



บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### 1. ประชากร

ประชากรของการศึกษา เป็นหญิงไทยช่วงอายุ 8 - 16 ปี ในกรุงเทพมหานคร โดยมีคุณลักษณะของการเป็นประชากรที่มีสุขภาพร่างกายและการเจริญเติบโตของร่างกาย เป็นปกติตามช่วงอายุ และถนัดมือขวา ระดับความเป็นอยู่และฐานะทางสังคมเป็นไปในลักษณะทั่ว ๆ ไป ปะปนกันไปโดยเฉลี่ย

#### 2. กลุ่มตัวอย่าง

##### 2.1 ความเป็นตัวแทนของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนหญิงอายุ 8 - 16 ปี ของโรงเรียนต่าง ๆ ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 192 คน กลุ่มตัวอย่างถูกเลือกมาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบจำแนกประเภท (Stratified Random Sampling) ตามรายละเอียดดังนี้

2.1.1 การเลือกเขตในกรุงเทพมหานคร เลือกศึกษาจากเขตในกรุงเทพมหานคร ร้อยละ 20 ของทั้งหมด กล่าวคือ ดำเนินการสุ่มตัวอย่างให้ได้ 5 เขต เขตที่เลือกได้ คือ เขตบางรัก เขตบางกอกน้อย เขตป้อมปราบ เขตพญาไท และเขตพระโขนง



2.1.2 การเลือกประเภทโรงเรียน เลือกโดยการจับสลากเขตการศึกษา  
ทั้ง 5 เขตการศึกษาที่เลือกได้ ให้เป็นเขตการศึกษาละ 1 ประเภทโรงเรียน ประเภท  
โรงเรียนที่เลือกได้ของแต่ละเขตการศึกษาคือ

- 2.1.2.1 โรงเรียนประถมศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการ  
ประถมศึกษาแห่งชาติ ได้แก่ เขตพระโขนง
- 2.1.2.2 โรงเรียนประถมศึกษาสังกัดกรุงเทพมหานคร ได้แก่  
เขตป้อมปราบ
- 2.1.2.3 โรงเรียนประถมศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการ  
ศึกษาเอกชน ได้แก่ เขตพญาไท
- 2.1.2.4 โรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา ได้แก่ เขต  
บางรัก
- 2.1.2.5 โรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการ  
ศึกษาเอกชน ได้แก่ เขตบางกอกน้อย

2.1.3 การเลือกโรงเรียน เลือกโดยการสุ่มตัวอย่างให้ได้ประเภทโรงเรียน  
ละ 1 โรงเรียน ของโรงเรียนในเขตการศึกษาของประเภทโรงเรียนนั้น โรงเรียนที่เลือกได้  
คือ

- 2.1.3.1 โรงเรียนประถมศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการประถม  
ศึกษาแห่งชาติ เขตพระโขนง ได้แก่ โรงเรียนสายน้ำทิพย์
- 2.1.3.2 โรงเรียนประถมศึกษาสังกัดกรุงเทพมหานคร เขตป้อมปราบ  
ได้แก่ โรงเรียนวัดติสานุการาม



2.1.3.3 โรงเรียนประถมศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา  
เอกชน เขตพญาไท ได้แก่ โรงเรียนราชเทวีศึกษา

2.1.3.4 โรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตบางรัก ได้  
แก่ โรงเรียนพุทธจักรวิทยา

2.1.3.5 โรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา  
เอกชน เขตบางกอกน้อย ได้แก่ โรงเรียนเทพกาญจนา

2.1.4 การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) เลือกกลุ่ม  
ตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย จากนักเรียนหญิงของโรงเรียนต่าง ๆ ที่เลือกได้ ตาม  
เกณฑ์กำหนดในข้อ 2.2 ให้ได้กลุ่มตัวอย่างตามกลุ่มอายุ 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14,  
15 และ 16 ปี กลุ่มอายุละ 21 คน ยกเว้น กลุ่มอายุ 14 ปี และ 15 ปี มีกลุ่มอายุละ 23  
คน และ 22 คน ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 192 คน

