

บทที่ 4

ผลการศึกษา

1. ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่ศึกษา

จากการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลของตัวแปรจากการวัดส่วนของศีรษะและใบหน้า ในกลุ่มประชากรเพศชายและเพศหญิง จำนวน 200 คน โดยได้วิเคราะห์ด้วยหลักสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) พบว่า ค่าสูงสุดของตัวแปรความยาวสูงสุดของศีรษะ (Maximum Head Length : MHL), ความกว้างสูงสุดของศีรษะ (Maximum Head Breadth : MHB), ความกว้างต่ำสุดของส่วนหน้าผาก (Minimum Frontal Breadth : MFB), ความกว้างสูงสุดของส่วนโหนกแก้ม (Maximum Bizygomatic Breadth : MBB), ความกว้างระหว่างกระดูกขากรรไกรทั้งสองข้าง (Bigonial Breadth : BB), ความสูงทั้งหมดของใบหน้า (Total Facial Height : TFH) และความสูงทั้งหมดของศีรษะ (Total Head Height : THH) ค่าสูงสุดในเพศชายเท่ากับ 20.00, 17.00, 12.50, 14.50, 12.60, 14.10 และ 25.00 เซนติเมตร ตามลำดับ ค่าต่ำสุดของตัวแปรในเพศชายเท่ากับ 16.00, 13.50, 10.00, 11.50, 10.00, 11.00 และ 20.00 เซนติเมตร ตามลำดับ ค่าสูงสุดของตัวแปรในเพศหญิงเท่ากับ 19.50, 16.50, 13.00, 14.00, 13.50, 14.50 และ 25.00 เซนติเมตร ตามลำดับ ค่าต่ำสุดของตัวแปรในเพศหญิงเท่ากับ 16.00, 13.00, 9.50, 10.00, 9.50, 10.00 และ 17.00 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรในเพศชาย คือ 18.34 ± 0.86 , 15.61 ± 0.59 , 11.21 ± 0.60 , 13.25 ± 0.67 , 11.48 ± 0.73 , 12.57 ± 0.67 และ 23.18 ± 1.36 เซนติเมตร ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรในเพศหญิง คือ 17.54 ± 0.71 , 14.86 ± 0.61 , 10.68 ± 0.68 , 12.22 ± 0.76 , 10.76 ± 0.75 , 11.96 ± 0.80 และ 21.69 ± 1.43 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตาราง 1 และ 2)

2. ผลการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม หรือประเภท (Discriminant Analysis)

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการเปรียบเทียบผลวิเคราะห์สมการจำแนกกลุ่มทั้ง 2 วิธีการ ได้แก่ การวิเคราะห์สมการจำแนกกลุ่มแบบวิธีตรง (Direct Method) และการวิเคราะห์สมการจำแนกกลุ่มแบบขั้นตอน (Stepwise Method) โดยผลที่ได้จากการศึกษาวิเคราะห์จะแสดงในรายละเอียด ดังนี้

สำหรับผลการศึกษาดัชนีแปรจากการวัดส่วนของศีรษะและใบหน้า ด้วยการวิเคราะห์สมการจำแนกกลุ่มแบบ Direct Method และ Stepwise Method เมื่อพิจารณาค่า Eigenvalue จากการวัดส่วนของศีรษะและใบหน้ามีค่าเท่ากับ 1.202 และ 1.169 ซึ่งค่า Eigenvalue ต้องมีค่าไม่ต่ำกว่า 1 เพราะจะเป็นการแสดงถึงสมการที่ได้จากการวิเคราะห์นั้นมีความแตกต่างระหว่างกลุ่มมาก และทำให้มีความสามารถในการจำแนกกลุ่มสูงตามไปด้วย (ตาราง 3)

