

บทที่ 2

แนวคิดและทฤษฎีบทประกอบการเลือกวิธีการทางสถิติ

วิธีการทางสถิติมีบทบาทต่อคุณภาพงานวิจัยเป็นอย่างมาก การหาความรู้หรือคำตอบสำหรับปัญหาต่าง ๆ จากการวิจัยทุกสาขาวิชา อาทิเช่น ทางด้านวิทยาศาสตร์ ด้านการแพทย์ ด้านการเกษตร และอื่น ๆ ต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความรู้หรือปัญหาที่ต้องการคำตอบนั้นแล้วใช้วิธีการทางสถิติเช่น การประมาณค่า การทดสอบสมมติฐาน การหาความสัมพันธ์หรือการพยากรณ์ วิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้นเพื่อให้ได้ความรู้หรือคำตอบตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ดังนั้นการเลือกวิธีการทางสถิติให้เหมาะสมกับงานวิจัย จึงเป็นสิ่งจำเป็นและเป็นสิ่งที่นักวิจัยควรให้ความสำคัญ ทั้งนี้เพราะการเลือกใช้วิธีการทางสถิติไม่ถูกต้องจะทำให้การสรุปผลงานวิจัยคลาดเคลื่อนหรือผิดพลาดจากความจริงได้ ด้วยเหตุนี้เองนักวิจัยจึงต้องรู้วิธีการทางสถิติก่อนทำการวิจัย โดยอาจจะขอคำปรึกษาหรือคำแนะนำจากนักสถิติหรือผู้มีความรู้ทางด้านสถิติ อย่างไรก็ตามในบางครั้งนักวิจัยอาจจะไม่สะดวกในการขอคำแนะนำ ซึ่งถ้านักวิจัยมีโปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจเลือกวิธีการทางสถิติโปรแกรมนี้ ก็จะสามารถช่วยนักวิจัยได้ในระดับหนึ่ง

จากเหตุผลดังกล่าววิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงได้พัฒนา ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกวิธีการทางสถิติให้กับนักวิจัยและผู้สนใจโดยจัดแบ่งระบบออกเป็น 2 ระดับคือ

ระดับที่ 1* สำหรับกลุ่มผู้ใช้ระบบที่จะทำการวิจัย โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยแล้ว แต่ยังไม่ได้กำหนดประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติ**

ระดับที่ 2* สำหรับกลุ่มผู้ใช้ระบบที่กำหนดประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติแล้ว

* ระดับที่ 1 พัฒนาโดย น.ส.สาธิต เกอส์กุล น.ส.สุภาเพ็ญ คุณแสง และ น.ส.ชลธิชา ศรีนาคา

** ประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติ ตัวอย่างเช่น การทดสอบสมมติฐาน การวางแผนการทดลอง การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์ความถดถอย เป็นต้น

แต่ยังไม่ได้กำหนดวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ *

การพัฒนาาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกวิธีการทางสถิติให้แก่วิจัยและผู้สนใจ
ในระดับที่ 1 เป็นการพัฒนาร่วมกันกับวิทยานิพนธ์อีก 2 ฉบับคือ

- วิทยานิพนธ์ของ น.ส.สุภาเพ็ญ คุณแสง ซึ่งพัฒนาระบบในด้านการวางแผน
การทดลองและการวิเคราะห์ความแปรปรวน

- วิทยานิพนธ์ของ น.ส.ชลธิชา ศรีนาคา ซึ่งพัฒนาระบบในด้านการหาความ
สัมพันธ์และการวิเคราะห์ความถดถอย

สำหรับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ พัฒนาระบบในด้านการทดสอบสมมติฐาน

2.1 แนวคิดการเลือกประเภทการวิเคราะห์ทางสถิติ

การพัฒนาาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติ มีแนว
คิด ดังต่อไปนี้

2.1.1 สำหรับกลุ่มผู้ใช้ระบบที่กำหนดวัตถุประสงค์ของงานวิจัยแล้ว แต่ยังไม่ได้
กำหนดประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยนำวัตถุประสงค์ของงานวิจัยในสาขาต่าง ๆ
เป็นเกณฑ์ในการกำหนดทางเลือกประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติ ทั้งนี้เพราะวัตถุประสงค์
ของงานวิจัยสามารถบอกถึงประเภทการวิเคราะห์ทางสถิติที่เหมาะสมได้**

ดังนั้นจึงพัฒนาระบบโดยใช้คำเฉพาะ (Keywords) ที่ได้จากการเก็บรวบรวม
วัตถุประสงค์ของงานวิจัย และวิทยานิพนธ์ในด้านต่าง ๆ มาเป็นแนวทางในการกำหนดทาง
เลือก ดังต่อไปนี้

* วิธีการทางสถิติ ตัวอย่างเช่น วิธีการทดสอบไคสแควร์ วิธีกำลังสองน้อยที่สุด
วิธีการวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด เป็นต้น

** วัตถุประสงค์ของงานวิจัยสามารถบอกถึงประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติได้
เพราะจากการศึกษาและรวบรวมวัตถุประสงค์ของงานวิจัยในสาขาต่าง ๆ พบว่าวัตถุประสงค์
และการเลือกใช้ประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติของงานวิจัยนั้น ๆ มีความเหมาะสมเมื่อ
เทียบกับข้อกำหนดและทฤษฎีบทของวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ

ก. ประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติด้านการประมาณค่า ใช้คำเฉพาะแสดง
วัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้คือ

1. ประมาณค่าต่างๆ เช่น ค่าเฉลี่ย ค่าสัดส่วน ค่าความแปรปรวน
2. ประมาณค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ค่าสัดส่วนและค่าความแปรปรวน

ข. ประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติด้านการทดสอบสมมติฐาน ใช้คำเฉพาะ
แสดงวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้คือ

1. เปรียบเทียบวิธีการใหม่กับวิธีการเก่า
2. เปรียบเทียบผลก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง
3. เปรียบเทียบวิธีการ 2 วิธีการว่าแตกต่างกันหรือไม่
4. เปรียบเทียบวิธีการมากกว่า 2 วิธีการขึ้นไปว่าแตกต่างกันหรือไม่
5. ทดสอบว่าค่าของประชากรจะเท่ากับค่าที่กำหนดไว้หรือไม่
6. ทดสอบว่าค่าของประชากรหนึ่งจะเท่ากับอีกประชากรหนึ่งหรือไม่
7. ทดสอบว่าค่าของประชากรมากกว่า 2 ประชากรจะเท่ากันหรือไม่
8. ทดสอบค่าเฉลี่ย ค่าสัดส่วน ค่าความแปรปรวนของข้อมูล
9. ทดสอบว่าค่าของประชากรมีรูปร่าง ลักษณะหรือการแจกแจงแบบใด

ค. ประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติด้านการวางแผนการทดลอง และการ
วิเคราะห์ความแปรปรวน ใช้คำเฉพาะแสดงวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้คือ เปรียบเทียบวิธีการ
มากกว่า 2 วิธีการขึ้นไปว่าแตกต่างกันหรือไม่

ง. ประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติด้านการหาและการทดสอบความสัมพันธ์
การทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร ใช้คำเฉพาะแสดงวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้คือ

1. ศึกษาว่าตัวแปรหรือปัจจัยใดบ้างที่มีความสัมพันธ์กัน สัมพันธ์กันมากน้อย
แค่ไหนและเป็นไปในทิศทางใด
2. ศึกษาว่าตัวแปรหรือปัจจัยแต่ละตัวเป็นอิสระต่อกันหรือไม่
3. ศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรหรือปัจจัยระหว่างกลุ่มหนึ่งกับอีกกลุ่มหนึ่ง
4. ศึกษาว่าเมื่อตัวแปรหรือปัจจัยตัวหนึ่งมีค่าเปลี่ยนไปอีกตัวจะเปลี่ยนไป
อย่างไร
5. ศึกษาว่าตัวแปรหรือปัจจัยตัวหนึ่งมีค่าเปลี่ยนไปอย่างไร เมื่อตัวแปรอื่น ๆ

มีค่าเปลี่ยนไป

6. ศึกษาตัวแปรหรือปัจจัยตัวหนึ่งขึ้นอยู่กับตัวแปรอีกตัวหนึ่งหรืออีกหลาย ๆ ตัวหรือไม่

จ. ประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติด้านการวิเคราะห์ความถดถอย ใช้คำเฉพาะแสดงวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้คือ

1. ศึกษาว่าตัวแปรหรือปัจจัยใดบ้างที่มีความสัมพันธ์กัน สัมพันธ์กันมากน้อยแค่ไหนและเป็นไปในทิศทางใด
2. ศึกษาว่าเมื่อตัวแปรหรือปัจจัยตัวหนึ่งมีค่าเปลี่ยนไปอีกตัวจะเปลี่ยนไปอย่างไร
3. ศึกษาว่าตัวแปรหรือปัจจัยตัวหนึ่งมีค่าเปลี่ยนไปอย่างไรเมื่อตัวแปรอื่น ๆ มีค่าเปลี่ยนไป
4. ศึกษาตัวแปรหรือปัจจัยตัวหนึ่งขึ้นอยู่กับตัวแปรอีกตัวหนึ่งหรืออีกหลาย ๆ ตัวหรือไม่
5. ศึกษารูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตัวหนึ่งหรือชุดหนึ่งกับตัวแปรอีกตัวหนึ่งหรืออีกชุดหนึ่ง

ฉ. ประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติด้านการพยากรณ์ ใช้คำเฉพาะแสดงวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้คือ นำข้อมูลในอดีตมาใช้คาดการณ์ค่าในอนาคต

ช. ประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติด้านการหาสมการ รูปแบบหรือตัวแบบใช้คำเฉพาะแสดงวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้คือ นำข้อมูลมาหาสมการ รูปแบบหรือตัวแบบ

ซ. ประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติด้านการทดสอบรูปแบบของประชากรใช้คำเฉพาะแสดงวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้คือ ทดสอบว่าข้อมูลได้จากประชากรมีรูปร่าง ลักษณะหรือการแจกแจงแบบใด

ฅ. ประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้านการจัดกลุ่ม แบ่งกลุ่ม จำแนกกลุ่มตัวแปร ใช้คำเฉพาะแสดงวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้คือ นำข้อมูลมาจัดกลุ่ม แบ่งกลุ่ม จำแนกกลุ่ม

ณ. ประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติด้านการวิเคราะห์องค์ประกอบ ใช้คำเฉพาะแสดงวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้คือ จัดองค์ประกอบของตัวแปร

