บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ขั้นตอนหนึ่งของการวิจัยคือการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยระดับการวัดของตัวแปรจะมีทั้งต่อเนื่อง (continuous variable) และไม่ต่อเนื่อง (discrete variable) สถิติพาราเมตริกส่วนมากจะรองรับข้อมูลที่เป็นตัวแปรต่อเนื่องคือตัวแปรที่มีมาตรการวัดเป็นมาตราช่วง (interval scale) หรือมาตราอัตราส่วน (ratio scale) เช่น สถิติทดสอบ t (t-test) สำหรับการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่ม แต่สถิตินันพาราเมตริกสามารถใช้ทดสอบตัวแปรที่ไม่ต่อเนื่องคือตัวแปรนามบัญญัติ (nominal scale) และตัวแปรอันดับ (ordinal scale) เช่น เพศชายให้ค่าเท่ากับ 1 เพศหญิงให้ค่าเท่ากับ 0 เป็นต้น นักเรียนสอบได้ลำดับที่ 1 จะเก่งกว่านักเรียนที่สอบได้ที่ 2 และที่ 3 เป็นต้น สถิติทดสอบประเภทนี้ ได้แก่ Kolmogorov Smirnov Test ที่ใช้ทดสอบภาวะสารูปสนิท (goodness of fit test) หรือ The Wilcoxon (Mann-Whitney) Two-Sample Test สำหรับการทดสอบความเสมอภาคของค่าเฉลี่ยของอันดับ (tests equality of average ranks) เป็นต้น ซึ่งสถิติประเภทนี้ยังไม่เป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลายและยังมีข้อจำกัดในเรื่องอำนาจการทดสอบว่ามีค่าต่ำกว่าหรือเพียงแค่เท่ากับสถิติพาราเมตริก (ทวีพร บุญวานิช, 2541; วรรณา ปูรณโชติ, 2528) ดังนั้นจึงทำให้นักวิจัยพยายามที่จะแปลงมาตรการวัดของตัวแปรไม่ต่อเนื่องให้เป็นตัวแปรต่อเนื่องซึ่งการทำเช่นนี้จะทำให้ธรรมชาติและสารสนเทศของตัวแปรแปรเปลี่ยนไป บ่อยครั้งข้อมูลในงานวิจัยทางสังคมศาสตร์จะเป็นข้อมูลไม่ต่อเนื่อง (discrete variable) เช่น วิธีการสอนมี 3 วิธี ระดับการศึกษาแบ่งเป็น 5 ระดับ การวิเคราะห์ล็อกลิเนียร์ (loglinear analysis) เป็นเทคนิคหนึ่งทางสถิติที่สามารถใช้วิเคราะห์ข้อมูลไม่ต่อเนื่องได้ดี การวิเคราะห์ล็อกลิเนียร์เป็นวิธีการผสมผสานระหว่างสถิติวิเคราะห์ 3 ตัวคือ การวิเคราะห์การถดถอย (regression analysis) การวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) และการทดสอบภาวะสารูปสนิทแบบไค-สแควร์ (Kennedy, 1983 อ้างใน ทวีพร บุญวานิช, 2541; Bonett และ Bentler, 1986) ซึ่งวิธีการทั้ง 3 วิธีมีข้อตกลงเบื้องต้นดังนี้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542; ศิริชัย กาญจนวาสี, ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์ และดิเรก ศรีสุโข, 2540) การวิเคราะห์การถดถอย ตัวแปรอิสระและตัวแปรตามมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง ตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรต่อเนื่องและตัวแปรแต่ละตัวเป็นอิสระกัน โมเดลการวัดเป็นแบบบวกเชิงเส้น (linear additive model) และตัวแปรแต่ละตัวมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ ส่วนการวิเคราะห์ความแปรปรวนจะมีข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับความเป็นอิสระของค่าความคลาดเคลื่อน โมเดลการวัดเป็นแบบบวกเชิงเส้น (linear additive model) ความแปรปรวนสำหรับ