## 2.2 เกณฑ์กำหนดของกลุ่มตัวอย่าง

เกณฑ์การเลือกกลุ่มตัวอย่าง กำหนดดังนี้

2.2.1 เป็นนักเรียนหญิงไทย ช่วงอายุ 8 - 16 ปี

2.2.2 เป็นคนถนัดมือขวา

2.2.3 ไม่มีควมพิการ หรือความไม่สมประกอบของมือซ้าย

2.2.4 การเจริญเติบโตและสุขภาพของร่างกายเป็นปกติ

2.2.5 ไม่มีประวัติการเป็นโรคร้ายแรง หรือโรคเกี่ยวกับกระดูก

2.2.6 สามารถให้ประวัติการมีประจำเดือนครั้งแรกได้อย่างถูกต้อง

2.2.7 สามารถให้ความร่วมมืออย่างดีตลอดระยะเวลาดำเนินการศึกษา



### 3. การรวบรวมข้อมูล

3.1 แหล่งข้อมูล (Sources of Data) เป็นข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Source)

3.2 การรวบรวมข้อมูล รวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างโดยตรง 3 ระยะ มีช่วงห่างของแต่ละระยะโดยเฉลี่ย 3 เดือน ดำเนินการเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างทุกคนทุกระยะ การดำเนินการแต่ละระยะใช้เวลาประมาณ 10 - 20 วัน วิธีการรวบรวมข้อมูลดำเนินการตามรายละเอียดดังนี้

3.2.1 การรวบรวมข้อมูลในระยะที่หนึ่ง รวบรวมข้อมูลโดยใช้เครื่องมืออลูมิเนียมสเตปเวดจ์ A เป็นส่วนหนึ่งของวิธีการรวบรวมข้อมูล (Methods) โดยมีวัตถุประสงค์สำคัญ 2 ประการ คือ เพื่อเป็นการศึกษานำ และใช้เป็นข้อมูลส่วนหนึ่งของการวิจัย ดังนี้

3.2.1.1 ในกรณีของการใช้เป็นการศึกษานำ ข้อมูลที่ได้ในระยะที่หนึ่งเป็นการศึกษานำ (Pilot Study) สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพและความเหมาะสมของเครื่องมืออลูมิเนียมสเตปเวดจ์ A ตลอดจนให้หลักคิดและแนวทางของการพิจารณาใช้เครื่องมืออลูมิเนียมสเตปเวดจ์ A ตลอดการศึกษา หรือจำเป็นต้องปรับปรุงดัดแปลงเครื่องมือขึ้นมาใหม่ อย่างไรก็ตามที่ได้ของข้อมูลแสดงให้เห็นความไม่เหมาะสมของเครื่องมืออลูมิเนียมสเตปเวดจ์ A เนื่องจากความหนาระดับต่าง ๆ นั้นไม่อาจบอกความแตกต่างของข้อมูลได้อย่างแจ่มชัด จำเป็นต้องปรับปรุงดัดแปลงเครื่องมือขึ้นมาใหม่ เป็นเครื่องมืออลูมิเนียมสเตปเวดจ์ B ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสำหรับการศึกษานี้

3.2.1.2 ในกรณีของการใช้เป็นข้อมูลส่วนหนึ่งของการวิจัย จากผลการรวบรวมข้อมูลในระยะที่หนึ่ง นำมาบันทึกและดำเนินการวัดค่าความยาวต่าง ๆ ของกระดูกปลายนิ้วกลางซ้าย เป็นข้อมูลส่วนหนึ่งของการวิจัย



3.2.2 การรวบรวมข้อมูลในระยะที่สองและระยะที่สาม ใช้เครื่องมืออคูมิเนียมสเติปเวดจ์ B เป็นส่วนหนึ่งของวิธีการรวบรวมข้อมูล (ในการดำเนินการของการศึกษานี้ ใช้เครื่องมืออคูมิเนียมสเติปเวดจ์ A เข้าร่วมด้วย และมีได้มุ่งหวังผลอย่างไรต่อการศึกษานี้)

### 3.3 ประเภทของเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

#### 3.3.1 เครื่องมือมาตรฐาน (Standardized Measures) ได้แก่

3.3.1.1 ฟิล์มรังสีเอ็กซ์ ของ Kodak x-omat RP film 8" x 10"

3.3.1.2 คาสเซตพร้อมสกรีนสำหรับบรรจุฟิล์ม รังสีเอ็กซ์ (X-ray film Cassette with Screen) ใช้คาสเซตสำหรับฟิล์มเอ็กซ์เรย์ขนาด 8" x 10" 2 อัน คือ คาสเซต ก. และ คาสเซต ข. ทั้ง 2 อันเป็นแบบเดียวกัน กล่าวคือ มีตราสินค้าเดียวกัน ขนาดเดียวกัน และความเร็วของสกรีนเป็นมิดสปีด (mid speed) เหมือนกัน ยังไม่มีอายุการใช้งานมาก่อน และมีประสิทธิภาพของการทำงานเหมือนกัน