ตาราง 1 แสดงข้อมูลพื้นฐานทางสถิติของกลุ่มตัวอย่างเพศชาย จำนวน 100 คน

ตัวแปร	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
MHL (cm.)	20	16	18.34	0.86
MHB (cm.)	17	13.5	15.61	0.59
MFB (cm.)	12.5	10	11.21	0.60
MBB (cm.)	14.5	11.5	13.25	0.67
BB (cm.)	12.6	10	11.48	0.73
TFH (cm.)	14.1	11	12.57	0.67
THH (cm.)	25	20	23.18	1.36

ตาราง 2 แสดงข้อมูลพื้นฐานทางสถิติของกลุ่มตัวอย่างเพศหญิง จำนวน 100 คน

ตัวแปร	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
MHL (cm.)	19.5	16	17.54	0.71
MHB (cm.)	16.5	13	14.86	0.61
MFB (cm.)	13	9.5	10.68	0.68
MBB (cm.)	14	10	12.22	0.76
BB (cm.)	13.5	9.5	10.76	0.75
TFH (cm.)	14.5	10	11.96	0.80
THH (cm.)	25	17	21.69	1.43

ตาราง 3 แสดงค่าสถิติต่างๆ จากการวิเคราะห์สมการจำแนกกลุ่มแบบวิธีตรง (Direct Method) และการวิเคราะห์สมการจำแนกกลุ่มแบบขั้นตอน (Stepwise Method)

<i>Function</i>	<i>Eigenvalue</i>	<i>Canonical Correlation</i>	<i>Wilks' Lambda</i>	<i>Sig.</i>
Direct Method	1.202	0.739	0.454	0.000
Stepwise Method	1.169	0.734	0.461	0.000

ค่าสหสัมพันธ์คาโนนิกอล (Canonical Correlation) เป็นค่าแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม โดยค่าสูงสุดของค่า Canonical Correlation มีค่าเท่ากับ 1 ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีการแบบ Direct Method และ Stepwise Method ค่าที่ได้เท่ากับ 0.739 และ 0.734 ตามลำดับ แสดงว่าสมการทั้งสองที่ได้มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระสูง ฉะนั้นความสามารถในการจำแนกกลุ่มก็อยู่ในระดับที่สูงตามไปด้วย (ตาราง 3)

ค่า Wilks' Lambda เป็นค่าที่แสดงถึงความสามารถในการแบ่งกลุ่มของตัวแปรอิสระ หากมีค่าที่มากกว่า 0.5 หมายถึงค่าที่ได้มีความสามารถในการจำแนกกลุ่มหรือการแบ่งกลุ่มได้ไม่ดี ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ตัวแปรจากการวัดส่วนของศีรษะและใบหน้า ด้วยการวิเคราะห์สมการแบบ Direct Method และ Stepwise Method พบว่าค่าที่ได้มีค่าเท่ากับ 0.454 และ 0.461 ตามลำดับ ซึ่งค่าที่ได้นี้แสดงว่า ตัวแปรอิสระที่ถูกคัดเลือกเข้าสู่สมการนั้นมีค่าความสามารถในการแบ่งกลุ่มได้ดี และเมื่อพิจารณาค่านัยสำคัญทางสถิติ (Statistical Significant) ของทั้งสองสมการทำให้ทราบว่า ค่า Wilks' Lambda ที่ได้มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) หมายถึง ตัวแปรอิสระในสมการสามารถใช้เป็นตัวแปรจำแนกกลุ่มได้ดี หรืออาจกล่าวได้ว่าสมการสามารถใช้ในการจำแนกกลุ่มได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตาราง 3)