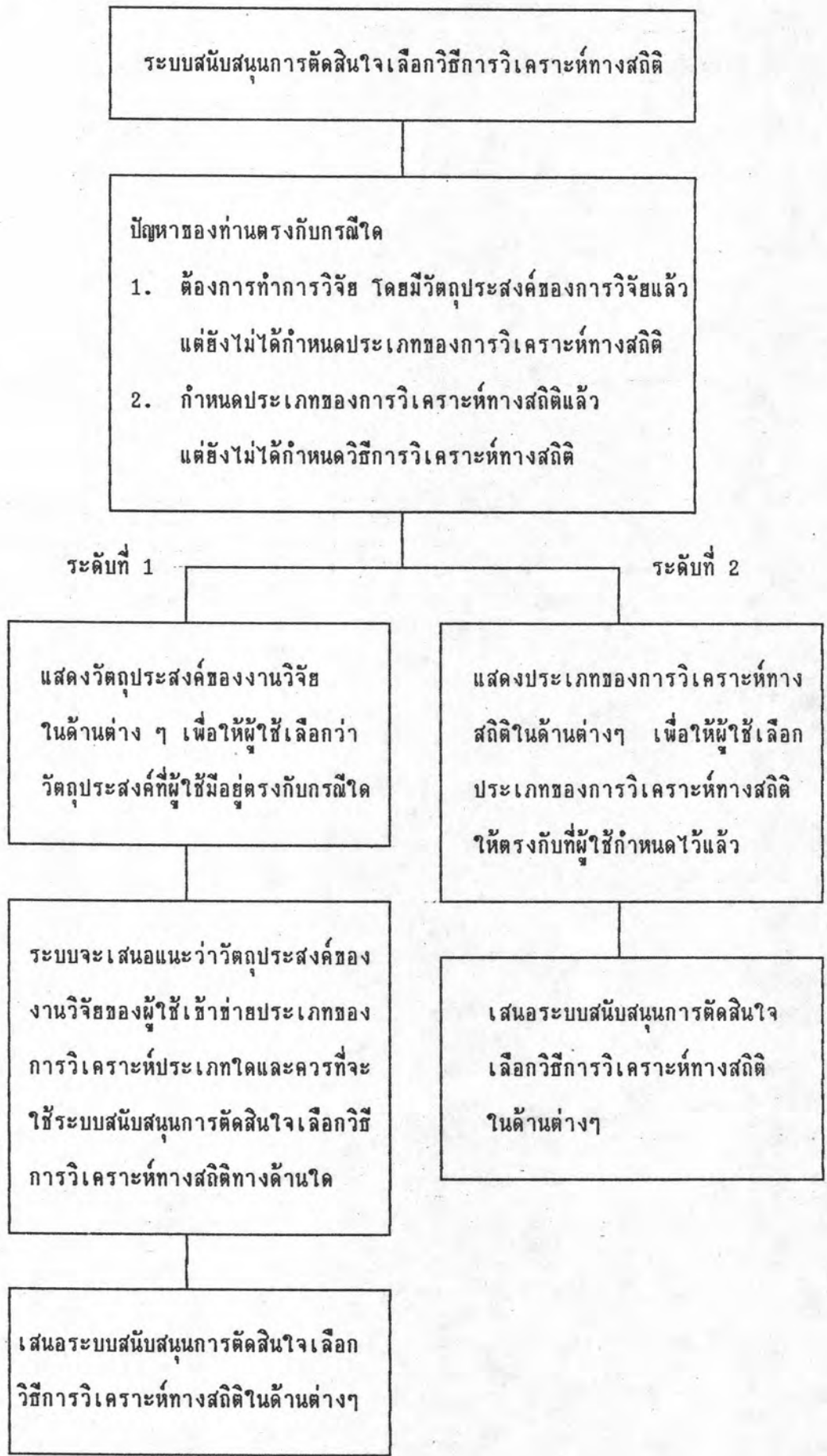
ดังนั้นจึงใช้คำเฉพาะดังกล่าวนี้ มาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาแบ่งประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติ

2.1.2 สำหรับกลุ่มผู้ใช้ที่กำหนดประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติแล้ว แต่ยังไม่ได้กำหนดวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ ในขั้นตอนแรกแสดงประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติในด้านต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ใช้เลือกประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติให้ตรงกับผู้ใช้กำหนดไว้ แล้วระบบจะเสนอแนะระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติในด้านต่าง ๆ ที่ได้ทำการพัฒนาไว้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถที่จะไปใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติในด้านที่ตรงกับผู้ใช้ต้องการ ซึ่งระบบที่ได้พัฒนาขึ้นนี้ได้เสนอประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติในด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ก. ประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติด้านการประมาณค่า
- ข. ประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติด้านการทดสอบสมมติฐาน
- ค. ประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติด้านการวางแผนการทดลองและการวิเคราะห์ความแปรปรวน
- ง. ประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติด้านการหาและการทดสอบความสัมพันธ์ การทดสอบความเป็นอิสระระหว่างตัวแปร
- จ. ประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติด้านการวิเคราะห์ความถดถอย
- ฉ. ประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติด้านการพยากรณ์
- ช. ประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติด้านการหาสมการ รูปแบบหรือตัวแบบ
- ซ. ประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติด้านการทดสอบรูปแบบของประชากร
- ฅ. ประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติด้านการจัดกลุ่ม แบ่งกลุ่ม จำแนกกลุ่มตัวแปร
- ฎ. ประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติด้านการวิเคราะห์องค์ประกอบ

ดังนั้นจึงนำประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติดังกล่าวนี้มาแสดง เพื่อให้ผู้ใช้เลือกประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติให้ตรงกับที่ผู้ใช้กำหนดไว้แล้ว

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถแสดงเป็นผังงานได้ดังต่อไปนี้



2.2 แนวคิดและทฤษฎีประกอบการเลือกวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติด้านการทดสอบสมมติฐาน

การพัฒนากระบวนสนับสนุนการตัดสินใจเลือกวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้านการทดสอบสมมติฐาน ได้แบ่งลักษณะการทดสอบออกเป็น 3 ประเภทคือ

- ก. การทดสอบลักษณะสำคัญของประชากร
- ข. การทดสอบรูปแบบของประชากร
- ค. การทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปร

ซึ่งการพัฒนากระบวนในแต่ละหัวข้อ ได้ใช้แนวคิดหลักเกณฑ์ในการพิจารณาการตัดสินใจเลือกวิธีการทางสถิติที่แตกต่างกันไป ดังจะกล่าวไว้ในแต่ละหัวข้อตามลำดับ ดังนี้

ก. การทดสอบลักษณะสำคัญของประชากร

การพัฒนากระบวนในหัวข้อการทดสอบลักษณะประชากรมีแนวคิดและทฤษฎีประกอบการเลือกวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ใช้จำนวนกลุ่มประชากร มาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาแบ่งวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติอย่างกว้าง ๆ เนื่องจากกลุ่มประชากร 1 ประชากร 2 ประชากร และมากกว่า 2 ประชากร มีวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติแตกต่างกัน ตัวอย่างเช่น การทดสอบค่าความแปรปรวนสำหรับประชากรเดียวใช้ การทดสอบไคสแควร์ (Chi-square Test) กรณี 2 ประชากร ใช้ F-Test และกรณีประชากรมากกว่า 2 ประชากร มีวิธีการทดสอบหลายวิธีด้วยกัน เช่น วิธีของ Cochran วิธีของ Bartlette เป็นต้น

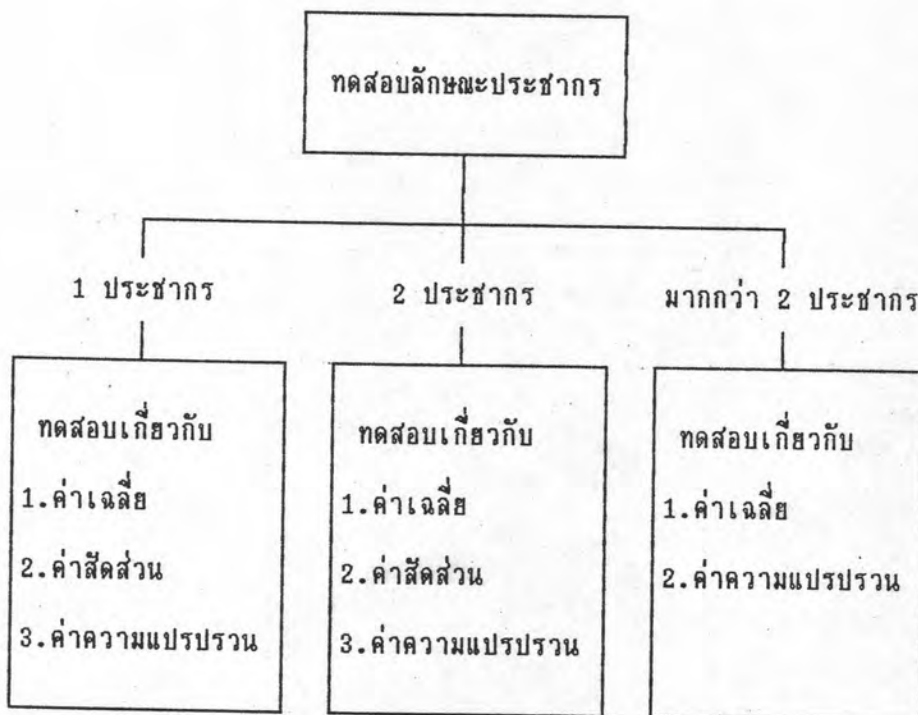
ดังนั้นจึงใช้จำนวนประชากรมาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้คือ

1. ประชากร 1 ประชากร
2. ประชากร 2 ประชากร
3. ประชากรมากกว่า 2 ประชากร

ขั้นตอนที่ 2 ใช้คุณลักษณะประชากร มาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาแบ่งวิธีการวิเคราะห์ เนื่องจากวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติในการทดสอบเกี่ยวกับค่าเฉลี่ย ค่าสัดส่วน และค่าความแปรปรวนแตกต่างกัน ตัวอย่างเช่น การทดสอบเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากรเดียว วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติจะใช้ Z-Test หรือ T-Test ขึ้นอยู่กับขนาดตัวอย่าง ส่วนการทดสอบเกี่ยวกับค่าความแปรปรวนของประชากรเดียว วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติจะใช้ Chi-square Test

ดังนั้นจึงใช้คุณลักษณะประชากรมาเป็นเกณฑ์ในการกำหนดทางเลือกวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ

จากการพิจารณากำหนดทางเลือกในขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 โดยใช้จำนวนกลุ่มประชากร และคุณลักษณะประชากรมาเป็นเกณฑ์ในการกำหนดทางเลือกวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ แสดงผังงานได้ดังตารางที่ 2.1



ตารางที่ 2.1 แสดงผังงานทางเลือกวิธีการวิเคราะห์ การทดสอบลักษณะสำคัญของประชากร

1. กรณีประชากร 1 ประชากร

จากขั้นตอนที่ 2 ได้แบ่งคุณลักษณะประชากรเป็น 3 ลักษณะ แต่ละลักษณะจะมีเงื่อนไขข้อกำหนดเกี่ยวกับการเลือกสถิติทดสอบต่างกัน ดังนี้

ก. การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากรเดียว จากการศึกษาพบว่าค่าความแปรปรวน และขนาดตัวอย่างจะเป็นตัวกำหนดวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ เพราะในการทดสอบสมมติฐาน ถ้าหากผู้ทดสอบไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร (σ^2) ต้องประมาณค่าความแปรปรวนของประชากรด้วยค่าความแปรปรวนจากตัวอย่าง (S^2) ซึ่งการประมาณค่าความแปรปรวนของประชากรด้วยค่าความแปรปรวนจากตัวอย่าง จะมีผลทำให้การแจกแจงของตัวสถิติเปลี่ยนไป

ดังนั้นจึงใช้ค่าความแปรปรวนเป็นเกณฑ์ในการกำหนดวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ คือ

1. กรณีทราบค่าความแปรปรวนของประชากร สถิติที่ใช้ทดสอบคือ Z-test

2. กรณีไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร กรณีนี้จะต้องประมาณค่าความแปรปรวนของประชากรด้วยค่าความแปรปรวนจากตัวอย่าง ซึ่งจะมีผลทำให้การแจกแจงของตัวสถิติเปลี่ยนจากการแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน (Z) ไปเป็นการแจกแจงแบบที (t) แต่ถ้าหากจำนวนตัวอย่างที่สุ่มมาจากประชากรที่นำมาทดสอบสมมติฐานมีขนาดใหญ่ (มากกว่า 30) อาจใช้การแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน (Z) ประมาณการแจกแจงแบบที (t) ได้ เนื่องจากเมื่อขนาดตัวอย่างใหญ่ ค่าของ Z และ t มีค่าใกล้เคียงกัน ดังนั้น จึงใช้ขนาดตัวอย่างมาเป็นเกณฑ์ในการกำหนดวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติได้แบ่งขนาดตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้¹

- ตัวอย่างขนาดเล็ก ($n < 30$) สถิติที่ใช้ทดสอบคือ T-test
- ตัวอย่างขนาดใหญ่ ($n > 30$) สถิติที่ใช้ทดสอบคือ Z-test

ข. การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนของประชากรเดียว สถิติที่ใช้

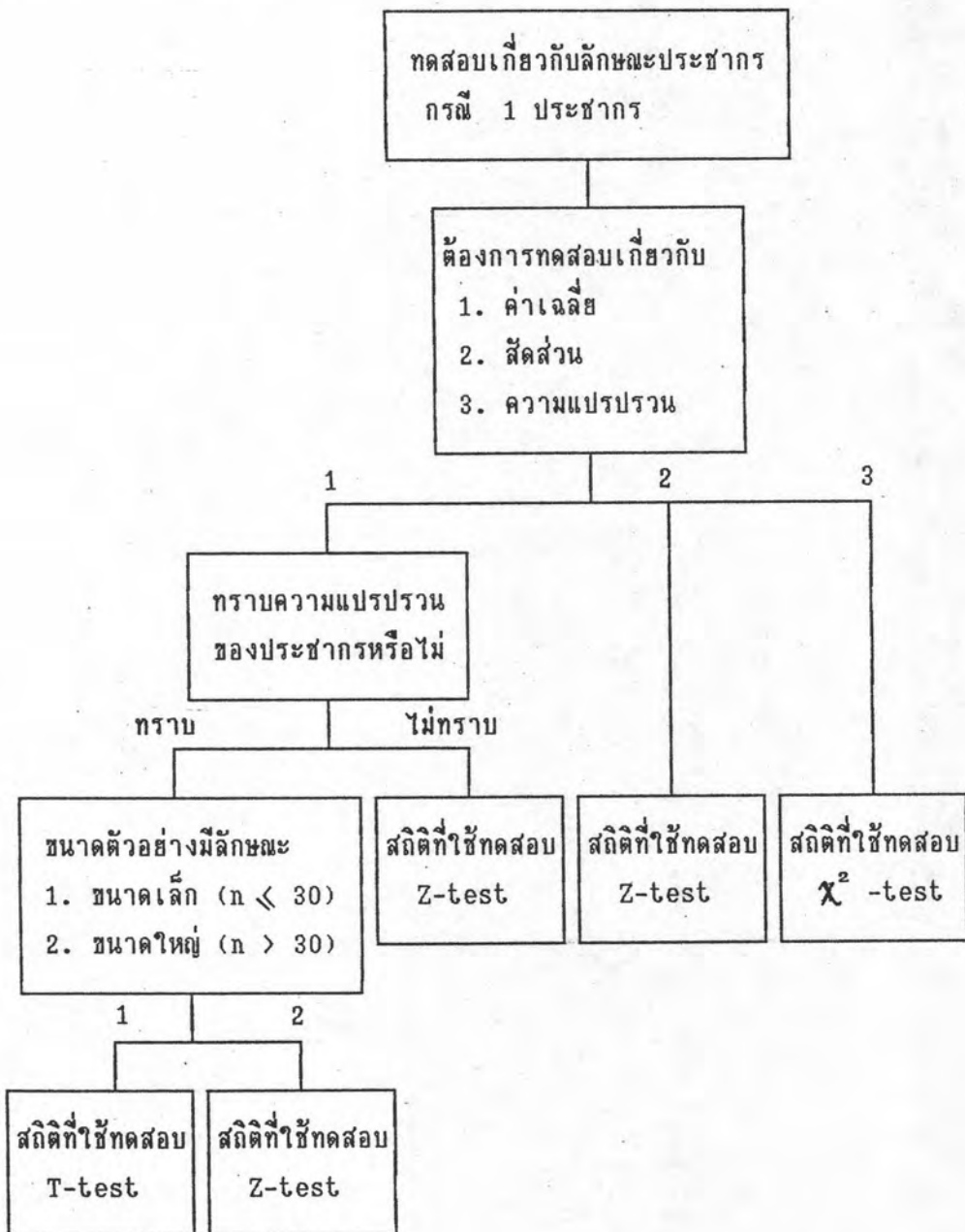
¹ Hanke, John e. and Reitsch, Arthur G. Understanding Business Statistics, 1991, pp. 171-173, 281-289.

ทดสอบคือ Z-test

ค. การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแปรปรวนของประชากรเดียว

สถิติที่ใช้ทดสอบคือ χ^2 -test

จากการพิจารณาขนาดตัวอย่าง และค่าความแปรปรวนมาเป็นเกณฑ์กำหนดทางเลือก การทดสอบสมมติฐาน คุณลักษณะประชากรกรณี 1 ประชากร สามารถแสดงผังงานได้ดังตารางที่ 2.2



ตารางที่ 2.2 แสดงผังงานทางเลือกวิธีการวิเคราะห์ในการทดสอบเกี่ยวกับคุณลักษณะประชากร กรณี 1 ประชากร

2. กรณีสอง 2 ประชากร

จากขั้นตอนที่ 2 ได้แบ่งคุณลักษณะประชากรเป็น 3 ลักษณะ แต่ละลักษณะจะมีเงื่อนไขข้อกำหนดเกี่ยวกับการเลือกสถิติทดสอบต่างกัน

ก. การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของ 2 ประชากร จากการศึกษาจะพบว่าข้อกำหนด หรือเงื่อนไขที่ทำให้วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติต่างกัน คือ

1. ความสัมพันธ์ระหว่างประชากร

2. การแจกแจงของประชากร เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ จะใช้สถิติพารามेटริกทดสอบเช่น t-test, F-test เป็นต้น ส่วนประชากรที่มีการแจกแจงไม่เป็นปกติ สามารถใช้สถิตินอนพารามेटริกทดสอบ เช่น Mann-Whitney U Test , Sign Test เป็นต้น

3. มาตรการวัดข้อมูล มาตรการวัดข้อมูลมี 4 ระดับด้วยกัน คือ มาตรการนามบัญญัติ (Nominal Scale) มาตรการเรียงอันดับ (Ordinal Scale) มาตรการอันตรภาค (Interval Scale) และมาตรการอัตราส่วน (Ratio Scale) ซึ่งสถิติพารามेटริกใช้ข้อมูลที่อยู่ในมาตรการอันตรภาคหรืออัตราส่วน ส่วนสถิตินอนพารามेटริกสามารถใช้กับข้อมูลที่อยู่ในมาตรการใดก็ได้

4. ความแปรปรวนของประชากร

5. ขนาดตัวอย่าง สำหรับสถิติพารามेटริกการทดสอบค่าเฉลี่ยของ 2 ประชากร จะใช้ t-test ทดสอบกรณีตัวอย่างขนาดเล็ก และอาจใช้การแจกแจงปกติมาตรฐาน (Z) ประมาณการแจกแจง (t) ได้ เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ (มากกว่า 30)

ดังนั้นจึงนำความสัมพันธ์ระหว่างประชากร การแจกแจงของประชากร มาตรการที่ใช้วัดข้อมูล ความแปรปรวน และขนาดตัวอย่าง มาเป็นเกณฑ์กำหนดทางเลือกการทดสอบเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของ 2 ประชากร

การทดสอบสมมติฐานที่เกี่ยวกับค่าเฉลี่ย ตัวสถิติที่เหมาะสมในการทดสอบสมมติฐานแตกต่างกันตามความสัมพันธ์ระหว่างประชากร 2 กรณี คือ

1. กรณีสอง 2 กลุ่มเป็นอิสระต่อกัน สถิติที่ใช้ทดสอบแตกต่างกันตามลักษณะการแจกแจงของประชากรใน 3 กรณีต่อไปนี้คือ

ก. กรณีการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ พิจารณาตามมาตรการวัดข้อมูลดังนี้

1. ข้อมูลอยู่ในมาตราวัดเรียงอันดับ (Ordinal Scale) สถิติที่ใช้ทดสอบ คือ แรงค์ทรานส์ฟอร์มเมชัน
2. ข้อมูลอยู่ในมาตราวัดอันตรภาคหรืออัตราส่วน (Interval Scale or Ratio Scale) กรณีนี้จะต้องพิจารณาค่าความแปรปรวน ว่าทราบค่าความแปรปรวนของประชากรหรือไม่

ก. กรณีทราบค่าความแปรปรวนของประชากร และค่าความแปรปรวนเท่ากัน สถิติที่ใช้ทดสอบ คือ Z-test (pooled variance)

ข. กรณีทราบค่าความแปรปรวนของประชากร และค่าความแปรปรวนไม่เท่ากัน สถิติที่ใช้ทดสอบ คือ Z-test (separate variance)

ค. กรณีไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากร แต่ทราบว่าความแปรปรวนของประชากรทั้ง 2 เท่ากัน สถิติที่ใช้ทดสอบจะแตกต่างกันตามขนาดตัวอย่าง กล่าวคือ ถ้าตัวอย่างมีขนาดเล็ก ($n < 30$) สถิติที่ใช้ทดสอบ คือ T-test (pooled variance) ถ้าตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n > 30$) สถิติที่ใช้ทดสอบ คือ Z-test

ง. กรณีไม่ทราบค่าความแปรปรวนประชากร แต่ทราบว่าค่าความแปรปรวนของประชากรทั้ง 2 ไม่เท่ากัน สถิติที่ใช้ทดสอบจะแตกต่างกันตามขนาดตัวอย่าง กล่าวคือ ถ้าตัวอย่างมีขนาดเล็ก ($n < 30$) สถิติที่ใช้ทดสอบคือ T-test ถ้าตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n > 30$) สถิติที่ใช้ทดสอบคือ Z-test