ประชากรแต่ละกลุ่มมีความเป็นเอกพันธ์ (homogeneity of variance) และข้อมูลมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ ส่วนสถิติทดสอบไค-สแควร์ ข้อมูลแต่ละค่าต้องอยู่เซลล์ใดเซลล์หนึ่งเท่านั้น ข้อมูลแต่ละค่าต้องเป็นอิสระจากข้อมูลอื่น และค่าความถี่ที่คาดหวังในแต่ละเซลล์จะต้องมากกว่า 5 สำหรับองศาอิสระที่มากกว่าหรือเท่ากับ 3 และไม่น้อยกว่า 10 ถ้าองศาอิสระเท่ากับ 1 และผลจากการผสมผสานดังกล่าวข้างต้นทำให้การวิเคราะห์ล็อกลิเนียร์มีข้อดีดังนี้ ข้อแรกสามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่ไม่ต้องมีข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับโมเดลแบบบวกเชิงเส้น เนื่องจากเป็นโมเดลที่ทำนายโอกาสการเกิดความถี่ที่คาดหวังของตารางการณ์จรด้วยชุดอิทธิพลของตัวแปรต้นและโมเดลเป็นแบบคูณ (multiplicative model) เมื่อคำนวณด้วยค่าลอการิทึมทำให้โมเดลแบบคูณนั้นกลายเป็นโมเดลแบบบวกและแสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงจึงเป็นที่มาของชื่อ loglinear model ข้อสองสามารถประมาณค่าอิทธิพลเนื่องจากปฏิสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างตัวแปร และเป็นสถิติวิเคราะห์ที่เหมาะกับข้อมูลที่เป็นตัวแปรไม่ต่อเนื่องได้อย่างเหมาะสม (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) ข้อสาม ในกรณีที่มีตัวแปร 2 ตัว โมเดลล็อกลิเนียร์จะสามารถศึกษาความสัมพันธ์ได้ถึง 4 โมเดลคือโมเดลไม่อิ่มตัว (unsaturated model) 3 โมเดล และโมเดลอิ่มตัว (saturated model) 1 โมเดล ประกอบด้วย โมเดลความน่าจะเป็นเท่าเป็นโมเดลที่ไม่ได้รับอิทธิพลจากตัวแปรใดๆ โมเดลความน่าจะเป็นเท่าอย่างมีเงื่อนไขเป็นโมเดลที่ได้รับอิทธิพลหลักจากตัวแปร A และโมเดลอิสระต่อกันเป็นโมเดลที่ได้รับอิทธิพลหลักจากตัวแปร A และตัวแปร B และโมเดลอิ่มตัวเป็นโมเดลที่ได้รับอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร A และ B ซึ่งโมเดลอิ่มตัวนี้สามารถเทียบเคียงได้กับโมเดลในการวิเคราะห์ความแปรปรวน นอกจากนี้การวิเคราะห์ล็อกลิเนียร์ยังเหมาะสมกับข้อมูลกลุ่ม (categorical data) หรือข้อมูลที่อยู่ในตารางการณ์จร (contingency table) ซึ่งตามปกตินักวิจัยจะใช้สถิติไค-สแควร์ในการทดสอบ ซึ่งจะบอกได้เพียงว่าตัวแปรใดสัมพันธ์กันบ้าง ไม่สามารถบอกได้ว่าผลการวิเคราะห์ที่เกิดขึ้นเป็นผลเนื่องมาจากอิทธิพลหลัก (main effect) หรืออิทธิพลปฏิสัมพันธ์ (interaction effect) แต่การวิเคราะห์ด้วยโมเดลล็อกลิเนียร์จะสามารถแก้ปัญหาเหล่านี้ได้ และถ้าพบว่าในการวิเคราะห์มีอิทธิพลปฏิสัมพันธ์อันดับสูง (higher-order interaction) โมเดลนั้นจะรวมผลจากอิทธิพลหลักและอิทธิพลปฏิสัมพันธ์อันดับที่ต่ำกว่าเข้าไว้ด้วย เช่น โมเดลที่มีอิทธิพลปฏิสัมพันธ์อันดับ 3 (three interaction effects) ก็จะรวมเอาโมเดลที่มีอิทธิพลปฏิสัมพันธ์อันดับ 2 (two interaction effects) และอิทธิพลหลักทั้งหมด (all single main effects) ไว้ด้วย ลักษณะที่เด่นของการวิเคราะห์ล็อกลิเนียร์นี้เป็นการเปิดโอกาสให้นักวิจัยพิจารณาปฏิสัมพันธ์ได้นั่นเอง (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ และ กรรณิการ์ สุขเกษม, 2533)

