

การพิสูจน์ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอยเชิง เส้นตรง Linear Regression Analysis Primary Agreement's Test

พงษ์ศักดิ์ ชิมมอนต์ส¹

บทคัดย่อ

บทความเรื่องการพิสูจน์ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอแนวคิด หลักการพิสูจน์ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงเพื่อประโยชน์แก่ผู้เริ่มต้นใหม่ที่ต้องการเรียนรู้หลักการออกแบบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรง ตั้งแต่วิธีการคัดเลือกตัวแปรอิสระ คุณลักษณะและประเภทของตัวแปรที่จะนำมาใช้เพื่อนำไปใช้ในการกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย ตลอดจนการแปลผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรง โดยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงแบบง่าย ซึ่งมีตัวแปรอิสระเพียงตัวเดียว กับ การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณเชิงเส้นตรง ซึ่งมีตัวแปรอิสระตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป ทั้ง 2 ประเภทต่างก็เป็นการหาความสัมพันธ์และอิทธิพลระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม อันจะนำไปสู่การพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามที่เกิดจากตัวแปรอิสระ ซึ่งจะต้องมีการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น โดยในการวิเคราะห์การถดถอยมีขั้นตอนหลักที่เกี่ยวข้องได้แก่ 1. ศึกษาทบทวนแนวคิด ทฤษฎี ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2. การเลือกวิธีการคัดเลือกตัวแปรพยากรณ์เพื่อเข้าสู่สมการถดถอยพหุคูณเชิงเส้น 3. การดำเนินการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอย 4. การทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์การถดถอย 5. การหาสัมประสิทธิ์การถดถอยในรูปคะแนนดิบและสัมประสิทธิ์การถดถอยในรูปคะแนนมาตรฐานเพื่อนำไปใช้ในการเขียนสมการ

¹ นักศึกษาระดับปริญญาเอกสาขาการจัดการภาครัฐ และเอกชน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

พยากรณ์ พร้อมกับหลักการแปลผลการวิเคราะห์การถดถอยโดยใช้โปรแกรม SPSS ในขั้นตอนต่างๆ

คำสำคัญ : ข้อตกลงเบื้องต้น ; การถดถอยเชิงเส้นตรง ; การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรง

Abstract

This Linear Regression Analysis Primary Agreement's Test article aimed to provide the concepts and principles of the primary agreement's test methodology for linear regression to benefit new research beginners who would like to learn to design a research related to linear regression from choosing the factors, characteristics and types of factors used to specify the research conceptual framework and also to interpret the statistics meaning. The linear regression may be divided in 2 types which were : 1. Simple linear regression which has only one independent factor and 2. Multiple linear regression which has 2 independent factors or more. Both of regressions aimed to study the correlations and affection of the independent factor towards the dependent factor which will predict the changes of the dependent factor according to the correct primary agreement. The linear regression procedures were : 1. Literate reviewing 2. Choosing predictive factors in the regression equation 3. Test the primary agreements 4. Test the regression coefficient significant and 5. Find the regression coefficient of the unstandardized score and the standardized score to create the predictive equation and also interpreting principles of the SPSS analysis outputs.

Keywords : Primary Agreement ; Linear Regression ; Linear Regression Analysis.

บทนำ

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรง (Linear Regression Analysis) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่าง และอิทธิพลระหว่างตัวแปรตาม (Y) หรือในอีกชื่อหนึ่งคือ ตัวแปรเกณฑ์ (Criterion Variable) จำนวน 1 ตัว กับตัวแปรอิสระ (X) หรืออีกชื่อหนึ่งคือ ตัวแปรพยากรณ์ (Predictor Variable) ซึ่งการวิเคราะห์การถดถอย เป็นเทคนิคทางสถิติหนึ่งที่สำคัญความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามมาใช้ในการทำนายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามที่เกิดจากอิทธิพลของตัวแปรอิสระ (สัญญา เคนาภูมิ. 2557 : 193) โดยเมื่อทราบค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรอิสระแล้ว จะสามารถทำนายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามได้ โดยผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จะอยู่ในรูปสมการทำนาย ทั้งนี้ วัตถุประสงค์หลักของการวิเคราะห์การถดถอยคือ ต้องการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปร สัมประสิทธิ์การพยากรณ์ สัมประสิทธิ์การถดถอยในรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐาน สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ และในรูปคะแนนมาตรฐาน ตลอดจนค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ (บุญชม ศรีสะอาด. 2547 : 141, วาโร เฟ็งส์วีสต์. 2553 : 330) การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงสามารถแบ่งได้ตามจำนวนของตัวแปรอิสระหรือตัวแปรพยากรณ์ (Predictor Variable) ที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อสร้างสมการพยากรณ์ ดังนี้

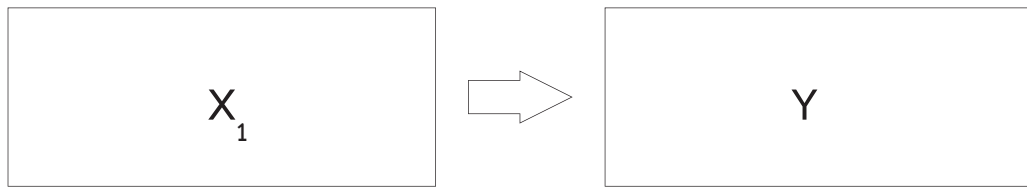
1. การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงแบบง่าย (Simple Linear Regression Analysis) เป็นวิธีการทางสถิติที่ใช้ตรวจสอบและสร้างแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ จำนวน 1 ตัว และตัวแปรตาม จำนวน 1 ตัว โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์เพื่อที่จะอธิบายตัวแปรตามในรูปของฟังก์ชันตัวแปรอิสระ (วาโร เฟ็งส์วีสต์. 2553 : 308) หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ เป็นหาอิทธิพลของตัวแปรอิสระ 1 ตัว ที่มีผลต่อตัวแปรตาม 1 ตัว โดยจะสามารถสร้างสมการอย่างง่ายเพื่อพยากรณ์ถึงการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามที่เกิดจากอิทธิพลตัวแปรอิสระ ซึ่งสามารถดูได้จากค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรอิสระ

2. การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณเชิงเส้นตรง (Multiple Linear Regression Analysis) เป็นวิธีการทางสถิติที่ใช้ตรวจสอบและสร้างแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ จำนวนตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป ($X \geq 2$) และตัวแปรตาม

จำนวน 1 ตัว (วารโ พังสวีสดี. 2553 : 334)โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์เพื่อที่จะอธิบายตัวแปรตามในรูปของฟังก์ชันตัวแปรอิสระเช่นเดียวกับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงแบบง่าย ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า เป็นหาอิทธิพลของตัวแปรอิสระ ≥ 2 ตัว ที่มีผลต่อตัวแปรตาม 1 ตัว โดยจะสามารถสร้างสมการพหุคูณเพื่อพยากรณ์ถึงการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามที่เกิดจากอิทธิพลตัวแปรอิสระ ซึ่งสามารถดูได้จากค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรอิสระในแต่ละตัว โดยในบทความนี้ จะประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนแรกที่เป็นการนำเสนอเกี่ยวกับแนวคิดของการวิเคราะห์การถดถอยประกอบด้วย กรอบแนวคิด ที่มาของกรอบแนวคิด การเลือกใช้ตัวแปร ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงและสถิติ และส่วนที่สองที่จะนำเสนอตัวอย่างการแปลผลการวิเคราะห์การถดถอยจากตัวอย่างงานวิจัยที่ได้จากโปรแกรม SPSS

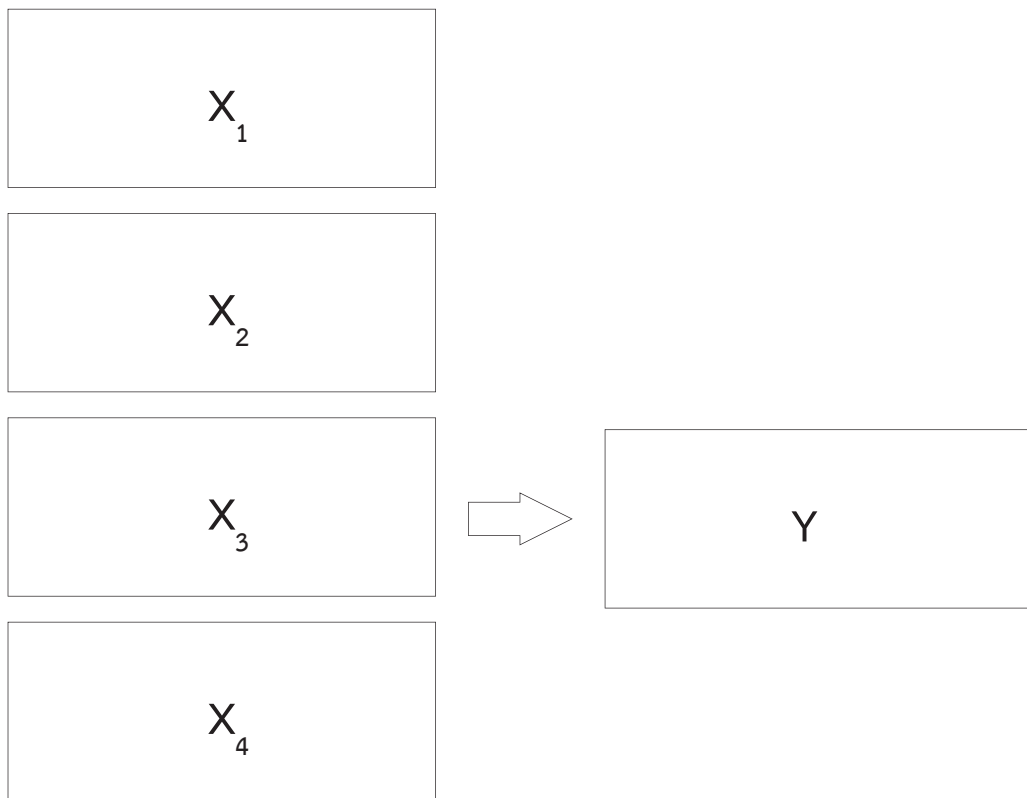
กรอบแนวคิดในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรง

ในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงนั้น จะอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามเป็นหลัก โดยผลลัพธ์ที่ต้องการทราบคือ มีตัวแปรอิสระตัวใดบ้างที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตามที่เราต้องการจะศึกษาและสามารถพยากรณ์ตัวแปรตามที่เราต้องการจะศึกษา และตัวแปรอิสระตัวใดสามารถพยากรณ์ได้มากน้อยกว่ากัน พยากรณ์ได้ถูกต้องเพียงใด ตลอดจนทิศทางในการส่งผลของตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม ว่าส่งผลในทิศทางบวกหรือลบ ซึ่งจะส่งผลต่อการแปรผกผันหรือแปรตามกัน ซึ่งในการที่จะกำหนดกรอบแนวคิดตัวแปรเพื่อใช้ในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรง จำเป็นจะต้องมีการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Review Literature) มาเป็นอย่างดี เพื่อทำการสรุปเป็นกรอบแนวคิดในการทำวิจัย ซึ่งลักษณะของกรอบแนวคิดในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงสามารถแบ่งได้ประเภทของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรง ดังแผนภาพที่ 1 – 2



ตัวแปรอิสระ (X) 1 ตัว ตัวแปรตาม (Y) 1 ตัว

แผนภาพที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Simple Linear Regression)



ตัวแปรอิสระ (X) > 1 ตัว ตัวแปรตาม (Y) 1 ตัว

แผนภาพที่ 2 แสดงกรอบแนวคิดการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณเชิงเส้นตรง (Multiple Linear Regression Analysis)

ที่มาของกรอบแนวคิดในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรง

ในการกำหนดกรอบแนวคิดเพื่อใช้ในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงในงานวิจัยสังคมศาสตร์นั้น สามารถใช้หลักในการกำหนดตัวแปรอิสระเช่นเดียวกับระเบียบวิธีวิจัยในทางสังคมศาสตร์ทั่วไปได้ ดังนี้

1. กำหนดตัวแปรจากแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรตามหรือเรื่องที่จะศึกษา ยกตัวอย่าง การศึกษาปัจจัยที่มีผล/อิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมทางการเมืองของประชาชน ดังนี้ สามารถกำหนดตัวแปรอิสระ (ปัจจัยที่มีผล/อิทธิพล) ได้จากแนวคิด หรือทฤษฎีที่มีนักวิชาการกล่าวไว้ว่า เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการมีส่วนร่วมทางการเมืองของประชาชน (สัญญา เคนาภูมิ, 2555 : 3-4) เช่น (จากหัวข้องานวิจัยข้างต้น) Milbrath and Goel (1977 : 14) ได้กล่าวว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมทางการเมือง ประกอบด้วย 2 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยทางด้านสภาพแวดล้อม และปัจจัยส่วนบุคคล ดังนี้ เราสามารถนำปัจจัยทั้ง 2 ตัว ตามแนวคิด Milbrath and Goel มาใช้เป็นตัวแปรอิสระที่เราคาดว่า (ตั้งสมมติฐาน) จะมีผลต่อการมีส่วนร่วมทางการเมืองของประชาชน (ตัวแปรตาม) เป็นต้น ในขณะที่ตัวแปรตามก็มีหลักในการกำหนดโดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยในทางสังคมศาสตร์ทั่วไปเช่นกัน

2. กำหนดตัวแปรโดยอิงจากงานที่วิจัยที่ลักษณะเดียวกันที่ผู้อื่นได้ศึกษาไว้แล้ว โดยจากหัวข้อตัวอย่างงานวิจัยในข้อที่ 1 หากเราศึกษาแนวคิดและทฤษฎีแล้ว พบว่าไม่ชัดเจน หรือมีตัวแปรอิสระอื่นๆที่เราคาดว่าจะมีผลต่อการมีส่วนร่วมทางการเมืองของประชาชน แต่ไม่มีแนวคิดทฤษฎีของนักวิชาการท่านใดมารองรับ ดังนี้ เราสามารถเลือกใช้การค้นพบทางการวิจัยของนักวิจัยท่านอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เราศึกษา เช่น หากเรามีสมมติฐานในใจว่า อาชีพ และรายได้ของประชาชน น่าจะมีผลต่อการมีส่วนร่วมทางการเมืองของประชาชน แต่ไม่มีแนวคิดทฤษฎีของนักวิชาการท่านใดมารองรับ ดังนี้ หากเราพบว่าม้งานวิจัยของนักวิจัยท่านหนึ่งชื่อว่า สมยศ หนูทอง ได้ศึกษาวิจัยเรื่องบทบาทของสตรีในการมีส่วนร่วมทางการเมือง (สมยศ หนูทอง, 2550 : บทคัดย่อ) โดยได้พบว่า อาชีพและรายได้ของสตรีมีผลต่อการมีส่วนร่วมทางการเมือง ดังนี้ เราสามารถนำข้อค้นพบของ สมยศ หนูทอง มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในส่วนของตัวแปรอิสระในงานของเราได้

การเลือกใช้ตัวแปรเพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรง

ในการเลือกตัวแปรเพื่อใช้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยในงานการถดถอยเชิงเส้นตรง มีสิ่งที่ต้องระวังก่อนคือ คุณลักษณะหรือระดับชั้นของตัวแปรที่จะกำหนดเข้าในกรอบแนวคิด เนื่องจากดังที่กล่าวแล้วว่า ในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงนั้น จะอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามเป็นหลัก ซึ่งหมายความว่า ลักษณะหรือระดับชั้นของตัวแปร ทั้งตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม ควรจะอยู่ในชั้นอันตรภาคขึ้นไป โดยตัวแปรอิสระบางตัว อาจเป็นตัวแปรเชิงกลุ่มได้ แต่จำเป็นจะต้องทำการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปของตัวแปรเทียม หรือตัวแปร Dummy เสียก่อน (ซึ่งจะไม่กล่าวถึงรายละเอียดในที่นี้) ในขณะที่ตัวแปรตามจะต้องเป็นข้อมูลที่อยู่ในชั้นอันตรภาคขึ้นไปเท่านั้น ไม่เช่นนั้นจะไม่สามารถวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงได้ เนื่องจากไม่สามารถมีความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามได้ ดังนั้น ในการเลือกตัวแปรเพื่อใช้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยในงานการถดถอยเชิงเส้นตรง จำเป็นจะต้องคำนึง ดังนี้

1. ตัวแปรอิสระ (Independent Factor) ที่เราเลือกมาเป็นตัวแปรกลุ่มหรือสามารถวัดให้เป็นอันตรภาคได้หรือไม่ ถึงแม้ว่าในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรง ตัวแปรอิสระสามารถเป็นตัวแปรกลุ่มได้ (โดยการทำให้เป็น Dummy) แต่หากมีตัวแปรอิสระที่เป็นตัวแปรกลุ่มมากเกินไป จะส่งผลต่อสัมประสิทธิ์ในการพยากรณ์ (R^2) ของโมเดลที่เราใช้ในการวิเคราะห์ โดยจะแปรผกผันกัน กล่าวคือ หากมีตัวแปรกลุ่มเป็นจำนวนมาก สัมประสิทธิ์ในการพยากรณ์ (R^2) จะมีเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการพยากรณ์ต่ำ จึงควรระมัดระวังในการเลือกตัวแปรกลุ่มมาใช้เป็นตัวแปรอิสระในกรอบแนวคิดการถดถอยเชิงเส้นตรง

