

บทที่ 1

บทนำ

ความจำเป็นและความสำคัญของปัญหา

งานวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ โดยเฉพาะในทางการศึกษา การเก็บข้อมูลงานวิจัยเชิงสำรวจ ที่เก็บข้อมูลจากกลุ่มประชากรที่กำหนด (Defined Population) ทั้งหมด ซึ่งกลุ่มประชากรที่เกี่ยวข้องส่วนมากได้แก่ผู้เรียนผู้สอบ และข้อสอบหรือแบบทดสอบต่าง ๆ โดยให้ผู้สอบทุกคนตอบทุกข้อคำถามของประชากรข้อสอบที่จัดเตรียมไว้ งานชนิดนี้จัดเป็นการทำสำมะโนประชากร (Census Taking) ซึ่งทำได้ค่อนข้างยาก เพราะต้องใช้งบประมาณสูง ใช้แรงงานมากและใช้เวลานาน การสุ่มตัวอย่าง เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านต่าง ๆ จะมีความเหมาะสมกว่า ซึ่งอาจจะทำได้สามวิธี คือ วิธีแรกเลือกกลุ่มตัวอย่างประชากรผู้สอบ (Examinee Sampling) ให้ตอบข้อคำถามทั้งหมดของประชากรข้อสอบ วิธีถัดมาได้แก่ การสุ่มตัวอย่างจากประชากรข้อสอบ (Item Sampling) ออกมาเป็นบางส่วนของข้อคำถามหรือเรียกว่าข้อสอบชุดย่อยและให้ประชากรผู้สอบทุกคนตอบ วิธีการสุดท้าย คือการสุ่มตัวอย่างทั้งประชากรผู้สอบและประชากรข้อสอบ ซึ่งเรียกว่าวิธีการสุ่มตัวอย่างทั้งสองด้านนี้ว่าการสุ่มแบบเมตริกซ์เชิงพหุคูณ โดยการสุ่มแบบนี้จะช่วยให้ตัวอย่างผู้สอบแต่ละกลุ่มตัวอย่าง ได้รับตัวอย่างข้อสอบชุดย่อยต่างชนิดกัน นั่นคือ ผู้สอบไม่ต้องเสียเวลามากในการทำข้อสอบทุกข้อ ซึ่งอาจทำให้เกิดความเบื่อหน่ายได้ จุดประสงค์ของงานวิจัยก็เพื่อมุ่งพัฒนางานทางการศึกษา ดังนั้นคำถามที่นักวิจัยส่วนมากจะถามก็คือ สุ่มจำนวนตัวอย่างหรือขนาดตัวอย่างจำนวนเท่าใดที่น้อยที่สุดที่จะเหมาะสมต่องานวิจัย เพื่อให้งานวิจัยนั้นสามารถอ้างอิงไปยังประชากรได้ โดยการทำวิจัยจะคำนึงถึงความเป็นไปได้ ความสะดวก การประหยัดค่าใช้จ่าย แรงงานและระยะเวลา สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลของงานวิจัยนั้น (Gold, Basch and McDermott, 1983, p.272) ในปีการศึกษาหนึ่งๆ เมื่อการศึกษาระดับหลังปริญญาตรีขยายตัวมากขึ้น และมีการทำวิจัยเพื่อผลงานทางวิชาการ รวมทั้งการทำวิจัยเพื่อรับตำแหน่งในวิชาชีพให้สูงขึ้น จึงมีผู้วิจัยเพิ่ม

มากขึ้น และการเก็บข้อมูลวิจัยจากประชากรผู้สอบ ซึ่งแบ่งเป็นตัวอย่างผู้สอบ เพื่อให้มีความเหมาะสมต่องานวิจัยนั้นๆ จะมีตัวแปรแทรกซ้อนต่างๆ เช่น สภาพแวดล้อมทางสังคมของผู้สอบ อายุ เพศ เชื้อชาติ ศาสนา ฐานะเศรษฐกิจของครอบครัว ตลอดจนถึงลักษณะสภาพภูมิประเทศที่แตกต่างกัน เป็นต้น เข้ามาเกี่ยวข้องโดยผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนเหล่านี้ได้ทั้งหมด

