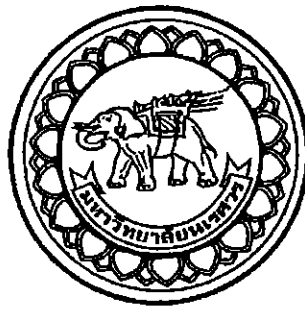




การศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจในรูปแบบเครื่องประดับ
แหวนในยุคที่แตกต่างกัน

THE STUDY OF THE IMPACT OF PERSONAL FACTORS OF
JEWELRY RING WEARER

นายยุทธนา สิงห์เดือน
นายวีระศักดิ์ โสระฐี

รหัส 53361467

รหัส 53361542

คณะศึกษาศาสตร์
วันที่รับ 22, 11, 57
เลขทะเบียน 16545581
เลขเรียกหนังสือ 2/5
มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ 8/355

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

ปีการศึกษา 2556



ใบรับรองปริญญาานิพนธ์

ชื่อหัวข้อโครงการ	การศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจในรูปแบบเครื่องประดับแหวนในยุคที่แตกต่างกัน		
ผู้ดำเนินโครงการ	นายยุทธนา สิงห์เถื่อน	รหัส	53361467
	นายวีระศักดิ์ โสระฐี	รหัส	53361542
ที่ปรึกษาโครงการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมลักษณ์ วรรณฤมล กิเยลาโรว่า		
ที่ปรึกษาร่วม	ดร.โพธิ์งาม สมกุล		
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ		
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ		
ปีการศึกษา	2556		

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

.....ที่ปรึกษาโครงการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมลักษณ์ วรรณฤมล กิเยลาโรว่า)

.....ที่ปรึกษาร่วมโครงการ
(ดร.โพธิ์งาม สมกุล)

.....กรรมการ
(ดร.ขวัญนิธิ คำเมือง)

.....กรรมการ
(ดร.พิสุทธิ อภิขยกุล)

ชื่อหัวข้อโครงการ	การศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจในรูปแบบเครื่องประดับแหวนในยุคที่แตกต่างกัน
ผู้ดำเนินโครงการ	นายยุทธนา สิงห์เลื่อน รหัส 53361467 นายวีระศักดิ์ โสระฐี รหัส 53361542
ที่ปรึกษาโครงการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมลักษณ์ วรรณฤมล กิเยลาโรว่า
ที่ปรึกษาร่วม	ดร.โพธิ์งาม สมกุล
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหกรรม
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา	2556

บทคัดย่อ

โครงการฉบับนี้ เป็นการศึกษาด้านปัจจัยส่วนบุคคลที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจในรูปแบบเครื่องประดับแหวนในยุคที่แตกต่างกัน ซึ่งรูปแบบเครื่องประดับแหวนที่นำไปใช้ในการทำแบบสอบถามได้มาจากการออกแบบโดยใช้โปรแกรม Rhinoceros Evaluation โดยรูปแบบที่ได้จะเป็นตัวแทนของเครื่องประดับแหวนของแต่ละยุคทั้งหมด 4 ยุค คือ ยุคสไตล์เรอเนซองส์, ยุคสไตล์บารอก, ยุคสไตล์วิกตอเรียน, ยุคสไตล์อาร์ตนูโว และสไตล์อาร์ตเดโค ซึ่งรูปแบบที่ได้จะเป็นรูปแบบ 3 มิติ

กลุ่มประชากรตัวอย่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการครั้งนี้เป็นประชากรที่อาศัยอยู่ ต. ท่าโพธิ์ อ.เมือง จ.พิษณุโลก ทำการสำรวจข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามจำนวน 500 ชุด ซึ่ง 400 ชุดจะใช้ในการสร้างสมการถดถอยซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลและรูปแบบเครื่องประดับแหวนที่พึงพอใจและอีก 100 ชุด ใช้ในการทดสอบสมการถดถอยที่ถูกใช้ช่วยในการสร้างสมการถดถอย และวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของสมการ

จากผลการดำเนินโครงการพบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (r^2) สูงสุดที่ได้จากการสร้างสมการถดถอย เท่ากับร้อยละ 27.3 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสมการถดถอยที่ได้อธิบายความแปรปรวนของตัวแปรตามได้มากพอ ดังนั้นสมการนี้ยังไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้งานเท่าที่ควร ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะรสนิยมในการชอบของรูปแบบเครื่องประดับแหวนไม่สามารถตัดสินใจจากปัจจัยส่วนบุคคลได้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการเรื่อง “การศึกษาปัจจัยส่วนบุคคล ที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจของรูปแบบเครื่องประดับแหวน” สำเร็จเรียบร้อยได้ด้วยดีด้วยความกรุณาของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมลักษณ์ วรรณกุล ก็เลาโลว่า และ ดร.โพธิ์งาม สมกุล ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ที่ได้ให้ความรู้ให้คำแนะนำ ช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆในการทำโครงการและขอขอบคุณ ที่ช่วยให้แนวทางในการทำทดลอง ที่ถูกต้อง

ตลอดระยะเวลาในการทำโครงการเล่มนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ผู้ซึ่งให้ความรัก ความเมตตา ความห่วงใย ทั้งสนับสนุนด้านการเงิน และเป็นกำลังใจให้กับผู้ดำเนินโครงการปริญญานิพนธ์จนสำเร็จ และขอขอบพระคุณพี่ๆ น้องๆ รวมทั้งเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้กำลังใจกับผู้ดำเนินโครงการรู้สึกซาบซึ้งในพระคุณอย่างสูง ความดีของปริญญานิพนธ์ครั้งนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาบิดา มารดา และบูรพาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้ดำเนินโครงการจนสามารถทำโครงการเล่มนี้ได้สำเร็จลุล่วงด้วยดี และให้โอกาสการศึกษาอันมีค่ายิ่ง

ผู้ดำเนินโครงการ
นายยุทธนา สิงห์เถื่อน
นายวีระศักดิ์ โสระฐี

พฤศจิกายน 2556

สารบัญ

	หน้า
ใบรับรองปริญญาโท.....	ก
บทคัดย่อ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ณ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน.....	1
1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ.....	2
1.5 ขอบเขตการดำเนินโครงการ.....	2
1.6 สถานที่ในการดำเนินโครงการ.....	3
1.7 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ.....	3
1.8 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงการ.....	4
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น.....	5
2.1 การนำรูปทรงจากวัฒนธรรม การทำเครื่องประดับในอดีตมาใช้ในการปัจจุบัน.....	5
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ.....	7
2.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	9
2.4 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	11
2.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	14
2.6 การวิเคราะห์ความถดถอย.....	16
2.7 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์.....	17
2.8 สัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ (Coefficient of Determination).....	18

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินโครงการ.....	19
3.1 ศึกษารายละเอียดและเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงการ.....	20
3.2 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	20
3.3 วางแผนและออกแบบเครื่องประดับแหวน.....	20
3.4 จัดทำแบบสอบถามและออกสำรวจข้อมูล.....	20
3.5 วิเคราะห์และสรุปผลที่ได้จากการสำรวจ.....	21
3.6 ทดสอบหาความสัมพันธ์สมการถดถอย	21
3.7 สร้างสมการถดถอยที่ใช้อธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยส่วนบุคคลที่มีความพึงพอใจ ในรูปแบบเครื่องประดับ.....	21
3.8 ทดสอบสมการถดถอย	21
3.9 สรุปผลการวิจัย	21
บทที่ 4 ผลการทดลองและการวิเคราะห์.....	22
4.1 วิเคราะห์ผลที่ได้จากการสำรวจ.....	22
4.2 ทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยส่วนบุคคลและ รูปแบบเครื่องประดับแหวน.....	25
4.3 สร้างสมการถดถอยที่ใช้อธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยส่วนบุคคลที่มีความพึงพอใจ ในรูปแบบเครื่องประดับแหวน	27
4.4 ทดสอบสมการถดถอย	42
4.5 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าพารามิเตอร์ของรูปแบบเครื่องประดับแหวน กับระดับความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบเครื่องประดับแหวน.....	43

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 บทสรุป และข้อเสนอแนะ.....	47
5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ.....	47
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	47
 เอกสารอ้างอิง.....	 48
 ภาคผนวก ก.....	 49
ภาคผนวก ข.....	65
 ประวัติผู้ดำเนินโครงการ.....	 85



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงการ	4
2.1 ตาราง แสดงขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จำแนกตามระดับ ค่าความคลาดเคลื่อนของ Taro Yamane.....	12
4.1 ตารางจำนวนและค่าร้อยละของข้อมูลด้านสถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	22
4.2 ตารางทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยส่วนบุคคลและ รูปแบบเครื่องประดับแหวน.....	25
4.9 ตารางตารางแสดงผลที่ได้จากสมการที่ 4.1	28
4.10 ตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรต่างๆ ของสมการที่ 4.1	28
4.11 ตารางแสดงค่า R Square ระหว่างสมการที่ 4.1 กับ 4.2	29
4.12 ตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรต่างๆ ของสมการที่ 4.2	30
4.13 ตารางแสดงค่า R Square ระหว่างสมการที่ 4.2 กับ 4.3	32
4.14 ตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรต่างๆ ของสมการที่ 4.3.....	33
4.15 ตารางแสดงค่าที่ได้จากการทำการวิเคราะห์ Curve Estimation ระหว่างตัวแปร เพศกับรูปแบบเครื่องประดับแหวน.....	36
4.16 ตารางแสดงค่าที่ได้จากการทำการวิเคราะห์ Curve Estimation ระหว่างตัวแปร สถานภาพการสมรสกับรูปแบบเครื่องประดับแหวน.....	37
4.17 ตารางแสดงค่าที่ได้จากการทำการวิเคราะห์ Curve Estimation ระหว่างตัวแปร อายุกับรูปแบบเครื่องประดับแหวน.....	38
4.18 ตารางแสดงค่าที่ได้จากการทำการวิเคราะห์ Curve Estimation ระหว่างตัวแปร คุณวุฒิการศึกษากับรูปแบบเครื่องประดับแหวน.....	39
4.19 ตารางแสดงค่าที่ได้จากการทำการวิเคราะห์ Curve Estimation ระหว่างตัวแปร อาชีพหลักกับรูปแบบเครื่องประดับแหวน.....	40
4.20 ตารางแสดงค่าที่ได้จากการทำการวิเคราะห์ Curve Estimation ระหว่างตัวแปร รายได้กับรูปแบบเครื่องประดับแหวน	41
4.21 ตารางแสดงค่าพารามิเตอร์รูปแบบของเครื่องประดับแหวนและยุคของเครื่องประดับ แหวน.....	43
4.22 แสดงชุดค่าพารามิเตอร์ของรูปแบบเครื่องประดับแหวนกับระดับความพึงพอใจใน รูปแบบเครื่องประดับแต่ละรูปในแบบสอบถาม.....	44
4.23 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ.....	44
4.24 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ.....	45

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.25 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ.....	45
4.26 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ.....	46



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 กรอบความคิด.....	2
3.1 แผนผังแสดงขั้นตอนการดำเนินโครงการ.....	19
4.1 แสดงการแจกแจงแบบปกติค่า Residuals ของการพยากรณ์ กับ ค่า Residuals ที่ได้จริง.....	35
4.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Residuals ของการพยากรณ์ กับ ค่า Residuals ที่ได้จริง.....	35



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

ในปัจจุบันสภาวะการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ และสังคมของประเทศ ถือได้ว่าเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่เป็นตัวหนุนให้มีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ตลอดจนการใช้จ่ายในการอุปโภคบริโภคผลิตภัณฑ์ของประชาชนซึ่งในปัจจุบันผู้ประกอบการได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพ และความหลากหลาย เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้ทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ดังนั้นในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องประดับแหวนรูปแบบใหม่ๆ ผู้ประกอบการมักจะพัฒนาตามกระแสความนิยมของโลกแฟชั่น และมีกระแสในเรื่องของความเชื่อเข้ามาเกี่ยวข้องเสมอ ดังนั้นเมื่อความต้องการของผู้บริโภคเปลี่ยนไป รูปแบบของเครื่องประดับแหวนก็ต้องเปลี่ยนตามกระแสนิยมของผู้บริโภค ตลอดจนทุกกิจการที่ประกอบธุรกิจผลิต และจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์เครื่องประดับแหวนจึงต้องปรับตัวตาม

ด้วยเหตุนี้ ผู้ดำเนินโครงการจึงสนใจที่จะศึกษาในเรื่อง ปัจจัยส่วนบุคคลที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจของรูปแบบเครื่องประดับแหวนในยุคที่ต่างกัน จึงทำให้ผู้ดำเนินโครงการอยากทราบว่าปัจจัยส่วนบุคคลใดบ้างที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบเครื่องประดับแหวน และประชากรของกรณีศึกษาภายใน ต.ท่าโพธิ์ อ.เมือง จ.พิษณุโลก ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในเครื่องประดับแหวนแบบใดมากที่สุด โดยใช้แบบสอบถามสำรวจความพึงพอใจของรูปแบบแหวนที่สร้างจากโปรแกรม Rhinoceros Evaluation

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนบุคคล ที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจของรูปแบบเครื่องประดับแหวนในยุคที่แตกต่างกัน

1.2.2 เพื่อประยุกต์ใช้ผลลัพธ์ที่ได้มาใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องประดับแหวนโดยใช้โปรแกรม Rhinoceros Evaluation

1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Output)

ได้ผลการถดถอยที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของปัจจัยส่วนบุคคลที่มีต่อรูปแบบของเครื่องประดับแหวนที่แตกต่างกันในแต่ละยุค

1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome)

นำผลการทดลองที่ได้ไปใช้ในการทำนายว่าบุคคลนั้นมีความพึงพอใจในรูปแบบของเครื่องประดับแหวนในยุคใด โดยผลลัพธ์ที่ได้สามารถใช้ในการช่วยตัดสินใจในการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยใช้โปรแกรม Rhinoceros Evaluation

1.5 ขอบเขตในการดำเนินโครงการ

1.5.1 การดำเนินโครงการครั้งนี้เป็นการศึกษาปัจจัยส่วนบุคคล ที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจของรูปแบบเครื่องประดับแหวนในยุคที่แตกต่างกัน ประจำปี 2556

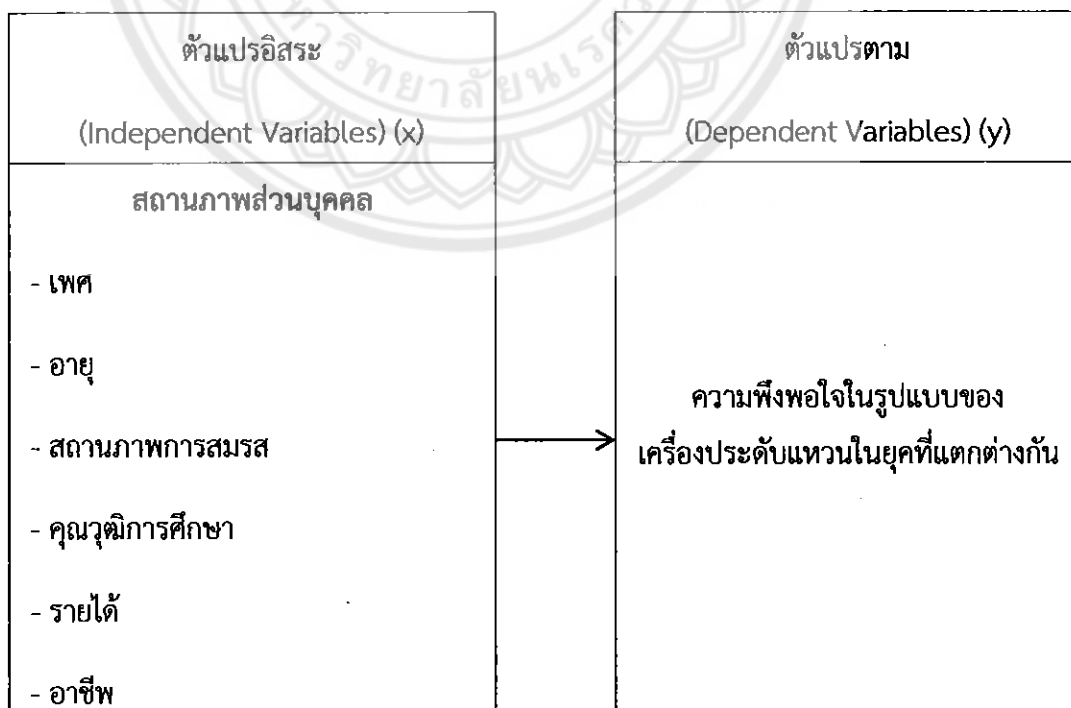
1.5.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ประชากรที่อาศัยอยู่ใน ต.ท่าโพธิ์ อ.เมือง จ.พิษณุโลก ที่มีอายุตั้งแต่ 16 ขึ้นไป ข้อมูลที่สำรวจดำเนินการในช่วงเดือน สิงหาคม ถึงเดือน กันยายน พ.ศ. 2556

1.5.3 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1.5.3.1 ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น (Independent Variable) คือ สถานภาพส่วนบุคคลของประชากรที่ใช้ในการวิจัย

1.5.3.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ ความพึงพอใจในรูปแบบของเครื่องประดับแหวนในยุคที่แตกต่างกัน

1.5.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย



รูปที่ 1.1 กรอบแนวคิด

1.5.5 คำจำกัดความในการวิจัย

1.5.5.1 ผู้บริโภค หมายถึง ประชากรที่มีอายุ 18 ปีขึ้นไป ในมหาวิทยาลัยนเรศวร

1.5.5.2 ปัจจัยส่วนบุคคล หมายถึง ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ของผู้บริโภค ซึ่งได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพสมรส คุณวุฒิการศึกษา รายได้ และอาชีพ ซึ่งทำให้แต่ละบุคคลมีความแตกต่างกัน ตลอดจนสามารถวัดได้ว่าอะไรที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อเครื่องประดับแหวน

1.5.5.3 เครื่องประดับแหวน หมายถึง เครื่องประดับสำหรับสวมนิ้วทำด้วยเงินหรือทอง เป็นต้น เรียกสิ่งอื่นที่มีลักษณะเป็นวงว่า วงแหวน

1.5.6 สร้างสมการถดถอย

1.5.6.1 สร้างสมการถดถอยแบบเชิงเส้นตรง (Linear regression)

1.5.6.2 สร้างสมการถดถอยแบบไม่เป็นเชิงเส้น (Nonlinear regression)

1.6 สถานที่ในการดำเนินโครงการ

1.6.1 มหาวิทยาลัยนเรศวร

1.6.2 ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

1.7 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ

ตั้งแต่เดือน เมษายน ถึงเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2556

1.8 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงการ

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอน และแผนการดำเนินโครงการ

ลำดับ	การดำเนินงาน	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.
1.8.1	ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ในงานวิจัย								
1.8.2	วางแผนเพื่อเก็บ ข้อมูล สํารวจข้อมูล โครงการและ บทความที่เกี่ยวข้อง								
1.8.3	วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ จากการเก็บรวบรวม								
1.8.4	วางแผนจัดทำ แบบสอบถามและ ออกสำรวจข้อมูล								
1.8.5	วิเคราะห์และสรุปผล ที่ได้จากการสำรวจ ข้อมูล								
1.8.6	ทดสอบหา ความสัมพันธ์สมการ ถดถอย								
1.8.7	สร้างสมการถดถอยที่ ใช้อธิบายความ สัมพันธ์ของปัจจัย ส่วนบุคคลที่มีความ พึงพอใจในรูปแบบ เครื่องประดับแหวน								
1.8.8	ทดสอบสมการ ถดถอย								
1.8.9	สรุปผลการวิจัยและ จัดทำรูปเล่มโครงการ								

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น

การศึกษาเรื่อง “การศึกษาปัจจัยที่มีผลความพึงพอใจของผู้สวมใส่เครื่องประดับแหวน” ผู้ดำเนินโครงการได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารต่างๆ และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา ดังนี้

2.1 การนำรูปทรงจากวัฒนธรรม การทำเครื่องประดับในอดีตมาใช้ในปัจจุบัน

การออกแบบเครื่องประดับในปัจจุบันที่ยังมีการนำเอาสไตล์ และยุคสมัยของเครื่องประดับในอดีต กลับมาปรับปรุง ดัดแปลง เพิ่มเติมให้เหมาะสมกับสมัยปัจจุบันโดยที่ยังเห็นเค้าโครงเดิม และลักษณะยังคงคล้ายคลึงกับสไตล์ หรือยุคสมัยนั้นๆ แม้สัญลักษณ์ (Symbol) ในอดีตบางอย่าง เช่น ตัวอักษรอียิปต์โบราณ ตัวอักษรของอินเดีย ตัวอักษรจีน ฯลฯ แม้กระทั่งสัญลักษณ์ทางศาสนา ที่ยังมีการทำกันอย่างต่อเนื่อง เป็นต้น รวมถึงการนำเอากรรมวิธีการผลิตวัสดุบางอย่างที่เคยมีการผลิต และใช้ในอดีตกลับมาผลิตใหม่วิธีการผลิต และรูปสัญลักษณ์เดิมเอาไว้

ได้มีการค้นพบการทำเครื่องประดับมีมาตั้งแต่ 300 ปีก่อนคริสตศักราชจนถึงในปี ค.ศ.1930 จะมีเครื่องประดับ 10 ยุค คือ เครื่องประดับอียิปต์โบราณ เครื่องประดับอินเดียโบราณ เครื่องประดับสมัยอียิปต์โบราณ เครื่องประดับสมัยกรีกและโรมัน เครื่องประดับอียิปต์ เครื่องประดับเรอเนซองส์ เครื่องประดับสไตล์บารอก เครื่องประดับวิกตอเรียน เครื่องประดับสไตล์อาร์ตนูโวและเครื่องประดับสไตล์อาร์ตเดโค ซึ่งส่วนที่เราสนใจที่จะศึกษามี ดังนี้

2.1.1 สไตล์เรอเนซองส์ (Renaissance Jewelry) ในปี ค.ศ.1401 - 1701

เครื่องประดับอัญมณีที่ทำขึ้นในสมัยเรอเนซองส์ สไตล์ของเครื่องประดับแบบนี้ได้รับการพัฒนาในประเทศในอิตาลีและแพร่ขยายไปยังฝรั่งเศส สเปน และอังกฤษ นักออกแบบอัญมณีที่มีชื่อเสียงคือ เบนเวนุโต เซลลินี โยลไบน์ เครื่องประดับที่ได้รับความนิยมส่วนใหญ่เป็นพวก เข็มติดหมวก จี้ และแหวน ซึ่งใช้วิธีการฝัง และเจียรไน รูปคนและสัตว์ การตกแต่งมักจะใช้ในรูปของงานด้านสถาปัตยกรรม

2.1.2 เครื่องประดับสไตล์บารอก (Baroque) ในปี ค.ศ.1580 - 1750

ศิลปะการตกแต่งสไตล์นี้ได้รับการพัฒนาไม่นาน และยังคงใช้อยู่จนถึงปัจจุบัน ในยุโรปจนกระทั่งเกิดสไตล์บาร็อกโกขึ้นเมื่อปี ค.ศ.1730 โดยเริ่มต้นที่ประเทศอิตาลี และแพร่ขยายไปยังประเทศเยอรมนี ออสเตรีย สเปน และโปรตุเกส รูปแบบที่คลาสสิกบางส่วนได้รับความนิยมในประเทศฝรั่งเศส ในสมัยพระเจ้าหลุยส์ที่ 14 ซึ่งเป็นสไตล์ที่พัฒนามาจากสไตล์เรอเนซองส์โดยมี

รูปแบบที่มีชีวิตชีวา มีส่วนโค้ง และมีการเคลื่อนไหว รวมไปถึงการมีการประดับประดาอย่างมาก ซึ่งต่างจาก สไตล์แบบรีอ็อกโกโก้ ในสมัยบาร็อกทั้งคู่หญิง และผู้ชายจะใส่เครื่องประดับที่หรูหรากันมาก โดยส่วนใหญ่มักนิยมใช้มุก หรืออัญมณีเป็นเครื่องประดับมากกว่าใช้เครื่องประดับแบบลงยาหลากสี จนถึงช่วงศตวรรษ 1630 - 1680 รูปแบบที่เป็นดอกไม้ตามธรรมชาติจึงมีความโดดเด่นขึ้น และมักใช้เพชร มาประดับตกแต่ง

2.1.3 วิกตอเรียน (Victorian Jewelry) ในปี ค.ศ.1837 - 1901

เครื่องประดับสมัยนี้เกิดขึ้นในสมัยของสมเด็จพระนางเจ้าวิกตอเรีย แห่งสหราชอาณาจักร ในตอนต้นของสมัยยังได้รับ อิทธิพลของเครื่องประดับสมัยโกธิค และเรอเนซองส์อยู่มาก กลางสมัย เนื่องจากอังกฤษได้แผ่อำนาจมีอาณานิคมไปทั่วโลก การนำวัตถุดิบจากแดนที่ต่างๆ เช่น ไข่มุกต่างๆ และเพชรคุณภาพดีจากแอฟริกาใต้มาใช้ประกอบเป็นเครื่องประดับ

เครื่องประดับสมัยวิกตอเรียนเกิดความนิยมมากที่สุดในช่วงที่เจ้าชายอัลเบิร์ต พระสวามีของสมเด็จพระนางเจ้า วิกตอเรีย สิ้นพระชนม์ใน ค.ศ. 1861 เพราะใช้เป็นเครื่องประดับสำหรับไว้ทุกข์ (Mourning Jewelry) เนื่องจากเครื่องประดับวิกตอเรียน โดยมากมักใช้เพชร และไข่มุกประดับบนชิ้นงานซึ่งสีสันทึบไม่สะดุดตา เหมาะสำหรับการไว้ทุกข์เครื่องประดับสมัยวิกตอเรียนจะนำอัญมณีอื่นๆ มาใช้เช่นกัน เช่น โกเมน (Garnet), เทอร์ควอยซ์ (Turquoise) และนิล (Onyx) เป็นต้น ประเภทของเครื่องประดับที่ทำในสมัยนั้น คือ แหวน สร้อยคอ สร้อยและกำไลข้อมือ เข็มกลัด ฯลฯ