3.3.1.3 เครื่องมือให้กำเนิดรังสีเอ็กซ์ ใช้ถ่ายภาพรังสีเอ็กซ์ของมือซ้าย เป็นเครื่องมือถ่ายภาพรังสีเอ็กซ์ในสภาพการณ์ปกติของการทำงานของภาควิชารังสีวิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นเครื่องมือเครื่องเดียวที่ใช้ถ่ายภาพรังสีเอ็กซ์ของมือซ้ายทุกภาพของการศึกษานี้

3.3.1.4 เครื่องมือล้าง ฟิล์มรังสีเอ็กซ์แบบอัตโนมัติ ใช้สำหรับวิธีการล้างฟิล์มรังสีเอ็กซ์ของมือซ้ายทุกฟิล์ม ภายหลังจากได้ทำการถ่ายรูปแล้ว เป็นเครื่องมือล้างฟิล์มรังสีเอ็กซ์ในสภาพการณ์ปกติของการทำงานของสาขารังสีวินิจฉัย โรงพยาบาลศิริราช

3.3.1.5 เครื่องมือวัดค่าความดำของเงาภาพถ่ายรังสีเอ็กซ์ของมือ  
ซ้าย (Densitometer) ใช้สำหรับการวัดค่าความดำของเงาภาพที่ปรากฏในภาพถ่ายรังสี  
เอ็กซ์ของมือซ้าย เป็นเครื่องมือวัดค่าความดำของเงาภาพถ่ายรังสีเอ็กซ์ในสภาพการณ์ปกติ  
ของการใช้งานของกองป้องกันอันตรายจากรังสี กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวง  
สาธารณสุข

3.3.1.6 เครื่องมือวัดค่าความยาวของเงาภาพถ่ายรังสีเอ็กซ์ของมือ  
ซ้าย ใช้เครื่องมือ Fine Caliper เครื่องเดียวสำหรับการวัดค่าความยาวของเงาภาพ ใน  
ภาพถ่ายรังสีเอ็กซ์ที่ต้องการศึกษาโดยตลอด

3.3.1.7 เครื่องมือสำหรับดูหรือส่องเงาภาพถ่ายรังสีเอ็กซ์ให้ชัดเจน  
(View Box) ใช้สำหรับดูเงาภาพถ่ายเอ็กซ์ของมือซ้าย ให้ความชัดเจนและความกระจ่างต่อ  
การวัดค่าความยาวของเงาภาพที่ปรากฏในภาพถ่ายรังสีเอ็กซ์ เป็นเครื่องมือสำหรับดูเงาภาพ  
ภาพถ่ายรังสีเอ็กซ์ในสภาพการณ์ปกติของการใช้งาน

3.3.2 เครื่องมือที่สร้างขึ้นใช้เฉพาะกิจ (Locally Developed Measures)  
ได้แก่

3.3.2.1 อลูมิเนียมสเตปเวดจ์ (Aluminium Step Wedge หรือ  
Alumimium Penetrometer) นำมาใช้สำหรับให้เกิดเงาภาพดำระดับ (Tone) ต่าง ๆ  
บนภาพถ่ายรังสีเอ็กซ์เรย์ของมือซ้ายทุกภาพถ่าย เพื่อเป็นเครื่องบ่งชี้ (Indicator) ระดับ  
ความดำของเงาภาพที่ต้องการศึกษาในภาพถ่ายรังสีเอ็กซ์เดียวกัน อลูมิเนียมสเตปเวดจ์ A  
และ B ที่ใช้ในการศึกษานี้มีลักษณะดังนี้



ก. อลูมิเนียมสเติปเวดจ์ A ใช้แผ่นอลูมิเนียมขนาดความหนาประมาณ 1.1 มม. กว้าง 10 มม. และยาว 100 มม. เป็นฐาน ชั้นอลูมิเนียมขนาดเดียวกันบนฐาน แต่ให้ความยาวของแผ่นอลูมิเนียมลดหลั่นลงชั้นละประมาณ 10 มม. จนได้ 10 ชั้น ยึดติดกันในลักษณะเป็นขั้นบันได ด้านหนึ่งอยู่ในแนวตั้งเดียวกัน และด้านที่เหลือเชื่อมลำกันเป็นขั้นบันได การยึดติดกันใช้กาวอีพ็อกซี่ และให้แนบสนิทมากที่สุด ทิ้งเอาไว้ประมาณ 1-2 วัน ให้ติดกันแน่น ก่อนจะนำไปขัดแต่งให้เรียบและสม่ำเสมอ อลูมิเนียมสเติปเวดจ์ A ที่พร้อมจะใช้งานแล้ว มีความหนาของแต่ละชั้น เรียงลำดับจากน้อยไปมาก ดังนี้ 1.1, 2.3, 3.5, 4.6, 5.8, 7.0, 8.2, 8.3 10.5 และ 11.8 มม. ตามลำดับ

ข. อลูมิเนียมสเติปเวดจ์ B ใช้แท่งอลูมิเนียมขนาดความหนาประมาณ 6.5 มม. กว้าง 10 มม. และยาว 170 มม. แบ่งแท่งอลูมิเนียมตามแนวยาว ให้มีความหนาในระดับต่าง ๆ เป็นแบบขั้นบันไดและยังเป็นแท่งอลูมิเนียมเดียวกัน ให้ได้ขนาดความยาวเท่า ๆ กัน ทุก ๆ ระดับความหนา คือ 17 ระดับความหนา แต่ละระดับความหนายาว 10 มม. และกว้างคงที่ 10 มม. เท่าเดิม ระดับความหนาจากน้อยไปมากดังนี้ 1.15, 1.45, 1.8, 2.1, 2.45, 2.75, 3.05, 3.4, 3.7, 4, 4.35, 4.7, 5, 5.35, 5.65, 5.9 และ 6.25 มม. ตามลำดับ จากระดับที่ 1, 2, 3, ...17 ตามลำดับ การศึกษานี้ ใช้เพียงระดับความหนา จากระดับที่ 1, 2, 3, ...10 เท่านั้น

3.3.2.2 แบบสอบถาม สำหรับหารเก็บรวบรวมรายละเอียดของ วันเดือน ปี เกิด และประวัติของการมีประจำเดือนครั้งแรก

#### 3.4 ตัวแปร

3.4.1 ตัวแปรอิสระ (Independent variables) ได้แก่

ก. อายุตามปฏิทินของกลุ่มตัวอย่าง (Chronological age) กำหนดเป็น Ac ปี

### 3.4.2 ตัวแปรตาม (Dependent variables) ได้แก่

ก. อายุที่เริ่มมีประจำเดือนครั้งแรก (Menarche or the age at menarche)

ข. อายุเริ่มต้นของกระดูกแอดคเตอร์ เซสซามอยด์ (Age of the initial appearance of adductor sesamoid)

ค. ระดับที่ของความดำของเงาภาพลูมิเนียมสเคปเวดจ์ B ที่มีค่าความดำใกล้เคียงหรือเท่ากับค่าความดำเฉลี่ยของเงาภาพกระดูกแอดคเตอร์ เซสซามอยด์ ซึ่งก็คือระดับที่ของความดำของเงาภาพกระดูกแอดคเตอร์ เซสซามอยด์ของระยะที่สองและระยะที่สาม กำหนดเป็น  $X_2$  และ  $X_3$  ตามลำดับ (ค่าความดำระดับที่ 1 หรือ 2 หรือ 10 หมายถึง ความดำที่ระดับที่ 1 มีค่าความดำมากกว่าความดำที่ระดับที่ 2 หรือความดำที่ระดับที่ 2 มีความดำมากกว่าความดำที่ระดับที่ 3 ในทำนองเดียวกัน หรือความดำที่ระดับที่ 10 มีค่าความดำน้อยกว่าความดำที่ระดับที่ 9 เป็นต้น)

ง. ความกว้างของไดอะไฟเซี่ยล โกรท คาร์ทีเลจ เพล็ท (Width of diaphyseal growth cartilage plate) เป็นค่าเฉลี่ยผลต่างจากการวัดความยาวของส่วนกระดูก ของกระดูกปลายนิ้วมือกลางทั้ง 4 ครั้ง (Intrajudgement and Interjudgement) กำหนดให้ค่าเฉลี่ยของค่าความกว้างของไดอะไฟเซี่ยล โกรท คาร์ทีเลจ เพล็ท ของระยะที่หนึ่ง ระยะที่สอง และระยะที่สาม เป็น  $Y_1$ ,  $Y_2$  และ  $Y_3$  ตามลำดับ

### 3.5 วิธีการรวบรวมข้อมูล

3.5.1 อายุตามปฏิทิน ได้ข้อมูลจากการนับอายุจากรัน เดือน ปี เกิดของกลุ่มตัวอย่าง ถึง วัน เดือน ปี ที่ดำเนินการถ่ายภาพรังสีเอ็กซ์ของมือซ้ายในระยะที่หนึ่ง



3.5.2 อายุที่เริ่มมีประจำเดือนครั้งแรก ได้ข้อมูลจากการนับอายุจากวัน เดือน ปีเกิด ถึง วัน เดือน ปี ที่มีประจำเดือนครั้งแรกของกลุ่มตัวอย่างที่มีประจำเดือนแล้ว

3.5.3 ระดับความเข้ม (ความดำ) ของกระดูกแอตคัทเตอร์ เซสซามอยด์ และความกว้างของไตอะไฟเซียล โกรท คาร์ทีเล็จ เพล็ท ได้ข้อมูลจากการวัดค่าความดำและความกว้างของเงาภาพ กระดูกแอตคัทเตอร์ เซสซามอยด์ และไตอะไฟเซียล โกรท คาร์ทีเล็จ เพล็ท ในภาพถ่ายรังสีเอ็กซ์ของมือและข้อมือซ้าย โดยนำนักเรียนหญิงกลุ่มตัวอย่างมารับการถ่ายภาพรังสีเอ็กซ์ของมือซ้ายที่ภาควิชารังสีวิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยเฉลี่ย 20 -25 คนต่อครั้ง การดำเนินการถ่ายภาพรังสีเอ็กซ์นั้นกระทำโดยผู้วิจัยแต่ผู้เดียว ดังนี้

ก. จัดเครื่องมือถ่ายภาพรังสีเอ็กซ์ ให้มีความดำบนหน้าปัด เครื่องและระยะเวลาถ่ายถูกต้องตามข้อกำหนดต่อไปนี้

50 Kvp	100 MA
No grid	0.15 Sec.
Target-Film distance	48 inches

ข. ปรับพื้นที่หน้าตัดที่รับปริมาณรังสีให้ใหญ่กว่าขนาดคาสเซท เล็กน้อย โดยตลอด

ค. จัดตำแหน่งมือซ้าย ผู้วิจัยดำเนินการจัดตำแหน่งมือซ้ายของกลุ่มตัวอย่างทุกคนด้วยตัวเอง ดังนี้ จัดให้นิ้วกลางและแขนซ้ายตั้งแต่ข้อมือถึงข้อศอกอยู่แนวเส้นตรงเดียวกัน วางมือซ้ายแนบบนคาสเซทให้นิ้วกลางทับลำแสงแนวตั้งของรูปลำแสงกาทะบาดที่ฉายบนคาสเซทพอดี (ลำแสงรูปกาทะบาดเป็นตัวบ่งชี้ถึงตำแหน่งที่ปริมาณรังสีเอ็กซ์มาตกตั้งฉากกับฟิล์ม) และให้ปลายนิ้วกลางอยู่ต่ำกว่าขอบ label บนคาสเซทประมาณ 0.5 - 1 นิ้ว จัดนิ้ว

ก้อย นิ้วนาง นิ้วชี้ ให้อยู่ห่างกันพอประมาณ และจัดนิ้วหัวแม่มือให้กางออกเป็นมุมกว้างที่สุดเท่าที่จะกว้างได้ โดยที่นิ้วอื่น ๆ ไม่ขยับเขยื้อนจากตำแหน่งที่จัดไว้

ง. วางอลูมิเนียมสเทปเวดจ์ A หรือ อลูมิเนียมสเทปเวดจ์ A และ B ให้อยู่ระหว่างนิ้วชี้และนิ้วหัวแม่มือ ในกรณีที่วางทั้งอลูมิเนียมสเทปเวดจ์ A และ B ก็ให้วางขนานกัน และอยู่ห่างกันประมาณ 0.5 - 1 นิ้ว

จ. หลังจากถ่ายภาพรังสีเอ็กซ์แล้ว รวบรวมฟิล์มที่ถ่ายแล้วทั้งหมดทุกฟิล์มในครั้งเดียวกันบรรจุอย่างดี และนำไปผ่านวิธีการล้างรูปที่สาขารังสีวินิจฉัย โรงพยาบาลศิริราช ภายใน 3 - 6 ชั่วโมงต่อมา

### 3.6 การบันทึกข้อมูล

3.6.1 อายุตามปฏิทิน บันทึกข้อมูลเป็นเลขจำนวนเต็มทศนิยมหนึ่งตำแหน่งของปี ตัวอย่างเช่น

อายุ 8 ปี 1 เดือน	กำหนดเป็น 8.1 ปี	อายุ 8 ปี 7 เดือน	กำหนดเป็น 8.6 ปี
อายุ 8 ปี 2 เดือน	กำหนดเป็น 8.2 ปี	อายุ 8 ปี 8 เดือน	กำหนดเป็น 8.7 ปี
อายุ 8 ปี 3 เดือน	กำหนดเป็น 8.2 ปี	อายุ 8 ปี 9 เดือน	กำหนดเป็น 8.7 ปี
อายุ 8 ปี 4 เดือน	กำหนดเป็น 8.3 ปี	อายุ 8 ปี 10 เดือน	กำหนดเป็น 8.8 ปี
อายุ 8 ปี 5 เดือน	กำหนดเป็น 8.4 ปี	อายุ 8 ปี 11 เดือน	กำหนดเป็น 8.9 ปี
อายุ 8 ปี 6 เดือน	กำหนดเป็น 8.5 ปี	อายุ 8 ปี 12 เดือน	กำหนดเป็น 9.0 ปี

3.6 อายุที่เริ่มมีประจำเดือนครั้งแรก บันทึกข้อมูลเป็นเลขจำนวนเต็มทศนิยมหนึ่งตำแหน่งของปี ทำนองเดียวกันกับการบันทึกข้อมูลของอายุตามปฏิทิน จำนวนทั้งหมดของข้อมูลที่ได้อาจมาลงนั้นจำนวนของกลุ่มตัวอย่างที่มีประจำเดือนแล้ว จากจำนวนทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง



3.6.3 ระดับที่ของความดำหรือความเข้มของเงาภาพกระดูกแอคติกเตอร์ เซสซามอยด์ บันทึกข้อมูลค่าความดำของเงาภาพกระดูกแอคติกเตอร์ เซสซามอยด์ เป็นระดับที่ของความดำของเงาภาพอลูมิเนียมสเติปเวดจ์ B ที่มีค่าความดำใกล้เคียงกันมากที่สุด ในภาพถ่ายรังสีเอ็กซ์เดียวกัน

3.6.4 ความกว้างของเงาภาพไตอะไฟเซียล โกรท คาร์ทีเลจ เฟลท์ บันทึกค่าความยาวทั้งหมดของเงาภาพของกระดูกปลายนิ้วมือกลาง รวมทั้งความยาวเฉพาะส่วนของเงาภาพของกระดูกส่วนไตอะไฟซิส (Diaphysis) และกระดูกส่วนอีพิไฟซิส (Epiphysis)

### 3.7 วิธีการวัดข้อมูล

3.7.1 ระดับที่ของความดำของเงาภาพกระดูกแอคติกเตอร์ เซสซามอยด์ ได้ข้อมูลจากการวัดค่าความดำด้วยเครื่องมือ Densitometer ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

3.7.1.1 เปิดสวิทช์ และ อุ่นเครื่อง (warm) ราว 3 - 5 นาที

3.7.1.2 set ค่าความดำของเครื่องมือก่อนวัดเป็น - 0.00

3.7.1.3 ทดสอบความพร้อมของเครื่อง โดยการนำ standard guide มาวัดค่าความดำ จะต้องได้ + 1.02 จึงแสดงว่าเครื่องพร้อมแล้วที่จะใช้งานได้

3.7.1.4 วัดค่าความดำของเงาภาพต่าง ๆ ที่ต้องการ โดยการนำแผ่นภาพถ่ายรังสีเอ็กซ์ของมือซ้าย วางบนฐานแน่นของเครื่อง ที่มีลักษณะเป็นเครื่องส่องเงาภาพรังสีเอ็กซ์ จัดให้เงาภาพที่ต้องการวัดอยู่ตรงตำแหน่งการวัดของแน่น กดปุ่มหัววัดลงให้แนบสนิทกับแผ่นภาพถ่ายรังสีเอ็กซ์ (ปุ่มหัววัดของ เครื่องถูกตั้งไว้ในตำแหน่งที่อยู่แนวตั้งฉากกับฐานแน่นตรงตำแหน่งการวัดพอดี) ปุ่มหัววัดเป็นปุ่มวงกลมขนาด เส้นผ่าศูนย์กลางราว 2 มิลลิเมตร ความดำของเงาภาพตรงตำแหน่งวัดนั้นจะกั้นความเข้มของฐานแน่นไว้บางส่วน จึง

มีเพียงความเข้มบางส่วนเท่านั้นที่ผ่านกระทบบนปุ่มหัววัด ค่าความเข้มนี้จะแสดงออกมาเป็นจำนวนตัวเลขทศนิยม 2 ตำแหน่งบนหน้าปัดเครื่องมือ ถือเป็นค่าความดำของเงาภาพที่วัดได้

ก. วัดค่าความดำของเงาภาพกระดูกแอตคัทเตอร์

เซสซามอยด์

ข. วัดค่าความดำของเงาภาพลูมิเนียมสเต็มเปคต์

บริเวณศูนย์กลางของระดับที่ 1, 2, 3, ....10 ตามลำดับ

ค. วัดค่าความดำของ ข้อ ก. และ ข. ซ้ำอีก 4 ครั้ง

ง. หาค่าเฉลี่ยของค่าความดำที่วัดได้ของเงาภาพกระดูกแอตคัทเตอร์ เซสซามอยด์ และระดับต่าง ๆ ของเงาภาพลูมิเนียมสเต็มเปคต์ ทั้ง 4 ครั้ง

จ. เปรียบเทียบค่าความดำเฉลี่ยของเงาภาพกระดูกแอตคัทเตอร์ เซสซามอยด์ กับค่าความดำเฉลี่ยของระดับต่าง ๆ ของเงาภาพลูมิเนียมสเต็มเปคต์ B ค่าความดำที่ได้ก็คือ ระดับที่ของเงาภาพลูมิเนียมสเต็มเปคต์ B ที่มีค่าความดำใกล้เคียงค่าความดำเฉลี่ยของเงาภาพกระดูกแอตคัทเตอร์ เซสซามอยด์ กำหนดเป็นระดับที่ X

3.7.1.5 set ค่าความดำของเครื่องมือ เป็น  $-0.000$  ทุกครั้งก่อนเริ่มวัดทุก ๆ แผ่นภาพถ่ายรังสีเอ็กซ

3.7.1.6 ระยะเวลาของการวัดด้วยเครื่องมือ Densitometer กำหนดเป็นช่วงระยะเวลาประมาณ 2 - 2.5 ชั่วโมง ซึ่งสามารถวัดข้อมูลได้ราว 15 - 20 แผ่นภาพถ่ายรังสีเอ็กซต่อครั้ง

3.7.2 ความกว้างของเงาภาพของไดอะไฟเซียมล โกรท คาร์ทีเล็จ เพล็ท ได้ ข้อมูลโดยอาศัยวิธีการส่องภาพถ่ายรังสีเอ็กซ์ของมือและข้อมือซ้ายให้ชัดเจนด้วย view box แล้วจึงวัดค่าความยาวของเงาภาพของกระดูกส่วนต่าง ๆ ของนิ้วมือกลางด้วย Fine caliper ดำเนินการโดยผู้วิจัยและผู้ร่วมงานอีก 1 ท่าน ตามรายละเอียดต่อไปนี้

3.7.2.1 กำหนดเส้นตรง 2 เส้น ตั้งฉากซึ่งกันและกันบน view box

3.7.2.2 วางแผ่นภาพถ่ายรังสีเอ็กซ์บน view box ให้เงาภาพของกระดูกนิ้วกลางทับอยู่บนเส้นตรงเส้นหนึ่ง ส่วนของกระดูกปลายนิ้วกลางอาจจะอยู่ในลักษณะต่าง ๆ กันได้ จัดให้ส่วนยอดสุดของกระดูกปลายนิ้วกลางสัมผัสกับเส้นตั้งฉากของเส้นตรงเส้นนั้น

3.7.2.3 วัดระยะต่าง ๆ จากเงาภาพรังสีเอ็กซ์ด้วย Fine Caliper เครื่องเดียว คือ

ก. ระยะจากจุดต่ำสุดของกระดูกปลายนิ้วกลางถึงเส้นตั้งฉาก (จุดยอดสุดของกระดูกปลายนิ้วกลาง) เป็นระยะ A มม.

ข. ระยะจากจุดต่ำสุดของส่วน ไดอะไฟเซียมลของกระดูกปลายนิ้วกลางถึงเส้นตั้งฉาก (จุดยอดสุดของกระดูกปลายนิ้วกลาง) เป็นระยะ B มม.