2. ตัวแปรตาม (Dependent Factor) หรือสิ่งที่เราจะทำการศึกษานั้น สามารถวัดเป็นอัตราหรือ Scale ได้หรือไม่ (ตามนิยามของนักวิชาการ) เนื่องจากหากไม่สามารถวัดเป็นอัตราหรือ Scale ได้จะส่งผลให้ตัวแปรตามมีลักษณะเป็นข้อมูลกลุ่ม อันจะเป็นการฝ่าฝืนข้อตกลงของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรง (จะกล่าวถึงในหัวข้อต่อไป) เนื่องจากในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงนั้น มีเงื่อนไขว่า ค่าความคลาดเคลื่อน (e) ต้องมีการแจกแจงแบบปกติ (กัลยา วนิชย์บัญชา. 2544 : 61) แต่หากตัวแปรตาม (Y) ไม่ได้มีลักษณะข้อมูลที่เป็นช่วง

หรืออัตราภาค จะเป็นไปได้ที่ (e) จะมีการแจกแจงแบบเป็นปกติ ซึ่งจะส่งผลให้ค่าความคลาดเคลื่อน (e) ไม่คงที่ จึงทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์การถดถอยแบบเชิงเส้นได้

ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรง

ในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรง เราจำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรง เพื่อให้ได้คำตอบของการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด ดังที่ได้กล่าวมาก่อนหน้านี้แล้ว โดยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงมีข้อตกลงที่ควรคำนึงถึง ดังนี้ (กัลยา วนิชย์บัญชา. 2546 : 116, วาโร เฟ็งสวัสตี. 2553 : 336 และRobert I. Kabacoff. 2008 : Online)

1. ข้อตกลงเกี่ยวกับระดับของตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์

1.1 ข้อตกลงเกี่ยวกับตัวแปรอิสระ (Independent Factor) ที่จะใช้ในการวิเคราะห์ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่า ตัวแปรอิสระที่เหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรง คือ ตัวแปรอิสระที่สามารถจัดให้อยู่ในชั้นอันตรภาคได้ อย่างไรก็ตาม หากมีแนวคิด ทฤษฎี หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้องมารองรับในการใช้ตัวแปรกลุ่ม ก็สามารถนำตัวแปรกลุ่มมาใช้เป็นตัวแปรอิสระได้ โดยมีข้อแม้ว่าจะต้องดำเนินการแปลงตัวแปรกลุ่มดังกล่าวให้เป็นตัวแปรเทียมหรือตัวแปรดัมมี่ (Dummy Variables) โดยการกำหนดค่าให้เป็นตัวแปรย่อยที่เราต้องการให้เป็นตัวแปรย่อยหลัก มีค่าเป็น 1 ส่วนตัวแปรย่อยที่เหลือให้เป็นตัวแปรย่อยฐาน มีค่าเป็น 0 ทั้งนี้ ต้องคำนึงด้วยว่า หากมีตัวแปรกลุ่มเป็นจำนวนมาก จะส่งผลให้สัมประสิทธิ์ในการพยากรณ์ (R^2) มีเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการพยากรณ์ต่ำ

1.2 ข้อตกลงเกี่ยวกับตัวแปรตาม (Dependent Factor) ที่จะใช้ในการวิเคราะห์นั้น จะต้องเป็นตัวแปรที่สามารถวัดค่าในระดับอันตรภาคหรือช่วงได้เท่านั้น เนื่องจากหากไม่สามารถวัดเป็นอัตราภาคหรือ Scale ได้จะส่งผลให้ค่าความคลาดเคลื่อน (e) ไม่คงที่ และฝ่าฝืนข้อตกลงเกี่ยวกับความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น

2. ข้อตกลงเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์

2.1 ข้อตกลงเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (X) และตัวแปรตาม (Y) ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่า ในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงนั้น จะอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามเป็นหลัก นั้นหมายความว่า ตัวแปรอิสระ (X) และตัวแปรตาม (Y) จะต้องมีความสัมพันธ์กัน เนื่องจากหากไม่มีความสัมพันธ์กันแล้ว ย่อมแสดงถึงความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร หรือความไม่เกี่ยวข้องกันระหว่าง ตัวแปรอิสระและตัวแปรตามนั่นเอง และหากไม่มีความเกี่ยวข้องกันย่อมจะไม่สามารถนำไปพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามได้ เนื่องจากตัวแปรอิสระไม่มีผลต่อตัวแปรตามนั่นเอง

2.2 ข้อตกลงเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (X) และตัวแปรอิสระ (X) ข้อตกลงข้อนี้เป็นการทดสอบเพื่อตรวจสอบการเกิดภาวะ Multicollinearity ซึ่งหมายถึง ภาวะที่ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันเองอยู่ในระดับสูงมาก จนคาดว่าจะเป็นตัวแปรตัวเดียวกันหรือเป็นตัวแปรซ้ำซ้อนกัน ซึ่งในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงนั้น จะต้องไม่มีภาวะ Multicollinearity เกิดขึ้นระหว่างตัวแปรอิสระ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ ตัวแปรอิสระจะต้องเป็นอิสระจากกัน หรืออาจมีความสัมพันธ์กันได้บ้าง แต่จะต้องไม่มากเกินไปจนเกิดภาวะ Multicollinearity หากมีตัวแปรอิสระเพียง 2 ตัว จะเรียกภาวะนี้ว่า ภาวะ Collinearity ไม่มี Multi - (การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย ซึ่งมีตัวแปรอิสระเพียง 1 ตัว จะไม่มีภาวะนี้)

3. ข้อตกลงเกี่ยวกับความเป็นเส้นตรง (Linearity) เนื่องจากในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงนั้น ไม่ได้ใช้ความสัมพันธ์แบบอื่น แต่จะอาศัยความสัมพันธ์ในลักษณะเชิงเส้นระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม (จึงได้ชื่อเรียกว่า เป็นการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น) ดังนั้น ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (X) และตัวแปรตาม (Y) ตามข้อที่ 2.1 จะต้องเป็นความสัมพันธ์ในเชิงเส้นเท่านั้น

4. ข้อตกลงเกี่ยวกับการแจกแจงของประชากร (Normality) ในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงนั้น การแจกแจงของประชากรจะต้องเป็นแบบปกติ หรือมีความเป็น Normality กล่าวคือ ไม่มีการเบ้ของข้อมูลนั่นเอง

5. ข้อตกลงเกี่ยวกับความเป็น Homoscedasticity ซึ่งหมายถึง ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน (e) มีความคงที่ทุกค่าสังเกต

วิธีการและสถิติที่ใช้ทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรง

ในการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงนั้นมีความจำเป็นที่จะต้องเข้าใจวิธีการและสถิติที่ใช้ในการทดสอบข้อตกลงเพื่อให้การทดสอบเป็นไปอย่างถูกต้อง อันจะส่งผลต่อค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ในการวิเคราะห์ โดยวิธีการและสถิติที่ใช้ในการทดสอบข้อตกลงของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงสามารถเรียงตามข้อตกลงตั้งแต่ข้อที่ 2-5 ได้ ดังนี้ (ข้อตกลงข้อที่ 1 สามารถตรวจสอบได้โดยอิงจากลักษณะตัวแปรและลักษณะการให้ค่าคะแนนของเครื่องมือจึงไม่ต้องใช้สถิติในการทดสอบ)

1. ข้อตกลงเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์

1.1 ข้อตกลงเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (X) และตัวแปรตาม (Y) สามารถทดสอบได้โดยการใช้ คำสั่ง Part and Partial Correlations ซึ่งเป็นคำสั่งย่อยที่ปรากฏอยู่ใน Linear Regression : Statistics (ไม่ต้องไปทดสอบด้วยความสัมพันธ์ของเพียร์สันให้เป็นตารางแยกต่างหาก) โดยค่าความสัมพันธ์ Correlations ที่จะได้รับจะประกอบด้วยค่า Zero order, Partial และ Part โดยค่าหลักที่จะใช้ในการดูความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามนั้น จะใช้ค่า Zero order เป็นหลัก (เนื่องจากเป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามทั้งหมดไม่ใช่แค่บางส่วน เหมือน Partial หรือ Part) โดยมีรายละเอียดของแต่ละค่า ดังนี้

1) Zero order หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (X) กับตัวแปรตาม (Y) แต่ละตัว โดยไม่ได้ควบคุมตัวแปรอิสระอื่นๆ ซึ่งสามารถแปลค่าความสัมพันธ์ได้โดยใช้หลักเกณฑ์การแปลเช่นเดียวกับสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Correlation) โดยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (X) กับตัวแปรตาม (Y) แต่ละตัว จะต้องมีย่านสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Sig. \leq .05) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ

(X) กับตัวแปรตาม (Y) แต่ละตัว $\geq (-) / (+) 0.21$ ขึ้นไป จึงจะถือว่า ตัวแปรอิสระ (X) และตัวแปรตาม (Y) มีความสัมพันธ์กันพอที่จะเข้าสู่การวิเคราะห์การถดถอยได้