2.1.4 เครื่องประดับสไตล์อาร์ตนูโว (Art Nouveau) ในปี ค.ศ.1890 - 1915

ในปลายศตวรรษที่ 19 ได้มีการเปลี่ยนแปลงโฉมหน้าของเครื่องประดับไม่ว่าจะเป็นรูปแบบ หรือการผลิต โดยเน้นไปในทิศทางด้านศิลปะเป็นหลักซึ่งได้รับอิทธิพลมาจากศิลปะของทางตะวันออก คือ ภาพเขียนของญี่ปุ่น เครื่องประดับสไตล์นี้ได้ชื่อมาจากแกลเลอรี การตกแต่งในเมืองปารีสชื่อของแกลเลอรีคือ Maison de l'Art Nouveau ซึ่งเจ้าของคือ นายซีกฟรีด บิงค์ นักออกแบบสไตล์นี้ มีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักคือ วิลเลียม มอริส ซึ่งเป็นคนริเริ่มขึ้นผู้ที่ผลงานมีคนรู้จักมากที่สุด คือ เรนเน่ ลาลิก นักออกแบบชาวฝรั่งเศสนอกจาก อองรี วีเว็ต, ลูเซียน จิลลาด, จอร์จ ฟุเซ, ฟิลลิปป์ โวลเพอร์ จากประเทศเบลเยียม และหลุยส์คอมฟอร์ต จากสหรัฐอเมริกา ซึ่งล้วนแล้วมีผลงานในสไตล์นี้ทั้งสิ้น อาร์ตนูโว เป็นเครื่องประดับ ที่แสดงความเคลื่อนไหว (Free Flowing Movement) ก่อให้เกิดความมีชีวิตชีวา ความเสนาหา (Passion) เมื่อนำทุกองค์ประกอบมารวมกันแล้วเกิดเป็นโลกแห่งจินตนาการที่แปลกแหวกแนวโดยนำธรรมชาติรอบตัวไม่ว่าจะเป็นแมลง, สัตว์ทะเล, สัตว์เลื้อยคลาน รวมทั้งมนุษย์ ใบหน้าหญิงสาว มาใช้เป็นลวดลายหลัก

2.1.5 เครื่องประดับสไตล์อาร์ตเดโค (Art Deco) ในปี ค.ศ.1920 - 1930

สไตล์อาร์ตเดโคเป็นการเปลี่ยนแปลงทางด้านศิลปะ และการทำเครื่องประดับ ซึ่งแตกต่างจากสไตล์อาร์ตนูโวโดยสิ้นเชิง ความโดดเด่นของเครื่องประดับสไตล์นี้ คือ ใช้รูปทรงเรขาคณิตเป็นหลัก เช่น สีเหลี่ยมจัตุรัส, สามเหลี่ยม, สีเหลี่ยมผืน และวงกลม เป็นต้น อัญมณีที่นำมาใช้มาก คือ เพชร และในสมัยนั้นได้เกิดการเจียระไนเพชรแบบใหม่ขึ้น เช่น Baguette, Table, Square ซึ่งเหมาะกับการออกแบบสไตล์นี้ นอกจากนี้พลอยเนื้อแข็งที่ใช้มีมรกต ไพลิน พลอยเนื้ออ่อนที่นำมาประดับมี อะเมทิส, อความารีน, ลาพิสลาซูลี, หยก, ปะการัง, โทปาส, นิล, เทอร์คอยซ์ และ หินคริสตัล เป็นต้น การฝังอัญมณีส่วนใหญ่ จะเป็นการฝังแบบไข่ปลา และการฝังแบบฝังริด Channel Setting มีการใช้เทคนิคการลงยา เช่นกัน แต่ไม่มากเท่าอาร์ตนูโวซึ่งสีสันทที่ใช้เป็นหลักจะมีอยู่ 3 สี คือ แดง, ดำ, ขาว

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ (Satisfaction) หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความรู้สึกพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลได้รับสิ่งที่ต้องการ หรือบรรลุจุดหมายในระดับหนึ่ง ความรู้สึกดังกล่าวจะลดลง หรือไม่เกิดขึ้น หากความต้องการ หรือจุดหมายนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง หรืออาจหมายถึง ความรู้สึกดังกล่าวที่ดีของบุคคลที่ได้รับการตอบสนอง เมื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในสิ่งที่ต้องการ และคาดหวัง ความพึงพอใจเป็นความชอบของแต่ละบุคคล ซึ่งระดับความพึงพอใจของแต่ละบุคคลย่อมแตกต่างกัน อาจจะเป็นพื้นฐานการศึกษาทางด้านเศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม เป็นต้น ซึ่งมีผู้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้หลายท่าน ดังนี้

2.2.1 มอร์ส (Morse, 1955 : 27)

ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า สิ่งใดก็ตามที่สามารถลดความตึงเครียดให้น้อยลง และความตึงเครียดนี้เป็นผลจากความต้องการของมนุษย์ เมื่อมนุษย์ต้องการมากจะเกิดปฏิกิริยาเรียกร้อง เมื่อใดความต้องการได้รับการตอบสนองความตึงเครียดก็จะน้อยลง หรือหมดไป ทำให้เกิดความพึงพอใจขึ้นได้

2.2.2 ธานินทร์ (2550)

ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยอาจจะเป็นไปในเชิงประมาณค่า ว่าความรู้สึกหรือทัศนคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง สิ่งใดนั้นเป็นไปในทางบวกหรือทางลบ

2.2.3 เซลลี (Shelly, 1975 อ้างใน อรทัย, 2549 : 12)

ได้ศึกษาแนวความคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ สรุปว่าความพึงพอใจเป็นความรู้สึกสองแบบของมนุษย์ คือ ความรู้สึกในทางบวก และความรู้สึกที่เกิดขึ้นแล้วจะทำให้เกิดความสุข ความสุขนี้เป็นความรู้สึกที่แตกต่างจากความรู้สึกอื่นๆ กล่าวคือ เป็นความรู้สึกที่มีระบบย้อนกลับ สามารถทำให้เกิดความสุข หรือความรู้สึกทางบวกเพิ่มขึ้นได้อีก ดังนั้น จะเห็นได้ว่าความสุขเป็นความรู้สึกที่สลับซับซ้อน และความสุขนี้จะมีผลต่อบุคคลมากกว่าความรู้สึกทางบวกอื่นๆ ความรู้สึกทางลบ ความรู้สึกทางบวก และความสุขมีความสัมพันธ์กันอย่างสลับซับซ้อน และระบบความสัมพันธ์ของความรู้สึกทั้งสามนี้ เรียกว่า ระบบความพึงพอใจ โดยความพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อระบบความพึงพอใจมีความรู้สึกบวกมากกว่าความรู้สึกทางลบ สิ่งที่ทำให้เกิดความรู้สึกพึงพอใจของมนุษย์ ได้แก่ ทรัพยากร (Resource) หรือสิ่งเร้า (Stimulate) การวิเคราะห์ระบบความพึงพอใจคือ การศึกษาว่าทรัพยากรหรือสิ่งเร้าแบบใด เป็นสิ่งที่ต้องการที่จะทำให้เกิดความพึงพอใจ และความสุขแก่มนุษย์ ความพอใจจะเกิดได้มากที่สุดเมื่อมีทรัพยากรทุกอย่างที่เป็นที่ต้องการครบถ้วน

ความพึงพอใจเป็นทัศนคติอย่างหนึ่งที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่เราทราบว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่ สามารถสังเกตได้จากการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน จึงเป็นการยากที่จะวัดความพึงพอใจโดยตรง แต่สามารถวัดโดยอ้อม โดยการวัดความรู้สึกหรือความคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้นแทน และการแสดงความคิดเห็นนั้น จะต้องตรงกับความรู้สึกที่แท้จริง จึงจะสามารถวัดความพึงพอใจนั้นได้ ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 (หน้า 600) กล่าวว่า “พึง” เป็นคำช่วยกริยาอื่น หมายความว่า “ควร” เช่น พึงใจ ชอบใจ และคำว่า “พอ” หมายความว่า “เท่าที่ต้องการ” เต็มความต้องการ ถูก ชอบ เมื่อนำคำสองคำมาประสานกัน พึงพอใจ หมายถึง ความชอบใจ ถูกใจ ตามที่ต้องการซึ่งสอดคล้องกับอมรลักษณ์ (อ้างใน สุภา, 2549:16 - 17) กล่าวถึงความพึงพอใจว่าเป็นความรู้สึกที่มีความสุขเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย และความต้องการ

ฉะนั้น มนุษย์เราจะแสวงหาความสุข ความพึงพอใจให้กับตนเองก่อนเสมอ สิ่งใดก็ตามที่ตนชอบ ปารถนา และพอใจแล้วก็มีแนวโน้มเข้าหาสิ่งนั้น หรืออาจกล่าวได้ว่า สิ่งที่สร้างความพึงพอใจส่วนใหญ่ จะทำให้บุคคลเกิดความสบาย หรือสนองความต้องการของเขานั้นเอง

ความพึงพอใจของผู้สวมใส่เครื่องประดับแหวน ควรจะหมายถึงความรู้สึกในแง่บวกของประชาชนที่ได้สวมใส่เครื่องประดับแหวน เช่น รูปทรงของแหวน วัสดุที่นำมาทำแหวน ราคาของแหวน และคุณภาพของแหวน เป็นต้น

2.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2555 : 141 ได้อธิบายว่าในกระบวนการวิจัยมีหลายส่วนที่ต้องใช้หลักวิชาสถิติเข้ามาช่วยในการวิจัย เช่น การกำหนดขนาดของตัวอย่าง การสุ่มตัวอย่าง การวิเคราะห์ และแปลผลข้อมูล ฯลฯ แต่ในปัจจุบันการคำนวณทางสถิติทุกชนิด สามารถคำนวณได้จากคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เช่น โปรแกรม SPSS หรือโปรแกรม Microsoft Excel มาช่วยในการคำนวณได้อย่างรวดเร็ว ประหยัดเวลา และถูกต้องแม่นยำ แต่ก่อนที่จะอธิบายถึงการคำนวณค่าทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์อย่างละเอียด จะต้องอธิบายถึงเรื่องประเภทข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ ตลอดจนหลักทฤษฎีทางสถิติ และการคำนวณค่าสถิติด้วยมือหรือด้วยเครื่องคิดเลข

2.3.1 ประเภทข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ผลทางสถิติ จะเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรหรือสิ่งที่ต้องการนำมาวัดค่าเพื่อนำมาใช้ในการอธิบายหรือบรรยายผลของการวิจัยในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ลักษณะของข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ผลทางสถิติแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ข้อมูลดิบ (Raw Data) และข้อมูลจัดกลุ่ม (Grouped Data)

2.3.1.1 ข้อมูลดิบ (Raw Data)

คือ ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

ก. ข้อมูลที่มีค่าย่อยไม่เป็นตัวเลข เช่น เพศ จะมีค่าย่อยได้แก่ เพศชายและเพศหญิง, สถานภาพสมรส จะมีค่าย่อย ได้แก่ โสด สมรส หม้าย/หย่าร้าง, วุฒิมัธยมศึกษา จะมีค่าย่อยได้แก่ ต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาตรี และสูงกว่าปริญญาตรี ฯลฯ

ข. ข้อมูลที่มีค่าย่อยเป็นตัวเลขที่มีศูนย์แท้ เช่น คะแนนสอบของนักเรียน จะมีค่าเป็นตัวเลขเริ่มต้นตั้งแต่ 0 คะแนนขึ้นไป, อายุเริ่มต้นตั้งแต่ยังไม่เกิด 0 ปี 1 2 3 ... ปี ขึ้นไป ข้อมูลดิบที่มีค่าย่อยเป็นตัวเลขที่มีศูนย์แท้ จะถูกเก็บรวบรวมข้อมูลได้มาเป็นตัวเลข ซึ่งตัวเลขต่างๆ จะกระจัดกระจายปะปนอย่างไม่เป็นระเบียบยากต่อการวิเคราะห์

2.3.1.2 ข้อมูลจัดกลุ่ม (Grouped Data)

เป็นการนำเอาข้อมูลดิบมาเรียบเรียงให้เป็นระเบียบ แล้วแบ่งออกเป็นกลุ่มหรือเป็นช่วง โดยแสดงออกมาในลักษณะของตารางแจกแจงความถี่ เพื่อให้สะดวกต่อการนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ ตลอดจนการสรุปผลการวิจัย

2.3.2 โครงสร้างการคำนวณทางสถิติ

ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2555 : 145 ได้อธิบายไว้ว่า สถิติ (Statistics) คือ วิธีการจัดการข้อมูลโดยเริ่มตั้งแต่ การเก็บรวบรวมข้อมูล ไปจนถึงการวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล เพื่อช่วยในการตัดสินใจในภาวะไม่แน่นอน (Uncertain) โดยอาศัยรากฐานของหลักความน่าจะเป็น (Probability) เป็นพื้นฐานสำคัญ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) และ สถิติอ้างอิง (Inference Statistics)

2.3.2.1 สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics)

เป็นการนำเสนอข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาโดยนำมาบรรยายถึงลักษณะของข้อมูลที่เก็บมาได้ ทั้งในรูปแบบของตาราง ข้อความ แผนภูมิ หรือกราฟต่างๆหลักสำคัญของสถิติเชิงพรรณนา นี้ คือ เก็บข้อมูลชนิดใดมาได้ก็อธิบายได้เฉพาะข้อมูลชนิดนั้น ไม่สามารถนำไปใช้อ้างอิงถึงข้อมูลในส่วนอื่นๆได้ สถิติเชิงพรรณนา ประกอบด้วย การแจกแจงความถี่ (Frequency) การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (Central Tendency) และการวัดการกระจายของข้อมูล (Measure of Variation)

ก. การแจกแจงความถี่ (Frequency) เป็นการแสดงค่าความถี่ของข้อมูลที่เก็บมาได้ โดยแสดงเป็นจำนวนและร้อยละ

ข. การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (Central Tendency) เป็นการหาค่ากลางของข้อมูลเพื่อใช้เป็นตัวแทนของข้อมูลทั้งหมด เพื่อเป็นประโยชน์ในการเปรียบเทียบข้อมูลแต่ละชุด โดยไม่จำเป็นต้องพิจารณาข้อมูลทั้งหมดของแต่ละชุด สถิติที่นิยมใช้การวัดค่าแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง มี 3 วิธีได้แก่ ค่าเฉลี่ย, ค่ามัธยฐานและค่าฐานนิยม

ค. การวัดการกระจายของข้อมูล (Measure of Variation) เป็นการอธิบายว่าข้อมูลแต่ละค่ามีค่าที่ห่างกันมากน้อยเพียงใดมีสถิติที่นิยมใช้ ได้แก่ ค่าพิสัย ค่าส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.3.2.2 สถิติอ้างอิง (Inference Statistics)

สถิติอ้างอิงหรือสถิติอนุมาน เป็นการนำผลข้อมูลที่เก็บมาได้จากกลุ่มตัวอย่าง (Sample) ไปใช้อ้างอิง และอธิบายถึงกลุ่มประชากร (Population) ทั้งหมด การบรรยายหรือสรุปผลจะใช้หลักความน่าจะเป็น (Probability) มาทดสอบสมมติฐาน

สถิติอ้างอิงจะแตกต่างจากสถิติเชิงพรรณนา คือ สถิติเชิงพรรณนาเก็บข้อมูลจากกลุ่มใดได้จะบรรยายถึงลักษณะของข้อมูลได้เฉพาะในกลุ่มนั้น ส่วนสถิติอ้างอิงแม้จะเก็บข้อมูลได้จากเพียงบางส่วน หรือเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างแต่สามารถนำข้อมูลนั้นไปกล่าวบรรยายอ้างอิงแทนข้อมูลทั้งหมดหรือประชากรทั้งหมดได้ สถิติอ้างอิงแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ สถิติอ้างอิงแบบมีพารามิเตอร์ (Parametric Inference) และสถิติอ้างอิงแบบไม่มีพารามิเตอร์ (Non - Parametric Inference)

2.4 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2555 : 41 ได้อธิบายว่าหลายคนยังสับสนระหว่างคำว่า “ประชากร” กับ “กลุ่มตัวอย่าง” ว่ามีความแตกต่างกันอย่างไรหรือเหมือนกันในลักษณะใด ในหัวข้อต่อไปนี้จะขอแนะนำความหมายของประชากรที่ใช้ในการดำเนินโครงการ และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ

2.4.1 ประชากรที่ใช้ในการดำเนินโครงการ

ประชากร (Population) หมายถึง หน่วยของข้อมูลทั้งหมดในสิ่งที่ต้องการศึกษา ตามขอบเขตของการดำเนินโครงการที่ได้กำหนดไว้ ประชากรที่ใช้ในการดำเนินโครงการยังอาจแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ประชากรที่มีจำนวนจำกัด (Finite Population) หรือนับได้ และประชากรที่นับจำนวนไม่ได้ (Infinite Population) และยังต้องให้ความสำคัญเรื่องของการกำหนด ขอบเขตของประชากร (Population Frame) ก็จะนำไปใช้ประโยชน์หรืออ้างอิงได้เฉพาะในส่วนนั้นเท่านั้น

2.4.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ

กลุ่มตัวอย่าง (Sample) หมายถึง หน่วยของข้อมูลบางส่วนที่ผู้ดำเนินโครงการได้เลือกมาเพื่อใช้เป็นตัวแทนของหน่วยข้อมูลทั้งหมด หรือประชากรในการดำเนินโครงการที่ต้องการศึกษา การศึกษางานวิจัยบางเรื่องไม่จำเป็นต้องศึกษาทั้งกลุ่มประชากร ลักษณะของกลุ่มตัวอย่างที่ดี ที่จะนำไปใช้สรุปหรืออ้างอิงแทนประชากรได้นั้นควรจะต้องขึ้นอยู่กับองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการ ได้แก่

2.4.2.1 ต้องเป็นตัวแทนที่ดี การเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ดีควรมีลักษณะคล้ายคลึงกันและครอบคลุมกับประชากรโดยรวมมากที่สุด

2.4.2.2 ต้องมีขนาดที่เหมาะสม ขนาดของกลุ่มตัวอย่างถ้ากำหนดไว้เป็นจำนวนมาก ผลการสรุปจะใกล้เคียงกับประชากรได้มากกว่าการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างไว้เป็นจำนวนน้อย แต่การกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนมาก จะใช้เวลา กำลังคน และงบประมาณมากตามไปด้วย ดังนั้นการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างจะต้องมีขนาดที่เหมาะสม ไม่มากเกินไปจนทำไม่ได้ หรือไม่น้อยเกินไปจนไม่น่าเชื่อถือ และไม่สามารถนำไปใช้สรุปหรืออ้างอิงประชากรทั้งหมดได้

2.4.2.3 ต้องเลือกวิธีการสุ่มตัวอย่างให้เหมาะสม วิธีการสุ่มตัวอย่างมีหลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีจะมีการเลือกกลุ่มตัวอย่างไม่เหมือนกัน

2.4.3 การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง (Sample Size) หมายถึง จำนวนของข้อมูลที่นำมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างถ้ากำหนดไว้มากจะทำให้ความคลาดเคลื่อน (Error) จากการสุ่มตัวอย่างมีน้อย ในทางตรงกันข้ามถ้ากำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างไว้น้อยโอกาสที่จะคลาดเคลื่อนจากการสุ่มตัวอย่างจะมีมาก

การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง สามารถกำหนดได้จากตารางสำเร็จรูปคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างของ Taro Yamane ได้จัดทำไว้หลายระดับความเชื่อมั่น แต่ละระดับความเชื่อมั่นยังจำแนกความคลาดเคลื่อนต่างๆ ไว้จำนวนหลายค่า ตารางที่ยกมาเป็นตัวอย่างนี้ เป็น ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ซึ่งเหมาะสำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์ทั่วไป

ตารางที่ 2.1 แสดงขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จำแนกตามระดับค่าความคลาดเคลื่อนของ Taro Yamane

จำนวนประชากร (N)	จำนวนตัวอย่าง (n) ที่ระดับความคลาดเคลื่อน (e)					
	± ร้อยละ 1	± ร้อยละ 2	± ร้อยละ 3	± ร้อยละ 4	± ร้อยละ 5	± ร้อยละ 10
500	*	*	*	*	222	83
1,000	*	*	*	385	286	91
1,500	*	*	638	441	316	94
2,000	*	*	714	476	333	95
2,500	*	1,250	769	500	345	96
3,000	*	1,364	811	517	353	97
3,500	*	1,458	843	530	359	97
4,000	*	1,538	870	541	364	98
4,500	*	1,607	891	549	367	98
5,000	*	1,667	909	556	370	98
6,000	*	1,765	938	566	375	98
7,000	*	1,842	959	574	378	99
8,000	*	1,905	976	580	381	99
9,000	*	1,957	989	584	383	99
10,000	5,000	2,000	1,000	588	385	99

ตารางที่ 2.1 (ต่อ) แสดงขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จำแนกตามระดับค่าความคลาดเคลื่อนของ Taro Yamane

จำนวนประชากร (N)	จำนวนตัวอย่าง (n) ที่ระดับความคลาดเคลื่อน (e)					
	± ร้อยละ 1	± ร้อยละ 2	± ร้อยละ 3	± ร้อยละ 4	± ร้อยละ 5	± ร้อยละ 10
15,000	6,000	2,143	1,034	600	390	99
20,000	6,667	2,222	1,053	606	392	100
25,000	7,143	2,273	1,064	610	394	100
50,000	8,333	2,381	1,087	617	397	100
100,000	9,091	2,439	1,099	621	398	100
∞	10,000	2,500	1,111	625	400	100

*ไม่สามารถคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่น่าเชื่อถือได้

ที่มา : คู่มือการวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2555)

2.5 เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินโครงการ

2.5.1 แบบสอบถาม

ศุภวัฒน์ ไพรัชมิมูลกุล, 2551 ได้กำหนดลักษณะของแบบสอบถามที่ใช้ในการดำเนินโครงการครั้งนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

2.5.1.1 ตอนที่ 1

เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check - List) มีข้อคำถาม 8 ข้อ

2.5.1.2 ตอนที่ 2

เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อคิดเห็นที่เกี่ยวเครื่องประดับแหวน ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบปลายเปิด (Open - Ended) มีข้อคำถาม 3 ข้อ

2.5.1.3 ตอนที่ 3

เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้สวมใส่เครื่องประดับแหวน ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมีเกณฑ์ในการกำหนดค่าน้ำหนักของการประเมินเป็น 5 ระดับตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ได้ดังนี้ (ธานินทร์, 2550:77)

ระดับความพึงพอใจ

น้อยที่สุด

น้อย

ปานกลาง

มาก

มากที่สุด

ค่าน้ำหนักคะแนนของตัวเลือกตอบ

กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 1 คะแนน

กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 2 คะแนน

กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 3 คะแนน

กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 4 คะแนน

กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 5 คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมายเพื่อจัดระดับคะแนนเฉลี่ยค่าความพึงพอใจ กำหนดเป็นช่วงคะแนนดังต่อไปนี้

คะแนนเฉลี่ย	1.00 – 1.49	แปลความหมายว่า	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	1.50 – 2.49	แปลความหมายว่า	มีความพึงพอใจน้อย
คะแนนเฉลี่ย	2.50 – 3.49	แปลความหมายว่า	มีความพึงพอใจปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	3.50 – 4.49	แปลความหมายว่า	มีความพึงพอใจมาก
คะแนนเฉลี่ย	4.30 – 5.00	แปลความหมายว่า	มีความพึงพอใจมากที่สุด

2.5.2 โปรแกรม SPSS

ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2555 : 233 ได้อธิบายว่าโปรแกรม SPSS (Statistical Package for Social Science) เป็นโปรแกรมที่นิยมใช้กันในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ผู้ใช้โปรแกรมสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลโดยใช้สถิติประเภทต่างๆ โดยจะแสดงผลออกมาในรูปของตาราง กราฟ และกราฟิกในรูปแบบโมเดล การใช้งานไม่ซับซ้อน เหมาะสำหรับการประมวลผลข้อมูลที่ต้องแม่นยำและรวดเร็ว ในการดำเนินโครงการครั้งนี้เราใช้โปรแกรม SPSS มาใช้ในการประมวลผลข้อมูลที่ได้จากการสำรวจข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม

2.5.3 โปรแกรม Rhinoceros 4.0 Evaluation

โปรแกรม Rhinoceros 4.0 Evaluation ถูกพัฒนา และออกแบบเพื่อใช้ในการสร้าง Model 3D รูปทรงตันแบบผลิตภัณฑ์ เป็นโปรแกรมที่เป็นที่นิยมและยอมรับในความแม่นยำเที่ยงตรง สามารถตอบสนองความต้องการใช้สร้างรูปทรงได้หลากหลายรูป ลักษณะในการสร้างรูปทรงตามความต้องการของผู้ใช้งานโปรแกรม ในรูปทรงลักษณะเรขาคณิตและรูปทรงอิสระซึ่งสามารถใช้สร้าง Model 3D รูปทรงที่มีขนาดเล็กหรือ Model 3D รูปทรงที่มีรายละเอียดมาก สามารถนำโปรแกรมไปใช้ในการสร้างรูปทรงที่ต้องการความแม่นยำเที่ยงตรงมาก เช่น การออกแบบและสร้างรูปทรงต้นแบบนาฬิกา, เครื่องจักรกล, ยานยนต์ต่างๆ, ในส่วนประกอบ และอุปกรณ์ต้นแบบผลิตภัณฑ์ทั่วไปที่ต้องนำมาใช้ในกระบวนการผลิตชิ้นงานในการผลิตจำนวนมากขึ้น และโปรแกรม Rhinoceros 4.0 Evaluation สามารถสร้างภาพที่มีสีวัตถุ และแสงเงาที่เหมือนจริง

