



ความหมายและความเป็นมา

เซฟาโลเมตรี (Cephalometry) คำว่า Cephalo มีรากศัพท์มาจากคำว่า cephalus ในภาษากรีก ซึ่งหมายถึง ศีรษะ ส่วนคำว่า metry หมายถึงการวัด ดังนั้น ความหมายของเซฟาโลเมตรี จึงหมายถึงการวัดศีรษะ<sup>(8)</sup> ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างใบหน้า (facial skeleton) ลักษณะด้านข้างและอวัยวะต่าง ๆ ในช่องปาก (oral structures) เป็นพื้นฐานของเซฟาโลเมตริกส์ (Cephalometrics) ในการวิเคราะห์เซฟาโลเมตริกส์ (Cephalometrics Analysis) การแปลความได้อย่างถูกต้องจะเป็นประโยชน์มากต่อการนำมาใช้บำบัดรักษาทางทันตกรรมจัดฟันและศัลยกรรม หรือทั้งสองอย่างร่วมกัน การถ่ายภาพด้านข้างของกะโหลกศีรษะด้วยรังสีเอ็กซ์เพื่อใช้ในการศึกษาถึงการเจริญเติบโตและพัฒนาการ (Development) ของศีรษะ โดยมีความสำคัญในด้านการคาดคะเนการเจริญเติบโต การตรวจวิเคราะห์ความผิดปกติ การวางแผนการรักษา นอกจากนี้ยังช่วยในการทำนายความผิดปกติที่จะเกิดขึ้น และยังบ่งชี้ถึงข้อจำกัดในการบำบัดรักษา นอกจากนี้ยังใช้เป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการวัดผลการบำบัดรักษาทางสาขาวิชาทันตกรรมจัดฟันอีกด้วย

ก่อนที่จะมีการศึกษาภาพถ่ายด้านข้างของกะโหลกศีรษะด้วยรังสีเอ็กซ์ ได้มีการศึกษากะโหลกศีรษะของมนุษย์ นักมานุษยวิทยาที่ศึกษาทาง Physical Anthropology สรุปได้ผลการศึกษาว่ามีความแตกต่างกันในแต่ละเพศ และเชื้อชาติ กะโหลกศีรษะมีลักษณะรูปร่างและขนาดต่าง ๆ กัน แต่มีโครงสร้างและองค์ประกอบเหมือนกัน ต่อมาได้มีการศึกษาโดยการวัดกะโหลกแห้ง (Cranimetry, Cephalometry) การวัดได้กำหนดวิธีการและมาตรฐานต่าง ๆ ซึ่งมีการกำหนดแนวแกนสำคัญอันหนึ่ง คือ Frankfort Horizontal plane ต่อมาวิธีการนี้ได้พัฒนาขึ้น

ตามลำดับ ได้มีผู้ศึกษากะโหลกศีรษะในคนที่เสียชีวิตโดยการใช้รังสีเอกซ์ถ่ายภาพของกะโหลกศีรษะ ทั้งทางด้านข้างและในแนวหลัง-หน้า (Postero-anterior) ซึ่งในการศึกษาในระยะแรก ๆ นี้ มีข้อผิดพลาดกล่าวคือ ขนาดของภาพที่ได้มีขนาดไม่เท่ากับของจริง เนื่องจากรังสีที่ใช้ถ่ายมีลักษณะ บานออก (Divergence) จนกระทั่ง ค.ศ. 1931 Broadbent ได้คิดเครื่องมือมาตรฐานในการถ่ายภาพด้านข้างของกะโหลกศีรษะ และทำการศึกษาเปรียบเทียบโดยการซ้อนภาพ (Superimposition) หลังจากนั้นก็ได้มีการศึกษาค้นคว้าต่อ ๆ มา โดยใช้หลักของ Broadbent การศึกษาได้พัฒนามาเรื่อย ๆ มีการกำหนดจุดต่าง ๆ (Landmarks) และเส้นระนาบอ้างอิง (Reference Plane) ต่าง ๆ และวัดระยะระหว่างจุดกำหนด วัดมุมที่เกิดจากเส้นระนาบเหล่านี้ ตัดกัน เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของส่วนประกอบและโครงสร้างใบหน้าและฟัน (Dentofacial Complex) เพื่อช่วยในการแก้ไขลักษณะที่ผิดปกตินั้น รวมทั้งการศึกษาการเจริญเติบโตของใบหน้า ด้วย บุคคลที่ได้คิดวิธีการวิเคราะห์ (Analysis) ภาพถ่ายด้านข้างของกะโหลกศีรษะ เช่น Björk, Brader, Brodie, Coutand, Cauhepe Fienux & Coutand, Fairbank, Higley, Lundstrom, Müller, Salzmann<sup>(7)</sup> ฯลฯ ซึ่งมีวิธีการวิเคราะห์ที่แตกต่างกัน รวมทั้งมีการ เขียนบทความเกี่ยวกับการนำภาพถ่ายด้านข้างของกะโหลกศีรษะมาประยุกต์ใช้กับการรักษาความ ผิดปกติขององค์ประกอบของใบหน้าและฟัน ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญทางวิชาทันตกรรมจัดฟัน (Orthodontics)

การวิเคราะห์ภาพถ่ายด้านข้างของกะโหลกศีรษะด้วยรังสีเอกซ์ที่ดี (Ideal Cephalometrics analysis) จะมีลักษณะดังต่อไปนี้<sup>(9)</sup>

1. จะต้องมีความสามารถในการแยกการเจริญเติบโตระหว่างแนวตั้งและแนวนอนได้อย่างชัดเจน ซึ่งโดยทั่วไปการศึกษามักจะสนใจในการเปลี่ยนแปลงในทางแนวนอนในทิศทางด้านหน้า (antero-posterior) การวัดค่ามุมก็ยังไม่เพียงพอ เนื่องจากการวัดมุมใดมุมหนึ่งจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงในทิศทางด้านหนึ่งมากกว่าอีกทิศทางด้านหนึ่ง เช่น ในการวัดมุม SNB เพื่อจะพิจารณาความสัมพันธ์ในแนวหน้า-หลัง ของส่วนฐานกะโหลกศีรษะกับตำแหน่งขากรรไกรล่าง ซึ่งเมื่อมุมนี้เปลี่ยนแปลงไปจากค่าปกติ เล็กน้อย แสดงว่าขากรรไกรล่างนั้นไม่สัมพันธ์กับส่วนฐานกะโหลกศีรษะ

เพียงเล็กน้อย เป็นต้น แต่ในขณะที่เดียวกันเมื่อพิจารณาในแนวตั้งพบว่าจะมีความผิดปกติของส่วนฐานกะโหลกศีรษะต่อขากรรไกรล่างไปอย่างมากก็เป็นได้ ส่วนการวัด Y - axis เพื่อที่จะศึกษาการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างนั้น พบว่าการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่าง พิจารณาตาม Y - axis นั้น มีทิศทางการเจริญเติบโตทั้งในแนวตั้งและแนวระนาบ ซึ่งไม่สามารถจะชี้ชัดไปได้ว่าการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่างตามทิศทางของ Y - axis นั้น การเจริญเติบโตส่วนแนวใดจะมากกว่ากันเท่าใด

2. ภาพที่ได้บนแผ่นฟิล์มจะใหญ่กว่าความเป็นจริง ซึ่งเป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึง การวัดมุมหรือเส้นใด ๆ ควรทำแบบเทียบสัดส่วน เพื่อที่จะได้ค่าที่เหมาะสม

3. การศึกษาควรจะมีพื้นฐานจากการศึกษากลุ่มคนที่มีการสับสนแบบปกติเป็นระยะเวลาานาน ๆ พอสมควร และการวิเคราะห์ในทางคลินิกจะน่าเชื่อถือได้มากกว่า ถ้ามีการเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากการศึกษาแบบพื้นฐานที่ถูกต้องมาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาการเจริญเติบโตควรศึกษาด้วยวิธีเดียวกัน

4. มีความแตกต่างระหว่างเพศอย่างมีนัยสำคัญ การสร้างเกณฑ์มาตรฐานในทั้งสองเพศควรจะแยกกัน เนื่องจากการให้การบำบัดรักษาทางสาขาวิชาทันตกรรมจัดฟันมักจะกระทำในเด็กที่ยังมีการเจริญเติบโตอยู่ในช่วงอายุต่าง ๆ ทั้งเพศชายและเพศหญิง

5. การศึกษาควรจะแยกในแต่ละอายุ ส่วนมากในการศึกษาและวิเคราะห์มักใช้ในกลุ่มที่มีพิภคอายุต่างกัน 2-3 ปี ซึ่งค่ามาตรฐานนี้ถ้าทำในแต่ละอายุ จะทำให้ข้อมูลที่ได้ถูกต้องมากขึ้น

6. เนื่องจากกระดูกกะโหลกศีรษะ, เนื้อเยื่ออ่อน, และฟันมีความสัมพันธ์กัน ดังนั้นการวางมาตรฐานควรครอบคลุมทั้ง 3 อย่างนี้ ซึ่งผู้ที่ศึกษาโดยทั่วไปมักไม่ได้ครอบคลุมหมดทั้ง 3 อย่าง และมาตรฐานที่ใช้ไม่ควรกำหนดเฉพาะในรายที่ปกติเท่านั้น

7. การใช้จุดหรือแนวที่จะศึกษาการเจริญเติบโตนั้น ข้อสำคัญคือไม่ควรใช้จุดหรือแนวที่มีการเปลี่ยนแปลงไปตามโครงสร้างของกะโหลกและใบหน้าขณะที่ศึกษา

8. การวิเคราะห์ควรจะทำได้ง่าย เข้าใจง่าย และทำได้ในเวลาอันสั้น

## วิธีการวิเคราะห์

ในการวิเคราะห์ภาพถ่ายด้านข้างของกะโหลกศีรษะนั้น ได้มีผู้ทำไว้หลายวิธี โดยวัดระยะจากจุดกำหนดต่าง ๆ หรือเส้นแกนอ้างอิงต่าง ๆ ตลอดจนมุมต่าง ๆ ซึ่งได้กำหนดเป็นมาตรฐานเพื่อเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ความผิดปกติของใบหน้าและฟัน ที่นิยมใช้กันมีดังต่อไปนี้<sup>(10)</sup>

1. การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Downs (Downs' analysis)
2. การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Ricketts (Ricketts' analysis)
3. การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Margolis (Margolis Maxillofacial Triangle)
4. การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Björk's (Björk's facial analysis)
5. การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Sassouni (Archial analysis by Sassouni)

ซึ่งในวิธีทั้งหมดนี้ใช้จุดกำหนดต่าง ๆ ดังคำนิยามต่อไปนี้<sup>(8)</sup>

นิยาม (ตำแหน่งของจุดต่าง ๆ )

ก.) ตำแหน่งเนื้อเยื่ออ่อน (Soft tissue Landmarks) :

อวัยวะเดี่ยว (ตำแหน่งกึ่งกลาง)

G1, Glabella (h1) : ตำแหน่งทางด้านหน้าที่สุดของกระดูก frontal bone

Na, Nasion (h2) : ตำแหน่งที่คลำพบได้จากรอยต่อระหว่างกระดูกหน้าผากและกระดูกดั้งจมูก (fronto-nasal suture) หรือตำแหน่งที่เว้าลึกที่สุดระหว่างจมูกและหน้าผาก

- Sn, Subnasale ( $i_4$ ) : คือจุดที่อยู่บริเวณรอยต่อระหว่างขอบล่างของผนังจมูกจรดกับส่วนริมฝีปากบน
- Ls, Labrale superius ( $i_5$ ) : คือจุดที่อยู่สูงสุดบนเส้นขอบริมฝีปากบน (Vermillion of the upper lip)
- St, Stomion ( $i_5$ ) : จุดกึ่งกลางของช่องปาก (mouth-slit)
- Li, Labrale inferius ( $i_5$ ) : เป็นจุดที่ต่ำสุดบนเส้นขอบริมฝีปากล่าง (Vermillion of the lower lip)
- Sm, Supramentale ( $h_6$ ) : จุดลึกที่สุดของส่วนเว้าระหว่าง Labrale inferius Pogonion
- Pog, Pogonion ( $h_6$ ) : เป็นจุดที่ยื่นมากที่สุดทางด้านหน้าของลูกคาง
- Gn, Gnathion ( $h_7$ ) : เป็นตำแหน่งที่ต่ำสุดของลูกคาง จุดนี้ไม่ตรงกับจุด Gn ของ bony Point ซึ่งมีชื่อเดียวกัน
- อัยวะธู (จุดอ) :
- Or, Orbitale ( $g_3$ ) : คือจุดต่ำสุดของขอบเบ้าตา หาได้โดยวิธีคล้ำสัมผัส
- Tr, Tragion ( $e_3$ ) : จุดสูงสุดของติ่งหู (tragus)
- Cd, Condylion ( $e_4$ ) : เป็นจุดที่สูงสุดเฉียงไปด้านข้างของหัวข้อต่อขากรรไกร ตำแหน่งนี้หาได้โดยการคล้ำสัมผัส
- Go, Gonion ( $e_6$ ) : เป็นจุดซึ่งอยู่บริเวณส่วนโค้งที่ลึกระหว่างขอบหลังและขอบล่างของขากรรไกร หรือบริเวณมุมของขากรรไกร ตำแหน่งนี้หาได้โดยการคล้ำสัมผัสเช่นกัน

ข.) ตำแหน่งของกระดูก (Bony Landmarks)

อวัยวะเดี่ยว (ตำแหน่งกึ่งกลาง)

