

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการศึกษาเปรียบเทียบสถิติทดสอบ ซึ่งใช้ทดสอบว่ามีจุดเปลี่ยนในข้อมูลที่เก็บค่าเป็นระยะๆ ภายในช่วงเวลาหนึ่งหรือไม่ โดยศึกษาค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง(Experimental Research) โดยใช้วิธีมอนติคาร์โล (Monte Carlo Method) ซึ่งเป็นวิธีการที่นิยมใช้ในการแก้ปัญหาการคำนวณทางคณิตศาสตร์

3.1 วิธีมอนติคาร์โล (Monte Carlo Method)

เทคนิคในการจำลองตัวแบบทางคณิตศาสตร์นั้นมีอยู่หลายวิธี วิธีมอนติคาร์โลเป็นวิธีหนึ่งที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ซึ่งหลักการของวิธีมอนติคาร์โลนี้เป็นการจำลองตัวเลขสุ่ม(Random Number) มาช่วยในการหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการศึกษา

ในการวิจัยครั้งนี้จะใช้วิธีมอนติคาร์โลดังกล่าว ในการสร้างข้อมูลที่มีรูปแบบการแจกแจงตามที่ต้องการ ซึ่งขั้นตอนของวิธีมอนติคาร์โลที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

1. การสร้างตัวเลขสุ่ม (Random Number)

การใช้ตัวเลขสุ่มเป็นสิ่งสำคัญมากในวิธีมอนติคาร์โล ทั้งนี้เพราะว่าหลักการของวิธีมอนติคาร์โลนั้นจะใช้ตัวเลขสุ่มมาช่วยในการหาคำตอบของปัญหา ซึ่งลักษณะของตัวเลขสุ่มจะมีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ(Uniform distribution) ในช่วง (0,1) สำหรับวิธีการสร้างตัวเลขสุ่มนี้มีผู้เสนอไว้หลายวิธี แต่วิธีหนึ่งที่คิดวิธีที่ White และ Schmidt เสนอไว้กล่าวคือ ลักษณะของตัวเลขสุ่มที่เกิดขึ้นมีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอในช่วง (0,1) และเป็นอิสระซึ่งกันและกัน

2. การประยุกต์ปัญหาที่ต้องการศึกษาเพื่อใช้กับตัวเลขสุ่ม

ขั้นตอนนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหาที่ต้องการศึกษา ซึ่งบางปัญหาอาจจะไม่ใช่ตัวเลขสุ่มโดยตรง แต่อาจจะมีส่วนอื่น ๆ อีกหลายขั้นตอนซึ่งบางขั้นตอนต้องใช้ตัวเลขสุ่ม

3. การทดลองกระทำซ้ำ (Replication)

เมื่อประยุกต์ปัญหาให้ใช้กับตัวเลขสุ่มได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือการทดลองโดยใช้กระบวนการของการสุ่ม(Random Process)มากระทำในลักษณะที่ซ้ำ ๆ กัน (Replication) เพื่อหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการศึกษา

3.2 แผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้กำหนดสถานการณ์ต่างๆที่ต้องการศึกษา โดยสุ่มหน่วยทดลองตัวอย่างมาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ แบบโลจิสติก และแบบคัมเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล ซึ่งกำหนดค่าเฉลี่ยของประชากร(μ)เท่ากับ 100 และมีส.ป.ส.ความผันแปรของประชากร(C.V.) เท่ากับ 5% ,10% ,15% ,20% และ 30% และการทดลองจะใช้จำนวนหน่วยทดลอง(m)เท่ากับ 5 ,10 และ 15 โดยมีตำแหน่งจุดเปลี่ยน(r) เท่ากับ 3 ,5 และ 8 และค่าเฉลี่ยที่เปลี่ยนไป (Δ) เท่ากับ 10% ,20% ,30% ,50% ดังแสดงได้ดังนี้

กรณีไม่มีจุดเปลี่ยน : ชุดข้อมูลแต่ละชุดมีลักษณะดังนี้ $(x_{k1}, \dots, x_{k10}) \sim F(X)$

กรณีเกิดจุดเปลี่ยน	กลุ่มก่อนการเปลี่ยนแปลง	กลุ่มหลังการเปลี่ยนแปลง
ช่วงต้น($r=3$)	$(x_{k1}, \dots, x_{k3}) \sim F(X)$	$(x_{k4}, \dots, x_{k10}) \sim F(X-\Delta)$
ช่วงกลาง($r=5$)	$(x_{k1}, \dots, x_{k5}) \sim F(X)$	$(x_{k6}, \dots, x_{k10}) \sim F(X-\Delta)$
ช่วงท้าย($r=8$)	$(x_{k1}, \dots, x_{k8}) \sim F(X)$	$(x_{k9}, \dots, x_{k10}) \sim F(X-\Delta)$

3.3 ขั้นตอนในการทดลอง

สรุปขั้นตอนของการทดลองได้ดังนี้

1. สร้างแบบจำลองข้อมูลให้มีสถานการณ์ตามที่ต้องการศึกษาด้วยวิธีมอนติคาร์โลซิมูเลชันโดยเครื่องคอมพิวเตอร์
2. คำนวณค่าสถิติทดสอบที่ใช้ทดสอบว่ามีจุดเปลี่ยนหรือไม่ในชุดข้อมูลของทั้ง 3 วิธี คือ สถิติทดสอบ Pet, สถิติทดสอบ Sch และสถิติทดสอบ WoI
3. กระทำซ้ำในข้อ 1. และข้อ 2. จำนวน 1000 ครั้ง

4. คำนวณค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบของตัวสถิติทั้ง 3 ตัวข้างต้น เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพตัวสถิติทดสอบแต่ละตัว

ผังงานแสดงขั้นตอนในวิจัย