ขั้นตอนของการวิเคราะห์ด้วยโมเดลล็อกลิเนียร์คล้ายกับการวิเคราะห์ด้วยสถิติวิเคราะห์ลิสเรลต่างกันตรงที่ตัวแปรในโมเดลล็อกลิเนียร์เป็นตัวแปรไม่ต่อเนื่องส่วนตัวแปรในโมเดลลิสเรล

เป็นตัวแปรต่อเนื่อง (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542; ทวีพร บุญวานิช, 2541) มีขั้นตอนดังนี้ (1) กำหนดตารางการณ์จรและจำแนกข้อมูลลงตารางโดยความถี่ของหน่วยตัวอย่างแต่ละหน่วยถูกจำแนกลงในแต่ละเซลล์ของตารางได้เพียงเซลล์เดียวเท่านั้นและลักษณะการแจกแจงนี้เรียกว่า การจำแนกหน่วยตัวอย่างเป็นอิสระแบบไม่เกิดร่วม (mutually exclusive) จากนั้นคำนวณหาความถี่ที่คาดหวังตามหลักการคำนวณของโมเดลล็อกลิเนียร์ (2) กำหนดสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความถี่ที่คาดหวังกับเทอมอิทธิพลของตัวแปร ถ้าไม่มีอิทธิพลจากตัวแปรใดๆ ความน่าจะเป็นของหน่วยตัวอย่างในทุกๆ เซลล์จะมีค่าเท่ากันแต่ถ้ามีอิทธิพลหลักหรืออิทธิพลปฏิสัมพันธ์ความน่าจะเป็นของหน่วยตัวอย่างจะเปลี่ยนไปทำให้มีโมเดลในการทำนายความถี่ที่คาดหวังหลายโมเดลขึ้นอยู่กับจำนวนเทอมอิทธิพลและตัวแปร (3) การประมาณค่าเทอมอิทธิพล โดยใช้หลักการคำนวณทวนซ้ำ (iteration) ของ Deming และ Stephen (1940) คือ "iterative proportional fitting: (IPF)" หรือ Newton-Raphson หรือ ตัวสถิติที่เพียงพอต่ำสุด (minimal sufficient statistics) (4) การคัดเลือกโมเดลด้วยการทดสอบภาวะสารูปสนิทของโมเดลที่ได้จากขั้นที่สองโดยใช้อัตราส่วนไลค์ลิฮูดไค-สแควร์ (likelihood ratio chi-square: G^2) เพื่อให้ได้โมเดลที่ดีและประหยัด (parsimonious) ที่สุด ซึ่งสอดคล้อง (fit) กับข้อมูลอย่างเพียงพอ (Simonoff, 1998) อัตราส่วนไลค์ลิฮูดไค-สแควร์จะช่วยนักวิจัยในการตัดสินว่าโมเดลใดเหมาะสมกว่ากัน โดยการเปรียบเทียบค่าอัตราส่วนไลค์ลิฮูดไค-สแควร์ที่เปลี่ยนไป ถ้าหากค่าสถิติของทั้งสองโมเดลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือการที่มีค่าพารามิเตอร์เพิ่มอีก 1 ตัว ทำให้โมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดีขึ้น นักวิจัยก็ควรเลือกใช้โมเดลที่มีค่าพารามิเตอร์เพิ่มมาอีก 1 ตัวนั้น (5) การพิจารณาเศษเหลือมาตรฐาน (standardized residual) และการทดสอบนัยสำคัญของเทอมอิทธิพลเทอมต่างๆ ในโมเดลเพื่อที่จะได้มั่นใจและยืนยันว่าโมเดลที่คัดเลือกมาจากขั้นที่สี่เป็นตัวแทนที่ดีในการทำนายความถี่ที่คาดหวัง และขั้นสุดท้าย (6) ประมาณค่าพารามิเตอร์ เมื่อได้โมเดลที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์และผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมของโมเดลแล้วจึงประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยค่าลอการิทึมของอัตราส่วนแต้มต่อ (log odds ratio) สำหรับการวิเคราะห์แบบอสมมาตร (asymmetrical relationship) ซึ่งเป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ศึกษาโดยกำหนดตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งเป็นตัวแปรตามและได้รับอิทธิพลจากชุดของตัวแปรที่เหลือ ส่วนการวิเคราะห์แบบสมมาตร (symmetrical relationship) เป็นการศึกษาความสัมพันธ์โดยที่ไม่มีการระบุว่าตัวแปรใดเป็นตัวแปรต้นหรือตัวแปรใดเป็นตัวแปรตาม (Kennedy ,1983 อ้างใน ทวีพร บุญวานิช, 2541)