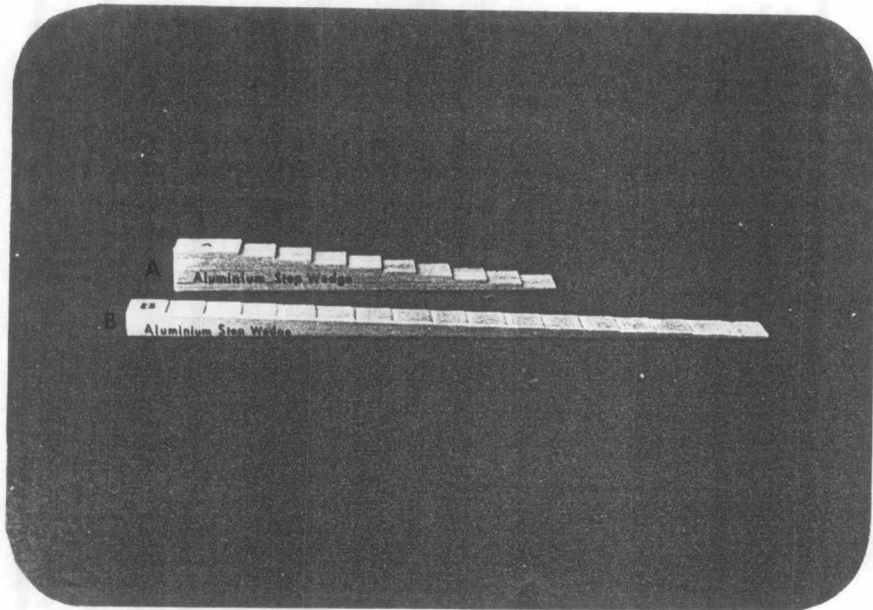
ค. ระยะจากจุดต่ำสุดถึงจุดยอดสุดของส่วนอีพีไฟซิส เป็นระยะ C มม.

ง. ค่าผลต่างของ A กับ B + C คือ ค่าความกว้างของไดอะไฟเซียมล โกรท คาร์ทีเล็จ เพล็ท เป็นระยะ G มม.

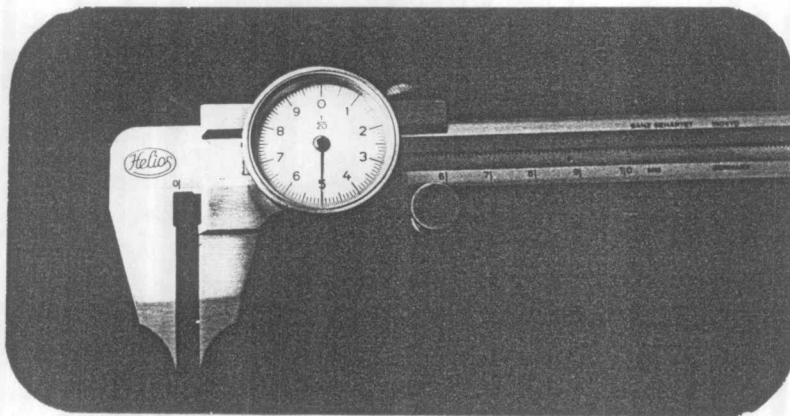
จ. วัดค่าความยาวของข้อ ก, ข และ ง ซ้ำอีกครั้งหนึ่ง  
จากแผ่นภาพถ่ายรังสีเอ็กซ์ทุกภาพถ่าย

ในทำนองเดียวกัน ผู้ร่วมงานจะดำเนินการจัดตามวิธีในข้อ  
ก, ข, ค, ง และจะในลักษณะเดียวกันกับผู้วิจัยทุกประการ ฉะนั้น ได้ข้อมูลค่าความยาว  
ของกระดูกปลายนิ้วกลางและความกว้างของไตอะไฟเซียล โกรท คาร์ทีเล็จ เพล็ท 4 ชุด

ฉ. หาค่าเฉลี่ยของระยะ A, B, C และ G จากข้อมูลทั้ง  
4 ชุด ฉะนั้น ค่าเฉลี่ยของ G คือ Y มม. ( $\bar{G} = Y$ )



รูปที่ 6 แสดงเครื่องมืออลูมิเนียมสเต็ปเวดจ์ A และ B



รูปที่ 7 แสดงเครื่องมือวัดระยะอย่างละเอียด