**บทที่ 3**

**วิธีดำเนินการวิจัย**

 การวิจัยเรื่อง รูปแบบการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์ ครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ดำเนินการวิจัยโดยใช้วิธีการวิจัยในเชิงปริมาณและคุณภาพ (Quantitative and Qualitative Methodology) ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัยเป็น 3 ระยะ ดังนี้

 ระยะที่ 1 ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์ ใช้วิธีการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Approach) ตามสาระสำคัญ ต่อไปนี้

 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

 2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

 3. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

 ระยะที่ 2 สร้างรูปแบบการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์ ใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Approach) ตามสาระสำคัญ ต่อไปนี้

 1. กลุ่มเป้าหมาย

 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

 3. การวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างรูปแบบการพัฒนา

 ระยะที่ 3 การทดลองและประเมินผลรูปแบบการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์ ตามสาระสำคัญ ต่อไปนี้

1.กลุ่มทดลอง

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4. วิธีดำเนินการวิจัย

5. การประเมินผลรูปแบบการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์

6. กระบวนการวิจัยเพื่อสร้างรูปแบบการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์

**การวิจัยระยะที่ 1 ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์**

 **1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**

 1.1 ประชากร (Population)

ประชากรในการวิจัยคือ ประชาชนในจังหวัดบุรีรัมย์ หลังคาเรือนละ 1 คน จำนวน 431,959 คน / หลังคาเรือน

 1.2 กลุ่มตัวอย่าง (Sample)

 การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ให้มีความคลาดเคลื่อนได้ .05 จึงใช้สูตรการคำนวณของ ทาโร ยามาเน่ (Taro Yamane, 1973, p. 727) กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างยอมให้มีความคลาดเคลื่อนที่ระดับ .05 ดังนี้

 **สูตร** n = 

 n = ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

 N = จำนวนประชากรทั้งหมด

 e = ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิดขึ้นได้ ในที่นี้กำหนดไว้ที่ .05

แทนค่าในสูตร

 n = 

 n = 399.62

 จากการคำนวณจะได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 399.62 คน / หลังคาเรือน (เพื่อให้ง่ายต่อการจำแนก ผู้วิจัยได้ปัดเศษออกเป็นเลขจำนวนเต็ม) ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างเพื่อความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพเป็น จำนวน 400 คน จากประชากรทั้งหมด 431,959 คน / หลังคาเรือน

 1.2.2 เมื่อได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง ในการสุ่มขั้นที่ 1 ผู้วิจัยได้ แบ่งกลุ่มตัวอย่าง ออกเป็น 23กลุ่ม ตามรายจำนวนอำเภอ จังหวัดบุรีรัมย์และใช้วิธีสุ่มแบบ การสุ่มตามระดับชั้น อย่างเป็นสัดส่วน Proportional Stratified Random Sampling และเพื่อให้มีการกระจายหน่วยตัวอย่างไปในทุก ๆ อำเภอได้ตามสัดส่วน จึงใช้สูตรในการคำนวณ โดย ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการจัดชั้นภูมิ (Strata) ของหน่วยตัวอย่าง แยกตามรายอำเภอ โดยการคำนวณหาสัดส่วนหน่วยตัวอย่างในแต่ละอำเภอ ใช้สูตรดังนี้ (รังสรรค์ สิงหเลิศ, 2558, น. 79-80)

 **สูตร** $n\_{1}$ = 

$n\_{1}$ = จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N1 = จำนวนประชากรของแต่ละอำเภอ

