. BASS, “HUMAN OSTEOLOGY,” A Laboratory and Field Manual Fourth Edition, (1995) : 72-74

2.1 ค่าความยาวสูงสุดของกะโหลกศีรษะ (Maximum Cranial Length :

g-op) ระยะทางจาก Glabella (g) ถึง Opisthocranium (op)

เครื่องมือที่ใช้ในการวัด : Spreading caliper



ภาพที่ 10 แสดงระยะทางจาก Glabella (g) ถึง Opisthocranium (op)

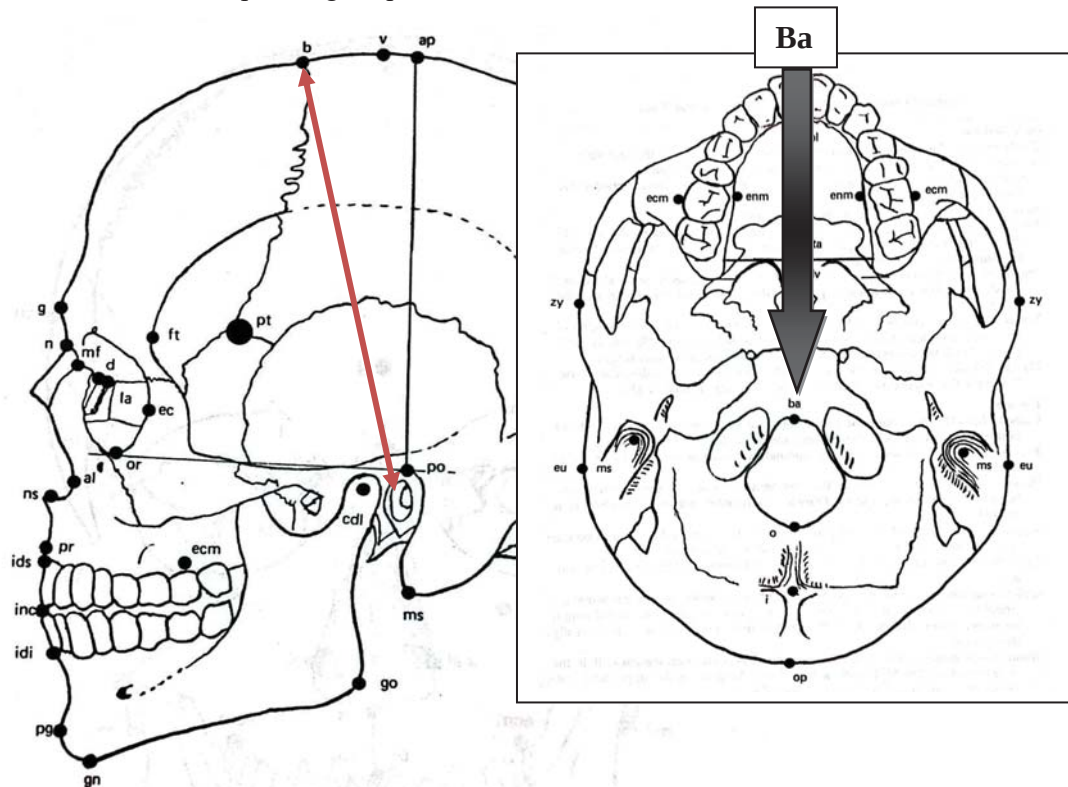


ภาพที่ 11 การวัดระยะทางจาก Glabella (g) ถึง Opisthocranium (op)

2.2 ค่าความสูงของกะโหลกศีรษะในแนว mid-sagittal (Basion-Bregma Height: ba-b)

ระยะทางจาก basion (ba) ถึง bregma (b)

เครื่องมือที่ใช้ในการวัด : Spreading caliper



ภาพที่ 12 แสดงระยะทางจาก basion (ba) ถึง bregma (b)

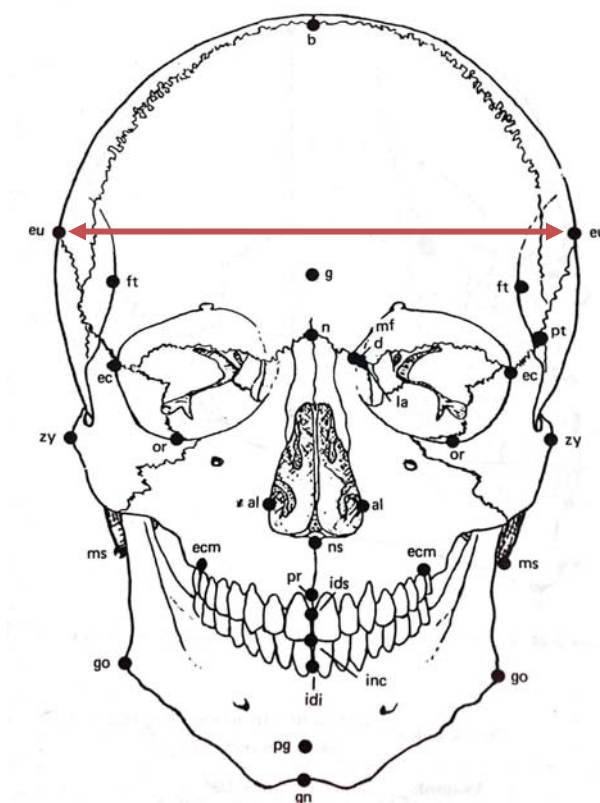


ภาพที่ 13 การวัดระยะทางจาก basion (ba) ถึง bregma (b)

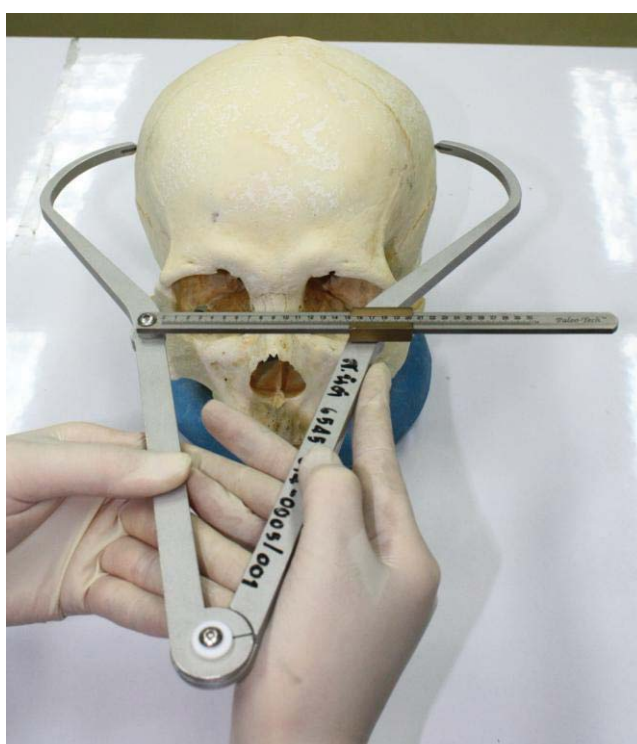
2.3 ค่าความกว้างสูงสุดของกะโหลกศีรษะ (Maximum Cranial Breadth: eu-eu)