ข. กรณีการแจกแจงของประชากรไม่ใช่แบบปกติ พิจารณาตามมาตรการวัดข้อมูลดังนี้

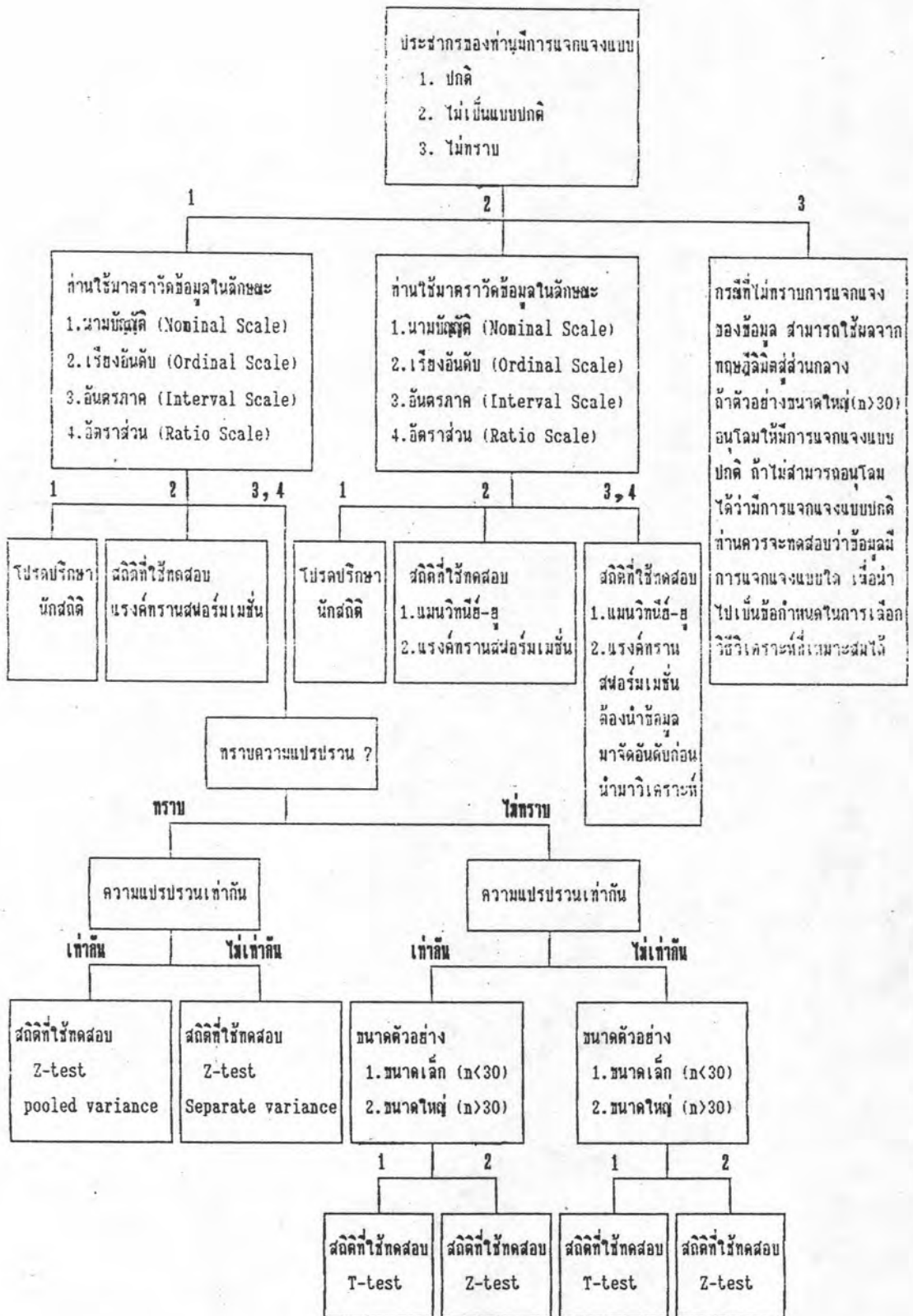
1. ข้อมูลอยู่ในมาตราวัดเรียงอันดับ (Ordinal Scale) สถิติที่ใช้ทดสอบ คือ แมนวิทนีส์-ยู (Mann-Whitney U Test) และแรงค์ทรานส์ฟอร์มเมชัน (Rank Transformation)

2. ข้อมูลอยู่ในมาตราวัดอันดับหรืออัตราส่วน

(Interval Scale or Ratio Scale) สถิติที่ใช้ทดสอบ คือ แมนวิทนี่-ยู (Mann-Whitney U Test) และแรงค์ทรานส์ฟอร์มเมชัน (Rank Transformation) โดยจะต้องนำข้อมูลที่ได้มาจัดอันดับก่อนนำมาวิเคราะห์

ค. กรณีไม่ทราบการแจกแจงของประชากร หากตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n > 30$) ให้สันนิษฐานว่าประชากรมีการแจกแจงเป็นแบบปกติ (โดยทฤษฎีลิมิตสู่ส่วนกลาง) และให้ทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติตัวเดียวกับกรณีประชากรแจกแจงปกติ ถ้าไม่สามารถอนุมานได้ว่าการแจกแจงเป็นแบบปกติ ควรจะทดสอบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบใด เพื่อจะได้เลือกใช้สถิติในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยได้สอดคล้องกับลักษณะของข้อมูล

จากการพิจารณาการแจกแจงของประชากร มาตราวัดข้อมูลค่าความแปรปรวนและขนาดตัวอย่าง มาเป็นเกณฑ์กำหนดทางเลือกวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติของการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของ 2 ประชากรที่เป็นอิสระต่อกัน สามารถแสดงผังงานได้ดังตารางที่ 2.3



ตารางที่ 2.3 แสดงผังงานทางเลือกวิธีการวิเคราะห์ในการทดสอบเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของ 2 ประชากรที่เป็นอิสระต่อกัน

2. กรณีประชากรทั้ง 2 กลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน สถิติที่ใช้ทดสอบแตกต่างกันตามลักษณะการแจกแจงของประชากรใน 3 กรณีต่อไปนี้

ก. การแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ กรณีจะต้องพิจารณาค่าความแปรปรวนของประชากรว่าทราบค่าความแปรปรวนของประชากรหรือไม่

1. กรณีทราบค่าความแปรปรวน สถิติที่ใช้ทดสอบคือ Z-test

2. กรณีไม่ทราบค่าความแปรปรวน สถิติที่ใช้ทดสอบจะแตกต่างกันตามขนาดตัวอย่าง กล่าวคือ ถ้าตัวอย่างมีขนาดเล็ก ($n < 30$) สถิติที่ใช้ทดสอบคือ T-test ถ้าตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n > 30$) สถิติที่ใช้ทดสอบคือ Z-test

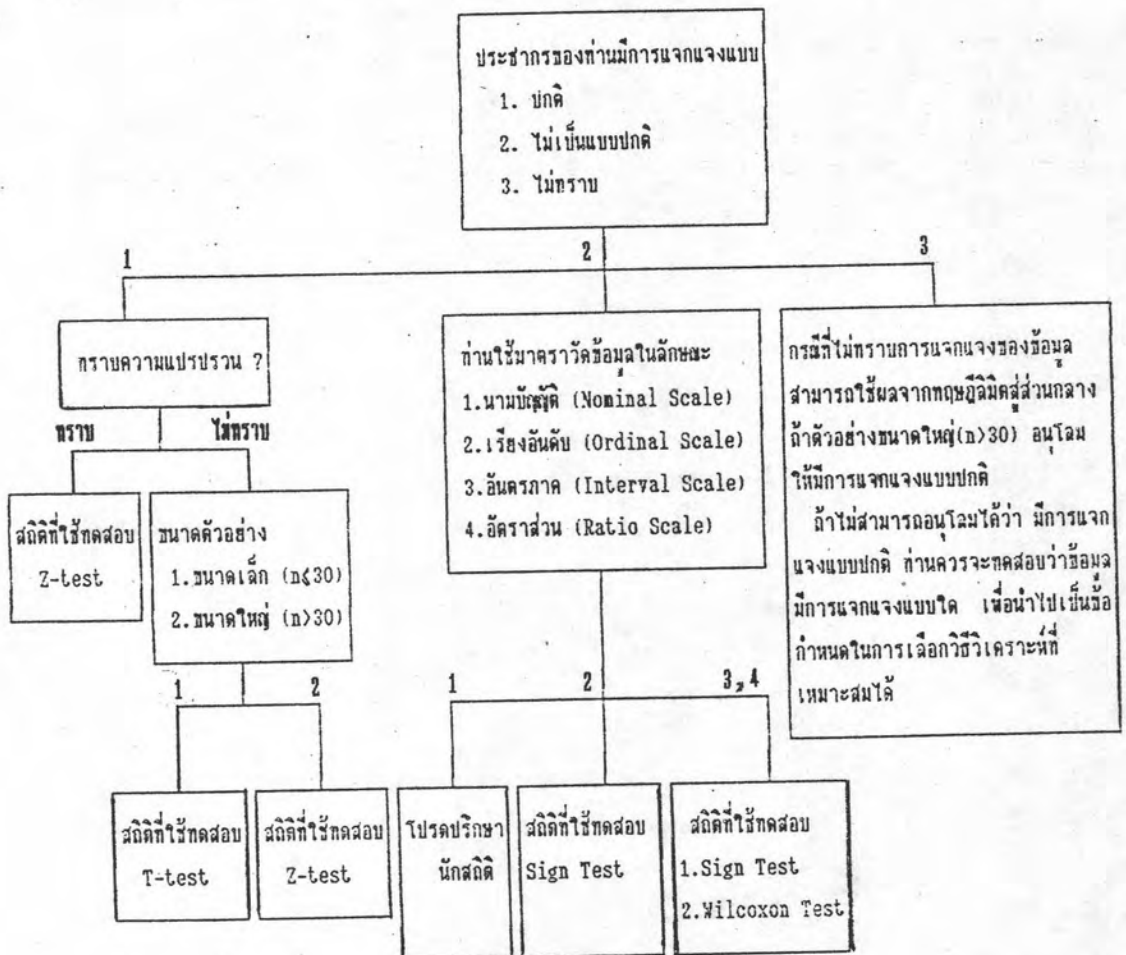
ข. การแจกแจงของประชากรไม่ใช่แบบปกติ พิจารณาตามมาตรการวัดข้อมูลดังนี้

1. ข้อมูลอยู่ในมาตราวัดเรียงอันดับ (Ordinal Scale) สถิติที่ใช้ทดสอบคือ Sign-test

2. ข้อมูลอยู่ในมาตราวัดอันตรภาคหรืออัตราส่วน (Interval Scale or Ratio Scale) สถิติที่ใช้ทดสอบที่ควรพิจารณา คือ Sign-test และ Wilcoxon-test

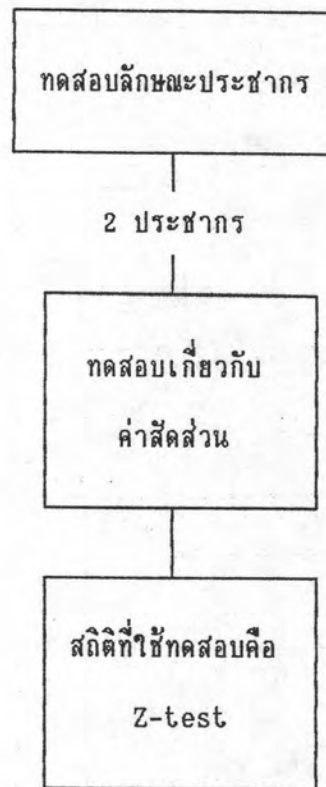
ค. กรณีไม่ทราบการแจกแจงของประชากร หากตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n > 30$) ให้สันนิษฐานว่าประชากรมีการแจกแจงเป็นแบบปกติ (โดยทฤษฎีลิมิตสู่ส่วนกลาง) และให้ทดสอบโดยใช้สถิติตัวเดียวกับกรณีประชากรแจกแจงปกติ ถ้าไม่สามารถอนุมานได้ว่าการแจกแจงเป็นแบบปกติควรทดสอบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบใด เพื่อจะได้เลือกใช้สถิติในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยได้สอดคล้องกับลักษณะของข้อมูล