2.6 การวิเคราะห์ความถดถอย

ประไพศรี สุทัศน์ ณ อยุธยา, 2551 : 131 ได้อธิบายการวิเคราะห์ความถดถอย (Regression Analysis) เป็นวิธีการทางสถิติที่ใช้สร้างสมการเส้นตรง หรือเส้นโค้งที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัว หรือมากกว่า ซึ่งประกอบด้วยแปรตามหนึ่งตัว (Dependent Variable) กับตัวแปรอิสระอย่างน้อยหนึ่งตัว (Independent Variable) การวิเคราะห์ความถดถอยสามารถนำไปใช้ในการสร้างโมเดลสำหรับการพยากรณ์ค่าของตัวแปรตามการวิเคราะห์ความถดถอยมี 3 ประเภทคือ การถดถอยอย่างง่าย (Simple Linear Regression), การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) และการถดถอยแบบไม่เป็นเส้นตรง (Nonlinear Regression)

2.6.1 การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Simple Linear Regression)

เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของ 2 ตัวแปร คือ ตัวแปรอิสระหนึ่งตัว และตัวแปรตามหนึ่งตัว แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสองเป็นลักษณะเชิงเส้นตรง โดยสมมติว่าค่าเฉลี่ยของตัวแปรตาม (y) มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับตัวแปรอิสระ (x) และค่าเฉลี่ยของ (y) สำหรับค่า (x) ค่าหนึ่ง (หรือ $\mu_{y/x}$) สามารถหาได้จากสมการเส้นตรง

2.6.2 การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression)

เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรมากกว่าสองตัวแปร คือตัวแปรตามหนึ่งตัว และตัวแปรอิสระอย่างน้อยสองตัวแปรขึ้นไป จะแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งอิสระและตัวแปรตามเป็นลักษณะเชิงเส้นตรง ในกรณีที่มีตัวแปรอิสระ k ตัว สมการแสดงความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยและตัวแปรอิสระทั้งหมด ดังสมการที่ 2.1

$$\mu_{y/x_1, x_2, \dots, x_k} = \beta_0 + \sum_{i=1}^k (\beta_i x_i) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k \quad (2.1)$$

ถ้า $k = 2$ สมการเส้นตรงแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม y กับตัวแปรอิสระ 2 ตัว ดังสมการที่ 2.2

$$y = \beta_0 + \sum_{i=1}^2 (\beta_i x_i) + \varepsilon = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \varepsilon \quad (2.2)$$

ให้ $\hat{y}$ เป็นค่าของตัวแปรตามที่ได้จากเส้นตรงถดถอย (Regression Line) ที่สร้างขึ้น b_0 , b_1 และ b_2 เป็นค่าประมาณของ β_0 , β_1 และ β_2 จะได้สมการถดถอยเชิงเส้น ดังสมการที่ 2.3

$$\hat{y} = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 \quad (2.3)$$

ในการหาค่า b_0 , b_1 และ b_2 ยังคงใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Square Method) ซึ่งจะได้ ดังสมการที่ 2.4

$$b_0 = \bar{y} - b_1\bar{x}_1 - b_2\bar{x}_2 \quad (2.4)$$

2.6.3 การถดถอยแบบไม่เป็นเส้นตรง (Nonlinear Regression)

การวิเคราะห์ความถดถอยที่ไม่ได้อยู่ในรูปไม่เชิงเส้นนั้นสามารถแบ่งประเภทของรูปแบบ (Nonlinear Regression) แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

2.6.3.1 เมื่อตัวแปรตามมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระในรูปแบบไม่เชิงเส้น เช่น

$$Y = \beta X^2 + E \quad (2.5)$$

2.6.3.2 เมื่อตัวแปรตามกับสัมประสิทธิ์ความถดถอยมีความสัมพันธ์ในรูปแบบไม่เชิงเส้น เช่น

$$Y = e^{\beta x} + E \quad (2.6)$$

ในกรณีเช่นนี้อาจทำการแปลง (Transform) ให้ความสัมพันธ์ของ Y และ β อยู่ในรูปเชิงเส้นได้โดยการ Take Natural Log สมการที่ 2.6 จะได้สมการที่ 2.7

$$\ln(Y) = \beta X + E \quad (2.7)$$

2.7 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient)

เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (Independent Variables) กับตัวแปร (Dependent Variables) ว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ และสัมพันธ์กันอย่างไร ความสัมพันธ์อาจจะเป็นในทิศทางเดียวกัน หรือทิศทางตรงกันข้ามก็ได้ ซึ่งความสัมพันธ์ของตัวแปร และทิศทางของความสัมพัทธ์นั้นสามารถทราบได้จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Coefficient of Correlation) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Coefficient of Correlation) จะมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง 1 ค่าสูงสุดมีค่าเป็น 1 ซึ่งตีความหมายได้ว่าตัวแปรนั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างมากที่สุด และถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็น 0 แสดงได้ว่าตัวแปรนั้นไม่มีความสัมพันธ์กันเลย ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อาจเป็นได้ทั้งค่าบวก และค่าลบ ในกรณีที่เป็ค่าบวกแสดงว่าตัวแปรนั้นมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน

2.8 สัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ (Coefficient of Determination) ของสมการเชิงเส้นตรง

ค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ r^2 เป็นค่าที่อธิบายว่า สมการการถดถอยที่ใช้ประมาณค่ามีความสามารถอธิบายความผันผวน (Variation) ของตัวแปรตามได้มากน้อยเพียงใด หรือตัวแปรอิสระในแบบจำลองอธิบายตัวแปรตามได้มากน้อยเพียงใด ซึ่งเป็นสัดส่วนของส่วนเบี่ยงเบนของ การตรวจสอบคุณภาพ (SSR) ต่อ ความแปรปรวน (ผันแปร) ทั้งหมดของข้อมูล (SST) มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ดังนั้น ในกรณีที่มีตัวแปร 2 ตัวคือ X กับ Y

$$r^2 = \frac{SSR}{SST} \text{ หรือ } r^2 = \frac{b^2 \sum_{i=1}^n x_i^2}{\sum_{i=1}^n y_i^2} \quad (2.8)$$

จัดรูปใหม่โดยแทนค่า

$$b = \frac{n \sum_{i=1}^n X_i Y_i - (\sum_{i=1}^n X_i)(\sum_{i=1}^n Y_i)}{n \sum_{i=1}^n X_i^2 - (\sum_{i=1}^n X_i)^2} \quad (2.9)$$

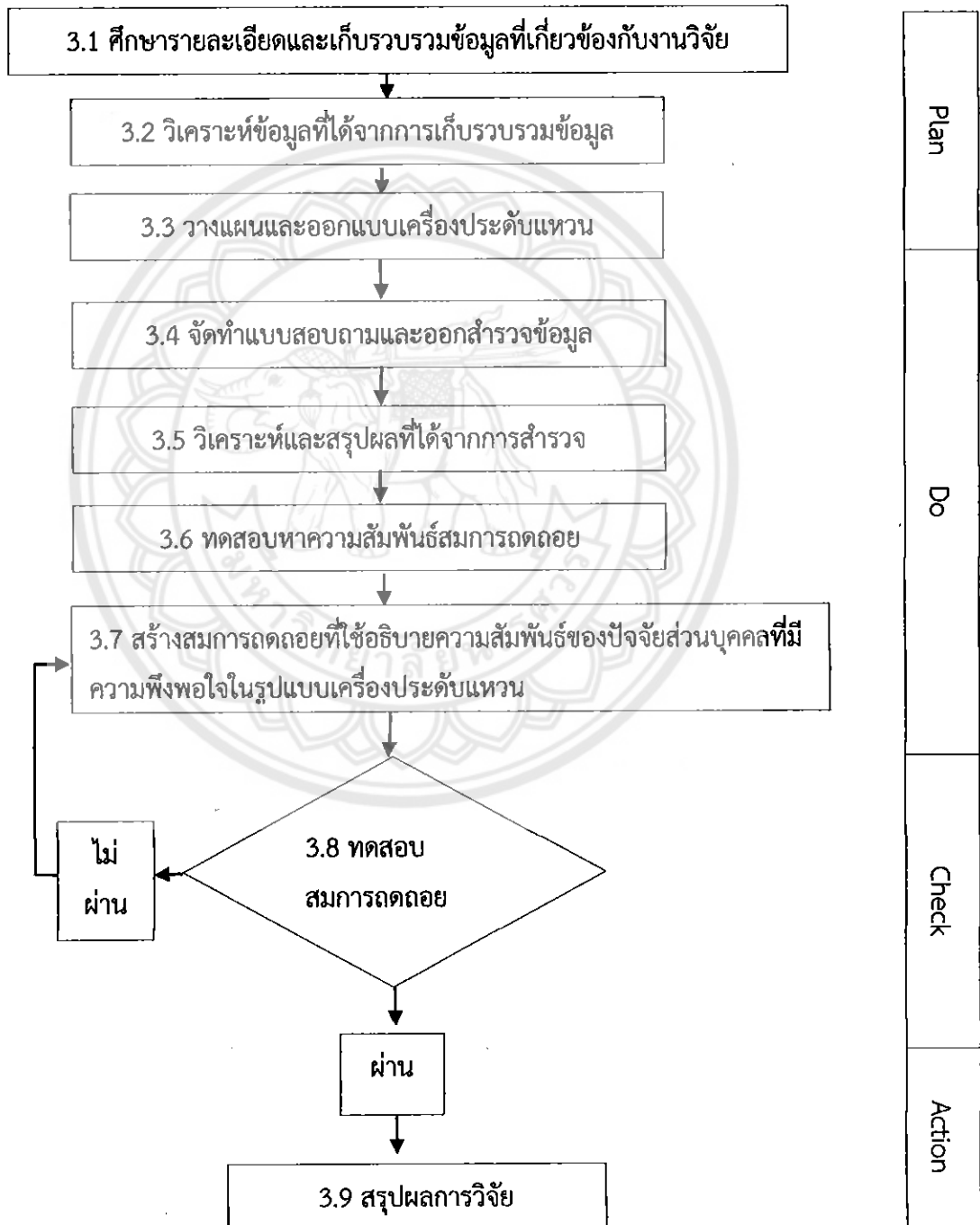
จะได้

$$r^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - (\sum_{i=1}^n x_i)(\sum_{i=1}^n y_i)}{\sqrt{[n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2] \times [n \sum_{i=1}^n y_i^2 - (\sum_{i=1}^n y_i)^2]}} \quad (2.10)$$

บทที่ 3

วิธีดำเนินงาน

ในการดำเนินโครงการการศึกษาปัจจัยความพึงพอใจของผู้สวมใส่เครื่องประดับแหวน ผู้ดำเนินโครงการได้กำหนดขั้นตอนการทำงานที่ใช้ในโครงการ ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แผนผังแสดงขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 ศึกษารายละเอียดและเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

3.1.1 ศึกษาประวัติความเป็นมาของเครื่องประดับ

3.1.2 ศึกษาการทำแบบสอบถามและการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.3 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรม Rhinoceros Evaluation ที่ใช้ในการออกแบบเครื่องประดับ

3.1.4 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรมเชิงสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการสำรวจ โดยใช้แบบสอบถาม คือ โปรแกรม SPSS

3.2 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อการเลือกซื้อเครื่องประดับแหวน

3.3 วางแผนและเลือกรูปแบบเครื่องประดับแหวน

3.3.1 วางแผนการจัดทำโครงการงานวิจัย

กำหนดขนาดของกลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งประชากรที่ใช้ในการดำเนินโครงการครั้งนี้เป็นประชากรภายในตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ข้อมูลที่สำรวจดำเนินการในช่วงเดือน เมษายน ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2556 จำนวน 500 คน

3.3.2 เลือกรูปแบบเครื่องประดับแหวน

ซึ่งจะนำรูปแบบเครื่องประดับแหวนที่ได้จากโปรแกรม Rhinoceros Evaluation ที่ช่วยในการออกแบบ เพื่อให้รูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องประดับแหวน มีความแตกต่างกันในส่วนของรูปแบบและลวดลายของผลิตภัณฑ์เครื่องประดับแหวน

3.4 จัดทำแบบสอบถามและออกสำรวจข้อมูล

ผู้ดำเนินโครงการก็จะทำการจัดทำแบบสอบถามโดยจะนำรูปแบบเครื่องประดับแหวนที่ออกแบบด้วยโปรแกรม Rhinoceros Evaluation แล้วออกสำรวจข้อมูล เพื่อศึกษาว่ามีปัจจัยส่วนบุคคลใดบ้างที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในรูปแบบของเครื่องประดับแหวนในแต่ละยุค โดยจะทำการสำรวจกลุ่มประชากรตัวอย่าง โดยใช้แบบสอบถามจำนวน 500 ชุด โดยที่ 400 ชุดจะใช้ในการสร้างสมการถดถอย และอีก 100 ชุด เพื่อใช้สำหรับการทดสอบสมการถดถอยในภายหลัง

3.5 วิเคราะห์ผลที่ได้จากการสำรวจ

ในการวิเคราะห์ผลที่ได้จากแบบสอบถาม จะเป็นวิเคราะห์สถิติในเชิงพรรณนาเพื่อการกระจายตัวของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ

3.6 ทดสอบหาความสัมพันธ์สมการถดถอย

นำข้อมูลแต่ละอันที่ได้จากการสำรวจข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามมาทดสอบหาความสัมพันธ์ ว่ามีปัจจัยส่วนบุคคลใดบ้างที่ผลต่อการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของเครื่องประดับแหวน

3.7 สร้างสมการถดถอยที่ใช้อธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยส่วนบุคคลที่มีความพึงพอใจในรูปแบบเครื่องประดับแหวน

นำข้อมูลที่ได้มาทำการพัฒนาสมการคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปใช้ในการสร้างสมการถดถอย

3.8 ทดสอบสมการถดถอย

นำข้อมูลที่แยกไว้ 100 ชุด มาใช้ในการทดสอบสมการถดถอย เพื่อดูว่าสมการถดถอยที่ได้นั้นมี ความเหมาะสมหรือไม่ ถ้าทดสอบแล้วค่าที่ออกมาไม่เหมาะสมก็ต้องย้อนกลับไปทำการตรวจสอบที่ ขั้นตอน 3.7 ว่ามีข้อผิดพลาดส่วนใด แต่ทดสอบแล้วค่าได้มีความเหมาะสมก็จะสามารถสรุป ผลการวิจัยได้

3.9 สรุปผลการดำเนินโครงการ

สรุปผลการดำเนินโครงการว่ามีปัจจัยส่วนบุคคลด้านใดบ้างที่ทำให้รูปแบบของเครื่องประดับ แหวนเปลี่ยนไปจากเดิม และยังสามารถนำสมการถดถอยที่ได้ไปใช้ในการออกแบบเครื่องประดับ แหวนให้ตรงกับความต้องการของผู้สวมใส่

บทที่ 4

ผลการทดลองและการวิเคราะห์

ศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อความพึงพอใจในรูปแบบเครื่องประดับแหวน เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อความพึงพอใจในรูปแบบเครื่องประดับแหวน คือ แบบสอบถาม โดยการสำรวจประชากรในภายในตำบลท่าโพธิ์ ซึ่งในแบบสอบถามจะแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 จะเป็นข้อมูลสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม และตอนที่ 2 เป็นการให้คะแนนความพึงพอใจในรูปแบบเครื่องประดับแหวน โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดจำนวน 500 ชุด ซึ่ง 400 ชุด จะใช้ในการสร้างสมการถดถอย และอีก 100 ชุด ใช้ในการทดสอบสมการถดถอย โดยตัวอย่างแบบสอบถามจะได้แสดงอยู่ในภาคผนวก ก ทั้งแบบที่พิมพ์ลงในกระดาษ และแบบออนไลน์

4.1 วิเคราะห์ผลที่ได้จากการสำรวจ

การวิเคราะห์ข้อมูลด้านสถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตาม เพศ, สถานภาพการสมรส, อายุ, อาชีพหลักและรายได้ โดยแสดงจำนวนและค่าร้อยละ ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 จำนวนและค่าร้อยละของข้อมูลด้านสถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

องค์ประกอบของตัวแปร	ระดับของตัวแปร	จำนวน(คน)	ร้อยละ
1. เพศ	1. ชาย	198	49.5
	2. หญิง	202	50.5
	รวม	400	100
2. สถานภาพการสมรส	1. โสด	236	59
	2. สมรส	147	36.8
	3. หย่า/หม้าย	17	4.3
	รวม	400	100
3. อายุ	1. 16 - 20 ปี	65	16.3
	2. 21 - 25 ปี	81	20.3
	3. 26 - 30 ปี	59	14.8
	4. 30 - 35 ปี	66	16.5
	5. 36 - 40 ปี	63	15.8

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) จำนวนและค่าร้อยละของข้อมูลด้านสถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

องค์ประกอบของตัวแปร	ระดับของตัวแปร	จำนวน(คน)	ร้อยละ
3. อายุ	6. 41 ปีขึ้นไป	66	16.5
	รวม	400	100
4. คุณวุฒิการศึกษา	1. ต่ำกว่ามัธยมศึกษา	110	27.5
	2. มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 หรือเทียบเท่า	48	12.0
	3. มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 หรือเทียบเท่า	63	15.8
	4. ปริญญาตรี	153	38.3
	5. สูงกว่าปริญญาตรี	16	4.0
	6. อื่นๆ	10	2.5
	รวม	400	100
5. อาชีพหลัก	1. รับราชการ	40	10
	2. พนักงานรัฐวิสาหกิจ	41	10.3
	3. พนักงานหน่วยงานเอกชน	45	11.3
	4. นักเรียน/นักศึกษา	134	33.5
	5. ประกอบอาชีพส่วนตัว/รับจ้าง	107	26.8
	6. แม่บ้าน/พ่อบ้าน	24	6.0
	7. อื่นๆ (โปรดระบุ)	9	2.3
	รวม	400	100
6. รายได้ต่อเดือน	1. ต่ำกว่า 5,000 บาท	62	15.5
	2. 5,001 - 10,000 บาท	136	34.0
	3. 10,001 - 20,000 บาท	134	33.5
	4. 20,001 - 30,000 บาท	46	11.5
	5. 30,001 - 40,000 บาท	19	4.8
	6. 40,001 บาท ขึ้นไป	3	0.8
	รวม	400	100

จากตารางที่ 4.1 พบว่าข้อมูลที่ได้จากการสำรวจกลุ่มประชากรตัวอย่างเกี่ยวกับความพึงพอใจในรูปแบบของเครื่องประดับแหวน จำนวน 400 คน โดยจำแนกตามตัวแปรที่ศึกษา ดังต่อไปนี้

เพศ ได้แก่ เพศชายจำนวน 198 คน คิดเป็นร้อยละ 49.5 และเพศหญิงจำนวน 202 คน คิดเป็นร้อยละ 50.5

สถานภาพการสมรส ได้แก่ โสดจำนวน 236 คน คิดเป็นร้อยละ 59, สมรสจำนวน 147 คน คิดเป็นร้อยละ 36.8 และหย่า/หม้ายจำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 4.3

อายุ ได้แก่ อายุ 16 – 20 ปี จำนวน 65 คน คิดเป็นร้อยละ 16.3, อายุ 21 – 25 ปี จำนวน 81 คน คิดเป็นร้อยละ 20.3, อายุ 26 – 30 ปี จำนวน 59 คน คิดเป็นร้อยละ 14.8, อายุ 30–35 ปี คิดเป็นร้อยละ 16.5, อายุ 36 – 40 ปี จำนวน 63 คน คิดเป็นร้อยละ 15.8, อายุ 41 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 16.5

คุณวุฒิการศึกษา ได้แก่ ต่ำกว่ามัธยมศึกษา 110 คน คิดเป็นร้อยละ 27.5, มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 หรือเทียบเท่า จำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 12, มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 หรือเทียบเท่า จำนวน 63 คน คิดเป็นร้อยละ 15.8, ปริญญาตรี จำนวน 153 คน คิดเป็นร้อยละ 38.3, สูงกว่าปริญญาตรี จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 4, อื่นๆ จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 2.5

อาชีพหลัก ได้แก่ รับราชการ จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 10, พนักงานรัฐวิสาหกิจ จำนวน 41 คน คิดเป็นร้อยละ 10.3, พนักงานหน่วยงานเอกชน จำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 11.3, นักเรียน/นักศึกษา จำนวน 134 คน คิดเป็นร้อยละ 34, ประกอบอาชีพส่วนตัว/รับจ้าง จำนวน 107 คน คิดเป็นร้อยละ 26.8, แม่บ้าน/พ่อบ้าน จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 6 และอื่นๆ จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 2.3

รายได้ต่อเดือน ได้แก่ รายได้ต่ำกว่า 5,000 บาท จำนวน 62 คน คิดเป็นร้อยละ 15.5, รายได้ 5,001 - 10,000 บาท จำนวน 136 คน คิดเป็นร้อยละ 34, รายได้ 10,001 – 20,000 บาท จำนวน 134 คน คิดเป็นร้อยละ 33.5, รายได้ 20,001 – 30,000 บาท จำนวน 46 คน คิดเป็นร้อยละ 11.5, รายได้ 30,001 – 40,000 บาท จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 4.8 และรายได้ 40,001 บาท ขึ้นไป จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 0.8

เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มประชากรของ ต.ท่าโพธิ์ แล้วมีสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างในทั้ง 6 ปัจจัย สอดคล้องและเหมาะสมกับขนาดของประชากรทั้งหมด

4.2 ทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยส่วนบุคคลและรูปแบบเครื่องประดับแหวน

นำข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลที่ได้จากการสำรวจข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม มาทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ระหว่างตัวแปรปัจจัยส่วนบุคคล และรูปแบบเครื่องประดับแหวน โดยใช้โปรแกรม SPSS ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยส่วนบุคคล และรูปแบบเครื่องประดับแหวน

	เพศ	สถานภาพการสมรส	อายุ	คุณวุฒิการศึกษา	อาชีพหลัก	รายได้	รูปแบบเครื่องประดับแหวน
เพศ	1.000						
สถานภาพการสมรส	0.032	1.000					
อายุ	-0.006	0.594 ^{**}	1.000				
คุณวุฒิการศึกษา	-0.089 [*]	-0.364 ^{**}	-0.485 ^{**}	1.000			
อาชีพหลัก	0.157 ^{**}	-0.055	0.020	-0.397 ^{**}	1.000		
รายได้	-0.116 [*]	0.261 ^{**}	0.415 ^{**}	-0.018	-0.219 ^{***}	1.000	
รูปแบบเครื่องประดับแหวน	0.380 ^{**}	-0.080	-0.158 ^{***}	0.110 [*]	0.074	-0.097 [*]	1.000

* ความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

** ความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 4.2 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ระหว่างตัวแปรต่างๆ โดยมีละเอียดความสัมพันธ์ ดังต่อไปนี้

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเพศกับตัวแปรสถานภาพการสมรส เท่ากับ 0.032

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเพศกับตัวแปรอายุ เท่ากับ -0.006

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเพศกับตัวแปรคุณวุฒิการศึกษา เท่ากับ -0.089 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเพศกับตัวแปรอาชีพหลัก เท่ากับ 0.157 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเพศกับตัวแปรรายได้ เท่ากับ -0.116 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเพศกับตัวแปรรูปแบบเครื่องประดับแหวน เท่ากับ 0.380 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสถานภาพการสมรสกับตัวแปรอายุ เท่ากับ 0.594 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสถานภาพการสมรสกับตัวแปรคุณวุฒิการศึกษา เท่ากับ -0.364 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสถานภาพการสมรสกับตัวแปรอาชีพหลัก เท่ากับ -0.055

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสถานภาพการสมรสกับตัวแปรรายได้ 0.261 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสถานภาพการสมรสกับตัวแปรรูปแบบเครื่องประดับแหวน เท่ากับ -0.080

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอายุกับตัวแปรคุณวุฒิการศึกษา เท่ากับ -0.485 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอายุกับตัวแปรอาชีพหลัก เท่ากับ 0.020

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอายุกับตัวแปรรายได้ เท่ากับ 0.415 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอายุกับตัวแปรรูปแบบเครื่องประดับแหวน เท่ากับ -0.158 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรคุณวุฒิการศึกษากับตัวแปรอาชีพหลัก เท่ากับ -0.397 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรคุณวุฒิการศึกษากับตัวแปรรายได้ เท่ากับ -0.018

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรคุณวุฒิการศึกษากับตัวแปรรูปแบบเครื่องประดับแหวน เท่ากับ 0.110 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอาชีพหลักกับตัวแปรรายได้ เท่ากับ -0.219 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอาชีพหลักกับตัวแปรรูปแบบเครื่องประดับแหวน เท่ากับ 0.074

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรรายได้หลักกับตัวแปรรูปแบบเครื่องประดับแหวน เท่ากับ -0.097 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

จากการทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์สหพันธ์ (r) ระหว่างตัวแปรส่วนบุคคลและตัวแปรรูปแบบแหวน พบว่าตัวแปรเพศ ตัวแปรคุณวุฒิการศึกษา และตัวแปรอายุมีค่าสัมประสิทธิ์สหพันธ์ (r) สูงจึงทำให้ทราบว่าในสมการถดถอยควรมีค่าตัวแปรทั้ง 3 ตัวอยู่ในสมการเพื่อที่จะได้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (r^2) สูง

4.3 สร้างสมการถดถอยที่ใช้อธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยส่วนบุคคลที่มีความพึงพอใจในรูปแบบเครื่องประดับแหวน

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

X_1 = เพศ

X_2 = สถานภาพการสมรส

X_3 = อายุ

X_4 = คุณวุฒิการศึกษา

X_5 = อาชีพหลัก

X_6 = รายได้

Y = รูปแบบเครื่องประดับแหวน

r = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

r^2 = ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R Square)

* = การนำตัวแปรคูณกัน

ทำการสร้างสมการถดถอย และดูจากการทดสอบค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (r^2) ที่มีค่าสูงๆ จำนวน 3 สมการ โดยคัดเลือกสมการที่ได้จากการทดลองทั้งหมด 621 สมการดังแสดงในภาคผนวก ข เพื่อแสดงให้เห็นค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละสมการที่มีค่า r^2 ดีที่สุดที่เลือกมา

4.3.1 สร้างสมการที่ 4.1 การถดถอยแบบพหุคูณ (Multiple Regression)

นำตัวแปรทั้งหมดประกอบไปด้วย X_1 , X_2 , X_3 , X_4 , X_5 และ X_6 ป้อนเข้าไปในโปรแกรม SPSS แล้วนำค่า Unstandardized Coefficients จากตารางที่ 4.10 มาใช้ในการสร้างสมการ จะได้ดังสมการที่ 4.1

$$Y = 1.145 + 1.141(X_1) + 0.016(X_2) + 0.000(X_3) + 0.113(X_4) + 0.057(X_5) + 0.013(X_6) \quad (4.1)$$

การวิเคราะห์สมการถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) ของสมการถดถอยที่ 4.1 ได้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (r^2) เท่ากับ 0.144 จากสมการที่ 4.1 สามารถอธิบายความแปรปรวนของค่าความพึงพอใจในรูปแบบเครื่องประดับแหวน (Y) ได้ร้อยละ 14.4 ซึ่งแสดงในตารางที่ 4.9 และค่า Standardized Coefficients จากตารางที่ 4.10 พบว่าตัวแปรเพศส่งผลต่อสมการมากที่สุด (Standardized Coefficients = 0.371) รองลงมาตามลำดับคือตัวแปรคุณวุฒิการศึกษา (Standardized Coefficients = 0.103) ตัวแปรอาชีพหลัก (Standardized Coefficients = 0.054) ตัวแปรรายได้ (Standardized Coefficients = 0.009) ตัวแปรสถานภาพการสมรส (Standardized Coefficients = 0.006) และตัวแปรอายุ (Standardized Coefficients = 0.000) สัมประสิทธิ์นี้จริงๆ อาจจะไม่เท่ากับ 0.00 เพียงแค่จำนวนทศนิยมที่ออกมาจากโปรแกรม SPSS มีเพียง 3 ตำแหน่ง

ตารางที่ 4.9 ตารางแสดงผลที่ได้จากสมการที่ 4.1

Model Summary							
Model	r	r^2	Adjusted r^2	Std. Error of the Estimate	Change Statistics		
					r^2 Change	F Change	Sig. F Change
4.1	0.380	0.144	0.131	1.436	0.144	11.046	0.000

จากตารางที่ 4.9 จะได้ค่า ตัวแปรการตัดสินใจ (Adjusted r^2) มีค่า เท่ากับ 0.131

ตารางที่ 4.10 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรต่างๆ ของสมการที่ 4.1

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
4.1	(Constant)	1.145	0.545		2.101	0.036
	X ₁	1.141	0.146	0.371	7.800	0.000
	X ₂	0.016	0.155	0.006	0.105	0.916
	X ₃	0.000	0.060	0.000	0.006	0.995
	X ₄	0.113	0.065	0.103	1.725	0.085
	X ₅	0.057	0.056	0.054	1.029	0.304
	X ₆	0.013	0.075	0.009	0.173	0.862

4.3.2 สร้างสมการที่ 4.2 การถดถอยแบบพหุคูณ (Multiple Regression)

นำตัวแปรทั้งหมดประกอบไปด้วย X_1 , X_2 , X_3 , X_4 , X_5 , X_6 และ $X_1 \cdot X_3 \cdot X_4 \cdot X_6$ ป้อนเข้าไปในโปรแกรม SPSS แล้วนำค่า Unstandardized Coefficients จากตารางที่ 4.12 มาใช้ในการสร้างสมการ จะได้ดังสมการที่ 4.2

$$Y = -0.661 + 1.500(X_1) + 0.033(X_2) + 0.157(X_3) + 0.365(X_4) + 0.042(X_5) + 0.226(X_6) - 0.014(X_1)(X_3)(X_4)(X_6) \quad (4.2)$$

การวิเคราะห์สมการถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) ของสมการถดถอยที่ 4.2 ได้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (r^2) เท่ากับ 0.169 จากสมการที่ 4.2 สามารถอธิบายความแปรปรวนของค่าความพึงพอใจในรูปแบบเครื่องประดับหวาน (Y) ได้ร้อยละ 16.9 ซึ่งแสดงในตารางที่ 4.11 และค่า Standardized Coefficients จากตารางที่ 4.12 พบว่าตัวแปรเพศส่งผลต่อสมการมากที่สุด (Standardized Coefficients = 0.487) รองลงมาตามลำดับคือตัวแปร X_1 , X_3 , X_4 , X_6 คู่กัน (Standardized Coefficients = -0.345) ตัวแปรคุณวุฒิการศึกษา (Standardized Coefficients = 0.333) ตัวแปรอายุ (Standardized Coefficients = 0.175) ตัวแปรรายได้ (Standardized Coefficients = 0.158) ตัวแปรอาชีพหลัก (Standardized Coefficients = 0.040) และตัวแปรสถานภาพการสมรส (Standardized Coefficients = 0.012)

ตารางที่ 4.11 ตารางแสดงค่า R Square ระหว่างสมการที่ 4.1 กับ 4.2

Model Summary							
Model	r	r^2	Adjusted r^2	Std. Error of the Estimate	Change Statistics		
					r^2 Change	F Change	Sig. F Change
4.1	0.380	0.144	0.131	1.436	0.144	11.046	0.000
4.2	0.411	0.169	0.154	1.417	0.025	11.584	0.001

จากตารางที่ 4.11 พบว่าเมื่อเพิ่มตัวแปร X_1 , X_3 , X_4 , X_6 คู่กันเข้าไปในสมการ พบว่าค่า r^2 เพิ่มขึ้นซึ่งเดิมจากร้อยละ 14.4 เป็นร้อยละ 16.9 ซึ่งเพิ่มขึ้นมาร้อยละ 2.5 จากการวิเคราะห์สมการที่ 4.1 กับ 4.2 พบว่าตัวแปรเพศ ตัวแปร $X_1 \cdot X_3 \cdot X_4 \cdot X_6$ และคุณวุฒิการศึกษาเป็นตัวแปรที่ส่งผลต่อสมการถดถอยมากที่สุด

ตารางที่ 4.12 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรต่างๆ ของสมการที่ 4.2

Coefficients						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
4.2	(Constant)	-.661	0.756		-0.875	0.382
	X ₁	1.500	0.179	0.487	8.389	0.000
	X ₂	0.033	0.153	0.012	0.216	0.829
	X ₃	0.157	0.075	0.175	2.092	0.037
	X ₄	0.365	0.098	0.333	3.714	0.000
	X ₅	0.042	0.055	0.040	0.765	0.445
	X ₆	0.226	0.097	0.158	2.334	0.020
	X ₁ *X ₃ *X ₄ * X ₆	-0.014	0.004	-0.345	-3.404	0.001

4.3.3 สร้างสมการที่ 4.3 การถดถอยแบบพหุคูณ (Multiple Regression)

นำตัวแปรทั้งหมดซึ่งประกอบไปด้วย $X_1, X_2, X_4, X_5, X_6, X_1 \cdot X_2, X_1 \cdot X_3, X_1 \cdot X_4, X_1 \cdot X_5, X_1 \cdot X_6, X_2 \cdot X_3, X_2 \cdot X_4, X_2 \cdot X_5, X_2 \cdot X_6, X_3 \cdot X_4, X_3 \cdot X_5, X_3 \cdot X_6, X_4 \cdot X_5, X_4 \cdot X_6, X_5 \cdot X_6, X_1 \cdot X_2 \cdot X_3, X_1 \cdot X_2 \cdot X_4, X_1 \cdot X_2 \cdot X_5, X_1 \cdot X_2 \cdot X_6, X_1 \cdot X_3 \cdot X_4, X_1 \cdot X_3 \cdot X_5, X_1 \cdot X_3 \cdot X_6, X_1 \cdot X_4 \cdot X_5, X_1 \cdot X_4 \cdot X_6, X_1 \cdot X_5 \cdot X_6, X_2 \cdot X_3 \cdot X_4, X_2 \cdot X_3 \cdot X_5, X_2 \cdot X_3 \cdot X_6, X_2 \cdot X_4 \cdot X_5, X_2 \cdot X_4 \cdot X_6, X_2 \cdot X_5 \cdot X_6, X_3 \cdot X_4 \cdot X_5, X_3 \cdot X_4 \cdot X_6, X_3 \cdot X_5 \cdot X_6, X_4 \cdot X_5 \cdot X_6, X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot X_4, X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot X_5, X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot X_6, X_1 \cdot X_2 \cdot X_4 \cdot X_5, X_1 \cdot X_2 \cdot X_4 \cdot X_6, X_1 \cdot X_2 \cdot X_5 \cdot X_6, X_1 \cdot X_3 \cdot X_4 \cdot X_5, X_1 \cdot X_3 \cdot X_4 \cdot X_6, X_1 \cdot X_3 \cdot X_5 \cdot X_6, X_1 \cdot X_4 \cdot X_5 \cdot X_6, X_2 \cdot X_3 \cdot X_4 \cdot X_5, X_2 \cdot X_3 \cdot X_4 \cdot X_6, X_2 \cdot X_4 \cdot X_5 \cdot X_6, X_3 \cdot X_4 \cdot X_5 \cdot X_6, X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot X_4 \cdot X_5, X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot X_4 \cdot X_6, X_1 \cdot X_3 \cdot X_4 \cdot X_5 \cdot X_6$ และ $X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot X_4 \cdot X_5 \cdot X_6$ ใส่เข้าไปในโปรแกรม SPSS แล้วนำค่า Unstandardized Coefficients จากตารางที่ 4.14 มาใช้ในการสร้างสมการ จะได้ดังสมการที่ 4.3

$$\begin{aligned}
 Y = & 1.895 - 3.953(X_1) + 3.028(X_2) - 1.736(X_3) - 0.277(X_4) - 1.370(X_5) + \\
 & 3.002(X_6) + 0.035(X_1)(X_3)(X_4)(X_6) - 1.616(X_1)(X_2) + 2.193(X_1)(X_3) + 2.339(X_1)(X_4) + \\
 & 1.485(X_1)(X_5) - 3.977(X_1)(X_6) - 0.981(X_2)(X_4) + 0.280(X_3)(X_4) + 0.129(X_3)(X_5) - \\
 & 0.406(X_4)(X_5) + 0.257(X_4)(X_6) + 0.381(X_5)(X_6) - 0.326(X_1)(X_2)(X_3) - 0.451(X_1)(X_2)(X_4) + \\
 & 0.017(X_1)(X_2)(X_5) + 1.269(X_1)(X_2)(X_6) - 0.486(X_1)(X_3)(X_4) - 0.272(X_1)(X_3)(X_5) + \\
 & 0.257(X_1)(X_3)(X_6) - 0.132(X_1)(X_4)(X_5) + 0.208(X_1)(X_5)(X_6) - 0.047(X_1)(X_2)(X_3)(X_5) - \\
 & 0.026(X_1)(X_2)(X_3)(X_6) - 0.060(X_1)(X_3)(X_4)(X_5) + 0.047(X_1)(X_4)(X_5)(X_6) + 0.128(X_1)(X_2)(X_3)(X_4) \\
 & (X_5) - 0.011(X_1)(X_2)(X_3)(X_4)(X_6) + 0.076(X_2)(X_3)(X_4)(X_5)(X_6) - 0.024(X_1)(X_2)(X_3)(X_4)(X_5)(X_6) + \\
 & 0.320(X_2)(X_3)(X_4) + 0.208(X_2)(X_3)(X_5) - 0.132(X_2)(X_3)(X_6) + 0.699(X_2)(X_4)(X_5) - 0.301(X_2)(X_4) \\
 & (X_6) - 0.450(X_2)(X_5)(X_6) + 0.246(X_3)(X_4)(X_5) - 0.117(X_3)(X_4)(X_6) - 0.026(X_3)(X_5)(X_6) - 0.038 \\
 & (X_4)(X_5)(X_6) + 0.063(X_1)(X_2)(X_5)(X_6) - 0.011(X_1)(X_3)(X_5)(X_6) - 0.324(X_2)(X_3)(X_4)(X_5) - \\
 & 0.066(X_2)(X_4)(X_5)(X_6) - 0.037(X_3)(X_4)(X_5)(X_6) - 0.204(X_1)(X_2)(X_4)(X_5) + 0.183(X_1)(X_2)(X_4) \\
 & (X_6)
 \end{aligned} \quad (4.3)$$

การวิเคราะห์สมการถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) ของสมการถดถอยที่ 4.3 ได้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (r^2) เท่ากับ 0.282 จากสมการที่ 4.3 สามารถอธิบายความแปรปรวนของค่าความพึงพอใจในรูปแบบเครื่องประดับแหวน (Y) ได้ร้อยละ 28.2 ซึ่งแสดงในตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ตารางแสดงค่า R Square ระหว่างสมการที่ 4.2 กับ 4.3

Model Summary									
Model	r	r^2	Adjusted r^2	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					r^2 Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
4.2	0.411	0.169	0.154	1.417	0.169	11.378	7	392	0.000
4.3	0.531	0.282	0.174	1.401	0.113	1.210	45	347	0.177

จากตารางที่ 4.13 พบว่าเมื่อเพิ่มตัวแปร $X_1 \times X_2$, $X_1 \times X_3$, $X_1 \times X_4$, $X_1 \times X_5$, $X_1 \times X_6$, $X_2 \times X_3$, $X_2 \times X_4$, $X_2 \times X_5$, $X_2 \times X_6$, $X_3 \times X_4$, $X_3 \times X_5$, $X_3 \times X_6$, $X_4 \times X_5$, $X_4 \times X_6$, $X_5 \times X_6$, $X_1 \times X_2 \times X_3$, $X_1 \times X_2 \times X_4$, $X_1 \times X_2 \times X_5$, $X_1 \times X_2 \times X_6$, $X_1 \times X_3 \times X_4$, $X_1 \times X_3 \times X_5$, $X_1 \times X_3 \times X_6$, $X_1 \times X_4 \times X_5$, $X_1 \times X_4 \times X_6$, $X_1 \times X_5 \times X_6$, $X_2 \times X_3 \times X_4$, $X_2 \times X_3 \times X_5$, $X_2 \times X_3 \times X_6$, $X_2 \times X_4 \times X_5$, $X_2 \times X_4 \times X_6$, $X_2 \times X_5 \times X_6$, $X_3 \times X_4 \times X_5$, $X_3 \times X_4 \times X_6$, $X_3 \times X_5 \times X_6$, $X_4 \times X_5 \times X_6$, $X_1 \times X_2 \times X_3 \times X_4$, $X_1 \times X_2 \times X_3 \times X_5$, $X_1 \times X_2 \times X_3 \times X_6$, $X_1 \times X_2 \times X_4 \times X_5$, $X_1 \times X_2 \times X_4 \times X_6$, $X_1 \times X_2 \times X_5 \times X_6$, $X_1 \times X_3 \times X_4 \times X_5$, $X_1 \times X_3 \times X_5 \times X_6$, $X_1 \times X_4 \times X_5 \times X_6$, $X_2 \times X_3 \times X_4 \times X_5$, $X_2 \times X_3 \times X_4 \times X_6$, $X_2 \times X_4 \times X_5 \times X_6$, $X_3 \times X_4 \times X_5 \times X_6$, $X_1 \times X_2 \times X_3 \times X_4 \times X_5$, $X_1 \times X_2 \times X_3 \times X_4 \times X_6$, $X_1 \times X_3 \times X_4 \times X_5 \times X_6$ และ $X_1 \times X_2 \times X_3 \times X_4 \times X_5 \times X_6$ เข้าไปในสมการ จะพบว่าค่า r^2 เพิ่มขึ้นซึ่งเดิมจากร้อยละ 16.9 เป็นร้อยละ 28.2 ซึ่งเพิ่มขึ้นมาร้อยละ 11.3 จากการวิเคราะห์สมการที่ 4.2 กับ 4.3 เนื่องจากได้นำตัวแปรแต่ละตัวที่มีผลต่อค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ มาคูณกันจึงทำให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพิ่มขึ้น

ตารางที่ 4.14 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรต่างๆ ของสมการที่ 4.3

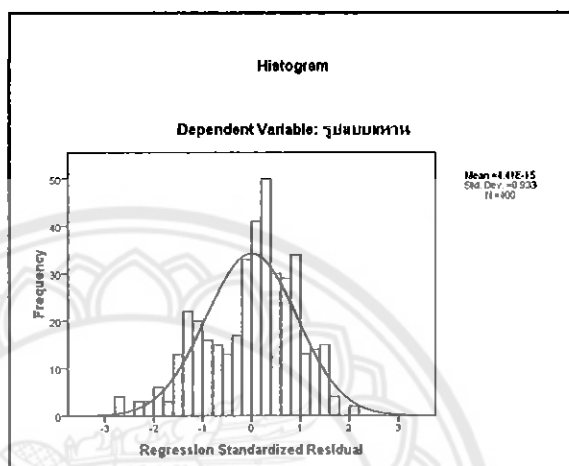
Coefficients						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
4.3	(Constant)	1.895	13.344		0.142	0.887
	X ₁	-3.953	9.356	-1.284	-0.423	0.673
	X ₂	3.028	3.678	1.135	0.823	0.411
	X ₃	-1.736	2.199	-1.931	-0.789	0.431
	X ₄	-0.277	4.100	-0.253	-0.068	0.946
	X ₅	-1.370	3.064	-1.291	-0.447	0.655
	X ₆	3.002	2.545	2.099	1.180	0.239
	(X ₁)(X ₃)(X ₄)(X ₆)	0.035	0.086	0.838	0.404	0.686
	(X ₁)(X ₂)	-1.616	5.001	-1.248	-0.323	0.747
	(X ₁)(X ₃)	2.193	1.721	4.537	1.274	0.204
	(X ₁)(X ₄)	2.339	1.985	3.871	1.178	0.239
	(X ₁)(X ₅)	1.485	2.024	3.059	0.734	0.464
	(X ₁)(X ₆)	-3.977	2.103	-5.311	-1.891	0.059
	(X ₂)(X ₄)	-0.981	2.025	-1.414	-0.484	0.629
	(X ₃)(X ₄)	0.280	1.001	1.094	0.279	0.780
	(X ₃)(X ₅)	0.129	0.659	0.741	0.195	0.845
	(X ₄)(X ₅)	-0.406	0.966	-1.655	-0.420	0.675
	(X ₄)(X ₆)	0.257	0.710	0.890	0.362	0.717
	(X ₅)(X ₆)	0.318	0.896	1.193	0.355	0.723
	(X ₁)(X ₂)(X ₃)	-0.326	0.671	-1.559	-0.485	0.628
	(X ₁)(X ₂)(X ₄)	-0.451	1.173	-1.113	-0.384	0.701
	(X ₁)(X ₂)(X ₅)	0.017	0.699	0.069	0.024	0.981
	(X ₁)(X ₂)(X ₆)	1.269	1.052	3.515	1.206	0.228
	(X ₁)(X ₃)(X ₄)	-0.486	0.544	-2.908	-0.893	0.372
	(X ₁)(X ₃)(X ₅)	-0.272	0.424	-2.882	-0.641	0.522
	(X ₁)(X ₃)(X ₆)	0.257	0.305	1.907	0.845	0.399
	(X ₁)(X ₄)(X ₅)	-0.132	0.581	-0.947	-0.227	0.820
	(X ₁)(X ₅)(X ₆)	0.208	0.580	1.386	0.358	0.721
	(X ₁)(X ₂)(X ₃)(X ₅)	-0.047	0.135	-1.106	-0.349	0.728
	(X ₁)(X ₂)(X ₃)(X ₆)	-0.026	0.192	-0.388	-0.134	0.894
	(X ₁)(X ₃)(X ₄)(X ₅)	-0.060	0.136	-1.307	-0.438	0.661

ตารางที่ 4.14 (ต่อ) แสดงค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปรต่างๆ ของสมการที่ 4.3

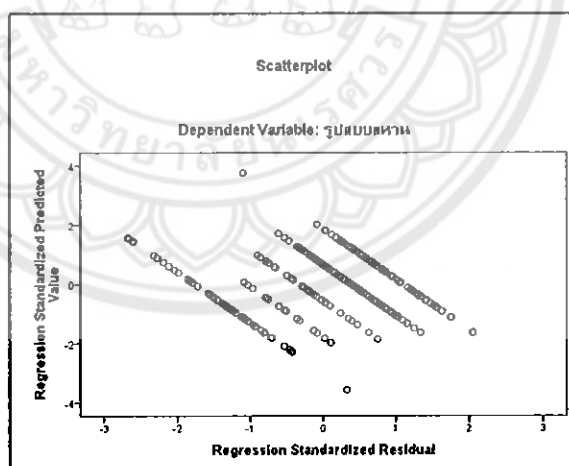
Coefficients						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
4.3	$(X_1)(X_2)(X_3)(X_4)(X_6)$	-0.011	0.051	-0.451	-0.205	0.838
	$(X_2)(X_3)(X_4)(X_5)(X_6)$	0.076	0.037	6.175	2.067	0.039
	$(X_1)(X_2)(X_3)(X_4)(X_5)(X_6)$	-0.024	0.016	-3.219	-1.459	0.146
	$(X_2)(X_3)(X_4)$	0.320	0.310	2.521	1.032	0.303
	$(X_2)(X_3)(X_5)$	0.208	0.163	2.676	1.277	0.202
	$(X_2)(X_3)(X_6)$	-0.132	0.245	-1.181	-0.537	0.591
	$(X_2)(X_4)(X_5)$	0.699	0.465	3.487	1.502	0.134
	$(X_2)(X_4)(X_6)$	-0.301	0.404	-1.688	-0.744	0.457
	$(X_2)(X_5)(X_6)$	-0.450	0.295	-3.134	-1.523	0.129
	$(X_3)(X_4)(X_5)$	0.246	0.261	3.356	0.942	0.347
	$(X_3)(X_4)(X_6)$	-0.117	0.144	-1.821	-0.815	0.415
	$(X_3)(X_5)(X_6)$	-0.026	0.127	-0.513	-0.209	0.835
	$(X_4)(X_5)(X_6)$	-0.038	0.247	-0.532	-0.154	0.878
	$(X_1)(X_2)(X_5)(X_6)$	0.063	0.182	0.805	0.345	0.731
	$(X_1)(X_3)(X_5)(X_6)$	-0.011	0.084	-0.362	-0.130	0.897
	$(X_2)(X_3)(X_4)(X_5)$	-0.324	0.144	-7.782	-2.253	0.025
	$(X_2)(X_4)(X_5)(X_6)$	-0.066	0.136	-1.222	-0.485	0.628
	$(X_3)(X_4)(X_5)(X_6)$	-0.037	0.048	-1.928	-0.759	0.449
	$(X_1)(X_2)(X_4)(X_5)$	-0.204	0.316	-1.893	-0.645	0.519
	$(X_1)(X_2)(X_4)(X_6)$	0.183	0.271	1.723	0.676	0.500

4.3.4 วิเคราะห์การแจกแจงแบบปกติ

ค่า Residuals คือ ค่าที่เกิดขึ้นจากความแตกต่างระหว่างค่าที่ได้จากข้อมูลจริงกับค่าที่ได้จากการพยากรณ์ โดยการแจกแจงแบบปกติจากกราฟ ที่ได้จากโปรแกรม SPSS จะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Residuals ของการพยากรณ์ กับค่า Residuals ที่ได้จริงของสมการที่ 4.3 ดังรูปที่ 4.1 และ รูปที่ 4.2



รูปที่ 4.1 แสดงการแจกแจงแบบปกติค่า Residuals ของการพยากรณ์ กับ ค่า Residuals ที่ได้จริง



รูปที่ 4.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Residuals ของการพยากรณ์ กับ ค่า Residuals ที่ได้จริง

4.3.5 สร้างสมการถดถอยแบบไม่เป็นเชิงเส้น (Nonlinear Regression)

นำปัจจัยส่วนบุคคลแต่ละตัวมาทำการวิเคราะห์ Curve Estimation กับรูปแบบเครื่องประดับแหวนแล้วมาดูค่า r^2 ที่ได้ว่าค่า r^2 ของสมการแบบใดที่มีค่าสูง

ตารางที่ 4.15 แสดงค่าที่ได้จากการทำการวิเคราะห์ Curve Estimation ระหว่างตัวแปรเพศกับรูปแบบเครื่องประดับแหวน

Model Summary and Parameter Estimates									
Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	r^2	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	0.135	62.086	1	398	0.000	1.763	1.131		
Logarithmic	0.135	62.086	1	398	0.000	2.894	1.631		
Inverse	0.135	62.086	1	398	0.000	5.156	-2.262		
Quadratic	.	.	.	.	.	3.465	0.000	0.000	
Cubic	.	.	.	.	.	3.465	0.000	0.000	0.000
Compound	0.112	50.206	1	398	0.000	1.578	1.521		
Power	0.112	50.206	1	398	0.000	2.400	0.605		
S	0.112	50.206	1	398	0.000	1.713	-0.838		
Growth	0.112	50.206	1	398	0.000	0.456	0.419		
Exponential	0.112	50.206	1	398	0.000	1.578	0.419		
Logistic	0.112	50.206	1	398	0.000	0.634	0.658		