ระยะทางระหว่าง Parietal bones ทั้งสองข้าง

เครื่องมือที่ใช้ในการวัด : Spreading caliper



ภาพที่ 14 แสดงระยะทางระหว่าง Parietal bones ทั้งสองข้าง

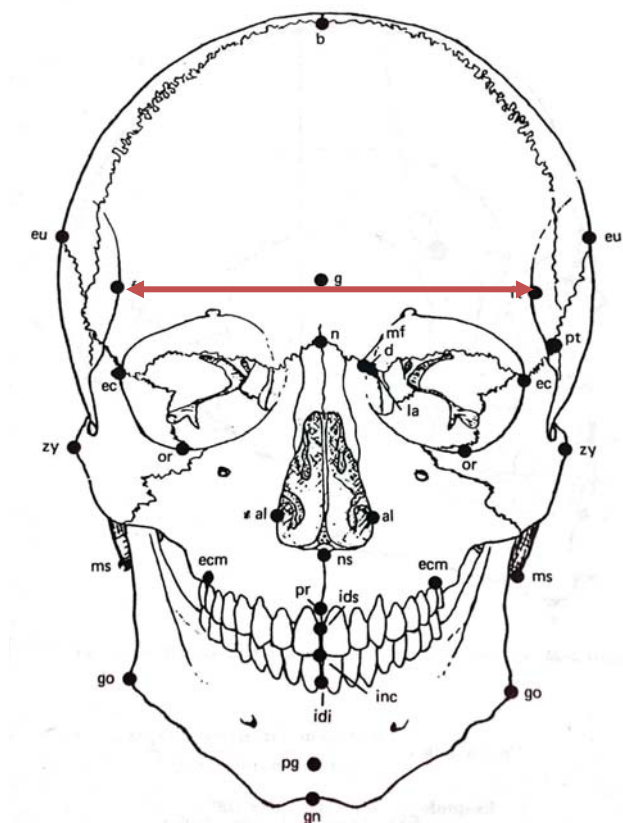


ภาพที่ 15 การวัดระยะทางระหว่าง Parietal bones ทั้งสองข้าง

2.4 ค่าความกว้างต่ำสุดของกะโหลกศีรษะ (Minimum Frontal Breadth : ft-ft)

ระยะทางระหว่าง Frontotemporale ทั้งสองข้าง

เครื่องมือที่ใช้ในการวัด : Spreading caliper



ภาพที่ 16 แสดงระยะทางระหว่าง Frontotemporale ทั้งสองข้าง

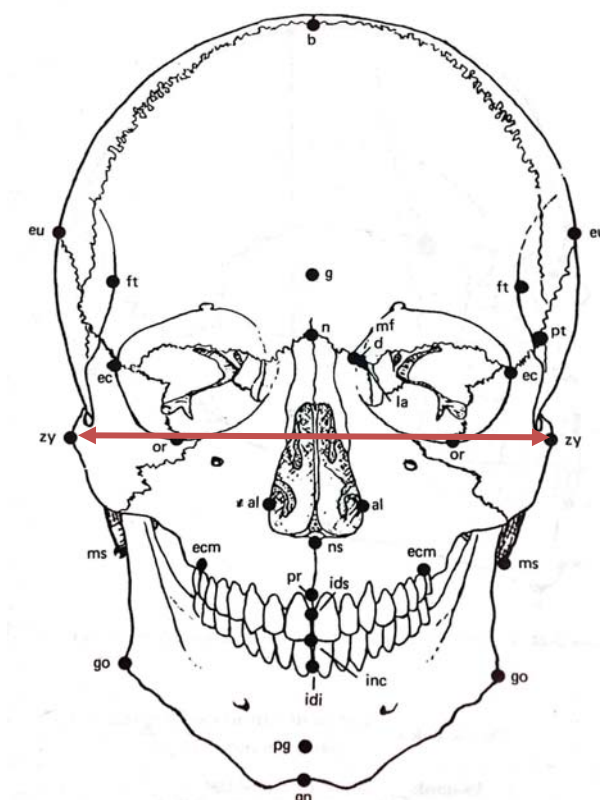


ภาพที่ 17 การวัดระยะทางระหว่าง Frontotemporale ทั้งสองข้าง

2.5 ค่าความกว้างสูงสุดของกระดูกโหนกแก้ม (Bizygomatic Breadth : zy-zy)

ระยะทางระหว่างZygomatic arches ทั้งสองข้าง

เครื่องมือที่ใช้ในการวัด : Spreading caliper



ภาพที่ 18 แสดงระยะทางระหว่างZygomatic arches ทั้งสองข้าง

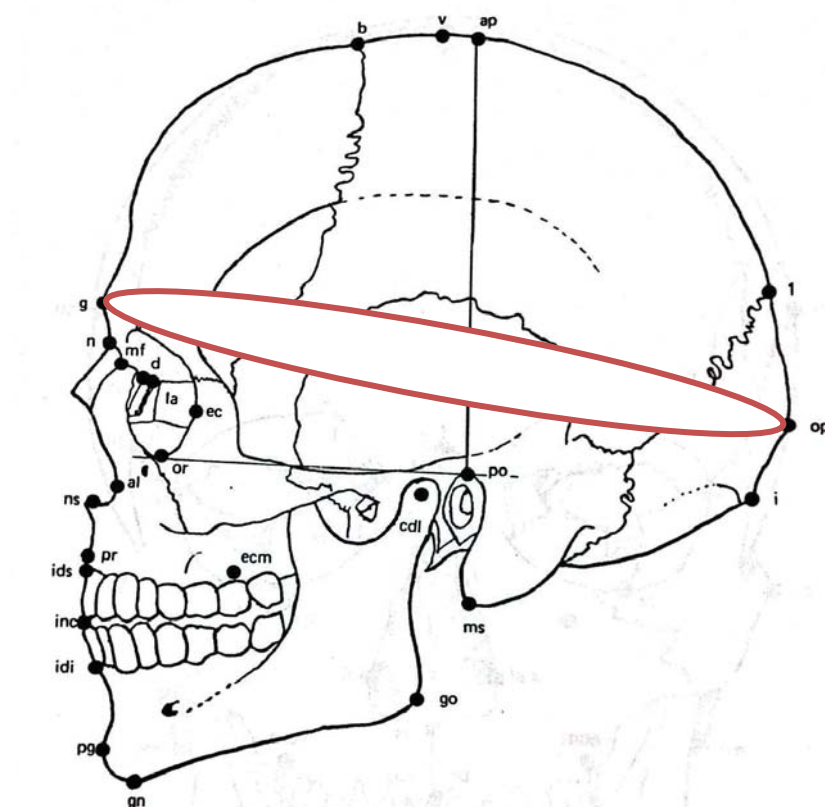


ภาพที่ 19 การวัดระยะทางระหว่างZygomatic arches ทั้งสองข้าง

2.6 ค่าเส้นรอบวงของกะโหลกศีรษะ(Horizontal circumference of Head)