จากการพิจารณาการแจกแจงของประชากร ค่าความแปรปรวนและมาตราวัดข้อมูลมาเป็นเกณฑ์กำหนดทางเลือกวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติของการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของ 2 ประชากรที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน สามารถแสดงผังงานได้ดังตารางที่



ตารางที่ 2.4 แสดงผังงานทางเลือกวิธีการวิเคราะห์ในการทดสอบเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของ 2 ประชากรที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน

ข. การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนของ 2 ประชากร สถิติที่ใช้ทดสอบคือ Z-test แสดงผังงานได้ดังตารางที่ 2.5



ตารางที่ 2.5 แสดงผังงานทางเลือกวิธีการวิเคราะห์ในการทดสอบเกี่ยวกับค่าสัดส่วนของ 2 ประชากร

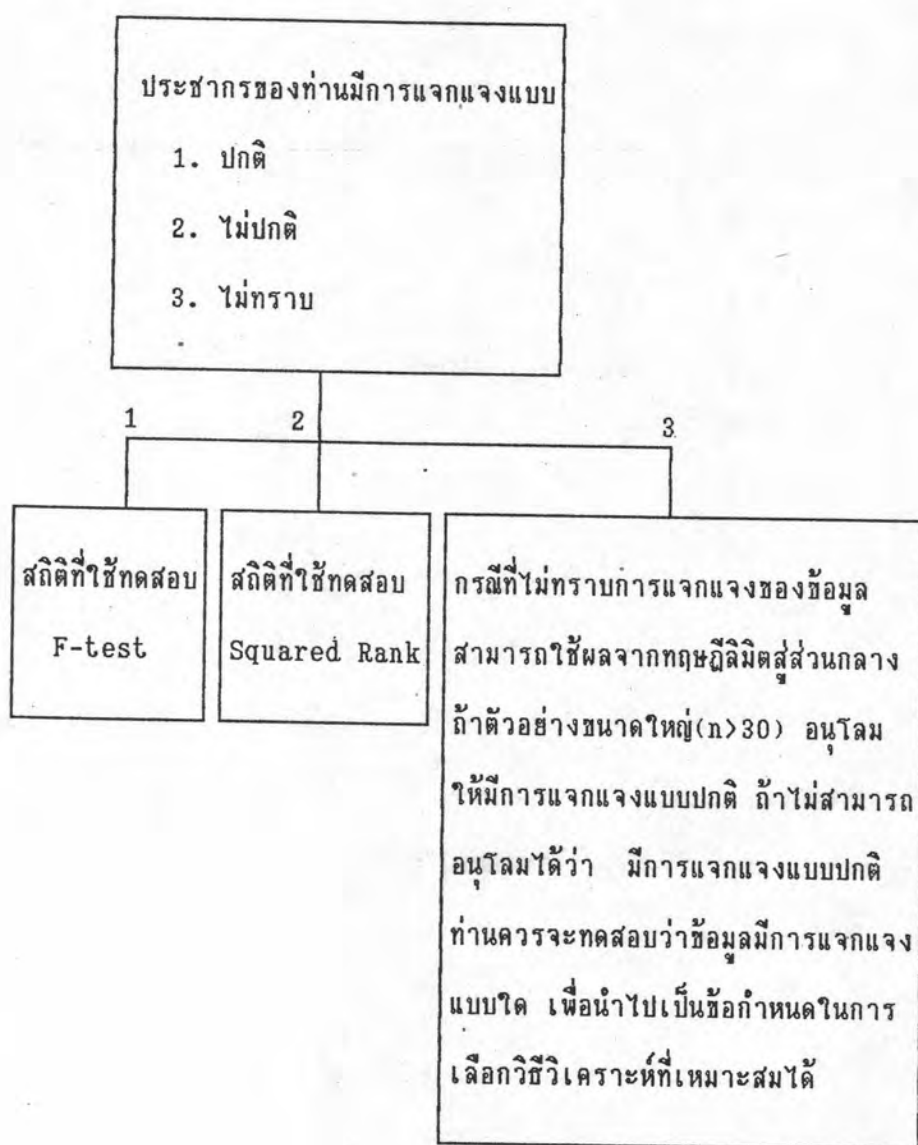
ค. การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแปรปรวนของ 2 ประชากร จากการศึกษาพบว่า การแจกแจงของประชากรมีผลทำให้สถิติที่ใช้ทดสอบแตกต่างกัน จึงนำลักษณะการแจกแจงของประชากรมาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

1. กรณีการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ สถิติที่ใช้ทดสอบคือ F-test
2. กรณีการแจกแจงของประชากรไม่ใช่แบบปกติ สถิติที่ใช้ทดสอบคือ Square Rank ¹

¹ Canover W.J. Practical Nonparametric Statistics, 2 nd. 1971, pp. 239-241.

3. กรณีไม่ทราบการแจกแจงของประชากร หากตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n > 30$) ให้สันนิษฐานว่าประชากรมีการแจกแจงเป็นแบบปกติ (โดยทฤษฎีลิมิตสู่ส่วนกลาง) และให้ทดสอบโดยใช้สถิติตัวเดียวกับกรณีประชากรแจกแจงปกติ ถ้าไม่สามารถอนุมานได้ว่าการแจกแจงเป็นแบบปกติ ควรจะทดสอบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบใด เพื่อจะได้เลือกใช้สถิติในการทดสอบค่าเฉลี่ยได้สอดคล้องกับลักษณะของข้อมูล

จากการพิจารณาการแจกแจงของประชากร มาเป็นเกณฑ์กำหนดทางเลือกวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติของการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าความแปรปรวนของ 2 ประชากร สามารถแสดงผังงานได้ดังตารางที่ 2.6



ตารางที่ 2.6 แสดงผังงานทางเลือกวิธีการวิเคราะห์ในการทดสอบเกี่ยวกับค่าความแปรปรวนของ 2 ประชากร

3. กรณีประชากรมากกว่า 2 ประชากร

จากขั้นตอนที่ 2 ได้แบ่งคุณลักษณะประชากรเป็น 3 ลักษณะ แต่ละลักษณะ จะมีเงื่อนไขและข้อกำหนดเกี่ยวกับการเลือกสถิติทดสอบแตกต่างกัน

ก. การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ย ข้อกำหนดและเงื่อนไขที่ทำให้วิธีการวิเคราะห์ต่างกันคือ

1. ความสัมพันธ์ระหว่างประชากร

2. การแจกแจงของประชากร กรณีประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ จะใช้สถิติพารามेटริกทดสอบ เช่น F-test เป็นต้น ส่วนกรณีที่มีการแจกแจงของประชากรไม่เป็นปกติ จะใช้สถิตินอนพารามेटริกทดสอบ เช่น ครัสคัล-วาลิส เป็นต้น

3. มาตรการวัดข้อมูล ประกอบด้วย 4 ระดับด้วยกัน คือ มาตรการนามบัญญัติ (Nominal Scale) มาตรการเรียงอันดับ (Ordinal Scale) มาตรการอันตรภาค (Interval Scale) และมาตรการอัตราส่วน (Ratio Scale) สถิติพารามेटริกใช้วิเคราะห์ข้อมูลที่วัดในมาตรการอันตรภาคหรืออัตราส่วน ส่วนสถิตินอนพารามेटริกสามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่อยู่ในมาตรการใดก็ได้

ดังนั้นจึงนำความสัมพันธ์ระหว่างประชากร การแจกแจงของประชากร และมาตรการวัดข้อมูลความแปรปรวนและขนาดตัวอย่าง มาเป็นเกณฑ์กำหนดทางเลือกวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติของการทดสอบเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากรมากกว่า 2 ประชากร

การทดสอบสมมติฐานที่เกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากรมากกว่า 2 ประชากร ตัวสถิติที่เหมาะสมในการทดสอบสมมติฐานแตกต่างกันตามความสัมพันธ์ระหว่างประชากร 2 กรณี คือ

1. กรณีประชากรทุกกลุ่มเป็นอิสระต่อกัน สถิติที่ใช้ทดสอบแตกต่างกันตามลักษณะการแจกแจงของประชากรใน 3 กรณี ดังต่อไปนี้คือ

ก. การแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ พิจารณาตามมาตรการวัดข้อมูลดังนี้

1. ข้อมูลวัดในมาตรการเรียงอันดับ (Ordinal Scale) สถิติที่ใช้ทดสอบ คือ แรงค์ทรานส์ฟอร์มเมชัน หากผลการทดสอบปรากฏว่ามีค่าเฉลี่ยของประชากรอย่างน้อย 1 คู่ที่แตกต่างกัน และต้องการทราบว่าค่าเฉลี่ยของประชากรคู่ใดบ้าง

ที่แตกต่างกันสามารถเปรียบเทียบด้วยวิธีแมนวิทนี่-ยู

2. ข้อมูลวัดในมาตราวัดอันตรภาคหรืออัตราส่วน

(Interval Scale or Ratio Scale) สถิติที่ใช้ทดสอบ คือ F-test หากผลการทดสอบปรากฏว่ามีค่าเฉลี่ยของประชากรอย่างน้อย 1 คู่ที่แตกต่างกัน และต้องการทราบว่าค่าเฉลี่ยของประชากรคู่ไหนบ้างที่แตกต่างกัน สามารถเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีต่าง ๆ ได้แก่

- LSD
- Duncan's
- Tukey
- Scheffe
- Student-Newman-Keul

ข. การแจกแจงของประชากรไม่ใช่แบบปกติ ใช้มาตราวัดข้อมูลเป็นเกณฑ์ในการกำหนดทางเลือกวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติดังนี้

1. ข้อมูลวัดในมาตราวัดเรียงอันดับ (Ordinal

Scale) สถิติทดสอบ คือ ครัสคัล-แวลิส หากผลการทดสอบปรากฏว่ามีค่าเฉลี่ยของประชากรอย่างน้อย 1 คู่มีความแตกต่างกัน และต้องการทราบว่าค่าเฉลี่ยคู่ใดบ้างที่แตกต่างกัน ให้เปรียบเทียบค่าด้วยวิธีของแมนวิทนี่-ยู