N = จำนวนประชากรทั้งหมด

 **ตัวอย่าง**  จำนวนกลุ่มตัวอย่างในอำเภอ เมือง จังหวัดบุรีรัมย์

 **แทนค่าจากสูตร**

  = 

 จำนวนประชากรกลุ่มตัวอย่าง อำเภอ เมือง จังหวัดบุรีรัมย์ = 43 คน

 ในการสุ่มขั้นที่ 2 เป็นการสุ่มอย่างมีระบบ แบบ Systematic Random Sampling หาหน่วยตัวอย่างโดยวิธีนำบ้านเลขที่ ในระดับหมู่บ้าน เรียงลำดับเป็นตำบล และอำเภอนั้น ๆ มาจัดเรียงลำดับต่อกันแบบ เรียงลำดับตัวเลข โดยสุ่มหน่วยตัวอย่างคนแรกก่อน และคนต่อ ๆ ไป ใช้วิธีกำหนดช่วงของการเลือกหน่วยตัวอย่าง (Sampling interval) โดยใช้ค่าที่ได้จากการนำจำนวนหน่วยในประชากรหารด้วยจำนวนหน่วยในกลุ่มตัวอย่าง มาเป็นช่วงของการเลือกหน่วยตัวอย่าง ตามสัดส่วนที่ได้จากการคำนวณ มีระยะห่างเท่ากันทุกหน่วยตัวอย่าง (รังสรรค์ สิงหเลิศ, 2558, น. 78-79) จนได้ครบตามจำนวนกลุ่มตัวอย่างในสัดส่วนที่อำเภอในจังหวัดบุรีรัมย์นั้น ๆ ได้รับ ผลการคำนวณจำนวนหน่วยตัวอย่างทั้ง 23 อำเภอในจังหวัดบุรีรัมย์ ดังแสดงในตารางที่ 3.1

**ตารางที่ 3.1**

*จำนวนหน่วยตัวอย่างแยกตามเขตอำเภอ จังหวัดบุรีรัมย์*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ลำดับ** | **อำเภอ** | **อปท.** | **หลังคาเรือน** | **จำนวนหน่วยตัวอย่าง** |
| 1 | เมืองบุรีรัมย์ | 20 | 45,963 | 43 |
| 2 | คูเมือง | 9 | 14,687 | 15  |
| 3 | กระสัง | 12 | 23,826 | 22 |
| 4 | นางรอง | 16 | 23,678 | 22 |
| 5 | หนองกี่ | 11 | 14,109 | 14 |
| 6 | ละหานทราย | 7 | 5,214  | 5 |
| 7 | ประโคนชัย | 17 | 32,190 | 31 |
| 8 | บ้านกรวด | 11 | 10,448 | 10 |
| 9 | พุทธไธสง | 8 | 11,311 | 12 |
| 10 | ลำปลายมาศ | 17 | 28,184 | 27 |
| 11 | สตึก | 13 | 24,969 | 23 |
| 12 | ปะคำ | 5 | 11,053 | 11 |
| 13 | นาโพธิ์ | 6 | 7,440 | 7 |
| 14 | หนองหงส์ | 8 | 8,617 | 8 |
| 15 | พลับพลาชัย | 6 | 6,340 | 6 |
| 16 |  ห้วยราช | 8 | 7,388 | 7 |
| 17 | [โนนสุวรรณ](http://sathorn.co.th/geographic/amphor/346) | 5 | 5,864 | 5 |
| 18 | ชำนิ | 6 | 8,285 | 8 |
| 19 | บ้านใหม่ไชยพจน์ | 6 | 5,667 | 5 |
| 20 | โนนดินแดง | 4 | 5,133 | 5 |
| 21 | บ้านด่าน | 4 | 4,268 | 4 |
| 22 | แคนดง | 5 | 6,812 | 6 |
| 23 | เฉลิมพระเกียรติ | 5 | 3,171 | 4 |
|  | **รวม** | **209** | **431,959** | **400** |

 ดังนั้นแบบสอบถาม ผู้วิจัยจะใช้ตามจำนวนหน่วยตัวอย่างทั้งหมด รวมเป็นจำนวน 400 ฉบับ

 **2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย**

 1) ตัวแปรอิสระ ซึ่ง เป็นปัจจัยเชิงสาเหตุที่คาดว่าจะมีผลต่อการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์ ประกอบด้วย

 1.1) การตัดสินใจ

 1.2) การปฏิบัติการ

 1.3) การได้รับผลประโยชน์

 1.4) การประเมินผล

 2) ตัวแปรตาม ซึ่งเป็นผลลัพธ์ คือ การจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์

 **3. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล (Research Instrument)**

 **3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล**

 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลการวิจัยระยะที่ 1 เป็นแบบสอบถาม ที่ผู้วิจัยคิดขึ้นเอง โดยใช้แนวคิดของ Cohen and Uphoff. (1980, p. 219) และได้ปรับใช้แบบสอบถามที่มีนักวิชาการได้ทำการศึกษาไว้แล้ว และนำเครื่องมือวัดนั้นมาปรับข้อคำถามบางส่วน เพื่อให้สอดคล้องและเข้ากับบริบทที่ทำการศึกษา ในครั้งนี้ คือ

 3.1.1 เครื่องมือวัดด้านการตัดสินใจ เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่าโดยผู้วิจัยคิดขึ้นเอง แบบมาตรส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จากระดับการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ จากระดับมากที่สุดถึงน้อยที่สุดใช้วิธีการวัดในภาพรวม จำนวน 10 ข้อคำถาม

