บทที่ 2

ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กระดูก skull สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ปกป้องส่วนของสมอง เรียกว่า neurocranium ประกอบด้วยกระดูกจำนวน 8 ชิ้นมาประสานกันได้แก่ กระดูก ethmoid 1 ชิ้น กระดูก frontal 1 ชิ้น กระดูก occipital 1 ชิ้น กระดูก parietal 2 ชิ้น กระดูก sphenoid 1 ชิ้น และกระดูก temporal 2 ชิ้น ส่วนที่ 2 เป็นกระดูกที่บริเวณใบหน้า เรียกว่า viscerocranium ประกอบด้วยกระดูกจำนวน 15 ชิ้นได้แก่ กระดูก mandible 1 ชิ้น กระดูก ethmoid 1 ชิ้น กระดูก vomer 1 ชิ้น กระดูก maxilla 2 ชิ้น กระดูก inferior nasal concha 2 ชิ้น กระดูก zygomatic 2 ชิ้น กระดูก palatine 2 ชิ้น กระดูก nasal 2 ชิ้น และ กระดูก lacrimal 2 ชิ้น (Moore และ Dalley, 1999) เนื่องจากกระดูก skull เป็นกระดูกที่มีความแข็งแรง ทนทาน สามารถคงสภาพอยู่ได้นานหลังจากการเสียชีวิต จึงมีงานวิจัยจำนวนมากได้ทำการศึกษากระดูก skull เพื่อใช้ในการแยกเพศ มีวิธีการที่ใช้ศึกษาต่างๆ กัน ดังนี้

การศึกษาด้วยวิธีการดูด้วยสายตา (Visual method)

เป็นวิธีการศึกษาที่ใช้การสังเกตลักษณะสัณฐานวิทยาและรูปร่างของกระดูก skull ด้วยตาเปล่า เป็นวิธีที่ง่ายและไม่ต้องใช้เครื่องมือ แต่มักมีปัญหาเกี่ยวกับความเที่ยงตรง (Validity) มีการศึกษาด้วยวิธีการสังเกตในประเทศแคนาดา ด้วยการสังเกตลักษณะภายนอกของกะโหลกศีรษะจำนวน 21 ลักษณะ ลงบนแบบบันทึก (Record form) โดยประเมินลักษณะต่างๆ ที่พบ เพื่อแยกเพศชายและหญิง ผลการศึกษาพบว่าการศึกษาด้วยวิธีนี้สามารถทำนายเพศได้ 92% (Williams และ Rogers, 2006) ต่อมามีการศึกษาการแยกเพศจากกระดูก skull และกระดูก mandible ของคนไทยภาคกลาง จำนวน 101 ชิ้น (Sangvichien และคณะ, 2007) โดยแยกการศึกษาออกเป็น 3 วิธี วิธีแรกคือการดูลักษณะภายนอกของกระดูก skull จำนวน 14 ลักษณะ ตามวิธีของ Krogman ซึ่งได้แก่ general size, architecture, supraorbital ridge, mastoid process, occipital area, frontal eminence, orbits, forehead, cheek bones, mandible, palate, occipital condyle และ teeth สามารถแยกเพศชาย

