

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากการศึกษาวิชาการระเบียบวิธีวิจัย ผู้วิจัยได้ทดลองทำการศึกษานำและดำเนินการวิจัยโดยย่อ เรื่องคนชอบการชมมากกว่าการติ ผู้วิจัยได้ออกแบบบรรจุข้อมูลในตารางการถัว (Contingency Table) และใช้ไคสแควร์ทดสอบข้อมูลนี้โดยตั้งสมมุติฐานศูนย์ (Null Hypothesis) ว่า คนชอบการชมเท่ากับการติ และมีสมมุติฐานสำรอง (Alternative Hypothesis) ว่าคนชอบการชมมากกว่าการติ ซึ่งเป็นการทดสอบแบบทางเดียว (One Tailed Test) ปรากฏว่าการทดสอบไคสแควร์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ ๕๕ จึงปฏิเสธสมมุติฐานคนชอบการชมเท่ากับการติ สรุปว่าคนชอบการชมมากกว่าการติ แต่ถาพิจารณาถึงลักษณะข้อมูลในตารางการถัวที่ใช้ไคสแควร์ทดสอบนั้น เป็นการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปร ๒ ตัว ความสัมพันธ์นั้นไม่สามารถบอกเป็นจำนวนองศาได้ ประกอบกับการหักทวงของศาสตราจารย์ ดร. ประชุมสุข อาชวอำรุง ผู้บรรยายวิชาวิธีดำเนินการวิจัยว่าการทดสอบไคสแควร์นั้น การตั้งสมมุติฐานสำรองจะเป็นชนิดทางเดียวได้หรือไม่ และการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลจะสรุปได้หรือไม่ว่าคนชอบการชมมากกว่าการติ

ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาต่อ และพบว่ายังมีความเข้าใจผิดบางประการเกี่ยวกับการทดสอบไคสแควร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการตั้งสมมุติฐานสำรอง อันเนื่องมาจากลักษณะการกระจายของไคสแควร์เอง และความสัมพันธ์ระหว่างไคสแควร์กับค่าสถิติอื่น

โคเชรน (William G. Cochran) กล่าวว่าเมื่อเปียร์สัน (Karl Pearson) ค้นพบการกระจายของไคสแควร์นั้น เขาไม่ได้กล่าวถึงลักษณะเฉพาะของสมมุติฐานสำรอง การนำการทดสอบไปใช้ในสถานการณ์ที่สมมุติฐานสำรองได้รับการกล่าวในรูปที่ค่อนข้างจะ

สับสนและใช้ในกรณีทั่ว ๆ ไปเท่านั้น^๑

ซีเกิ้ล (Sidney Siegel) กล่าวว่าเมื่อใช้ไคสแควร์ทดสอบสมมุติฐานนั้นยังไม่มีการตั้งสมมุติฐานสำรองอย่างแน่ชัดนัก เขาเลือกใช้สมมุติฐานสำรองทางเดียวและสองทาง^๒

คีพิ้ง (E.S. Keeping) กล่าวถึงอำนาจการใช้ไคสแควร์ว่า การทดสอบไคสแควร์นั้นไม่สามารถคำนวณได้ ถ้าไม่พิจารณาสมมุติฐานสำรอง^๓

เฟอร์กูสัน (George A. Ferguson) เขียนถึงการตั้งสมมุติฐานไว้ดังนี้คือ รากที่สองของไคสแควร์จะเป็นส่วนเบี่ยงเบนที่เป็นปกติและอำนาจไปใช้กับโค้งปกติโดยใช้การทดสอบสมมุติฐานแบบสองทาง เพราะว่าไคสแควร์นั้นคือค่ากำลังสองของส่วนเบี่ยงเบนปกติที่จำนวนชั้นแห่งความเป็นอิสระเท่ากับหนึ่ง ปลายสองข้างของส่วนโค้งนั้นจะเหมือนกับหางขวามือของส่วนโค้งไคสแควร์ เมื่อใช้ไคสแควร์ทดสอบสมมุติฐานในโอกาสต่าง ๆ การคำนึงถึงทิศทางหรือการตั้งสมมุติฐานสำรองทางเดียวนั้นมีความหมายน้อยมากหรือใช้น้อยมาก ในการทดสอบภาวะสารปสนิที (Test of Goodness of Fit) และการทดสอบความเป็นอิสระมักจะไม่เกี่ยวข้องกับทิศทาง^๔

กิลฟอร์ด (J.P. Guilford) กล่าวถึงการตั้งสมมุติฐานสำรองว่าเป็นชนิดสองทาง หากจะใช้การทดสอบชนิดทางเดียวก็น่าจะใช้ได้ แต่ไม่ค่อยสมเหตุผลนักถึงแม้ว่า

¹William G. Cochran, " χ^2 Test of Goodness of Fit," The Annals of Mathematical Statistics, Vol.23, (1952), p. 316.