จากขั้นตอนของโมเดลล็อกลิเนียร์ขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญคือ การทดสอบภาวะสารูปสนิทของโมเดลล็อกลิเนียร์ โดยใช้อัตราส่วนไลค์ลิฮูดไค-สแควร์ (likelihood ratio chi-square: G^2)

นักวิจัยจะตั้งสมมติฐานหลักว่าความถี่ที่สังเกตได้มีความสอดคล้องกับความถี่ที่คาดหวังหรือโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งในการทดสอบสมมติฐานนักวิจัยจะต้องเผชิญกับความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 (Type I error: α) (โอกาสในการปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ถูก) หรือความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 (Type II error: β) (โอกาสในการคงสมมติฐานหลักที่ผิด) อยู่เสมอ ไม่ว่าจะยอมรับหรือปฏิเสธสมมติฐานหลัก หากนักวิจัยควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จะพบว่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 สูงขึ้น ในทางตรงกันข้ามถ้านักวิจัยควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 จะพบว่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 สูงขึ้น อำนาจการทดสอบจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 ได้เนื่องจากอำนาจการทดสอบ (power of the test: $1-\beta$) หมายถึงโอกาส (probability) ที่จะปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ผิด (Glass และ Hopkins, 1996) Cohen (1998) กล่าวว่าอำนาจการทดสอบจะขึ้นอยู่กับระดับนัยสำคัญ (significance criterion) ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (sample size) และขนาดอิทธิพล (effect size) หากต้องการที่จะได้อำนาจการทดสอบสูงนักวิจัยต้องเพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่าง มีงานวิจัยจำนวนมากที่ใช้การวิเคราะห์ด้วยโมเดลล็อกลิเนียร์ ได้แก่งานวิจัยของ ประยง มหากิตติคุณ (2538) ที่ศึกษาอำนาจการทดสอบของการวิเคราะห์โมเดลล็อกลิเนียร์กรณีที่ค่าความถี่ที่คาดหวังน้อยกว่า 5 งานวิจัยของ สุวิมล มั่นมงคล (2526) จำลองสถานการณ์เพื่อเปรียบเทียบการทดสอบความเป็นอิสระโดยใช้โมเดลล็อกลิเนียร์และการทดสอบแบบไค-สแควร์ ผลงานวิจัยของ วิชุดา ขุนชาติประเสริฐ (2531) ศึกษาการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพสำหรับการทดลองทางคลินิค โดยใช้การวิเคราะห์โมเดลล็อกลิเนียร์ นอกจากนี้ยังพบงานวิจัยของ ทวีพร บุญวานิช (2541) ศึกษาเรื่องปัจจัยที่ส่งผลต่อระยะเวลาการศึกษาของนิสิตมหาบัณฑิต โดยประยุกต์ใช้โมเดลล็อกลิเนียร์ ส่วนเบ็ญจมาศ แสงอนุเคราะห์ (2541) ศึกษาโมเดลล็อกลิเนียร์มาตรอันดับ เพื่อพัฒนาโมเดลความคาดหวังในการศึกษาต่อของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เขตการศึกษา 6 และชื่นชม เจริญยุทธ (2529, อ้างใน สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ และ กรรณิการ์ สุขเกษม, 2533) ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อระยะเวลาการเลี้ยงบุตรด้วยนมมารดาของสตรีครรภ์แรกที่ทำงานนอกบ้านในเขตกรุงเทพมหานคร โดยใช้การวิเคราะห์โมเดลล็อกลิเนียร์ ส่วนงานวิจัยของต่างประเทศ พบของ Parshall และ Kromrey (1996) เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบและการควบคุมอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบ 4 ตัว คือ Pearson chi-square test, Continuity Correction test, Likelihood Ratio chi-square test และ Fisher Exact test ดังที่กล่าวมาข้างต้นจะพบว่ามีการศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ล็อกลิเนียร์เป็นจำนวนไม่น้อยและในจำนวนงานวิจัยเหล่านี้ไม่พบว่ามีงานวิจัยใดทำการศึกษาอำนาจการทดสอบของโมเดลล็อกลิเนียร์ในกรณีข้อมูลเป็นค่าที่สามารถเกิดได้จริงตามธรรมชาติ กล่าวคือ กรณีที่ข้อมูลมีลักษณะเบาบาง (กรณีที่ค่าความถี่ที่คาดหวังน้อยกว่า 5) และปกติ (กรณีที่ค่าความถี่ที่คาดหวังมากกว่า 5) ดังนั้น

ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาหาอำนาจการทดสอบของอัตราส่วนไลค์ลิฮูดไค-สแควร์ในการวิเคราะห์โมเดลล็อกลิเนียร์

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อหาอำนาจการทดสอบสำหรับอัตราส่วนไลค์ลิฮูดไค-สแควร์ในการทดสอบภาวะสารูปสนิทของโมเดลล็อกลิเนียร์เมื่อค่าสัดส่วนส่วนริม (marginal) และขนาดกลุ่มตัวอย่างแตกต่างกัน สำหรับตาราง 2 ทาง (two-way table) ขนาด 2 X 2
2. เพื่อหาอำนาจการทดสอบสำหรับอัตราส่วนไลค์ลิฮูดไค-สแควร์ในการทดสอบภาวะสารูปสนิทของโมเดลล็อกลิเนียร์เมื่อค่าสัดส่วนส่วนริม (marginal) และขนาดกลุ่มตัวอย่างแตกต่างกัน สำหรับตาราง 3 ทาง (three-way table) ขนาด 2 X 2 X 2

ขอบเขตการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้ศึกษาตัวแปรดังต่อไปนี้
   1.1 ตัวแปรอิสระ (independence variables) มีดังต่อไปนี้
      ก. ขนาดตาราง ในที่นี้ได้แก่ตาราง 2 ทางขนาด 2 X 2 และตาราง 3 ทางขนาด 2 X 2 X 2
      ข. ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (sample size) แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ ตาราง 2 ทาง ขนาด 2 X 2 แบ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ เท่ากับ 30 60 และ 100 ตามลำดับ และตาราง 3 ทางขนาด 2 X 2 X 2 แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นขนาดเล็กและขนาดใหญ่เท่ากับ 100 และ 300 ตามลำดับ
      ค. ค่าสัดส่วนส่วนริม (marginal) ของตารางการณ์จรมีดังนี้
      ขนาด 2 X 2 แบ่งค่าสัดส่วนส่วนริม ดังนี้

ค่าสัดส่วนส่วนริมของแถวตั้งเป็น 50:50	แถวนอนเป็น 50:50
	แถวนอนเป็น 60:40
	แถวนอนเป็น 70:30
	แถวนอนเป็น 80:20
	แถวนอนเป็น 90:10
ค่าสัดส่วนส่วนริมของแถวตั้งเป็น 60:40	แถวนอนเป็น 50:50
	แถวนอนเป็น 60:40
	แถวนอนเป็น 70:30

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

	แถวนอนเป็น 80:20
	แถวนอนเป็น 90:10
ค่าสัดส่วนส่วนริมของแถวตั้งเป็น 70:30	แถวนอนเป็น 50:50
	แถวนอนเป็น 60:40
	แถวนอนเป็น 70:30
	แถวนอนเป็น 80:20
	แถวนอนเป็น 90:10
ค่าสัดส่วนส่วนริมของแถวตั้งเป็น 80:20	แถวนอนเป็น 50:50
	แถวนอนเป็น 60:40
	แถวนอนเป็น 70:30
	แถวนอนเป็น 80:20
	แถวนอนเป็น 90:10
ค่าสัดส่วนส่วนริมของแถวตั้งเป็น 90:10	แถวนอนเป็น 50:50
	แถวนอนเป็น 60:40
	แถวนอนเป็น 70:30
	แถวนอนเป็น 80:20
	แถวนอนเป็น 90:10

ขนาด 2 X 2 X 2 แบ่งค่าสัดส่วนส่วนริม ดังนี้

ค่าสัดส่วนส่วนริมของแถวตั้งเป็น 50:50	แถวนอนเป็น 25:25:25:25
	แถวนอนเป็น 40:40:10:10
	แถวนอนเป็น 50:30:15:5
ค่าสัดส่วนส่วนริมของแถวตั้งเป็น 60:40	แถวนอนเป็น 25:25:25:25
	แถวนอนเป็น 40:40:10:10
	แถวนอนเป็น 50:30:15:5
ค่าสัดส่วนส่วนริมของแถวตั้งเป็น 70:30	แถวนอนเป็น 25:25:25:25
	แถวนอนเป็น 40:40:10:10
	แถวนอนเป็น 50:30:15:5
ค่าสัดส่วนส่วนริมของแถวตั้งเป็น 80:20	แถวนอนเป็น 25:25:25:25
	แถวนอนเป็น 40:40:10:10
	แถวนอนเป็น 50:30:15:5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค่าสัดส่วนส่วนริมของแถวตั้งเป็น 90:10 แถวนอนเป็น 25:25:25:25

แถวนอนเป็น 40:40:10:10

แถวนอนเป็น 50:30:15:5

1.2 ตัวแปรตาม (dependence variables) คือ อำนาจการทดสอบ (power of the test) ของอัตราส่วนไลค์ลิฮูดไค-สแควร์ และอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่เกิดขึ้นจริง (Type I error rate)

นิยามศัพท์

อำนาจการทดสอบ (power of the test) หมายถึง โอกาสที่จะปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ผิด

อัตราส่วนไลค์ลิฮูดไค-สแควร์ หมายถึง สถิติทดสอบในหมวดไค-สแควร์ตัวหนึ่ง คำนวณได้จาก คำนวณได้จากสูตร $G^2 = 2\sum\sum o_{ij} \ln\left(\frac{o_{ij}}{ei_{ij}}\right)$ เมื่อ o_{ij} คือ ค่าความถี่ที่สังเกตได้ของแต่ละเซลล์ ij และ e_{ij} คือ ค่าความถี่ที่คาดหวังของแต่ละเซลล์ ij

การวิเคราะห์ล็อกลิเนียร์ (loglinear analysis) เป็นเทคนิควิธีการวิเคราะห์ทางสถิติที่เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างชุดของตัวแปรอิสระและตัวแปรตามที่เป็นตัวแปรไม่ต่อเนื่อง

ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (sample size) หมายถึง จำนวนหน่วยตัวอย่างทั้งหมดที่ศึกษา

ค่าความถี่ที่คาดหวัง (expected frequency) คือ จำนวนหน่วยตัวอย่างที่มีความน่าจะเป็นที่จะถูกจำแนกลงในแถวที่ i สดมภ์ที่ j

โมเดลอิ่มตัว (saturated model) คือ โมเดลที่มีจำนวนพารามิเตอร์ที่อิสระเท่ากับจำนวนเซลล์ในตารางการณ์จร

โมเดลไม่อิ่มตัว (unsatured model) คือ โมเดลที่มีจำนวนพารามิเตอร์ที่อิสระน้อยกว่าจำนวนเซลล์ในตารางการณ์จร

โมเดลระดับลดหลั่น หมายถึง โมเดลที่มีอิทธิพลเนื่องจากตัวแปรที่มีอันดับสูงกว่า (higher order effect) และมีโมเดลที่มีอิทธิพลเนื่องจากตัวแปรที่มีอันดับต่ำกว่า (lower order effect) เช่น โมเดลที่มีอิทธิพลหลัก 3 ตัว จะรวมเอาโมเดลที่มีอิทธิพลหลัก 2 ตัว และโมเดลอิทธิพลหลัก 1 ตัว เข้าไว้ด้วย หากโมเดลที่มีอิทธิพลหลัก 3 ตัว แต่โมเดลนั้นไม่ได้รวมเอาโมเดลที่มีอิทธิพลหลัก 2 ตัว เข้าไว้ด้วยจะไม่เรียกว่าเป็น โมเดลระดับลดหลั่น

โมเดลที่ต่ำกว่า หมายถึง โมเดลล็อกลิเนียร์ที่ต้องการหาอำนาจการทดสอบ โดยที่มีจำนวนอิทธิพลจากตัวแปรน้อยกว่าโมเดลที่ต้องการทดสอบจริง เช่น ต้องการหาอำนาจการทดสอบของโมเดลที่มีอิทธิพลหลัก 3 ตัว โมเดลที่ต่ำกว่าคือ โมเดลที่มีอิทธิพลหลัก 2 ตัว โมเดลที่มีอิทธิพลหลัก 1 ตัว และโมเดลที่ไม่มีอิทธิพลจากตัวแปรใดๆ เลย