การจำลองแบบปัญหา (Simulation) เป็นวิธีการหนึ่ง ซึ่งใช้เป็นกระบวนการแก้ปัญหาในด้านต่าง ๆ มาเป็นเวลานานแล้ว แต่ที่ได้รับความสนใจและตื่นตัว ในการนำมาใช้แก้ปัญหาในสาขาอาชีพต่าง ๆ อย่างแพร่หลายในปัจจุบันนั้น เป็นผลเนื่องมาจากความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดยมีคำจำกัดความตามที่แชนนอน (Shannon, 1975 อ้างใน ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, 2535, หน้า 1) ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า "การจำลองแบบปัญหาคือกระบวนการออกแบบจำลอง (Model) ของระบบงานจริง (Real System) แล้วดำเนินการทดลองใช้แบบจำลองนั้น เพื่อการเรียนรู้พฤติกรรมของระบบงาน หรือเพื่อประเมินผลการใช้ยุทธวิธี (Strategies) ต่าง ๆ ในการดำเนินงานของระบบภายใต้ข้อกำหนดที่วางไว้" ซึ่งจากคำจำกัดความดังกล่าวจะเห็นได้ว่ากระบวนการของการจำลองแบบปัญหานั้นแบ่งเป็น สองส่วน คือการสร้างแบบจำลองและการนำเอาแบบจำลองนั้นไปใช้งานเชิงวิเคราะห์ ดังนั้นกลไกของวิธีการจำลองแบบปัญหาจึงขึ้นอยู่กับแบบจำลอง และการใช้แบบจำลอง โดยแบบจำลองที่ใช้อาจเป็นหุ่น เป็นระบบ หรือเป็นแนวความคิดลักษณะใดลักษณะหนึ่ง โดยไม่จำเป็นต้องเหมือน (Identical) กับระบบงานจริง แต่ต้องสามารถช่วยให้เข้าใจในระบบงานจริง เพื่อประโยชน์ในการอธิบายพฤติกรรมและเพื่อการปรับปรุงการดำเนินงานของระบบงานจริง (ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, 2535, หน้า 1)

การจำลองแบบปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ ในปัจจุบัน เป็นวิธีที่ถูกลำเอวไปใช้อย่างกว้างขวาง เพื่อศึกษาปัญหาของระบบงานด้วยแบบจำลอง ซึ่งอยู่ในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถใช้ได้กับปัญหาของระบบงานได้มากหลายประเภท (ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, 2535, หน้า 9) โดยจำแนกตามระบบงาน และลักษณะพิเศษเฉพาะตัวของแบบจำลอง เช่นแบบจำลองทางกายภาพ (Physical Model) ตัวอย่างของแบบจำลองได้แก่ แบบจำลองของส่วนควบคุมการบินของเครื่องบินใช้สำหรับฝึกสอนนักบิน แบบจำลองเกมการบริหาร (Management Games) ซึ่งเป็นแบบจำลองการตัดสินใจ ในกิจการธุรกิจ สงคราม การลงทุน ฯลฯ สำหรับใช้แสดงผล ถ้ามีการ

ตัดสินใจแบบต่างๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Models) ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ใช้สัญลักษณ์ และฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์แทนองค์ประกอบร่วมกันโดยขึ้นอยู่กับความยุ่งยากซับซ้อนของระบบงานนั้นๆ โดยที่การจำลองแบบปัญหาทางคอมพิวเตอร์ จะต้องมีการคำนวณ มีข้อมูลทั้งที่เป็นข้อมูลนำเข้าและผลลัพธ์จากแบบจำลอง ซึ่งโดยปกติข้อมูลต่าง ๆ ในระบบงานจริง จะเป็นข้อมูลที่มีความผันแปรไม่แน่นอน และแปรเปลี่ยนตามกาลเวลา ดังนั้นการจัดเตรียมและการวิเคราะห์ข้อมูล รวมทั้งขั้นตอนต่างๆ ที่ใช้กับการจำลองแบบปัญหานี้ จึงต้องอาศัยวิธีการต่าง ๆ ทางสถิติเข้าช่วย