2) Partial หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วนระหว่าง ตัวแปรอิสระ (X) กับตัวแปรตาม (Y) แต่ละตัว โดยได้ควบคุมตัวแปรอิสระอื่นๆ ที่ อาจจะสัมพันธ์กับตัวแปรตาม กับตัวแปรอิสระแต่ละตัว

3) Part หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วนระหว่าง ตัวแปรตาม (Y) กับตัวแปรอิสระ (X) แต่ละตัว โดยได้ควบคุมตัวแปรอิสระอื่นๆ ที่ อาจจะสัมพันธ์กับตัวแปรตัวแปรอิสระแต่ละตัว

1.2 ข้อตกลงเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (X) และ ตัวแปรอิสระ (X) ซึ่งเป็นการตรวจสอบการเกิดภาวะ Multicollinearity สามารถ ตรวจสอบได้ ดังนี้

1) ตรวจสอบโดยใช้การวิเคราะห์หองค์ประกอบความแปรปรวน (Variance Inflation Factors) หรือ ค่า VIF ซึ่งเป็นค่าส่งย่อยที่ปรากฏอยู่ใน Linear Regression : Statistics เลือก Collinearity diagnostic (ไม่ต้องไปทดสอบ ด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันให้เป็นตารางแยกต่างหาก) โดยเกณฑ์ในการพิจารณาการเกิดภาวะ Multicollinearity นั้น ให้พิจารณาตัวแปรที่มีค่า VIF 10 โดยหากพบว่ามีตัวแปรอิสระที่มีค่า $VIF \geq 10$ ให้ถือว่า ตัวแปรอิสระนั้นเกิด ภาวะ Multicollinearity ซึ่งจะต้องดำเนินการตัดตัวแปรอิสระนั้นออกจากสมการ พยากรณ์ ซึ่งหากตัวแปร ≥ 2 ตัว มีภาวะ Multicollinearity ที่เท่ากัน (มีค่า VIF เท่ากัน) ให้พิจารณาตัดตัวแปรที่มีค่า S.E. มากที่สุดออกก่อน และเหลือตัวแปรที่มี ค่า S.E. น้อยที่สุดไว้ในสมการ

ตัวอย่าง 1 : ตัวแปร X_1 มี $VIF = 12.048$, $S.E. = 1.34$

ตัวแปร X_2 มี $VIF = 11.021$, $S.E. = 0.74$

ตัวแปร X_3 มี $VIF = 1.008$, $S.E. = 0.35$

จากตัวอย่างที่ 1 จะเห็นได้ว่า ตัวแปร X_1 - X_3 มีตัวแปรจำนวน 2 ตัว ที่เกิดภาวะ Multicollinearity (ได้แก่ X_1 และ X_2) โดยตัวแปรทั้ง 2 ตัวมีค่า VIF ไม่ เท่ากัน ในกรณีนี้ การเกิดภาวะ Multicollinearity จึงไม่ใช่การเกิดระหว่างตัวแปร X_1 และ X_2 (แต่อาจเกิดจากตัวแปรคู่อื่นๆ) ในกรณีนี้ จึงต้องทำการตัดตัวแปรทั้ง X_1

และ X_2 ออกจากสมการถดถอย

ตัวอย่าง 2 : ตัวแปร X_1 มี VIF = 12.048 , S.E. = 1.34

ตัวแปร X_2 มี VIF = 12.048 , S.E. = 0.78

ตัวแปร X_3 มี VIF = 12.048 , S.E. = 0.65

จากตัวอย่างที่ 2 จะเห็นได้ว่า ตัวแปร X_1 - X_3 มีตัวแปรจำนวน 3 ตัวที่เกิดภาวะ Multicollinearity (ได้แก่ X_1 , X_2 และ X_3) โดยตัวแปรทั้ง 3 ตัวมีค่า VIF เท่ากัน ในกรณีนี้ การเกิดภาวะ Multicollinearity จึงเป็นการเกิดระหว่างตัวแปร X_1 , X_2 และ X_3 จะดำเนินการตัดตัวแปรที่มีค่า S.E. มากที่สุดออกก่อน และเหลือตัวแปรที่มีค่า S.E. น้อยที่สุดไว้ในสมการ ซึ่งในกรณีตัวอย่างที่ 2 นี้ เรา จะทำการ ตัดตัวแปร X_1 และ X_2 ออกก่อนเนื่องจากมีค่าความคลาดเคลื่อนสูงที่สุด (S.E. = 1.34 และ S.E. = 0.78 ตามลำดับ) และคงเหลือ ตัวแปร X_3 ไว้ในสมการ เนื่องจากตัวแปรที่เกิดภาวะ Multicollinearity ได้รับการตัดออกจากสมการแล้ว

2) ตรวจสอบโดยการดูค่า Tolerance ประกอบกับค่า VIF โดยค่า Tolerance จะแปรผกผันกับค่า VIF เสมอ โดยค่า Tolerance จะมีค่าตั้งแต่ 0 - 1 ซึ่งหากค่า Tolerance เข้าใกล้ 1 แสดงว่า ตัวแปรเป็นอิสระจากกัน แต่หากเข้าใกล้ 0 แสดงว่าเกิดภาวะ Multicollinearity

2. ข้อตกลงเกี่ยวกับความเป็นเส้นตรง (Linearity) สามารถตรวจสอบได้โดยใช้วิธีการทางสถิติ โดยการใช้ F-test ANOVA ในการทดสอบ ซึ่งหากผลการทดสอบพบว่า นัยสำคัญทางสถิติของความเป็นเส้นตรง (Linearity) ≤ 0.05 แสดงว่า มีความเป็นเส้นตรง

3. ข้อตกลงเกี่ยวกับการแจกแจงของประชากร (Normality) สามารถตรวจสอบได้โดยใช้วิธีการทางสถิติ โดยการใช้ Kolmogorov-Smirnov Test ในกรณีที่ทราบค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของประชากร แต่หากไม่ทราบค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของประชากร จะใช้ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างแทน หรือใช้ Shapiro-Wilk Test ก็ได้ แต่กลุ่มตัวอย่างต้องมีขนาดไม่เกิด 50 และจะให้ความน่าจะเป็นในการทดสอบน้อยกว่า Kolmogorov-Smirnov Test โดยหาก ผลการทดสอบพบว่า นัยสำคัญทางสถิติ > 0.05 แสดงว่า การแจกแจงของประชากรเป็นปกติ

4. ข้อตกลงเกี่ยวกับความเป็น Homoscedasticity สามารถตรวจสอบได้โดยใช้วิธีการทางสถิติ โดยการวิเคราะห์ Non-constant Variance Score Test หรือ ใช้ Box's Test of Equality ซึ่งหากผลการทดสอบพบว่า นัยสำคัญทางสถิติของความแปรปรวน > 0.05 แสดงว่า ความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนมีความคงที่ทุกค่าสังเกต

เหตุผลในการใช้ข้อตกลงในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรง

ในงานวิจัยที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงที่ผ่านมา มักจะพบว่า การทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นตามข้อ 1. นั้น โดยทั่วไปนิยมใช้เมตริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันในการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม และทดสอบภาวะ Multicollinearity ระหว่างตัวแปรอิสระ ซึ่งตามความคิดเห็นของผู้เขียนแล้วเห็นว่ายังไม่ค่อยเหมาะสมนัก ด้วยเหตุผลดังต่อไปนี้

1) หากใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันในการตรวจสอบภาวะ Multicollinearity สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันจะดำเนินการทดสอบเป็นรายคู่ตามจำนวนตัวแปรอิสระ ซึ่งหากพบภาวะ Multicollinearity จะพบเป็นรายคู่ ซึ่งยากแก่การดำเนินการตัดตัวแปรตัวใดตัวหนึ่ง เนื่องจากไม่สามารถบอกได้ว่าตัวแปรคู่ที่เกิดภาวะ Multicollinearity เป็นผลมาจากตัวแปรตัวใดในรายคู่นั้นๆ แต่หากใช้ตรวจสอบโดยการวิเคราะห์หองค์ประกอบความแปรปรวน (VIF) และการดูค่า Tolerance ประกอบ จะสามารถบอกการเกิดภาวะ Multicollinearity เฉพาะของตัวแปรอิสระตัวใดตัวหนึ่ง ซึ่งจะช่วยให้ง่ายต่อการพิจารณาตัดตัวแปรอิสระนั้นๆ ออกจากสมการ

2) หากใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันในการตรวจสอบภาวะ Multicollinearity จะไม่สามารถตรวจสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระที่เป็นกลุ่มได้ เนื่องจากฝ่าฝืนต่อข้อตกลงของการใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (ตัวแปรที่จะใช้วิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบเพียร์สันได้จะต้องเป็นช่วง/อัตราภาคขึ้นไปเท่านั้น อีกทั้งไม่รองรับตัวแปร Dummy) ซึ่งหากงานวิจัยที่วิเคราะห์การถดถอยมีตัวแปรอิสระที่เป็นตัวแปรกลุ่มอยู่ด้วยจะไม่สามารถตรวจสอบภาวะ Multicollinearity ระหว่างตัวแปรได้ แต่หากใช้ตรวจสอบโดยการวิเคราะห์หองค์ประกอบ