ในตาราง 4 แสดงค่า Structure Matrix ที่สามารถนำไปใช้ตีความหมายของสมการจำแนกกลุ่มได้อีกวิธีหนึ่ง ซึ่งเป็นการดูความสัมพันธ์ระหว่างค่าของตัวแปรอิสระกับค่าคะแนนจำแนกที่คำนวณได้จากสมการจำแนกกลุ่ม โดยจะเป็นตัวช่วยประเมินว่าตัวแปรแต่ละตัวมีผลอย่างไรต่อการจำแนก และเป็นการดูความสัมพันธ์ระหว่างค่าของตัวแปรกับค่าคะแนนจำแนกที่คำนวณได้จากสมการจำแนกกลุ่ม ผลการศึกษาพบว่าตัวแปรทั้งหมดได้ถูกคัดเลือกเข้าสู่สมการจำแนกกลุ่มแบบวิธีตรง (Direct Method) คือ ตัวแปรความกว้างสูงสุดของส่วนโหนกแก้ม (Maximum Bizygomatic Breadth : MBB), ความกว้างสูงสุดของศีรษะ (Maximum Head Breadth : MHB),

ความสูงทั้งหมดของศีรษะ (Total Head Height : THH), ความยาวสูงสุดของศีรษะ (Maximum Head Length : MHL), ความกว้างระหว่างกระดูกขากรรไกรทั้งสองข้าง (Bigonial Breadth : BB), ความสูงทั้งหมดของใบหน้า (Total Facial Height : TFH) และความกว้างต่ำสุดของส่วนหน้าผาก (Minimum Frontal Breadth : MFB)

ส่วนตัวแปรที่ถูกคัดเลือกเข้าสู่สมการจำแนกกลุ่มแบบขั้นตอน (Stepwise Method) มีเพียง 4 ตัวแปร ตามลำดับดังนี้ คือ ความกว้างสูงสุดของส่วนโหนกแก้ม (Maximum Bizygomatic Breadth : MBB), ความกว้างสูงสุดของศีรษะ (Maximum Head Breadth : MHB), ความสูงทั้งหมดของศีรษะ (Total Head Height : THH), และความยาวสูงสุดของศีรษะ (Maximum Head Length : MHL) จากตารางปรากฏว่ามี 3 ตัวแปร ที่มีความสำคัญน้อยต่อสมการจำแนกกลุ่มจึงไม่ถูกคัดเลือกเข้าสู่สมการจำแนกกลุ่มแบบขั้นตอน (Stepwise method) ตัวแปรดังกล่าวคือ ความกว้างต่ำสุดของส่วนหน้าผาก (Minimum Frontal Breadth : MFB), ความกว้างระหว่างกระดูกขากรรไกรทั้งสองข้าง (Bigonial Breadth : BB) และความสูงทั้งหมดของใบหน้า (Total Facial Height : TFH)

ตารางที่ 4 แสดงค่า Structure Matrix จากการวิเคราะห์สมการจำแนกกลุ่มแบบวิธีตรง (Direct Method) และการวิเคราะห์สมการจำแนกกลุ่มแบบขั้นตอน (Stepwise Method)

<i>Direct Method</i>		<i>Stepwise Method</i>	
<i>Variables</i>	<i>Function 1</i>	<i>Variables</i>	<i>Function 1</i>
MBB	0.654	MBB	0.663
MHB	0.572	MHB	0.580
THH	0.486	THH	0.493
MHL	0.459	MHL	0.466
BB	0.443	MFB *(a)	0.378
TFH	0.377	BB *(a)	0.342
MFB	0.371	TFH *(a)	0.329

*(a) หมายถึง ค่าที่ไม่ได้ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์สมการจำแนกกลุ่มแบบขั้นตอน

ในตาราง 5 และ 6 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระในสมการจำแนกกลุ่ม จากการวัดส่วนของศีรษะและใบหน้า ซึ่งจะเป็นสมการในรูปแบบของคะแนนดิบ คำนำน้าหนักที่ได้จึงไม่อยู่ในรูปมาตรฐาน (Unstandardized Coefficients) ผลที่ได้จึงมีทั้งค่าน้ำหนักในแต่ละตัวแปร

และค่าคงที่ (Constant) นอกจากนี้ยังจะแสดงค่าตัดแบ่งกลุ่ม (Sectioning Point) ซึ่งได้จากค่า Group Centroids หรือค่ากลางของเพศชายลบด้วยค่ากลางของเพศหญิง (เท่ากับ 0)