ในวิธีการทางสถิติต่าง ๆ ที่ใช้กับการจำลองแบบปัญหานั้นมีวิธีการหนึ่ง ซึ่งเป็นที่นิยมใช้มาก และเกือบจะมีความจำเป็นในทุก ๆ การจำลองแบบปัญหาก็คือ การสุ่มด้วยวิธีมอนติ คาร์โล (Monte Carlo Sampling Technique) และเพื่อที่จะเน้นถึงความจำเป็นในการใช้วิธีดังกล่าว การจำลองแบบปัญหาจึงถูกเรียกว่า การจำลองแบบปัญหด้วยวิธีมอนติ คาร์โล (Monte Carlo Simulation) (ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, 2535, หน้า 10) ซึ่งเป็นวิธีการจำลองแบบปัญหาที่ต่างจากวิธีการทางสถิติอื่น ๆ กล่าวคือ วิธีมอนติ คาร์โล เป็นวิธีสร้างข้อมูลโดยการใช้ตัวเลขสุ่มและความน่าจะเป็นสะสมตัวเลขแบบสุ่มที่ได้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยค่าเชิงปริมาณที่ใส่เข้าไปในแบบจำลอง ต้องมีลักษณะที่ไม่แน่นอนเหมือนกับลักษณะข้อมูลจริง และหาค่าความไม่แน่นอนในรูปของค่าความน่าจะเป็น เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงกับระบบงานจริง (ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, 2535, หน้า 74)

การ์คและคณะ (Garg, et al., 1986) ใช้วิธีมอนติ คาร์โล ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการสุ่มแบบเมตริกซ์เชิงพหุคูณกับการสุ่มแบบง่าย พบว่า เมื่อเพิ่มจำนวนตัวอย่างผู้สอบให้มากขึ้นเป็น 10 เท่าของจำนวนตัวอย่างข้อสอบ ในข้อสอบชุดย่อยแล้ว วิธีการสุ่มแบบเมตริกซ์เชิงพหุคูณสามารถใช้เป็นทางเลือกสำหรับงานพัฒนาแบบทดสอบ ที่มีการแจกแจงค่าความยากของข้อสอบแตกต่างกันได้ โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนคะแนนของตัวอย่างข้อสอบใกล้เคียงกับค่าคะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนคะแนนของประชากรข้อสอบ เช่นเดียวกับวิธีการสุ่มแบบง่าย

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำวิธีมอนติ คาร์โล มาจำลองประชากรและทำการสุ่มตัวอย่างเพื่อเปรียบเทียบวิธีการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling: SRS) กับวิธีสุ่มแบบเมตริกซ์เชิงพหุคูณ (Multiple Matrix Sampling : MMS) โดยจำลองประชากรผู้สอบให้มีลักษณะการ