1. กะโหลกศีรษะ

- Gl, Glabella ( $h_1$ ) : ตำแหน่งทางด้านหน้าสุดของกระดูกหน้าผาก
- Na, Nasion ( $h_2$ ) : จุดนี้บางครั้งก็ใช้ตัวย่อว่า N. ในภาพถ่ายเอ็กซเรย์จุดนี้เป็นจุดที่อยู่ทางด้านหน้าที่สุดของรอยต่อระหว่างกระดูกหน้าผากและกระดูกดั้งจมูก (Naso-frontal Suture)
- ANS, Anterior Nasal Spine ( $h_4$ ) : คือจุดที่อยู่ปลายทางด้านหน้าสุดของกระดูกเพดาน
- Ns, Naso-Spinale ( $h_4$ ) : เป็นจุดที่อยู่ลึกที่สุดของส่วนเว้ารูเปิดของโพรงจมูก
- A, Subspinale ( $h_4$ ) : เป็นจุดลึกที่สุดบนส่วนกลางของกระดูก Pre-maxilla ระหว่าง ANS และ Prosthion
- Pr, Prosthion ( $h_5$ ) : เป็นจุดหน้าสุดของส่วน alveolar ของกระดูก Premaxilla ปกติอยู่ระหว่างฟันหน้าบนซี่แรกทั้งสอง
- Is, Incision superius ( $h_5$ ) : เป็นจุดปลายสุดฟันหน้าบนซี่แรก
- Is, Incision inferius ( $h_5$ ) : เป็นจุดปลายสุดฟันหน้าล่างซี่แรก
- Id, Infradentale ( $h_5$ ) : เป็นจุดหน้าสุดของส่วน alveolar ของกระดูกขากรรไกรล่าง อยู่ระหว่างฟันหน้าล่างซี่แรกทั้งสอง

- B, Supramentale (h6) : เป็นจุดที่อยู่ลึกที่สุดของส่วนเว้าทางด้านหน้าของขากรรไกร ซึ่งอยู่ระหว่าง Id และ Pogonion
- Pog, Pogonion (h6) : เป็นจุดที่นูนหรือยื่นมาทางด้านหน้าที่สุดของกระดูกกลางที่พบได้จากภาพถ่ายเอ็กซเรย์กะโหลกศีรษะด้านข้าง
- Gn, Gnathion (h7) : เป็นจุดกึ่งกลางที่อยู่ระหว่างจุดด้านหน้าและจุดด้านล่างของกระดูกกลาง
- Me, Menton (h7) : เป็นจุดที่ต่ำสุดทางด้านหน้าของกระดูกขากรรไกรที่ Symphysis

## 2. ฐานกะโหลกในแนวหน้าหลัง (Cranial base)

- SE, Spheno-ethmoidal suture (f2) : เป็นจุดที่อยู่สูงสุดของรอยต่อในฟิล์มเอ็กซเรย์กะโหลกศีรษะด้านข้าง บริเวณเพดานเบ้าตา
- Sph, Sphenoidale (f2) : เป็นจุดที่นูนและใหญ่ที่สุด ซึ่งอยู่ระหว่าง anterior contour of sella turcica และ Planum Sphenoidale
- S, Sella (e3) : เป็นจุดกึ่งกลางของกระดูกอานม้าตุรกี
- Sa, (e3) : เป็นจุดอยู่ด้านหน้าสุดของกระดูกอานม้าตุรกี
- Si, (e3) : เป็นจุดอยู่ด้านล่างสุดของกระดูกอานม้าตุรกี
- Sp (e3) : เป็นจุดอยู่ด้านหลังสุดของกระดูกอานม้าตุรกี
- SO, Spheno-Occipital synchondrosis (e3) : เป็นจุดที่อยู่บริเวณสูงสุดของรอยต่อกระดูก Sphenoid และกระดูก Occipital

Ba, Basion (d4) : เป็นจุดที่ต่ำสุดบนขอบด้านหน้าของ foramen magnum

Op, Opisthion (c4) : เป็นจุดที่อยู่ด้านหลังสุดของ foramen magnum

### 3. ใบหน้าส่วนกลาง (Midface)

#### อวัยวะเดี่ยว

PNS, Posterior Nasal Spine (f4) : เป็นจุดที่อยู่ส่วนหลังของกระดูกเพดานแข็ง

#### อวัยวะคู่ (Bilateral Landmarks)

##### 1. ขากรรไกรล่าง

Go, Gonion (e5) : มีตำแหน่งอยู่บริเวณส่วนล่างสุด หลังสุด และด้านนอกสุดของมุมขากรรไกรล่าง

Ar, Articulare (e4) : เป็นจุดติดของส่วน external cranial base และส่วนบนของหัวข้อต่อขากรรไกร

Cd, Condylion (e4) : บางที่ใช้คำย่อว่า Co ในทาง roentgeno-Graphic cephalometry จุดนี้ Björk และ Palling ('54) ได้ให้คำนิยามไว้อย่างง่าย ๆ คือ "จุดยอดสุดของหัวข้อต่อขากรรไกร"

Po, Porion (e3) : คือจุดที่อยู่สูงสุดของขอบรูป ด้านนอก

Ptm, Pterygomaxillary fissure (f<sub>3</sub>, f<sub>4</sub>) : ตำแหน่งที่กล่าวนี้มีได้เป็นจุด แต่จะมีลักษณะเป็นร่องยาว ผนังทางด้านหน้าเป็นเงาของ retromolar tuberosity ของขากรรไกรบน และผนังทางด้านหลังเป็นส่วนโค้งด้านหน้าของ Pterygoid process.



Kr, Key Ridge (g4) : เป็นจุดต่ำสุดของสันกระดูกระหว่าง maxillary tuberosity และ canine fossa

Or, Orbitale (g3) : เป็นจุดต่ำสุดหรือลึกที่สุดบนขอบล่างของเบ้าตา

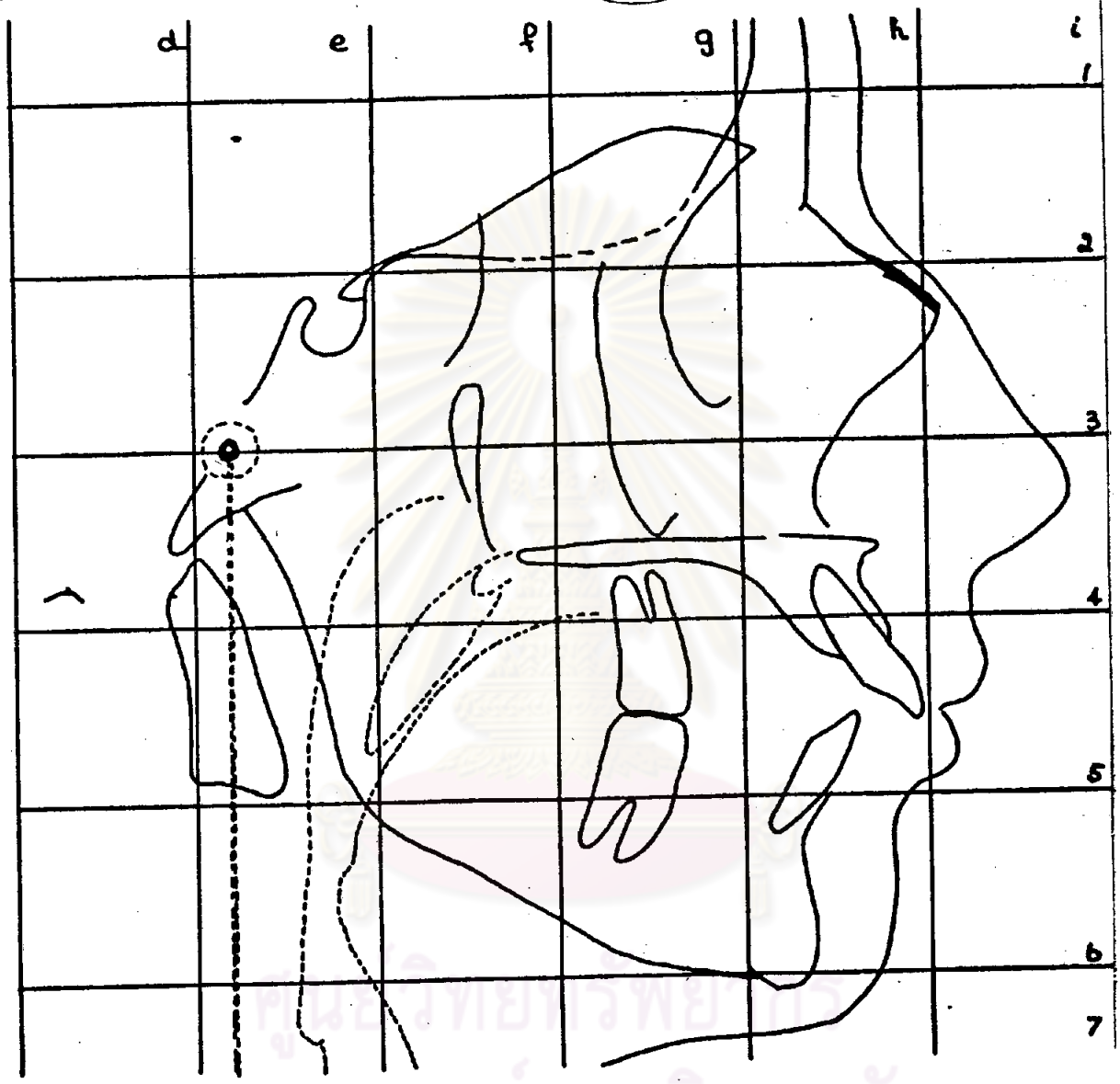
อวัยวะของฐานกะโหลก (Bilateral landmarks of Cranial base)

S. Or, Supraorbitale (h2) : เป็นจุดที่สูงสุดของสันขอบเบ้าตา จุดนี้เป็นจุดที่พบกันของเพดานเบ้าตาและผนังด้านข้างของขอบตา

Bo, Bolton point (d4) : เป็นจุดที่อยู่สูงสุด (จากภาพถ่ายเอ็กซเรย์กะโหลกศีรษะด้านข้าง) ของปุ่มกระดูกส่วนหลังของฟิวชั่นต่อขากรรไกรของกระดูกกะโหลกศีรษะส่วนท้าย (occipital bone)

4. ฟัน ในการวาดภาพฟันจากฟิล์มเอ็กซเรย์ ในฟันหน้าบนให้ลากเส้นฟันที่ยื่นมากที่สุด ส่วนฟันซี่อื่น ๆ ให้วาดภาพโดยลากเส้นเฉลี่ยเงาภาพฟันทั้งซ้ายและขวา

ศูนย์วิทยุทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 005302

รูปที่ 1 แสดงตำแหน่งต่าง ๆ ของโครงสร้างใบหน้าในขอบเขตมาตรฐานที่กำหนดไว้  
ใน Syllabus in Roentgenographic Cephalometry<sup>(7)</sup>

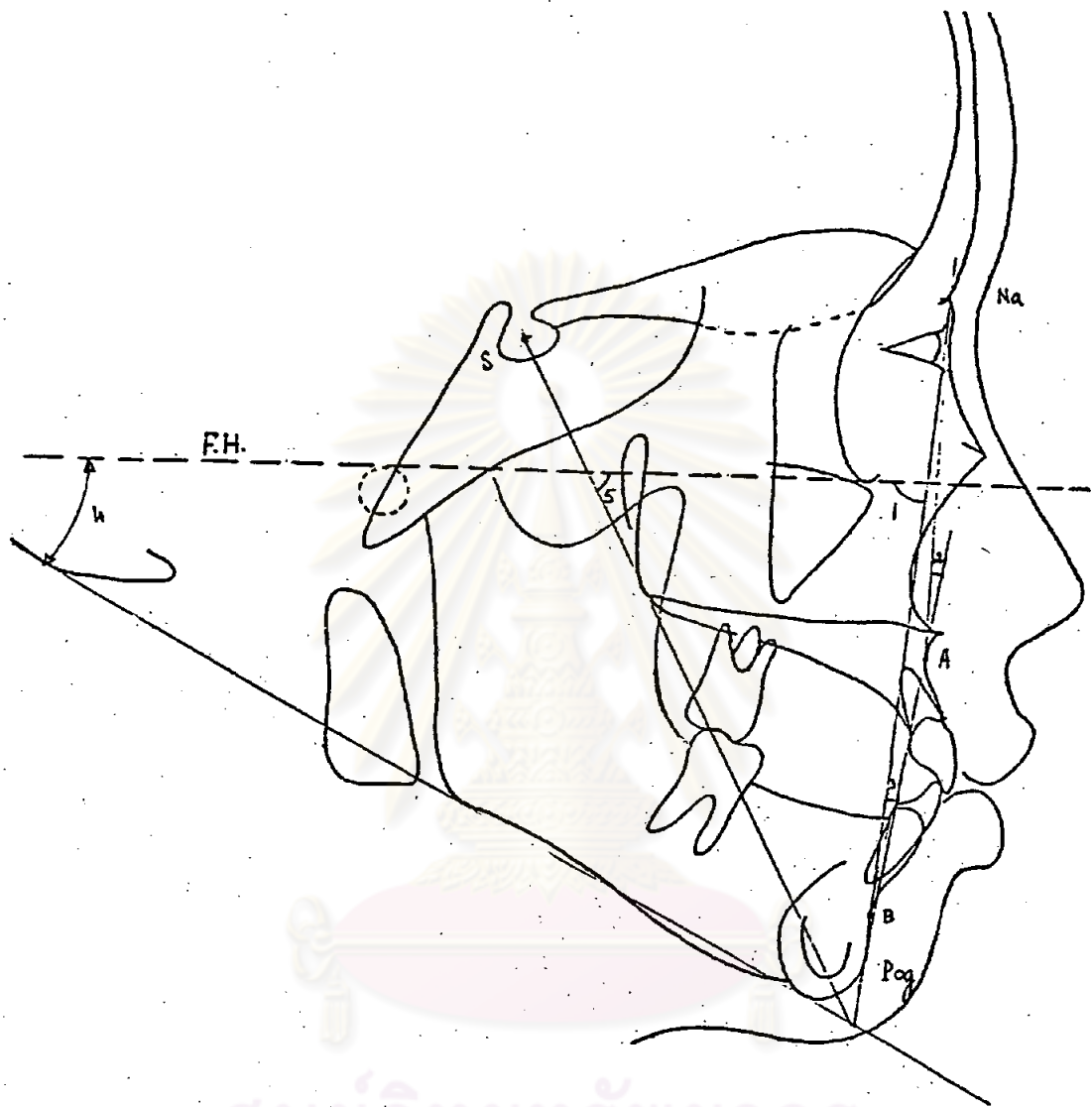
## วิธีวิเคราะห์ (Cephalometric Analysis)

1. การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Downs (Downs's Analysis) Downs แบ่งลักษณะใบหน้า (facial type) ออกเป็น 4 แบบ<sup>(10)</sup>

1. ใบหน้าส่วนล่างมีลักษณะหุบหรือด้อย (Retrognathic)
2. ใบหน้าปกติ (Mesognathic)
3. ใบหน้าส่วนล่างจะยื่น แต่อยู่ในพิสัยปกติ (Prognathic)
4. ใบหน้าส่วนล่างยื่นมากจนเห็นได้ชัด (True prognathism)

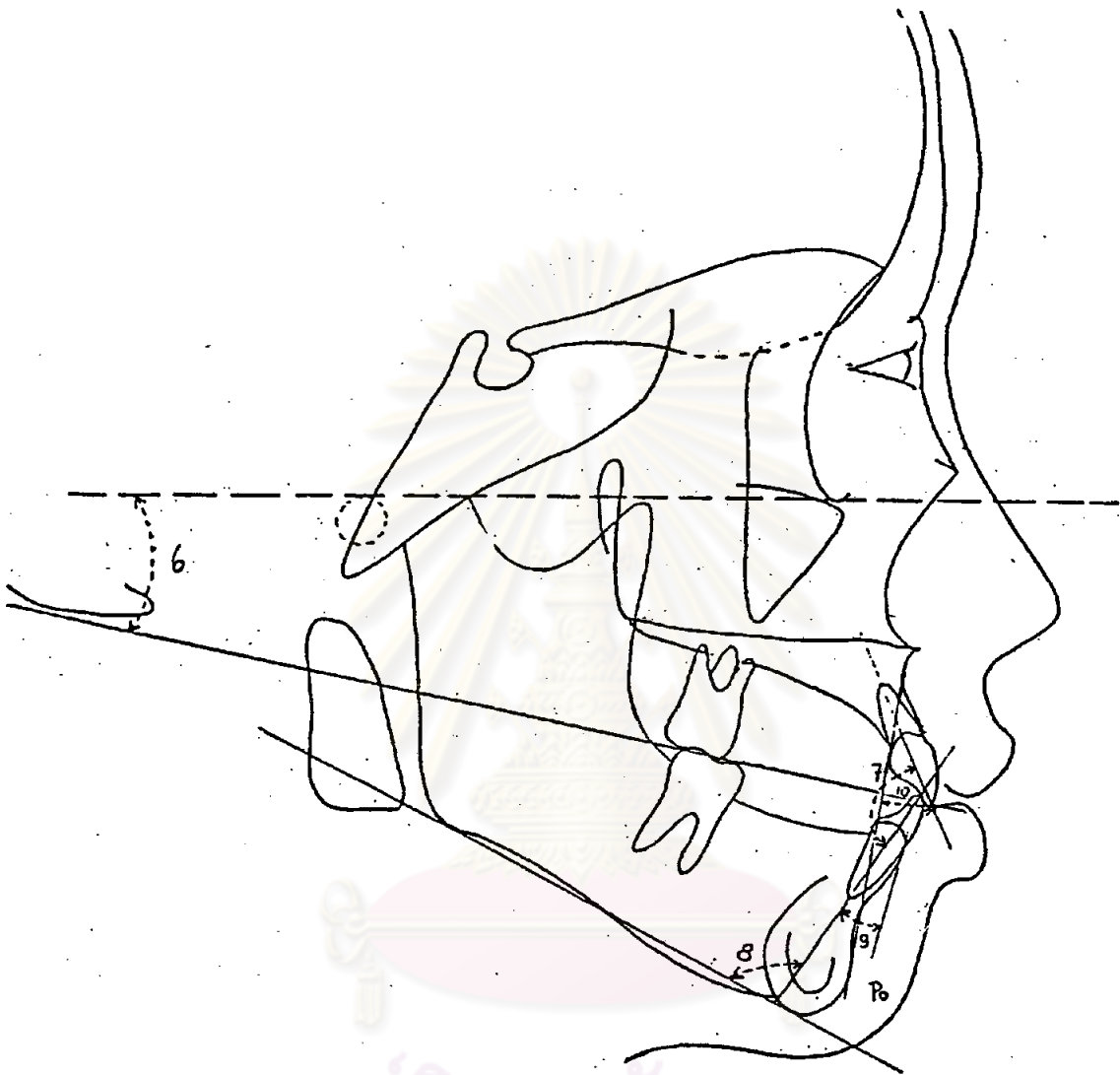
ในการวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Downs ได้ศึกษาส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- ก. การวัดลักษณะโครงสร้างของใบหน้า (รูปที่ 2 )
  1. Facial Angle (Na-Pog to Frankfort Horizontal Plane)
  2. Angle of Convexity (Na-A-Pog)
  3. AB plane to Facial plane
  4. Mandibular plane to Frankfort Horizontal Plane)
  5. Y-Axis (S-Gn to Frankfort Horizontal Plane)
- ข. การวัดความสัมพันธ์ระหว่างฟันกับโครงสร้างใบหน้า (Relation of Dentition to Facial skeleton (รูปที่ 3 )
  6. Cant of the occlusal plane
  7. Interincisor Angle (  $\underline{1}$  to  $\bar{1}$  Angle)
  8. Incisor - Mandibular Plane Angle ( $\bar{1}$  to Mandibular Plane)
  9. Mandibular Incisor - Occlusal Plane Angle ( $\bar{1}$  to Occlusal Plane)
  10. Protrusion of Maxillary Incisor  $\underline{1}$  to A - Pog



ศูนย์วิจัยทันตวิทยา  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 2 แสดงการวัดลักษณะโครงสร้างใบหน้า โดยวิธีเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Downs



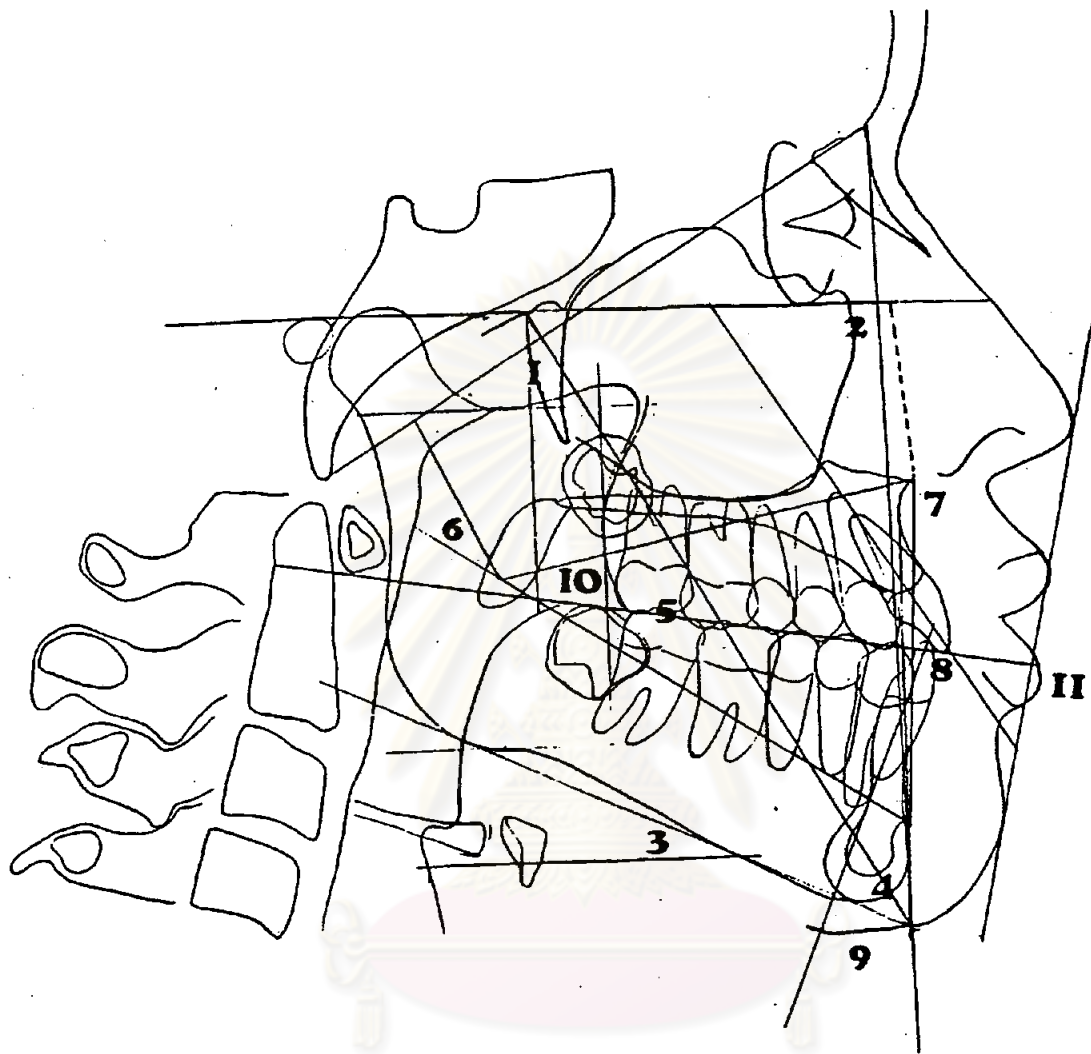
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3 แสดงการวัดความสัมพันธ์ระหว่างฟันกับโครงสร้างใบหน้า โดยวิธีวิเคราะห์ ตามเกณฑ์  
ของ Downs

## 2. การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Ricketts (Ricketts' Analysis)

Ricketts<sup>(11)</sup> แบ่งการวิเคราะห์เป็นบริเวณต่าง ๆ 4 อย่างคือ (รูปที่ 4 )

Chin in Space	Means (Age 9 yrs. $\pm$ S.D.)	การเปลี่ยนแปลง
1. Facial Axis	$90^{\circ} \pm 3^{\circ}$	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
2. Facial (Angle) Depth	$87^{\circ} \pm 3^{\circ}$	เปลี่ยนแปลง + $1^{\circ}$ ทุก ๆ 3 ปี
3. Mandibular Plane	$26^{\circ} \pm 4^{\circ}$	เปลี่ยนแปลง - $1^{\circ}$ ทุก ๆ 3 ปี
4. Facial Taper	$68^{\circ} \pm 3.5^{\circ}$	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
5. Lower Facial Height	$47^{\circ} \pm 4^{\circ}$	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
6. Mandibular Arc Convexity	$26^{\circ} \pm 4^{\circ}$	เปลี่ยนแปลง - $\frac{1}{2}$ ทุก 1 ปี
7. Convexity of Point A	$2 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$	เปลี่ยนแปลง - $1 \text{ mm}$ ทุก 3 ปี
Teeth		
8. Lower Incisor to APO	$1 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
9. Lower Incisor Inclination	$22^{\circ} \pm 4^{\circ}$	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
10. Upper Molar to PTV profile	อายุ + $3 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$	เปลี่ยนแปลง $1 \text{ mm}$ ทุก 1 ปี
11. Lower Lip to E plane	- $2 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$	ค่าจะลดลงเมื่ออายุ มากขึ้น



ศูนย์วิทยุทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4 แสดงการวัดความสัมพันธ์ของโครงสร้างใบหน้าและฟัน โดยวิธีวิเคราะห์ ตามเกณฑ์  
ของ Ricketts

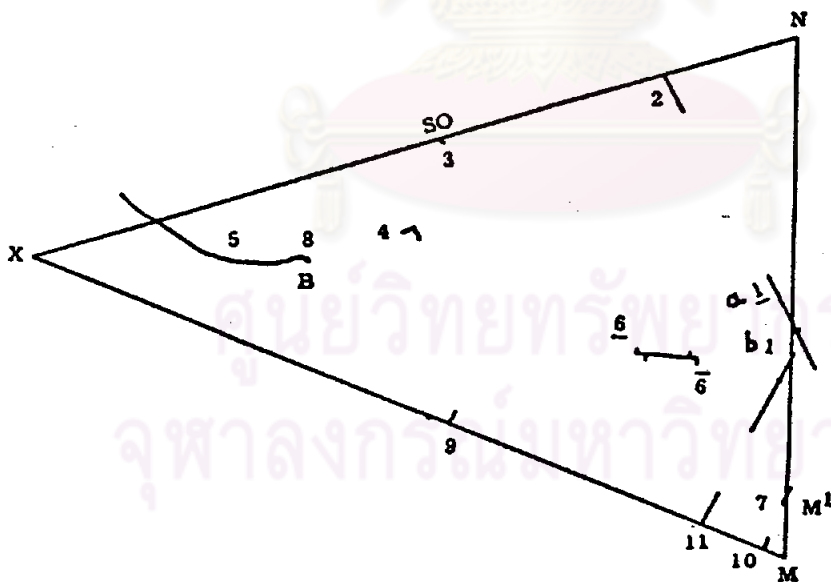
3. การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Margolis<sup>(10)</sup> (Margolis Maxillofacial Triangle)

เป็นวิธีการวิเคราะห์การเจริญเติบโตทั้งหมดของใบหน้า แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของอวัยวะต่าง ๆ ขนาดและความสัมพันธ์ของบริเวณต่าง ๆ ของใบหน้า โดยสร้างเป็นสามเหลี่ยมจากเส้นต่าง ๆ ต่อไปนี้ (รูปที่ 5 )

