

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบวิธีการประมาณแบบช่วงสำหรับค่าเฉลี่ยประชากร เมื่อตัวแปรสุ่มมีการแจกแจงปัวซอง เรขาคณิตและแบบเลขชี้กำลัง ด้วย 4 วิธี คือ วิธีวาลด์ วิธีสคอร์ วิธีปรับค่าของวาลด์ และวิธีเบส์ โดยสำหรับตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบเลขชี้กำลัง ศึกษาการสุ่มซ้ำด้วยวิธีบูตสเตรป อีก 2 วิธี คือ วิธีบูตสเตรปสคอร์และวิธีบูตสเตรปเบส์ โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา คือ ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมและค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่น กำหนดขนาดตัวอย่าง (n) ที่ใช้ในการศึกษาเท่ากับ 5, 10, 25, 50 และ 100 ค่าเฉลี่ยประชากรของการแจกแจงปัวซอง (λ) มีค่าเท่ากับ 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 และ 1 ค่าเฉลี่ยประชากรของการแจกแจงเรขาคณิต ($\frac{1}{p}$) มีค่าเท่ากับ $\frac{1}{0.1}, \frac{1}{0.3}, \frac{1}{0.5}, \frac{1}{0.7}$ และ $\frac{1}{0.9}$ และค่าเฉลี่ยประชากรของการแจกแจงแบบเลขชี้กำลัง (β) มีค่าเท่ากับ 1, 5, 10, 20 และ 30 ที่ระดับความเชื่อมั่น 90%, 95% และ 99% ข้อมูลที่ใช้ศึกษาได้จากการสร้างแบบจำลองโดยใช้วิธีการมอนติคาร์โล เพื่อจำลองการทดลองซ้ำ 1,000 ครั้ง ในแต่ละสถานการณ์ของการศึกษา ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

เมื่อพิจารณาวิธีที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดและให้ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นแคบที่สุด ได้ผลสรุปดังต่อไปนี้

กรณีที่ตัวแปรสุ่มมีการแจกแจงปัวซอง วิธีเบส์ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(1,1) เป็นวิธีที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดและให้ค่าเฉลี่ยความกว้างของช่วงความเชื่อมั่นแคบที่สุด ในทุกขนาดตัวอย่างและทุกค่าเฉลี่ยประชากรที่ศึกษา

กรณีที่ตัวแปรสุ่มมีการแจกแจงเรขาคณิต เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก ($n < 50$) ค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ $\frac{1}{0.1}$ และ $\frac{1}{0.3}$ วิธีที่ได้ คือ วิธีเบส์ที่มีการแจกแจงก่อนแบบบีต้า(1,1) และค่าเฉลี่ยประชากรเท่ากับ $\frac{1}{0.5}, \frac{1}{0.7}$ และ $\frac{1}{0.9}$ วิธีที่ได้ คือ วิธีเบส์ที่มีการแจกแจงก่อนแบบบีต้า(1,2) เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n \geq 50$) วิธีที่ได้ คือ วิธีเบส์ที่มีการแจกแจงก่อนแบบบีต้า(1,2)

กรณีที่ตัวแปรสุ่มมีการแจกแจงแบบเลขชี้กำลัง เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก ($n < 50$) วิธีที่ได้ คือ วิธีเบส์และวิธีบูตสเตรปเบส์ ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(0.5,3) และแกมมา(1,2) เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n \geq 50$) วิธีที่ได้ คือ วิธีวาลด์ วิธีเบส์ และวิธีบูตสเตรปเบส์ ที่มีการแจกแจงก่อนแบบแกมมา(1,2)

The objective of this study is to compare four interval estimation methods for the Poisson, geometric and exponential population means; the methods are Wald method, Score method, Adjusted Wald method and Bayes' method. Bootstrap Score method and Bootstrap Bayes' method are also considered for exponential random variable. The comparison criteria are based on the coverage probability and the average length of the confidence intervals. The study is performed using sample sizes (n) equal to 5, 10, 25, 50 and 100 whereas Poisson population means (λ) are 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 and 1, geometric population means $\left(\frac{1}{p}\right)$ are $\frac{1}{0.1}, \frac{1}{0.3}, \frac{1}{0.5}, \frac{1}{0.7}$ and $\frac{1}{0.9}$, and exponential population means (β) are 1, 5, 10, 20 and 30, confidence levels of 90%, 95% and 99% are used. The data are generated through Monte Carlo simulation technique and each case the simulation is repeated 1,000 times. Results of the research are as follows:

Among the methods that have coverage probabilities not lower than the given confidence coefficient, the methods with the smallest average length confidence interval are as follows:

For Poisson population means, Bayes' method using gamma(1,1) as prior distribution is the method that has coverage probability not lower than the given confidence coefficient with the smallest average length confidence interval for all sample sizes and population means.

For geometric population means, when sample size is small ($n < 50$), the methods are Bayes' method using beta(1,1) as prior distribution when the population means are $\frac{1}{0.1}$ and $\frac{1}{0.3}$ and Bayes' method using beta(1,2) as prior distribution when the population means are $\frac{1}{0.5}, \frac{1}{0.7}$, and $\frac{1}{0.9}$. For large sample size ($n \geq 50$), the method is Bayes' method using beta(1,2) as prior distribution.

For Exponential population means, when sample size is small ($n < 50$), the methods are Bayes' method and Bootstrap Bayes' method using gamma(0.5,3) and gamma(1,2) as prior distributions. For large sample size ($n \geq 50$), the method are Wald method, Bayes' method and Bootstrap Bayes' method using gamm(1,2) as prior distributions.