

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาการระบุเพศด้วยกระดูกสันเท้าในคนไทย ใช้ตัวอย่างกระดูกสันเท้าจำนวน 200 คน เป็นเพศชาย 115 คน เพศหญิง 85 คน อายุระหว่าง 26 – 94 ปี อายุเฉลี่ย 67.6 ปี (อายุเฉลี่ยเพศชาย 68.5 ปี เพศหญิง 65.7 ปี) ทำการวัดขนาดทั้งกระดูกสันเท้าซ้ายและขวา 7 ตัวแปร ในหน่วยมิลลิเมตร ได้แก่ maximum length (ML) minimum width (MW) body height (BH) load arm length (LAL) load arm width (LAW) dorsal articular facet length (DAL) และ dorsal articular facet wide (DAW) จากข้อมูลการวัดจะเห็นได้ว่าทุกตัวแปรมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างชัดเจนระหว่างเพศชายกับเพศหญิง เมื่อทำการทดสอบค่าเฉลี่ยด้วยสถิติ *t*-test พบว่าค่าเฉลี่ยทุกตัวแปรระหว่างเพศชายและเพศหญิงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) และเมื่อทำการจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างตามระดับช่วงอายุ 7 ระดับ ได้แก่ 21-40, 41-50, 51-60, 61-70, 71-80, 81-90 และ 91 ปีขึ้นไป พบว่าจำนวนตัวอย่างมากกว่าร้อยละ 95 มีอายุมากกว่า 40 ปี โดยช่วงอายุ 61-70 ปี มีจำนวนตัวอย่างมากที่สุดคือ 52 ตัวอย่าง และเมื่อวิเคราะห์ข้อมูลการวัดขนาดตัวแปรของกระดูกสันเท้าที่แบ่งตามระดับช่วงอายุ พบว่าทุกตัวแปรมีค่าขึ้นๆ ลงๆ เล็กน้อย ตามระดับช่วงอายุที่เพิ่มขึ้น ยกเว้นตัวแปร ML และ MW ของกระดูกสันเท้าเพศหญิงเท่านั้น ที่มีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ ตามระดับช่วงอายุที่เพิ่มขึ้น เมื่อทดสอบค่าเฉลี่ยด้วยสถิติ one-way ANOVA จะได้ว่าค่าเฉลี่ยของทุกตัวแปรเมื่อเปรียบเทียบระหว่างช่วงอายุแต่ละระดับไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ดังนั้นในการศึกษานี้ปัจจัยอายุมีผลต่อขนาดกระดูกสันเท้าน้อยมาก จนไม่อาจถือว่ามีสาระสำคัญต่อการวิเคราะห์ได้

จากการศึกษาจำแนกเพศด้วยการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (discriminant analysis) แบบ stepwise method ผลการวิเคราะห์พบว่า ตัวแปร DAW มีความสำคัญต่อการจำแนกกลุ่มเพศมากที่สุด รองลงมาคือ ML, DAL, BH และ LAW ตามลำดับ ในการวิเคราะห์จำแนกได้แสดงค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรอิสระ ซึ่งสามารถนำมาสร้างสมการได้ 2 สมการ คือ

$$Y_L = 0.069ML + 0.106BH + 0.174DAL + 0.402DAW - 22.005 \quad \text{สมการที่ 1}$$

$$Y_R = 0.075ML + 0.097LAW + 0.144DAL + 0.434DAW - 22.044 \quad \text{สมการที่ 2}$$

สมการที่ 1 และ 2 ใช้สำหรับจำแนกกลุ่มเพศด้วยกระดูกสันเท้าซ้ายและขวาตามลำดับ โดยมีค่า sectioning point คือ -0.418 และ -0.421 ตามลำดับ หลักการพิจารณาหากค่าจากการคำนวณตามสมการมากกว่าค่า sectioning point ให้จัดเป็นกลุ่มเพศชาย แต่ถ้าน้อยกว่าให้จัดเป็นกลุ่มเพศหญิง ซึ่งสมการจำแนกของกระดูกสันเท้าซ้ายและขวาสามารถให้ค่าความถูกต้องในการทำนายกลุ่มเพศร้อยละ 90.5 (ความถูกต้องในการทำนาย กลุ่มเพศชายร้อยละ 91.3 กลุ่มเพศหญิงร้อยละ 89.4) และ ร้อยละ 91 (ความถูกต้องในกลุ่มเพศชายร้อยละ 90.4 กลุ่มเพศหญิงร้อยละ 91.8) ตามลำดับ

การ ศึกษาการทดสอบประสิทธิภาพของสมการจำแนกด้วยการนำตัวอย่างกรณีศึกษา จำนวน 20 คน (ชาย 10 คน, หญิง 10 คน) ทำการวัดขนาดกระดูกสันเท้าตามตัวแปรที่ถูกคัดเลือกเข้าสู่สมการ และแทนค่าลงใน สมการที่ 1 และ 2 เพื่อจำแนกกลุ่มเพศด้วยกระดูกสันเท้าซ้ายและขวาตามลำดับ พบว่ากระดูกสันเท้าซ้ายสามารถทำนายกลุ่มเพศชายได้ถูกต้อง 8 คน กลุ่มเพศหญิงได้ถูกต้องทั้ง 10 คน และกระดูกสันเท้าขวาสามารถทำนายกลุ่มเพศชายได้ถูกต้อง 9 คน กลุ่มเพศหญิง 8 คน เมื่อพิจารณาตัวอย่างกรณีศึกษาโดยรวม คือ ไม่แยกกลุ่มเพศชาย-หญิงออกจากกัน ทำให้กระดูกสันเท้าซ้ายและขวามีจำนวนตัวอย่างกรณีศึกษาละ 20 ตัวอย่าง โดยกระดูกสันเท้าซ้ายสามารถทำนายกลุ่มเพศได้ถูกต้อง 18 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 90 และกระดูกสันเท้าขวามทำนายกลุ่มเพศได้ถูกต้อง 17 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 85 จากผลการทดสอบสมการจำแนกดังกล่าวยิ่งทำให้มั่นใจในประสิทธิภาพของสมการจำแนกที่ได้จากการวิเคราะห์นี้มากยิ่งขึ้น

สรุปกระดูกสันเท้าสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการพิสูจน์บุคคล ด้วยการระบุเพศได้ เนื่องจากกระดูกสันเท้าระหว่างเพศชายและเพศหญิงมีขนาดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และยังให้ความถูกต้องในการทำนายกลุ่มเพศที่สูง สามารถเชื่อถือได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้กระดูกสันเท้ายังมีขนาดแตกต่างกันเล็กน้อยในแต่ละชนชาติอีกด้วย แต่กระดูกสันเท้าก็ไม่สามารถจำแนกกลุ่มชนชาติได้อย่างแน่ชัด

ข้อแนะนำสำหรับผู้นำไปใช้

1. ในการวัดขนาดตัวแปร ผู้ใช้สามารถวัดขนาดเฉพาะตัวแปรที่มีอยู่ในสมการจำแนกที่ต้องการนำไปใช้ กล่าวคือ สมการที่ 1 ของกระดูกสันเทาซ้ายจะทำการวัด 4 ตัวแปร ได้แก่ ML BH DAL และ DAW และสมการที่ 2 ของกระดูกสันเทาขวาวัด 4 ตัวแปร ได้แก่ ML LAW DAL และ DAW
2. ในขั้นตอนการวัดผู้ใช้ควรทดลองวัดแต่ละตัวแปรอย่างน้อย 3 ซ้ำ เพื่อดูความแม่นยำในการวัดของตัวเอง หากพบว่ามีความคลาดเคลื่อนอยู่ระหว่าง ± 0.3 มิลลิเมตร ผู้ใช้สามารถใช้ค่าใดค่าหนึ่งแทนค่าลงในสมการจำแนกได้เลย ซึ่งโดยทั่วไปให้ผลการวิเคราะห์เหมือนกันกับการใช้ค่าเฉลี่ยแทนค่าลงในสมการ ส่วนเหตุผลที่ในการศึกษานี้ทำการวัดขนาดตัวแปร 3 ซ้ำ แล้วนำค่าเฉลี่ยมาวิเคราะห์ เนื่องจากในการวัดแต่ละครั้งมีความคลาดเคลื่อนต่างกันเล็กน้อยอยู่ระหว่าง ± 0.3 มิลลิเมตร (ตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่คำนวณได้ในบทที่ 2) เพื่อให้ได้ค่าการวัดที่ตรงตามความเป็นจริงมากที่สุด จึงได้นำค่าเฉลี่ยไปทำการวิเคราะห์แทน และทำให้สมการจำแนกที่ได้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น
3. วิธีการวัดขนาดกระดูกสันเทาที่ถูกต้อง ควรวางกระดูกสันเทาในลักษณะตั้งฉากกับอุปกรณ์ช่วยวัดไม่ว่าจะวัดด้านใดของกระดูกสันเทาก็ตาม จึงจะทำให้ค่าที่วัดมีความถูกต้องมากที่สุด นอกจากนี้กระดูกสันเทาจะต้องไม่มีเศษเนื้อเยื่อหรือเส้นเอ็นติดอยู่ เพราะจะทำให้ค่าการวัดคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงได้
4. สามารถเลือกใช้กระดูกสันเทาข้างใดก็ได้ในการระบุเพศ เนื่องจากสมการจำแนกที่ได้ของกระดูกสันเทาทั้งสองข้างให้ความถูกต้องในการทำนายเพศที่สูงใกล้เคียงกัน
5. ปัจจัยที่มีผลต่อการนำมาใช้จริงเนื่องจากในการศึกษานี้ใช้กระดูกสันเทาที่ปกติไม่เป็นโรคทางพยาธิ และไม่มีลักษณะกระดูกงอกที่ปลายสันเทา หรือบริเวณแอ่ง facet ต่างๆ ฉะนั้นหากนำสมการนี้ไปใช้กับตัวอย่างกระดูกสันเทาที่มีความผิดปกติดังกล่าว อาจทำให้ผลการวิเคราะห์เกิดความผิดพลาดได้ ส่วนปัจจัยด้านอายุมีผลต่อขนาดกระดูกสันเทาไม่น้อยมาก จนไม่อาจถือเป็นสาระสำคัญในการจำแนกกลุ่มเพศได้
6. ข้อจำกัดของสมการจำแนกที่ได้จากการศึกษานี้ ใช้จำแนกเพศได้เฉพาะตัวอย่างกระดูกสันเทาคนไทยเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้กับกลุ่มชนชาติอื่นได้