1. The cranial base line N-X เป็นเส้นที่ลากจากจุด Nasion (Na) ผ่านขอบของ sphenoccipital Synchondrosis (So)

2. The Facial Line (N-M) ลากจากจุด Nasion (Na) ผ่านจุด Pogonion (Pog) ไปตัดกับ mandibular plane ที่ M

3. The Mandibular Line (M-X) เป็นเส้นที่ลากสัมผัสขอบล่างของขากรรไกรล่าง ไปตัดกับ facial line ที่ M และ cranial base line ที่ X



รูปที่ 5 แสดงการวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Margolis



การศึกษาค่าต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. The Craniofacial Angle (XNM) มุมนี้แสดงถึงการเจริญทางด้านหน้าของขากรรไกรล่างที่จุด Pog ค่ามาตรฐาน  $72.8^\circ \pm 2.36^\circ$
2. The Faciomandibular Angle (NMX) มุมนี้แสดงถึงการเจริญเติบโตด้านความยาวของใบหน้า และการเจริญเติบโตของขากรรไกรล่าง ค่ามาตรฐาน  $67.4^\circ \pm 2.77^\circ$
3. The Craniomandibular Angle (NXM) มุมนี้แสดงถึงปริมาณการเจริญเติบโตในแนวตั้ง และการเจริญของขากรรไกรล่าง ค่ามาตรฐาน  $39.6^\circ \pm 3.26^\circ$
4. U mandibular base line คือเส้นนี้ไปทางด้านหลังจะผ่านกระดูก occipital ทางด้านหลังของ foramen magnum อาจจะเหนือหรือใต้นั้น
5. U facial line จะตัดด้าน lingual surface ของ crown ของฟันตัดหน้าล่าง
6. Incisor Mandibular Plane Angle ที่ค่า  $90^\circ \pm 3^\circ$  มุมที่ Na ถ้าเล็กแสดงว่า ลูกคาง อยู่ถอยไปด้านหลัง ถ้ามุม craniomandibular ใหญ่ แสดงว่าขากรรไกรล่างมีการเจริญเติบโตในแนวตั้งมาก และมี gonion angle ใหญ่ มี ramus สั้น หรือทั้ง 2 อย่าง

#### 4. การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Björk (Björk's Facial Analysis)

โดยศึกษาค่ามุมต่าง ๆ จากภาพถ่ายรังสีเอ็กซัยด้วยดาร์มาหนดระยะทางในการถ่ายภาพรังสีเอ็กซัยไว้เป็นระยะทาง 155 เซนติเมตร Björk ได้ศึกษาวิเคราะห์โดยเชื่อมโยงจุดต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ดังนี้ (รูปที่ 6 )

จากจุด Pr (Prosthion) ลากเส้น Pr-ANS ต่อระหว่างจุด Pr ไปยังจุด ANS.

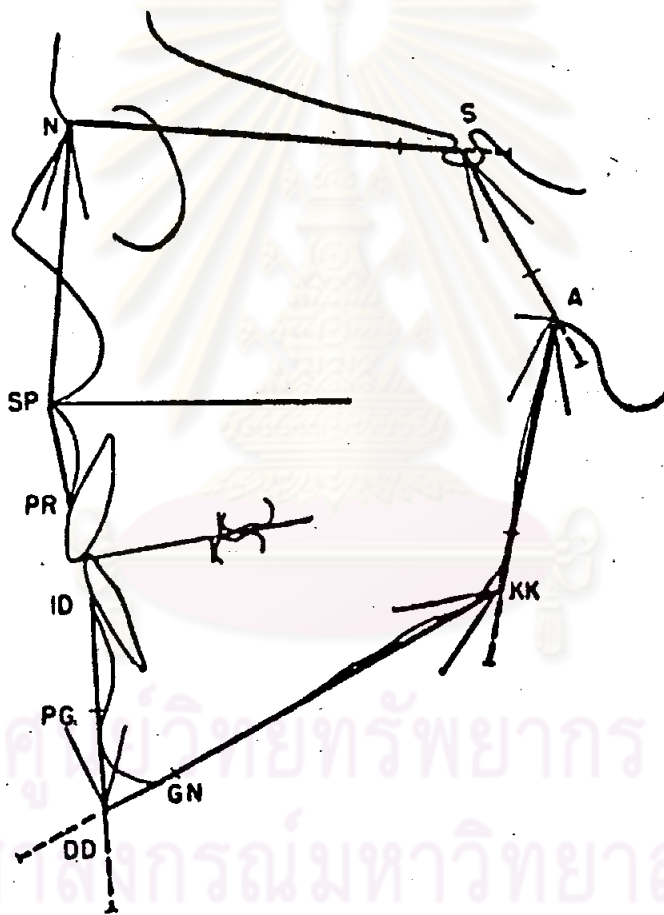
จากจุด ANS ลากเส้น ANS-Na ต่อระหว่างจุด ANS ไปยังจุด Na

จากจุด Na ลากเส้น Na-S ต่อระหว่างจุด Na ไปยังจุด S

จากจุด S ลากเส้น S-Ar ต่อระหว่างจุด S ไปยังจุด Ar

จากจุด Ar ลากเส้นสัมผัสขอบหลังของขากรรไกรล่างมาตัดกับ เส้นสัมผัสขอบล่างของ  
ขากรรไกรล่างที่จุด KK

จากจุด Id ลากเส้น Id-Pog ต่อเลยไปตัดเส้นสัมผัสขอบล่างของขากรรไกรล่างที่จุด  
KK



รูปที่ 6 แสดงวิธีศึกษาโครงสร้างใบหน้า โดยวิธีวิเคราะห์ ตามเกณฑ์ของ Björk

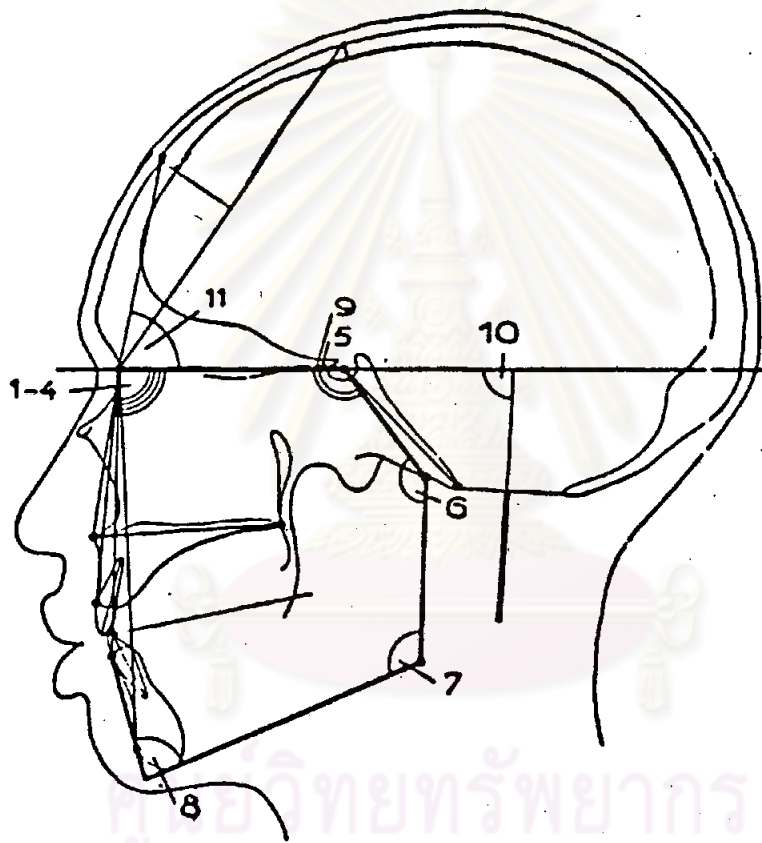
Björk ใช้เส้น S-Na ที่จุด Na เป็นหลักในการศึกษาค่ามุมต่าง ๆ ดังนี้ (รูปที่ 7 )

1. ANS-Na-S
2. Pr-Na-S
3. Id-Na-S
4. Pog-Na-S

นอกจากนี้ยังมีวัดมุมต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

5. Na-S-Ar
6. The Joint Angle (S-Ar-So)
7. Gonion Angle
8. Chin Angle
9. Cranial base Angle
10. มุมที่เกิดจากเส้นแบ่งครึ่งขอบหน้าและขอบหลังของ foramen magnum ตัดกับ S-Na
11. มุมที่เกิดจากเส้นแบ่งครึ่งระยะจาก Bregma ไปยัง Nasion ทำกับ S-Na ซึ่งทั้งหมดนี้นำมาวิเคราะห์เพื่อหาว่าความผิดปกติเกิดจากส่วนใด

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 7 แสดงมุมต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Björk

ศูนย์วิทยุทันตกรรม  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Sassouni \*

ใช้เส้นแนวอ้างอิง 4 เส้น โดยกำหนด Optic Plane แทน Frankfort Horizontal Plane Sassouni ได้ศึกษาค่าต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ANS to Anterior Arc
2. Pogonion to Anterior Arc
3. B to Basal Arc
4. Gonion to Posterior Arc
5. 1 to Anterior Arc
6. Total Anterior Facial Height (SO<sub>r</sub>-Me)
7. Upper Anterior Facial Height (SO<sub>r</sub>-ANS)
8. Lower Anterior Facial Height (ANS-Me)
9. Total Posterior Facial Height (Si-Go)
10. Upper Posterior Facial Height (Si-PNS)
11. Lower Posterior Facial Height (PNS-Go)
12. Lower Anterior Facial Height % Total Anterior Facial Height
13. Lower Posterior Facial Height % Total Anterior Facial Height
14. Total Posterior Facial Height % Total Anterior Facial Height

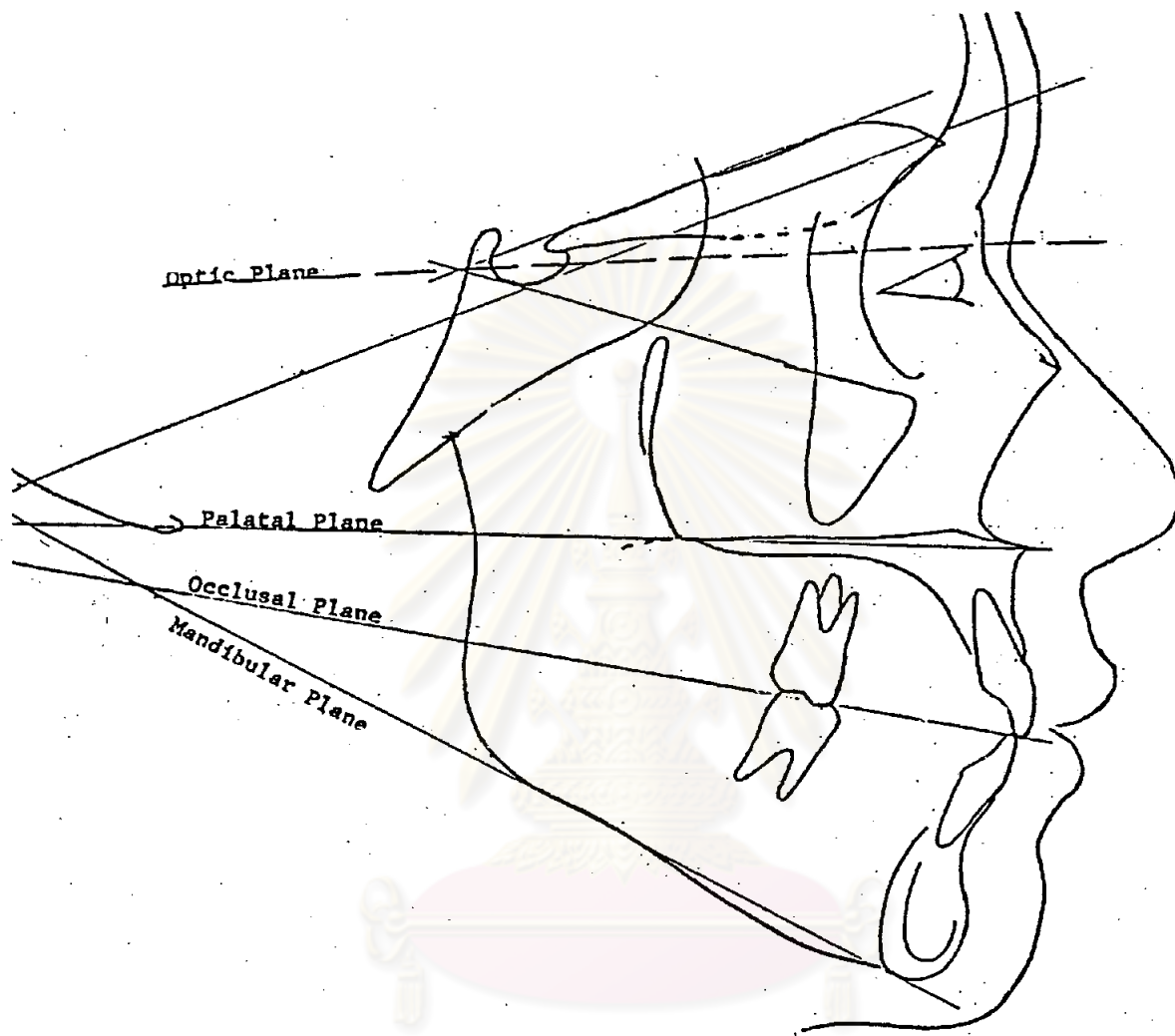
จาก Wigglesgram วัดความสัมพันธ์ต่าง ๆ ดังนี้

15. Na-Pog to Optic Plane
16. S-N-B
17. S-N-A
18. Na-A-Pog
19. ANS-Na-Pog

20.  $\bar{I}$  to Optic Plane
21.  $\bar{I}$  to Pog
22.  $\bar{I}$  to Na-Pog
23. S-Go & Na-Me
24. ANS-Me & Na-Me
25. Palatomandibular Angle