จากตารางที่ 4.15 จะเห็นว่าค่า r^2 เท่ากับ 0.135 จะสามารถสร้างสมการ ได้ดังนี้

$$\text{Linear} = 1.763 + 1.131(X_1) \quad (4.4)$$

จากนั้นก็นำสมการที่ 4.4 ไปใช้ในการสร้างสมการถดถอยแบบไม่เป็นเชิงเส้น

ต่อไป

ตารางที่ 4.16 แสดงค่าที่ได้จากการทำการวิเคราะห์ Curve Estimation ระหว่างตัวแปรสถานะภาพ
การสมรสกับรูปแบบเครื่องประดับแหวน

Model Summary and Parameter Estimates									
Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	r^2	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	0.001	0.211	1	398	0.647	3.554	-0.061		
Logarithmic	0.001	0.200	1	398	0.655	3.493	-0.093		
Inverse	0.000	0.190	1	398	0.663	3.362	0.131		
Quadratic	0.001	0.107	2	397	0.899	3.521	-0.017	-0.013	
Cubic	0.001	0.107	2	397	0.899	3.521	-0.017	-0.013	0.000
Compound	0.001	0.309	1	398	0.579	2.838	1.031		
Power	0.001	0.341	1	398	0.559	2.921	0.049		
S	0.001	0.357	1	398	0.550	1.145	-0.073		
Growth	0.001	0.309	1	398	0.579	1.043	0.030		
Exponential	0.001	0.309	1	398	0.579	2.838	0.030		
Logistic	0.001	0.309	1	398	0.579	0.352	0.970		

จากตารางที่ 4.16 จะเห็นว่าค่า r^2 เท่ากันทั้งหมด 10 สมการคือ 0.001 สามารถ
สร้างสมการได้ ดังนี้

$$\text{Cubic} = 3.521 - 0.017 \cdot X_2 - 0.013 \cdot X_2^2 \quad (4.5)$$

จากนั้นก็ให้นำสมการที่ 4.5 ไปใช้ในการสร้างสมการถดถอยแบบไม่เป็นเชิงเส้น
ต่อไป

ตารางที่ 4.17 แสดงค่าที่ได้จากการทำการวิเคราะห์ Curve Estimation ระหว่างตัวแปรอายุกับ
รูปแบบเครื่องประดับแหวน

Model Summary and Parameter Estimates									
Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	r^2	F	df1	df2	Slg.	Constant	b1	b2	b3
Linear	0.002	0.980	1	398	0.323	3.619	-0.045		
Logarithmic	0.002	0.810	1	398	0.369	3.589	-0.115		
Inverse	0.000	0.161	1	398	0.688	3.420	0.109		
Quadratic	0.008	1.540	2	397	0.216	4.044	-0.363	0.045	
Cubic	0.078	11.109	3	396	0.000	0.914	3.525	-1.240	0.122
Compound	0.001	0.525	1	398	0.469	2.833	1.013		
Power	0.001	0.577	1	398	0.448	2.841	0.040		
S	0.003	1.110	1	398	0.293	1.135	-0.117		
Growth	0.001	0.525	1	398	0.469	1.041	0.013		
Exponential	0.001	0.525	1	398	0.469	2.833	0.013		
Logistic	0.001	0.525	1	398	0.469	0.353	0.987		

จากตารางที่ 4.17 จะเห็นว่าค่า r^2 ของ Cubic สูงสุดคือ 0.078 สามารถสร้างสมการได้ ดังนี้

$$\text{Cubic} = 0.914 - 3.525 \cdot X_3 - 1.240 \cdot X_3^2 + 0.122 \cdot X_3^3 \quad (4.6)$$

จากนั้นก็ให้นำสมการที่ 4.6 ไปใช้ในการสร้างสมการถดถอยแบบไม่เป็นเชิงเส้นต่อไป

ตารางที่ 4.18 แสดงค่าที่ได้จากการทำการวิเคราะห์ Curve Estimation ระหว่างตัวแปรคุณวุฒิ การศึกษากับรูปแบบเครื่องประดับแหวน

Model Summary and Parameter Estimates									
Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	r^2	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	0.002	0.757	1	398	0.385	3.328	0.048		
Logarithmic	0.002	0.633	1	398	0.427	3.374	0.102		
Inverse	0.001	0.407	1	398	0.524	3.541	-0.153		
Quadratic	0.002	0.426	2	397	0.653	3.249	0.122	-0.013	
Cubic	0.011	1.507	3	396	0.212	4.440	-1.503	0.551	-0.057
Compound	0.000	0.034	1	398	0.853	2.930	1.004		
Power	0.000	0.006	1	398	0.940	2.955	0.004		
S	0.000	0.003	1	398	0.955	1.084	0.006		
Growth	0.000	0.034	1	398	0.853	1.075	0.004		
Exponential	0.000	0.034	1	398	0.853	2.930	0.004		
Logistic	0.000	0.034	1	398	0.853	.341	0.996		

จากตารางที่ 4.18 จะเห็นว่าค่า r^2 ของ Cubic สูงสุดคือ 0.011 สามารถสร้างสมการได้ ดังนี้

$$\text{Cubic} = 4.440 - 1.503 \cdot X_4 + 0.551 \cdot X_4^2 - 0.057 \cdot X_4^3 \quad (4.7)$$

จากนั้นก็ให้นำสมการที่ 4.7 ไปใช้ในการสร้างสมการถดถอยแบบไม่เป็นเชิงเส้นต่อไป

ตารางที่ 4.19 แสดงค่าที่ได้จากการทำการวิเคราะห์ Curve Estimation ระหว่างตัวแปรอาชีพหลัก กับรูปแบบเครื่องประดับแหวน

Model Summary and Parameter Estimates									
Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	r^2	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	0.006	2.404	1	398	0.122	3.150	0.082		
Logarithmic	0.009	3.736	1	398	0.054	3.104	0.291		
Inverse	0.011	4.585	1	398	0.033	3.699	-0.689		
Quadratic	0.012	2.448	2	397	0.088	2.662	0.416	-0.047	
Cubic	0.013	1.671	3	396	0.173	2.448	0.662	-0.121	0.006
Compound	0.003	1.058	1	398	0.304	2.723	1.022		
Power	0.004	1.477	1	398	0.225	2.703	0.075		
S	0.004	1.772	1	398	0.184	1.146	-0.175		
Growth	0.003	1.058	1	398	0.304	1.002	0.022		
Exponential	0.003	1.058	1	398	0.304	2.723	0.022		
Logistic	0.003	1.058	1	398	0.304	0.367	0.978		

จากตารางที่ 4.19 จะเห็นว่าค่า r^2 ของ Cubic สูงสุดคือ 0.013 สามารถสร้างสมการได้ ดังนี้

$$\text{Cubic} = 2.448 + 0.662 \cdot X_5 - 0.121 \cdot X_5^2 - 0.006 \cdot X_5^3 \quad (4.8)$$

จากนั้นก็จะนำสมการที่ 4.8 ไปใช้ในการสร้างสมการถดถอยแบบไม่เป็นเชิงเส้นต่อไป

ตารางที่ 4.20 แสดงค่าที่ได้จากการทำการวิเคราะห์ Curve Estimation ระหว่างตัวแปรรายได้กับ
รูปแบบเครื่องประดับแหวน

Model Summary and Parameter Estimates									
Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	r^2	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	0.002	0.630	1	398	0.428	3.612	-0.057		
Logarithmic	0.001	0.540	1	398	0.463	3.571	-0.124		
Inverse	0.001	0.448	1	398	0.503	3.364	0.211		
Quadratic	0.002	0.352	2	397	0.703	3.517	0.021	-0.014	
Cubic	0.003	0.354	3	396	0.786	3.916	-0.507	0.183	-0.021
Compound	0.000	0.065	1	398	0.799	2.909	1.007		
Power	0.000	0.099	1	398	0.753	2.911	0.022		
S	0.000	0.077	1	398	0.782	1.104	-0.036		
Growth	0.000	0.065	1	398	0.799	1.068	0.007		
Exponential	0.000	0.065	1	398	0.799	2.909	0.007		
Logistic	0.000	0.065	1	398	0.799	0.344	0.993		

จากตารางที่ 4.20 จะเห็นว่าค่า r^2 ของ Cubic สูงสุดคือ 0.003 สามารถสร้าง
สมการได้ ดังนี้

$$\text{Cubic} = 3.916 - 0.507 \cdot X_6 + 0.183 \cdot X_6^2 - 0.021 \cdot X_6^3 \quad (4.9)$$

จากนั้นก็นำสมการที่ 4.9 ไปใช้ในการสร้างสมการถดถอยแบบไม่เป็นเชิงเส้น
ต่อไป

นำสมการที่ได้ทั้งหมดตั้งแต่สมการที่ 4.4 ถึง 4.9 มาทำการรวมกันเพื่อที่จะได้สมการถดถอยแบบไม่เป็นเชิงเส้น โดยนำสมการที่ 4.4 มาคูณกับสมการที่ 4.5 และนำไปบวกกับสมการ 4.6, 4.7, 4.8, 4.9 จากนั้นหารด้วย 6 เนื่องจากมีการนำสมการทั้งหมด 6 สมการมารวมกันอ้างอิงจากหนังสือการวิเคราะห์สถิติขั้นสูงด้วย โปรแกรม SPSS ของ กัลยา วานิชย์บัญชา.(2550). จะได้สมการดังนี้

$$Y = ((1.763 + 1.131(X_1)) \times (3.521 - 0.017 \cdot X_2 - 0.013 \cdot X_2^2) + (0.914 - 3.525 \cdot X_3 - 1.240 \cdot X_3^2 + 0.122 \cdot X_3^3) + (4.440 - 1.503 \cdot X_4 + 0.551 \cdot X_4^2 - 0.057 \cdot X_4^3) + (2.448 + 0.662 \cdot X_5 - 0.121 \cdot X_5^2 - 0.006 \cdot X_5^3) + (3.916 - 0.507 \cdot X_6 + 0.183 \cdot X_6^2 - 0.021 \cdot X_6^3)) / 6 \quad (4.10)$$

จากสมการที่ 4.10 เมื่อนำสมการทั้งหมดใส่เข้าไปในโปรแกรม SPSS แล้วคำนวณค่า r^2 ที่ได้จากการคำนวณ มีค่าเท่ากับ 0.273 หรือร้อยละ 27.3 อาจเป็นเพราะการนำสมการมารวมกันทั้ง 6 สมการทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนของสมการแต่ละสมการ มีค่าความคลาดเคลื่อนอยู่ แล้วเมื่อนำมารวมกันทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนมีค่าเพิ่มมากยิ่งขึ้น

4.4 ทดสอบสมการถดถอย

นำสมการที่ 4.1, 4.2, 4.3 และ 4.10 ไปทำการทดสอบกับข้อมูลจริงที่ได้จากการสำรวจ โดยใช้แบบสอบถามจำนวน 100 ชุด ซึ่งค่า Y ที่ได้จากสมการถดถอยจะเป็นทศนิยมสามารถอธิบายช่วงของค่าที่เป็นตัวแทนของเครื่องประดับแหวนในยุคต่างๆ ดังนี้

ช่วงตั้งแต่ 0.000 ถึง 0.999 จะเท่ากับ 0 ซึ่งเป็นยุคเรเนอซองค์

ช่วงตั้งแต่ 1.000 ถึง 1.999 จะเท่ากับ 1 ซึ่งเป็นยุคบาโรก

ช่วงตั้งแต่ 2.000 ถึง 2.999 จะเท่ากับ 2 ซึ่งเป็นยุควิคตอเรียน

ช่วงตั้งแต่ 3.000 ถึง 3.999 จะเท่ากับ 3 ซึ่งเป็นยุคอาร์ตนูโว

ช่วงตั้งแต่ 4.000 ถึง 4.999 จะเท่ากับ 4 ซึ่งเป็นยุคอาร์ตเดโค

ซึ่งค่าที่ได้จากการคำนวณของแต่ละสมการที่ตรงกับค่าจริงที่ได้จากแบบสอบถาม ดังนี้

สมการที่ 4.1 ค่าที่ได้จากการพยากรณ์ตรงกับค่าจริงทั้งหมด 36 ชุด

สมการที่ 4.2 ค่าที่ได้จากการพยากรณ์ตรงกับค่าจริงทั้งหมด 23 ชุด

สมการที่ 4.3 ค่าที่ได้จากการพยากรณ์ตรงกับค่าจริงทั้งหมด 19 ชุด

สมการที่ 4.10 ค่าที่ได้จากการพยากรณ์ตรงกับค่าจริงทั้งหมด 38 ชุด

จากการทดสอบจะเห็นได้ว่า เมื่อนำสมการที่ 4.10 ที่มีค่า r^2 เท่า 0.273 ไปทดสอบกับข้อมูลจริงปรากฏว่าค่าที่ได้จากการคำนวณ กับค่าที่ได้จริงการแบบสอบถาม มีค่าตรงกันทั้งหมด 38 ชุด

4.5 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าพารามิเตอร์ของรูปแบบเครื่องประดับแหวนกับระดับความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบเครื่องประดับแหวน

ค่าพารามิเตอร์รูปแบบเครื่องประดับแหวนที่นำไปใช้ในสอบถาม ซึ่งมีค่าพารามิเตอร์ของแต่ละตัวแปรได้นำมาจากงานวิจัยการพัฒนาระบบออกแบบเครื่องประดับอัตโนมัติ โดยใช้วิธีไวยากรณ์รูปร่าง กรณีศึกษาการออกแบบเครื่องประดับแหวน ของ ประภัสสร ประดุจพงษ์เพชร และค่าของพารามิเตอร์ที่ใช้ในการออกแบบเครื่องประดับแหวนแต่ละรูปแบบมีค่า ดังนี้ วิธีการวาดรูปจะมีค่าพารามิเตอร์ตั้งแต่ 0 ถึง 4, จำนวนการแบ่งช่วงจะมีค่าพารามิเตอร์ตั้งแต่ 1 ถึง 10 และการใช้กฎซ้ำจะมีค่าพารามิเตอร์ตั้งแต่ 0 ถึง 10 ซึ่งค่าพารามิเตอร์ต่างๆ จะมีค่าเป็นจำนวนเต็มบวก ดังตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 ตารางแสดงค่าพารามิเตอร์รูปแบบของเครื่องประดับแหวนและยุคของเครื่องประดับแหวน

รูปที่	ค่าพารามิเตอร์ของเครื่องประดับแหวนที่ใช้ในแบบสอบถาม			ยุคของเครื่องประดับแหวน
	วิธีการวาดรูป	จำนวนการแบ่งช่วง	การใช้กฎซ้ำ	
1	0	1	1	ยุคเรอเนซองส์
2	1	5	5	ยุคบารอค
3	2	3	3	ยุควิกตอเรีย
4	3	1	1	ยุคอาร์ตนูโว
5	4	3	3	ยุคอาร์ตเดโค
6	3	2	2	ยุคอาร์ตนูโว
7	4	2	2	ยุคอาร์ตเดโค
8	0	1	1	ยุคเรอเนซองส์
9	1	2	2	ยุคบารอค
10	2	4	4	ยุควิกตอเรีย
11	4	4	4	ยุคอาร์ตเดโค
12	1	5	5	ยุคบารอค
13	0	3	3	ยุคเรอเนซองส์
14	3	1	1	ยุคอาร์ตนูโว
15	2	1	1	ยุควิกตอเรีย
16	4	0	0	ยุคอาร์ตเดโค
17	3	1	1	ยุคอาร์ตนูโว
18	2	2	2	ยุควิกตอเรีย
19	1	5	5	ยุคบารอค
20	0	1	1	ยุคเรอเนซองส์

เมื่อได้ค่าพารามิเตอร์ของรูปแบบเครื่องประดับแหวนแต่ละรูปแล้ว จากนั้นมาทำการทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (r^2) โดยการนำพารามิเตอร์ที่ใช้ในการสร้างรูปร่างของเครื่องประดับแหวนในแต่ละรูปต่อระดับความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบเครื่องประดับแหวนของแต่ละรูป ซึ่งมีค่าพารามิเตอร์ 3 พารามิเตอร์ ที่มีผลต่อระดับความพึงพอใจในรูปแบบเครื่องประดับแหวน 1 รูป โดยในแบบสอบถามจะมีรูปแบบเครื่องประดับแหวนทั้งหมด 20 รูปแบบ มาใช้ทดสอบกับข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามจำนวน 100 ชุด จะทำให้มีชุดค่าพารามิเตอร์ทั้งหมด 2,000 ชุด ตัวอย่างดังตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 แสดงชุดค่าพารามิเตอร์ของรูปแบบเครื่องประดับแหวนกับระดับความพึงพอใจในรูปแบบเครื่องประดับแต่ละรูปในแบบสอบถาม

ลำดับ	ค่าพารามิเตอร์ของเครื่องประดับแหวนที่ใช้ในแบบสอบถาม			ระดับความพึงพอใจ (Z)
	วิธีการวาดรูป (M_1)	จำนวนการแบ่งช่วง (M_2)	การใช้กฎซ้ำ (M_3)	
1	0	1	1	4
2	0	1	1	3
3	0	1	1	4
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
2000	0	1	1	5

4.5.1 สร้างสมการที่ 4.11 การถดถอยแบบพหุคูณ (Multiple Regression)

จากตารางที่ 4.22 นำค่าทั้งหมดในตารางใส่เข้าไปในโปรแกรม SPSS ซึ่งจะได้ค่า r^2 ออกมา ดังตารางที่ 4.23 กับตารางที่ 4.24 และจะได้สมการถดถอยพหุคูณสมการที่ 4.11

ตารางที่ 4.23 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ

Model Summary									
Model	r	r^2	Adjusted r^2	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					r^2 Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
4.11	0.294	0.086	0.085	1.100	0.086	94.428	2	1997	0.000

ตารางที่ 4.24 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

Coefficients						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
4.11	(Constant)	2.826	0.061		46.594	0.000
	M ₁	0.170	0.018	0.209	9.655	0.000
	M ₂	-	-	-	-	-
	M ₃	-0.136	0.016	-0.180	-8.342	0.000

$$Z = 2.826 + 0.170 (M_1) - 0.136(M_3) \quad (4.11)$$

ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (r^2) ของตัวแปรระดับความพึงพอใจในรูปแบบเครื่องประดับ แหวน (Y) มีค่าเท่ากับ 0.086 หรือร้อยละ 8.6 ของความแปรปรวน เมื่อพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่มีการปรับด้วยจำนวนตัวแปรที่แตกต่างกันของข้อมูล (Adjusted r^2) เท่ากับ 0.085 สามารถอธิบายได้ด้วยตารางที่ 4.23

4.5.2 สร้างสมการที่ 4.12 การถดถอยแบบพหุคูณ (Multiple Regression)

นำตัวแปรทั้งหมดประกอบไปด้วย M₁, M₂, M₃, M₁*M₂, M₁*M₃, M₂*M₃, และ M₁*M₂*M₃ ใส่เข้าไปในโปรแกรม SPSS แล้วนำค่าแล้วนำค่า Unstandardized Coefficients จากตารางที่ 4.26 มาใช้ในการสร้างสมการ จะได้ดังสมการที่ 4.12

ตารางที่ 4.25 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ

Model Summary									
Model	r	r^2	Adjusted r^2	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					r^2 Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
4.11	0.294	0.086	0.085	1.100	0.086	94.428	2	1997	0.000
4.12	0.324	0.105	0.103	1.090	0.018	13.736	3	1994	0.000

ตารางที่ 4.26 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

Coefficients						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
4.12	(Constant)	2.834	0.160		17.756	0.000
	M ₁	0.214	0.050	0.263	4.249	0.000
	M ₃	0.019	0.149	0.025	0.128	0.898
	M ₂ * M ₃	-0.054	0.026	-0.401	-2.080	0.038
	M ₁ * M ₃	-0.166	0.052	-0.595	-3.185	0.001
	M ₁ *M ₂ *M ₃	0.050	0.011	0.712	4.661	0.000

$$Z = 2.834 + 0.124 (M_1) + 0.019(M_3) - 0.054(M_2 * M_3) - 0.016(M_1 * M_3) + 0.050(M_1 * M_2 * M_3) \quad (4.11)$$

จากที่ได้เพิ่มตัวแปรเข้าไปในโปรแกรม SPSS ปรากฏว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (r^2) ของตัวแปรระดับความพึงพอใจในรูปแบบเครื่องประดับแหวน (Z) เพิ่มขึ้นมีค่าเท่ากับ 0.105 หรือร้อยละ 10.5 ของความแปรปรวน เมื่อพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่มีการปรับตัวด้วยจำนวนตัวแปรที่แตกต่างกันของข้อมูล (Adjusted r^2) เท่ากับ 0.103 สามารถอธิบายได้ด้วยตารางที่ 4.25

ดังนั้นจะสรุปได้ว่า ค่าพหามิตอร์ที่ใช้ในการสร้างรูปแบบเครื่องประดับแหวนนั้นมีผลต่อระดับความพึงพอใจต่ำอาจจะเป็นเพราะพหามิตอร์มีเลขที่ซ้ำกันอยู่ และค่าพหามิตอร์ในการสร้างรูปนั้นสามารถเปลี่ยนได้หลายค่า จึงทำให้ค่า r^2 ออกมามีค่าน้อย

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ

จากการดำเนินโครงการ การศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจในรูปแบบเครื่องประดับแหวนในยุคที่แตกต่างกัน สามารถสรุปผลได้ดังนี้

จากการวิเคราะห์การถดถอยของข้อมูลตัวแปรส่วนบุคคลกับรูปแบบเครื่องประดับแหวน ทางผู้จัดทำโครงการจึงได้ทำการวิเคราะห์การถดถอยแบบเชิงเส้นตรง (Linear Regression) การถดถอยแบบพหุคูณ (Multiple Linear Regressions) แสดงดังในภาคผนวก ข โดยความเหมาะสมในการนำสมการไปใช้งานนั้น จะพิจารณาจากค่า r^2 โดยที่ค่า r^2 สูงสุดที่ได้มาจากสมการที่ 4.10 ที่มีค่า r^2 เท่ากับ 0.273 ซึ่งมีค่าที่ห่างจาก 1 มากโดยสมการถดถอยที่ดีที่สุดสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรตามได้เพียงร้อยละ 27.3 เนื่องจากเป็นงานวิจัยทางด้านจิตวิทยาจึงทำให้มีค่า r^2 ต่ำ ซึ่งอ้างอิงมาจากการวิจัย เรื่องปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ของนิสิตมหาวิทยาลัย ภูมิศึกษามหาวิทยาลัยรัฐแห่งหนึ่งของ รศ.ประณต คำฉิม กับ ดร.ดวงเดือน แซ่ตั้ง ที่มีค่า r^2 เท่ากับ 0.274 จึงทำให้สรุปได้ว่าปัจจัยในสมการถดถอยมีความสัมพันธ์ในระดับที่ไม่ดีพอหรือสมการนั้นยังไม่มี ความเหมาะสมที่จะนำไปใช้งานได้ และค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการสร้างรูปแบบเครื่องประดับแหวนนั้นมีผลต่อระดับความพึงพอใจต่ำอาจจะเป็นเพราะพารามิเตอร์มีเลขที่ซ้ำกันอยู่ และค่าพารามิเตอร์ในการสร้างรูปนั้นสามารถเปลี่ยนได้หลายค่า จึงทำให้ค่า r^2 ออกมามีค่าน้อย

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการทดสอบความเหมาะสมของสมการถดถอย ซึ่งนำสมการที่ 4.10 ไปทำการทดสอบ โดยผลของการทดสอบของสมการกับข้อมูลจริงที่ได้จากการสำรวจ 100 ชุด ปรากฏว่ามี 38 ชุด ที่ตรงกันจึงสามารถยืนยันการทดสอบได้ว่า สมการที่ 4.10 นั้นสามารถนำไปใช้ได้แต่ยังมีความคลาดเคลื่อนสูงอยู่ ถ้าหากมีผู้สนใจที่จะศึกษาต่อทางด้านปัจจัยส่วนบุคคลที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจในรูปแบบเครื่องประดับแหวนในยุคที่แตกต่างกัน โดยอาจต้องเพิ่มปัจจัยส่วนบุคคลอื่นๆ เช่น การนำไปใช้งาน ฐานะทางสังคม เป็นต้น เพื่อการวิเคราะห์ผลทำให้สมการถดถอยสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กัลยา วานิชย์บัญชา.(2550). การวิเคราะห์สถิติขั้นสูงด้วยโปรแกรม SPSS. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ. ธานีรินทร์ ศิลป์จารุ.(2555). การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS และ AMOS. พิมพ์ครั้งที่ 13. กรุงเทพฯ ห้างหุ้นส่วนสามัญนิติบริษัทเนชั่นอินเตอร์แอคทีฟ.
- ประณต คำฉิม กับ ดร.ดวงเดือน แซ่ตั้ง (2551). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ของนิสิตมหาวิทยาลัย การนิเทศมหาวิทยาลัยรัฐแห่งหนึ่ง. กรุงเทพฯ
- ประไพศรี สุทัศน์ ณ อยุธยา. (2551). การออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง. กรุงเทพฯ
- ประภัสสร ประดุจพงษ์เพชร.การพัฒนากระบวนการออกแบบเครื่องประดับอัตโนมัติ โดยใช้วิธีไวยากรณ์รูปร่าง การนิเทศการออกแบบเครื่องประดับแหวน.
- การนำรูปทรงจากวัฒนธรรม การทำเครื่องประดับในอดีตมาใช้ในการปัจจุบัน. สืบค้นเมื่อ 20 เมษายน 2556, จาก <http://gemandjewelrydb.git.or.th/design/content4c.html#01>
- วิเคราะห์สมการถดถอย. การวิเคราะห์สมการถดถอย (Regression Analysis). (9 สิงหาคม 2556). สืบค้นเมื่อวันที่ 8 สิงหาคม 2556, จาก <http://www.nubkk.nu.ac.th/picnews>

ภาคผนวก ก
แบบสอบที่ใช้ในการสำรวจข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลที่มีความพึงพอใจใน
รูปแบบเครื่องประดับแหวน



แบบสอบถาม

เรื่อง การศึกษาความพึงพอใจในรูปแบบของเครื่องประดับแหวน

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อความพึงพอใจในรูปแบบของเครื่องประดับแหวน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในปริญญานิพนธ์หลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ หน้าคำตอบที่ตรงกับสภาพความเป็นจริง และกรณารอกรายละเอียดลงในช่องว่างที่กำหนดให้ถ้าเลือกตัวเลือกข้อนั้น

1. เพศ

☐

1. ชาย

☐

2. หญิง

2. สถานภาพสมรส

☐

1. โสด

☐

2. สมรส

☐

3. หย่า/หม้าย

3. อายุ

☐

1. 16-20 ปี

☐

2. 21-25 ปี

☐

3. 26-30 ปี

☐

4. 30-35 ปี

☐

5. 36-40 ปี

☐

6. 41 ปีขึ้นไป

4. คุณวุฒิการศึกษา

☐

1. ต่ำกว่ามัธยมศึกษา

☐

2. มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 หรือเทียบเท่า

☐

3. มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 หรือเทียบเท่า

สาขา.....

☐

4. ปริญญาตรี

สาขา.....

☐

5. สูงกว่าปริญญาตรี

สาขา.....

☐

6. อื่นๆ.....

เฉพาะผู้วิจัย

[] [] ID

[] SEX

[] STATUS

[] AGE

[] EDU

5.อาชีพหลัก

- | | |
|--|--|
| ☐ 1. รับราชการ | ☐ 2. พนักงานรัฐวิสาหกิจ |
| ☐ 3. พนักงานหน่วยงานเอกชน | ☐ 4. นักเรียน/นักศึกษา |
| ☐ 5. ประกอบอาชีพส่วนตัว/รับจ้าง | ☐ 6. แม่บ้าน/พ่อบ้าน |
| ☐ 7. อื่นๆ(โปรดระบุ)..... | |

เฉพาะผู้วิจัย

[] Career

6.รายได้ต่อเดือน เฉพาะของท่าน (รวมถึงรายได้ที่ได้รับจากผู้ปกครอง)

- | | |
|---|---|
| ☐ 1. ต่ำกว่า 5,000 บาท | ☐ 2. 5,001 - 10,000 บาท |
| ☐ 3. 10,001 - 20,000 บาท | ☐ 4. 20,001 - 30,000 บาท |
| ☐ 5. 30,001 - 40,000 บาท | ☐ 6. 40,001 บาท ขึ้นไป |

[] Revenue

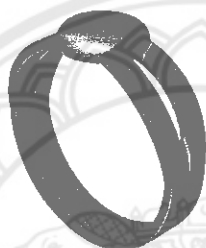


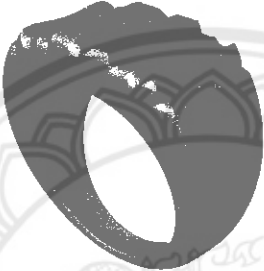
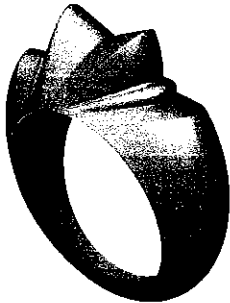
ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับทัศนคติของผู้บริโภคที่มีผลต่อรูปทรงของเครื่องประดับแหวน

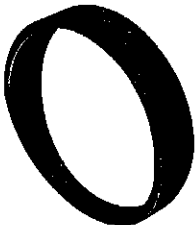
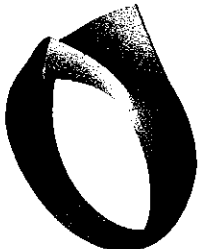
คำชี้แจง ขอให้ท่านดูรูปภาพต่อไปนี้แล้วพิจารณาว่าท่านมีความพึงพอใจต่อรูปนั้นอย่างไร

โดยทำเครื่องหมาย  ล้อมรอบตัวเลขในช่องตัวเลือกเพียงข้อละ 1 แห่ง

ลำดับ	รูปแบบของแหวน	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
1		5	4	3	2	1
2		5	4	3	2	1
3		5	4	3	2	1
4		5	4	3	2	1
5		5	4	3	2	1

ลำดับ	รูปแบบของแหวน	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
6		5	4	3	2	1
7		5	4	3	2	1
8		5	4	3	2	1
9		5	4	3	2	1
10		5	4	3	2	1

ลำดับ	รูปแบบของแหวน	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
11		5	4	3	2	1
12		5	4	3	2	1
13		5	4	3	2	1
14		5	4	3	2	1
15		5	4	3	2	1

ลำดับ	รูปแบบของแหวน	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
16		5	4	3	2	1
17		5	4	3	2	1
18		5	4	3	2	1
19		5	4	3	2	1
20		5	4	3	2	1

[

[

[

[

[

แบบสอบถามออนไลน์

แบบสอบถาม การศึกษาความพึงพอใจในรูปแบบของเครื่องประดับแหวน

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาวิจัยส่วนบุคคลที่มีต่อความพึงพอใจในรูปแบบของเครื่องประดับแหวนในชุดต่าง ๆ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความพึงพอใจในชุดต่าง ๆ ของสถาบันการศึกษา

ต่อไป »

© 2019 Google LLC

รูปที่ ก.1 รูปแบบหน้าแรกแบบสอบถามแบบออนไลน์

ขั้นตอนการทำแบบสอบถามออนไลน์

1. เข้าเว็บไซต์ของแบบสอบถามออนไลน์ ซึ่งสามารถเข้าได้ที่ https://docs.google.com/forms/d/15AL8_nbo2keKVO7KV8S-XqRzVNL0cWhzeDCbWNp--IA/viewform
2. คลิก **ต่อไป »** เพื่อไปทำในขั้นตอนของแบบสอบถามออนไลน์
3. จากนั้นจะพบแบบสอบถามออนไลน์ในช่วงแรกจะเป็นการตอบคำถามข้อมูลสถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ดังรูปภาพที่ ก.2 ถึง ก.4

แบบสอบถาม การศึกษาความพึงพอใจในรูปแบบของเครื่องประดับแหวน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง : กรุณาเลือกคำตอบที่ตรงกับสถานการณ์จริง

1. เพศ *

☐ 1. ชาย
☐ 2. หญิง

2. สถานภาพการสมรส *

☐ 1. โสด
☐ 2. สมรส
☐ 3. หย่าร้าง

รูปที่ ก.2 คำถามข้อมูลส่วนบุคคลด้านเพศและสถานภาพการสมรส

3.อายุ *

- ☐ 1. 16-20 ปี
- ☐ 2. 21-25 ปี
- ☐ 3. 26-30 ปี
- ☐ 4. 31-35 ปี
- ☐ 5. 36-40 ปี
- ☐ 6. 41 ขึ้นไป

4. คุณวุฒิการศึกษา *

- ☐ 1. ต่ำกว่ามัธยมศึกษา
- ☐ 2. มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 หรือเทียบเท่า
- ☐ 3. มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 หรือเทียบเท่า
- ☐ 4. ปริญญาตรี
- ☐ 5. สูงกว่าปริญญาตรี
- ☐ อื่นๆ: _____

5.สาขาที่ผ่านจบ

รูปที่ ก.3 คำถามข้อมูลส่วนบุคคลด้านอายุและคุณวุฒิการศึกษา

6.อาชีพหลัก *

- ☐ 1. รับราชการ
- ☐ 2. พนักงานรัฐวิสาหกิจ
- ☐ 3. พนักงานหน่วยงานเอกชน
- ☐ 4. นักเรียน/นักศึกษา
- ☐ 5. ประกอบอาชีพส่วนตัว/รับจ้าง
- ☐ 6. แม่บ้าน/พ่อบ้าน
- ☐ อื่นๆ: _____

7.รายได้ต่อเดือน(เฉพาะท่าน รวมถึงรายได้ที่ได้รับจากผู้ปกครอง) *

- ☐ 1. ต่ำกว่า 5,000 บาท
- ☐ 2. 5,001 - 10,000 บาท
- ☐ 3. 10,001 - 20,000 บาท
- ☐ 4. 20,001 - 30,000 บาท
- ☐ 5. 30,001 - 40,000 บาท
- ☐ 6. 40,001 บาทขึ้นไป

ศูนย์วิจัย:
CoSULS 2016

เพื่อใช้ในการวิจัยเรื่องนโยบายและ
การพัฒนาระบบ - บริการเสริมในเขตเมือง - กรุงเทพมหานคร

รูปที่ ก.4 คำถามข้อมูลส่วนบุคคลด้านอาชีพหลักและรายได้ต่อเดือน

4. การให้คะแนนความพึงพอใจในรูปแบบเครื่องประดับแหวนในแต่ละรูปแบบแหวน

แบบสอบถาม การศึกษาความ พึงพอใจในรูปแบบของเครื่อง ประดับแหวน

* 4. เป็น

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับทัศนคติของผู้บริโภคที่มีผลต่อรูปทรงของ เครื่องประดับแหวน

ขอให้ท่านดูภาพต่อไปนี้แล้วพิจารณาว่าท่านมีความพึงพอใจต่อรูปใดมากที่สุด

รูปที่ 1



1. จากรูปที่ 1 ท่านมีความพึงพอใจในรูปใดมากที่สุดเพียงใด *

โดยให้ระดับความพึงพอใจดังนี้ 1 = ปกติที่สุด, 2 = ปกติ, 3 = ปานกลาง, 4 = มาก, 5 = มากที่สุด

1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

รูปที่ 2



2. จากรูปที่ 2 ท่านมีความพึงพอใจในรูปใดมากที่สุดเพียงใด *

โดยให้ระดับความพึงพอใจดังนี้ 1 = ปกติที่สุด, 2 = ปกติ, 3 = ปานกลาง, 4 = มาก, 5 = มากที่สุด

1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

รูปที่ 3



3. จากรูปที่ 3 ท่านมีความพึงพอใจในรูปใดมากที่สุดเพียงใด *

โดยให้ระดับความพึงพอใจดังนี้ 1 = ปกติที่สุด, 2 = ปกติ, 3 = ปานกลาง, 4 = มาก, 5 = มากที่สุด

1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

รูปที่ ก.5 รูปแบบเครื่องประดับแหวนในแบบสอบถามออนไลน์รูปที่ 1 - 3

แบบสอบถาม การศึกษาความพึงพอใจในรูปแบบของเครื่องประดับแหวน

*จากนั้น

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับทัศนคติของผู้บริโภคที่มีผลต่อรูปทรงของเครื่องประดับแหวน

รูปที่ 4



4. จากรูปที่ 4 ท่านมีความพึงพอใจในรูปแบบน้อยเพียงใด *

โดยมีระดับความพึงพอใจดังนี้ 1 = น้อยที่สุด, 2 = น้อย, 3 = ปานกลาง, 4 = มาก, 5 = มากที่สุด

1 2 3 4 5

ไม่พอใจ มากที่สุด

รูปที่ 5



5. จากรูปที่ 5 ท่านมีความพึงพอใจในรูปแบบน้อยเพียงใด *

โดยมีระดับความพึงพอใจดังนี้ 1 = น้อยที่สุด, 2 = น้อย, 3 = ปานกลาง, 4 = มาก, 5 = มากที่สุด

1 2 3 4 5

ไม่พอใจ มากที่สุด

รูปที่ 6



6. จากรูปที่ 6 ท่านมีความพึงพอใจในรูปแบบน้อยเพียงใด *

โดยมีระดับความพึงพอใจดังนี้ 1 = น้อยที่สุด, 2 = น้อย, 3 = ปานกลาง, 4 = มาก, 5 = มากที่สุด

1 2 3 4 5

ไม่พอใจ มากที่สุด

รูปที่ ก.6 รูปแบบเครื่องประดับแหวนในแบบสอบถามออนไลน์รูปที่ 4 – 6

แบบสอบถาม การศึกษาความพึงพอใจในรูปแบบของเครื่องประดับแหวน

*จำแนก

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับทัศนคติของผู้บริโภคที่มีผลต่อรูปทรงของเครื่องประดับแหวน

ขอให้ท่านดูรูปตามต่อไปนี้แล้วพิจารณาว่าท่านมีความพึงพอใจต่อรูปนี้ได้อย่างไร

รูปที่ 7



7. จากรูปที่ 7 ท่านมีความพึงพอใจในรูปนี้มากน้อยเพียงใด *

โดยให้ระดับความพึงพอใจดังนี้ 1 = น้อยที่สุด, 2 = น้อย, 3 = ปานกลาง, 4 = มาก, 5 = มากที่สุด

1 2 3 4 5

.....

รูปที่ 8



8. จากรูปที่ 8 ท่านมีความพึงพอใจในรูปนี้มากน้อยเพียงใด *

โดยให้ระดับความพึงพอใจดังนี้ 1 = น้อยที่สุด, 2 = น้อย, 3 = ปานกลาง, 4 = มาก, 5 = มากที่สุด

1 2 3 4 5

.....

รูปที่ 9



9. จากรูปที่ 9 ท่านมีความพึงพอใจในรูปนี้มากน้อยเพียงใด *

โดยให้ระดับความพึงพอใจดังนี้ 1 = น้อยที่สุด, 2 = น้อย, 3 = ปานกลาง, 4 = มาก, 5 = มากที่สุด

1 2 3 4 5

.....

รูปที่ ก.7 รูปแบบเครื่องประดับแหวนในแบบสอบถามออนไลน์รูปที่ 7 - 9

แบบสอบถาม การศึกษาความพึงพอใจในรูปแบบของเครื่องประดับแหวน

*จำเป็น

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับทัศนคติของผู้บริโภคที่มีผลต่อรูปทรงของเครื่องประดับแหวน

ขอให้ท่านดูรูปตามข้อไปและพิจารณาว่าท่านมีความพอใจต่อรูปนั้นอย่างไร
รูปที่ 10



10. จากรูปที่ 10 ท่านมีความพึงพอใจในรูปนี้มากน้อยเพียงใด *

โดยให้ระดับความพึงพอใจดังนี้ 1 = ไม่พอใจเลย, 2 = พอๆ, 3 = ปานกลาง, 4 = มาก, 5 = มากที่สุด

1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

รูปที่ 11



11. จากรูปที่ 11 ท่านมีความพึงพอใจในรูปนี้มากน้อยเพียงใด *

โดยให้ระดับความพึงพอใจดังนี้ 1 = ไม่พอใจเลย, 2 = พอๆ, 3 = ปานกลาง, 4 = มาก, 5 = มากที่สุด

1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

รูปที่ 12



12. จากรูปที่ 12 ท่านมีความพึงพอใจในรูปนี้มากน้อยเพียงใด *

โดยให้ระดับความพึงพอใจดังนี้ 1 = ไม่พอใจเลย, 2 = พอๆ, 3 = ปานกลาง, 4 = มาก, 5 = มากที่สุด

1 2 3 4 5

0 1 2 3 4 5

รูปที่ ก.8 รูปแบบเครื่องประดับแหวนในแบบสอบถามออนไลน์รูปที่ 10 – 12

แบบสอบถาม การศึกษาความพึงพอใจในรูปแบบของเครื่องประดับแหวน

*จำเป็น

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับทัศนคติของผู้บริโภคที่มีผลต่อรูปทรงของเครื่องประดับแหวน

รูปที่ 13



13. จากรูปที่ 13 ท่านมีความพึงพอใจในรูปใดมากที่สุด *

โดยวัดระดับความพึงพอใจดังนี้ 1 = น้อยที่สุด, 2 = ปานกลาง, 3 = ปานกลาง, 4 = มาก, 5 = มากที่สุด

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5

รูปที่ 14



14. จากรูปที่ 14 ท่านมีความพึงพอใจในรูปใดมากที่สุด *

โดยวัดระดับความพึงพอใจดังนี้ 1 = น้อยที่สุด, 2 = ปานกลาง, 3 = ปานกลาง, 4 = มาก, 5 = มากที่สุด

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5

รูปที่ 15



15. จากรูปที่ 15 ท่านมีความพึงพอใจในรูปใดมากที่สุด *

โดยวัดระดับความพึงพอใจดังนี้ 1 = น้อยที่สุด, 2 = ปานกลาง, 3 = ปานกลาง, 4 = มาก, 5 = มากที่สุด

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5

รูปที่ ก.9 รูปแบบเครื่องประดับแหวนในแบบสอบถามออนไลน์รูปที่ 13 - 15

แบบสอบถาม การศึกษาความ พึงพอใจในรูปแบบของเครื่อง ประดับแหวน

*จากนั้น

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับทัศนคติของผู้บริโภคที่มีผลต่อรูปทรงของ เครื่องประดับแหวน

ขอให้นักผู้ตอบคำถามต่อไปนี้พิจารณาว่าทัศนคติและความพึงพอใจต่อรูปนั้นอย่างไร

รูปที่ 16



16. จากรูปที่ 16 ท่านมีความพึงพอใจในรูปแบบน้อยเพียงใด *

โดยวัดจากความถี่ของใจดังนี้ 1 = พอใจที่สุด, 2 = พอใจ, 3 = ปานกลาง, 4 = มาก, 5 = มากที่สุด

1 2 3 4 5

0 0 0 0 0

รูปที่ 17



17. จากรูปที่ 17 ท่านมีความพึงพอใจในรูปแบบน้อยเพียงใด *

โดยวัดจากความถี่ของใจดังนี้ 1 = พอใจที่สุด, 2 = พอใจ, 3 = ปานกลาง, 4 = มาก, 5 = มากที่สุด

1 2 3 4 5

0 0 0 0 0

รูปที่ 18



18. จากรูปที่ 18 ท่านมีความพึงพอใจในรูปแบบน้อยเพียงใด *

โดยวัดจากความถี่ของใจดังนี้ 1 = พอใจที่สุด, 2 = พอใจ, 3 = ปานกลาง, 4 = มาก, 5 = มากที่สุด

1 2 3 4 5

0 0 0 0 0

รูปที่ ก.10 รูปแบบเครื่องประดับแหวนในแบบสอบถามออนไลน์รูปที่ 16- 18

แบบสอบถาม การศึกษาความพึงพอใจในรูปแบบของเครื่องประดับแหวน

*จำแนก

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับทัศนคติของผู้บริโภคที่มีผลต่อรูปทรงของเครื่องประดับแหวน

ขอให้ท่านดูรูปตามข้อต่อไปนี้แล้วพิจารณาว่าท่านมีความพึงพอใจต่อรูปนี้เพียงใด

รูปที่ 19



19. จากรูปที่ 19 ท่านมีความพึงพอใจในรูปนี้มากน้อยเพียงใด *

โดยวัดระดับความพึงพอใจดังนี้ 1 = ปกติที่สุด, 2 = พอใจ, 3 = ปานกลาง, 4 = มาก, 5 = มากที่สุด

1 2 3 4 5

.....

รูปที่ 20



20. จากรูปที่ 20 ท่านมีความพึงพอใจในรูปนี้มากน้อยเพียงใด *

โดยวัดระดับความพึงพอใจดังนี้ 1 = ปกติที่สุด, 2 = พอใจ, 3 = ปานกลาง, 4 = มาก, 5 = มากที่สุด

1 2 3 4 5

.....

[= วนกลับ] [ต่อไป >]

© 2015 Google Inc.

เว็บไซต์นี้จัดทำขึ้นด้วยเทคโนโลยีของ Google Inc.
สงวนลิขสิทธิ์ในเนื้อหาเว็บไซต์นี้โดย Google Inc.

รูปที่ ก.11 รูปแบบเครื่องประดับแหวนในแบบสอบถามออนไลน์รูปที่ 19 - 20

ภาคผนวก ข
ตารางแสดงสมการที่ทำการสร้าง เพื่อหาค่า r^2 ที่ได้จากโปรแกรม SPSS

ตารางที่ ข.1 แสดงสมการที่สร้างเพื่อหาค่า r^2 ที่ดี

สมการที่	ตัวแปรในสมการ	r	r^2
1	X_1	0.367 ^a	0.135
2	X_2	0.023 ^a	0.001
3	X_3	0.050 ^a	0.002
4	X_4	0.044 ^a	0.002
5	X_5	0.077	0.006
6	X_6	0.040	0.002
7	X_1, X_2	0.369	0.136
8	X_1, X_3	0.370	0.137
9	X_1, X_4	0.377	0.142
10	X_1, X_5	0.368	0.135
11	X_1, X_6	0.367	0.135
12	X_2, X_1	0.369	0.136
13	X_2, X_3	0.050	0.003
14	X_2, X_4	0.044	0.002
15	X_2, X_5	0.079	0.006
16	X_2, X_6	0.043	0.002
17	X_3, X_4	0.054	0.003
18	X_3, X_5	0.088	0.008
19	X_3, X_6	0.055	0.003
20	X_4, X_5	0.106	0.011
21	X_4, X_6	0.059	0.003
22	X_5, X_6	0.081	0.007
23	X_1, X_2, X_3	0.370	0.137
24	X_1, X_2, X_4	0.377	0.142
25	X_1, X_2, X_5	0.369	0.136
26	X_1, X_2, X_6	0.369	0.136
27	X_1, X_3, X_4	0.377	0.142
28	X_1, X_3, X_5	0.371	0.137
29	X_1, X_3, X_6	0.371	0.137
30	X_1, X_4, X_5	0.380	0.144
31	X_1, X_4, X_6	0.377	0.142
32	X_1, X_5, X_6	0.368	0.135
33	X_2, X_3, X_4	0.055	0.003
34	X_2, X_3, X_5	0.089	0.008
35	X_2, X_3, X_6	0.055	0.003

ตารางที่ ข.1 (ต่อ) แสดงสมการที่สร้างเพื่อหาค่า r^2 ที่ดี

สมการที่	ตัวแปรในสมการ	r	r^2
36	X_2, X_4, X_5	0.107	0.011
37	X_2, X_4, X_6	0.059	0.003
38	X_2, X_5, X_6	0.081	0.007
39	X_3, X_4, X_5	0.106	0.011
40	X_3, X_4, X_6	0.061	0.004
41	X_3, X_5, X_6	0.089	0.008
42	X_4, X_5, X_6	0.107	0.011
43	X_1, X_2, X_3, X_4	0.377	0.142
44	X_1, X_2, X_3, X_5	0.371	0.137
45	X_1, X_2, X_3, X_6	0.371	0.137
46	X_1, X_2, X_4, X_5	0.380	0.144
47	X_1, X_2, X_4, X_6	0.377	0.142
48	X_1, X_2, X_5, X_6	0.369	0.136
49	X_1, X_3, X_4, X_5	0.380	0.144
50	X_1, X_3, X_4, X_6	0.377	0.142
51	X_1, X_3, X_5, X_6	0.371	0.138
52	X_1, X_4, X_5, X_6	0.380	0.144
53	X_2, X_3, X_4, X_5	0.108	0.012
54	X_2, X_3, X_4, X_6	0.062	0.004
55	X_2, X_4, X_5, X_6	0.109	0.012
56	X_3, X_4, X_5, X_6	0.107	0.011
57	X_1, X_2, X_3, X_4, X_5	0.308	0.144
58	X_1, X_2, X_3, X_4, X_6	0.377	0.142
59	X_1, X_3, X_4, X_5, X_6	0.380	0.144
60	$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$	0.380	0.144
61	$X_1 * X_1$	0.367	0.135
62	$X_1 * X_1, X_1$	0.367	0.135
63	$X_1 * X_1, X_2$	0.369	0.136
64	$X_1 * X_1, X_3$	0.370	0.137
65	$X_1 * X_1, X_4$	0.377	0.142
66	$X_1 * X_1, X_5$	0.368	0.135
67	$X_1 * X_1, X_6$	0.367	0.135
68	$X_1 * X_1, X_1, X_2$	0.369	0.136
69	$X_1 * X_1, X_1, X_3$	0.370	0.137
70	$X_1 * X_1, X_1, X_4$	0.377	0.142

ตารางที่ ข.1 (ต่อ) แสดงสมการที่สร้างเพื่อหาค่า r^2 ที่ดี

สมการที่	ตัวแปรในสมการ	r	r^2
71	$X_1 * X_1, X_1, X_6$	0.367	0.135
72	$X_1 * X_1, X_2, X_1$	0.369	0.136
73	$X_1 * X_1, X_2, X_3$	0.370	0.137
74	$X_1 * X_1, X_2, X_4$	0.377	0.142
75	$X_1 * X_1, X_2, X_5$	0.369	0.136
76	$X_1 * X_1, X_2, X_6$	0.369	0.136
77	$X_1 * X_1, X_3, X_4$	0.377	0.142
78	$X_1 * X_1, X_3, X_5$	0.371	0.137
79	$X_1 * X_1, X_3, X_6$	0.371	0.137
80	$X_1 * X_1, X_4, X_5$	0.380	0.144
81	$X_1 * X_1, X_4, X_6$	0.377	0.142
82	$X_1 * X_1, X_5, X_6$	0.368	0.135
83	$X_1 * X_1, X_1, X_2, X_3$	0.370	0.137
84	$X_1 * X_1, X_1, X_2, X_4$	0.377	0.142
85	$X_1 * X_1, X_1, X_2, X_5$	0.369	0.136
86	$X_1 * X_1, X_1, X_2, X_6$	0.369	0.136
87	$X_1 * X_1, X_1, X_3, X_4$	0.377	0.142
88	$X_1 * X_1, X_1, X_3, X_5$	0.371	0.137
89	$X_1 * X_1, X_1, X_3, X_6$	0.371	0.137
90	$X_1 * X_1, X_1, X_4, X_5$	0.380	0.144
91	$X_1 * X_1, X_1, X_4, X_6$	0.377	0.142
92	$X_1 * X_1, X_1, X_5, X_6$	0.368	0.135
93	$X_1 * X_1, X_2, X_3, X_4$	0.377	0.142
94	$X_1 * X_1, X_2, X_3, X_5$	0.371	0.137
95	$X_1 * X_1, X_2, X_3, X_6$	0.371	0.137
96	$X_1 * X_1, X_2, X_4, X_5$	0.380	0.144
97	$X_1 * X_1, X_2, X_4, X_6$	0.377	0.142
98	$X_1 * X_1, X_2, X_5, X_6$	0.369	0.136
99	$X_1 * X_1, X_3, X_4, X_5$	0.380	0.144
100	$X_1 * X_1, X_3, X_4, X_6$	0.377	0.142
101	$X_1 * X_1, X_3, X_5, X_6$	0.371	0.138
102	$X_1 * X_1, X_4, X_5, X_6$	0.380	0.144
103	$X_1 * X_1, X_1, X_2, X_3, X_4$	0.377	0.142
104	$X_1 * X_1, X_1, X_2, X_3, X_5$	0.371	0.137
105	$X_1 * X_1, X_1, X_2, X_3, X_6$	0.371	0.137

