



MAHASARAKHAM
UNIVERSITY

สถิติศาสตร์ไม่อิงพารามิเตอร์

·
·

แนวคิดและการประยุกต์ใช้โปรแกรมการวิเคราะห์

NONPARAMETRIC STATISTICS : CONCEPTS AND APPLICATION OF ANALYTICAL PROGRAMS

รองศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ เรือนนະการ

ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



MAHASARAKHAM
UNIVERSITY

สถิติศาสตร์ไม่อิงพารามิเตอร์

·
·

แนวคิดและการประยุกต์ใช้โปรแกรมการวิเคราะห์

NONPARAMETRIC STATISTICS : CONCEPTS AND APPLICATION OF ANALYTICAL PROGRAMS

รองศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ เรือนบะการ

ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

สารบัญ

หน่วยการเรียนรู้ที่	หน้า
1 บทนำเกี่ยวกับสถิติศาสตร์ไม่อิงพารามิเตอร์	1
แผนบริหารประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1	2
1.1 เหตุผลที่ต้องใช้การทดสอบที่ไม่อิงพารามิเตอร์	7
1.2 ประเภทของการทดสอบที่ไม่อิงพารามิเตอร์	10
1.3 การเปรียบเทียบเทคนิคการวิเคราะห์สำหรับการทดสอบ ที่อิงพารามิเตอร์และไม่อิงพารามิเตอร์	12
1.4 ทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น	15
1.5 สถิติเชิงอ้างอิง(Statistical inference)	25
1.6 สรุป	47
แบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 1	47
2 การทดสอบเกี่ยวกับการแจกแจงของข้อมูล	55
แผนบริหารประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2	56
2.1 การทดสอบภาวะสารูปดีไคกำลังสอง	59
2.2 การทดสอบชาฟิโร-วิลค์	79
2.3 การทดสอบคอลโมโกรอฟ-สมิร์นอฟ กรณีตัวอย่างเดียว	85
2.4 สรุป	94
แบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 2	95
3 การทดสอบค่ากลางของประชากร กรณีประชากร 1 กลุ่ม	105
แผนบริหารประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3	106
3.1 การทดสอบด้วยเครื่องหมาย	109
3.2 การทดสอบลำดับที่โดยเครื่องหมายของวิลค็อกซัน	133
3.3 สรุป	159
แบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 3	160
4 การทดสอบค่ากลางของประชากร กรณีประชากร 2 กลุ่มที่สัมพันธ์กัน	163
แผนบริหารประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4	164
4.1 การทดสอบด้วยเครื่องหมาย	167

สารบัญ (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ที่	หน้า
4.2 การทดสอบลำดับที่โดยเครื่องหมายของวิลค็อกซัน (Wilcoxon Signed Rank Test for Two Related Samples)	193
4.3 สรุป	218
แบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 4	219
5 การทดสอบค่ากลางของประชากร กรณีประชากร 2 กลุ่มที่อิสระต่อกัน	223
แผนบริหารประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 5	224
5.1 การทดสอบแมนน์-วิตนีย์หรือการทดสอบผลบวก ลำดับที่ของวิลค็อกซัน	227
5.2 การทดสอบโดยมัธยฐาน	262
5.3 สรุป	275
แบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 5	278
6 การทดสอบค่าเฉลี่ยหรือค่ากลางของประชากร กรณีประชากร k กลุ่มที่สัมพันธ์กัน	283
แผนบริหารประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 6	284
6.1 การทดสอบฟรีดแมน	287
6.2 การทดสอบของค็อกแครน	309
6.3 สรุป	320
แบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 6	321
7 การทดสอบค่ากลางของประชากร กรณีประชากร k กลุ่มที่อิสระต่อกัน	323
แผนบริหารประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 7	324
7.1 การทดสอบของครัสคัล-วัลลิส	227
7.2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอันดับที่รายคู่หลังจาก การทดสอบสมมติฐานโดยใช้การทดสอบครัสคัล-วัลลิส	344
7.3 การทดสอบโดยมัธยฐาน	348
7.4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอันดับที่รายคู่หลังจาก การทดสอบสมมติฐานโดยใช้การทดสอบโดยมัธยฐาน	359