ความแปรปรวน (VIF) และการดูค่า Tolerance ประกอบ จะสามารถทำได้ เนื่องจากสมการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นสามารถรองรับตัวแปรกลุ่มที่แปลงเป็นตัวแปร Dummy แล้ว

3) เป็นการวิเคราะห์โดยใช้สถิตินอกจากที่อยู่ใน Statistics ของ Linear Regression ซึ่งไม่จำเป็น เพราะ Statistics ของ Linear Regression สามารถวิเคราะห์ Correlations (R) ระหว่างตัวแปรอิสระ (X) และตัวแปรตาม (Y) ได้ตามข้อที่ 1.1 พร้อมกับบอกผลของ Correlations (R) ในตาราง Coefficient ได้ทันที โดยที่ไม่ต้องนำตัวแปรเข้าสู่การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (หมายถึงสามารถใช้ตารางเดียวกันได้เลย โดยที่ไม่ต้องเพิ่มตารางสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน เพื่อดูความสัมพันธ์ (R) ระหว่างตัวแปรอิสระ (X) และตัวแปรตาม (Y) และภาวะ Multicollinearity)

4) ในงานวิจัยที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงที่ผ่านมา ยังพบว่า ส่วนใหญ่จะละเลยข้อตกลงเกี่ยวกับความเป็นเส้นตรง ดังที่ได้กล่าวแล้วว่า การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงนั้น เป็นเทคนิคทางสถิติอาศัยความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามมาใช้ในการทำนายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามที่เกิดจากอิทธิพลของตัวแปรอิสระ ซึ่งสัมพันธ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันไม่สามารถตรวจสอบข้อตกลงดังกล่าวนี้ได้ แต่สามารถทดสอบได้โดยการใช้ Linearity ใน ANOVA

5) ข้อตกลงข้อที่ 3-4 นั้น เป็นการทดสอบพื้นฐานที่สำคัญเช่นกัน เนื่องจากการแจกแจงของประชากรและความเป็น Homoscedasticity เป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะทำให้การวิเคราะห์การถดถอยได้รับคำตอบที่ชัดเจน และถูกต้องตามหลักการของสถิติ แต่งานวิจัยที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงที่ผ่านมา ยังพบว่า ส่วนใหญ่จะละเลยข้อตกลง 3-4 เช่นกัน

นอกจากนี้ ส่วนใหญ่แล้วมีการดำเนินการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอยเพียงไม่กี่ข้อ โดยส่วนใหญ่จะดำเนินการทดสอบเพียงแค่ว่าข้อ 1. คือ ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม กับตรวจสอบภาวะ Multicollinearity ระหว่างตัวแปรอิสระเท่านั้น ซึ่งผู้เขียนเห็นว่ายังไม่ถูกต้อง ดังที่ได้กล่าวแล้วว่า การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงนั้น เป็นเทคนิค

ทางสถิติอาศัยความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามมาใช้ ในการทำนายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามที่เกิดจากอิทธิพลของตัวแปรอิสระ และต้องอิงความแปรปรวนของประชากรเช่นกัน ดังนั้น ข้อตกลงทั้งหมดที่กล่าวมา แล้วจึงเป็นข้อตกลงที่มีความสำคัญต่อผลการวิจัยที่ต้องการความชัดเจนและความ ถูกต้องตามหลักการของสถิติ

การคัดเลือกตัวแปรเพื่อการพยากรณ์

วิธีการคัดเลือกตัวแปรพยากรณ์เพื่อเข้าสู่สมการถดถอยพหุคูณเชิงเส้น มีอยู่หลายวิธีด้วยกัน (ในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบง่ายจะมีเพียง 1 วิธี คือ Enter Method เนื่องจากมีตัวแปรอิสระเพียงตัวเดียว) ซึ่งแต่ละวิธีก็มีข้อแตกต่าง กันไป (วาโร เฟ็งส์วีสดี. 2553 : 344-345) ดังนี้

1. การถดถอยพหุคูณเชิงเส้นแบบคัดเลือกเข้า (Enter Method)
2. การถดถอยพหุคูณเชิงเส้นแบบเดินหน้า (Forward Method)
3. การถดถอยพหุคูณเชิงเส้นแบบถอยหลัง (Backward Method)
4. การถดถอยพหุคูณเชิงเส้นแบบขั้นบันได (Stepwise Method)

1. การถดถอยพหุคูณเชิงเส้นแบบคัดเลือกเข้า (Enter Method) วิธีนี้ เป็นการคัดเลือกตัวแปรพยากรณ์เข้าสู่สมการด้วยการวิเคราะห์เพียงขั้นตอนเดียว ซึ่ง เป็นการคัดเลือกโดยใช้วิจารณ์ญาณของผู้วิจัยว่าจะคัดเลือกตัวแปรพยากรณ์ใดบ้าง เข้าสู่สมการ เริ่มตั้งแต่การคัดเลือกตัวแปรพยากรณ์มาศึกษา ค่าทดสอบนัยสำคัญของ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) ระหว่างตัวแปรเกณฑ์กับตัวแปรพยากรณ์ และทดสอบ ภาวะ Multicollinearity ระหว่างตัวแปรพยากรณ์ด้วยกัน โดยมีหลักสำคัญอยู่ที่ว่า ควรคัดเลือกตัวแปรที่มีความแปรปรวนมากๆ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) ระหว่าง ตัวแปรเกณฑ์กับตัวแปรพยากรณ์มีค่าสูง และมีนัยสำคัญทางสถิติ ($Sig \leq 0.05$) ดัง ที่ได้กล่าวไว้แล้วใน ข้อ 1.1 (ข้อตกลงเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (X) และตัวแปรตาม (Y) ขณะเดียวกันค่า VIF ของตัวแปรพยากรณ์แต่ละตัวควรมี ค่าน้อยหรือไม่มีเลย (เป็นอิสระจากกัน $VIF = 0$, หรือไม่เกิน 10) โดยเมื่อคัดเลือก แล้วจะใช้ตัวแปรพยากรณ์ทุกตัวที่เลือกวิเคราะห์พร้อมๆกันทุกตัวแปรเข้าสู่สมการ

หมด วิธีนี้เป็นวิธีที่ง่ายและสะดวกที่สุดสำหรับมือใหม่ที่เริ่มต้นใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณเชิงเส้นตรง

2. การถดถอยพหุคูณเชิงเส้นแบบก้าวหน้า (Forward Method) วิธีนี้จะเป็นการเลือกตัวแปรพยากรณ์ที่มีค่าสหสัมพันธ์กับตัวแปรสูงที่สุดเข้าสมการก่อน ส่วนตัวแปรที่เหลือจะมีการคำนวณหาสหสัมพันธ์แบบแยกส่วน (Partial Correlation) ซึ่งเป็นความสัมพันธ์เฉพาะตัวแปรที่เหลือตัวนั้นกับตัวแปรตาม โดยขจัดอิทธิพลของตัวแปรอื่นๆออก ถ้าตัวแปรใดมีความสัมพันธ์สูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($Sig \leq 0.05$) ก็จะนำเข้าสมการต่อไป ทำแบบนี้ไปเรื่อยๆจนกระทั่งค่าสหสัมพันธ์แยกส่วนระหว่างตัวแปรอิสระที่ไม่ได้นำเข้าสมการแต่ละตัวกับตัวแปรตาม ไม่มีความสัมพันธ์ทางสถิติ ($Sig \geq 0.05$) ก็จะหยุดคัดเลือก และได้สมการถดถอยที่มีสัมประสิทธิ์การพยากรณ์สูงสุด

3. การถดถอยพหุคูณเชิงเส้นแบบถอยหลัง (Backward Method) วิธีนี้เป็นวิธีที่ตรงกันข้ามกับแบบก้าวหน้า โดยจะเป็นการนำตัวแปรพยากรณ์ทั้งหมดเข้าสมการ จากนั้นค่อยๆขจัดตัวแปรพยากรณ์ออกทีละตัว โดยจะหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรพยากรณ์ที่อยู่ในสมการแต่ละตัวกับตัวแปรตาม เมื่อขจัดอิทธิพลของตัวแปรพยากรณ์อื่นๆออกแล้ว โดยการใช้สหสัมพันธ์แบบแยกส่วน (Partial Correlation) หากทดสอบค่าสหสัมพันธ์แล้วพบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($Sig \geq 0.05$) ก็จะขจัดออกจากสมการ แล้วดำเนินการทดสอบตัวแปรที่เหลืออยู่ในสมการต่อไป จนกระทั่งสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรพยากรณ์แต่ละตัวกับตัวแปรตาม เมื่อตัวแปรพยากรณ์อื่นๆออกแล้ว พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ ($Sig \leq 0.05$) ก็จะหยุดคัดเลือก และได้สมการถดถอยที่มีสัมประสิทธิ์การพยากรณ์สูงสุด

4. การถดถอยพหุคูณเชิงเส้นแบบขั้นบันได (Stepwise Method) วิธีนี้เป็น การผสมผสานระหว่างวิธีแบบก้าวหน้า และวิธีแบบถอยหลัง เข้าด้วยกัน โดยในขั้นแรกจะคัดเลือกตัวแปรพยากรณ์ที่มีค่าสหสัมพันธ์กับตัวแปรตามสูงสุดเข้าสมการก่อน จากนั้นก็จะทดสอบตัวแปรที่ไม่ได้อยู่ในสมการว่าจะมีตัวแปรพยากรณ์ตัวใดบ้างมีสิทธิ์เข้ามาอยู่ในสมการด้วยวิธีการคัดเลือกแบบก้าวหน้า และขณะเดียวกันก็จะทดสอบตัวแปรที่อยู่ในสมการด้วยการคัดเลือกแบบถอยหลัง โดยจะคัดเลือกผสมทั้งสองวิธีนี้ในทุกขั้นตอนจนไม่มีตัวแปรใดที่ถูกคัดออกจากสมการ และไม่มีตัวแปร

ใดที่จะถูกนำเข้าสู่สมการ กระบวนการก็จะยุติลงและได้สมการถดถอยที่มีสัมประสิทธิ์การพยากรณ์สูงสุด

ขั้นตอนการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรง

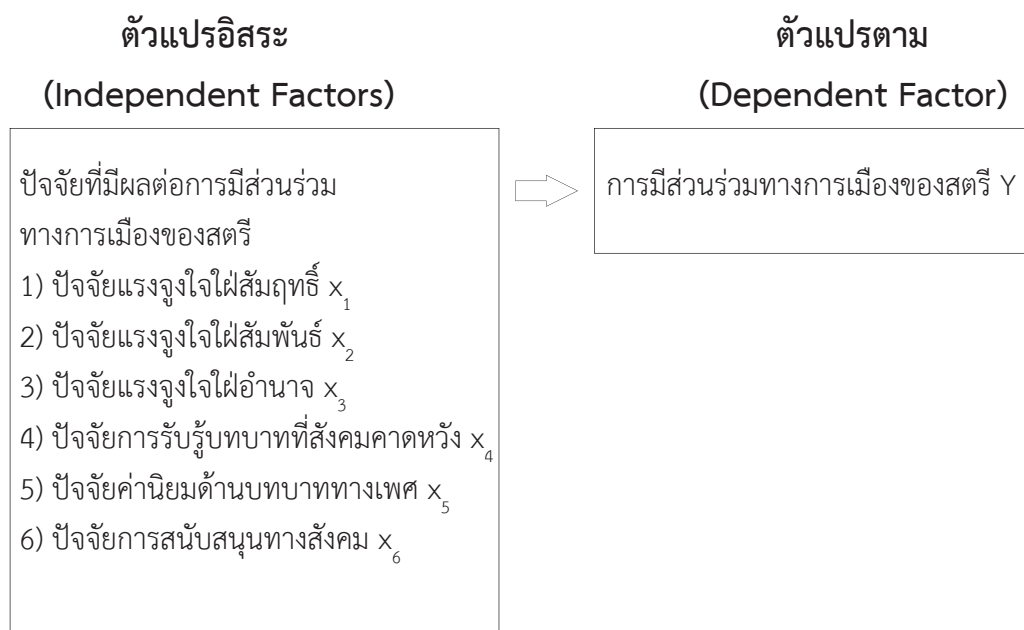
จากหลักการและแนวคิดของการวิเคราะห์การถดถอยดังที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น สามารถสรุปขั้นตอน-กระบวนการในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงได้ ดังนี้ (ในที่นี้จะกล่าวถึงเพียงการถดถอยพหุคูณเชิงเส้นตรง)

1. ศึกษาทบทวนแนวคิด ทฤษฎี ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อสรุปถึงปัจจัยต่างๆที่คาดว่าจะมีผล-อิทธิพลต่องานที่ศึกษา
2. เลือกวิธีการคัดเลือกตัวแปรพยากรณ์เพื่อเข้าสู่สมการถดถอยพหุคูณเชิงเส้น
3. ดำเนินการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอย
4. ทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์การถดถอย เพื่อตรวจสอบว่าตัวแปรพยากรณ์สามารถพยากรณ์ตัวแปรเกณฑ์ได้หรือไม่ ด้วยสถิติ t
5. หาน้ำหนักของสัมประสิทธิ์การถดถอยในรูปคะแนนดิบ (B) และน้ำหนักของสัมประสิทธิ์การถดถอยในรูปคะแนนมาตรฐาน (Beta) เพื่อนำไปใช้ในการเขียนสมการพยากรณ์ และเปรียบเทียบว่าตัวแปรพยากรณ์ตัวใด พยากรณ์ตัวแปรเกณฑ์ได้ดีกว่า

ตัวอย่างการแปลผลการวิเคราะห์การถดถอยจากตัวอย่างงานวิจัยที่ได้จากโปรแกรม SPSS

ในขั้นตอนนำเสนอการแปลผลการวิเคราะห์การถดถอยนี้ เป็นการนำเสนอตัวอย่างงานวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมทางการเมืองของสตรี ซึ่งได้ดำเนินการโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณเชิงเส้นตรง ซึ่งจะดำเนินการตามขั้นตอนการวิเคราะห์การถดถอย ดังที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาทบทวนแนวคิด ทฤษฎี ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อสรุปถึงปัจจัยต่างๆที่คาดว่าจะมีผล-อิทธิพลต่องานที่ศึกษา (ในที่นี้คือ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมทางการเมืองของสตรี) เพื่อกำหนดตัวแปรที่จะใช้เป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย



จากกรอบแนวคิดจะเห็นได้ว่า มีปัจจัยที่ (คาดว่าจะ) มีผลต่อการมีส่วนร่วมทางการเมืองของสตรี ที่ได้ทำการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยต่างๆมา สามารถสรุปได้ว่ามีจำนวน 6 ปัจจัย X_1-X_6

ขั้นตอนที่ 2 เลือกวิธีการคัดเลือกตัวแปรพยากรณ์เพื่อเข้าสู่สมการถดถอยพหุคูณเชิงเส้น ในตัวอย่างนี้ จะดำเนินการคัดเลือกตัวแปรพยากรณ์เพื่อเข้าสู่สมการถดถอยพหุคูณเชิงเส้น โดยการใช้วิธีการถดถอยพหุคูณเชิงเส้นแบบคัด

เลือกเข้า (Enter Method) เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจสำหรับมือใหม่ que เริ่มต้นใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณเชิงเส้นตรง โดยใช้คำสั่งใน SPSS ดังนี้ Analyze Regression Linear โดยในช่อง Method ให้เลือก Enter

ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอย

1) ข้อตกลงเกี่ยวกับตัวแปรอิสระ ในขั้นตอนนี้ สามารถตรวจสอบได้ โดยการดูคุณลักษณะตัวแปรอิสระ และเครื่องมือที่ใช้ในการวัดตัวแปรอิสระ โดยเมื่อตรวจสอบแล้วพบว่า ตัวแปรอิสระที่ใช้ในการวิจัยทั้ง 6 ตัวแปร อยู่ในมาตรวัดอันตรภาคชั้น (Interval) คือ 1) ปัจจัยด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ 2) ปัจจัยด้านแรงจูงใจใฝ่สัมพันธ์ 3) ปัจจัยด้านแรงจูงใจใฝ่อำนาจ 4) ปัจจัยด้านการรับรู้บทบาทที่สังคมคาดหวัง 5) ปัจจัยด้านบทบาททางเพศ 6) ปัจจัยด้านการสนับสนุนทางสังคม และไม่มีตัวแปรเชิงกลุ่มจึงไม่มีตัวแปรอิสระตัวใดที่ต้องแปลงให้เป็นตัวแปร Dummy เป็นไปตามข้อตกลงของการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณเชิงเส้นตรง

2) ข้อตกลงเกี่ยวกับตัวแปรตาม ตรวจสอบได้เช่นเดียวกับตัวแปรอิสระ โดยเมื่อตรวจสอบแล้วพบว่า ตัวแปรตามที่ใช้ในการวิจัย (การมีส่วนร่วมทางการเมืองของสตรี) อยู่ในมาตรวัดอันตรภาคชั้น (Interval) ทั้งหมด จึงเป็นไปตามข้อตกลงของการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณเชิงเส้นตรง

3) ข้อตกลงเกี่ยวกับการแจกแจงของประชากร (Normality) ทดสอบโดยใช้ Kolmogorov-Smirnov Test ได้ผลลัพธ์ ดังตารางที่ 1 Test Statisticsa