ตาราง 5 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรอิสระในสมการจำแนกกลุ่มแบบวิธีตรง (Direct Method)

<i>Direct Method</i> ตัวแปร	<i>Unstandardized</i> <i>Coefficients</i>	ค่ากลาง (<i>Group Centroids</i>)	ค่าตัดแบ่งกลุ่ม (<i>Sectioning Point</i>)
MHB	0.681	Male = 1.091	0
MHL	0.642	Female = -1.091	
MFB	-0.084		
MBB	0.545		
BB	0.271		
TFH	0.153		
THH	0.237		
ค่าคงที่ (Constant)	-38.138		

ตาราง 6 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรอิสระในสมการจำแนกกลุ่มแบบขั้นตอน (Stepwise Method)

<i>Stepwise Method</i> ตัวแปร	<i>Unstandardized</i> <i>coefficients</i>	ค่ากลาง (<i>Group centroids</i>)	ค่าตัดแบ่งกลุ่ม (<i>Sectioning point</i>)
MHB	0.728	Male = 1.076	0
MHL	0.681	Female = -1.076	
MBB	0.631		
THH	0.277		
ค่าคงที่ (Constant)	-37.575		

ผลการวิเคราะห์ในตาราง 5 และ 6 ดังกล่าวทำให้สามารถนำมาสร้างเป็นสมการได้ดังนี้

1. สมการจำแนกกลุ่มแบบวิธีตรง (Direct Method)

$$Y = 0.681MHB + 0.642MHL + (-0.084)MFB + 0.545MBB + 0.271BB + 0.153TFH + 0.237THH - 38.138$$

2. สมการจำแนกกลุ่มแบบขั้นตอน (Stepwise Method)

$$Y = 0.728MHB + 0.681MHL + 0.631MBB + 0.277THH - 37.575$$

ผลจากการวิเคราะห์สมการจำแนกกลุ่มแบบวิธีตรง (Direct Method) และการวิเคราะห์สมการจำแนกกลุ่มแบบขั้นตอน (Stepwise Method) นั้นเป็นสมการจำแนกกลุ่มเพศจากการวัดส่วนของศีรษะและใบหน้า โดยที่ทั้งสองสมการนั้นมีค่าตัดแบ่งกลุ่ม (Sectioning Point) เท่ากับ 0 โดยหลักการพิจารณาการสมจำแนกกลุ่มนั้นให้พิจารณาค่าที่คำนวณได้จากสมการ หากค่าที่คำนวณได้มากกว่าค่าตัดแบ่งกลุ่มให้จัดเป็นกลุ่มของเพศชาย แต่ถ้าได้ค่าน้อยกว่าค่าตัดแบ่งกลุ่มให้จัดเป็นกลุ่มเพศหญิง

จากตาราง 7 และ 8 แสดงค่าความถูกต้องในการระบุเพศของสมการจำแนกกลุ่มที่ได้จากการวิเคราะห์ ซึ่งเป็นการบอกถึงประสิทธิภาพของสมการว่าสามารถจำแนกกลุ่มได้อย่างถูกต้องมากน้อยเพียงใด ผลปรากฏว่าการระบุเพศด้วยสมการจำแนกกลุ่มแบบวิธีตรง (Direct Method) เมื่อทำการวิเคราะห์จำนวนตัวอย่างทั้งหมดรวมเพศชายและเพศหญิง 200 ตัวอย่าง พบว่าให้ค่าความน่าจะเป็นในการระบุเพศที่ 88.0% แบ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างเพศชาย 100 ตัวอย่าง สามารถระบุเพศได้ถูกต้อง 91 ตัวอย่าง (มีค่าความน่าจะเป็นเพศชายที่ 91%) ส่วนในเพศหญิงจากกลุ่มตัวอย่าง 100 ตัวอย่าง สามารถระบุเพศได้ถูกต้อง 85 ตัวอย่าง (มีค่าความน่าจะเป็นเพศหญิงที่ 85%)