แจกแจงค่าความสามารถของผู้สอบ (Ability) แบบปกติ และจำลองประชากรข้อสอบให้มีลักษณะการแจกแจงค่าความยากของข้อสอบ (Item Difficulty) สาม ลักษณะ คือแบบปกติ แบบเบ้ซ้าย และแบบเบ้ขวา ให้ประชากรผู้สอบทำการตอบประชากรข้อสอบ โดยการตอบข้อสอบ ถูก-ผิดเป็นไปตามทฤษฎีของ ราซด์ (Rasch Model) ชนิดหนึ่ง-พารามิเตอร์ โลจิสติก โมเดล (One-Parameter Logistic Model) เก็บค่าคำตอบถูก-ผิดไว้ แล้วทำการสุ่มแบบง่ายให้ตัวอย่างผู้สอบตอบข้อสอบทั้งฉบับ และทำการสุ่มแบบเมตริกซ์เชิงพหุคูณ ซึ่งเป็นการสุ่มทั้งผู้สอบและข้อสอบ ให้ตอบข้อสอบ จากนั้นคำนวณค่าคะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนคะแนนจากการสุ่มทั้งสองวิธี หากความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าคะแนนเฉลี่ย ว่าวิธีการสุ่มแบบใดจะมีค่าน้อยกว่ากัน และวิธีการสุ่มแบบใดมีค่าคะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนคะแนนเข้าใกล้ค่าคะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนคะแนนของประชากรผู้สอบมากกว่ากัน เพื่อให้ทราบถึงผลของการสุ่มทั้งสองชนิดนี้สำหรับนักวิจัยที่สนใจจะนำวิธีการสุ่มไปใช้ให้เหมาะสม ต่อการอ้างอิงผลงานวิจัยไปสู่ประชากร เมื่อไม่ทราบชัดถึงลักษณะการแจกแจงค่าความยากของข้อสอบ ของประชากรข้อสอบที่มีอยู่ว่ามีลักษณะการแจกแจงค่าความยากของข้อสอบเช่นไร จะส่งผลต่อการวิเคราะห์ข้อมูลหรือไม่ เพราะการนำเอาวิธีมอนติ คาร์โล มาใช้ เป็นการกระทำในบริบทที่คงที่ ความคุมตัวแปรแทรกซ้อนต่าง ๆ ได้ และสามารถทำการสุ่มจำนวนหลาย ๆ ครั้ง เพื่อศึกษาความคลาดเคลื่อน (Error) ของการสุ่มได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษาความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าคะแนนเฉลี่ยของตัวอย่างที่สุ่มแบบง่าย และสุ่มแบบเมตริกซ์เชิงพหุคูณ
2. เพื่อเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนคะแนนของตัวอย่างที่สุ่มแบบง่าย กับค่าคะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนคะแนนของประชากร
3. เพื่อเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนคะแนนของตัวอย่างที่สุ่มแบบเมตริกซ์เชิงพหุคูณกับค่าคะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนคะแนนของประชากร
4. เพื่อเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนคะแนนของตัวอย่างที่สุ่มแบบง่าย กับค่าคะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนคะแนนของตัวอย่างที่สุ่มแบบเมตริกซ์เชิงพหุคูณ

สมมติฐานการวิจัย

จากการศึกษาของ ลอร์ดและพลัมลี (Lord 1962 ; Plumlee, 1964, cited in Munger and Loyd , 1988, p. 188) พบว่า ผลของการใช้วิธีการสุ่มแบบเมตริกซ์เชิงพหุคูณ ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ของประชากร เช่น ค่าคะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนคะแนนมีประสิทธิภาพ (Effectiveness) มากกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการสุ่มแบบง่ายและจากการศึกษาของกัมพล ไชยพันธ์ (2535) พบว่า เมื่อเปรียบเทียบวิธีการสุ่มแบบง่ายกับการสุ่มแบบเมตริกซ์เชิงพหุคูณ ค่าคะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนคะแนนไม่มีความแตกต่างกัน และเมื่อทำการสุ่มทั้ง สองแบบ เปรียบเทียบกับค่าคะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนคะแนนของประชากร พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ย ไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนความแปรปรวนคะแนนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย ได้ตั้งสมมติฐานไว้ว่า

1. ค่าคะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนคะแนนของตัวอย่างที่สุ่มแบบง่าย กับค่าคะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนคะแนนของประชากร ไม่มีความแตกต่างกัน
2. ค่าคะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนคะแนนของตัวอย่างที่สุ่มแบบเมตริกซ์เชิงพหุคูณ กับค่าคะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนคะแนนของประชากร ไม่มีความแตกต่างกัน
3. ค่าคะแนนเฉลี่ยและความแปรปรวนคะแนนของตัวอย่างที่สุ่มแบบง่าย กับสุ่มแบบเมตริกซ์เชิงพหุคูณ ไม่มีความแตกต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้ตัวเลขสุ่มที่สร้างจากเครื่องคอมพิวเตอร์ ด้วยภาษาควิกเบสิก (Quick Basic) และใช้วิธีมอนติ คาร์โล จำลองประชากรออกเป็นสองชุดดังนี้

1.1 ผู้สอบ จำนวน 1,200 คน โดยกำหนดค่าความสามารถของผู้สอบ (θ) ให้อยู่ในช่วง -3 ถึง $+3$ และให้มีการแจกแจงแบบปกติ กำหนดค่าเฉลี่ย (μ) เท่ากับ 0 ความแปรปรวน (σ^2) เท่ากับ 1 สัมประสิทธิ์ความเบ้ เท่ากับ 0 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง เท่ากับ 3

1.2 ข้อสอบจำนวน 480 ข้อ ในแต่ละชุด โดยกำหนดค่าความยากของข้อสอบ (β) ให้อยู่ในช่วง -2 ถึง $+2$ และให้มีการแจกแจง 3 ลักษณะคือ

1.2.1 การแจกแจงค่าความยากของข้อสอบแบบปกติ มีค่าเฉลี่ย (μ) เท่ากับ 0 ความแปรปรวนคะแนน (σ^2) เท่ากับ 1 สัมประสิทธิ์ความเบ้ เท่ากับ 0 และสัมประสิทธิ์ความโด่งเท่ากับ 3

1.2.2 การแจกแจงค่าความยากของข้อสอบแบบเบ้ซ้ายหรือข้อสอบชุดง่าย มีค่าเฉลี่ย (μ) เท่ากับ +2 ความแปรปรวนคะแนน (σ^2) เท่ากับ 1 สัมประสิทธิ์ความเบ้ เท่ากับ -1 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง เท่ากับ 3

1.2.3 การแจกแจงค่าความยากของข้อสอบแบบเบ้ขวาหรือข้อสอบชุดยาก มีค่าเฉลี่ย (μ) เท่ากับ -2 ความแปรปรวนคะแนน (σ^2) เท่ากับ 1 สัมประสิทธิ์ความเบ้ เท่ากับ +1 และสัมประสิทธิ์ความโด่ง เท่ากับ 3

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่รูปแบบของวิธีการสุ่ม ซึ่งมี สอง แบบ คือ

2.1.1 วิธีการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling: SRS) โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างผู้สอบเพียงอย่างเดียว (Examinee Sampling) แบ่งออกเป็น สามแผน ของการทดลอง มีจำนวนตัวอย่างผู้สอบเท่ากับ 600 300 และ 200 คน ตามลำดับ

2.1.2 วิธีการสุ่มแบบเมตริกซ์เชิงพหุคูณ (Multiple Matrix Sampling: MMS) แบ่งเป็น สามแผน โดยเขียนแผนการทดลอง ดังนี้

แผน	จำนวนกลุ่มเมตริกซ์ / จำนวนตัวอย่างผู้สอบ / จำนวนตัวอย่างข้อสอบ
แผนหนึ่ง	2/600/240
แผนสอง	4/300/120
แผนสาม	6/200/80

2.1.3 ลักษณะการแจกแจงค่าความยากของประชากรข้อสอบมี สาม แบบ คือ แบบปกติ แบบเบ้ซ้าย และแบบเบ้ขวา

2.2 ตัวแปรตามมี สอง ตัว ได้แก่

2.3.1 ค่าคะแนนเฉลี่ยของตัวอย่างผู้สอบ

2.3.2 ความแปรปรวนคะแนนของตัวอย่างผู้สอบ

3. การจำลองสถานการณ์แต่ละแผนการทดลอง จัดกระทำซ้ำ 1,000 ครั้ง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ประชากรผู้สอบ หมายถึง ประชากรผู้สอบจำนวน 1,200 คน ที่จำลองให้มีค่าความสามารถของผู้สอบ อยู่ในช่วง -3 ถึง $+3$ ด้วยวิธีมอนติ คาร์โล และมีลักษณะการแจกแจงค่าความสามารถของผู้สอบแบบปกติ

2. ประชากรข้อสอบ หมายถึง ประชากรข้อสอบจำนวน 480 ข้อ ที่จำลองขึ้นมา โดยมีลักษณะการแจกแจงค่าความยากของข้อสอบ สาม แบบ คือแบบปกติ แบบเบ้ซ้าย และแบบเบ้ขวา กำหนดค่าความยากของข้อสอบให้อยู่ในช่วง -2 ถึง $+2$ ในแต่ละการแจกแจงด้วยวิธีมอนติ คาร์โล

3. การสุ่มแบบง่าย หมายถึง การสุ่มตัวอย่างผู้สอบเพียงอย่างเดียวจากประชากรผู้สอบใน สาม แผนของการทดลอง มีจำนวนตัวอย่างผู้สอบเท่ากับ 600 300 และ 200 คน ตามลำดับ