ตารางที่ 1 แสดงการทดสอบการแจกแจงของประชากร (Normality) โดยการใช้ Kolmogorov-Smirnov Test

	score
Most Extreme Absolute	.500
Differences Positive	.000
Negative	-.500
Kolmogorov-Smirnov Z	1.118
Asymp. Sig. (2-tailed)	.164

a. Grouping Variable: group

จากการทดสอบการแจกแจงของประชากรในตารางที่ 1 พบว่า มีนัยสำคัญของการทดสอบ Sig. = 0.164 และ Kolmogorov-Smirnov test มีค่าเท่ากับ 1.118 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่กำหนดไว้ (Sig. > 0.05) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการแจกแจงของประชากรมีความเป็นปกติ (Normality) เป็นไปตามข้อตกลงของการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณเชิงเส้นตรง

4) ข้อตกลงเกี่ยวกับความเป็น Homoscedasticity ทดสอบโดยการใช้ Box's Test of Equality ได้ผลลัพธ์ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงการทดสอบความเป็น Homoscedasticity โดยการใช้ Box's Test of Equality

Box's Test of Equality of Covariance Matrices(a)	
Box's M	9.959
F	1.482
df1	6
df2	18168.92
	3
Sig.	.180

Tests the null hypothesis that the observed covariance matrices of the dependent

variables are equal across groups. a Design: Intercept+Particip

จากการทดสอบความเป็น Homoscedasticity โดยการใช้ Box's Test of Equality พบว่า มีนัยสำคัญของการทดสอบ Sig. = 0.180 และ F = 1.482 ซึ่งมากกว่านัยสำคัญที่กำหนดไว้ (Sig. > 0.05) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมีค่าคงที่ในทุกค่าการสังเกต

5) ข้อตกลงเกี่ยวกับความเป็นเส้นตรง (Linearity) ทดสอบโดยการใช้

ANOVA ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงการทดสอบเกี่ยวกับความเป็นเส้นตรง (Linearity) โดยการใช้ ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
x * y Between (Combined)	12.500	4	3.125	1.786	.208
Groups	12.228	1	12.228	6.988	.025
Linearity	.272	3	.091	.052	.984
Deviation from Linearity	17.500	10	1.750		
Within Groups	30.000	14			
Total					

จากการทดสอบความเป็นเส้นตรง (Linearity) พบว่า ค่า F มีค่า 6.988 มีนัยสำคัญทางสถิติ < 0.05 (Sig = 0.25) แสดงให้เห็นว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (X) และตัวแปรตาม (Y) มีความเป็นเส้นตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเป็นไปตามข้อตกลงของการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณเชิงเส้นตรง

6)-7) ข้อตกลงเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (X) และตัวแปรอิสระ (X) โดยการใช้การทดสอบภาวะ Multicollinearity โดยการใช้ Variance Inflation Factors และ Tolerance และข้อตกลงเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (X) และตัวแปรตาม (Y) ทดสอบโดยการใช้ Correlation (R) ซึ่งสามารถใช้คำสั่งในโปรแกรม SPSS ดังนี้ Analyze Regression Linear แล้วเลือกตัวแปรตามไปไว้ในช่อง Dependent และนำตัวแปรอิสระไปไว้ในช่อง Independent จากนั้นคลิกที่ปุ่ม Statistics เลือก Collinearity , Model fit , Correlations,

R squared change และ Estimates จากนั้น คลิก Continue กลับมาที่ หน้าต่าง Regression Linear คลิกที่ Option คลิกที่ Use Probability of F และกำหนด Entry = .05 จากนั้น คลิก Continue กลับมาที่ หน้าต่าง Regression Linear คลิกที่ OK จะได้ผลลัพธ์ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงการทดสอบภาวะ Multicollinearity โดยการใช้ VIF และ Tolerance และการทดสอบ Correlation (R) ระหว่างตัวแปรอิสระ (X) และตัวแปรตาม (Y)

ตัวแปร อิสระ (X)					[2]	[1]	
	B	S.E.	Beta	t	Correlation	P - Value	Multicol- linearity VIF Toler- ence
(a)	9.55	.85	-	11.15		.00	
MAcc	.31	.04	.29	7.68	.46*	.00*	1.092 .765
MRelat	.91	.10	.34	8.86	.65*	.00*	3.083 .418
MPower	.79	.04	.61	16.40	.76*	.00*	3.245 .397
SoEx	.06	.05	.05	1.06	.14*	.28	2.634 .634
SxRl	.16	.10	.06	1.28	.20*	.20	1.691 .721
SoSup	.02	.05	.01	.48	.28*	.62	1.423 .708

จากตารางที่ 4 อธิบายได้ดังนี้

[1] เป็นการทดสอบภาวะ Multicollinearity ระหว่างตัวแปรอิสระ (X) และตัวแปรอิสระ (X) โดยพบว่า ตัวแปรอิสระ ($X_1 - X_6$) ไม่มีปัญหาภาวะ Multicollinearity ระหว่างกัน โดยดูได้จากค่า VIF ที่พบว่าไม่มีตัวแปรใด ≥ 10 และค่า

Tolerance ที่ไม่เข้าใกล้ 0

[2] เป็นการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (X) และตัวแปรตาม (Y) ทดสอบโดยการใช้ Correlation (R) ซึ่งพบว่า ตัวแปรอิสระ ($X_1 - X_6$) มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม (Y : การมีส่วนร่วมทางการเมือง) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เป็นไปตามข้อตกลงของการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณเชิงเส้นตรง โดยค่าระดับความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นจากค่า Correlation Coefficient (r) มีเกณฑ์วัดระดับความสัมพันธ์ ดังนี้ (พงษ์ศักดิ์ ชิมมอนต์ส. 2557 : 245)

ตารางที่ 5 แสดงระดับความสัมพันธ์ของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R)

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	ระดับความสัมพันธ์
(-)1.00 – (-)0.70	สูง
(-) 0.60 – (-)0.40	ปานกลาง
(-) 0.30 – (-)0.10	ต่ำ
0.00	ไม่มีความสัมพันธ์
0.10 – 0.30	ต่ำ
0.40 – 0.60	ปานกลาง
0.70 – 1.00	สูง

ขั้นตอนที่ 4 ทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์การถดถอย (ทดสอบสมมติฐาน) ด้วยสถิติ t โดยการใช้คำสั่งในโปรแกรม SPSS ดังนี้ Analyze Regression Linear แล้วเลือกตัวแปรตามไปไว้ในช่อง Dependent และนำตัวแปรอิสระไปไว้ในช่อง Independent จากนั้นคลิกที่ปุ่ม Statistics เลือก Collinearity , Model fit , Correlations, R squared change และ Estimates จากนั้น คลิก Continue กลับมาที่ หน้าต่าง Regression Linear คลิกที่ Option คลิกที่ Use Probability of F และกำหนด Entry = .05 จากนั้น คลิก Continue กลับมาที่ หน้าต่าง Regression Linear คลิกที่ OK จะได้ผลลัพธ์ ดังตารางที่ 6 – 9

ตารางที่ 6 แสดง วิธีการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการวิเคราะห์การถดถอย
Variables Entered/Removedb

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	X1, X2, X3, X4,X5, X6 ^a	-	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable : Y

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นถึงวิธีการที่ใช้คัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการวิเคราะห์การถดถอย โดยในครั้งนี้ ได้เลือกใช้วิธีการคัดเลือกตัวแปรอิสระทั้งหมดเข้าสมการในครั้งเดียว (Enter Method) เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจที่สุดสำหรับผู้เริ่มต้นใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณเชิงเส้นตรง
Model Summary

ตารางที่ 7 แสดง Model Summary ของสมการที่จะใช้ในการวิเคราะห์การถดถอย

Model	[1] R	[2] R Square	Std. Error of the estimate
1	.830 ^a	.701	.85

a. Predictors : (Constant), X1, X2, X3, X4, X5, X6

จากตารางที่ 7 สามารถอธิบายได้ ดังนี้

[1] ค่า R แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระทั้งหมด ($X_1 - X_6$) ว่ามีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างไร โดยในตารางที่ 6 นี้ สามารถแปลได้ว่า ตัวแปรอิสระทั้งหมด ($X_1 - X_6$) มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามในระดับสูง โดยมีความสัมพันธ์แบบบูรณาการตามกัน (ค่า R มีค่าเป็น +)

[2] ค่า R Square หรือ R² แสดงถึงสัมประสิทธิ์ในการพยากรณ์ของสมการนี้ หรือประสิทธิภาพของการพยากรณ์โดยใช้ตัวแปรอิสระทั้งหมดที่อยู่ใน

สมการ ซึ่งแปลได้ว่า หากใช้ตัวแปรอิสระทั้งหมดนี้ ($X_1 - X_6$) จะสามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามได้ถูกต้อง ร้อยละ 70.10

ตารางที่ 8 แสดง ความสัมพันธ์ระหว่างแปรอิสระทั้งหมดกับตัวแปรตามที่จะใช้ในการวิเคราะห์การถดถอย