โมเดลที่สูงกว่า หมายโมเดลล็อกลิเนียร์ที่ต้องการหาอำนาจการทดสอบ โดยที่มีจำนวนอิทธิพลจากตัวแปรมากกว่าโมเดลที่ต้องการทดสอบจริง เช่น ต้องการหาอำนาจการทดสอบของโมเดลที่มีอิทธิพลหลัก 1 ตัว โมเดลที่สูงกว่าคือ โมเดลที่มีอิทธิพลหลัก 2 ตัว โมเดลที่มีอิทธิพลหลัก 3 ตัว และโมเดลที่มีอิทธิพลปฏิสัมพันธ์

อัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่เกิดขึ้นจริง คือ สัดส่วนระหว่างการปฏิเสธสมมติฐานที่ถูกต้องทั้งหมดหารด้วยจำนวนรอบในการจำลองสถานการณ์ซึ่งในที่นี้เท่ากับ 5,000

อัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 ที่เกิดขึ้นจริง คือ ผลต่างระหว่าง 1 กับอำนาจการทดสอบ

อัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่ระบุ คือ เกณฑ์การตัดสินใจสำหรับการพิจารณาปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ถูก ในที่นี้ กำหนดระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 เกณฑ์ที่พิจารณาอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่เกิดขึ้นจริงจะมีค่าอยู่ในช่วง 0.044 ถึง 0 .056

อัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่เกิดขึ้นจริงอยู่ในช่วงที่ระบุ คือ อัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่เกิดขึ้นจริงมีค่าอยู่ในช่วง 0.044 ถึง 0 .056

อัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่เกิดขึ้นจริงไม่ต่างจากที่ระบุมากนัก คือ อัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ที่เกิดขึ้นจริงมีค่าอยู่ในช่วง 0.02 ถึง 0.044 และ 0.056 ถึง 0.08

ค่าสัดส่วนส่วนริม หมายถึง ผลรวมของโอกาสในการเกิดความถี่ในตารางการณ์จรของทุกเซลล์

ค่าสัดส่วนส่วนริมของแถวตั้ง หมายถึง ผลรวมของโอกาสของการเกิดความถี่ในตารางการณ์จรในแต่ละแถวตั้งที่ i (ในที่นี้คิดเป็นร้อยละ) เช่น ในตารางขนาด $i \times j$ กำหนดตัวแปร 2 ตัว แต่ละตัวมี 2 ค่าจะได้ตารางการณ์จรขนาด 2 X 2ค่าสัดส่วนส่วนริมของแถวตั้งมีค่าเท่ากับ 70:30 หมายความว่า โอกาสในการเกิดความถี่ของแถวตั้งที่ $i = 1$ จะเกิดจากผลรวมของโอกาสในการเกิดความถี่จากเซลล์ 11 รวมกับโอกาสในการเกิดความถี่จากเซลล์ 21 มีค่าเท่ากับ 70 ส่วน

โอกาสในการเกิดความถี่ของแถวตั้งที่ $i = 2$ จะเกิดจากผลรวมของโอกาสในการเกิดความถี่จากเซลล์ 12 รวมกับโอกาสในการเกิดความถี่จากเซลล์ 22 มีค่าเท่ากับ 30 ตามลำดับ

ค่าสัดส่วนส่วนริมของแถวนอน หมายถึง ผลรวมของโอกาสของการเกิดความถี่ในตารางการณ์จรในแต่ละแถวนอนที่ j (ในที่นี้คิดเป็นร้อยละ) เช่น ในตารางขนาด $i \times j$ กำหนดตัวแปร 2 ตัว แต่ละตัวมี 2 ค่าจะได้ตารางการณ์จรขนาด 2 X 2 ค่าสัดส่วนส่วนริมของแถวนอนมีค่าเท่ากับ 60:40 หมายความว่า โอกาสในการเกิดความถี่ของแถวนอนที่ $j = 1$ จะเกิดจากผลรวมของโอกาสในการเกิดความถี่จากเซลล์ 11 รวมกับโอกาสในการเกิดความถี่จากเซลล์ 12 มีค่าเท่ากับ 60 ส่วนโอกาสในการเกิดความถี่ของแถวตั้งที่ $j = 2$ จะเกิดจากผลรวมของโอกาสในการเกิดความถี่จากเซลล์ 21 รวมกับโอกาสในการเกิดความถี่จากเซลล์ 22 มีค่าเท่ากับ 40 ตามลำดับ