4. การสุ่มแบบ เมตริกซ์ เชิงพหุคูณ หมายถึง การสุ่มประชากรผู้สอบและประชากรข้อสอบออกเป็นตัวอย่างเมตริกซ์ผู้สอบและข้อสอบ เป็นการสุ่มแบบไม่ใส่คืน (Without Replacement) และสุ่มแบบครบหมดทั้งผู้สอบและข้อสอบ โดยในแต่ละตัวอย่างเมตริกซ์จะประกอบด้วยจำนวนตัวอย่างผู้สอบและจำนวนตัวอย่างข้อสอบกลุ่มย่อยคงที่คือมีจำนวนตัวอย่างผู้สอบเท่ากันทุกกลุ่ม และสุ่มข้อสอบแบ่งออกเป็นตัวอย่างชุดย่อยข้อสอบ (Subtests) หลายๆชุด ให้มีจำนวนตัวอย่างข้อสอบเท่ากันในแต่ละชุดย่อย และมีจำนวนกลุ่มย่อยผู้สอบเท่ากับจำนวนกลุ่มย่อยของข้อสอบ แบ่งเป็น สามแผน โดยเขียนแผนการทดลอง ในรูปของ $k/m/n$ (จำนวนกลุ่มเมตริกซ์ / จำนวนตัวอย่างผู้สอบ / จำนวนตัวอย่างข้อสอบ) ดังนี้ แผนหนึ่ง ได้แก่ $2/600/240$ แผนสอง ได้แก่ $4/300/120$ และแผนสาม ได้แก่ $6/200/80$ แล้วจึงสุ่มกลุ่มย่อยของผู้สอบให้ได้รับแต่ละชุดย่อยข้อสอบจนครบ

5. ชุดย่อยข้อสอบ หมายถึง การแบ่งประชากรข้อสอบที่มีลักษณะการแจกแจงค่าความยากของข้อสอบแบบปกติออกเป็น สาม แผน คือ

แผนหนึ่ง ประกอบด้วยชุดย่อยข้อสอบจำนวน 2 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยตัวอย่างข้อสอบจำนวน 240 ข้อ

แผนสอง ประกอบด้วยชุดย่อยข้อสอบจำนวน 4 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยตัวอย่างข้อสอบจำนวน 120 ข้อ

แผนสาม ประกอบด้วยชุดย่อยข้อสอบจำนวน 6 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยตัวอย่างข้อสอบจำนวน 80 ข้อ

สำหรับประชากรข้อสอบที่มีลักษณะการแจกแจงค่าความยากของข้อสอบแบบเบ้ซ้ายและแบบเบ้ขวาก็จัดแบ่งออกเป็น สาม แผน เช่นเดียวกับ แบบปกติ

6. ค่าความสามารถของผู้สอบ (θ) หมายถึง ค่าความสามารถของผู้สอบแต่ละคน กำหนดให้มีค่า อยู่ในช่วง -3 ถึง $+3$

7. ค่าความยากของข้อสอบ (β) หมายถึง ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ กำหนดให้มีค่า อยู่ในช่วง -2 ถึง $+2$

8. ค่าคะแนนเฉลี่ยตัวอย่างผู้สอบที่สุ่มแบบ เมตริกซ์ เจิงพหุคุณ หมายถึง ค่าประมาณค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้สอบทั้งหมด ที่คำนวณตามวิธีการของ เคนเนท เอ ไชรอฟนิก (Kenneth A. Sirotnik)

9. ความแปรปรวนคะแนนของตัวอย่างผู้สอบที่สุ่มแบบ เมตริกซ์ เจิงพหุคุณ หมายถึง ค่าประมาณ ความแปรปรวนคะแนนของผู้สอบทั้งหมด ที่คำนวณตามวิธีการของ เคนเนท เอ ไชรอฟนิก (Kenneth A. Sirotnik)

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ทำให้ทราบถึงประสิทธิผลของวิธีการสุ่มแบบเมตริกซ์เจิงพหุคุณ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการสุ่มแบบง่าย
2. ได้แนวทางและเป็นการขยายความรู้ทางทฤษฎี ในการประยุกต์ใช้วิธีมอนติ คาร์โล สำหรับการศึกษาทางด้านศึกษาศาสตร์ โดยจำลองปัญหาแทนการเก็บข้อมูลจากผู้เรียนโดยตรงให้แพร่หลายมากขึ้น