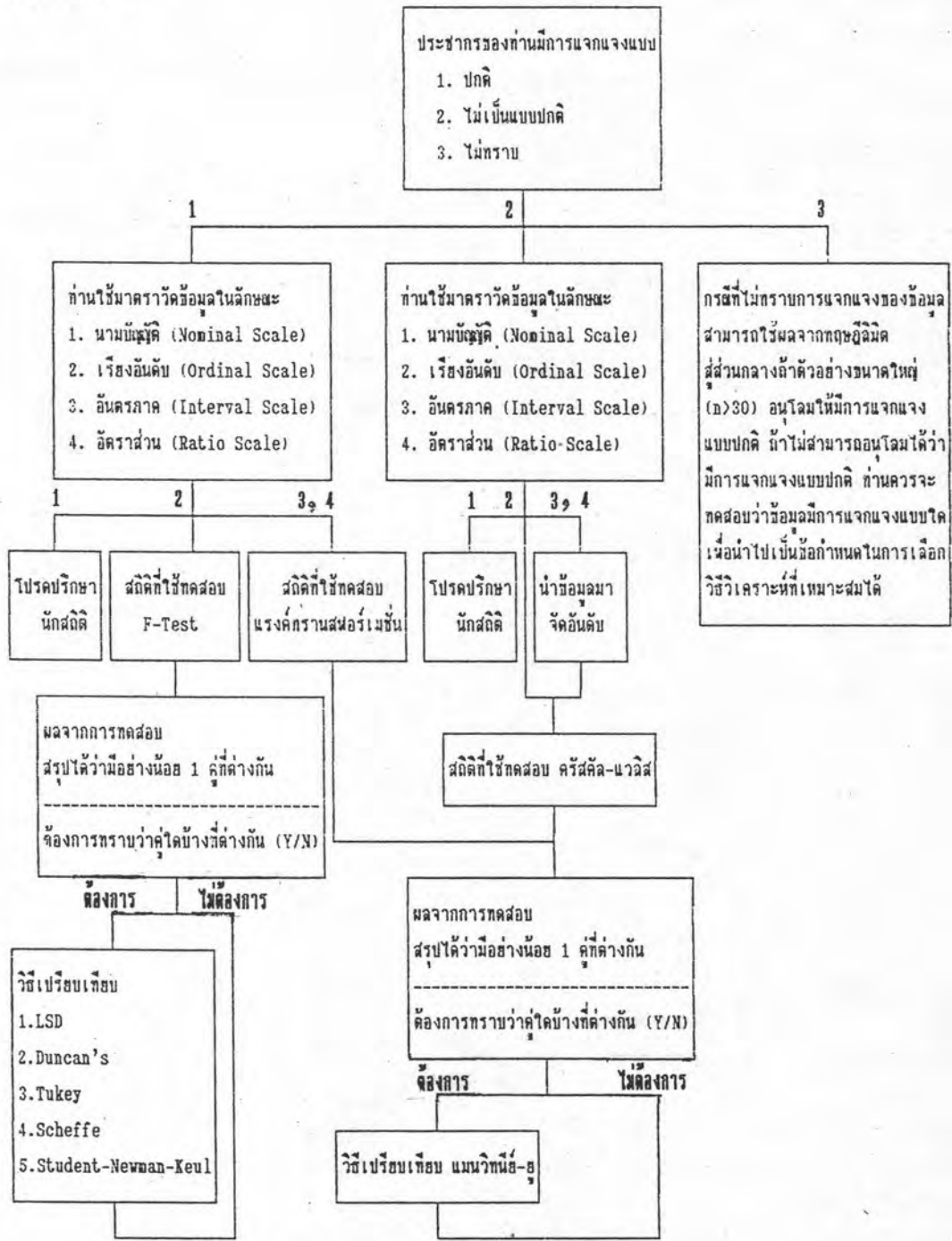
2. ข้อมูลวัดในมาตราวัดอันตรภาคหรืออัตราส่วน

(Interval Scale or Ratio Scale) ให้นำข้อมูลมาจัดเรียงเป็นข้อมูลแบบอันดับแล้วใช้สถิติ ครัสคัลแวลิส ทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ย หากผลการทดสอบปรากฏว่ามีค่าเฉลี่ยของประชากรอย่างน้อย 1 คู่ที่แตกต่างกัน และต้องการทราบว่าค่าเฉลี่ยคู่ใดบ้างที่แตกต่างกันสามารถเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีของแมนวิทนี่-ยู

ค. กรณีไม่ทราบการแจกแจงของประชากร หากตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n > 30$) ให้สันนิษฐานว่าประชากรมีการแจกแจงเป็นแบบปกติ (โดยทฤษฎีลิมิตสู่ส่วนกลาง) และให้ทดสอบโดยใช้สถิติตัวเดียวกับกรณีประชากรแจกแจงปกติ ถ้าไม่สามารถอนุมานได้ว่าการแจกแจงเป็นแบบปกติ ควรจะทดสอบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบใด เพื่อจะได้เลือกใช้สถิติในการทดสอบค่าเฉลี่ยได้สอดคล้องกับลักษณะของข้อมูล

จากการพิจารณาการแจกแจงของประชากร และมาตราวัด

ข้อมูลมาเป็นเกณฑ์กำหนดทางเลือกวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติของการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากรมากกว่า 2 ประชากร ที่เป็นอิสระต่อกัน สามารถแสดงผังงานได้ดังตารางที่ 2.7



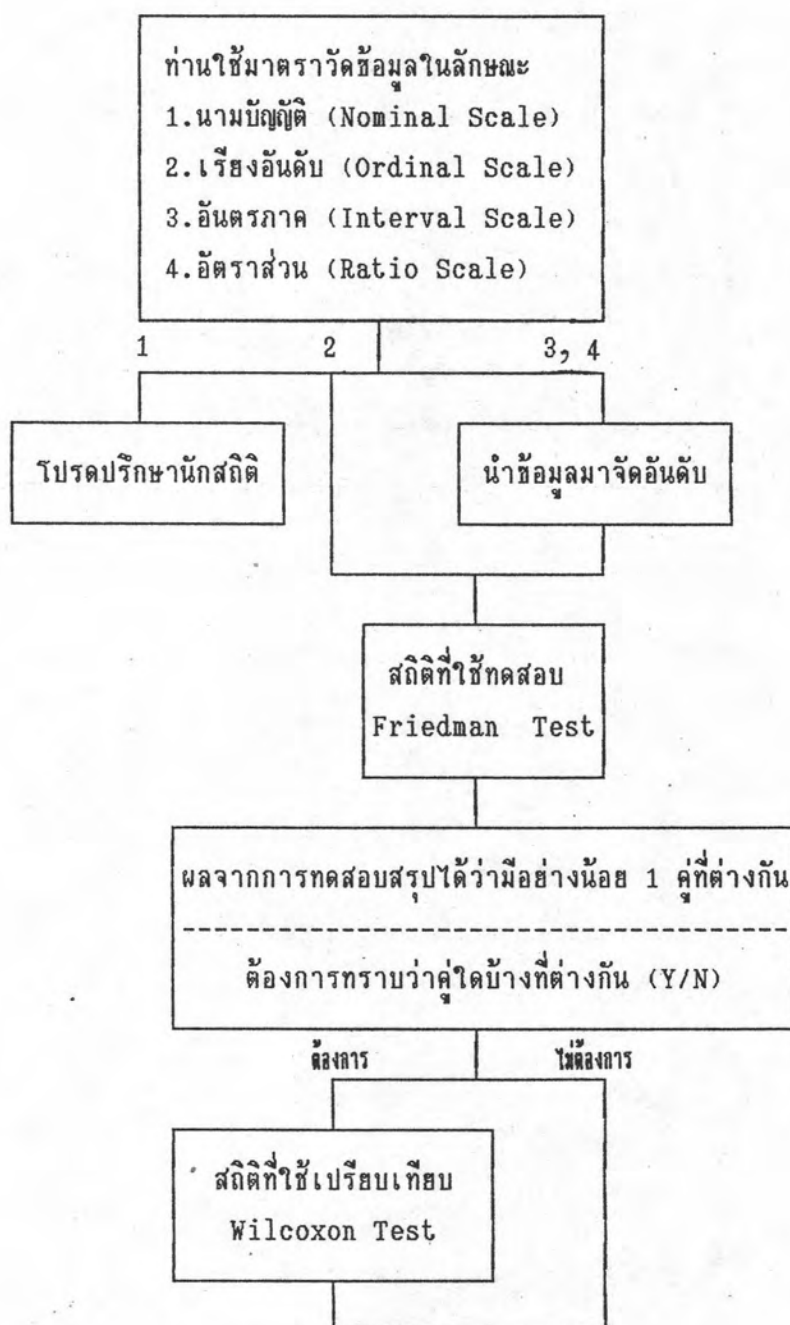
ตารางที่ 2.7 แสดงผังงานทางเลือกวิธีการวิเคราะห์ในการทดสอบเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากรมากกว่า 2 ประชากรที่เป็นอิสระต่อกัน

2. ประชากรไม่เป็นอิสระต่อกัน ใช้มาตรการวัดข้อมูลเป็นเกณฑ์กำหนดทางเลือกวิธีวิเคราะห์ทางสถิติ ดังนี้

ก. ข้อมูลวัดในมาตราวัดเรียงอันดับ (Ordinal Scale) สถิติที่ใช้ทดสอบ คือ Friedman test หากผลการทดสอบปรากฏว่ามีค่าเฉลี่ยของประชากรอย่างน้อย 1 คู่มีความแตกต่างกัน และต้องการทราบว่าค่าเฉลี่ยคู่ใดบ้างที่แตกต่างกันให้เปรียบเทียบค่าด้วยวิธีของวิลคอกซอล

ข. ข้อมูลวัดในมาตราวัดอันตรภาคหรืออัตราส่วน (Interval Scale or Ratio Scale) ให้นำข้อมูลมาจัดเรียงเป็นข้อมูลแบบอันดับแล้วใช้สถิติ Friedman test ทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ย หากผลการทดสอบปรากฏว่ามีค่าเฉลี่ยของประชากรอย่างน้อย 1 คู่ที่แตกต่างกัน และต้องการทราบว่าค่าเฉลี่ยคู่ใดบ้างที่แตกต่างกันสามารถเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Wilcoxon Test

จากการพิจารณามาตราวัดข้อมูล มาเป็นเกณฑ์กำหนดทางเลือกวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติของการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากรที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน สามารถแสดงผังงานได้ดังตารางที่ 2.8



ตารางที่ 2.8 แสดงผังงานทางเลือกวิธีการวิเคราะห์ในการทดสอบเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากรมากกว่า 2 ประชากรที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน

ข. การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแปรปรวนของประชากรมากกว่า 2 ประชากร สถิติที่ใช้ทดสอบแตกต่างกันตามลักษณะการแจกแจงของประชากรใน 3 กรณี ต่อไปนี้คือ

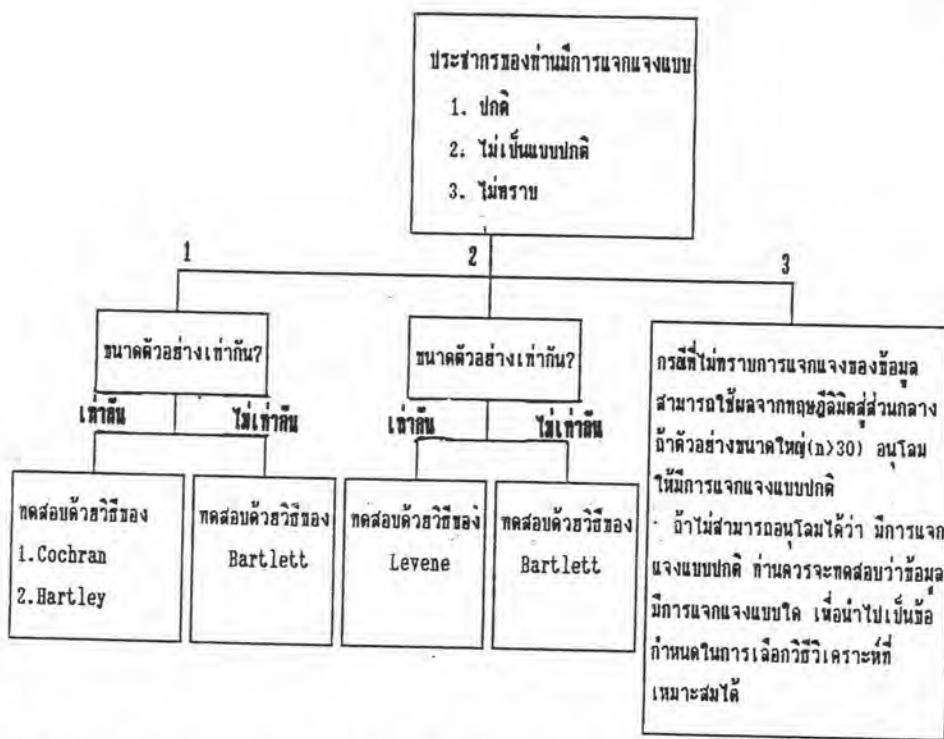
1. การแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ จะพิจารณาเลือกสถิติที่ใช้ทดสอบตามเงื่อนไขของขนาดตัวอย่าง กล่าวคือ กรณีที่ขนาดตัวอย่างเท่ากันให้ใช้สถิติของ Cochran หรือ Hartley เป็นตัวทดสอบ ถ้าขนาดตัวอย่างไม่เท่ากันให้ทดสอบด้วยวิธีของ Bartlett

2. การแจกแจงของประชากรไม่ใช่แบบปกติ ใช้ขนาดของตัวอย่างเป็นเกณฑ์ในการกำหนดทางเลือก ถ้าขนาดตัวอย่างเท่ากันให้ทดสอบด้วยวิธีของ Levene ถ้าขนาดตัวอย่างไม่เท่ากัน ให้ทดสอบด้วยวิธีของ Bartlett¹

3. ไม่ทราบการแจกแจงของประชากร หากตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n > 30$) ให้สันนิษฐานว่าประชากรมีการแจกแจงเป็นแบบปกติ (ตามทฤษฎีลิมิตสู่ส่วนกลาง) และให้ทดสอบโดยใช้สถิติตัวเดียวกับกรณีประชากรแจกแจงปกติ ถ้าไม่สามารถอนุมานได้ว่าการแจกแจงเป็นแบบปกติ ควรจะทดสอบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบใด เพื่อจะได้เลือกใช้สถิติในการทดสอบค่าเฉลี่ยได้สอดคล้องกับลักษณะของข้อมูล

จากการพิจารณาการแจกแจงประชากร มาเป็นเกณฑ์กำหนดทางเลือกการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าแปรปรวนของประชากรมากกว่า 2 ประชากร สามารถแสดงผังงานได้ดังตารางที่ 2.9

¹ J. Susan Milton, Statistical Methods in The Biological and Health Sciences, 2 nd. 1992, pp. 450-452.



ตารางที่ 2.9 แสดงผังงานทางเลือกวิธีการวิเคราะห์ในการทดสอบเกี่ยวกับค่าความแปรปรวนของประชากรมากกว่า 2 ประชากร

ข. การทดสอบรูปแบบการแจกแจง

ในหัวข้อนี้ได้นำวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์มาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกวิธีการทดสอบ ในกรณีที่ไม่ทราบการแจกแจงของข้อมูลและต้องการทดสอบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบใด หรือบางครั้งต้องนำข้อมูลไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติต่อไป ซึ่งวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติบางวิธีจะมีสมมติฐานเบื้องต้นว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบใดเช่น การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way Analysis of variance) มีข้อสมมติเบื้องต้นเกี่ยวกับการแจกแจงของประชากรว่าประชากรแต่ละกลุ่มมีการแจกแจงแบบปกติ เป็นต้น จึงต้องทำการทดสอบว่าการแจกแจงข้อมูลเป็นไปตามสมมติฐานเบื้องต้นหรือไม่

ในระบบนี้ได้พัฒนาเพียง 4 การแจกแจง คือ

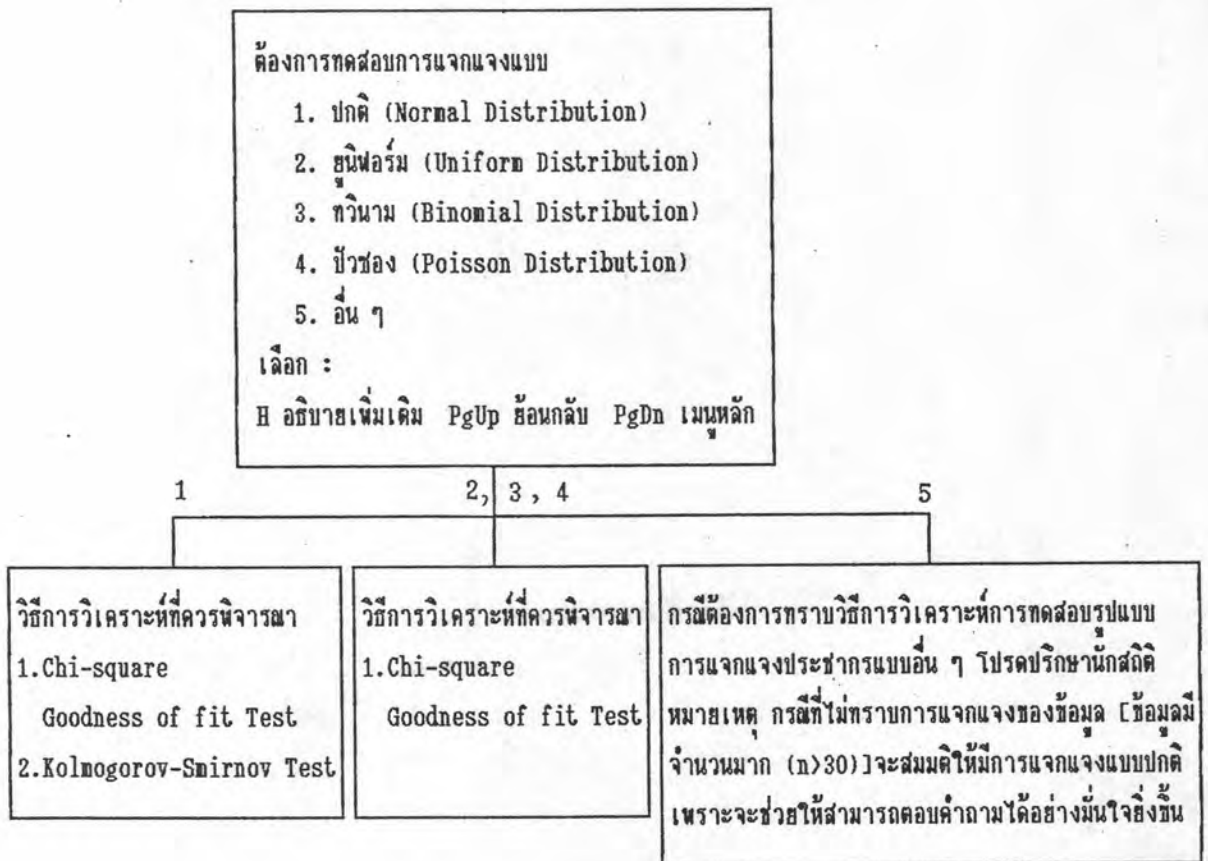
1. ปกติ (Normal Distribution)
2. ยูนิฟอร์ม (Uniform Distribution)
3. ทวินาม (Binomial Distribution)
4. ปัวซอง (Poisson distribution)

สถิติที่ใช้ในการทดสอบการแจกแจงของข้อมูล มีดังนี้

1. Chi-square Goodness-of-fit Test เป็นวิธีที่ใช้ทดสอบการแจกแจงของข้อมูล เช่น ต้องการพิจารณาว่าตัวอย่างนี้สุ่มมาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ นอกจากนี้ใช้ทดสอบการแจกแจงแบบปกติแล้วยังสามารถใช้ทดสอบการแจกแจงแบบทวินาม แบบปัวซอง แบบซุนิฟอร์ม เป็นต้น วิธีนี้ต้องจัดกลุ่มข้อมูลเพื่อเอาค่าความถี่มาวิเคราะห์

2. Kolmogorov-Smirnov Test เป็นวิธีที่ใช้ทดสอบการแจกแจงของข้อมูล การทดสอบวิธีนี้ต้องใช้ข้อมูลทั้งหมดที่มีอยู่มาวิเคราะห์โดยไม่ต้องจัดกลุ่มข้อมูล มีข้อสมมติภายใต้การทดสอบ คือ ข้อมูลเป็นตัวอย่างที่สุ่มจากประชากรที่ไม่ทราบลักษณะการแจกแจง และการแจกแจงของฟังก์ชันการแจกแจงสะสมทางทฤษฎีหรือ $F_T(x)$ ในสมมติฐานที่ต้องการทดสอบต้องเป็นแบบต่อเนื่อง

แสดงผังงานได้ดังตารางที่ 2.10



ตารางที่ 2.10 ผังงานทางเลือกวิธีการทดสอบการแจกแจงของข้อมูล

ค. การทดสอบความสัมพันธ์

การพัฒนาระบบในหัวข้อนี้ เป็นการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัวแปร ซึ่งวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติที่ใช้ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรนั้นมีหลายวิธี ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่สนใจศึกษาว่าเป็นตัวแปรประเภทใด ดังนั้นจึงนำประเภทของตัวแปร มาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาแบ่งวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ ซึ่งสามารถแบ่งประเภทของตัวแปรออกได้เป็น 4 แบบ คือ

1. ตัวแปรแบบนามบัญญัติ
2. ตัวแปรแบบเรียงอันดับ
3. ตัวแปรแบบอันตรภาค
4. ตัวแปรแบบอัตราส่วน

จากข้อกำหนดข้างต้นสามารถพัฒนาระบบให้มีแนวทางเลือกดังต่อไปนี้

ก. วิธีของสเปียร์แมนและวิธีของเคนดอลล์ เป็นวิธีที่ใช้ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว ที่มีข้อตกลงเบื้องต้นดังต่อไปนี้

- ตัวแปรทั้งสองตัวเป็นตัวแปรแบบจัดอันดับ ¹

ข. วิธีแบบเพียร์สัน เป็นวิธีที่ใช้ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว ที่มีข้อตกลงเบื้องต้น ดังต่อไปนี้

- ตัวแปรทั้งสองตัวเป็นตัวแปรแบบอันตรภาคหรืออัตราส่วน

¹ Robert M. Thorndike, Correlation Procedure for Research, 1978, pp. 74-77,89-91. or Sidney Siegel and John N. Castellan, Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences, 1988, pp. 245-254.