ได้ถูกต้อง 95.5% แยกเพศหญิงได้ 82.9% และมีความแม่นยำในการทำนายเพศรวม 91.1% วิธีที่สองเป็นวิธีการวัดกระดูก skull ตามมาตรฐานทางมานุษยวิทยากายภาพ สามารถแยกเพศหญิงได้ถูกต้อง 82.9% สามารถใช้แยกเพศชายได้ถูกต้อง 92.3% มีความแม่นยำในการทำนายเพศรวม 89% และสุดท้ายเป็นการดัดแปลงวิธีของ Krogman ดูลักษณะภายนอกโดยแบ่งเป็นแบบลำดับร่วมกับการวัด ผลการศึกษาพบว่า breadth of the base of mastoid process, height of mastoid process, length of occipital condyle และ breadth of occipital condyle สามารถนำไปใช้ในการทำนายเพศได้ มีการศึกษาโดยดูลักษณะรูปร่าง (Shape) ของกระดูก skull จากประเทศต่างๆ ที่อยู่ในพื้นที่เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ได้แก่ ไทย พม่า กัมพูชา ลาว เวียดนาม บอร์เนียว อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์จำนวน 144 ชิ้น จากการศึกษาพบว่าสามารถทำนายเพศได้แม่นยำ 86.8% (Green และ Curnoe, 2009) ในฝรั่งเศสได้มีการศึกษาโดยเน้นดูลักษณะรูปร่าง (Shape) ในกระดูก skull จำนวน 139 ชิ้น พบว่าเพศชายและเพศหญิงมีรูปร่างของกระดูก skull ที่มีความแตกต่างกันโดยรูปร่างของกระดูก skull ในบริเวณโครงหน้าส่วนบน (Upper face) เป็นบริเวณที่ใช้ในการทำนายเพศได้ดีที่สุด สามารถใช้ทำนายเพศได้ถึง 100% (Bigoni และคณะ, 2010) นอกจากนี้มีการศึกษาด้วยวิธีการสังเกต ในบางบริเวณของกระดูก skull โดยศึกษาบริเวณ glabella ของชาวตุรกี จำนวน 90 ชิ้น โดยใช้วิธีการถ่ายภาพ พบว่าบริเวณ glabella สามารถแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ เรียงลำดับ 0 เป็นรูปแบบที่บริเวณ glabella มีลักษณะเรียบ จนถึงลำดับ 3 เป็นรูปแบบที่บริเวณ glabella มีลักษณะขรุขระมาก พบว่าในลำดับ 0 ถึง 1 เป็นลักษณะเด่นในเพศหญิง ส่วนลำดับ 2 ถึง 3 เป็นลักษณะเด่นในเพศชาย (Celbis และคณะ, 2001)

การศึกษาด้วยวิธีการวัด (Craniometry)

เป็นการศึกษาที่อาศัยเครื่องมือในการวัดขนาดและรูปร่างของกระดูก skull เป็นวิธีการที่แม่นยำสามารถวัดซ้ำได้ มีจุดตำแหน่งที่ชัดเจน ช่วยลดปัญหาความลำเอียงหรืออคติที่เกิดจากผู้วิจัยได้ สิ่งสำคัญในการศึกษาด้วยวิธีการนี้คือ ตัวแปรที่นำมาใช้ โดยต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของค่าตัวแปร ในงานวิจัยที่ทำการศึกษาด้วยวิธีการวัดได้มีการเลือกใช้ตัวแปรที่แตกต่างกันไป เช่น มีการศึกษากระดูก skull และกระดูก mandible ของชาวแอฟริกาใต้ผิวขาวจำนวน 91 ชิ้นโดยใช้ตัวแปรที่อ้างอิงจาก Martin และ Knussman ในการวัดจำนวน 17 ค่าแบ่งเป็นตัวแปรบริเวณกระดูก skull 12 ค่าได้แก่ maximum length, maximum frontal breadth, minimum frontal breadth, bizygomatic breadth, nasal height, nasal breadth, basion–nasion length, basion–bregma height, basion–prosthion length, nasion–prosthion length, mastoid height และ biasterionic breadth ตัวแปรบริเวณกระดูก mandible 5 ค่า ได้แก่ bicondylar breadth, bigonial breadth, minimum ramus

breadth, gonion–gnathion length และ total mandibular length ผลการศึกษาพบว่าสามารถทำนายเพศได้แม่นยำ 85.7 % โดยที่ bizygomatic breadth เป็นตัวแปรที่ดีที่สุดในการทำนายเพศ (Steyn และ Iscan, 1998) ต่อมาได้มีการศึกษาในชาวแอฟริกาใต้ผิวดำ โดยใช้ตัวแปรที่อ้างอิงจาก Martin และ Knussmann ได้ผลการศึกษาเช่นเดียวกันยกเว้นค่า orbital height ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตามการศึกษาครั้งนี้ สามารถใช้ในการทำนายเพศได้แม่นยำ 80-85 % โดยที่ตัวแปร total facial height, bizygomatic breadth และ mandibular ramus height เป็นตัวแปรที่ดีที่สุดในการใช้ทำนายเพศ (Dayal และคณะ, 2008) ยังคงมีการศึกษาในแอฟริกาใต้อย่างต่อเนื่อง โดยศึกษากระดูก skull ของชนเผ่าพื้นเมืองของชาวแอฟริกาใต้จำนวน 3 เผ่าคือ Cape Nguni, Natal Nguni และ Sotho จำนวน 332 ชิ้น โดยใช้ตัวแปรทั้งหมด 8 ค่าด้วยกันคือ maximum cranial length, maximum cranial breadth, basi-bregmatic height, upper facial height, bizygomatic breadth, alveolar-basion length, maxillo-alveolar breadth และ mastoid length จากการศึกษาสามารถใช้แยกเพศได้แม่นยำ 77-80 % โดย bizygomatic breadth เป็นตัวแปรที่ดีที่สุด (Franklin และคณะ, 2005) มีการศึกษากระดูก skull ร่วมกับกระดูก humerus ของชาวแอฟริกาใต้ที่มีเชื้อสายยุโรป โดยใช้ตัวแปรในการศึกษาครั้งนี้ 14 ค่า แบ่งเป็นตัวแปรบริเวณกระดูก skull 12 ค่าได้แก่ maximum length, maximum frontal breadth, bizygomatic breadth, nasal height, nasal breadth, basion–nasion length, basion–bregma height, bicondylar breadth, bigonial breadth, minimum ramus breadth, gonion–gnathion length และ total mandibular length ตัวแปรบริเวณกระดูก humerus 2 ค่าได้แก่ epicondylar breadth และ vertical head diameter พบว่าสามารถใช้ทำนายเพศได้แม่นยำ 72-95.5 % (Meredith และ Mubarak, 2009) ต่อมาในตุรกีได้ทำการศึกษากระดูก skull จำนวน 178 ชิ้น ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ตัวแปรทั้งหมด 16 ค่า ซึ่งเป็นตัวแปรเดียวกับที่เคยใช้ศึกษาในแอฟริกาใต้และอเมริกา ผลการศึกษาพบว่าสามารถทำนายเพศได้แม่นยำ 82 % ซึ่ง bizygomatic breadth เป็นตัวแปรที่ดีที่สุดในการทำนายเพศ (Kranioti และคณะ, 2008) สำหรับในบราซิลก็ได้มีการศึกษาเช่นเดียวกัน โดยทำการศึกษากระดูก skull จำนวน 226 ชิ้น ใช้ตัวแปรสำหรับการวัดในครั้งนี้ทั้งหมด 7 ตัวแปร ได้แก่ bieuric, glabella-opisthion, basion-bregma, nasion-prosthion, bizygomatic, maximal width of the piriform aperture และ nasion-spinal ผลการศึกษาพบว่าสามารถใช้ทำนายเพศได้แม่นยำ 82.7 % (Matamala และคณะ, 2009)

การศึกษาการแยกเพศจากกระดูก skull จะมีความแม่นยำและน่าเชื่อถือสูงมาก เมื่ออยู่ในสภาพที่มีความสมบูรณ์ แต่ในบางครั้งอาจมีการแตกหัก จนทำให้กระดูก skull เหล่านั้นขาดความสมบูรณ์ ได้มีงานวิจัยทำการศึกษาแยกเพศจากชิ้นส่วนหรือบางบริเวณของกระดูก skull ได้แก่ การศึกษาโดยใช้ petrous part ของกระดูก temporal จำนวน 113 ชิ้น มาทำการวัดเส้นผ่านศูนย์กลาง

ของ internal acoustic meatus ด้วยหัวสว่านที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางต่างๆ กัน ผลการศึกษาพบว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ internal acoustic meatus ในเพศชายมีค่าน้อยกว่า 3.0 มิลลิเมตร ในเพศหญิงจะมีค่ามากกว่า 3.5 มิลลิเมตร โดยสามารถทำนายเพศได้ 70% (Lynnerup และคณะ, 2006) นอกจากนี้มีการศึกษา foramen magnum โดยวัดความยาวและความกว้างของ foramen magnum ของกระดูก skull จำนวน 215 ชิ้น ผลการศึกษาพบว่าความกว้างของ foramen magnum มีระดับนัยสำคัญทางสถิติ สามารถนำมาใช้ทำนายเพศได้ (Manoel และคณะ, 2009) มีการศึกษาใน foramen magnum เช่นเดียวกัน โดยศึกษาโดยการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางในแนว antero-posterior และแนว transverse พบว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทั้ง 2 แนว ในเพศชายจะมีความยาวมากกว่าเพศหญิง สามารถใช้ทำนายเพศได้ 66.5 % (Galdames และคณะ, 2009) มีการศึกษา foramen magnum ในคนไทย จำนวน 148 ชิ้น พบว่าสามารถทำนายเพศได้แม่นยำ 77 % โดยทำนายเพศชายได้แม่นยำมากกว่าเพศหญิง (Harnsiriwattanakit และ Sudwan, 2009)

นอกจากการศึกษาด้วยการวัดระยะความยาวและความกว้างของตำแหน่งต่างๆ บนกระดูก skull แล้ว ยังมีรายงานการศึกษาที่เกี่ยวกับการคำนวณพื้นที่ด้วย เช่น มีการศึกษาวัดความยาวและความกว้างของ foramen magnum ด้วย vernier caliper แล้วใช้สูตรเพื่อคำนวณความยาวรอบรูปและพื้นที่ของ foramen magnum พบว่าสามารถใช้ทำนายเพศได้ 65.2 % และ 64.6 % ตามลำดับ (Gapert และคณะ, 2009) มีการศึกษาแยกเพศโดยศึกษาบริเวณ mastoid process ด้วยวิธี xerographic copy นำสำเนาที่ได้ลากเส้นเชื่อมต่อกันที่ตำแหน่ง Porion Mastoidale และ Asterion เป็น mastoid triangle นำมาคำนวณพื้นที่ พบว่าในเพศชายจะมีพื้นที่มากกว่ากว่าเพศหญิง โดยพื้นที่ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 1447.40 ตารางมิลลิเมตร จะทำนายเพศเป็นชาย และพื้นที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1260.36 ตารางมิลลิเมตร จะทำนายเพศเป็นหญิง (Paiva และ Segre, 2003)

ในการศึกษากระดูก skull นอกจากใช้ caliper ในการวัดด้วยมือแล้ว ยังมีรายงานการศึกษาที่มีการนำเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้เช่น การนำเทคโนโลยี CT scan มาใช้ศึกษาการแยกเพศในกระดูก skull ซึ่งสามารถใช้ทำนายเพศได้แม่นยำถึง 96 % และเมื่อใช้เฉพาะตัวแปร glabella และ supraorbital ridge เพียง 2 ค่าก็สามารถใช้ทำนายเพศได้แม่นยำ 80 % (Frank และคณะ, 2010) ต่อมามีการศึกษานำ Cephalogram มาใช้ในการศึกษาการแยกเพศ โดยศึกษาในผู้ป่วยชาวอินเดียใต้และที่อพยพมาจากธิเบต จำนวน 105 ราย ผลการศึกษาพบว่าสามารถทำนายเพศในชาวอินเดียใต้ได้แม่นยำ 81.5 % ส่วนกลุ่มที่อพยพมาจากประเทศธิเบตสามารถทำนายเพศได้แม่นยำ 88.2 % (Naikmasur และคณะ, 2010) ยังมีการนำ Microscribe G2X มาใช้ศึกษารูปร่างของกระดูก skull เพื่อใช้ในการแยกเพศ ผลการศึกษาพบว่าสามารถใช้ในการทำนายเพศได้ (Bigoni และคณะ, 2010) มีการศึกษาวัด height, breadth, perimeter และ area บริเวณ glenoid cavity ของกระดูก scapula ชาว

แอฟริกาใต้ผิวดำ จำนวน 120 ชิ้นโดยใช้ NIH ImageJ program ในการแยกเพศ จากการศึกษาพบว่า area บริเวณ glenoid cavity สามารถทำนายเพศได้ดีที่สุดคือ 88.3 % (Macaluso, 2010)

เทคโนโลยีต่างๆ ที่นำมาช่วยในการศึกษานั้นมีหลายรูปแบบ โปรแกรม AutoCAD เป็นอีกตัวเลือกหนึ่งที่มีการนำมาใช้ เช่น การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคของ orbital cavity ของกลุ่มอายุที่แตกต่างกัน โดยนำโปรแกรม AutoCAD มาใช้วัดขนาดความยาวและกว้าง รวมถึงใช้คำนวณพื้นที่และความยาวรอบรูปของขอบเบ้าตา (Seiji และคณะ, 2009) และได้มีการศึกษาโดยนำโปรแกรม AutoCAD มาใช้วัดและคำนวณพื้นที่กระดูก sacrum ของชาวอิตาลีใน 2 กลุ่มประชากร คือ Bolognese และ Sassarese จำนวน 114 ชิ้น เพื่อใช้ในการแยกเพศ ทำการวัดทั้งหมด 4 ค่า คือ maximum transverse diameter, maximum superior breadth, area of the upper face of body of first sacral และ perimeter of body of first sacral พบว่าสามารถใช้ทำนายเพศของกลุ่มประชากร Bolognese ได้แม่นยำ 93.2 % ขณะที่กลุ่มประชากร Sassarese ทำนายเพศได้แม่นยำ 81.6 % และเมื่อทำการศึกษาทั้ง 2 ประชากรรวมกันพบว่าสามารถทำนายเพศได้ 88.3 % (Benazzi และคณะ, 2009) นอกจากนี้ได้มีการศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของ proximal femur ชาวบราซิล จำนวน 110 ชิ้น ตัวแปรที่ใช้ศึกษามีทั้งหมด 6 ค่าคือ femoral head diameter, femoral neck length, femoral neck width, femoral axis length, off-set และ cervical diaphyseal angle ทำการศึกษาโดยถ่ายภาพ x-ray กระดูก proximal femur ข้างซ้ายและขวา ทำการวัดโดยใช้โปรแกรม AutoCAD ผลการศึกษาพบว่า femoral head diameter ข้างขวามีขนาดเฉลี่ย 31.1 ± 2.7 มิลลิเมตร ข้างซ้ายมีขนาดเฉลี่ย 30.8 ± 3.0 มิลลิเมตร femoral neck length ข้างขวามีขนาดเฉลี่ย 30.1 ± 4.3 มิลลิเมตร ข้างซ้ายมีขนาดเฉลี่ย 30.5 ± 4.1 มิลลิเมตร femoral neck width มีขนาดเฉลี่ย 30.96 ± 2.94 มิลลิเมตร femoral axis length ข้างขวามีขนาดเฉลี่ย 98.2 ± 5.9 มิลลิเมตร ข้างซ้ายมีขนาดเฉลี่ย 97.4 ± 7.13 มิลลิเมตร off-set ข้างขวามีขนาดเฉลี่ย 42.6 ± 6.1 มิลลิเมตร ข้างซ้ายมีขนาดเฉลี่ย 42.0 ± 5.6 มิลลิเมตร cervical diaphyseal angle ข้างขวามีขนาดเฉลี่ย 132.0 ± 7.2 องศา ข้างซ้ายมีขนาดเฉลี่ย 131.8 ± 5.2 องศา นำค่าที่ได้ใช้เพื่อเป็นข้อมูลในการรักษาผู้ป่วยที่กระดูก femur หัก (Eduardo และคณะ, 2010)

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง พบว่าการศึกษาแยกเพศจากกระดูก skull ในหลายประเทศมีวิธีการศึกษาที่หลากหลาย แต่ยังไม่มีการศึกษาด้วยวิธีการวัดโดยใช้โปรแกรม AutoCAD เพื่อแยกเพศจากกระดูก skull ของคนไทย จึงเป็นเหตุผลทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาการแยกเพศโดยใช้กระดูก skull ในคนไทยด้วยวิธีการวัดโดยใช้โปรแกรม AutoCAD

วัตถุประสงค์ของการศึกษา (Purpose of the study)

1 เพื่อศึกษาการแยกเพศโดยใช้กระดูก skull ในคนไทย ด้วยวิธีการวัดด้วยโปรแกรม AutoCAD

2 เพื่อศึกษาการแยกเพศโดยใช้กระดูก skull ในคนไทย ด้วยวิธีการวัดด้วย digital vernier calipers

3 เปรียบเทียบพารามิเตอร์บางค่าในการแยกเพศโดยใช้กระดูก skull ระหว่างวิธีการวัดด้วยโปรแกรม AutoCAD และวิธีการวัดด้วย digital vernier calipers

4 เพื่อทราบค่าความแม่นยำในการทำนายเพศโดยใช้กระดูก skull โดยใช้วิธีการวัดด้วยโปรแกรม AutoCAD และวิธีการวัดด้วย digital vernier calipers