สารบัญ (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ที่	หน้า
7.5 สรุป	359
แบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 7	361
8 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร	365
แผนบริหารประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 8	366
8.1 การทดสอบไคกำลังสองสำหรับการทดสอบความเป็นอิสระต่อกัน	370
8.2 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ลำดับที่ของสเปียร์แมน	389
8.3 สรุป	401
แบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 8	404
9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปรด้วยวิธีไม่อิงพารามิเตอร์	409
แผนบริหารประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 9	410
9.1 บทนำ	416
9.2 การทดสอบ ฟิชไล-บาเลท เทรช สำหรับการวิเคราะห์ ความแปรปรวนหลายตัวแปรที่มีกลุ่มตัวอย่างหลายกลุ่ม	420
9.3 การทดสอบโดยมัธยฐานสำหรับการวิเคราะห์ ความแปรปรวนหลายตัวแปรที่มีกลุ่มตัวอย่างหลายกลุ่ม	429
9.4 การทดสอบผลรวมของข้อมูลเรียงลำดับ สำหรับการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร ที่มีกลุ่มตัวอย่างหลายกลุ่ม	440
9.5 การทดสอบคะแนนปรกติสำหรับการวิเคราะห์ ความแปรปรวนหลายตัวแปรที่มีกลุ่มตัวอย่างหลายกลุ่ม	450
9.6 สรุป	459
แบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 9	459

สารบัญ (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ที่	หน้า
10 การวิเคราะห์การถดถอยไม่อิงพารามิเตอร์	461
แผนบริหารประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 10	462
10.1 บทนำ	466
10.2 ตัวอย่างการคำนวณ LOWESS หรือ LOESS	469
10.3 สรุป	488
แบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 10	489
11 การประยุกต์สถิติศาสตร์ไม่อิงพารามิเตอร์ในการวิจัย	491
แผนบริหารประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 11	492
11.1 ไคกำลังสองสำหรับการตรวจสอบการแจกแจงแบบปกติ	495
11.2 การทดสอบการแจกแจงปกติของข้อมูล โดยใช้คอลโมโกรอฟ-สมิร์นอฟ (Kolmogorov-Smiernov Test)	495
11.3 การทดสอบเครื่องหมาย (sign test) เพื่อเปรียบเทียบค่ากลางของประชากร 1 กลุ่มเทียบกับเกณฑ์	499
11.4 การทดสอบลำดับที่โดยเครื่องหมายของ วิลค็อกซัน (Wilcoxon Sign Rank test) เพื่อเปรียบเทียบ ค่ากลางของประชากร 1 กลุ่มเทียบกับเกณฑ์	501
11.5 การทดสอบเครื่องหมาย (sign test) เพื่อเปรียบเทียบ ค่ากลางของประชากร 2 กลุ่มที่สัมพันธ์กัน	504
11.6 การทดสอบลำดับที่โดยเครื่องหมายของ วิลค็อกซัน (Wilcoxon Sign Rank test for two related samples) เพื่อเปรียบเทียบค่ากลางของประชากร 2 กลุ่มที่สัมพันธ์กัน โดยใช้การทดสอบของคริสคัล-วัลลิส	505
11.7 การทดสอบแมนน์-วิตนีย์หรือการทดสอบผลบวกลำดับ ที่ของวิลค็อกซัน (Mann-Whitney U test or Wilcoxon Rank Sum test) เพื่อเปรียบเทียบค่ากลางของ ประชากร 2 กลุ่มที่ไม่สัมพันธ์กัน	511

สารบัญ (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ที่	หน้า
11.8 การทดสอบเพื่อเปรียบเทียบค่ากลางของประชากร K กลุ่มที่ไม่สัมพันธ์กัน(การทดสอบค่ากลางของประชากร k กลุ่มที่อิสระต่อกัน, K มากกว่า 2 กลุ่ม)	514
11.9 การทดสอบเพื่อเปรียบเทียบค่ากลางของประชากร K กลุ่มที่สัมพันธ์กัน (การทดสอบค่ากลางของประชากร k กลุ่มที่ไม่อิสระต่อกันหรือเกี่ยวข้องกัน, K มากกว่า 2 กลุ่ม) โดยใช้การทดสอบฟรืดแมน (Friedman test) และการทดสอบของ ค็อกแครน (Cochran test)	518
11.10 การทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรได้แก่ การทดสอบไคกำลังสองสำหรับการทดสอบ ความเป็นอิสระต่อกัน (Chi-Square test for Independence) และการทดสอบของสเปียร์แมน (Spearman's Rank Correlation test)	521
11.11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปรด้วยวิธีไม่อิงพารามิเตอร์	525
11.12 การวิเคราะห์การถดถอยไม่อิงพารามิเตอร์	526
แบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 11	529
บรรณานุกรม	529
ภาคผนวก	531
A1 ตารางการหาพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติมาตรฐาน	542
A2 ตารางการหาค่าวิกฤติที่ เมื่อกำหนดค่าระดับนัยสำคัญ (α)	547
A3 ตารางการหาค่าวิกฤติไคกำลังสองเมื่อกำหนดค่าระดับนัยสำคัญ (p) (พื้นที่สะสมจากซ้ายไปขวา) (ความน่าจะเป็น)	548
A4 ตารางการหาค่าวิกฤติสำหรับ Wilcoxon's Signed- Rank Test และ Wilcoxon's Matched-Pairs Signed- Rank Test เมื่อกำหนดค่าระดับนัยสำคัญให้	550
A5 ตารางการหาค่าความน่าจะเป็นแบบทวินาม (ค่าความน่าจะเป็นค่าเดียว)	550
A6 ตารางการหาค่าความน่าจะเป็นแบบทวินาม (ค่าความน่าจะเป็นแบบสะสม)	553
A7 ตารางการหาค่าวิกฤติสำหรับ the Single-Sample Runs Test	556
A8 ตารางการหาค่าวิกฤติเอฟ	557

สารบัญ (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ที่	หน้า
A9 ตารางการหาค่าวิกฤติเอฟที่ระดับนัยสำคัญต่างๆ	558
A10 ตารางการหาค่าวิกฤติของสถิติทดสอบแมน-วิทนีย์ ยู ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (การทดสอบสองทางและทางเดียว)	568
A11 ตารางการหาค่าวิกฤติของการทดสอบผลบวกลำดับที่ของวิลค็อกซัน	569
A12 ตารางการหาค่าวิกฤติของ Pearson's	571
A13 ตารางการหาค่าวิกฤติของ Spearman's Rho, (ρ_s)	572
A14 ตารางการหาค่าวิกฤติของ โคลโมโกรอฟ-สมิย์นอฟ กรณีทดสอบภาวะสารถูดี สำหรับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว	573
A15 ตารางการหาค่าวิกฤติของ โคลโมโกรอฟ-สมิย์นอฟ กรณีทดสอบ สำหรับกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่อิสระต่อกัน	574
การใช้งานโปรแกรม R	576
1. แนะนำให้รู้จักโปรแกรม R	576
2. วิธีการดาวน์โหลดและติดตั้งโปรแกรม R	576
3. การใช้งานโปรแกรม R เบื้องต้น	576
3.1 เมื่อเปิดโปรแกรม R จะมีปรากฏหน้าต่างโปรแกรม	576
3.2 สรุปคำสั่งที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐานเชิงสถิติสำหรับ สถิติศาสตร์ไม่อิงพารามิเตอร์ในตำราเล่มนี้	577
ดัชนี	585
1. ดัชนีเนื้อหา	586
2. ดัชนีผู้แต่ง	592
ประวัติผู้เรียบเรียง	597