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	587.987	4	146.997	37.458	.000 ^a
Residual	39.246	10	3.924		
Total	627.229	14			

a. Predictors : (Constant), X1, X2, X3, X4, X5, X6

b. Dependent Variable : Y

จากตารางที่ 8 จะเห็นได้ว่า ค่า $F = 37.458$ และมีนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ .00 (Sig. = .000) ซึ่งสามารถแปลได้ว่า มีตัวแปรอิสระ (X) อย่างน้อย 1 ตัวที่มีความสัมพันธ์กับ Y

ตารางที่ 9 แสดงการวิเคราะห์การถดถอยระหว่างแปรอิสระทั้งหมดกับตัวแปรตาม

ตัวแปรอิสระ (X)					Correlation	P - Value	Multicollinearity	
	B	S.E.	Beta	t			VIF	Tolerance
(a)	9.55	.85	-	11.15		.00		
MAcc	.31	.04	.29	7.68	.46*	.00*	1.092	.765
MRelat	.91	.10	.34	8.86	.65*	.00*	3.083	.418
MPower	.79	.04	.61	16.40	.76*	.00*	3.245	.397
SoEx	.06	.05	.05	1.06	.14*	.28	2.634	.634
SxRL	.16	.10	.06	1.28	.20*	.20	1.691	.721
SoSup	.02	.05	.01	.48	.28*	.62	1.423	.708

จากตารางที่ 9 สามารถอธิบายได้ ดังนี้

[1] P-Value หมายถึง นัยสำคัญทางสถิติของการวิเคราะห์การถดถอย โดยหากมีค่า ≤ 0.05 (Sig ≤ 0.05) จะหมายถึงมีนัยสำคัญ ซึ่งสามารถแปลได้ว่า ตัวแปรอิสระ/ปัจจัยตัวนั้นมีผลหรือมีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม โดยหากพิจารณาจาก ตารางที่ 9 จะพบว่า มีตัวแปรอิสระจำนวน 3 ตัวที่มีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig = 0.00, 0.00 , 0.00 ตามลำดับ) ซึ่งสามารถแปลได้ว่า ปัจจัย MAcc , ปัจจัย MRelat และ ปัจจัย MPower มีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม (การมีส่วนร่วมการเมืองฯ)

[2] B หมายถึง สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรอิสระที่อธิบาย การเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามในรูปคะแนนดิบ โดย a หมายถึง ค่าคงที่ของ สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรอิสระ ทั้งนี้จากตารางที่ 9 สามารถอธิบายได้ว่า ปัจจัย MAcc , ปัจจัย MRelat และปัจจัย MPower มีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม (การมีส่วนร่วมการเมืองฯ) โดยหากปัจจัย MAcc เปลี่ยนแปลงไป (เพิ่มขึ้นหรือลดลง) 1 หน่วย จะส่งผลให้การมีส่วนร่วมการเมืองฯเปลี่ยนแปลงในทิศทางเดียวกัน (ดูได้จาก ค่า Correlation (R) 0.31 หน่วย, หากปัจจัย MRelat เปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย จะ

ส่งผลให้การมีส่วนร่วมการเมืองฯเปลี่ยนแปลงในทิศทางเดียวกัน 0.91 หน่วย และหากปัจจัย MPower เปลี่ยนแปลงไป (เพิ่มขึ้นหรือลดลง) 1 หน่วย จะส่งผลให้การมีส่วนร่วมการเมืองฯเปลี่ยนแปลงในทิศทางเดียวกัน 0.79 หน่วย โดยการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามที่เกิดจากอิทธิพลของตัวแปรตามนี้ เป็นการถดถอยในรูปคะแนนดิบ ซึ่งสามารถเขียนสมการถดถอยของตัวแปรอิสระทั้งหมดในรูปคะแนนดิบได้ ดังนี้ สมการถดถอยในรูปคะแนนดิบ คือ $Y = a + b_1(x_1) + b_2(x_2) + b_3(x_3) + \dots + b_6(x_6)$ แทนค่าในสูตร $Y = 9.55 + .31X_1 + .91X_2 + .79X_3 + .06X_4 + .16X_5 + .02X_7$ เมื่อ Y = การมีส่วนร่วมทางการเมืองของสตรี

[3] S.E. (Standard Error) หมายถึง ค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณค่าพารามิเตอร์ ซึ่งจะประกอบด้วย ค่าความคลาดเคลื่อนของค่าคงที่ และค่าความคลาดเคลื่อนของตัวแปรอิสระแต่ละตัว

[4] Beta หมายถึง สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรอิสระที่อธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามในรูปคะแนนมาตรฐาน ที่ผ่านการปรับแก้จากค่าความคลาดเคลื่อนของการประมาณค่าพารามิเตอร์ (Standard Error) ซึ่งมีลักษณะการใช้เช่นเดียวกับ ค่า B เพียงแต่จะไม่มีให้นำค่าคงที่ (a หรือ Constant) มาใช้ในสมการ เนื่องจากผ่านการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนแล้ว ซึ่งจากตารางที่ 9 สามารถอธิบายได้ว่า ปัจจัย MAcc , ปัจจัย MRelat และปัจจัย MPower มีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม (การมีส่วนร่วมการเมืองฯ) โดยหากปัจจัย MAcc เปลี่ยนแปลงไป (เพิ่มขึ้นหรือลดลง) 1 หน่วย จะส่งผลให้การมีส่วนร่วมการเมืองฯเปลี่ยนแปลงในทิศทางเดียวกัน (ดูได้จากค่า Correlation (R) 0.29 หน่วย, หากปัจจัย MRelat เปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย จะส่งผลให้การมีส่วนร่วมการเมืองฯเปลี่ยนแปลงในทิศทางเดียวกัน 0.34 หน่วย และหากปัจจัย MPower เปลี่ยนแปลงไป (เพิ่มขึ้นหรือลดลง) 1 หน่วย จะส่งผลให้การมีส่วนร่วมการเมืองฯเปลี่ยนแปลงในทิศทางเดียวกัน 0.61 หน่วย โดยการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามที่เกิดจากอิทธิพลของตัวแปรตามนี้ เป็นการถดถอยในรูปคะแนนมาตรฐาน ซึ่งสามารถเขียนสมการถดถอยของตัวแปรอิสระทั้งหมดในรูปคะแนนดิบได้ ดังนี้

สมการถดถอยในรูปคะแนนมาตรฐาน คือ $Z = B_1 Z_1 + B_2 Z_2 + B_3 Z_3 + \dots + B_6 Z_6$

แทนค่าในสูตร $Z = .29Z_1 + .34Z_2 + .61Z_3 + .05Z_4 + .06Z_5 + .01Z_6$
เมื่อ $Z =$ การมีส่วนร่วมทางการเมืองของสตรี

กิตติกรรมประกาศ

บทความวิชาการฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความอนุเคราะห์จากหลายท่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ท่านรองศาสตราจารย์ ดร. สมเจตน์ ภูศรี อธิการบดีและอดีต อธิการบดี และท่านผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สัญญา เคนภูมิ ประธานสาขาวิชารัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต ที่ได้อนุเคราะห์โอกาสและให้คำปรึกษาแนวทางการเขียนเพื่อพัฒนาศักยภาพทางวิชาการ กราบขอบพระคุณ คุณแม่พูนสุข สิ้นชัย สมิทธิ์ และนายรักดี เดวิด สมิทธิ์ ที่ได้คอยให้กำลังใจแก่ผู้เขียนมาโดยตลอด

เอกสารอ้างอิง

- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2542). **การวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัวด้วย SPSS for Windows**. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2544). **การวิเคราะห์สถิติ : สถิติเพื่อการตัดสินใจ**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2547). **วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย เล่ม 1**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- พงษ์ศักดิ์ ชิมมอนด์ส. (2557). **การศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่าง เพศ อายุ ระดับการศึกษา และประเภทความผิด ที่ส่งผลต่อทัศนคติเกี่ยวกับแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงของผู้ต้องขังเรือนจำจังหวัดมหาสารคาม และแนวทางการปลูกฝังแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงให้แก่ผู้ต้องขังเรือนจำจังหวัดมหาสารคาม**. วิทยานิพนธ์ ร.ป.ม มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- วาโร เฟิงส์วีสต์. (2553). **สถิติประยุกต์สำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์**. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

- สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2545). การวิเคราะห์การถดถอยพหุ (MRA) และการวิเคราะห์เส้นทาง (PA). **วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม**.
- สัญญา เคนาภูมิ. (2557). การสร้างกรอบแนวคิดการวิจัยเชิงปริมาณทางรัฐประศาสนศาสตร์จากการทบทวนวรรณกรรม. **วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์**, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- _____. (2555) **หลักการและการเขียนงานวิจัยทางรัฐประศาสนศาสตร์**. วิทยาลัยการเมืองและการปกครอง มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- .Robert I. Kabacoff. (2008). Multiple (Linear) Regression. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 กันยายน 2558, จาก <http://statmethods.net/stats/regression.html>.
- Robert I. Kabacoff. (2008). **Regression Diagnostics**. สืบค้นเมื่อวันที่ 16 กันยายน 2558, จาก <http://statmethods.net/stats/regression.html>.