วัดในแนวระนาบระยะทางจาก Glabella ถึง Opisthocranium

เครื่องมือที่ใช้ในการวัด : สายวัด



ภาพที่ 20 แสดงระยะทางแนวระนาบจาก Glabella ถึง Opisthocranium



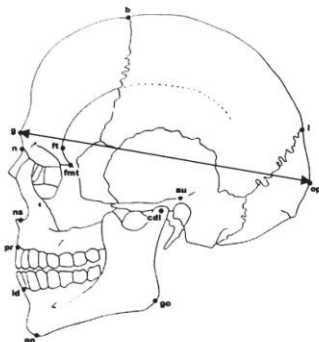
ภาพที่ 21 การวัดระยะทางแนวระนาบจาก Glabella ถึง Opisthocranium

แบบฟอร์มที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล

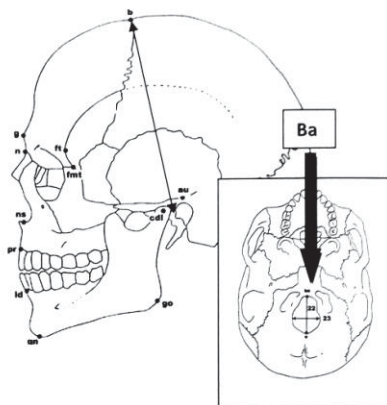
Study record form

รหัสตัวอย่าง.....ตัวอย่างที่.....

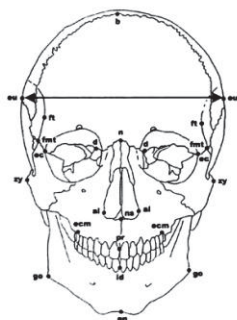
อายุ.....ปี ส่วนสูง.....ซม. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง



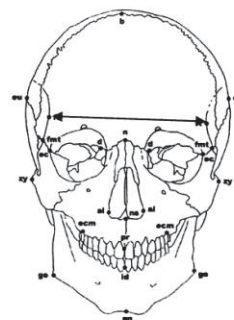
1. Maximum Cranial Length (g-op).....cm



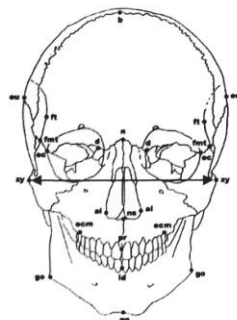
2. Basion-Bregma Height (ba-b).....cm



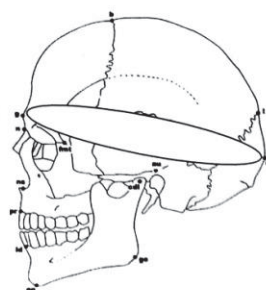
3. Maximum Cranial Breadth (eu-eu).....cm



4. Minimum Frontal Breadth (ft-ft).....cm



5. Bizygomatic Breadth (zy-zy).....cm



6. Horizontal circumference of Head.....cm

ภาพที่ 22 แบบบันทึกข้อมูลการวัดจากตัวอย่าง

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดโดยใช้ Statistical package SPSS for Windows version 16.0 โดยใช้วิธี Descriptive statistic และ Linear Regression โดยใช้เทคนิค Stepwise

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการการศึกษาวิจัยเรื่อง “การประมาณความสูงของร่างกายจากการวัดกะโหลกศีรษะในประชากรไทย” จากตัวอย่างทั้งหมด 118 ตัวอย่าง เป็นเพศชาย 80 ตัวอย่าง และ เพศหญิง 33 ตัวอย่าง จากการวัดกะโหลกศีรษะ ได้ทำการวัดกะโหลกศีรษะทั้งหมด 6 ตำแหน่ง คือ 1.) ค่าความยาวสูงสุดของกะโหลกศีรษะ (g-op) 2.) ค่าความสูงของกะโหลกศีรษะในแนว mid-sagittal (b-ba) 3.) ค่าความกว้างสูงสุดของกะโหลกศีรษะ (eu-eu) 4.) ค่าความกว้างต่ำสุดของกะโหลกศีรษะ (ft-ft) 5.) ค่าความกว้างสูงสุดของกระดูกโหนกแก้ม (zy-zy) 6.) ค่าเส้นรอบวงของกะโหลกศีรษะ (วัดในแนวระนาบระยะทางจาก Glabella ถึง Opisthocranion) จากผลการวัดได้นำข้อมูลทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS โดยใช้วิธี Descriptive statistic ค่าเฉลี่ยของความสูงทั้งหมดคือ 161.49 ซม. ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าเฉลี่ยต่ำสุดและค่าเฉลี่ยสูงสุดปรากฏดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าเฉลี่ยต่ำสุดและค่าเฉลี่ยสูงสุดของการวัดกะโหลกศีรษะทั้งหมด 118 ตัวอย่าง

Measurement (in cm)	Mean	SD	Minimum	Maximum
Maximum head length(g-op)	16.977	0.724	14.8	18.8
Basion-bregma height (ba-b)	13.558	0.547	12.1	15.0
Maximum cranial breadth (eu-eu)	14.202	0.636	12.7	15.7
Minimum frontal breadth (ft-ft)	9.193	0.469	8.2	10.5
Bizygomatic breadth (zy-zy)	13.092	0.573	11.6	14.2
Horizontal circumference of head (circum)	49.992	1.693	46.0	54.0
Stature	161.49	9.267	145	185

ตารางที่ 4 ค่า Correlation ค่า p -value และค่า Standard error (SEE) ของการวัดกะโหลกศีรษะทั้ง 6 ตำแหน่ง สำหรับการประมาณความสูงจากการวัดกะโหลกศีรษะทั้งหมด 118 ตัวอย่าง

Measurement (in cm)	Correlation	p -value	SEE (cm)
Maximum head length(g-op)	0.362**	0.000	8.667
Basion-bregma height (ba-b)	0.399**	0.000	8.536
Maximum cranial breadth (eu-eu)	0.291**	0.001	8.903
Minimum frontal breadth (ft-ft)	0.030	0.747	9.303
Bizygomatic breadth (zy-zy)	0.444**	0.000	8.338
Horizontal circumference of head (circum)	0.379**	0.000	8.611

** Significant ($p < 0.01$)

จากตารางที่ 4 แสดงค่า Correlation ค่า p -value และค่า Standard error ของการวัดกะโหลกศีรษะทั้ง 6 ตำแหน่ง สำหรับการประมาณความสูงจากการวัดกะโหลกศีรษะของประชากรไทยทั้งหมด 118 ตัวอย่าง จะเห็นได้ว่า ค่าของตัวแปร Minimum frontal breadth (ft-ft) ไม่ significant และมีค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SEE) สูงที่สุด ส่วนตัวแปรที่ดีที่สุดคือ Bizygomatic breadth (zy-zy) SEE ต่ำที่สุด และมีค่าความสัมพันธ์กับความสูงของร่างกาย (Correlation) สูงที่สุด

ตารางที่ 5 สมการสำหรับการประมาณความสูงจากการวัดกะโหลกศีรษะทั้งหมด 118 ตัวอย่าง
คำนวณโดย Linear Regression ใช้ Stepwise method