ตารางที่ ข.1 (ต่อ) แสดงสมการที่สร้างเพื่อหาค่า r^2 ที่ดี

สมการที่	ตัวแปรในสมการ	r	r^2
106	$X_1 * X_1, X_1, X_2, X_4, X_5$	0.380	0.144
107	$X_1 * X_1, X_1, X_2, X_4, X_6$	0.377	0.142
108	$X_1 * X_1, X_1, X_2, X_5, X_6$	0.369	0.136
109	$X_1 * X_1, X_1, X_3, X_4, X_5$	0.380	0.144
110	$X_1 * X_1, X_1, X_3, X_4, X_6$	0.377	0.142
111	$X_1 * X_1, X_1, X_3, X_5, X_6$	0.371	0.138
112	$X_1 * X_1, X_1, X_4, X_5, X_6$	0.380	0.144
113	$X_1 * X_1, X_2, X_3, X_4, X_5$	0.380	0.144
114	$X_1 * X_1, X_2, X_3, X_4, X_6$	0.377	0.142
115	$X_1 * X_1, X_2, X_4, X_5, X_6$	0.380	0.144
116	$X_1 * X_1, X_3, X_4, X_5, X_6$	0.380	0.144
117	$X_1 * X_1, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5$	0.380	0.144
118	$X_1 * X_1, X_1, X_2, X_3, X_4, X_6$	0.377	0.142
119	$X_1 * X_1, X_1, X_3, X_4, X_5, X_6$	0.380	0.144
120	$X_1 * X_1, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$	0.380	0.144
121	$X_1 * X_2$	0.203	0.041
122	$X_1 * X_2, X_1$	0.369	0.136
123	$X_1 * X_2, X_2$	0.337	0.113
124	$X_1 * X_2, X_3$	0.252	0.036
125	$X_1 * X_2, X_4$	0.236	0.056
126	$X_1 * X_2, X_5$	0.124	0.046
127	$X_1 * X_2, X_6$	0.121	0.045
128	$X_1 * X_2, X_1, X_2$	0.369	0.136
129	$X_1 * X_2, X_1, X_3$	0.371	0.137
130	$X_1 * X_2, X_1, X_4$	0.377	0.142
131	$X_1 * X_2, X_1, X_5$	0.370	0.137
132	$X_1 * X_2, X_1, X_6$	0.369	0.136
133	$X_1 * X_2, X_2, X_1$	0.369	0.136
134	$X_1 * X_2, X_2, X_3$	0.338	0.115
135	$X_1 * X_2, X_2, X_4$	0.345	0.119
136	$X_1 * X_2, X_2, X_5$	0.337	0.113
137	$X_1 * X_2, X_2, X_6$	0.337	0.113
138	$X_1 * X_2, X_3, X_4$	0.260	0.068
139	$X_1 * X_2, X_3, X_5$	0.257	0.066
140	$X_1 * X_2, X_3, X_6$	0.252	0.063

ตารางที่ ข.1 (ต่อ) แสดงสมการที่สร้างเพื่อหาค่า r^2 ที่ดี

สมการที่	ตัวแปรในสมการ	r	r^2
141	$X_1 * X_2, X_4, X_5$	0.261	0.068
142	$X_1 * X_2, X_4, X_6$	0.244	0.059
143	$X_1 * X_2, X_5, X_6$	0.219	0.048
144	$X_1 * X_2, X_1, X_2, X_3$	0.371	0.138
145	$X_1 * X_2, X_1, X_2, X_4$	0.377	0.142
146	$X_1 * X_2, X_1, X_2, X_5$	0.370	0.137
147	$X_1 * X_2, X_1, X_2, X_6$	0.369	0.136
148	$X_1 * X_2, X_1, X_3, X_4$	0.377	0.142
149	$X_1 * X_2, X_1, X_3, X_5$	0.371	0.138
150	$X_1 * X_2, X_1, X_3, X_6$	0.371	0.138
151	$X_1 * X_2, X_1, X_4, X_5$	0.380	0.144
152	$X_1 * X_2, X_1, X_4, X_6$	0.377	0.142
153	$X_1 * X_2, X_1, X_5, X_6$	0.370	0.137
154	$X_1 * X_2, X_2, X_3, X_4$	0.345	0.119
155	$X_1 * X_2, X_2, X_3, X_5$	0.339	0.115
156	$X_1 * X_2, X_2, X_3, X_6$	0.339	0.115
157	$X_1 * X_2, X_2, X_4, X_5$	0.347	0.121
158	$X_1 * X_2, X_2, X_4, X_6$	0.346	0.119
159	$X_1 * X_2, X_2, X_5, X_6$	0.337	0.113
160	$X_1 * X_2, X_3, X_4, X_5$	0.274	0.075
161	$X_1 * X_2, X_3, X_4, X_6$	0.261	0.068
162	$X_1 * X_2, X_3, X_5, X_6$	0.257	0.066
163	$X_1 * X_2, X_4, X_5, X_6$	0.219	0.048
164	$X_1 * X_2, X_1, X_2, X_3, X_4$	0.377	0.142
165	$X_1 * X_2, X_1, X_2, X_3, X_5$	0.371	0.138
166	$X_1 * X_2, X_1, X_2, X_3, X_6$	0.371	0.138
167	$X_1 * X_2, X_1, X_2, X_4, X_5$	0.380	0.145
168	$X_1 * X_2, X_1, X_2, X_4, X_6$	0.377	0.142
169	$X_1 * X_2, X_1, X_2, X_5, X_6$	0.370	0.137
170	$X_1 * X_2, X_1, X_3, X_4, X_5$	0.380	0.144
171	$X_1 * X_2, X_1, X_3, X_4, X_6$	0.377	0.142
172	$X_1 * X_2, X_1, X_3, X_5, X_6$	0.371	0.138
173	$X_1 * X_2, X_1, X_4, X_5, X_6$	0.380	0.144
174	$X_1 * X_2, X_2, X_3, X_4, X_5$	0.347	0.121
175	$X_1 * X_2, X_2, X_3, X_4, X_6$	0.346	0.119

ตารางที่ ข.1 (ต่อ) แสดงสมการที่สร้างเพื่อหาค่า r^2 ที่ดี

สมการที่	ตัวแปรในสมการ	r	r^2
176	$X_1 * X_2, X_2, X_4, X_5, X_6$	0.348	0.121
177	$X_1 * X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$	0.274	0.075
178	$X_1 * X_2, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5$	0.380	0.145
179	$X_1 * X_2, X_1, X_2, X_3, X_4, X_6$	0.377	0.142
180	$X_1 * X_2, X_1, X_3, X_4, X_5, X_6$	0.380	0.144
181	$X_1 * X_2, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$	0.380	0.145
182	$X_1 * X_3$	0.140	0.020
183	$X_1 * X_3, X_1$	0.373	0.139
184	$X_1 * X_3, X_2$	0.173	0.030
185	$X_1 * X_3, X_3$	0.301	0.090
186	$X_1 * X_3, X_4$	0.188	0.035
187	$X_1 * X_3, X_5$	0.158	0.025
188	$X_1 * X_3, X_6$	0.158	0.025
189	$X_1 * X_3, X_1, X_2$	0.374	0.140
190	$X_1 * X_3, X_1, X_3$	0.377	0.142
191	$X_1 * X_3, X_1, X_4$	0.378	0.143
192	$X_1 * X_3, X_1, X_5$	0.347	0.140
193	$X_1 * X_3, X_1, X_6$	0.374	0.140
194	$X_1 * X_3, X_2, X_1$	0.374	0.140
195	$X_1 * X_3, X_2, X_3$	0.301	0.091
196	$X_1 * X_3, X_2, X_4$	0.206	0.043
197	$X_1 * X_3, X_2, X_5$	0.184	0.034
198	$X_1 * X_3, X_2, X_6$	0.187	0.035
199	$X_1 * X_3, X_3, X_4$	0.311	0.097
200	$X_1 * X_3, X_3, X_5$	0.301	0.091
201	$X_1 * X_3, X_3, X_6$	0.301	0.090
202	$X_1 * X_3, X_4, X_5$	0.224	0.050
203	$X_1 * X_3, X_4, X_6$	0.210	0.044
204	$X_1 * X_3, X_5, X_6$	0.169	0.028
205	$X_1 * X_3, X_1, X_2, X_3$	0.377	0.142
206	$X_1 * X_3, X_1, X_2, X_4$	0.378	0.143
207	$X_1 * X_3, X_1, X_2, X_5$	0.374	0.140
208	$X_1 * X_3, X_1, X_2, X_6$	0.374	0.140
209	$X_1 * X_3, X_1, X_3, X_4$	0.382	0.146
210	$X_1 * X_3, X_1, X_3, X_5$	0.378	0.143

ตารางที่ ข.1 (ต่อ) แสดงสมการที่สร้างเพื่อหาค่า r^2 ที่ดี

สมการที่	ตัวแปรในสมการ	r	r^2
211	$X_1 * X_3, X_1, X_3, X_6$	0.378	0.143
212	$X_1 * X_3, X_1, X_4, X_5$	0.380	0.145
213	$X_1 * X_3, X_1, X_4, X_6$	0.378	0.143
214	$X_1 * X_3, X_1, X_5, X_6$	0.375	0.140
215	$X_1 * X_3, X_2, X_3, X_4$	0.311	0.097
216	$X_1 * X_3, X_2, X_3, X_5$	0.302	0.091
217	$X_1 * X_3, X_2, X_3, X_6$	0.301	0.091
218	$X_1 * X_3, X_2, X_4, X_5$	0.232	0.054
219	$X_1 * X_3, X_2, X_4, X_6$	0.223	0.050
220	$X_1 * X_3, X_2, X_5, X_6$	0.192	0.037
221	$X_1 * X_3, X_3, X_4, X_5$	0.315	0.099
222	$X_1 * X_3, X_3, X_4, X_6$	0.311	0.097
223	$X_1 * X_3, X_3, X_5, X_6$	0.302	0.091
224	$X_1 * X_3, X_4, X_5, X_6$	0.235	0.055
225	$X_1 * X_3, X_1, X_2, X_3, X_4$	0.382	0.146
226	$X_1 * X_3, X_1, X_2, X_3, X_5$	0.378	0.143
227	$X_1 * X_3, X_1, X_2, X_3, X_6$	0.378	0.143
228	$X_1 * X_3, X_1, X_2, X_4, X_5$	0.380	0.145
229	$X_1 * X_3, X_1, X_2, X_4, X_6$	0.378	0.142
230	$X_1 * X_3, X_1, X_2, X_5, X_6$	0.375	0.141
231	$X_1 * X_3, X_1, X_3, X_4, X_5$	0.385	0.145
232	$X_1 * X_3, X_1, X_3, X_4, X_6$	0.382	0.146
233	$X_1 * X_3, X_1, X_3, X_5, X_6$	0.379	0.143
234	$X_1 * X_3, X_1, X_4, X_5, X_6$	0.381	0.145
235	$X_1 * X_3, X_2, X_3, X_4, X_5$	0.315	0.100
236	$X_1 * X_3, X_2, X_3, X_4, X_6$	0.311	0.097
237	$X_1 * X_3, X_2, X_4, X_5, X_6$	0.241	0.058
238	$X_1 * X_3, X_3, X_4, X_5, X_6$	0.315	0.100
239	$X_1 * X_3, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5$	0.385	0.148
240	$X_1 * X_3, X_1, X_2, X_3, X_4, X_6$	0.382	0.142
241	$X_1 * X_3, X_1, X_3, X_4, X_5, X_6$	0.385	0.148
242	$X_1 * X_3, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$	0.385	0.148
243	$X_1 * X_4$	0.244	0.060
244	$X_1 * X_4, X_1$	0.376	0.141
245	$X_1 * X_4, X_2$	0.250	0.062

ตารางที่ ข.1 (ต่อ) แสดงสมการที่สร้างเพื่อหาค่า r^2 ที่ดี

สมการที่	ตัวแปรในสมการ	r	r^2
246	$X_1 * X_4, X_3$	0.264	0.064
247	$X_1 * X_4, X_4$	0.340	0.115
248	$X_1 * X_4, X_5$	0.275	0.075
249	$X_1 * X_4, X_6$	0.246	0.061
250	$X_1 * X_4, X_1, X_2$	0.376	0.141
251	$X_1 * X_4, X_1, X_3$	0.376	0.141
252	$X_1 * X_4, X_1, X_4$	0.340	0.115
253	$X_1 * X_4, X_1, X_5$	0.289	0.083
254	$X_1 * X_4, X_1, X_6$	0.259	0.067
255	$X_1 * X_4, X_2, X_1$	0.376	0.141
256	$X_1 * X_4, X_2, X_3$	0.253	0.064
257	$X_1 * X_4, X_2, X_4$	0.340	0.115
258	$X_1 * X_4, X_2, X_5$	0.284	0.081
259	$X_1 * X_4, X_2, X_6$	0.253	0.064
260	$X_1 * X_4, X_3, X_4$	0.340	0.115
261	$X_1 * X_4, X_3, X_5$	0.289	0.083
262	$X_1 * X_4, X_3, X_6$	0.259	0.067
263	$X_1 * X_4, X_4, X_5$	0.345	0.119
264	$X_1 * X_4, X_4, X_6$	0.340	0.116
265	$X_1 * X_4, X_5, X_6$	0.275	0.075
266	$X_1 * X_4, X_1, X_2, X_3$	0.376	0.141
267	$X_1 * X_4, X_1, X_2, X_4$	0.377	0.142
268	$X_1 * X_4, X_1, X_2, X_5$	0.379	0.143
269	$X_1 * X_4, X_1, X_2, X_6$	0.376	0.141
270	$X_1 * X_4, X_1, X_3, X_4$	0.377	0.142
271	$X_1 * X_4, X_1, X_3, X_5$	0.379	0.143
272	$X_1 * X_4, X_1, X_3, X_6$	0.376	0.141
273	$X_1 * X_4, X_1, X_4, X_5$	0.380	0.144
274	$X_1 * X_4, X_1, X_4, X_6$	0.377	0.142
275	$X_1 * X_4, X_1, X_5, X_6$	0.379	0.143
276	$X_1 * X_4, X_2, X_3, X_4$	0.340	0.115
277	$X_1 * X_4, X_2, X_3, X_5$	0.290	0.084
278	$X_1 * X_4, X_2, X_3, X_6$	0.260	0.067
279	$X_1 * X_4, X_2, X_4, X_5$	0.346	0.120
280	$X_1 * X_4, X_2, X_4, X_6$	0.340	0.116

ตารางที่ ข.1 (ต่อ) แสดงสมการที่สร้างเพื่อหาค่า r^2 ที่ดี

สมการที่	ตัวแปรในสมการ	r	r^2
281	$X_1 * X_4, X_2, X_5, X_6$	0.284	0.081
282	$X_1 * X_4, X_3, X_4, X_5$	0.346	0.120
283	$X_1 * X_4, X_3, X_4, X_6$	0.340	0.116
284	$X_1 * X_4, X_3, X_5, X_6$	0.290	0.084
285	$X_1 * X_4, X_4, X_5, X_6$	0.345	0.119
286	$X_1 * X_4, X_1, X_2, X_3, X_4$	0.377	0.142
287	$X_1 * X_4, X_1, X_2, X_3, X_5$	0.379	0.143
288	$X_1 * X_4, X_1, X_2, X_3, X_6$	0.376	0.141
289	$X_1 * X_4, X_1, X_2, X_4, X_5$	0.380	0.144
290	$X_1 * X_4, X_1, X_2, X_4, X_6$	0.377	0.142
291	$X_1 * X_4, X_1, X_2, X_5, X_6$	0.379	0.143
292	$X_1 * X_4, X_1, X_3, X_4, X_5$	0.380	0.144
293	$X_1 * X_4, X_1, X_3, X_4, X_6$	0.377	0.142
294	$X_1 * X_4, X_1, X_3, X_5, X_6$	0.379	0.143
295	$X_1 * X_4, X_1, X_4, X_5, X_6$	0.380	0.144
296	$X_1 * X_4, X_2, X_3, X_4, X_5$	0.346	0.120
297	$X_1 * X_4, X_2, X_3, X_4, X_6$	0.340	0.116
298	$X_1 * X_4, X_2, X_4, X_5, X_6$	0.292	0.085
299	$X_1 * X_4, X_3, X_4, X_5, X_6$	0.346	0.120
300	$X_1 * X_4, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5$	0.380	0.144
301	$X_1 * X_4, X_1, X_2, X_3, X_4, X_6$	0.377	0.142
302	$X_1 * X_4, X_1, X_3, X_4, X_5, X_6$	0.380	0.144
303	$X_1 * X_4, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$	0.380	0.144
304	$X_1 * X_5$	0.304	0.092
305	$X_1 * X_5, X_1$	0.372	0.138
306	$X_1 * X_5, X_2$	0.304	0.092
307	$X_1 * X_5, X_3$	0.306	0.093
308	$X_1 * X_5, X_4$	0.334	0.111
309	$X_1 * X_5, X_5$	0.389	0.151
310	$X_1 * X_5, X_6$	0.305	0.093
311	$X_1 * X_5, X_1, X_2$	0.373	0.139
312	$X_1 * X_5, X_1, X_3$	0.375	0.140
313	$X_1 * X_5, X_1, X_4$	0.387	0.150
314	$X_1 * X_5, X_1, X_5$	0.389	0.151
315	$X_1 * X_5, X_1, X_6$	0.372	0.139

ตารางที่ ข.1 (ต่อ) แสดงสมการที่สร้างเพื่อหาค่า r^2 ที่ดี

สมการที่	ตัวแปรในสมการ	r	r^2
316	$X_1 * X_5, X_2, X_1$	0.373	0.139
317	$X_1 * X_5, X_2, X_3$	0.306	0.093
318	$X_1 * X_5, X_2, X_4$	0.336	0.113
319	$X_1 * X_5, X_2, X_5$	0.392	0.154
320	$X_1 * X_5, X_2, X_6$	0.306	0.094
321	$X_1 * X_5, X_3, X_4$	0.336	0.113
322	$X_1 * X_5, X_3, X_5$	0.393	0.154
323	$X_1 * X_5, X_3, X_6$	0.309	0.096
324	$X_1 * X_5, X_4, X_5$	0.402	0.162
325	$X_1 * X_5, X_4, X_6$	0.336	0.113
326	$X_1 * X_5, X_5, X_6$	0.389	0.151
327	$X_1 * X_5, X_1, X_2, X_3$	0.375	0.140
328	$X_1 * X_5, X_1, X_2, X_4$	0.387	0.150
329	$X_1 * X_5, X_1, X_2, X_5$	0.392	0.154
330	$X_1 * X_5, X_1, X_2, X_6$	0.374	0.140
331	$X_1 * X_5, X_1, X_3, X_4$	0.388	0.150
332	$X_1 * X_5, X_1, X_3, X_5$	0.393	0.154
333	$X_1 * X_5, X_1, X_3, X_6$	0.376	0.141
334	$X_1 * X_5, X_1, X_4, X_5$	0.402	0.162
335	$X_1 * X_5, X_1, X_4, X_6$	0.388	0.150
336	$X_1 * X_5, X_1, X_5, X_6$	0.389	0.151
337	$X_1 * X_5, X_2, X_3, X_4$	0.337	0.144
338	$X_1 * X_5, X_2, X_3, X_5$	0.394	0.155
339	$X_1 * X_5, X_2, X_3, X_6$	0.309	0.096
340	$X_1 * X_5, X_2, X_4, X_5$	0.403	0.162
341	$X_1 * X_5, X_2, X_4, X_6$	0.338	0.114
342	$X_1 * X_5, X_2, X_5, X_6$	0.392	0.154
343	$X_1 * X_5, X_3, X_4, X_5$	0.402	0.162
344	$X_1 * X_5, X_3, X_4, X_6$	0.337	0.114
345	$X_1 * X_5, X_3, X_5, X_6$	0.394	0.156
346	$X_1 * X_5, X_4, X_5, X_6$	0.403	0.162
347	$X_1 * X_5, X_1, X_2, X_3, X_4$	0.388	0.150
348	$X_1 * X_5, X_1, X_2, X_3, X_5$	0.394	0.155
349	$X_1 * X_5, X_1, X_2, X_3, X_6$	0.376	0.141
350	$X_1 * X_5, X_1, X_2, X_4, X_5$	0.403	0.162

ตารางที่ ข.1 (ต่อ) แสดงสมการที่สร้างเพื่อหาค่า r^2 ที่ดี

สมการที่	ตัวแปรในสมการ	r	r^2
351	$X_1 * X_5, X_1, X_3, X_4, X_5$	0.402	0.162
352	$X_1 * X_5, X_1, X_3, X_4, X_6$	0.388	0.150
353	$X_1 * X_5, X_1, X_3, X_5, X_6$	0.394	0.156
354	$X_1 * X_5, X_1, X_4, X_5, X_6$	0.403	0.162
355	$X_1 * X_5, X_2, X_3, X_4, X_5$	0.403	0.162
356	$X_1 * X_5, X_2, X_3, X_4, X_6$	0.338	0.114
357	$X_1 * X_5, X_2, X_4, X_5, X_6$	0.403	0.162
358	$X_1 * X_5, X_3, X_4, X_5, X_6$	0.403	0.162
359	$X_1 * X_5, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5$	0.403	0.162
360	$X_1 * X_5, X_1, X_2, X_3, X_4, X_6$	0.388	0.151
361	$X_1 * X_5, X_1, X_3, X_4, X_5, X_6$	0.403	0.162
362	$X_1 * X_5, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$	0.403	0.162
363	$X_1 * X_6$	0.177	0.031
364	$X_1 * X_6, X_1$	0.369	0.136
365	$X_1 * X_6, X_2$	0.186	0.035
366	$X_1 * X_6, X_3$	0.206	0.042
367	$X_1 * X_6, X_4$	0.185	0.034
368	$X_1 * X_6, X_5$	0.201	0.040
369	$X_1 * X_6, X_6$	0.307	0.194
370	$X_1 * X_6, X_1, X_2$	0.370	0.137
371	$X_1 * X_6, X_1, X_3$	0.371	0.137
372	$X_1 * X_6, X_1, X_4$	0.378	0.143
373	$X_1 * X_6, X_1, X_5$	0.369	0.136
374	$X_1 * X_6, X_1, X_6$	0.377	0.142
375	$X_1 * X_6, X_2, X_1$	0.370	0.137
376	$X_1 * X_6, X_2, X_3$	0.206	0.043
377	$X_1 * X_6, X_2, X_4$	0.189	0.036
378	$X_1 * X_6, X_2, X_5$	0.206	0.043
379	$X_1 * X_6, X_2, X_6$	0.309	0.095
380	$X_1 * X_6, X_3, X_4$	0.206	0.043
381	$X_1 * X_6, X_3, X_5$	0.224	0.050
382	$X_1 * X_6, X_3, X_6$	0.310	0.096
383	$X_1 * X_6, X_4, X_5$	0.220	0.048
384	$X_1 * X_6, X_4, X_6$	0.314	0.099
385	$X_1 * X_6, X_5, X_6$	0.309	0.095

ตารางที่ ข.1 (ต่อ) แสดงสมการที่สร้างเพื่อหาค่า r^2 ที่ดี

สมการที่	ตัวแปรในสมการ	r	r^2
386	$X_1 * X_6, X_1, X_2, X_3$	0.371	0.137
387	$X_1 * X_6, X_1, X_2, X_4$	0.378	0.143
388	$X_1 * X_6, X_1, X_2, X_5$	0.370	0.137
389	$X_1 * X_6, X_1, X_2, X_6$	0.379	0.143
390	$X_1 * X_6, X_1, X_3, X_4$	0.378	0.143
391	$X_1 * X_6, X_1, X_3, X_5$	0.371	0.138
392	$X_1 * X_6, X_1, X_3, X_6$	0.381	0.145
393	$X_1 * X_6, X_1, X_4, X_5$	0.380	0.145
394	$X_1 * X_6, X_1, X_4, X_6$	0.387	0.150
395	$X_1 * X_6, X_1, X_5, X_6$	0.378	0.143
396	$X_1 * X_6, X_2, X_3, X_4$	0.206	0.043
397	$X_1 * X_6, X_2, X_3, X_5$	0.224	0.050
398	$X_1 * X_6, X_2, X_3, X_6$	0.310	0.096
399	$X_1 * X_6, X_2, X_4, X_5$	0.220	0.048
400	$X_1 * X_6, X_2, X_4, X_6$	0.314	0.099
401	$X_1 * X_6, X_2, X_5, X_6$	0.310	0.096
402	$X_1 * X_6, X_3, X_4, X_5$	0.228	0.052
403	$X_1 * X_6, X_3, X_4, X_6$	0.314	0.099
404	$X_1 * X_6, X_3, X_5, X_6$	0.312	0.097
405	$X_1 * X_6, X_4, X_5, X_6$	0.320	0.103
406	$X_1 * X_6, X_1, X_2, X_3, X_4$	0.378	0.143
407	$X_1 * X_6, X_1, X_2, X_3, X_5$	0.371	0.138
408	$X_1 * X_6, X_1, X_2, X_3, X_6$	0.381	0.145
409	$X_1 * X_6, X_1, X_2, X_4, X_5$	0.380	0.145
410	$X_1 * X_6, X_1, X_2, X_4, X_6$	0.387	0.150
411	$X_1 * X_6, X_1, X_2, X_5, X_6$	0.379	0.144
412	$X_1 * X_6, X_1, X_3, X_4, X_5$	0.380	0.145
413	$X_1 * X_6, X_1, X_3, X_4, X_6$	0.388	0.150
414	$X_1 * X_6, X_1, X_3, X_5, X_6$	0.381	0.145
415	$X_1 * X_6, X_1, X_4, X_5, X_6$	0.390	0.152
416	$X_1 * X_6, X_2, X_3, X_4, X_5$	0.229	0.052
417	$X_1 * X_6, X_2, X_3, X_4, X_6$	0.315	0.099
418	$X_1 * X_6, X_2, X_4, X_5, X_6$	0.320	0.103
419	$X_1 * X_6, X_3, X_4, X_5, X_6$	0.320	0.103
420	$X_1 * X_6, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5$	0.380	0.145

ตารางที่ ข.1 (ต่อ) แสดงสมการที่สร้างเพื่อหาค่า r^2 ที่ดี

สมการที่	ตัวแปรในสมการ	r	r^2
421	$X_1 * X_6, X_1, X_2, X_3, X_4, X_6$	0.388	0.150
422	$X_1 * X_6, X_1, X_3, X_4, X_5, X_6$	0.390	0.152
423	$X_1 * X_6, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$	0.390	0.152
424	$X_2 * X_2$	0.023	0.001
425	$X_2 * X_2, X_1$	0.369	0.136
426	$X_2 * X_2, X_2$	0.023	0.001
427	$X_2 * X_2, X_3$	0.050	0.002
428	$X_2 * X_2, X_4$	0.044	0.002
429	$X_2 * X_2, X_5$	0.079	0.006
430	$X_2 * X_2, X_6$	0.043	0.002
431	$X_2 * X_2, X_1, X_2$	0.369	0.136
432	$X_2 * X_2, X_1, X_3$	0.370	0.137
433	$X_2 * X_2, X_1, X_4$	0.377	0.142
434	$X_2 * X_2, X_1, X_5$	0.369	0.136
435	$X_2 * X_2, X_1, X_6$	0.369	0.136
436	$X_2 * X_2, X_2, X_1$	0.369	0.136
437	$X_2 * X_2, X_2, X_3$	0.051	0.023
438	$X_2 * X_2, X_2, X_4$	0.045	0.002
439	$X_2 * X_2, X_2, X_5$	0.079	0.006
440	$X_2 * X_2, X_2, X_6$	0.043	0.002
441	$X_2 * X_2, X_3, X_4$	0.055	0.003
442	$X_2 * X_2, X_3, X_5$	0.089	0.008
443	$X_2 * X_2, X_3, X_6$	0.055	0.003
444	$X_2 * X_2, X_4, X_5$	0.106	0.011
445	$X_2 * X_2, X_4, X_6$	0.059	0.003
446	$X_2 * X_2, X_5, X_6$	0.082	0.007
447	$X_2 * X_2, X_1, X_2, X_3$	0.379	0.139
448	$X_2 * X_2, X_1, X_2, X_4$	0.377	0.142
449	$X_2 * X_2, X_1, X_2, X_5$	0.370	0.137
450	$X_2 * X_2, X_1, X_2, X_6$	0.369	0.136
451	$X_2 * X_2, X_1, X_3, X_4$	0.377	0.142
452	$X_2 * X_2, X_1, X_3, X_5$	0.371	0.137
453	$X_2 * X_2, X_1, X_3, X_6$	0.371	0.137
454	$X_2 * X_2, X_1, X_4, X_5$	0.380	0.144
455	$X_2 * X_2, X_1, X_4, X_6$	0.377	0.142

ตารางที่ ข.1 (ต่อ) แสดงสมการที่สร้างเพื่อหาค่า r^2 ที่ดี

สมการที่	ตัวแปรในสมการ	r	r^2
456	$X_2 * X_2, X_1, X_5, X_6$	0.370	0.137
457	$X_2 * X_2, X_2, X_3, X_4$	0.070	0.005
458	$X_2 * X_2, X_2, X_3, X_5$	0.097	0.009
459	$X_2 * X_2, X_2, X_3, X_6$	0.068	0.005
460	$X_2 * X_2, X_2, X_4, X_5$	0.107	0.011
461	$X_2 * X_2, X_2, X_4, X_6$	0.059	0.003
462	$X_2 * X_2, X_2, X_5, X_6$	0.084	0.007
463	$X_2 * X_2, X_3, X_4, X_5$	0.110	0.012
464	$X_2 * X_2, X_3, X_4, X_6$	0.065	0.004
465	$X_2 * X_2, X_3, X_5, X_6$	0.092	0.008
466	$X_2 * X_2, X_4, X_5, X_6$	0.108	0.012
467	$X_2 * X_2, X_1, X_2, X_3, X_4$	0.377	0.142
468	$X_2 * X_2, X_1, X_2, X_3, X_5$	0.371	0.137
469	$X_2 * X_2, X_1, X_2, X_3, X_6$	0.371	0.138
470	$X_2 * X_2, X_1, X_2, X_4, X_5$	0.369	0.136
471	$X_2 * X_2, X_1, X_2, X_4, X_6$	0.377	0.142
472	$X_2 * X_2, X_1, X_2, X_5, X_6$	0.369	0.136
473	$X_2 * X_2, X_1, X_3, X_4, X_5$	0.380	0.144
474	$X_2 * X_2, X_1, X_3, X_4, X_6$	0.377	0.142
475	$X_2 * X_2, X_1, X_3, X_5, X_6$	0.371	0.138
476	$X_2 * X_2, X_1, X_4, X_5, X_6$	0.380	0.144
477	$X_2 * X_2, X_2, X_3, X_4, X_5$	0.109	0.012
478	$X_2 * X_2, X_2, X_3, X_4, X_6$	0.063	0.004
479	$X_2 * X_2, X_2, X_4, X_5, X_6$	0.110	0.012
480	$X_2 * X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$	0.108	0.012
481	$X_2 * X_2, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5$	0.380	0.144
482	$X_2 * X_2, X_1, X_2, X_3, X_4, X_6$	0.377	0.142
483	$X_2 * X_2, X_1, X_3, X_4, X_5, X_6$	0.380	0.144
484	$X_2 * X_2, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$	0.380	0.144
485	$X_2 * X_3$	0.032	0.001
486	$X_2 * X_3, X_1$	0.369	0.136
487	$X_2 * X_3, X_2$	0.034	0.001
488	$X_2 * X_3, X_3$	0.054	0.003
489	$X_2 * X_3, X_4$	0.046	0.002
490	$X_2 * X_3, X_5$	0.081	0.007

ตารางที่ ข.1 (ต่อ) แสดงสมการที่สร้างเพื่อหาค่า r^2 ที่ดี

สมการที่	ตัวแปรในสมการ	r	r^2
491	$X_2 * X_3, X_6$	0.045	0.002
492	$X_2 * X_3, X_1, X_2$	0.369	0.136
493	$X_2 * X_3, X_1, X_3$	0.370	0.137
494	$X_2 * X_3, X_1, X_4$	0.377	0.142
495	$X_2 * X_3, X_1, X_5$	0.370	0.137
496	$X_2 * X_3, X_1, X_6$	0.369	0.136
497	$X_2 * X_3, X_2, X_1$	0.369	0.136
498	$X_2 * X_3, X_2, X_3$	0.067	0.004
499	$X_2 * X_3, X_2, X_4$	0.046	0.002
500	$X_2 * X_3, X_2, X_5$	0.083	0.007
501	$X_2 * X_3, X_2, X_6$	0.046	0.002
502	$X_2 * X_3, X_3, X_4$	0.059	0.003
503	$X_2 * X_3, X_3, X_5$	0.092	0.008
504	$X_2 * X_3, X_3, X_6$	0.058	0.003
505	$X_2 * X_3, X_4, X_5$	0.106	0.011
506	$X_2 * X_3, X_4, X_6$	0.059	0.003
507	$X_2 * X_3, X_5, X_6$	0.083	0.007
508	$X_2 * X_3, X_1, X_2, X_3$	0.379	0.139
509	$X_2 * X_3, X_1, X_2, X_4$	0.377	0.142
510	$X_2 * X_3, X_1, X_2, X_5$	0.370	0.137
511	$X_2 * X_3, X_1, X_2, X_6$	0.369	0.136
512	$X_2 * X_3, X_1, X_3, X_4$	0.377	0.142
513	$X_2 * X_3, X_1, X_3, X_5$	0.371	0.137
514	$X_2 * X_3, X_1, X_3, X_6$	0.371	0.137
515	$X_2 * X_3, X_1, X_4, X_5$	0.380	0.144
516	$X_2 * X_3, X_1, X_4, X_6$	0.377	0.142
517	$X_2 * X_3, X_1, X_5, X_6$	0.370	0.137
518	$X_2 * X_3, X_2, X_3, X_4$	0.070	0.005
519	$X_2 * X_3, X_2, X_3, X_5$	0.097	0.009
520	$X_2 * X_3, X_2, X_3, X_6$	0.068	0.005
521	$X_2 * X_3, X_2, X_4, X_5$	0.107	0.011
522	$X_2 * X_3, X_2, X_4, X_6$	0.059	0.003
523	$X_2 * X_3, X_2, X_5, X_6$	0.084	0.007
524	$X_2 * X_3, X_3, X_4, X_5$	0.110	0.012
525	$X_2 * X_3, X_3, X_4, X_6$	0.065	0.004

ตารางที่ ข.1 (ต่อ) แสดงสมการที่สร้างเพื่อหาค่า r^2 ที่ดี

สมการที่	ตัวแปรในสมการ	r	r^2
526	$X_2 * X_3, X_3, X_5, X_6$	0.092	0.008
527	$X_2 * X_3, X_4, X_5, X_6$	0.108	0.012
528	$X_2 * X_3, X_1, X_2, X_3, X_4$	0.379	0.144
529	$X_2 * X_3, X_1, X_2, X_3, X_5$	0.374	0.140
530	$X_2 * X_3, X_1, X_2, X_3, X_6$	0.374	0.140
531	$X_2 * X_3, X_1, X_2, X_4, X_5$	0.380	0.145
532	$X_2 * X_3, X_1, X_2, X_4, X_6$	0.377	0.142
533	$X_2 * X_3, X_1, X_2, X_5, X_6$	0.370	0.137
534	$X_2 * X_3, X_1, X_3, X_4, X_5$	0.374	0.144
535	$X_2 * X_3, X_1, X_3, X_4, X_6$	0.377	0.142
536	$X_2 * X_3, X_1, X_3, X_5, X_6$	0.371	0.138
537	$X_2 * X_3, X_1, X_4, X_5, X_6$	0.380	0.144
538	$X_2 * X_3, X_2, X_3, X_4, X_5$	0.112	0.013
539	$X_2 * X_3, X_2, X_3, X_4, X_6$	0.072	0.005
540	$X_2 * X_3, X_2, X_4, X_5, X_6$	0.109	0.012
541	$X_2 * X_3, X_3, X_4, X_5, X_6$	0.111	0.012
542	$X_2 * X_3, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5$	0.382	0.146
543	$X_2 * X_3, X_1, X_2, X_3, X_4, X_6$	0.379	0.144
544	$X_2 * X_3, X_1, X_3, X_4, X_5, X_6$	0.380	0.145
545	$X_2 * X_3, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$	0.382	0.146
546	$X_2 * X_4$	0.006	0.000
547	$X_2 * X_4, X_1$	0.370	0.137
548	$X_2 * X_4, X_2$	0.027	0.001
549	$X_2 * X_4, X_3$	0.050	0.002
550	$X_2 * X_4, X_4$	0.055	0.003
551	$X_2 * X_4, X_5$	0.090	0.008
552	$X_2 * X_4, X_6$	0.042	0.002
553	$X_2 * X_4, X_1, X_2$	0.373	0.139
554	$X_2 * X_4, X_1, X_3$	0.373	0.139
555	$X_2 * X_4, X_1, X_4$	0.377	0.142
556	$X_2 * X_4, X_1, X_5$	0.372	0.138
557	$X_2 * X_4, X_1, X_6$	0.370	0.137
558	$X_2 * X_4, X_2, X_1$	0.373	0.139
559	$X_2 * X_4, X_2, X_3$	0.050	0.003
560	$X_2 * X_4, X_2, X_4$	0.071	0.005

ตารางที่ ข.1 (ต่อ) แสดงสมการที่สร้างเพื่อหาค่า r^2 ที่ดี

สมการที่	ตัวแปรในสมการ	r	r^2
561	$X_2 * X_4, X_2, X_5$	0.095	0.005
562	$X_2 * X_4, X_2, X_6$	0.047	0.002
563	$X_2 * X_4, X_3, X_4$	0.058	0.003
564	$X_2 * X_4, X_3, X_5$	0.098	0.010
565	$X_2 * X_4, X_3, X_6$	0.056	0.003
566	$X_2 * X_4, X_4, X_5$	0.106	0.011
567	$X_2 * X_4, X_4, X_6$	0.064	0.004
568	$X_2 * X_4, X_5, X_6$	0.093	0.009
569	$X_2 * X_4, X_1, X_2, X_3$	0.374	0.140
570	$X_2 * X_4, X_1, X_2, X_4$	0.379	0.144
571	$X_2 * X_4, X_1, X_2, X_5$	0.376	0.144
572	$X_2 * X_4, X_1, X_2, X_6$	0.373	0.139
573	$X_2 * X_4, X_1, X_3, X_4$	0.378	0.143
574	$X_2 * X_4, X_1, X_3, X_5$	0.374	0.140
575	$X_2 * X_4, X_1, X_3, X_6$	0.374	0.140
576	$X_2 * X_4, X_1, X_4, X_5$	0.380	0.144
577	$X_2 * X_4, X_1, X_4, X_6$	0.378	0.143
578	$X_2 * X_4, X_1, X_5, X_6$	0.372	0.138
579	$X_2 * X_4, X_2, X_3, X_4$	0.074	0.006
580	$X_2 * X_4, X_2, X_3, X_5$	0.099	0.010
581	$X_2 * X_4, X_2, X_3, X_6$	0.056	0.003
582	$X_2 * X_4, X_2, X_4, X_5$	0.112	0.013
583	$X_2 * X_4, X_2, X_4, X_6$	0.078	0.006
584	$X_2 * X_4, X_2, X_5, X_6$	0.097	0.009
585	$X_2 * X_4, X_3, X_4, X_5$	0.106	0.011
586	$X_2 * X_4, X_3, X_4, X_6$	0.064	0.004
587	$X_2 * X_4, X_3, X_5, X_6$	0.099	0.010
588	$X_2 * X_4, X_4, X_5, X_6$	0.107	0.011
589	$X_2 * X_4, X_1, X_2, X_3, X_4$	0.379	0.144
590	$X_2 * X_4, X_1, X_2, X_3, X_5$	0.376	0.141
591	$X_2 * X_4, X_1, X_2, X_3, X_6$	0.374	0.140
592	$X_2 * X_4, X_1, X_2, X_4, X_5$	0.381	0.145
593	$X_2 * X_4, X_1, X_2, X_4, X_6$	0.379	0.144
594	$X_2 * X_4, X_1, X_2, X_5, X_6$	0.376	0.141
595	$X_2 * X_4, X_1, X_3, X_4, X_5$	0.380	0.144

ตารางที่ ข.1 (ต่อ) แสดงสมการที่สร้างเพื่อหาค่า r^2 ที่ดี

สมการที่	ตัวแปรในสมการ	r	r^2
596	$X_2 * X_4, X_1, X_3, X_4, X_6$	0.378	0.143
597	$X_2 * X_4, X_1, X_3, X_5, X_6$	0.375	0.140
598	$X_2 * X_4, X_1, X_4, X_5, X_6$	0.380	0.144
599	$X_2 * X_4, X_2, X_3, X_4, X_5$	0.113	0.013
600	$X_2 * X_4, X_2, X_3, X_4, X_6$	0.079	0.006
601	$X_2 * X_4, X_2, X_4, X_5, X_6$	0.099	0.010
602	$X_2 * X_4, X_3, X_4, X_5, X_6$	0.107	0.011
603	$X_2 * X_4, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5$	0.381	0.145
604	$X_2 * X_4, X_1, X_2, X_3, X_4, X_6$	0.379	0.144
605	$X_2 * X_4, X_1, X_3, X_4, X_5, X_6$	0.380	0.144
606	$X_2 * X_4, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$	0.381	0.145
607	$X_1 * X_3 * X_4$	0.103	0.011
608	$X_1 * X_3 * X_4, X_1$	0.368	0.135
609	$X_1 * X_3 * X_4, X_2$	0.111	0.012
610	$X_1 * X_3 * X_4, X_3$	0.138	0.019
611	$X_1 * X_3 * X_4, X_4$	0.103	0.011
612	$X_1 * X_3 * X_4, X_5$	0.167	0.028
613	$X_1 * X_3 * X_4, X_6$	0.100	0.010
614	$X_1 * X_3 * X_4, X_1, X_2$	0.374	0.140
615	$X_1 * X_3 * X_4, X_1, X_3$	0.377	0.142
616	$X_1 * X_3 * X_4, X_1, X_4$	0.378	0.143
617	$X_1 * X_3 * X_4, X_1, X_5$	0.374	0.140
618	$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_3 * X_4 * X_5 * X_6, X_1 * X_3 * X_4 * X_6, X_1 * X_4 * X_5 * X_6, X_1 * X_3 * X_4 * X_5, X_1 * X_3, X_5 * X_1 * X_3 * X_6, X_1 * X_5 * X_6, X_1 * X_4 * X_5, X_3 * X_4 * X_5, X_3 * X_4, X_5 * X_6, X_1 * X_4, X_4 * X_6, X_4 * X_5, X_1 * X_3 * X_4 * X_5 * X_6, X_1 * X_5, X_1 * X_3, X_1 * X_4 * X_6, X_3 * X_4 * X_6, X_3 * X_5, X_3 * X_6, X_4 * X_5 * X_6, X_1 * X_3 * X_4$	0.487	0.237
619	$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_3 * X_4 * X_5 * X_6, X_1 * X_2 * X_3 * X_4 * X_6, X_1 * X_2 * X_3 * X_4 * X_5, X_1 * X_3 * X_5 * X_6, X_1 * X_4 * X_5 * X_6, X_1 * X_2 * X_3 * X_5, X_2 * X_5 * X_6, X_2 * X_3 * X_6, X_2 * X_3 * X_4, X_2 * X_4 * X_5, X_3 * X_4 * X_5, X_3 * X_4 * X_6, X_1 * X_3, X_2 * X_3 * X_5, X_1 * X_4 * X_5, X_2 * X_4 * X_5 * X_6, X_1 * X_6, X_1 * X_5, X_1 * X_2 * X_3 * X_4 * X_6, X_1 * X_2 * X_5, X_4 * X_5 * X_6, X_1 * X_2 * X_5, X_4 * X_6, X_1 * X_3 * X_4 * X_5, X_1 * X_5 * X_6, X_3 * X_5 * X_6, X_4 * X_5, X_3 * X_6, X_3 * X_4 * X_5 * X_6, X_1 * X_3 * X_5, X_1 * X_3 * X_4 * X_5 * X_6$	0.507	0.257

ตารางที่ ข.1 (ต่อ) แสดงสมการที่สร้างเพื่อหาค่า r^2 ที่ดี

สมการที่	ตัวแปรในสมการ	r	r^2
620	$X_2, X_4, X_5, X_6, X_1 \cdot X_2, X_1 \cdot X_3, X_1 \cdot X_4, X_1 \cdot X_5, X_1 \cdot X_6, X_2 \cdot X_3,$ $X_2 \cdot X_4, X_2 \cdot X_5, X_2 \cdot X_6, X_3 \cdot X_4, X_3 \cdot X_5, X_3 \cdot X_6, X_4 \cdot X_5, X_4 \cdot X_6,$ $X_5 \cdot X_6, X_1 \cdot X_2 \cdot X_3, X_1 \cdot X_2 \cdot X_4, X_1 \cdot X_2 \cdot X_5, X_1 \cdot X_2 \cdot X_6, X_1 \cdot X_3 \cdot X_4,$ $X_1 \cdot X_3 \cdot X_5, X_1 \cdot X_3 \cdot X_6, X_1 \cdot X_4 \cdot X_5, X_1 \cdot X_4 \cdot X_6, X_1 \cdot X_5 \cdot X_6,$ $X_2 \cdot X_3 \cdot X_4, X_2 \cdot X_3 \cdot X_5, X_2 \cdot X_3 \cdot X_6, X_2 \cdot X_4 \cdot X_5, X_2 \cdot X_4 \cdot X_6,$ $X_2 \cdot X_5 \cdot X_6, X_3 \cdot X_4 \cdot X_5, X_3 \cdot X_4 \cdot X_6, X_3 \cdot X_5 \cdot X_6, X_4 \cdot X_5 \cdot X_6,$ $X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot X_4, X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot X_5, X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot X_6, X_1 \cdot X_2 \cdot X_4 \cdot X_5,$ $X_1 \cdot X_2 \cdot X_4 \cdot X_6, X_1 \cdot X_2 \cdot X_5 \cdot X_6, X_1 \cdot X_3 \cdot X_4 \cdot X_5, X_1 \cdot X_3 \cdot X_4 \cdot X_6,$ $X_1 \cdot X_3 \cdot X_5 \cdot X_6, X_1 \cdot X_4 \cdot X_5 \cdot X_6, X_2 \cdot X_3 \cdot X_4 \cdot X_5, X_2 \cdot X_3 \cdot X_4 \cdot X_6,$ $X_2 \cdot X_4 \cdot X_5 \cdot X_6, X_3 \cdot X_4 \cdot X_5 \cdot X_6, X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot X_4 \cdot X_5, X_1 \cdot X_3 \cdot X_4 \cdot X_5 \cdot X_6$	0.529	0.279
621	$X_1, X_2, X_4, X_5, X_6, X_1 \cdot X_2, X_1 \cdot X_3, X_1 \cdot X_4, X_1 \cdot X_5, X_1 \cdot X_6, X_2 \cdot X_3,$ $X_2 \cdot X_4, X_2 \cdot X_5, X_2 \cdot X_6, X_3 \cdot X_4, X_3 \cdot X_5, X_3 \cdot X_6, X_4 \cdot X_5, X_4 \cdot X_6,$ $X_5 \cdot X_6, X_1 \cdot X_2 \cdot X_3, X_1 \cdot X_2 \cdot X_4, X_1 \cdot X_2 \cdot X_5, X_1 \cdot X_2 \cdot X_6, X_1 \cdot X_3 \cdot X_4,$ $X_1 \cdot X_3 \cdot X_5, X_1 \cdot X_3 \cdot X_6, X_1 \cdot X_4 \cdot X_5, X_1 \cdot X_4 \cdot X_6, X_1 \cdot X_5 \cdot X_6,$ $X_2 \cdot X_3 \cdot X_4, X_2 \cdot X_3 \cdot X_5, X_2 \cdot X_3 \cdot X_6, X_2 \cdot X_4 \cdot X_5, X_2 \cdot X_4 \cdot X_6,$ $X_2 \cdot X_5 \cdot X_6, X_3 \cdot X_4 \cdot X_5, X_3 \cdot X_4 \cdot X_6, X_3 \cdot X_5 \cdot X_6, X_4 \cdot X_5 \cdot X_6,$ $X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot X_4, X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot X_5, X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot X_6, X_1 \cdot X_2 \cdot X_4 \cdot X_5,$ $X_1 \cdot X_2 \cdot X_4 \cdot X_6, X_1 \cdot X_2 \cdot X_5 \cdot X_6, X_1 \cdot X_3 \cdot X_4 \cdot X_5, X_1 \cdot X_3 \cdot X_4 \cdot X_6,$ $X_1 \cdot X_3 \cdot X_5 \cdot X_6, X_1 \cdot X_4 \cdot X_5 \cdot X_6, X_2 \cdot X_3 \cdot X_4 \cdot X_5, X_2 \cdot X_3 \cdot X_4 \cdot X_6,$ $X_2 \cdot X_4 \cdot X_5 \cdot X_6, X_3 \cdot X_4 \cdot X_5 \cdot X_6, X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot X_4 \cdot X_5, X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot X_4 \cdot X_6,$ $X_1 \cdot X_3 \cdot X_4 \cdot X_5 \cdot X_6, X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot X_4 \cdot X_5 \cdot X_6$	0.532	0.283

ประวัติผู้ดำเนินโครงการ



ชื่อ นายยุทธนา สิงห์เลื่อน
ภูมิลำเนา 30 หมู่ 11 ต.สระทะเล อ.พยุหะคีรี
จ.นครสวรรค์

ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนพยุหะพิทยาคม
จ.นครสวรรค์
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4
สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: ytn_12_jjmall@hotmail.com



ชื่อ นายวีระศักดิ์ โสระฐี
ภูมิลำเนา 245/39 หมู่ 3 ต.หนองกลับ อ.หนองบัว
จ.นครสวรรค์

ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนสตรีนครสวรรค์
จ.นครสวรรค์
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4
สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: weerasak.s34@gmail.com