

สิริอร หาสจิตโต : การศึกษาความไวเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพเชิงเศรษฐศาสตร์
ของแผนการทดลองแบบสุ่มตลอดในบล็อกสมบูรณ์และแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด
สมบูรณ์. (A SENSITIVITY STUDY FOR ECONOMIC – BASED EFFICIENCY
COMPARISON BETWEEN RANDOMIZED BLOCKS DESIGN AND COMPLETELY
RANDOMIZED DESIGN) อ. ที่ปรึกษา : รศ. ดร.สุพล ดุรงค์วัฒนา, 362 หน้า.

วัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพเชิงเศรษฐศาสตร์ของแผนการทดลอง
2 แผน คือ แผนการทดลองแบบสุ่มตลอดสมบูรณ์และแผนการทดลองแบบสุ่มตลอดในบล็อกสมบูรณ์ โดยที่ตัวแบบ
มีรูปแบบดังนี้ $Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$ เมื่อ $i = 1, 2, \dots, a$ และ $j = 1, 2, \dots, b$ โดยที่ Y_{ij} คือ ค่าสังเกตในบล็อก
ที่ j ที่ได้รับวิธีทดลองที่ i μ คือ ค่าเฉลี่ยของประชากร τ_i คือ อิทธิพลของวิธีทดลองที่ i β_j คือ อิทธิพลของบล็อกที่ j
 ε_{ij} คือ ความคลาดเคลื่อนของค่าสังเกตในบล็อกที่ j ที่ได้รับวิธีทดลองที่ i และ ε_{ij} มีการแจกแจงแบบปกติที่เป็นอิสระ
ซึ่งกันและกันมีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และความแปรปรวนเป็น σ^2 a แทนจำนวนวิธีทดลอง b แทน จำนวนบล็อก ในการวิจัยครั้ง
นี้ได้ทำการจำลองข้อมูลจากเทคนิคมอนติคาร์โลด้วยโปรแกรม S-PLUS 2000 โดยกำหนดให้จำนวนวิธีทดลองที่ใช้
ทดลองเท่ากับ 3.5 และ 7 จำนวนบล็อกเท่ากับ 3.5 และ 7 และสัมประสิทธิ์ความแปรผันเท่ากับ 10% 20% และ 30% โดยที่
ระดับนัยสำคัญที่ศึกษา คือ 0.01 และ 0.05 กำหนดระดับค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการทดลอง คือ ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการหาหน่วย
ทดลอง ค่าใช้จ่ายในการให้วิธีทดลอง ค่าเสียโอกาสเมื่อปฏิเสธสิ่งที่เป็นจริง และค่าเสียโอกาสเมื่อยอมรับสิ่งที่ไม่จริง
เกณฑ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพเชิงเศรษฐศาสตร์ของแผนการทดลอง คือ ค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายในการ
ทดลอง

ผลการศึกษาระบุได้ดังนี้

1. เมื่อจำนวนวิธีทดลอง จำนวนบล็อก ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน และค่าใช้จ่ายต่างๆที่ใช้ในการทดลอง
คือ ค่าใช้จ่ายในการให้วิธีทดลอง ค่าใช้จ่ายในการหาหน่วยทดลอง ค่าเสียโอกาสจากการยอมรับสิ่งที่ไม่จริง ค่าเสีย
โอกาสจากการปฏิเสธสิ่งที่เป็นจริง และค่าใช้จ่ายคงที่ใช้ในการทดลองมีค่าสูงขึ้น ค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายในการทดลองมี
แนวโน้มสูงขึ้นเช่นเดียวกัน แต่เมื่อความแตกต่างระหว่างอิทธิพลของวิธีทดลองมีความแตกต่างกันมากขึ้น ค่าคาดหวัง
ของค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการทดลองจะมีแนวโน้มลดลง

2. เมื่อความแตกต่างระหว่างอิทธิพลของวิธีทดลองแตกต่างกันน้อยและปานกลาง ทุกกรณีค่าคาดหวังของ
ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการทดลองของแผนการทดลองแบบสุ่มตลอดในบล็อกสมบูรณ์มีแนวโน้มน้อยกว่าแผนการทดลองแบบ
สุ่มตลอดสมบูรณ์ ยกเว้นกรณีที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 จำนวนวิธีทดลองเท่ากับ 5 และ 7 ในสถานการณ์การทดลองที่
กำหนดให้ค่าเสียโอกาสในการยอมรับสิ่งที่ไม่จริงมีราคาระดับต่ำ แผนการทดลองสุ่มตลอดสมบูรณ์มีแนวโน้มน้อยกว่า
แผนการทดลองสุ่มตลอดในบล็อกสมบูรณ์ แต่เมื่อความแตกต่างระหว่างอิทธิพลของวิธีทดลองมีความแตกต่างกันมาก
ค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายของแผนการทดลองทั้ง 2 แผนการทดลองมีค่าเท่ากันหรือใกล้เคียง

The objective of this study is to compare economically the efficiency of two experimental designs: randomized complete block design, and completely randomized design. The statistical model of randomized complete block design is $Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$ when $i = 1, 2, \dots, a$ and $j = 1, 2, \dots, b$ where Y_{ij} is the observation in the j^{th} block for the i^{th} treatment, μ is unknown parameter for grand mean, τ_i is the i^{th} treatment effect parameter, β_j is the j^{th} block effect parameter and ε_{ij} is the random error for the observation in the j^{th} block and the i^{th} treatment when ε_{ij} is independently and normally distributed with mean 0 and variance σ^2 , a is the number of treatments, b is the number of blocks. To generate the data for this study, the Monte Carlo simulation technique is done using S-plus 2000 program. The number of treatments are specified at 3, 5 and 7 treatments. The number of blocks are specified at 3, 5 and 7 blocks. The coefficients of variation are specified at 10%, 20% and 30%. The significance levels are at 0.01 and 0.05. The cost of experimental design consists of cost of experimental units, cost of treatments, and opportunity cost when the null hypothesis is falsely accepted and opportunity cost when the null hypothesis is falsely rejected. The expected cost of each experimental design when null hypothesis is wrongly rejected and wrongly accepted is used as a measure of comparison for both designs.

The results of this study can be summarized as follows:

1. When the number of treatments, the number of experimental units and the coefficients of variation increase all costs also increase for both designs. This makes the expected cost for both designs also increase. However when the differences of treatment effects increase, the expected cost decreases.
2. When the difference of treatment effects is at small and medium level, randomized complete block design provides less expected cost than completely randomized design except when the α level is at 0.05 and the number of treatment is 5 and 7. The completely randomized design provides less expected cost than randomized complete block design. However, when the difference of treatment effects is high, both designs provides approximately the same expected cost.