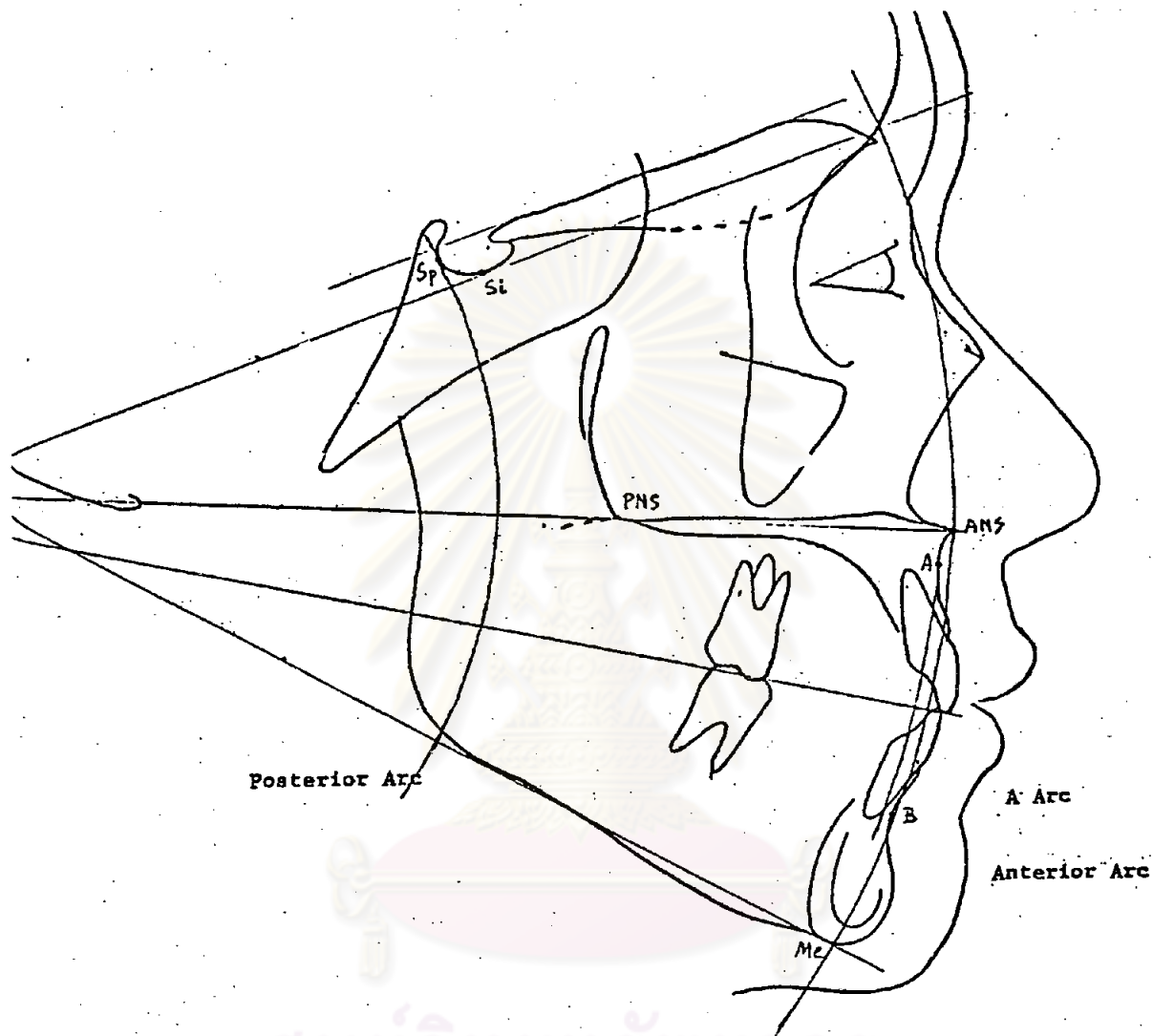


ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยุทันตวิทยา  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

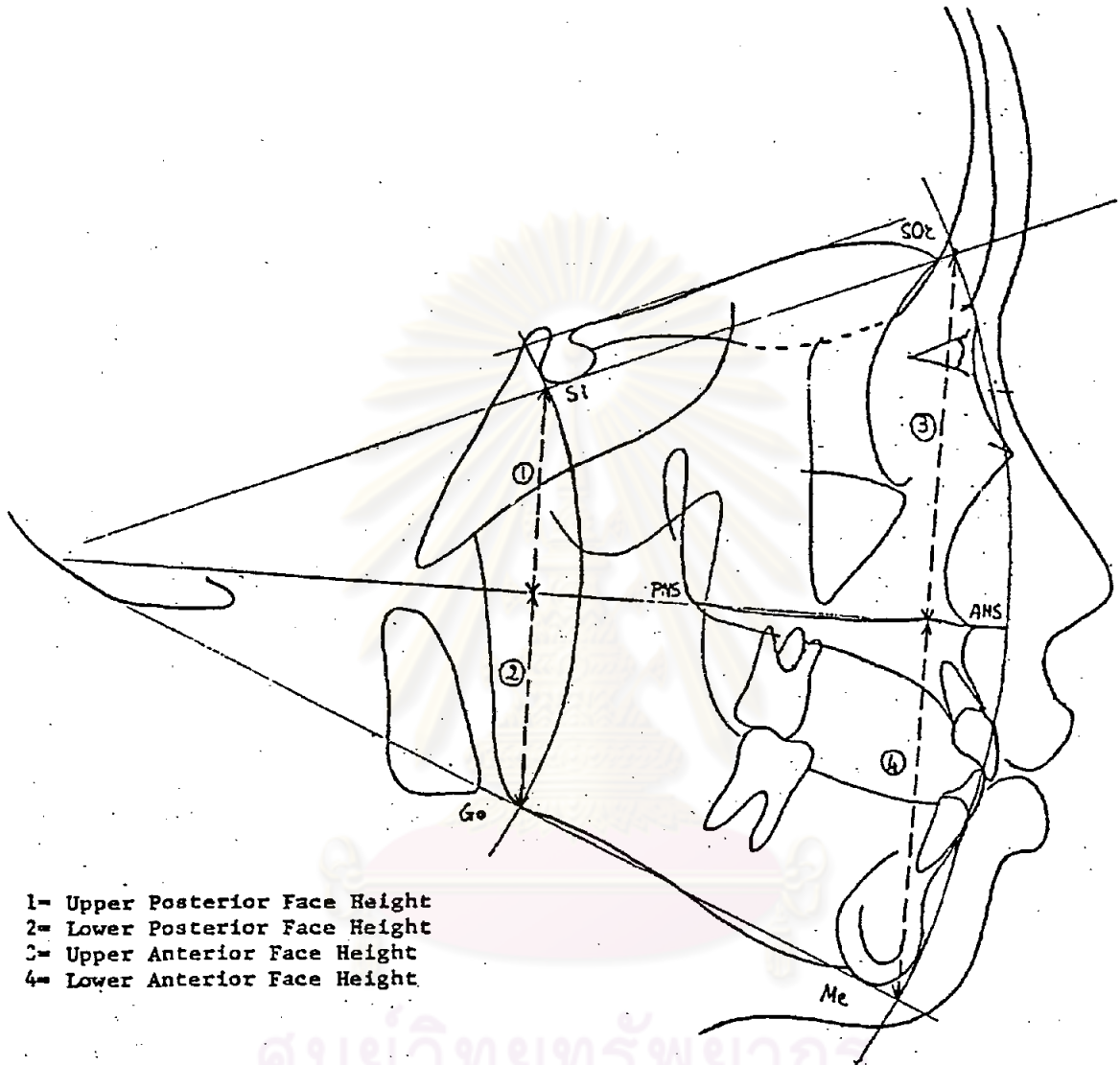
รูปที่ 8 แสดงเส้นแกนวัดที่ใช้ในการวิเคราะห์ ตามเกณฑ์ของ Sassouni



ศูนย์วิทยุทันตวิทยา  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 9 แสดงวิธีวิเคราะห์ ตามเกณฑ์ของ Sassouni





- 1- Upper Posterior Face Height
- 2- Lower Posterior Face Height
- 3- Upper Anterior Face Height
- 4- Lower Anterior Face Height

ศูนย์วิทยุทันตกรรม  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 10 แสดงการวัดความสูงใบหน้าส่วนต่าง ๆ (Vertical Dimensions)

## การวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อน

ความคลาดเคลื่อนในการวัดมุมและระยะต่าง ๆ มักจะพบเสมอในการศึกษาภาพถ่ายด้านข้างของกะโหลกศีรษะด้วยรังสีเอ็กซ์ ความคลาดเคลื่อนจากภาพถ่ายทางรังสีเอ็กซ์เกิดขึ้นเนื่องจากลำแสงไม่ขนานกัน มีจุดกำเนิดแสงจากจุดเล็ก ฉะนั้นจึงมักมีลักษณะที่ผิดไปจากความเป็นจริง (distortion) ซึ่งเป็นผลมาจากการทำภาพ 2 มิติจากวัตถุ 3 มิติ ความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ นี้ สามารถถอดลงได้โดยการวัดเป็นมุม (Angle measurement) หรือเทียบเป็นอัตราส่วน (Ratio) แทนการวัดเป็นระยะทาง (Linear measurement) เพราะจะได้ค่าใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากกว่าถึงแม้จะมีการขยายของภาพ (Enlargement)

Nanda R. และ Nanda S. Ram ได้ศึกษาภาพถ่ายด้านข้างของกะโหลกศีรษะด้วยรังสีเอ็กซ์ของชาวอินเดียตอนเหนือนำมาวิเคราะห์ผลและหาความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้น โดยการวัดซ้ำหลังจากทำครั้งแรกแล้ว 1 เดือน พบว่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (12)

ในการทดสอบความเชื่อถือได้ของการวิจัย (Reliability) โดยดูความแน่นอนในการกำหนดจุด หรือแนวแกนอ้างอิง (Reference Points & Planes) ทำได้โดยใช้ผู้ทดสอบหลายคน (Interjudge) หรือใช้ผู้ทดสอบคนเดียว แต่ทำซ้ำหลาย ๆ ครั้ง (Intrajudge) ซึ่งยังสรุปไม่ได้ว่าวิธีใดจะดีกว่ากัน (13)

ความแตกต่างของลักษณะใบหน้าและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบใบหน้า

การศึกษาลักษณะใบหน้าและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบใบหน้าพบว่ามีความแตกต่างหรือคล้ายคลึงกันในแต่ละบุคคล เนื่องจาก

### 1. เชื้อชาติ (Races & Ethnic)

#### ก. ผิวเหลือง (Mongoloid Race)

ในพวกผิวเหลือง ได้มีการศึกษากันมากใน 2 ชนชาติ คือ จีนกับญี่ปุ่น พวกคนจีน

ศึกษาโดย Wong (1950), Sassouni (1959), Hong (1960), Chang (1964), Wai

(1968, 1969), Hogeboom (1970), Chan (1972) และ Chen (1977) ส่วนพวกญี่ปุ่น ศึกษาโดย Takano (1950), Kayukawa (1955), Iizaka และ Ishikawa (1957), Kobayashi (1961 และ Chang (1964)

จากการศึกษาวิจัยของ Chang<sup>(3)</sup> โดยใช้การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Downs สรุปได้ว่า

1. ชาวจีนมีลักษณะขากรรไกรล่างถอยหลัง (Retrognathic Mandible)
2. ชาวจีนมีลักษณะของฟันในขากรรไกรบนและล่างยื่นมาก (Bimaxillary dental protrusion) เมื่อเทียบกับพวกผิวขาว แต่มีลักษณะคล้ายกับพวกผิวดำ (Negroid) และชาวพื้นเมือง ของออสเตรเลีย (Australian Aborigines)
3. ลักษณะโครงสร้างใบหน้าของคนจีน จะมีค่ามุมใบหน้า (Facial Angle) น้อยกว่า และมี Mandibular Plane Angle กับค่า Y-Axis กว้างกว่าเมื่อเทียบกับชนชาติอื่น ๆ
4. ลักษณะฟันของคนจีนจะมี Occlusal Plane Angle กว้างที่สุดเมื่อเทียบกับชนชาติอื่น ๆ
5. จากการจำแนกใบหน้าออกเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนบน นับจากสันจมูก (bridge of the nose) ไปถึงปลายจมูก (Tip of the nose) ส่วนกลาง นับจากจุด A ไปยังจุด B (The Maxillary and Mandibular bases and anterior teeth) ส่วนล่างคือบริเวณลูกคาง (Chin) พบว่าชาวจีนมีลักษณะใบหน้าด้านข้างโค้งนูน (Convex profile) และใบหน้าส่วนกลางยื่นอย่างเห็นได้ชัด (prominent) และส่วนบนของใบหน้าอยู่ค่อนข้างมาข้างหลัง (retrusive) ใบหน้าส่วนล่าง อยู่ค่อนข้างมาข้างหลัง เช่นเดียวกับใบหน้าส่วนบน
6. จาก t-test แสดงว่าค่าที่วัดได้ยกเว้น AB Plane to Facial Plane ต่างจากค่ามาตรฐานของพวกผิวขาว
7. ค่ามาตรฐานต่าง ๆ ของพวกผิวขาว (Caucasian) ไม่สามารถนำมาใช้กับชาวจีนได้

การเปรียบเทียบระหว่างญี่ปุ่นกับจีนทำโดย Hong และ Chang และ Takano กับ Wong ดังนี้ (cited 5)

การเปรียบเทียบในลักษณะโครงสร้างใบหน้า (Skeletal Pattern)

1. มีความแตกต่างเล็กน้อยระหว่างชาวจีนกับชาวญี่ปุ่นในส่วนของ Facial Angle และ Angle of Convexity โดยชาวจีนพบว่ามีส่วนของขากรรไกรบนยื่นและขากรรไกรล่างหดออยหลัง (retrusive) น้อยกว่าในชาวญี่ปุ่น (Hong, Chang) แต่การวิจัยของ Takano กับ Wong ได้รายงานผลในทางตรงข้าม
2. ไม่มีความแตกต่างกันในค่าเฉลี่ยของมุมที่เกิดจาก AB plane ทำกับ Facial Plane ซึ่งแสดงว่ามีความสัมพันธ์อย่างดีระหว่างขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างในแนว Sagittal
3. พิจารณาค่า Mandibular Plane Angle และ Y-Axis จะพบว่าในชาวจีนมีค่าน้อยกว่าในชาวญี่ปุ่น (Hong) แต่ไม่ได้ทดสอบทางสถิติ และการศึกษาของ Takano กับ Wong ได้รายงานในทางตรงข้าม