ส่วนการระบุเพศด้วยสมการจำแนกกลุ่มแบบขั้นตอน (Stepwise Method) เมื่อทำการวิเคราะห์จำนวนตัวอย่างทั้งหมดรวมเพศชายและเพศหญิง 200 ตัวอย่าง พบว่าให้ค่าความน่าจะเป็นในการระบุเพศที่ 90.0% แบ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างเพศชาย 100 ตัวอย่าง สามารถระบุเพศได้ถูกต้อง 94 ตัวอย่าง (มีค่าความน่าจะเป็นเพศชายที่ 94%) ส่วนในเพศหญิงจากกลุ่มตัวอย่าง 100 ตัวอย่าง สามารถระบุเพศได้ถูกต้อง 86 ตัวอย่าง (มีค่าความน่าจะเป็นเพศหญิงที่ 86%)

ตาราง 7 แสดงค่าความถูกต้องในการระบุเพศด้วยสมการจำแนกกลุ่มแบบวิธีตรง (Direct Method)

<i>Direct Method</i>	<i>Predicted Group Membership</i>				<i>Correct Classification %</i>
	<i>Sex</i>	<i>male</i>	<i>female</i>	<i>Total</i>	
Count	male	91	9	100	88
	female	15	85	100	
%	male	91.0	9.0	100.0	
	female	15.0	85.0	100.0	

ตาราง 8 แสดงค่าความถูกต้องในการระบุเพศด้วยสมการจำแนกกลุ่มแบบขั้นตอน (Stepwise Method)

<i>Stepwise Method</i>	<i>Predicted Group Membership</i>				<i>Correct Classification %</i>
	<i>Sex</i>	<i>male</i>	<i>female</i>	<i>Total</i>	
Count	male	94	6	100	90
	female	14	86	100	
%	male	94.0	6.0	100.0	
	female	14.0	86.0	100.0	

เมื่อพิจารณาสมการทั้ง 2 วิธีแล้ว ผู้วิจัยเสนอว่า ควรใช้การวิเคราะห์ด้วยสมการจำแนกกลุ่มแบบขั้นตอน (Stepwise Method) ในการระบุเพศ เนื่องจากให้ค่าความน่าจะเป็นในการระบุเพศที่น่าเชื่อถือและแม่นยำมากกว่าสมการจำแนกกลุ่มแบบวิธีตรง (Direct Method)

ทดสอบความถูกต้องแม่นยำของสมการโดยทดสอบกับกรณีศึกษา

สำหรับการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการทดสอบความค่าความถูกต้องแม่นยำ และความน่าเชื่อถือของสมการจำแนกกลุ่มที่ได้ว่าสามารถใช้ในการระบุเพศของกลุ่มตัวอย่างข้อมูลใหม่ โดยในที่นี้คือตัวอย่างกรณีศึกษาจำนวนทั้งสิ้น 20 คน แบ่งเป็นชาย 10 คน หญิง 10 คน ซึ่งตัวอย่างที่นำมาทดสอบนั้นไม่มีความเกี่ยวข้องกับตัวอย่างที่นำมาสร้างสมการจำแนกกลุ่มแต่อย่างใด โดยได้ศึกษาวิเคราะห์ด้วยสมการจำแนกกลุ่มแบบขั้นตอน (Stepwise Method) ที่ใช้ 4 ตัวแปร คือ ความกว้างสูงสุด

ของศีรษะ (Maximum Head Breadth : MHB), ความยาวสูงสุดของศีรษะ (Maximum Head Length : MHL), ความกว้างสูงสุดของส่วนโหนกแก้ม (Maximum Bizygomatic Breadth : MBB) และความสูงทั้งหมดของศีรษะ (Total Head Height : THH) ตามลำดับ มีสมการคือ $Y = 0.728MHB + 0.681MHL + 0.631MBB + 0.277THH - 37.575$ ตัวแปรดังกล่าวจะถูกคัดเลือกเข้าสู่สมการ และพิจารณาสมการจำแนกกลุ่มด้วยค่าตัดแบ่งกลุ่ม (Sectioning Point = 0) ในการทดสอบครั้งนี้ พบว่าสมการจำแนกกลุ่มแบบขั้นตอน (Stepwise Method) สามารถระบุเพศได้ที่มีความน่าจะเป็น 90% จากกรณีศึกษาจำนวน 20 คน ในเพศชายมีค่าความน่าจะเป็นที่ 90% (ระบุเพศชายได้ถูกต้อง 9 คน จาก 10 คน) และในเพศหญิงมีค่าความน่าจะเป็นที่ 90% (ระบุเพศหญิงได้ถูกต้อง 9 คน จาก 10 คน) ดังแสดงในตาราง 9 และ 10

ตาราง 9 แสดงตัวอย่างกรณีศึกษาจากการวัดส่วนของศีรษะและใบหน้าเพศชาย

คนที่	AGE	MHB (cm.)	MHL (cm.)	MBB (cm.)	THH (cm.)	ค่าการคำนวณ
1	27	15.5	18.0	13.5	24.0	1.1335
2	27	17.0	18.0	13.0	25.0	2.187
*3	25	15.5	18.0	12.0	22.0	-0.367
4	34	16.0	17.5	13.0	23.0	0.5645
5	33	16.0	18.0	13.5	21.5	0.805
6	34	16.0	18.0	12.0	23.0	0.274
7	25	16.0	17.5	13.0	24.0	0.8415
8	25	15.0	18.0	13.5	25.0	1.0465
9	45	15.0	18.0	13.0	24.0	1.0465
10	47	16.0	18.5	14.0	23.0	1.1485
ค่าเฉลี่ย	32.2	15.8	17.95	13.05	23.45	90%
S.D.		0.58	0.28	0.64	1.16	

*คนที่ 3 มีผลการคำนวณสมการคือ -0.367 ซึ่งน้อยกว่าค่า Sectioning Point ที่กำหนดไว้เท่ากับ 0 (ถ้าผลการคำนวณสมการที่ได้มีค่ามากกว่า 0 ให้จัดเป็นเพศชาย หากมีค่าน้อยกว่าให้จัดเป็นเพศหญิง) ฉะนั้นผลการศึกษาที่ได้จึงไม่ตรงกับเพศที่แท้จริงของตัวอย่างกรณีศึกษา

ตาราง 10 แสดงตัวอย่างกรณีศึกษาจากการวัดส่วนของศีรษะและใบหน้าเพศหญิง

คนที่	AGE	MHB (cm.)	MHL (cm.)	MBB (cm.)	THH (cm.)	ค่าการคำนวณ
*1	25	16.0	19.5	12	21.5	0.88
2	29	14	16.5	11	21.7	-3.1946
3	32	14.5	16.5	12.5	22.0	-1.801
4	34	15.0	17.5	11.0	21.0	-1.9795
5	28	16.5	18.0	11.5	21.5	-0.093
6	36	16.5	16.0	12.0	21.5	-1.1395
7	27	15.5	17.0	12.5	22.0	-0.7325
8	25	14.7	16.5	12.5	22.5	-2.4634
9	27	15.5	17.0	11.0	22.0	-1.679
10	42	16.0	16.5	12.0	23.0	-0.7475
ค่าเฉลี่ย	30.5	15.42	17.10	11.8	21.87	90%
S.D.		0.85	1.02	0.63	0.56	

*คนที่ 1 มีผลการคำนวณสมการคือ 0.88 ซึ่งมากกว่าค่า Sectioning Point ที่กำหนดไว้เท่ากับ 0 (ถ้าผลการคำนวณสมการที่ได้มีค่ามาก 0 ให้จัดเป็นเพศชาย หากมีค่าน้อยกว่าให้จัดเป็นเพศหญิง) ฉะนั้นผลการศึกษาที่ได้จึงไม่ตรงกับเพศที่แท้จริงของตัวอย่างกรณีศึกษา