²E.S.Keeping, Introduction to Statistical Inference, (New York: Princeton, Ner Jersey, 1962), p. 254.

³George A. Ferguson, Statistical Analysis in Psychology and Education, (2nd ed., New York: McGraw-Hill Book Company, c 1966),... p. 210.

⁴J.P. Guilford, Fundamental Statistic in Psychology and Education (4 th ed., New York: McGraw-Hill Book Company, 1965), p.234.

จะมีตัวอย่างเฉพาะของผลที่เห็นได้ง่ายก็ตาม ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลส่วนมากที่ใช้ไคสแควร์ทดสอบนั้น เป็นเรื่องที่ยุ่งยาก การใช้การทดสอบทางเดียวไม่ค่อยเหมาะสมนัก^๑

นักสถิติหลายท่าน ให้ความคิดเห็นแตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงเห็นว่าควรจะได้ศึกษาปัญหา นี้ให้ละเอียดต่อไป เพราะการทดสอบไคสแควร์นี้ นำไปใช้ได้กับข้อมูลหลายชนิด เป็นประโยชน์ในการวิจัยเป็นอันมาก ขณะเดียวกันนี้ได้รับคำแนะนำจากศาสตราจารย์ ดร. ประชุมสุข อ้าวอ่ารุง ว่าควรได้ศึกษาเป็นวิทยานิพนธ์เพื่อจะได้ประโยชน์แก่ผู้ใช้ไคสแควร์ต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อตอบปัญหาซึ่งแสดงด้วยคำถามต่อไปนี้

๑. ลักษณะการกระจายของไคสแควร์เป็นอย่างไร
๒. ข้อตกลงเบื้องต้นของไคสแควร์มีอะไรบ้าง
๓. การทดสอบสมมุติฐานด้วยไคสแควร์สำหรับข้อมูลลักษณะต่าง ๆ เป็นอย่างไร
๔. ควรใช้ไคสแควร์หรือค่าสถิติอื่นที่เกี่ยวข้องกันบางค่า ทดสอบสมมุติฐาน และอย่างไหนจะมีอำนาจในการทดสอบมากที่สุดอย่างไรบ้าง
๕. เพื่อเสนอแนะสำหรับผู้ที่จะใช้การทดสอบไคสแควร์ เป็นเครื่องมือในการวิจัย ควรปฏิบัติและคำนึงถึงอะไรบ้าง

ขอบเขตของการวิจัย

๑. การทดสอบไคสแควร์นี้ใช้ได้กว้างขวางในสาขาวิชาต่าง ๆ แต่ในการวิจัยนี้จะเน้นการนำการทดสอบไคสแควร์ไปใช้และจำกัดอยู่ในการวิจัยทางวิชาจิตวิทยา และการการศึกษาเป็นส่วนใหญ่

¹Sidney Siegel, Non-Parametric, (New York: McGraw-Hill Book Company, Inc., 1956), p. 110.

๒. การวิจัยครั้งนี้จะไม่กล่าวถึงความรู้พื้นฐานทางสถิติและทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์อื่นที่สัมพันธ์กับโคสแควร์ นอกจากที่จำเป็นบางประการ

๓. การวิจัยครั้งนี้จะไม่มีการทดลองปฏิบัติ เพื่อยืนยันโครงการกระจายที่แท้จริงของโคสแควร์และโครงการกระจายที่ใช้ในการวิจัยนี้เป็นไปโดยประมาณ (Approximation)

๔. การกระจายที่เป็นอิสระ (Distribution Free) มีหลายชนิด จะกล่าวถึงการกระจายอิสระที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์โคสแควร์บางค่าเท่านั้น

๕. การวิจัยครั้งนี้ต้องการความรู้ทางค่านิยามแคลคูลัสพื้นฐานและสถิติเบื้องต้นเป็นส่วนใหญ่

ข้อตกลงเบื้องต้น

ผู้วิจัยยอมรับว่าการกระจายโคสแควร์มีจริง เป็นจริง และการทดสอบข้อมูลโดยใช้ศาสตร์โคสแควร์นั้นถือว่าสามารถกระทำได้ เป็นที่ยอมรับตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการใช้ค่าโคสแควร์จากการกระจายของกลุ่มตัวอย่างแทนการกระจายที่แท้จริงนั้นใช้แทนกันได้ และในการวิจัยนี้ ค่าโคสแควร์จากรางที่ได้จากการแจกแจงที่ต่อเนื่อง ใช้อักษรกรีกตัวเล็ก คือ χ^2 และโคสแควร์ที่ได้จากการคำนวณของกลุ่มตัวอย่างใช้อักษรกรีกตัวใหญ่ X^2

ความไม่สมบูรณ์ของการวิจัย

๑. การวิจัยครั้งนี้ไม่สามารถหาความคลาดเคลื่อนในการใช้ค่า X^2 ประมาณค่าจากค่า χ^2 ได้ แต่การแจกแจงของทั้งสองค่าใกล้เคียงกันมาก

๒. การพิสูจน์ทฤษฎีการแจกแจงของโคสแควร์ต้องตัดทิ้งไป เพราะต้องอาศัยพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับวิชาแคลคูลัส (Calculus) ขั้นสูงและยุ่งยากเกินความต้องการไป

๓. การทดสอบด้วยโคสแควร์สำหรับข้อมูลบางลักษณะไม่กล่าวถึงในการวิจัยนี้ เนื่องจากไม่ค่อยนำไปใช้ในงานวิจัยทางการศึกษาและจิตวิทยา เช่น การทดสอบความเท่ากันและความสมมาตรของความแปรปรวนของเมทริกซ์ (Equality and Symmetry

of Covariance Matrices)

๔. งานวิจัยนี้ไม่ได้กล่าวถึงค่าสถิติบางค่าที่สมนัยกับไคสแควร์ และสามารถใช้ทดสอบอะไรได้ดีกว่าหรือเท่ากันในบางกรณี

คำจำกัดความ

จำนวนขั้นแห่งความเป็นอิสระ (Degree of Freedom) หมายถึงจำนวนชนิดต่าง ๆ ของข้อมูลที่เป็นอิสระ คือเป็นอิสระในการกำหนดค่าความถี่ ใช้สัญลักษณ์ df

สมมุติฐาน (Hypothesis) คือข้อความที่เกี่ยวกับการกระจายของข้อมูล

สมมุติฐานศูนย์ (Null Hypothesis) คือสมมุติฐานที่ตั้งขึ้นภายใต้ข้อตกลงเบื้องต้นว่าสมมุติฐานนั้นเป็นจริง ใช้สัญลักษณ์ H_0

สมมุติฐานสำรอง (Alternative Hypothesis) คือสมมุติฐานที่ไม่ใช่สมมุติฐานศูนย์ เมื่อปฏิเสธสมมุติฐานศูนย์แล้วจะยอมรับสมมุติฐานสำรอง ใช้สัญลักษณ์ H_1

ขอบเขตการปฏิเสธ (Region of Rejection) หมายถึงขอบเขตทางค่าทางขวามือหรือซ้ายมือ ซึ่งถ้าค่าของสถิติที่คำนวณได้ตกอยู่ ณ เขตนี้ก็จะถือว่าการทดสอบนั้นมีนัยสำคัญ

ระดับความมีนัยสำคัญ (Level of Significance) หมายถึงความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนในการทดสอบข้อมูลว่า ถ้าประมาณค่าประชากรจากกลุ่มตัวอย่างนั้น จะมีความคลาดเคลื่อนที่ระดับใด มีสัญลักษณ์เป็น α

ความถี่ที่ไคจากการสังเกต (Observation Frequency) หมายถึงความถี่ของสมาชิกที่ประกอบกันเป็นกลุ่มตัวอย่างภายใต้เงื่อนไขใดเงื่อนไขหนึ่ง ใช้สัญลักษณ์ O_1

ความถี่ที่คาดหวัง (Expected Frequency) หมายถึงความถี่ที่ควรจะเป็น

ตามสมมติฐาน ทฤษฎี หรือหลักการต่าง ๆ ใช้สัญลักษณ์ E_1

พารามิเตอร์ (Parameter) หมายถึงค่าสถิติใด ๆ ที่ได้จากประชากร

การแจกแจงความน่าจะเป็น (Probability Distribution) หมายถึงการแจกแจงความน่าจะเป็นของข้อมูลที่มีพื้นที่ใต้โค้งปกติเท่ากับ ๑

การกระจายที่เป็นอิสระ (Distribution Free) หมายถึงการกระจายที่ไม่คำนึงถึงรูปแบบหรือลักษณะของการกระจาย

อำนาจ (Power) หมายถึงการคำนวณหาความคลาดเคลื่อนชนิดที่สอง จากสมมติฐานสำรอง (1 - β)