การเปรียบเทียบลักษณะของฟันกับโครงสร้างใบหน้า (Denture to Skeletal Pattern)

1. ค่า Cant of Occlusal Plane และมุมระหว่างแกนของฟันหน้า (Inter-incisal Angle) ใกล้เคียงกันทั้ง 2 กลุ่ม (Hong)
2. ค่าความเอนเอียงของฟันหน้าล่างทำกับ Mandibular Plane และ Occlusal Plane ในชาวญี่ปุ่นกว้างกว่าชาวจีน แสดงว่าฟันนั้นเอนเอียงมาข้างหน้ามากกว่า (Hong)
3. ลักษณะการยื่นมากน้อยของฟันหน้าบนเทียบกับ AB Plane ใกล้เคียงกันทั้ง 2 กลุ่ม

ข. พวกผิวขาว (Caucasoid)

ได้มีการศึกษามากมายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างใบหน้าและฟันของพวกผิวขาว (Caucasian) มีการสรุปเป็นค่ามาตรฐาน ค่าเฉลี่ย และค่าปกติมากมาย<sup>(7)</sup> ได้แก่ ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบใบหน้าที่แตกต่างกัน เช่น มุมที่ฐานกะโหลกศีรษะสัมพันธ์กับส่วนอื่น ๆ (Cranianl base Angles) มุมของใบหน้า ซึ่งเกิดจากส่วนต่าง ๆ สัมพันธ์กับขากรรไกรบน

และขากรรไกรล่าง (Facial Angle/ Upper jaw/ Lower jaw) มุมโปรไฟล์ (Profile Angle) และอื่น ๆ อีกรวมถึงตำแหน่งของฟันที่สัมพันธ์กับส่วนต่าง ๆ ของศีรษะ และส่วนประกอบของใบหน้า ดังในตารางที่ 1-11

Authors	Na-S-Ar (Mean and SD)	N-S-Ba (Mean and SD)
Björk ('47, '60)	122.90 ± 4.85	131.0 ± 4.5
Blair	124.0 ± 4.48	
Humerfelt ('70)	123.31 ± 4.05	130.31 ± 4.34

ตารางที่ 1 การวัดบริเวณกะโหลก (Cranial Base : Angular Measurements)

ศูนย์วิทยุทันตกรรม  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Authors	S-Na-ANS (Mean and SD)	S-Na-A (Mean and SD)	S-Na-Pr (Mean and SD)
Bjork ('47, '60)	85.77 ± 3.83	82.0 ± 3.5	83.68 ± 3.67
Reidel ('52)		82.01 ± 3.89 (adult) 80.79 ± 3.85 (child)	
Lande (52)		81.2 (adult) 82.16 (child)	
Steiner (53)		82	
Blair (54)		80.05 ± 3.77	
Silverstein (54)		80.0 ± 2.34 (♂) 82.87 ± 4.05 (♀)	
Goldsman (59)		81.22 ± 3.11	
Sassouni		81	
Humerfelt (70)	85.35 ± 3.58	81.50 ± 3.39	83.22 ± 3.44

ตารางที่ 2 การวัดมุมใบหน้าต่อขากรรไกรบน (Facial Angles/Upper Jaw : Angular Measurements)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Authors	S-Na-Id	S-Na-B	S-Na-Pog	FH/Na-Pog	SN Mn.Pl.
Bjork	80.01 ± 3.66	79.0 ± 3.5	78.8 ± 3.3		
Margolis '47			75 ± 3.5		
Downs '48				87.8 ± 3.57	
Muzj/Maj '51			78.5 ± 4.53		
Baume '51				89.4 ± 3.35	
Reidel '52		78.02 ± 3.06 (child)	76.93 ± 3.02 (child)		
		79.97 ± 3.60 (adult)	79.29 ± 3.39 (adult)		
Landa '52		79.1 (adult)	79.6 (adult)		
Iyer '53			79.96 ± 2.47		
Steiner '53		80			
Blair '54		76.10 ± 3.44	75.65 ± 3.67		
Higley '54			77.4 ± 3.4	82.5 ± 3.0	
Silverstein '54		78.43 ± 4.33	80.25 ± 4.41		
Goldsman '59		79.79 ± 3.21		86.0 ± 2.8	29.3 ± 5.5
Sassoumi		78			
Humerfelt '70	80.08 ± 3.15	76.26 ± 3.28	79.13 ± 3.14	86.1 ± 3.25	

ตารางที่ 3 การวัดมุมใบหน้าต่อขากรรไกรล่าง (Facial Angles/Lower Jaw : Angular Measurement)

Authors	Na-A-Pog	Na-Pog/AB	A-Na-PI	A-Na-B	A-Na-Pog
Bjork			2.0 ± 1.0	3.0 ± 2.5	2.0 ± 2.5
Downs '48	0.0 ± 5.09	-4.6 ± 3.67			
Dushra '48	-0.9 ± 4.95				
Baume '51	3.7 ± 4.81	-5.9 ± 2.50		3.6 ± 1.53	
Reidel '52	1.62 ± 4.78			2.77 ± 2.33	
Lande '52	5.2				
Higley '54	6.9 ± 4.4	5.2 ± 1.6			
Bjork/Pal- ling '54	6.2 ± 5.3				
Steiner '59				2.00	
Goldman '59	-1.0 ± 5.5	-4.1 ± 3.10		1.42 ± 2.17	
Sassouni	4.0				
Humarfelt '70	5.6 ± 4.41	5.8 ± 2.24	1.68 ± 0.73	3.21 ± 1.69	2.35 ± 2.11

ตารางที่ 4 การวัดมุมโปรไฟล์ (Profile Angles : Angular Measurements)

ศูนย์วิทยุทันตกรรม  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





Authors	NS/FH	NS/ML	NL/ML	OL/FH	ML/FH
Bjork		33.0 ± 6.0			
Downs '48				9.3 ± 3.83	21.9 ± 3.24
Baume '51				6.9 ± 3.74	22.7 ± 4.71
Reidel '52		32.27 ± 4.67			
Higley '54		33.1 ± 4.5			28.0 ± 4.3
Blair '54	8.05 ± 3.17				
Tweed '54		33			24.57
Sassouni			20.0		
Goldsmann '59				8.6 ± 4.3	25.4 ± 3.03
Humerfelt '70	6.13 ± 3.42	33.04 ± 4.07	25.72 ± 3.97	12.1 ± 3.62	26.8 ± 3.73

ตารางที่ 5 การวัดมุมระหว่างเส้นแนวระนาบในแนวนอน (Angles Between Horizontal Lines: Angular Measurements)

ศูนย์วิทยุทันตกรรม  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Authors	FH/S-Gn	Ramus line/S-Ar	ML/RL
Brodie '41	67.95 ± 2.86		
Bjork '47		142.96 ± 5.21	131.09 ± 6.11
Downs '48	59.4 ± 3.82		
Bushra '48	65.7 ± 3.42		
Gilmore '50	68.3 ± 4.0		121.4 male 122.6 female
Baume '51	57.2 ± 3.32		
Lande '52	66.6		
Blair '54		145.1 ± 5.61	126.8 ± 8.38
Higley '54	67.1 ± 3.0		127.2 ± 4.7
Goldsmann '59	61.8 ± 3.74		
Humarfelt '70	61.38 ± 4.87	143.39 ± 5.89	126.33 ± 4.94

ตารางที่ 6 การวัดมุมระหว่างเส้นแนวระนาบในแนวนอนและแนวตั้ง (Angles  
Between Horizontal and Vertical Lines : Angular  
Measurements)

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

AUTHORS	$\bar{I}_1$	$\bar{I}/ML$	$\bar{I}/OL$	$\bar{I}/FH$	$1/FH$	$1/NS$
Bjork	128.45±8.8	94.0±7.0				
Downs '48	135.4±5.76	91.4±3.78	14.5±3.48			
Bushra '48	135.3±7.32	92.6±6.15				
Margolis '47		90 ± 3.				
Baume '51	127.3±8.26	95.2±5.76	21.5±5.80		114.9±5.94	
Reidel '52	130.40±7.24	93.52±5.78			110.0±4.9	103.54±5.02
Steiner '53	130.	93.0				
Lindegaard '53	130.3±9.0					
Tweed '54	131.	86.93		68.20		
Higley '54	127.0±8.3	98.2±8.3			109.9±4.1	105.2±6.2
Goldsmann '59	136.1±8.34	86 ±5.83	15.6±5.69	65.4± 5.79	109.2±6.01	105.0±6.98
Sassouni				65.		
Humerfelt '70	131.95±5.78	92.75±4.75	18.3±4.32	59.78	108.32 ± 4.72	102.2±4.6

ตารางที่ 7 การวัดมุมระหว่างฟันตัดหน้า (Incisive Angles)

AUTHORS	Na-S	S-Ar	*S-Glenoid	*S-Ptm
Bjork '47, '60	68.75 $\pm$ 2.97	34.35 $\pm$ 2.85		
Wylie '47			18.0 male 17.0 female	18.0 male 17.0 female
Gilmore '50	74.8 male 69.6 female			
Blair '54	65.79 $\pm$ 3.17			
Goldman '59			24.7 male 21.7 female	17.1 female 16.4 male
Humerfelt '70	67.75 $\pm$ 2.32	32.75 $\pm$ 2.56		

ตารางที่ 8 การวัดฐานกะโหลก (Linear Measurements)

AUTHORS	ANS-Ptm	Ar-ss	Ar-Ia	ltoA-Pg	Ptm-6
Bjork '47, '60	51.69 $\pm$ 2.83	83.24 $\pm$ 4.17	92.95 $\pm$ 4.70		
Wylie '47	52.0 (M) 52.0 (F)				15.0 (M) 16.0 (F)
Downs '48				2.7 $\pm$ 3.05	
Baume '51				4.9 $\pm$ 1.82	
Goldman '59	60.0 (M) 57.0 (F)			3.6 $\pm$ 1.95	21.3 (M) 18.7 (F)
Humerfelt '70	48.96 $\pm$ 2.22	82.24 $\pm$ 2.84	91.84 $\pm$ 3.25	5.0 $\pm$ 2.50	

ตารางที่ 9 การวัดบริเวณใบหน้าส่วนบน (Upper Face - Linear Measurements)

AUTHORS	TOTAL ANTERIOR FACE HEIGHT: N-Gn	UPPER FACE HEIGHT: ANS-Na	LOWER FACE HEIGHT: ANS-Gn	$\frac{LFH}{TFH} \times 100$
Bjork		50.07 $\pm$ 2.65		
Sassoumi				54.
Goldsman	121.63 $\pm$ 7.41	55.1 $\pm$ 3.32	66.6 $\pm$ 5.88	54.5 $\pm$ 2.26
Humerfelt	110.43 $\pm$ 4.65	49.5 $\pm$ 2.41		

ตารางที่ 10 การวัดสัดส่วนใบหน้าในแนวตั้ง (VERTICAL PROPORTION)

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

AUTHORS	SAMPLE SIZE	SEX	AGE	RACE	OBSERVATION
Bjork '47, 1960	20 322 281	M M M	12 yr. 12-13 21-23	Swedish	No ortho. trtmt. Non-selective occlusion
Wylie '47		M-F	11 Yr.- 5 mos.		Class I dental occlusion
Downs '48	20	10M 10F	12-17 yr.		Excellent occlus.
Gilmore '50	61	31M 30F	16-42 yr.	Univ. of Washing. students	Excellent occlus.
Baume '51	62	31M 31F	12-14 yr.	White	Clinically excel- lent occlusion
Reidel '52	52 24		18-36 yr. 7-11 yr.	Seattle	Excellent occlus. " "
Higley '54	50-60	M/F	4-8 yr.	White N. Eur. Ances.	Clinically accepta- ble occlusion
Blair '54	40	20M 20F	10-14 yr.	U. of Ill.	Good facial es- thetics

ศูนย์วิทยุทรัพยากร  
 ตารางที่ 11 แสดงลักษณะ, จำนวนตัวอย่าง ที่ศึกษา  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

AUTHORS	SAMPLE SIZE	SEX	AGE	RACE	OBSERVATION
Tweed '54	95	M/F	Varying		Good Facial Esthetics
Goldsman '59	50	19M 31F	15-36 yr.	Indiana U. patients	Class I malocclusion
Sassouni '59	100	49M 51F	7-15 yrs.	North Amer.	
Steiner '59					
Gresham '63	44	23M 21F	7-9 yrs.	N. Am. & New Zealand (Eur. Extrac.)	
Lusterman '63	125	F	12-18 yrs.	European stock	Clinically normal occlusion; orthognathous face.
Iyer & Lutz 1966	50	25M 25F	16 yrs., 10 mos. to 25 yrs., 9 mos.	English	Pleasant profile; non-selective occlusion.