 เกณฑ์การให้คะแนน เมื่อเป็นข้อความทางบวก ผู้ตอบจะได้คะแนน 5 ถึง 1 จากการตอบ “มากที่สุด” ถึง “น้อยที่สุด” หากเป็นข้อความทางลบผู้ตอบจะได้คะแนนตรงกันข้าม

 การแปลความหมายของคะแนน ผู้ตอบที่ได้คะแนนรวมมากกว่า แสดงว่าเป็นผู้มีรับรู้บทบาทสูงกว่าผู้ตอบที่ได้คะแนนรวมน้อยกว่า

 3.1.2 เครื่องมือวัดด้านการปฏิบัติการ เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่าโดยผู้วิจัยคิดขึ้นเอง แบบมาตรส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จากระดับการมีส่วนร่วมในด้านปฏิบัติการ จากระดับมากที่สุดถึงน้อยที่สุดใช้วิธีการวัดในภาพรวม จำนวน 10 ข้อคำถาม

 เกณฑ์การให้คะแนน เมื่อเป็นข้อความทางบวก ผู้ตอบจะได้คะแนน 5 ถึง 1 จากการตอบ “มากที่สุด” ถึง “น้อยที่สุด” หากเป็นข้อความทางลบผู้ตอบจะได้คะแนนตรงกันข้าม

 การแปลความหมายของคะแนน ผู้ตอบที่ได้คะแนนรวมมากกว่า แสดงว่าเป็นผู้มีรับรู้บทบาทสูงกว่าผู้ตอบที่ได้คะแนนรวมน้อยกว่า

 3.1.3 เครื่องมือวัดด้านการได้รับผลประโยชน์ เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่าโดยผู้วิจัยคิดขึ้นเอง แบบมาตรส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จากระดับการมีส่วนร่วมในด้านการได้รับผลประโยชน์ จากระดับมากที่สุดถึงน้อยที่สุดใช้วิธีการวัดในภาพรวม จำนวน 10 ข้อคำถาม

 เกณฑ์การให้คะแนน เมื่อเป็นข้อความทางบวก ผู้ตอบจะได้คะแนน 5 ถึง 1 จากการตอบ “มากที่สุด” ถึง “น้อยที่สุด” หากเป็นข้อความทางลบผู้ตอบจะได้คะแนนตรงกันข้าม

 การแปลความหมายของคะแนน ผู้ตอบที่ได้คะแนนรวมมากกว่า แสดงว่าเป็นผู้ได้รับผลประโยชน์ สูงกว่าผู้ตอบที่ได้คะแนนรวมน้อยกว่า

 3.1.4 เครื่องมือวัดด้านการประเมินผลเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่าโดยผู้วิจัยคิดขึ้นเอง แบบมาตรส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จากระดับการมีส่วนร่วมในด้านการประเมินผล จากระดับมากที่สุดถึงน้อยที่สุดใช้วิธีการวัดในภาพรวม จำนวน 10 ข้อคำถาม

 เกณฑ์การให้คะแนน เมื่อเป็นข้อความทางบวก ผู้ตอบจะได้คะแนน 5 ถึง 1 จากการตอบ “มากที่สุด” ถึง “น้อยที่สุด” หากเป็นข้อความทางลบผู้ตอบจะได้คะแนนตรงกันข้าม

 การแปลความหมายของคะแนน ผู้ตอบที่ได้คะแนนรวมมากกว่า แสดงว่าเป็นผู้มีการประเมินผลสูงกว่าผู้ตอบที่ได้คะแนนรวมน้อยกว่า

 3.1.5 เครื่องมือวัดด้านการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการขยะ เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่าโดยผู้วิจัยคิดขึ้นเอง แบบมาตรส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จากระดับการมีส่วนร่วมในด้านการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการขยะ จากระดับมากที่สุดถึงน้อยที่สุดใช้วิธีการวัดในภาพรวม จำนวน 20 ข้อคำถาม

 เกณฑ์การให้คะแนน เมื่อเป็นข้อความทางบวก ผู้ตอบจะได้คะแนน 5 ถึง 1 จากการตอบ “มากที่สุด” ถึง “น้อยที่สุด” หากเป็นข้อความทางลบผู้ตอบจะได้คะแนนตรงกันข้าม

 การแปลความหมายของคะแนน ผู้ตอบที่ได้คะแนนรวมมากกว่า แสดงว่าเป็นผู้มีการมีส่วนร่วม สูงกว่าผู้ตอบที่ได้คะแนนรวมน้อยกว่า

 **3.2 การหาคุณภาพเครื่องมือวัดที่ใช้ในการวิจัย**

 การหาคุณภาพเครื่องมือวัดในการวิจัยระยะที่ 1 นี้ ผู้วิจัยกำหนดวิธีการตรวจสอบเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือวัด โดยมีขั้นตอน ดังนี้

 3.2.1 เครื่องมือวัดทุกฉบับ ได้ผ่านการพิจารณาด้านเนื้อหา ความหมาย และการใช้ภาษาจากผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบความครอบคลุมตามโครงสร้างของเนื้อหา ความสอดคล้องของข้อคำถามกับขอบเขตของความรู้ที่กำหนดเป็นเป้าหมาย (Index Of Congruence: IOC) โดยนำเครื่องมือปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านภาษา ด้านโครงสร้างและเนื้อหา และด้านสถิติและประเมินผล จำนวน 3 ท่าน คือ

 1) รศ.ดร.เสาวลักษณ์ โกศลกิตติอัมพร วิทยาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านโครงสร้างเนื้อหา

 2) ดร.สุนันท์ สาคร วุฒิการศึกษา ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขายุทธศาสตร์การพัฒนาภูมิภาค มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบด้านสถิติและการประเมิลผล

 3) ดร.วรวุฒิ แสงเฟือง วุฒิการศึกษา ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต บริหารยุติธรรมและสังคม ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบด้านภาษา

 โดยผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านพิจารณาลงความเห็นและให้คะแนน ดังนี้

 + 1เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามนั้น สอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการวัด

 0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามนั้น สอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการวัด

 - 1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามไม่ สอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการวัด

 **สูตร** IOC = 

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับสิ่งที่ต้องการวัด

  หมายถึง ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาทั้งหมด

 N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

**ตัวอย่างข้อคำถาม** ข้าพเจ้ามอบหมายงานให้ผู้ร่วมงานได้อย่างเหมาะสม ตามความรู้ความสามารถของแต่ละคน

 ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1 + 1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการวัด

 ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2 + 1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการวัด

 ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3 + 1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการวัด

 **แทนค่าจากสูตร** กรณีผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มีความเห็นตรงกันว่า ให้ข้อคำถาม เป็นตัวแทนของการวัด

 **สูตร** IOC =  = 1

 จากตัวอย่าง สามารถคำนวณค่า IOC ของข้อคำถามมีค่าเท่ากับ 1

 จากนั้นคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนี IOC เท่ากับหรือมากกว่า 0.67 เพื่อนำเครื่องมือไปทดลองใช้ (Try - Out) กับประชาชนในจังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 40 คน ซึ่งไม่ได้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

 3.2.2 วิเคราะห์ข้อคำถามรายข้อ (Item Analysis) โดยหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมของแบบสอบถามด้านนั้น (Item-Total Correlation)

 3.2.3 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามทั้งฉบับและรายด้าน

 ในแบบสอบถามที่เป็นแบบสอบถามแบบ มาตราส่วนประมาณค่า Rating Scale การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับและรายด้าน โดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่า (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach, 1970, p. 161) ได้ค่า ความเชื่อมั่น ดังนี้ 1) ด้านการตัดสินใจ มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.8266, 2) ด้านการปฏิบัติการ มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.8422, 3) ด้านการการได้รับผลประโยชน์มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.8116, 4) ด้านการประเมินผล มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.7928 และ 5) ด้านการจัดการขยะ มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.8323

 **4**. **การเก็บรวบรวมข้อมูล**

ผู้วิจัยนำเครื่องมือวัดที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 1 ไปเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์ โดยผู้วิจัยจะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นลำดับขั้นตอน ดังนี้

 4.1 ขอหนังสือแนะนำตัวจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อติดต่อขอความร่วมมือในการดำเนินการวิจัยกับผู้ที่มีอำนาจในการตัดสินใจการอนุญาตให้เก็บข้อมูลในพื้นที่อำเภอ

 4.2 เมื่อได้รับอนุญาตจากผู้ที่มีอำนาจในการตัดสินใจแล้ว ผู้วิจัยขอเข้าพบบุคคลที่ได้รับมอบหมายให้เป็นผู้ประสานงานในการเก็บข้อมูลการวิจัย เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ และความสำคัญของการวิจัย รวมถึงวิธีการตอบและการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง นำแบบสอบถามมอบผู้ประสานงานในการเก็บข้อมูล โดยให้ระยะเวลาในการรวบรวมข้อมูลเป็นเวลา 2 สัปดาห์ และติดตามแบบสอบถามที่ยังไม่ได้รับคืนอีก 2 สัปดาห์ รวมระยะเวลาในการเก็บข้อมูลทั้งสิ้นประมาณ 4 สัปดาห์

 **5. การวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis of Data)**

 การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยระยะที่ 1 นี้ ผู้วิจัยนำข้อมูลทั้งหมดมาจัดหมวดหมู่และบันทึกคะแนนแต่ละข้อในรูปแบบรหัส (Coding Form) หลังจากนั้นนำข้อมูลทั้งหมดไปวิเคราะห์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อทดสอบสมมติฐานเชิงทฤษฎีชั่วคราวที่สร้างขึ้นก่อนการวิจัย

5.1 การแจกแจงความถี่และค่าร้อยละ สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานด้านลักษณะประชากรของผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

 5.2. การวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์

 5.3 สถิติวิเคราะห์ เพื่อทดสอบสมมติฐานในการวิจัยใช้สถิติการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณเชิงเส้นตรง (Multiple Linear Regression) (Enter Method) เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 (Level of Significant .05) โดยใช้สมการ ดังนี้

สมการถดถอยในรูปคะแนนดิบ คือ

Y = Constant + B1X1 + B2X2 + B3X3 + B4X1 + ……………

สมการถดถอยในรูปคะแนนมาตรฐาน คือ

Z = Beta1X1 + Beta2X2 + Beta3X3 + Beta4X4 +………………..

กำหนดให้ Y และ Z = การจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์

**การวิจัย ระยะที่ 2 เพื่อสร้างรูปแบบการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน**

 **จังหวัดบุรีรัมย์**

 **1. กลุ่มเป้าหมาย**

 กลุ่มเป้าหมาย (Target Group) คือ ผู้บริหารองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น จำนวน 10 คน นักวิชาการด้านสุขาภิบาล จำนวน 5 คน ผู้บริหารหรือผู้แทนจากระทรวงมหาดไทย จำนวน 5 คน และผู้มีส่วนได้เสียเกี่ยวกับการจัดการขยะของชุมชน จำนวน 10 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยระยะที่ 1 รวมทั้งสิ้น จำนวน 30 คน ใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง

 **2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล**

 2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ปัจจัยที่เป็นผลลัพธ์จากการศึกษาของผู้วิจัย ที่ได้จากผลการศึกษาในระยะที่ 1 โสตทัศนูปกรณ์ เครื่องอัดภาพและเสียง

 2.2 เครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูลในการวิจัย

 การวิจัยระยะที่ 2 เป็นการสร้างรูปแบบการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์ โดยการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ (Workshop) ให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ในการสร้างรูปแบบการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อร่วมกระบวนการระดมสมอง (Brain Storming) ของกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 30 คน เพื่อวิพากษ์ให้ข้อเสนอแนะ และแนวทางการปรับปรุงรูปแบบการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์

 การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยระยะที่ 2 นี้ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบรวบรวมการวิจารณ์และข้อเสนอแนะ โดยการจดบันทึกลงในแบบวิจารณ์และข้อเสนอแนะและทำการบันทึกภาพบันทึกเสียงทุกเนื้อหา และทำการสังเคราะห์ข้อมูลจากการวิจารณ์และข้อเสนอแนะจากการถอดข้อความเพื่อนำมาเทียบเคียงกับบริบทของการวิจัยและปรับปรุงรูปแบบตามการวิจารณ์ และข้อเสนอแนะ

 **3. การวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างรูปแบบการพัฒนา**

 การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยระยะที่ 2 ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อวิจารณ์และข้อเสนอแนะที่ได้จากการถอดข้อความว่าอยู่ในตัวแปรใด (ที่ได้จากการวิจัยระยะที่ 1) และนำมาจัดกลุ่ม(Grouping) จากนั้นก็ทำการสังเคราะห์กลุ่มการวิจารณ์และข้อเสนอแนะที่ได้จากการถอดข้อความการนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลมาจัดทำรูปแบบการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

 3.1 นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยระยะที่ 1 มาจัดทำรูปแบบการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์ ร่วมกับการประมวลความคิดเห็นจาก ผู้มีประสบการณ์ตรง (The Critical Incident Technique) โดยเชิญคือ ผู้บริหารองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น จำนวน 10 คน นักวิชาการสาธารณสุข จำนวน 5 คน ผู้บริหารหรือผู้แทนจากกระทรวงมหาดไทย จำนวน 5 คน และผู้มีส่วนได้เสียเกี่ยวกับการจัดการขยะของชุมชน จำนวน 10 คน (ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยระยะที่ 1) รวมทั้งสิ้น จำนวน 30 คน เพื่อรวบรวมความคิดเห็นและข้อเสนอแนะและนำมาสร้างรูปแบบการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์เพื่อใช้เป็นแบบทดลองชั่วคราวในการพิจารณา

 3.2 นำรูปแบบการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์ ที่จัดทำขึ้นมาจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ (Workshop) โดยเน้นกับกลุ่มที่มีส่วนเกี่ยวข้อง (Stakeholders) ประกอบด้วย ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง จำนวน 30 คน โดยใช้เวลาในการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ จำนวน 1 วันในการประชุมเชิงปฏิบัติการ ผู้วิจัยจัดให้แต่ละกลุ่มนั่งรวมกัน และร่วมกันวิพากษ์รูปแบบการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น และนำเสนอผลการเสนอแนะในการประชุมกลุ่มย่อย (Focus Groups) ของตัวเองมาสรุปและอภิปรายผลทั้งหมดในที่ประชุมใหญ่ (Brain Storming) และนำผลการเสนอแนะมาปรับปรุงรูปแบบการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์ให้สมบูรณ์ขึ้น

 3.3 นำรูปแบบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย 1) นายอำเภอพลับพลาชัย 2) ผู้อำนวยการโรงพยาบาลพลับพลาชัย และ 3) สมาชิกสภาจังหวัดบุรีรัมย์ ประเมินอีกครั้งว่ากิจกรรมโครงการใดเหมาะสมหรือควรนำไปใช้ กิจกรรมโครงการใด ไม่เหมาะสมหรือไม่ควรนำไปใช้ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ ให้คะแนน ความเหมาะสม ในการนำกิจกรรมโครงการไปทดลองใช้ ให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นโดยการผ่านการให้ความคิดเห็นแบบ Scalingโดยมีเกณฑ์ในการวิเคราะห์และแปรผลข้อมูลดังนี้

 คะแนนเฉลี่ย 4.51 - 5.00 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ เห็นด้วยอย่างยิ่ง

 คะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.50 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ เห็นด้วย

 คะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.50 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ ไม่แน่ใจ

 คะแนนเฉลี่ย 1.51 - 2.50 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ ไม่เห็นด้วย

 คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.50 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

 การแปลความหมายของคะแนน หากค่าเฉลี่ยของคะแนนเกิน 3.51 ขึ้นไปถือว่า ผู้วิจัยสามารถนำกิจกรรมโครงการนั้นไปทดลองใช้ได้ในระยะที่ 3

**การวิจัยระยะที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน**

 **จังหวัดบุรีรัมย์**

1. **กลุ่มทดลอง**

 1.1 กลุ่มทดลองในการวิจัยระยะที่ 3 ได้แก่ กลุ่มทดลอง ได้แก่ ชุมชนบ้านบุญช่วย หมู่ที่ 13 ตำบลสะเดา อำเภอพลับพลาชัย จังหวัดบุรีรัมย์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยระยะที่ 1 และกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยในระยะที่ 2 จำนวนทั้งสิ้น 55 คน / หลังคาเรือน คัดเลือกโดยการสมัครใจยินดีเข้าร่วมโครงการวิจัย และหากมีจำนวนเกิน 55 คน / หลังคาเรือน ผู้วิจัยจะใช้การสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้วิธีการจับสลากมาให้ได้จำนวน 55 คน ตามที่ต้องการมาเป็นกลุ่มทดลองเนื่องจากปัจจุบันผู้วิจัยอาศัยอยู่ในจังหวัดบุรีรัมย์ เพื่อควบคุมผลการทดลองอย่างใกล้ชิดและสังเกตการณ์จากข้อมูลเชิงคุณภาพในการทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์ ให้สมบูรณ์ได้ยิ่งขึ้น

 1.2 กลุ่มควบคุม ได้แก่ ชุมชนบ้านเสม็ด หมู่ที่ 8 ตำบลสะเดา อำเภอพลับพลาชัย จังหวัดบุรีรัมย์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยระยะที่ 1 และกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยในระยะที่ 2จำนวนทั้งสิ้น 55 คน / หลังคาเรือน คัดเลือกโดยการสมัครใจยินดีเข้าร่วมโครงการวิจัย และหากมีจำนวนเกิน 55 คน / หลังคาเรือน ผู้วิจัยจะใช้การสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้วิธีการจับสลากมาให้ได้จำนวน 55 คน

 **2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย**

 3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ กิจกรรม หรือโครงการ หรือแผนงาน ในการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์ การวิจัยระยะที่ 2 และตัวแปรอิสระในระยะที่ 1 ที่พบว่า มีผลต่อการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์

 3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ รูปแบบการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์ **3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

 3.1 รูปแบบการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์ที่ได้จากการวิจัยระยะที่ 2 มาทดลองใช้ ดังนั้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 3 คือ กิจกรรม หรือโครงการ หรือแผนงาน ด้านรูปแบบการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์ เพื่อประชาชนในการจัดการขยะ จังหวัดบุรีรัมย์

 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดตัวแปรตาม คือ แบบบันทึก ผลการสังเกต และแบบสอบถาม (จากปัจจัยที่เป็นผลลัพธ์ในการศึกษาของผู้วิจัยที่ได้จากการวิจัยในระยะที่ 1) กับกลุ่มทดลอง โดยการเปรียบเทียบก่อนการทดลอง ขณะทดลอง และหลังการทดลอง เพื่อวัดระดับรูปแบบการพัฒนาการ จัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์ และเครื่องมือวัดตัวแปรอิสระในระยะที่ 1 ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนำผลการบันทึก ผลการทดสอบประเมิน ของผู้เข้าร่วมกิจกรรม จำนวน 55 คน แล้วทำการทดสอบสมมุติฐานด้วยการวิเคราะห์และนำผลการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการขยะ มาเป็นตัวแปรควบคุม ( Control Variable) โดยนำมาเป็นตัวแปรร่วม ( Covariate ) แล้วทำการทดสอบสมมุติฐานด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ร่วม) หลายตัวแปรตาม( Multivariate Analysis of Covariance : MANCOVA )

 **5. วิธีดำเนินการ**

 การดำเนินการในขั้นตอนนี้ ใช้วิธีการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Design) โดยมีแบบแผนการวิจัยแบบ Two - Groups Pretest - Posttest Design ซึ่งมีแบบแผนการวิจัย ดังนี้ (Cook & Campbell. 1979 : 99)

O1E -----------------------------X ------------------------------O2E

O1C------------------------------ ----------------------------- O2C

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 เมื่อ O1 แทน การทดสอบก่อนการทดลอง

 X แทน การทำการทดลอง

 O2 แทน การทดสอบหลังการทดลอง

 E แทน กลุ่มทดลอง

 C แทน กลุ่มควบคุม

 โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

 5.1 เลือกกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในการดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์ โดยการเลือกแบบสมัครใจที่ยินดีเข้าร่วมโครงการวิจัย จำนวน 55 คน และหากมีจำนวนเกิน 55 คน ผู้วิจัยจะใช้การสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้วิธีการจับสลากมาให้ได้จำนวน 55 คนตามที่ต้องการ มาเป็นกลุ่มทดลอง

 5.2 ทำการเก็บข้อมูลก่อนทดลองกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเป็น Pretest ทุกตัวแปรตาม ในระยะที่ 3

 5.3 ดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์ กับกลุ่มทดลอง จำนวน 55 คน

 5.4 ทำการเก็บข้อมูลหลังการทดลองกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเป็น Posttest ทุกตัวแปรตาม ในระยะที่ 3

 5.5 นำผลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล แล้วสรุปผลการดำเนินการ

 **6. ประเมินผลรูปแบบการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์**

 การประเมินผลรูปแบบการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์ เป็นการวิจัยระยะที่ 3ซึ่งเป็นการนำรูปแบบการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์ ที่ปรับปรุงแล้ว มาทดลองใช้กับประชาชนที่สมัครใจเข้าร่วมโครงการจำนวน 55 คน โดยมีระยะเวลาในการทดลองใช้และเก็บข้อมูลก่อน และหลังการทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์เป็นเวลา 3 เดือน ขณะดำเนินการทดลองการใช้รูปแบบการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์ ผู้วิจัยใช้กระบวนการวัดพฤติกรรมของกลุ่มทดลอง ตามรูปแบบการพัฒนาที่ใช้กับกลุ่มทดลอง โดยการบันทึก การสังเกต จากนั้นนำผลการทดลองที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัยระยะที่ 3 โดยใช้ข้อมูลจากผลการบันทึก ผลการสังเกต และผลการตอบแบบสอบถาม (จากปัจจัยเชิงสาเหตุที่เป็นผลลัพธ์ในการศึกษาพบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ของผู้วิจัย ที่ได้จากการวิจัยในระยะที่ 1 และรูปแบบการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์) กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 55 คน เปรียบเทียบระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลอง แล้วทำการทดสอบสมมุติฐานด้วยการวิเคราะห์และนำผลการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์ของผู้เข้าร่วมกิจกรรม จำนวน 55 คน มาเป็นตัวแปรควบคุม ( Control Variable) โดยนำมาเป็นตัวแปรร่วม ( Covariate ) แล้วทำการทดสอบสมมุติฐานด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน(ร่วม)หลายตัวแปรตาม( Multivariate Analysis of Covariance :MANCOVA )

**กระบวนการวิจัยเพื่อสร้างรูปแบบการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์**

**ระยะที่ 1 การวิจัย**

ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์

**ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย**

 1) ตัวแปรอิสระ ซึ่งเป็นปัจจัยเชิงสาเหตุที่คาดว่าจะมีผลต่อการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์ประกอบด้วย

 1.1) ด้านการตัดสินใจ

 1.2) ด้านการปฏิบัติการ

 1.3) ด้านการการได้รับผลประโยชน์

 1.4) ด้านการประเมินผล

2) ตัวแปรตาม ซึ่งเป็นผลลัพธ์ คือ การจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์

**กลุ่มตัวอย่าง**  ได้แก่ ประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์จำนวน 400 คน / หลังคาเรือน

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** ได้แก่ แบบสอบถาม

**การวิเคราะห์ข้อมูล**การวิเคราะห์เชิงพรรณนา เพื่ออธิบายข้อมูลทั่วไป

**สถิติที่ใช้** ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ความถี่ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

**สถิติวิเคราะห์ ทดสอบสมมติฐาน** ในการวิจัยใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณเชิงเส้นตรง (Multiple Linear Regression) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ ที่ .05 (Level of Significant .05)

**ระยะที่ 2 การสร้างรูปแบบการพัฒนา**

**การสร้างรูปแบบการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์**

**กลุ่มเป้าหมาย** คือ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง (Stakeholders)ไ ด้แก่ ผู้บริหารองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น จำนวน 10 คน นักวิชาการด้านสุขาภิบาล จำนวน 5 คน ผู้บริหารหรือผู้แทนจากกระทรวงมหาดไทย จำนวน 5 คน และผู้มีส่วนได้เสียเกี่ยวกับการจัดการขยะของชุมชน จำนวน 10 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยระยะที่ 1 จำนวน 10 คน รวมทั้งสิ้น จำนวน 30 คน

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** ได้แก่ การนำผลจากการวิจัยระยะที่ 1 มาสร้างรูปแบบการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์ เพื่อใช้เป็นแบบจำลองชั่วคราวในการพิจารณา

**การรวบรวมข้อมูล** ใช้กระบวนการระดมสมอง (Brain Storming) และการประชุมเชิงปฏิบัติการ (Workshop) การสังเกต การบันทึก

**ระยะที่ 3 วิจัยและพัฒนา**

 **การทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์**

**กลุ่มทดลอง** (Target Groups) ได้แก่ ประชาชนจังหวัดบุรีรัมย์จำนวน 55 คน

**กลุ่มควบคุม** (Control Groups) ได้แก่ ประชาชนจังหวัดบุรีรัมย์จำนวน 55 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการวัดตัวแปรตาม คือ รูปแบบการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์ และใช้เครื่องมือวัดฉบับเดียวกันกับการวิจัยระยะที่ 1แบบบันทึก การสังเกต และแบบสอบถาม (จากปัจจัยที่เป็นผลลัพธ์ในการศึกษาของผู้วิจัยที่ได้จากการวิจัยในระยะที่ 1)

**การรวบรวมข้อมูล** การวิจัยระยะที่ 3 เป็นการทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาการจัดการขยะของประชาชน จังหวัดบุรีรัมย์ กับกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ใช้เวลาในการทดลองประมาณ 3 เดือน และแบ่งการเก็บข้อมูลเป็น 3 ระยะ ดังนี้

**ระยะที่ 1** ก่อนทดลอง รวบรวมข้อมูลจากกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนทดลอง Pretest

**ระยะที่ 2** ขณะทดลอง การรวบรวมข้อมูลใช้การบันทึก และการสังเกตแบบมีส่วนร่วม

**ระยะที่ 3** หลังทดลอง รวบรวมข้อมูลจากกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม หลังทดลอง Posttest และเปรียบเทียบข้อมูลก่อนหลังการทดลองด้วยการนำเอาผลการบันทึกแล้วทำการทดสอบสมมุติฐานด้วยการวิเคราะห์และนำผลการจัดการขยะของประชาชน มาเป็นตัวแปรควบคุม ( Control Variable) โดยนำมาเป็นตัวแปรร่วม ( Covariate ) แล้วทำการทดสอบสมมุติฐานด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ร่วม) หลายตัวแปรตาม ( Multivariate Analysis of Covariance: MANCOVA )