Equations (n=118)	Correlation	R ²	p -value	±SEE
67.511+(7.178×zy-zy)	0.444**	20%	0.00	±8.338
38.297+(5.281×zy-zy)+(5.281×ba-b)	0.489**	24%	0.00	±8.153
56.036+(6.721×zy-zy)+(4.17×ba-b)-(4.25×ft-ft)	0.526**	28%	0.00	±7.985

** Significant ($p < 0.01$)

จากตารางที่ 5 สมการจากการคำนวณโดย Linear Regression ใช้ Stepwise method จากการวัดกะโหลกศีรษะของประชากรไทยทั้งหมด 6 ตำแหน่ง จาก 118 ตัวอย่าง ตารางแสดงค่าสมการที่มีค่า Correlation สูงสุดคือ ($r = 0.526$) ค่า Standard error ต่ำสุดคือ (SEE = ±7.985) และค่า

P-value 0.00 จากการศึกษาได้สมการที่ดีที่สุดที่จะนำไปใช้ในการคำนวณความสูงต้องใช้ตำแหน่งจากการวัด 3 ตำแหน่งจากทั้งหมด 6 ตำแหน่ง คือ ค่าความกว้างสูงสุดของกระดูกโหนกแก้ม (zy-zy) , ค่าความสูงของกะโหลกศีรษะในแนว mid-sagittal (b-ba) , ค่าความกว้างต่ำสุดของกะโหลกศีรษะ (ft-ft) จากตารางที่ 2 จะเห็นว่า ตัวแปร (ft-ft) ไม่ significant และมีค่า SEE สูงที่สุดแตเมื่อนำมาทำการคำนวณโดย Linear Regression ใช้ Stepwise method ทำให้ได้สมการที่ดีที่สุด ดังนั้นสมการที่ได้จากการศึกษานี้คือ

$$\{\text{ค่าความสูงที่ประมาณได้} = 56.036 + (6.721 \times \text{zy-zy}) + (4.17 \times \text{ba-b}) - (4.25 \times \text{ft-ft}) \pm 7.985\}$$

ตัวอย่าง ในการคำนวณความสูงจากการวัดกะโหลกศีรษะทั้ง 3 ตำแหน่ง คือ $\text{zy-zy} = 13.6 \text{ cm}$, $\text{ba-b} = 13.5 \text{ cm}$, $\text{ft-ft} = 9.7 \text{ cm}$

$$\text{สมการ } \{\text{ค่าความสูงที่ประมาณได้} = 56.036 + (6.721 \times \text{zy-zy}) + (4.17 \times \text{ba-b}) - (4.25 \times \text{ft-ft}) \pm 7.985\}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าความสูงที่ประมาณได้} &= 56.036 + (6.721 \times 13.6) + (4.17 \times 13.5) - (4.25 \times 9.7) \pm 7.985 \\ &= 162.52 \pm 7.985 \text{ เซนติเมตร} \end{aligned}$$

เพราะฉะนั้นค่าช่วงขอบเขตของความสูงคือ 154.54 – 170.51 เซนติเมตร

ค่าความสูงที่แท้จริงคือ 168 เซนติเมตร

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบค่า Correlation coefficient (r) และ ช่วงของค่า SEE (standard errors of estimate) การประมาณความสูงจากการวัดกะโหลกศีรษะเพื่อเปรียบเทียบการศึกษาในปัจจุบันและการศึกษาที่ผ่านมา

งานวิจัย	Range of Correlation (r)	Range of SEE (cm)
Misako Chiba, Koichi Terazawa (1998)	0.32 – 0.53	6.59 – 7.95
I.Ryan, M.A. Bidmos (2007)	0.40 – 0.54	4.37 – 6.24
Kewal Krishan(2008)	0.45 – 0.78	3.72 – 5.28
การศึกษาในปัจจุบัน	0.44 – 0.52	7.98 – 8.33

จากตารางที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบค่า Correlation coefficient (r) และ ช่วงของค่า SEE (standard errors of estimate) การประมาณความสูงจากการวัดกะโหลกศีรษะจากการศึกษาอื่นๆ ผลจากการศึกษานี้สามารถนำไปเปรียบเทียบกับการศึกษาที่คล้ายกันแต่ใช้ประชากรที่แตกต่างกันในโลก จากการศึกษาของ Chiba และ Terazawa รายงานช่วงของค่า SEE = 6.59 – 7.95 เซนติเมตร โดยทำการวัด กะโหลกศีรษะของชาวญี่ปุ่น การศึกษา I.Ryan และ Bidmos รายงานช่วงของค่า SEE = 4.37 – 6.24 เซนติเมตร จากการวัดกะโหลกของชนเมืองใน South Africans จากการเก็บข้อมูลของ Raymond Dart การศึกษาของ Kewal Krishan รายงานช่วงของค่า SEE = 3.72 – 5.28 เซนติเมตร จากการวัดกะโหลกศีรษะของชาวอินเดียตอนเหนือ จากการศึกษานี้ได้ช่วงของค่า SEE = 7.98 – 8.33 เซนติเมตร จะเห็นได้ว่าช่วงของค่า SEE ในการศึกษานี้มีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของ Chiba และ Terazawa ที่ทำการศึกษาในคนญี่ปุ่น เนื่องจากคนญี่ปุ่นเป็นเชื้อชาติเดียวกับคนไทย และอยู่ในภูมิภาคเอเชียเหมือนกัน

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และ ข้อเสนอแนะ

สรุปและอภิปรายผล

การตรวจพิสูจน์ทางนิติวิทยาศาสตร์ ในการประเมินความสูงของโครงกระดูก ถือเป็นส่วนหนึ่งในการประเมินลักษณะบุคคลจากโครงกระดูก การสังเกตรูปพรรณสัณฐานของโครงกระดูกเป็นการทำที่ง่ายแต่แม่นยำที่จะตัดสิน มากกว่านั้นลักษณะของรูปพรรณสัณฐานขึ้นอยู่กับ การโภชนาการ อาชีพ เชื้อชาติและภูมิประเทศ เพื่อทำให้ความน่าจะเป็นแคบลงทำให้เพิ่มโอกาสในการตรวจพิสูจน์มากขึ้นและเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการตรวจพิสูจน์โครงกระดูกที่ไม่รู้ว่าเป็นใคร ไม่มีข้อมูลอะไรจากโครงกระดูกที่พบเลย