ตารางที่ 11 (ต่อ) แสดงลักษณะ, จำนวนตัวอย่าง ที่ศึกษา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ค. คนผิวดำ (Negroid)

การศึกษาภาพถ่ายด้านข้างของกะโหลกศีรษะด้วยรังสีเอ็กซ์ เพื่อหาความสัมพันธ์ของโครงสร้างใบหน้าและฟันของคนผิวดำ มีผู้ศึกษาไว้จำนวนมาก ได้แก่ Cotton (1949), Björk (1950), Nodiot (1958), Sassouni (1959), Altemus (1960), Drummond (1968) fonsca (1973) ดังตารางที่ 12

ผู้วิจัย	ขนาดของตัวอย่าง	เพศ	อายุ	ข้อกำหนด	กลุ่มตัวอย่าง
Cotton '49	20	10 M 10 F	11-13 ปี	ไม่มีการสบฟันผิดปกติ	ชาวอเมริกันผิวดำทางเหนือ
Björk '50	238	Male	Adult		Bantus (โรดีเชียใต้)
Nodiot '58	99	47 M 52 F	11.11-13.2		Cleveland area
Sassouni '59					
Altemus '60	80	40 F 40 M	12.6	การสบฟันปกติ	อเมริกันนิโกรทางเหนือ
Drummond '68	40		8-23 ปี	ฟันกรามแท้ซี่แรก สบแบบ Class I (Angle Class)	อเมริกันนิโกรทางใต้
Fonseca '73	40	40 F	20-30 ปี	C1 I molar & canine relationship	

ตารางที่ 12 แสดงลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง ผู้ที่ทำการศึกษาค้นคว้าหาความสัมพันธ์ของฟันในคนผิวดำ



จากการศึกษาของ Cotton (1949) และ Altemus (1960) ได้ผลคล้ายคลึงมาก โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับลักษณะความสัมพันธ์ของโครงสร้างใบหน้าต่อกะโหลกศีรษะ ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างฟันบนต่อฟันล่าง และฟันกับโครงสร้างใบหน้า พบว่ามีความแตกต่างกันระหว่าง 2 กลุ่มนี้ แต่ความแตกต่างนี้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าเฉลี่ย และค่าพิสัย ดูได้จากตารางที่ 13

Measurements	Cotton 1949	Altemus 1960
Facial angle	87.25 (80 to 91)	85.7 (77 to 94.5)
Angle of convexity	+9.6 (+20 to + 4)	+9.7 (23.5 to -5)
AB plane to facial plane	-7.7 (-3 to -15)	-6.3 (5.5 to -12)
Mandibular plane angle	27.25 (17 to 35)	28.8 (12 to 42.5)
U-Axis	63.3 (57 to 69)	63.4 (51.5 to 72)
Cant of occlusal	11.8 (+8 to +17)	10.7 (-3 to + 20.5)
$\bar{I}$ to $\underline{I}$	123.0 (105 to 144)	119.2 (99.5 to 141.5)
$\bar{I}$ to occlusal plane	22.5 (12 to 35)	27.3 (12 to 39.5)
$\bar{I}$ to mandibular plane	+6.6 (-3.5 to +22)	9.8 (-5.5 to +24.5)
$\underline{I}$ to A-Pog	8.5 (6 to 11)	10.4 (+3 to + 19)

ตารางที่ 13 แสดงลักษณะโครงสร้างใบหน้าและฟันในคนผิวดำที่ศึกษา โดย cotton (1949) และ Altemus (1960)

Nodiot<sup>(14)</sup> ศึกษาลักษณะและความสัมพันธ์ของโครงสร้างใบหน้าในคนผิวดำ (Negroid) ผลการศึกษาเป็นการสนับสนุนรายงานของ Cotton และ Altemus และได้สรุปเพิ่มเติมว่า จุดที่แสดงถึงลักษณะความโค้งนูนของใบหน้าจะอยู่ค่อนมาข้างหน้า ส่วนความยื่นของใบหน้าและขากรรไกรในพวกผิวดำนั้นเป็นเฉพาะตำแหน่งของฟันเท่านั้น

Drummond<sup>(15)</sup> ใช้การวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Riedal และ Holdaway โดยวัดค่าปกติของคนอเมริกันนิโกร แล้วนำค่ามาเปรียบเทียบกับค่าปกติของเด็กผิวขาว 40 คน จากการศึกษาของมหาวิทยาลัย Alabama พบว่ามีความแตกต่างกันระหว่าง 2 กลุ่มนี้ คือ อเมริกันนิโกรจะมี Mandibular Plane ที่ชันกว่า มีลักษณะของขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างรวมทั้งฟันยื่น (Bi-Maxillary dental protrusion) และพบอีกด้วยว่าขากรรไกรบนจะยื่นมากกว่าขากรรไกรล่าง ลักษณะความสัมพันธ์ของโครงสร้างใบหน้าและฟันเปรียบเทียบระหว่างพวกผิวขาวกับพวกผิวดำ (Caucasoid VS. Negroid)

การศึกษาทางมานุษยวิทยา (Anthropology) ในสมัยแรก ๆ พบว่ามีความแตกต่างกัน ในแต่ละเชื้อชาติในลักษณะของโครงกระดูก กะโหลกศีรษะ ฟัน และรูปร่างใบหน้า Hrdlicka ได้อธิบายถึงความแตกต่างที่น่าสนใจดังนี้คือ ลักษณะใบหน้าและรูปร่างปากพวกผิวดำจะใหญ่กว่าพวกผิวขาว ส่วนหัว และหูจะเล็กกว่า จมูกจะสั้นกว่าและแบนกว่า (cited 5)

ต่อมาได้มีการศึกษาโดยใช้ภาพถ่ายด้านข้างของกะโหลกศีรษะด้วยรังสีเอ็กซ์ ในการวิเคราะห์ตามเกณฑ์ของ Downs, Altemus สรุปไว้ว่าลักษณะโครงสร้างและความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ ของพวกผิวดำและพวกผิวขาวคล้ายคลึงกัน แต่ขนาดของศีรษะและใบหน้าของเด็กผิวดำจะใหญ่กว่าของพวกผิวขาวในแต่ละช่วงอายุ และเพศ Sassouni พบว่าพวกผิวดำมีฐานกะโหลก (Cranial base) สั้นกว่า เพดาน (Palate) แบนกว่า แต่มีความสูงของใบหน้าช่วงล่าง (Lower Anterior Facial Height) ยาวกว่า และมี Mandibular Plane ชันกว่า ลักษณะความสัมพันธ์ของโครงสร้างใบหน้าจะพบว่ามีลักษณะยื่นมากกว่าและฟันอยู่ค่อนมาข้างหน้ามากกว่าพวกผิวขาว (7)

ในการศึกษาลักษณะของ Soft tissue profile ของเด็กผิวดำตามเกณฑ์ของ Burstone สรุปได้ว่า menton, incision, stomion และ glabella จะมีค่าเฉลี่ยคล้ายคลึงกับพวกผิวขาว

แต่ส่วนอื่น ๆ พวกคิ้วดำมีค่ามากกว่า ยกเว้น subspinale ซึ่งวัดได้น้อยกว่า การศึกษาลักษณะ ตลอดจนความสัมพันธ์ของฟัน พบว่าค่าเฉลี่ยของ Occlusal Plane Angle มีความแตกต่างกัน น้อยมากระหว่าง 2 เชื้อชาตินี้ ส่วนค่ามุมระหว่างฟันตัดหน้าบนและล่าง (Interincisal Angle) มุมที่เกิดจากเส้นแกนฟันตัดหน้าล่างทำกับ Occlusal Plane ในคนคิ้วดำมีค่านม่น้อยกว่าคนคิ้วขาว ส่วนมุมที่เกิดจากเส้นแกนฟันตัดหน้าล่างทำกับ Mandibular Plane มีค่ามากกว่า และระยะจากฟัน หน้าบนมายัง A-Pog Plane ในคนคิ้วดำมีค่ามากกว่า แสดงว่าคนคิ้วดำมีลักษณะฟันยื่นมากกว่าคน คิ้วขาว

จากการศึกษาของ Fonseca (16) ในหญิงอเมริกันคิ้วดำ อายุเฉลี่ย 24-26 ปี โดยเปรียบเทียบกับหญิงคิ้วขาว พบว่า

1. ขากรรไกรบนและล่างของคนคิ้วดำจะยื่นมากกว่าคนคิ้วขาว
2. ในคนคิ้วดำ ฟันหน้าบนและล่างจะยื่นออกมา (proclined) มากกว่า ฉะนั้นจึงวัด มุมระหว่างฟันตัดหน้าบนและล่างได้ค่าน้อยกว่าคนคิ้วขาว
3. ในหญิงคิ้วดำ พบว่า ความสูงของใบหน้าตรงส่วนกลาง (Middle Facial Height) จะสั้นกว่า แต่ความสูงใบหน้าช่วงล่าง (Lower Facial Height) จะยาวกว่า
4. ในคนคิ้วดำจะมี Projection ของ soft tissue ตรงปลายจมูกน้อยกว่า
5. ระยะทางระหว่างริมฝีปากบนและริมฝีปากล่างไปยัง Facial Plane ในคนคิ้วดำ จะมีค่ามากกว่าคนคิ้วขาว
6. ความหนาของริมฝีปาก (Lip thickness) มีลักษณะเหมือนกันทั้ง 2 กลุ่ม

ลักษณะความสัมพันธ์ของโครงสร้างใบหน้าและฟัน เปรียบเทียบระหว่างพวกคิ้วขาวกับพวกคิ้ว เหลือง (Caucasoid VS. Mongoloid)

ลักษณะโครงสร้างใบหน้าสรุปได้ดังนี้ (3, 4, 5, 17)

1. ลักษณะใบหน้าของพวก Oriental จะมีแนวโน้มที่เป็นแบบ retrognathic เนื่องจากตำแหน่งของคางอยู่ค่อนข้างหลัง เมื่อเทียบกับฐานกะโหลก

2. ในการเปรียบเทียบกับพวกผิวขาว พวกผิวเหลืองจะมี Angle of Convexity มากกว่า แสดงว่ามีส่วนที่รองรับฟันในขากรรไกรบนยื่น (prominent maxillary denture base)

3. ความยื่นของขากรรไกร (degree of prognathism) มีลักษณะไม่แน่นอน Hong และ Chang พบว่าค่าเฉลี่ยของมุม S-N-A และ S-N-B ในพวก Oriental มีค่าน้อยกว่าค่าปกติของคนผิวขาวที่ศึกษาไว้โดย Steiner แสดงว่าส่วนของขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างที่รองรับฟันอยู่ค่อนข้างไปทางด้านหลังต่อฐานกะโหลกเมื่อเทียบกับพวกผิวขาว แต่ค่า ANB ใกล้เคียงกับของ Steiner แสดงว่าไม่ว่าขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างจะอยู่ค่อนข้างด้านหน้าหรือด้านหลังในลักษณะปกติแล้วขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างย่อมมีความสัมพันธ์กันเสมอ

กลุ่มตัวอย่าง	SNA	SNB	ANB
Caucasian	82.0	30.0	2.0
Japanese	80.7	78.6	2.1
Chinese	30.1	78.3	1.8

ตารางที่ 14 เปรียบเทียบค่ามุม SNA, SNB, และ ANB ระหว่างพวกผิวขาว, ญี่ปุ่น และจีน

ลักษณะฟันสรุปได้ว่า

ความสัมพันธ์ของฟันกับโครงสร้างใบหน้ามีความแตกต่างอย่างเห็นได้ชัดคือในพวกผิวเหลืองจะมีลักษณะฟันหน้ายื่นมาก

ลักษณะความสัมพันธ์ของโครงสร้างใบหน้าและฟัน เปรียบเทียบระหว่างพวกผิวขาว ผิวเหลืองและ  
ผิวดำ (Caucasoid VS. Mongoloid VS. Negroid)

จากการศึกษาของ Nguyen Kim Nga สรุปผลได้ดังนี้<sup>(5)</sup>

1. ค่ามุมใบหน้า (Facial Angle) ของพวกผิวดำ (Negroid) และผิวเหลือง (Mongoloid) ใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยของพวกผิวขาว (Caucasoid)
2. Angle of Convexity แสดงถึงความแตกต่างระหว่างเชื้อชาติ ถ้ามุมนี้มีค่าเพิ่มขึ้น แสดงว่าใบหน้ามี Convexity มาก สรุปลักษณะความยื่นของใบหน้า (Protrusiveness) เรียงตามลำดับดังนี้ พวกผิวดำ, เวียดนาม, ญี่ปุ่น, จีน พวกผิวขาว
3. ค่าเฉลี่ยของมุมที่เกิดจาก AB Plane ทำกับ Facial Plane ในคนผิวเหลือง และคนผิวดำ ใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยของคนผิวขาว
4. ค่าเฉลี่ยของ Mandibular Plane Angle ในพวกผิวดำและพวกผิวเหลืองคล้ายคลึงกันมาก ซึ่งได้ค่าเฉลี่ยเรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้คือ จีน, ญี่ปุ่น, เวียดนาม, พวกผิวดำ, และพวกผิวขาว ตามลำดับ
5. ค่า Y-Axis พบว่าค่าเฉลี่ยในชาวจีนกว้างที่สุด รองลงมาคือคนญี่ปุ่น คนผิวดำ คนเวียดนาม และคนผิวขาว ตามลำดับ
6. ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างเชื้อชาติในลักษณะของ Cant of Occlusal Plane โดยเวียดนามมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด และพวกผิวขาวมีค่าน้อยที่สุด
7. มุมระหว่างฟันตัดหน้าบนและล่าง (Interincisal Angle) ของพวกผิวเหลือง (เวียดนาม, จีน, ญี่ปุ่น) และพวกผิวดำ แตกต่างจากพวกผิวขาวมาก กล่าวคือคนผิวดำมีค่าน้อยที่สุด รองลงมาคือคนจีน, คนญี่ปุ่น, คนเวียดนามและคนผิวขาว ตามลำดับ
8. ค่าเฉลี่ยของระยะทางระหว่างฟันหน้าบนไปยัง A-Pog Plane พบว่าพวกผิวดำมีค่ามากที่สุด และพวกผิวขาวมีค่าน้อยที่สุด โดยพวกผิวเหลืองมีค่าอยู่ระหว่างกลาง

ดังนั้นจะเห็นว่าส่วนต่าง ๆ ของใบหน้าของแต่ละเชื้อชาติ (Race) และชนชาติ (Ethnic) มีบางส่วนที่แตกต่างกันและบางส่วนที่คล้ายคลึงกัน ความแตกต่างระหว่างเชื้อชาติสามารถตรวจพบได้โดยลักษณะโครงสร้างขนาดและความสัมพันธ์ของส่วนประกอบของกะโหลกศีรษะ ใบหน้า และฟัน

จากการศึกษาของ นายแพทย์ สรรใจ แสงวิเชียร สรุปว่า รูปร่างของกะโหลกคนไทย เมื่อมองจากด้านบนพบว่าเป็นรูป sphenoid และรองลงมาคือ ovoid เมื่อมองจากด้านท้ายทอย ส่วนมากเป็นรูป Arch คือเป็นรูปโค้งมน รองลงมาเป็นรูป House คือด้านทั้งสองขนานกัน และส่วนของกะโหลกเป็นรูปคล้ายหลังคา (18)

นอกจากนี้ผู้ที่ศึกษาายังได้เปรียบเทียบให้เห็นว่ากะโหลกคนไทยสั้นกว่า แต่กว้างกว่ากะโหลกคนจีนและญี่ปุ่น ส่วนกะโหลกของมองโกลนั้น แตกต่างจากไทยมากคือ กะโหลกมองโกลยาวกว่า กว้างกว่า เดี้ยกว่ากะโหลกคนไทย

Cranial Index หรือ Length-breadth Index ของกะโหลกคนไทยเพศชายได้ค่าเฉลี่ย 82.55 เพศหญิง 84.82 Cranial index ขนาดนี้จัดว่าเป็น Brachy cranial ทั้ง 2 เพศ การที่กะโหลกคนไทยมีลักษณะค่อนข้างสั้น อาจเนื่องจากสิ่งแวดล้อมบางอย่างเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เช่น วิธีการเลี้ยงทารกให้นอนหงาย ทำให้หัวแบนตรงบริเวณท้ายทอย ซึ่งจะทำให้ค่า cranial index สูงขึ้นกว่าที่ควรก็เป็นได้

ลักษณะของกะโหลกใบหน้า ลักษณะกะโหลกคนไทยค่อนข้างสั้นเป็นส่วนมาก สังเกตโดยมองด้านตรงจะเห็นเป็นรูปคล้ายสี่เหลี่ยมผืนผ้าตามแนวตั้ง ด้านบนโค้งตามความโค้งของส่วนบนของกะโหลก คางผายออก แต่ส่วนที่กว้างที่สุดคือโหนกแก้ม ผู้ชายมีขากรรไกรล่างใหญ่กว่าและลูกคางชัดเจนกว่าผู้หญิง ส่วนผู้หญิงนั้นมีขากรรไกรล่างเล็กกว่าและลูกคางมนกว่า

## 2. พันธุกรรม

บริเวณศีรษะและใบหน้าที่เช่นเดียวกันกับโครงสร้างอื่น ๆ ของร่างกาย จะมีตัวกำหนดความแตกต่างในระหว่างบุคคลอยู่ 2 อย่าง คือพันธุกรรม (Genetics) และสภาพแวดล้อม

(Environments) บทบาทของทั้งพันธุกรรมและสภาพแวดล้อม เป็นตัวกำหนดให้มีขนาดเป็นไปตามปกติเมื่อมีการเจริญเติบโตขึ้น และกำหนดรูปร่างลักษณะตลอดจนความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ ของโครงสร้างใบหน้า และฟัน ซึ่งส่วนนี้เป็นส่วนที่สำคัญในทางทันตกรรมจัดฟัน ขบวนการพันธุกรรมจะควบคุมส่วนประกอบของกะโหลกศีรษะและใบหน้า แต่องค์ประกอบใดหรือส่วนหนึ่งส่วนใดขององค์ประกอบนั้นมีกลไกการควบคุมอย่างไร ยังไม่ทราบแน่ชัด ทั้งนี้ตัวที่ควบคุมลักษณะทางกรรมพันธุ์มีองค์ประกอบซับซ้อนและมีขบวนการควบคุมลักษณะอย่างต่อเนื่องกัน

Margolis, Hodge และ Tanner (19) กล่าวว่าบริเวณเล็ก ๆ ส่วนหนึ่งของกะโหลกศีรษะอยู่ภายใต้การควบคุมของพันธุกรรม (Genetics) หรือสิ่งแวดล้อม (Environment) หรืออยู่ภายใต้การควบคุมของทั้งสองอย่างร่วมกัน

### 3. สภาพแวดล้อม (Environments)

ภาวะสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลต่อรูปร่างลักษณะของมนุษย์ เช่น ความสูง ความกว้าง และความยาวของศีรษะ การศึกษาทำในสัตว์ทดลอง โดยใช้ฝาแฝดที่มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนกัน โดยสร้างสภาพแวดล้อมที่ต่างกันให้ จากนั้นสังเกตความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น จากการศึกษาพบว่าลักษณะใบหน้าและกะโหลกศีรษะในเด็กที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ต่างกัน จะมีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด ฉะนั้นสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เช่น สภาพทางสังคม เศรษฐกิจ อาหาร อากาศ จึงมีอิทธิพลต่อลักษณะใบหน้าและฟัน (20) เช่นกัน

ความแตกต่างในด้านอาหารและคุณค่าอาหารทางโภชนาการ เช่น จำนวนแคลอรี (Calories) ปริมาณของโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน มีส่วนทำให้ขนาดของร่างกายต่างกัน มีการทดลองในหนูเกี่ยวกับสภาพทุโภชนาการ (Mal-nutrition) ต่อการเจริญเติบโต พบว่าถ้าขาดอาหารเป็นบางครั้งตั้งแต่อายุได้ 21-40 วัน จะสามารถเจริญเติบโตอย่างปกติได้ แต่ถ้าขาดอาหารเป็นบางครั้งตั้งแต่เกิดจนถึง 21 วัน จะไม่สามารถเจริญเติบโตมีขนาดปกติได้ มักจะมีขนาดตัวเล็กผิดปกติ

Tanner (21) สรุปว่า การขาดอาหารจะมีผลถาวรต่อการเจริญเติบโตถ้าสภาพทุโภชนาการ เกิดในระยะเด็กก่อน (first two or three years of life)

#### 4. อายุ (Age)

จากการศึกษาของ Broadbent (1937) และ Brodie (1941) รายงานไว้ว่า ลักษณะของใบหน้าของแต่ละคนจะถูกกำหนดเมื่ออายุยังน้อยและจะไม่มีการเปลี่ยนแปลง แต่จากการศึกษาของ Björk (1947, 1951, 1953), Björk & palling (1954, 1955), Lande (1952) Coben (1955) และนักวิจัยอื่น ๆ อีก พบว่า ลักษณะของใบหน้าจะเปลี่ยนแปลงไปตามการเจริญเติบโต

ในการเปรียบเทียบลักษณะใบหน้าที่ยื่นของเด็กสวีเดน อายุ 12 ปี 322 คน กับผู้ใหญ่ 281 คน Björk สรุปว่า เส้นแนวการเจริญเติบโต (growth Axis) ของใบหน้าที่สัมพันธ์กับฐานกะโหลก (S-Gn) เปลี่ยนแปลงตามอายุ และขากรรไกรล่างจะยื่นมากขึ้น ทำให้ความโค้งงอของใบหน้า (facial convexity) ลดลง รวมทั้งความสัมพันธ์ของฟัน พบว่า ฟันจะตั้งตรงขึ้น และมีโอเวอร์ไบท์ (overbite) จะลดลงตามอายุที่เพิ่มขึ้น

#### 5. เพศ (Sex)

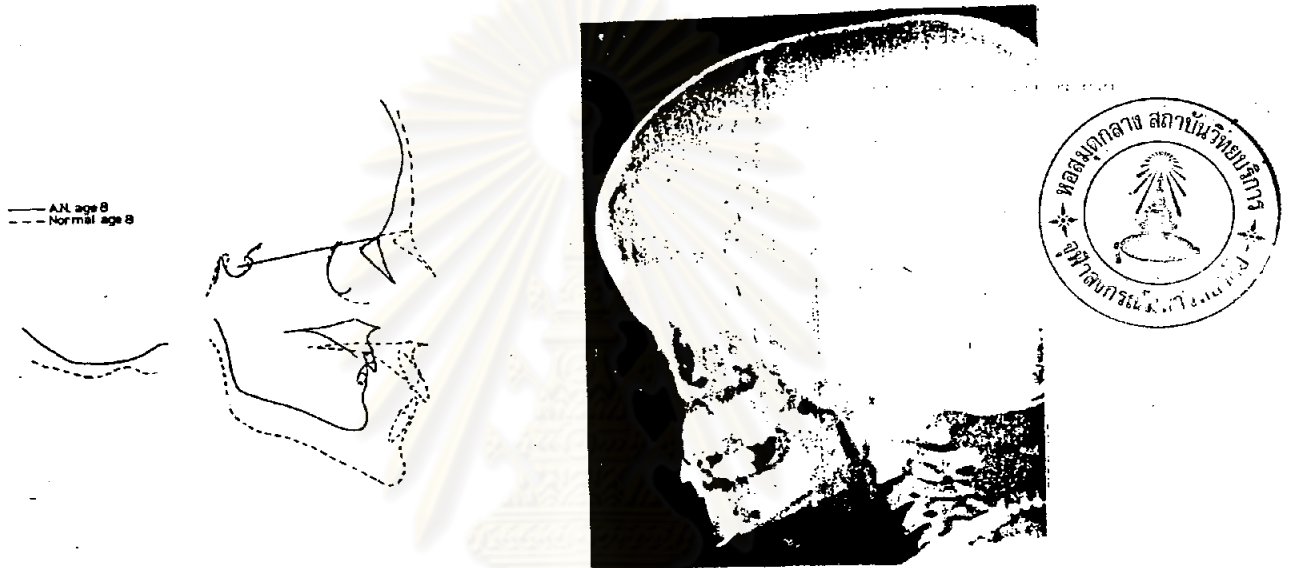
Nanda, (22) Meredith, et al., (23) Harris, (24) ศึกษาถึงความแตกต่างระหว่างเพศชายและหญิงบริเวณใบหน้าพบว่า โดยทั่วไปขนาดของส่วนต่าง ๆ ของใบหน้าชาย มักจะใหญ่กว่าหญิง Harris (24) พบว่า ค่าเฉลี่ยความยาวของขากรรไกรล่างของเพศหญิงสั้นกว่าของเพศชายประมาณ 2 มม. แต่ค่ามุมขากรรไกร (Gonial angle) พบว่าเพศหญิงกว้างกว่าเพศชายประมาณ 3-5 องศา

#### 6. พยาธิสภาพ (Pathology)

ความผิดปกติต่าง ๆ ในการพัฒนาการของร่างกาย อาจเกิดจากโรคทางระบบ (Systemic disease) หรือมีความไม่สมดุลของระบบต่อมไร้ท่อ (Endocrine Imbalance) โรคที่เกิดจากความผิดปกติของโครโมโซม การติดเชื้อ (Infection) หรือได้รับอันตรายจากแรงภายนอก



6.1 โรคไตที่เป็นมาแต่กำเนิดและมีการทำลายของท่อไต (Congenital renal disease and tubular damage) จะมีการสูญเสียของแคลเซียม ทำให้มีการเจริญเติบโตช้ากว่าปกติ จากรูปแสดงลักษณะภาพถ่ายด้านข้างของกะโหลกศีรษะด้วยรังสีเอ็กซ์และแผนภาพเปรียบเทียบระหว่างเด็กที่มีพยาธิสภาพและเด็กปกติที่มีอายุเท่ากัน



รูปที่ 11 แสดงลักษณะภาพถ่ายด้านข้างของกะโหลกศีรษะด้วยรังสีเอ็กซ์ และเปรียบเทียบภาพ Tracing กับคนปกติ

## 6.2 ไฮโปไทรอยดิซึม (Hypothyroidism)

โรคนี้อาจเกิดจากต่อมไทรอยด์หลังฮอร์โมนออกมา น้อยกว่าปกติ โรคนี้มีความรุนแรงของการขาดฮอร์โมนแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอายุ ดังนั้นการพัฒนาการของใบหน้าและกะโหลกศีรษะจึงถูกรบกวนมากน้อยแตกต่างกัน โดยทั่วไปมักพบว่าขากรรไกรล่างจะมีเรมีส (Ramus) สั้น มีการเจริญของขากรรไกรล่างน้อยมาก ลักษณะโครงสร้างของใบหน้าในแนวดิ่งจะเป็นแบบโอเพนไบท์ (Open bite)

### 6.3 Mongoloid facies

เป็นความผิดปกติของโครโมโซม มีผลทำให้ส่วนประกอบของใบหน้าและกะโหลกศีรษะ มีลักษณะผิดปกติ โรคนี้มีการศึกษากันมากทั้งทาง Anthropology และภาพถ่ายรังสี พบว่า มีลักษณะคือ กะโหลกจะมีการเจริญน้อยกว่าปกติในแนวหน้าหลัง ใบหน้าส่วนกลาง (mid face) จะเจริญน้อยอย่างเห็นได้ชัด ฐานกะโหลก (S-Na) จะสั้นกว่าปกติอย่างเห็นได้ชัด ทำให้มีลักษณะด้านข้างของใบหน้าเว้า (Concave facial profile) มักพบว่ามีฟันหายไปบางซี่และฟันซี่เล็กผิดปกติ

6.4 การติดเชื้อหรือได้รับอันตรายจากแรงภายนอก ก็จะทำให้มีลักษณะใบหน้าที่ผิดปกติไปได้ เนื่องจากจะมีการหยุดเจริญเติบโตเฉพาะส่วนนั้น ๆ ทำให้ใบหน้าส่วนนั้นมีการเจริญไม่เท่ากัน ทั้ง 2 ข้าง มีผลทำให้เกิดความไม่สมดุลย์ของใบหน้าขึ้น

ดังนั้น การศึกษาลักษณะใบหน้าโดยภาพถ่ายด้านข้างของกะโหลกศีรษะด้วยรังสีเอ็กซ รังจำเป็นต้องคำนึงถึงองค์ประกอบเหล่านี้ด้วย เพื่อให้ได้ผลการศึกษาที่ถูกต้องมากที่สุด

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย