

## บทที่ 5

### สรุปและอภิปรายผล

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบและดูความสัมพันธ์ของระยะห่างนิ้วเท้าทั้งข้างขวาและซ้ายของเพศหญิงและเพศชาย เพื่อนำมาพิจารณาถึงเพศของบุคคลเจ้าของรอยเท้าในกรณีศึกษาวัตถุพยานที่เป็นรอยเท้าซึ่งไม่ปรากฏรอยลายเส้นหรือรายละเอียดของลายเส้นที่จำเป็นต่อการตรวจพิสูจน์ปรากฏอยู่หรือไม่เพียงพอต่อการตรวจพิสูจน์ยืนยันตัวบุคคล การศึกษาครั้งนี้จึงเป็นข้อมูลเพื่อนำมาประกอบการพิจารณาเพื่อพิจารณาเพศของเจ้าของรอยพิมพ์ฝ่าเท้าได้อีกทางหนึ่ง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 200 คน ประกอบด้วย ชาย 100 คนและ หญิง 100 คน โดย โดยกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวนี้จะต้องมีอายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป

ผลการศึกษาที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบไปด้วยตัวแปรสำหรับการวัดระยะห่างระหว่างนิ้วเท้า ได้แก่

ความยาวจากนิ้วหัวแม่โป้งไปยังจุดศูนย์กลางของนิ้วชี้ของเท้าขวา (R1)

ความยาวจากนิ้วหัวแม่โป้งไปยังจุดศูนย์กลางของนิ้วกลางของเท้าขวา (R2)

ความยาวจากนิ้วหัวแม่โป้งไปยังจุดศูนย์กลางของนิ้วนางของเท้าขวา (R3)

ความยาวจากนิ้วหัวแม่โป้งไปยังจุดศูนย์กลางของนิ้วก้อยของเท้าขวา (R4)

ความยาวจากนิ้วหัวแม่โป้งไปยังจุดศูนย์กลางของนิ้วชี้ของเท้าซ้าย (L1)

ความยาวจากนิ้วหัวแม่โป้งไปยังจุดศูนย์กลางของนิ้วกลางของเท้าซ้าย (L2)

ความยาวจากนิ้วหัวแม่โป้งไปยังจุดศูนย์กลางของนิ้วนางของเท้าซ้าย (L3)

ความยาวจากนิ้วหัวแม่โป้งไปยังจุดศูนย์กลางของนิ้วก้อยของเท้าซ้าย (L4)

และตัวแปรตาม คือ เพศ (Sex)

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

- 1) กำหนดเส้นรอบรอยพิมพ์นิ้วเท้าโดยการตีกรอบสี่เหลี่ยมตามขนาดของนิ้วเท้าเพื่อกำหนดจุดศูนย์กลาง

- 2) กำหนดเส้นทแยงมุมจากกรอบสี่เหลี่ยมที่กำหนดขึ้นและวัดขนาดระยะห่างแต่ละนิ้ว
- 3) บันทึกค่าระยะห่างของแต่ละนิ้วลงในแบบฟอร์มบันทึกข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลทำโดยใช้โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ในการคำนวณค่าสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำที่สุด ค่าสูงที่สุดของระยะห่างนิ้วเท้าแต่ละเพศ และ ประมวลข้อมูลเพื่อดูความแตกต่างระหว่างระยะห่างของนิ้วเท้าในเพศชายและเพศหญิงเพื่อทดสอบสมมติฐานในการวิจัยรวมถึงการวิเคราะห์จำแนกประเภทกลุ่ม (Discriminant Analysis) เพื่อศึกษาว่าตัวแปรที่เก็บรวบรวมข้อมูลมาสามารถที่จะจำแนกหน่วยวิเคราะห์ออกเป็นกลุ่ม ๆ ได้อย่างถูกต้องหรือไม่

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ใช้สถิติเชิงพรรณนาเพื่ออธิบายลักษณะของข้อมูล ที่เป็นผลมาจากการวัดระยะห่างระหว่างนิ้วของรอยพิมพ์ฝ่าเท้าทั้งของเพศหญิงและเพศชายซึ่งสามารถสรุปผลได้ดังนี้

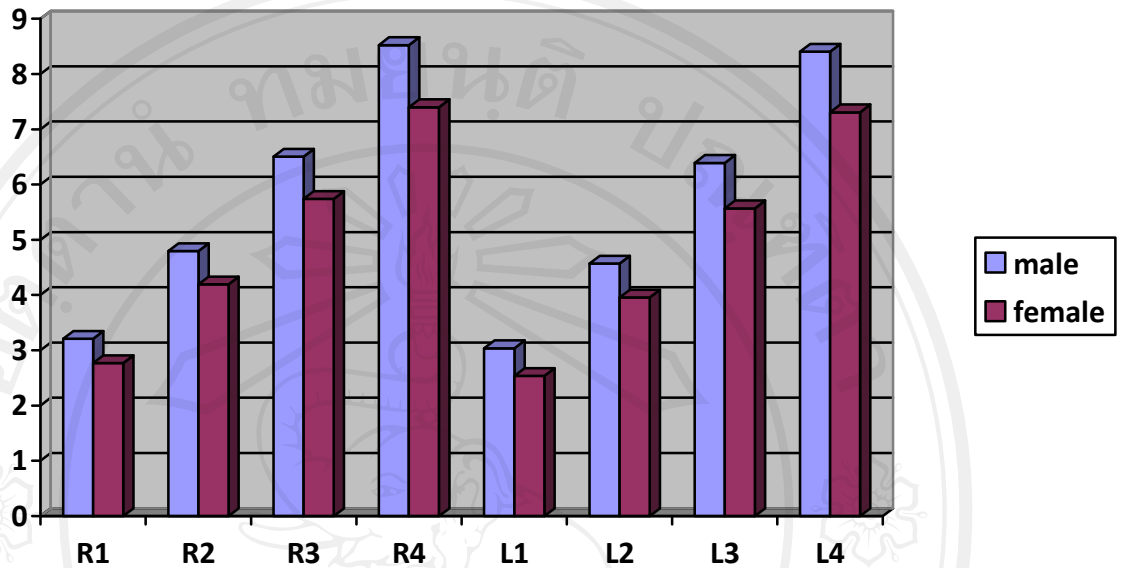
#### เท้าขวา

- ระยะห่างระหว่างนิ้วหัวแม่เท้าถึงนิ้วชี้ข้างขวาเฉลี่ยของเพศชาย คือ  $3.21 \pm 0.37$  ซม.  
 ระยะห่างระหว่างนิ้วหัวแม่เท้าถึงนิ้วชี้ข้างขวาเฉลี่ยของเพศหญิง คือ  $2.77 \pm 0.39$  ซม.  
 ระยะห่างระหว่างนิ้วหัวแม่เท้าถึงนิ้วกลางข้างขวาเฉลี่ยของเพศชายคือ  $4.79 \pm 0.48$  ซม.  
 ระยะห่างระหว่างนิ้วหัวแม่เท้าถึงนิ้วกลางข้างขวาเฉลี่ยของเพศหญิงคือ  $4.19 \pm 0.40$  ซม.  
 ระยะห่างระหว่างนิ้วหัวแม่เท้าถึงนิ้วนางข้างขวาเฉลี่ยของเพศชายคือ  $6.50 \pm 0.56$  ซม.  
 ระยะห่างระหว่างนิ้วหัวแม่เท้าถึงนิ้วนางข้างขวาเฉลี่ยของเพศหญิงคือ  $5.74 \pm 0.49$  ซม.  
 ระยะห่างระหว่างนิ้วหัวแม่เท้าถึงนิ้วก้อยข้างขวาเฉลี่ยของเพศชายคือ  $8.52 \pm 0.65$  ซม.  
 ระยะห่างระหว่างนิ้วหัวแม่เท้าถึงนิ้วก้อยข้างขวาเฉลี่ยของเพศหญิงคือ  $7.39 \pm 0.49$  ซม.

#### เท้าซ้าย

- ระยะห่างระหว่างนิ้วหัวแม่เท้าถึงนิ้วชี้ข้างซ้ายเฉลี่ยของเพศชาย คือ  $3.04 \pm 0.39$  ซม.  
 ระยะห่างระหว่างนิ้วหัวแม่เท้าถึงนิ้วชี้ข้างซ้ายเฉลี่ยของเพศหญิง คือ  $2.54 \pm 0.29$  ซม.  
 ระยะห่างระหว่างนิ้วหัวแม่เท้าถึงนิ้วกลางข้างซ้ายเฉลี่ยของเพศชายคือ  $4.57 \pm 0.53$  ซม.  
 ระยะห่างระหว่างนิ้วหัวแม่เท้าถึงนิ้วกลางข้างซ้ายเฉลี่ยของเพศหญิงคือ  $3.96 \pm 0.39$  ซม.  
 ระยะห่างระหว่างนิ้วหัวแม่เท้าถึงนิ้วนางข้างซ้ายเฉลี่ยของเพศชายคือ  $6.39 \pm 0.57$  ซม.  
 ระยะห่างระหว่างนิ้วหัวแม่เท้าถึงนิ้วนางข้างซ้ายเฉลี่ยของเพศหญิงคือ  $5.56 \pm 0.46$  ซม.  
 ระยะห่างระหว่างนิ้วหัวแม่เท้าถึงนิ้วก้อยข้างซ้ายเฉลี่ยของเพศชายคือ  $8.40 \pm 0.58$  ซม.  
 ระยะห่างระหว่างนิ้วหัวแม่เท้าถึงนิ้วก้อยข้างซ้ายเฉลี่ยของเพศหญิงคือ  $7.30 \pm 0.50$  ซม.

กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะห่างระหว่างนิ้วของรอยพิมพ์ฝ่าเท้าทั้งของเพศหญิงและเพศชาย



จากกราฟแท่งข้างต้นแสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของระยะห่างของนิ้วระหว่างเพศหญิงและเพศชายมีความแตกต่างกัน โดยเพศชายจะมีค่าเฉลี่ยที่มากกว่าเพศหญิงทุกนิ้ว แสดงให้เห็นว่าระยะห่างของนิ้วเท้าสามารถนำมาเปรียบเทียบให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างเท้าของทั้งสองเพศได้

ผลการศึกษาวิเคราะห์สมการจำแนกกลุ่ม (Discriminant Analysis) โดยศึกษาด้วยวิธีการพิจารณาสมการ 2 แบบ ได้แก่ สมการจำแนกกลุ่มแบบวิธีตรง (Direct Method) และสมการจำแนกกลุ่มแบบขั้นตอน (Stepwise Method) เพื่อให้ได้มาซึ่งตัวแปรที่มีคุณภาพในการจำแนกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาอย่างแท้จริง โดยในแต่ละสมการจะให้ค่าความถูกต้องแม่นยำที่แตกต่างกันในการใช้ระบุเพศซึ่งสมการดังกล่าวสามารถพิจารณาได้หลายสมการดังต่อไปนี้

1. สมการจำแนกกลุ่มแบบวิธีตรง (Direct Method) แบ่งออกเป็น 3 สมการคือ

สมการจำแนกกลุ่มแบบวิธีตรง (Direct Method) ที่ใช้จำแนกตัวแปรต้นทั้ง 8 ตัวแปร (ระยะห่างของนิ้วเท้าทั้งข้างซ้ายและข้างขวา) โดยได้สมการดังนี้

$$Y = -0.221 R1 + 0.893 R2 + (-1.209) R3 + 1.619 R4 + 1.465 L1 + 1.032 L2 + 0.626 L3 + 0.471 L4 - 15.885 \text{ (Constant)}$$

เมื่อทำการวิเคราะห์สมการจำแนกกลุ่มแบบวิธีตรง (Direct Method) ที่ใช้จำแนกตัวแปรต้นทั้ง 8 ตัวแปร ได้แก่ ระยะห่างของนิ้วเท้าทั้งข้างขวาและข้างซ้าย จากตัวอย่างทั้งหมดจาก 200 ตัวอย่าง พบว่าให้ค่าความน่าจะเป็นในการระบุเพศอยู่ที่ร้อยละ 92 แบ่งเป็นกลุ่มเพศชาย 100 ตัวอย่าง

สามารถระบุเพศได้ถูกต้อง 84 ตัวอย่าง ส่วนในเพศหญิงจากกลุ่มตัวอย่าง 100 ตัวอย่าง สามารถระบุเพศได้ถูกต้องทั้งหมด 100 ตัวอย่าง

สมการจำแนกกลุ่มแบบวิธีตรง (Direct Method) ที่ใช้จำแนกจากตัวแปรต้น 4 ตัวแปร (เฉพาะระยะห่างของนิ้วเท้าข้างขวา) ได้สมการดังนี้

$$Y = 0.324 R1 + 0.538 R2 + (-1.002) R3 + 2.215 R4 - 14.816 \text{ (Constant)}$$

การระบุเพศด้วยสมการจำแนกกลุ่มแบบขั้นตอน (Direct Method) จากการจำแนกตัวแปรต้น 4 ตัวแปรของระยะห่างระหว่างนิ้วเท้าข้างขวาเมื่อทำการวิเคราะห์เมื่อทำการวิเคราะห์จากตัวอย่างทั้งหมดจาก 200 ตัวอย่าง พบว่าให้ค่าความน่าจะเป็นในการระบุเพศที่ร้อยละ 86 แบ่งเป็นกลุ่มเพศชาย 100 ตัวอย่าง สามารถระบุเพศได้ถูกต้อง 78 ตัวอย่าง ส่วนในเพศหญิงจากกลุ่มตัวอย่าง 100 ตัวอย่างสามารถระบุเพศได้ถูกต้องทั้งหมด 94 ตัวอย่าง

1.3 สมการจำแนกกลุ่มแบบวิธีตรง (Direct Method) ที่ใช้จำแนกจากตัวแปรต้น 4 ตัวแปร (เฉพาะระยะห่างของนิ้วเท้าข้างซ้าย) ได้สมการดังนี้

$$Y = 1.768 L1 + (-0.997) L2 + 0.836 L3 + 1.035 L4 - 13.727 \text{ (Constant)}$$

การระบุเพศด้วยสมการจำแนกกลุ่มแบบขั้นตอน (Direct Method) จากการจำแนกตัวแปรต้น 4 ตัวแปรของระยะห่างระหว่างนิ้วเท้าข้างซ้ายเมื่อทำการวิเคราะห์จากตัวอย่างทั้งหมดจาก 200 ตัวอย่าง พบว่าให้ค่าความน่าจะเป็นในการระบุเพศที่ร้อยละ 88 แบ่งเป็นกลุ่มเพศชาย 100 ตัวอย่าง สามารถระบุเพศได้ถูกต้อง 81 ตัวอย่าง ส่วนในเพศหญิงจากกลุ่มตัวอย่าง 100 ตัวอย่างสามารถระบุเพศได้ถูกต้องทั้งหมด 95 ตัวอย่าง

2. สมการจำแนกกลุ่มแบบขั้นตอน (Stepwise Method) แบ่งออกเป็น 3 สมการคือ

2.1 สมการจำแนกกลุ่มแบบขั้นตอน (Stepwise Method) ที่คัดเลือกจากตัวแปรของเท้าทั้งข้างซ้ายและข้างขวาซึ่งได้สมการ ดังนี้

$$Y = -0.719 R3 + 1.693 R4 + 1.106 L1 + 0.455 L4 - 15.650 \text{ (Constant)}$$

การระบุเพศด้วยสมการจำแนกกลุ่มแบบขั้นตอน (Stepwise Method) ที่คัดเลือกตัวแปรจากเท้าข้างซ้ายและเท้าข้างขวาเมื่อทำการวิเคราะห์จากตัวอย่างทั้งหมดจาก 200 ตัวอย่าง พบว่าให้ค่าความน่าจะเป็นในการระบุเพศที่ร้อยละ 92 แบ่งเป็นกลุ่มเพศชาย 100 ตัวอย่าง สามารถระบุเพศได้ถูกต้อง 84 ตัวอย่าง ส่วนในเพศหญิงจากกลุ่มตัวอย่าง 100 ตัวอย่างสามารถระบุเพศได้ถูกต้องทั้งหมด 100 ตัวอย่าง

2.2 สมการจำแนกกลุ่มแบบขั้นตอน (Stepwise Method) ที่คัดเลือกจากตัวแปรของเท้าข้างขวาซึ่งได้สมการ ดังนี้

$$Y = 1.891 R4 - 14.992 \text{ (Constant)}$$

การระบุเพศด้วยสมการจำแนกกลุ่มแบบขั้นตอน (Stepwise Method) ที่คัดเลือกตัวแปรจากเท่าข้างขวาเมื่อทำการวิเคราะห์จากตัวอย่างทั้งหมดจาก 200 ตัวอย่าง พบว่าให้ค่าความน่าจะเป็นในการระบุเพศที่ร้อยละ 87 แบ่งเป็นกลุ่มเพศชาย 100 ตัวอย่าง สามารถระบุเพศได้ถูกต้อง 78 ตัวอย่าง ส่วนในเพศหญิงจากกลุ่มตัวอย่าง 100 ตัวอย่างสามารถระบุเพศได้ถูกต้องทั้งหมด 96 ตัวอย่าง

2.3 สมการจำแนกกลุ่มแบบขั้นตอน (Stepwise Method) ที่คัดเลือกจากตัวแปรของเท่าข้างซ้ายซึ่งได้สมการ ดังนี้

$$Y = 1.435 L1 + 1.197 L4 - 13.308 \text{ (Constant)}$$

การระบุเพศด้วยสมการจำแนกกลุ่มแบบขั้นตอน (Stepwise Method) เมื่อทำการวิเคราะห์จากตัวอย่างทั้งหมดจาก 200 ตัวอย่าง พบว่าให้ค่าความน่าจะเป็นในการระบุเพศที่ร้อยละ 89 แบ่งเป็นกลุ่มเพศชาย 100 ตัวอย่าง สามารถระบุเพศได้ถูกต้อง 81 ตัวอย่าง ส่วนในเพศหญิงจากกลุ่มตัวอย่าง 100 ตัวอย่างสามารถระบุเพศได้ถูกต้องทั้งหมด 97 ตัวอย่าง

จากการศึกษาสมการทั้งสมการจำแนกกลุ่มแบบวิธีตรง (Direct Method) และสมการจำแนกกลุ่มแบบขั้นตอน (Stepwise Method) พบว่าค่าความทดสอบความแม่นยำต่อการพิจารณาเพศของเจ้าของรอยเท้าพบว่าการจำแนกกลุ่มแบบขั้นตอน (Stepwise Method) ได้ผลที่แม่นยำกว่าการจำแนกกลุ่มแบบวิธีตรง (Direct Method) นอกจากนี้ยังใช้ตัวแปรในการคำนวณน้อยกว่าซึ่งอาจทำให้ง่ายต่อการคำนวณค่าในการพิจารณาเพศเพื่อให้เกิดความถูกต้องและแม่นยำ

### วิธีการนำสูตร/ตัวแปรมาใช้ในการพิจารณาเพศ

การนำสูตรหรือตัวแปรที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้สามารถนำมาใช้ในกรณีที่มีการค้นพบหลักฐานที่เป็นส่วนของรอยนิ้วเท้าซึ่งปรากฏอยู่ในสถานที่เกิดเหตุและไม่ทราบว่าเป็นเจ้าของรอยนิ้วเท้าเป็นใคร ในการพิจารณาเบื้องต้นการใช้สูตรที่ศึกษานี้นำมาซึ่งข้อมูลในด้านเพศจากรอยฝ่าเท้าสามารถบ่งชี้ข้อมูลที่ตามหาให้แคบลงมาได้ ในการศึกษาครั้งนี้ได้ศึกษาข้อมูลและค้นพบสมการที่เกี่ยวข้องกับการพิจารณาเพศจากระยะห่างนิ้วเท้าได้จากทั้งสมการแบบวิธีตรง (Direct Method) และการจำแนกกลุ่มแบบขั้นตอน (Stepwise Method) ซึ่งจากการศึกษาได้ทำการเปรียบเทียบข้อมูลแล้วว่าการจำแนกกลุ่มแบบขั้นตอน (Stepwise Method) มีความแม่นยำในการคำนวณมากกว่าและเป็นวิธีที่ใช้ตัวแปรในการคำนวณน้อยกว่า ดังนั้นการเลือกใช้สมการจากการจำแนกกลุ่มแบบขั้นตอน (Stepwise Method) จึงเป็นสมการที่ผู้ศึกษาเห็นว่าเหมาะสมกับการนำมาใช้งานจริงซึ่งมีวิธีการเลือกใช้สมการดังนี้

สมการการจำแนกกลุ่มแบบขั้นตอน (Stepwise Method)

1. เมื่อค้นพบรอยนิ้วเท้าครบทั้งข้างขวาและข้างซ้ายสามารถเลือกใช้สมการดังต่อไปนี้

$$Y = -0.719 R3 + 1.693 R4 + 1.106 L1 + 0.455 L4 - 15.650 \text{ (Constant)}$$

สมการดังกล่าวให้ค่าความน่าจะเป็นในการระบุเพศที่ร้อยละ 92

2. เมื่อค้นพบรอยนิ้วเท้าเพียงข้างซ้ายสามารถเลือกใช้สมการดังต่อไปนี้

$$Y = 1.435 L1 + 1.197 L4 - 13.308 \text{ (Constant)}$$

สมการดังกล่าวให้ค่าความน่าจะเป็นในการระบุเพศที่ร้อยละ 89

3. เมื่อค้นพบรอยนิ้วเท้าเพียงข้างขวาสามารถเลือกใช้สมการดังต่อไปนี้

$$Y = 1.891 R4 - 14.992 \text{ (Constant)}$$

สมการดังกล่าวให้ค่าความน่าจะเป็นในการระบุเพศที่ร้อยละ 87

สมการที่นำมาใช้เป็นสมการแบบการจำแนกกลุ่มแบบขั้นตอน (Stepwise Method) จึงมีการเลือกใช้ตัวแปรที่มีความเหมาะสมในการคำนวณสมการเท่านั้นแต่สำหรับการใช้สมการจำแนกกลุ่มด้วยวิธีตรง (Direct Method) ก็สามารถนำมาใช้ได้เช่นกันในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการตรวจสอบข้อมูลเพื่อความชัดเจนและแม่นยำของผลการศึกษาที่มากยิ่งขึ้นจากการคำนวณสมการและนำมาประกอบกันในการพิจารณา

#### ข้อเสนอแนะ

1. ควรเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ประกอบด้วยช่วงอายุที่หลากหลายเพื่อศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลในช่วงอายุแต่ละช่วงว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร
2. ควรศึกษาความสัมพันธ์ของน้ำหนักว่าสามารถเป็นปัจจัยหนึ่งที่สามารถทำให้ระยะของนิ้วเท้ามีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ เช่นในกรณีที่เจ้าของรอยเท้าแฝงมีสัมภาระหรือสิ่งของที่มีน้ำหนักอยู่บนตัวด้วยอาจทำให้เป็นปัจจัยต่อการเปลี่ยนแปลงได้หรือไม่