บ่อยครั้งที่พบศพที่มีสภาพไม่สมบูรณ์กระดูก long bone มีการแตกหักหรือสูญหายไป แต่กะโหลกศีรษะยังมีสภาพดีอยู่ เนื่องจากเป็นส่วนที่แข็งแรงและหนาและบ่อยครั้งไม่พบกระดูกขากรรไกรล่าง (mandible) และจากการศึกษาของ Kewal Krishan (2008) ได้ให้ความเห็นว่าความกว้างยาวของกะโหลกศีรษะแสดงถึงความสัมพันธ์ที่ชัดเจนกับความสูงของโครงร่างและการคำนวณโดยใช้สูตรของสมการถดถอยของการวัดความกว้างยาวของของกะโหลกศีรษะให้ความถูกต้องน่าเชื่อถือสูงกว่าการวัดความกว้างยาวของกระดูกใบหน่ำรวมถึงกระดูกขากรรไกรล่างด้วย แต่อย่างไรก็ตามการประมาณความสูงของโครงร่างจากการวัดกะโหลกศีรษะก็จะมีค่าความคลาดเคลื่อนเสมอ การศึกษานี้จึงได้ทำการศึกษาเพียงกะโหลกศีรษะเท่านั้น การระบุความสูงจากกะโหลกศีรษะเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งที่จะช่วยเสริมข้อมูลอื่น เช่น เพศ อายุ และเชื้อชาติ ในการตรวจพิสูจน์จากโครงกระดูก ค่าความถูกต้องจะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง ซึ่งต้องมีจำนวนของข้อมูลในการวิเคราะห์ การศึกษาในปัจจุบันวิธีมาตรฐานที่ใช้ในอเมริกาเหนือ แต่อย่างไรก็ตามลักษณะเฉพาะทางภูมิศาสตร์ทำให้ต้องมีการพัฒนาข้อมูลมาตรฐานเพิ่มขึ้นในการระบุความสูงจากวัดโครงกระดูกเป็นวิธีที่ใช้กันทั่วโลก ซึ่งในประเทศไทยยังมีการศึกษาที่น้อยมากในเรื่องนี้มีการศึกษาเพียงเล็กน้อย เนื่องจากไม่มีข้อมูลความสูงก่อนเสียชีวิตล่าสุดมีการศึกษาการประมาณความสูงจากกระดูก long bone ทั้ง กระดูกยาวทั้งส่วนบน (กระดูกกรยางค์บน)และส่วนล่าง(กระดูกกรยางค์ล่าง) โดยใช้การวัดความยาวสูงสุดของกระดูกแต่ละชิ้น

การศึกษาแนวทางในการประมาณความสูงของร่างกายจากการใช้กะโหลกศีรษะในประชากรไทย จากการศึกษาที่ใช้ตัวอย่างทั้งหมด 118 ตัวอย่างโดยใช้ Linear Regression ในการคำนวณหาตัวแปรที่มีค่าความสัมพันธ์มากที่สุดกับความสูงของร่างกายและมีค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานต่ำสุดพบว่า คือตำแหน่งของ Bizygomatic breadth (zy-zy) มีค่า ($r = 0.444$, SEE 8.338) และในการคำนวณหาสมการประมาณความสูงของร่างกาย โดย Linear Regression ใช้เทคนิค Stepwise method สมการที่ได้มีความสัมพันธ์มากที่สุดและมีค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานต่ำสุดคือ ($r = 0.526$, SEE 7.985) โดยใช้ตัวแปรทั้งหมด 3 ตัวแปรคือ ค่าความกว้างสูงสุดของกระดูกโหนกแก้ม (zy-zy), ค่าความสูงของกะโหลกศีรษะในแนว mid-sagittal (b-ba) และ ค่าความกว้างต่ำสุดของกะโหลกศีรษะ (ft-ft) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับความสูงมากกว่าและค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานต่ำกว่าการใช้ตัวแปรเดียว สมการที่ใช้ในการคำนวณความสูงคือ

$$\{\text{ค่าความสูงที่ประมาณได้} = 56.036 + (6.721 \times \text{zy-zy}) + (4.17 \times \text{ba-b}) - (4.25 \times \text{ft-ft}) \pm 7.985\}$$

แสดงค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ต่ำสุดคือ (SEE = ± 7.985) และค่าความความสัมพันธ์กับความสูง (Correlation) สูงสุดคือ ($r = 0.526$) โดยที่ค่า *P-value* 0.00 จากการศึกษาที่ค่าความสัมพันธ์กับความสูงของร่างกาย (Correlation) ค่อนข้างต่ำเนื่องจาก ร่างกายมีความหนาของเนื้อเยื่อ เช่น หนังศีรษะ หมอนรองกระดูก เป็นต้น วิธีการ Anatomical method จะมีความแม่นยำมากขึ้นถ้ากระดูกทุกส่วนของร่างกายมาทำการวัดเพื่อคำนวณความสูงของร่างกาย แต่ก็มีข้อจำกัดในการนำมาใช้กับกรณีของการตรวจวิเคราะห์ทางนิติวิทยาศาสตร์ ซึ่งส่วนใหญ่จะค้นหาพบและมีหลงเหลืออยู่เพียงบางส่วน ซึ่งส่วนใหญ่ชิ้นส่วนที่พบก็จะเป็นกระดูกที่มีความหนาและแข็งแรง อย่างเช่นกะโหลกศีรษะที่พบได้บ่อยและส่วนใหญ่ก็จะแยกออกจากกระดูกขากรรไกรล่างในการศึกษาจึงไม่ได้นำกระดูกขากรรไกรล่างมาทำการศึกษาด้วย แต่จะเห็นได้ว่าค่าความสูงเป็นไปในทางที่ดีกับความสูงของโครงร่างที่แท้จริง

ในประเทศไทยเองมี การศึกษาของสรโรจ และคณะ ในปี พ.ศ. 2528 และการศึกษาของผาสุก และคณะในปี พ.ศ. 2554 โดยทั้งสองงานวิจัยนี้ได้วัดกระดูกยาวของร่างกายและเมื่อเปรียบเทียบสมการกับการศึกษาครั้งนี้พบว่าความสูงที่ได้จากการวัดกะโหลกศีรษะมีความแม่นยำน้อยกว่ากระดูกยาวแต่สมการที่ได้จากการวิเคราะห์ Linear Regression โดยเทคนิค Stepwise method มีค่าความสัมพันธ์อยู่ในช่วงที่ยอมรับได้

ผลจากการศึกษานี้สามารถนำไปใช้ในการคำนวณความสูงของร่างกายจากโครงกระดูกได้ถ้าหากพบกะโหลกศีรษะเพียงอย่างเดียวในที่เกิดเหตุข้อมูลนี้ช่วยเพิ่มโอกาสในการระบุตัวของศพและช่วยในการตรวจพิสูจน์ทางนิติวิทยาศาสตร์ที่ช่วยให้การสืบสวนสอบสวนของคดีแฉกบง ปัจจุบันมีการเพิ่มขึ้นของอาชญากรรมที่มีความรุนแรงและภัยพิบัติที่ทำให้มีผู้เสียชีวิตจำนวนมากและโอกาสที่จะพบโครงกระดูกที่สมบูรณ์มีน้อยลงและเป็นทางเลือกที่ดีหากไม่สามารถพบกระดูกท่อนยาว (long bone) แม้ว่า การประมาณความสูงที่ดีได้จากกระดูกยาวแต่ในบางกรณีไม่มีกระดูกท่อนยาวจำเป็นต้องประมาณความสูงจากกระดูกส่วนอื่น และ การศึกษานี้เปรียบเทียบกับการศึกษาที่คล้ายกันแต่ใช้ประชากรที่แตกต่างกันในโลกได้ เช่น

Chiba.M และ Terazawa.K, (1998) ได้รายงานช่วงของค่า $SEE = 6.59 - 7.95$ เซนติเมตร และช่วงของค่า $Correlation = 0.32 - 0.53$ เซนติเมตร โดยการประมาณความสูงของร่างกายจากผลรวมของความยาวสูงสุดและเส้นรอบวงของศีรษะในชาวพื้นเมืองของญี่ปุ่น

Ryan.I และ Bidmos.M.A, (2007) แสดงช่วงของค่า $SEE = 4.37 - 6.24$ เซนติเมตร และช่วงของค่า $Correlation = 0.40 - 0.54$ เซนติเมตร จากการศึกษาการประมาณความสูงของร่างกายจากการวัดกะโหลกศีรษะ 6 ตำแหน่ง ของชนพื้นเมืองในแอฟริกาใต้จากการเก็บข้อมูลของ Raymond Dart

Kewal Krishan, (2008) ได้ทำการศึกษาหาความสัมพันธ์ความสูงของร่างกายจากการวัดกระดูกใบหน้าและกะโหลกศีรษะ ทั้งหมด 5 ตำแหน่ง ของผู้ใหญ่ชาว Gujjars ในตอนเหนือของอินเดีย และได้รายงานช่วงของค่า $SEE = 3.72 - 5.28$ เซนติเมตร และช่วงของค่า $Correlation = 0.45 - 0.78$ เซนติเมตร

จากการศึกษานี้ได้ช่วงของค่า $SEE = 7.89 - 8.33$ ซม. เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาอื่นแล้วค่า SEE ของประชากรไทยมีค่าใกล้เคียงกับช่วงของค่า SEE ของชาวญี่ปุ่นอาจเป็นเพราะว่าเป็นประชากรที่เป็นเชื้อชาติเดียวกับคนไทยอยู่ในภูมิภาคเอเชียเหมือนกัน และมีลักษณะของกะโหลกศีรษะที่เป็น Asians (มองโกลอยด์) เหมือนกัน

ข้อเสนอแนะ

1. จากการวิจัยครั้งนี้การทำการวัดกะโหลกศีรษะเพียงอย่างเดียวอาจเป็นสาเหตุให้ค่าความเชื่อมั่นค่อนข้างต่ำและเกิดช่วงของค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานค่อนข้างกว้างในการศึกษาครั้งต่อไปอาจนำกระดูกขากรรไกรล่างมาทำการวัดร่วมด้วย
2. เพิ่มเติมการวัดตำแหน่งของกะโหลกศีรษะเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความสูง

กับกะโหลกศีรษะแต่ละจุดว่าตำแหน่งใดให้ค่าความสัมพันธ์กับความสูงดีที่สุดและช่วงของค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานแคบที่สุด

3. จากการศึกษาสมการที่ได้ฉายาออกไปและต้องใช้หลายตัวแปรอาจจะไม่สะดวกต่อผู้ใช้ในการวิจัยครั้งต่อไปจะพัฒนาการใช้สมการให้ใช้ตัวแปรน้อยลงและให้ค่าความสัมพันธ์กับความสูงขึ้น

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

ร่ำแพน พรเทพเกษมสันต์. “กายวิภาคศาสตร์ และ สรีรวิทยาของมนุษย์.” หนังสือสื่อการเรียนการสอน ภาควิชาพลศึกษาและสันทนาการ คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา, 2541

ศศิธร โรจนเนืองนิตย์ และ ศักดิ์พร ทองพิลา. “ Axial skeleton & Appendicular skeleton.” หนังสือสื่อการเรียนการสอน ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาลัยมหิดล, 2540

ภาษาอังกฤษ

- Chiba.M adn Terazawa.K, (1998). “Estimation of from somatometry of skull.” Forensic Science International, 97(87-92).
- Elena F. Kranioti, Mehmet Yasar Iscan, Manolis Michalodimitrahis. (2008). “Cranimetric analysis of the modern Cretan population.” Forensic Science International, 180(110.e1-110.e5).
- Iscan, M. Y. (2005). “Forensic anthropology of sex and body size.” Forensic Science International, 147(2-3 SPEC.ISS.), 107-112.
- Jane E. Buikstra and Douglas H. Ubelaker. (1994). “Standards for data collection from human skeletal remains.” Proceeding of a Seminar The Field Museum of Natural History Organized by Jonathan Hass. Arkansas Archeological Survey Fayetteville, Arkansas
- Kewal Krisha , Raj Kumar. (2007). “Determination of dtature from cepphalo-facial dimensions in a North Indian population.” Legal Medicine 9 (128-133)
- Khanpetch P, P. S., Vichairat K and Mahakkanukrauh P. (2010, April28-30, 2010). “Cadaveric stature estimation from the length of long bones in a Thai population.” Paper presented at the 33rd Anatomy Association of Thailand Annual Conference Thailand.
- Krishan, K. (2008). “Estimation of stature from cephalo-facial anthropometry in north Indian population.” Forensic Science International, 181(52.e1-52.e6).
- P. Mahakkanukrauh, et al. (2011). “Stature estimation from long bone lengths in Thai population,” Forensic Sci. Int., doi:10.1016/j.forsciint.1011.04.025.
- Ryan, I. and Bidmos, M. A. (2007). “Skeletal height reconstruction from measurements of the skull in indigenous South Africans. ” Forensic Science International, 167(1),16-21
- R. Putz und R. Pabst . “Sobotta.” Atlas of Anatomy Volome 1 Head, Neck, Upper Limb,13th English Edition.1998
- Sangvichien, S., Srisurin, V., & Watthanayingsakul, V. (1985). “Estimation of Stature of Thai and Chiness from the Length of Femur, Tibia and Fibula. ” Siriraj Hosp Gaz, 37, 4
- Steven N. Byers. (2005). “Introduction to Forensic Anthropology.” A Textbook Second Edition University of New Mexico-Valencia.2002 pearson Education

- Stevenson, Paul H.: "On racial differences in stature long bone regression formulae for the Chinese (with an editorial note by Karl Pearson)." *Bio-metrika*, 21: 303-318, 1929
- T.D. Stewart. (1979). "Essentials of Forensic Anthropology." Illinois, U.S.A.: Charles C. Thomas Springfield.
- Trotter, Mildred, and Gleser, Goldine, C.: "A re-evaluation of stature based on measurements taken during life and of long bones after death." *Am J Phys Anthropol*, 16 79-123, 1958
- William M. Bass. (1995). "Human osteology A laboratory and Field Manual." Fourth Edition Missouri Archaeological Society, Inc Columbia

ภาคผนวก

ตารางที่ 7 แสดงข้อมูลการวัดกะโหลกศีรษะทั้ง 6 ตำแหน่ง จำนวน 118 ตัวอย่าง

ตัวอย่างที่	ส่วนสูง (cm)	g-op (cm)	ba-b (cm)	eu-eu (cm)	ft-ft (cm)	zy-zy (cm)	Circum (cm)
1	160	17.6	14.4	14.7	10.2	13.9	51.5
2	155	16.2	13.5	13.9	9.1	12.4	48.7
3	160	16.9	12.6	13.9	8.7	12.3	49
4	164	17.1	13.3	13.9	9.9	13	49.5
5	168	17.1	13.3	14.7	9.4	13.4	50.5
6	160	17.1	14	15.1	9.6	13.6	51.6
7	165	16.1	13.5	13.8	9.1	13.3	48
8	168	17.1	13.5	13.5	9.7	13.6	50
9	150	16.2	13.3	14.5	9.9	13.5	49.5
10	150	15.6	12.9	14.4	9.3	13.2	47.7
11	150	16.7	12.9	13.7	8.9	12.5	49.1
12	153	16.1	13.7	14.6	8.6	13.4	48.1
13	165	16.5	13.8	13.1	8.9	12.3	48
14	155	17.3	14.3	15	9.4	13.4	51
15	156	17.7	13.7	14.2	10	13.1	51.5
16	166	17.8	13.7	13.2	9.2	13.4	50.4
17	160	17.1	13	14	9.2	13.1	49.3
18	153	16.5	13.2	13.8	9.3	12.5	48.6
19	163	17.4	13.7	14.2	9.8	13.6	50.8
20	185	16.1	13.7	15.3	8.9	13.5	49.4
21	163	17.9	14.4	14.7	9.2	13	52.6
22	160	17.5	13.7	14.9	9.7	13.5	51.7
23	170	16.8	13.5	14.7	9.4	13.4	50.7
24	155	16.4	12.2	14.4	9.1	13.4	49.1
25	153	16.5	13.4	13.9	8.9	13	48.9

ตารางที่ 7 แสดงข้อมูลการวัดกะโหลกศีรษะทั้ง 6 ตำแหน่ง จำนวน 118 ตัวอย่าง (ต่อ)

ตัวอย่างที่	ส่วนสูง (cm)	g-op (cm)	ba-b (cm)	eu-eu (cm)	ft-ft (cm)	zy-zy (cm)	Circum (cm)
26	145	16.7	13.1	13.1	8.9	11.9	48.2
27	150	15.4	12.1	13.6	9.1	12	47.1
28	158	16.9	13.4	13.1	8.3	12.2	48.1
29	172	16.4	13.5	14.1	9.1	13.3	48.5
30	155	17	13.4	14	8.8	13.1	50
31	170	16.5	13.1	14	8.9	12.9	48.6
32	160	17.5	13.3	15.7	9.5	13.2	53
33	168	17.3	13.8	14	8.9	12.8	49.9
34	173	16.7	14	14.4	8.9	13.2	49.7
35	176	18.1	14.7	14.2	8.9	13.2	51.5
36	175	17.4	13.9	14.8	9.4	13.2	51.4
37	165	16.4	13	13.8	9.7	13.1	49.2
38	170	17.5	14.2	14.5	8.5	13.6	50.5
39	158	17.1	13.6	13.2	9.5	12.2	49.1
40	170	17.7	13.1	14.4	8.9	13.3	51.6
41	170	16.6	14.5	14.2	10.1	13.7	49.9
42	170	17.5	13.3	14.8	8.8	13.5	50.8
43	172	17.8	13.7	15.3	9.6	13.6	52.7
44	168	17.2	14	14.4	9.4	13.9	51
45	170	16	13.2	14	9.6	12.8	48.6
46	165	16.4	13.4	14.3	8.6	12.9	48.9
47	168	16.8	14.2	14.4	8.3	13.5	49.4
48	168	18.7	13.6	15.3	8.9	14.1	53.9
49	158	16.2	13.3	14.6	10	12.8	49.5
50	165	17.2	13.9	13.9	8.9	12.6	49.9

ตารางที่ 7 แสดงข้อมูลการวัดกะโหลกศีรษะทั้ง 6 ตำแหน่ง จำนวน 118 ตัวอย่าง (ต่อ)

ตัวอย่างที่	ส่วนสูง (cm)	g-op (cm)	ba-b (cm)	eu-eu (cm)	ft-ft (cm)	zy-zy (cm)	Circum (cm)
51	168	17.5	13.9	15.1	10	14.2	51.8
52	150	16.3	12.9	14.1	8.7	12.8	48.8
53	150	17.1	13.7	14.7	8.3	12.7	49.6
54	170	16	13.3	14.3	9.1	13.5	48.3
55	170	17.4	13.9	13.9	9.1	13.7	50.2
56	160	18.1	13.4	15	9.8	13.5	53.2
57	170	17.6	14.5	15.2	9.7	13.7	53
58	165	16	13.1	14.5	8.7	13	49.5
59	160	15.6	13	13.5	8.8	12.6	46
60	170	17.1	12.8	14.3	9.1	13.1	50
61	160	17.5	14.1	14.2	10.2	13.7	51.5
62	160	17.2	13.5	14.3	8.9	12.5	50.4
63	158	17.4	13.3	14.7	8.6	13.6	50.6
64	147	16.6	13.2	13.3	9	12.5	48.9
65	160	16.6	13.4	14.4	8.6	13.2	49.7
66	150	16.5	13	14.2	9	13.3	49.8
67	150	16.1	12.6	13.1	9	12	47
68	170	16.4	12.6	13.4	8.7	11.7	48
69	160	18.3	13.6	14.2	9.4	13.5	51.7
70	168	17.3	13.4	14	9.5	12.6	50.9
71	170	17.6	12.5	14.1	9	13.6	51.5
72	165	18	14.4	14.6	9	13	52.7
73	165	17.1	14.4	14.1	9.3	13.1	50.1
74	153	14.8	12.8	14.3	9.3	12.4	47.2
75	180	17.9	13.2	14	8.9	13.3	51

ตารางที่ 7 แสดงข้อมูลการวัดกะโหลกศีรษะทั้ง 6 ตำแหน่ง จำนวน 118 ตัวอย่าง (ต่อ)

ตัวอย่างที่	ส่วนสูง (cm)	g-op (cm)	ba-b (cm)	eu-eu (cm)	ft-ft (cm)	zy-zy (cm)	Circum (cm)
76	145	16.1	13.2	14.2	8.7	12.9	48.7
77	164	18.8	13.6	14.7	10	13.9	54
78	168	17.7	14.3	15.1	8.6	13.5	51.5
79	145	17.4	13.2	13.9	9.6	12.8	50.3
80	157	17.4	14	14.3	9	12.7	51
81	150	15.5	13.2	14	8.8	12.8	47
82	170	16.9	13.6	13.9	8.6	13.3	49.6
83	180	17	14.5	13.8	8.9	13.4	49.4
84	145	17	13	12.7	8.9	11.7	48
85	160	17.3	13.2	13.1	9.5	13.1	49.6
86	170	16	13.2	13.3	9.4	12.3	47.5
87	165	17	13.3	14.5	9.2	13.8	50.3
88	160	17.3	13.8	13.8	9.5	13.4	49.8
89	150	17.7	14	15.4	10.2	14	53.2
90	150	16.9	13.1	13.4	8.9	12.2	48.8
91	150	16.8	13	13.9	9.3	12.3	49.5
92	150	15.8	13.1	14.2	9.1	12.3	47.7
93	155	16.9	13.7	14.4	9.6	13.7	50.4
94	165	17.3	13.2	13.9	9.4	13.5	50.4
95	160	16.7	13.5	14.4	9.4	13.1	49.9
96	155	16.9	13.8	14.3	9	12.9	50.3
97	180	16.9	14	14	8.8	13.8	49.6
98	150	16.5	13.7	14	9.1	13.3	48.5
99	170	17.1	14	15.2	10.5	13.5	51.9
100	160	16.4	13.5	13.4	9	12.6	48

ตารางที่ 7 แสดงข้อมูลการวัดกะโหลกศีรษะทั้ง 6 ตำแหน่ง จำนวน 118 ตัวอย่าง (ต่อ)

ตัวอย่างที่	ส่วนสูง (cm)	g-op (cm)	ba-b (cm)	eu-eu (cm)	ft-ft (cm)	zy-zy (cm)	Circum (cm)
101	170	17.8	14.7	15	10	13.9	52.5
102	160	17.6	13.9	13.2	8.9	13.1	49.7
103	180	18	15	15.4	9.2	13.4	53.6
104	170	17.2	14.3	15.6	9.2	13.9	52.5
105	180	18.4	14.2	13.7	9	13.1	51.4
106	145	17.3	13.6	13.6	9.6	13	50.4
107	145	16	13.2	14.1	9.3	12.9	48.7
108	150	17.4	13.4	14.7	9.2	13.3	51.1
109	150	16.3	14	13.9	8.7	11.9	48.6
110	160	17	13.3	14.5	9.1	13.2	50
111	170	17.8	14.1	15.1	9.6	13.3	52.5
112	150	17.4	14.5	14.2	9.9	13.5	51
113	160	17.6	14	14.8	9.6	13.5	51.3
114	165	17.6	14.7	15.4	9.6	14.2	51
115	162	16	13	13.6	8.2	12.5	47.4
116	150	15.8	13.2	12.7	8.2	11.6	46
117	170	18	13.9	13.5	9.1	13.1	51.5
118	150	16.5	13.1	13.3	8.8	12	47.4

การวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดโดยใช้ Statistical package SPSS for Windows version 16.0
โดยใช้วิธี Descriptive statistic และ Linear Regression โดยใช้เทคนิค Stepwise

Frequencies

Statistics										
		เพศ	อายุ	ส่วนสูง	g-op	ba-b	eu-eu	ft-ft	zy-zy	circum
N	Valid	118	118	118	118	118	118	118	118	118
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		.32	65.80	161.49	16.977	13.558	14.202	9.193	13.092	49.992
Std. Deviation		.469	12.966	9.267	.7247	.5479	.6368	.4699	.5735	1.6931
Minimum		0	20	145	14.8	12.1	12.7	8.2	11.6	46.0
Maximum		1	94	185	18.8	15.0	15.7	10.5	14.2	54.0

Regression

Variables Entered/Removed ^b			
Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	g-op ^a		. Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ส่วนสูง

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.362 ^a	.131	.123	8.677

a. Predictors: (Constant), g-op

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	82.964	18.808		4.411	.000
	g-op	4.625	1.107	.362	4.179	.000

a. Dependent Variable: ส่วนสูง

Regression

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	ba-b ^a		. Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ส่วนสูง

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.399 ^a	.159	.152	8.536

a. Predictors: (Constant), ba-b

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	70.115	19.541		3.588	.000
	ba-b	6.740	1.440	.399	4.680	.000

a. Dependent Variable: ส่วนสูง

Regression

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	eu-eu ^a		. Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ส่วนสูง

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.291 ^a	.085	.077	8.903

a. Predictors: (Constant), eu-eu

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	101.259	18.375		5.511	.000
	eu-eu	4.241	1.293	.291	3.281	.001

a. Dependent Variable: ส่วนสูง

Regression

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	ft-ft ^a		. Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ส่วนสูง

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.030 ^a	.001	-.008	9.303

a. Predictors: (Constant), ft-ft

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	156.049	16.847		9.263	.000
	ft-ft	.592	1.830	.030	.323	.747

a. Dependent Variable: ส่วนสูง

Regression

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	zy-zy ^a		. Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ส่วนสูง

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.444 ^a	.197	.190	8.338

a. Predictors: (Constant), zy-zy

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	67.511		3.833	.000
	zy-zy	7.178	.444	5.341	.000

a. Dependent Variable: ส่วนสูง

Regression

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	circum ^a		. Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: ส่วนสูง

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.379 ^a	.144	.137	8.611

a. Predictors: (Constant), circum

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	57.671	23.519		2.452	.016
	circum	2.077	.470	.379	4.417	.000

a. Dependent Variable: ส่วนสูง

Regression

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	zy-zy		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
2	ba-b		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
3	ft-ft		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: ส่วนสูง

Model Summary^d

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.444 ^a	.197	.190	8.338	
2	.489 ^b	.239	.226	8.153	
3	.526 ^c	.277	.258	7.985	1.906

a. Predictors: (Constant), zy-zy

b. Predictors: (Constant), zy-zy, ba-b

c. Predictors: (Constant), zy-zy, ba-b, ft-ft

d. Dependent Variable: ส่วนสูง

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)	67.511	17.614		3.833	.000					
	zy-zy	7.178	1.344	.444	5.341	.000	.444	.444	.444	1.000	1.000
2	(Constant)	38.297	20.780		1.843	.068					
	zy-zy	5.281	1.516	.327	3.484	.001	.444	.309	.283	.752	1.330
	ba-b	3.987	1.586	.236	2.513	.013	.399	.228	.204	.752	1.330
3	(Constant)	56.036	21.622		2.592	.011					
	zy-zy	6.721	1.598	.416	4.205	.000	.444	.366	.335	.649	1.542
	ba-b	4.170	1.555	.247	2.681	.008	.399	.244	.214	.750	1.333
	ft-ft	-4.250	1.750	-.215	-2.428	.017	.030	-.222	-.193	.806	1.241

a. Dependent Variable:

ส่วนสูง

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ — ชื่อสกุล	นางสาวมาลีสา เอี่ยมศิลา
ที่อยู่	245 หมู่ 1 ต.วังน้ำเย็น อ.บางปลาม้า จ.สุพรรณบุรี 72150
สถานที่ทำงาน	สำนักพิสูจน์บุคคลสุญหาย สถาบันนิติวิทยาศาสตร์ กระทรวงยุติธรรม
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2545	สำเร็จการศึกษานุปริญญาวิทยาศาสตรการแพทย์รังสีเทคนิค (สาขารังสีวินิจฉัย) คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล
พ.ศ. 2547	สำเร็จการศึกษานุปริญญาตรีสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ ประยุกต์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
พ.ศ. 2551	ศึกษาต่อระดับปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ. 2547	รังสีเทคนิค โรงพยาบาลภัทร-ธนบุรี ปทุมธานี และ โรงพยาบาล สินแพทย์ กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2548 – ปัจจุบัน	เข้ารับราชการตำแหน่งเจ้าพนักงานรังสีการแพทย์ปฏิบัติงาน สำนักพิสูจน์บุคคลสุญหาย สถาบันนิติวิทยาศาสตร์ กระทรวงยุติธรรม