ค. วิธีพอยต์ไบซี เรียล เป็นวิธีที่ใช้ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว ที่มีข้อตกลงเบื้องต้น ดังต่อไปนี้

- ตัวแปรตัวหนึ่งเป็นตัวแปรแบบอันตรภาคหรืออัตราส่วน ส่วนอีกตัวแปรหนึ่งเป็นตัวแปรแบบนามบัญญัติ

ง. วิธีไบซี เรียล เป็นวิธีที่ใช้ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว ที่มีข้อตกลงเบื้องต้น ดังต่อไปนี้

1. ตัวแปรตัวหนึ่งเป็นตัวแปรแบบอันตรภาคหรืออัตราส่วน ส่วนอีกตัวแปรเป็นตัวแปรแบบอันตรภาคหรืออัตราส่วนแต่นำมาแบ่งเป็นกลุ่ม
2. ตัวแปรแบบอันตรภาคหรืออัตราส่วนไม่จำเป็นต้องมีการแจกแจงแบบปกติ เพียงแต่ให้มีการแจกแจงแบบโค้งเด็ชวและค่อนข้างสมมาตร
3. ตัวแปรแบบอันตรภาคหรืออัตราส่วนแต่นำมาแบ่งเป็นกลุ่มต้องมีการแจกแจงแบบปกติ ¹

จ. วิธีเตตระคอริก เป็นวิธีที่ใช้ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว ที่มีข้อตกลงเบื้องต้น ดังต่อไปนี้

1. ตัวแปรทั้งสองตัวเป็นตัวแปรแบบอันตรภาคหรืออัตราส่วนแต่ถูกนำมาแบ่งให้เป็นกลุ่ม ²

ฉ. การทดสอบไคสแควร์ เป็นวิธีที่ใช้ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว ที่มีข้อตกลงเบื้องต้น ดังต่อไปนี้

1. ตัวแปรทั้งสองตัวเป็นตัวแปรแบบนามบัญญัติ

¹ Robert M. Thorndike. Correlational Procedure for Research, 1978, pp.82-86. or Choi, Sung C. Introductory Applied Statistics in Scienc, 1978, pp. 181-183.

² Robert M. Thorndike. Correlational Procedure for Research, 1978, pp. 86-89.

2. สามารถนำข้อมูลมาจัดในรูปตารางการจรมที่มีขนาด 2×2 และขนาดตัวอย่างมากกว่าหรือเท่ากับ 50^1 หรือสามารถนำมาจัดในรูปตารางการจรมที่มีขนาดมากกว่า 2×2 แต่จำนวนเซลล์ (cell) ที่มีค่าความถี่คาดหวัง (Frequency Expected) ที่น้อยกว่า 5 ควรมีอยู่ไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์ของเซลล์ข้อมูลทั้งหมด

ข. The Fisher Exact Test เป็นวิธีที่ใช้ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว ที่มีข้อตกลงเบื้องต้น ดังต่อไปนี้

1. ตัวแปรทั้งสองตัวเป็นตัวแปรแบบนามบัญญัติ
2. ตัวอย่างขนาดเล็ก (น้อยกว่า 50)
3. สามารถนำข้อมูลมาจัดในรูปตารางการจรมที่มีขนาด 2×2 และค่าความถี่คาดหวัง (Frequency Expected) ที่น้อยที่สุดมีค่าน้อยกว่า 5^2

ค. วิธี Yates' Correction เป็นวิธีที่ใช้ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว ที่มีข้อตกลงเบื้องต้น ดังต่อไปนี้

1. ตัวแปรทั้งสองตัวเป็นตัวแปรนามบัญญัติ
2. ตัวอย่างขนาดเล็ก (น้อยกว่า 50)
3. สามารถนำข้อมูลมาจัดอยู่ในรูปตารางการจรมที่มีขนาด 2×2 และค่าความถี่คาดหวัง (Frequency Expected) ที่น้อยที่สุดมีค่ามากกว่า 5

ดังนั้นจึงใช้ข้อตกลงเบื้องต้นดังกล่าวนี้มาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาแบ่งวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ ดังแสดงเป็นผังงานได้ ดังตารางที่ 2.11

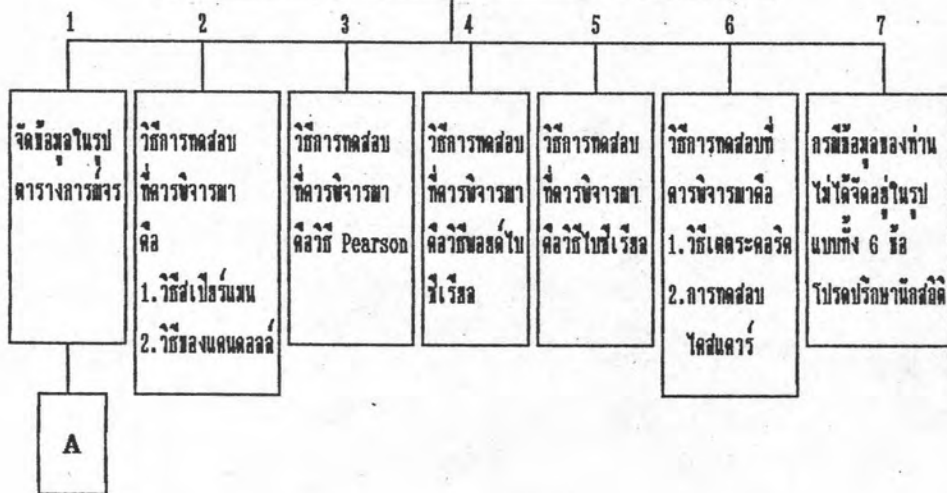
¹ สรชัย พิศาลบุตร. สถิติเพื่อการวิเคราะห์และการวิจัย, 2527, pp. 220-223.

² Sidney Siegel and N. John Castellan, Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences, 1988, pp. 116-123.

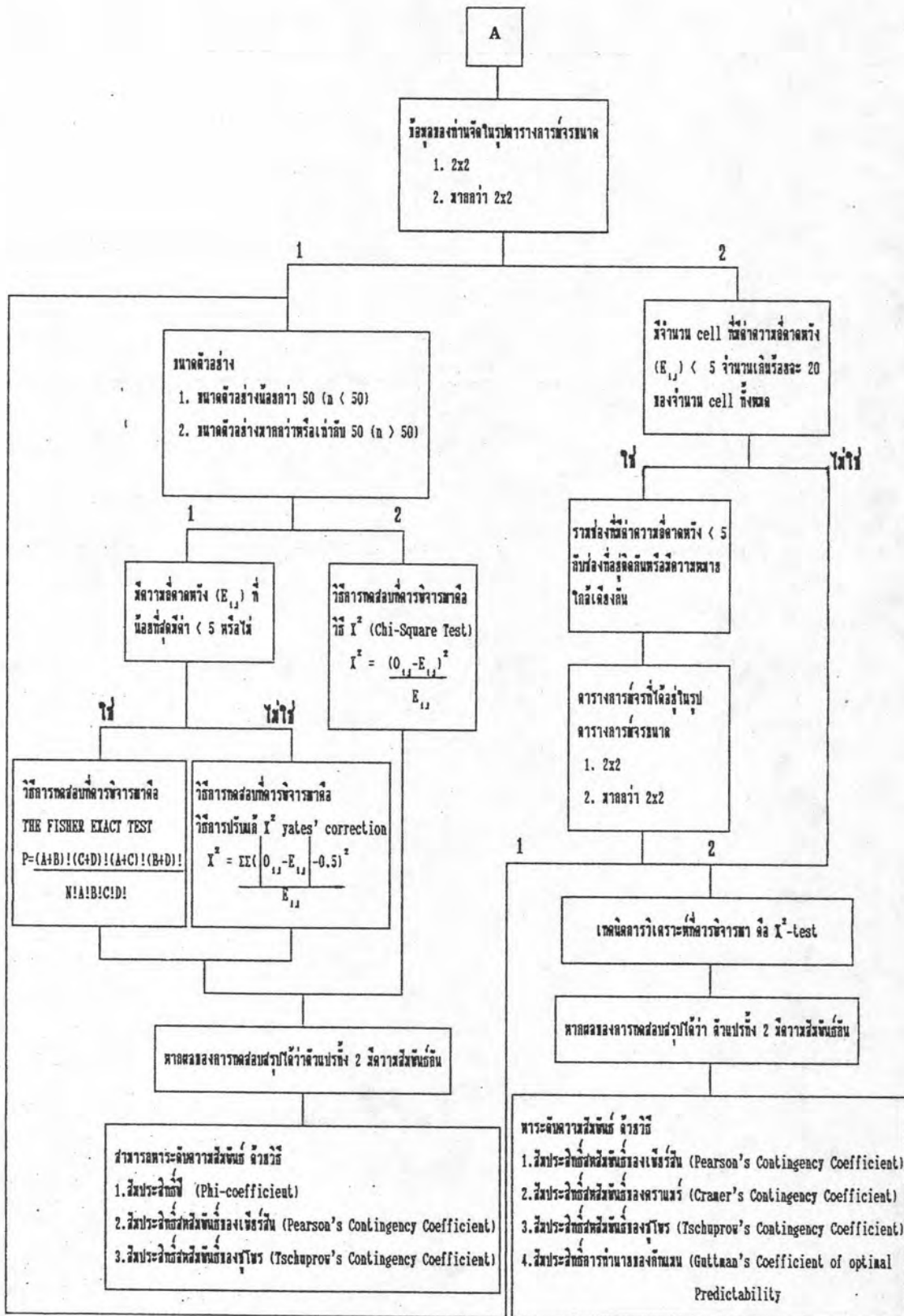
การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว
ลักษณะข้อมูลที่น่ามาทดสอบไว้มาตรวจวัด

ตัวแปรที่ 1	ตัวแปรที่ 2
1. นามบัญญัติ	นามบัญญัติ
2. สันคืบ	สันคืบ
3. อันตรภาค หรือ อัตราส่วน	อันตรภาค หรือ อัตราส่วน
4. อันตรภาค หรือ อัตราส่วน	นามบัญญัติ
5. อันตรภาค หรือ อัตราส่วน	อันตรภาค หรือ อัตราส่วน
6. อันตรภาค หรือ อัตราส่วน	อันดับนามบ่งเป็นกลุ่ม
7. อื่น ๆ	อันดับนามบ่งเป็นกลุ่ม

เลือก :



ตารางที่ 2.11 แสดงผังงานทางเลือกวิธีการวิเคราะห์การทดสอบ
ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร



1

ทดสอบการกระจายด้วยวิธี χ^2 -test

ทดสอบการกระจายด้วยวิธี χ^2 -test

2

ทดสอบการกระจายด้วยวิธี χ^2 -test

หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

1. สัมประสิทธิ์สัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Contingency Coefficient)
2. สัมประสิทธิ์สัมพันธ์ของครานเมอร์ (Cramer's Contingency Coefficient)
3. สัมประสิทธิ์สัมพันธ์ของทซ์ชูปรอฟ (Tschuprow's Contingency Coefficient)
4. สัมประสิทธิ์การทำนายของกุตแมน (Guttman's Coefficient of optimal Predictability)

ตารางที่ 2.12 แสดงผังงานทางเลือกวิธีการวิเคราะห์การทดสอบ

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (ต่อ)