ค่าสัดส่วนส่วนริมของแถวตั้งแตกต่างจากค่าสัดส่วนของแถวนอนเพิ่มมากขึ้น หมายถึง ผลต่างระหว่างค่าสัดส่วนส่วนริมของแถวตั้งและค่าสัดส่วนส่วนริมของแถวนอนมีค่ามาก เช่น ค่าสัดส่วนส่วนริมของแถวตั้งมีค่าเท่ากับ 50:50 ค่าสัดส่วนส่วนริมของแถวนอนมีค่าเท่ากับ 70:30 จะเห็นว่าผลต่างของค่าสัดส่วนส่วนริมของแถวตั้ง (50 และ 70) มีค่าเท่ากับร้อยละ 20 ผลต่างของค่าสัดส่วนส่วนริมของแถวนอน (50 และ 30) มีค่าเท่ากับร้อยละ 20 แต่ถ้าค่าสัดส่วนส่วนริมของแถวตั้งมีค่าเท่ากับ 50:50 ค่าสัดส่วนริมของแถวนอนมีค่าเท่ากับ 80:20 กรณีนี้จะพบว่า ผลต่างของค่าสัดส่วนส่วนริมมีค่าเท่ากับร้อยละ 30 ซึ่งจะพบว่า ผลต่างร้อยละ 30 มากกว่าร้อยละ 20 ดังนี้จึงเรียกว่า ค่าสัดส่วนส่วนริมของแถวตั้งแตกต่างจากค่าสัดส่วนของแถวนอนเพิ่มมากขึ้น

ข้อมูลเบาบาง หมายถึง ข้อมูลที่มีค่าความถี่ที่คาดหวังของเซลล์ในตารางการณ์จรอย่างน้อย 1 เซลล์ มีค่าน้อยกว่า 5

ข้อมูลปกติ หมายถึง ข้อมูลที่มีค่าความถี่ที่คาดหวังของเซลล์ในตารางการณ์จรทุกเซลล์มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 5

ตาราง 2 ทาง หมายถึง ขนาดของตารางการณ์จรที่มีตัวแปร 2 ตัว โดยที่แต่ละตัวแปรมีมากกว่าหรือเท่ากับ 2 ค่า เช่น มีตัวแปร A มี 3 ค่า ส่วนตัวแปร B มี 2 ค่า จะได้ตาราง 2 ทาง ขนาด 2 X 3

ตาราง 3 ทาง หมายถึง ขนาดของตารางการณ์จรที่มีตัวแปร 3 ตัว โดยที่แต่ละตัวมีมากกว่าหรือเท่ากับ 2 ค่า เช่น ตัวแปร A มี 2 ค่า ตัวแปร B มี 3 ค่า ตัวแปร C มี 4 ค่า จะได้ตาราง 3 ทาง ขนาด 2 X 3 X 4

อัตราส่วนแต้มต่อ หมายถึง ผลคูณของความถี่บนแนวทแยงหารด้วยผลคูณของความถี่นอกแนวทแยง ซึ่งหมายถึงโอกาสในการเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ 2 เหตุการณ์

ค่าลอการิทึมของอัตราส่วนแต้มต่อ คือ สัดส่วนค่าลอการิทึมของอัตราส่วนแต้มต่อที่ใช้อธิบายความแตกต่างของความถี่ 2 ระดับของตัวแปรตาม ในที่นี้เป็นค่าที่บ่งถึงค่าของอิทธิพลของตัวแปรหนึ่งที่มีต่ออีกตัวแปรหนึ่ง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบอำนาจการทดสอบของโมเดลล็อกลิเนียร์สำหรับแต่ละค่าสัดส่วนส่วนริมที่แตกต่างกัน
2. ทราบอำนาจการทดสอบของโมเดลล็อกลิเนียร์เมื่อกลุ่มตัวอย่างแตกต่างกัน
3. สามารถช่วยนักวิจัยตัดสินใจในการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมเพื่อให้ได้อำนาจการทดสอบตามที่ต้องการ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย