บทที่ 4

ผลการศึกษา

ในบทนี้ผู้วิจัยจึงได้นำเสนอผลการศึกษาได้แก่ ค่าความผิดพลาดเชิงประจักษ์แบบที่ 1 ค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบ ค่าร้อยของการตัดสินใจที่ถูกของเกณฑ์การทดสอบ และผลการวิเคราะห์จากข้อมูลจริง โดยในการนำเสนอผลการศึกษาดังกล่าวจะนำเสนอในรูปแบบตารางและรูปภาพ โดยใช้สัญลักษณ์แทนความหมายดังนี้

n	แทน	ขนาดตัวอย่าง
AD	แทน	สถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิ่ง
AU	แทน	สถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิ่งที่ปรับปรุงของ Ahmad ที่เน้นการเบี่ยงเบนที่หางด้านขวา
AL	แทน	สถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิ่งที่ปรับปรุงของ Ahmad ที่เน้นการเบี่ยงเบนที่หางด้านซ้าย
AD_1	แทน	สถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิ่งที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งของ Weibull
AU_1	แทน	สถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิ่งที่เน้นการเบี่ยงเบนที่หางด้านขวาที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งของ Weibull
AL_1	แทน	สถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิ่งที่เน้นการเบี่ยงเบนที่หางด้านซ้ายที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งของ Weibull
AD_2	แทน	สถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิ่งที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งของ Beard
AU_2	แทน	สถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิ่งที่เน้นการเบี่ยงเบนที่หางด้านขวาที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งของ Beard
AL_2	แทน	สถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิ่งที่เน้นการเบี่ยงเบนที่หางด้านซ้ายที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งของ Beard

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

AD_3 แทน สถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิ่งที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งของ Blom

AU_3 แทน สถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิ่งที่เน้นการเบี่ยงเบนที่หางด้านขวาที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งของ Blom

AL_3 แทน สถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิ่งที่เน้นการเบี่ยงเบนที่หางด้านซ้ายที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่ง Blom

AD_4 แทน สถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิ่งที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งของ Cunnane

AU_4 แทน สถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิ่งที่เน้นการเบี่ยงเบนที่หางด้านซ้ายที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งของ Cunnane

AL_4 แทน สถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิ่งที่เน้นการเบี่ยงเบนที่หางด้านซ้ายที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งของ Cunnane

AD_5 แทน สถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิ่งที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งของ Gringorten

AU_5 แทน สถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิ่งที่เน้นการเบี่ยงเบนที่หางด้านขวาที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งของ Gringorten

AL_5 แทน สถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิ่งที่เน้นการเบี่ยงเบนที่หางด้านซ้ายที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งของ Gringorten

4.1 การจำลองข้อมูล

4.1.1 ความผิดพลาดเชิงประจักษ์แบบที่ 1 ของสถิติทดสอบ

ในส่วนนี้ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบค่าความผิดพลาดเชิงประจักษ์แบบที่ 1 ของสถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิ่งที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่ง และสถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิ่ง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดของ Cochran และ Bradley ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.1 ความผิดพลาดเชิงประจักษ์แบบที่ 1 ของสถิติทดสอบการแจกแจงแกมมา

n	*Gamma* $(2,50)$				*Gamma* $(5,50)$				*Gamma* $(10,50)$			
	20	**30**	**50**	**100**	**20**	**30**	**50**	**100**	**20**	**30**	**50**	**100**
AD	.0593	.0597	.0653	.0596	.0507	.0483	.0462	.0496	.0459	.0454	.0466	.0472
AU	.0444	.0449	.0457	.0484	.0488	.0495	.0476	.0492	.0494	.0514	.0507	.0516
AL	.0725	.0723	**.0784**	**.0757**	.0480	.0479	.0458	.0505	.0426	.0406	.0440	.0432
$\mathbf{AD_1}$	.0647	.0605	.0658	.0633	.0498	.0460	.0459	.0497	.0441	.0428	.0456	.0450
$\mathbf{AU_1}$	.0422	.0414	.0448	.0478	.0474	.0497	.0482	.0499	.0526	.0506	.0505	.0539
$\mathbf{AL_1}$	**.0754**	.0733	.0737	.0742	.0508	.0469	.0488	.0498	.0394	.0362	.0417	.0423
$\mathbf{AD_2}$	.0590	.0592	.0666	.0604	.0492	.0469	.0457	.0494	.0454	.0441	.0464	.0458
$\mathbf{AU_2}$	.0433	.0428	.0456	.0492	.0485	.0483	.0479	.0499	.0505	.0499	.0510	.0530
$\mathbf{AL_2}$	.0728	.0720	**.0760**	.0740	.0481	.0477	.0482	.0496	.0405	.0383	.0449	.0424
$\mathbf{AD_3}$	.0589	.0594	.0666	.0597	.0495	.0474	.0456	.0495	.0451	.0450	.0460	.0461
$\mathbf{AU_3}$	.0428	.0433	.0455	.0489	.0485	.0487	.0478	.0498	.0496	.0509	.0506	.0529
$\mathbf{AL_3}$	.0718	.0732	**.0766**	.0745	.0482	.0476	.0465	.0498	.0404	.0391	.0439	.0424
$\mathbf{AD_4}$	.0592	.0591	.0665	.0594	.0496	.0478	.0461	.0496	.0456	.0450	.0464	.0462
$\mathbf{AU_4}$	.0433	.0439	.0456	.0488	.0490	.0492	.0478	.0498	.0499	.0518	.0505	.0528
$\mathbf{AL_4}$	.0711	.0735	**.0775**	.0743	.0475	.0479	.0460	.0499	.0408	.0388	.0436	.0422
$\mathbf{AD_5}$	.0584	.0587	.0661	.0594	.0502	.0479	.0458	.0494	.0457	.0447	.0467	.0462
$\mathbf{AU_5}$	.0439	.0442	.0458	.0486	.0490	.0494	.0475	.0496	.0494	.0513	.0508	.0528
$\mathbf{AL_5}$	.0720	.0722	**.0777**	.0744	.0475	.0477	.0467	.0498	.0415	.0396	.0441	.0424

หมายเหตุ: **ตัวหนา** คือ ค่าความผิดพลาดเชิงประจักษ์แบบที่ 1 อยู่นอกช่วงเกณฑ์การพิจารณาความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดของ Bradley

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตาราง 4.1 พบว่าสถิติทดสอบที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งและสถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิ่ง มีค่าความผิดพลาดเชิงประจักษ์แบบที่ 1 อยู่ในช่วงเกณฑ์การพิจารณาความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดของ Cochran และ Bradley นั่นคือ สถิติทดสอบมีความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดแบบที่ 1 ได้ในทุกขนาดตัวอย่าง ยกเว้นกรณีที่พารามิเตอร์บ่งรูปร่าง (α) เท่ากับ 2 สถิติทดสอบ AL และสถิติทดสอบ AL ที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่ง ไม่สามารถควบคุมความผิดพลาดแบบที่ 1 ได้ในบางขนาดตัวอย่าง

ตารางที่ 4.2 ความผิดพลาดเชิงประจักษ์แบบที่ 1 ของสถิติทดสอบการแจกแจงกัมเบล

n	$Gumbel(1,200)$				$Gumbel(10,200)$				$Gumbel(50,200)$			
	20	**30**	**50**	**100**	**20**	**30**	**50**	**100**	**20**	**30**	**50**	**100**
AD	.0493	.0486	.0470	.0473	.0493	.0482	.0471	.0473	.0489	.0465	.0487	.0470
AU	.0467	.0491	.0478	.0488	.0467	.0488	.0478	.0488	.0470	.0480	.0507	.0481
AL	.0491	.0456	.0461	.0433	.0491	.0456	.0460	.0433	.0486	.0446	.0456	.0435
$\mathbf{AD_1}$	.0504	.0468	.0452	.0472	.0504	.0468	.0452	.0472	.0492	.0454	.0470	.0469
$\mathbf{AU_1}$	.0472	.0497	.0483	.0479	.0472	.0494	.0484	.0479	.0471	.0491	.0518	.0474
$\mathbf{AL_1}$	.0482	.0458	.0432	.0436	.0482	.0458	.0432	.0436	.0470	.0449	.0440	.0437
$\mathbf{AD_2}$	.0492	.0468	.0454	.0469	.0492	.0467	.0455	.0469	.0486	.0454	.0465	.0467
$\mathbf{AU_2}$	.0472	.0485	.0477	.0478	.0472	.0481	.0478	.0478	.0474	.0473	.0509	.0472
$\mathbf{AL_2}$	.0482	.0463	.0465	.0428	.0482	.0462	.0465	.0428	.0473	.0451	.0472	.0432
$\mathbf{AD_3}$	.0495	.0470	.0457	.0471	.0495	.0468	.0458	.0471	.0488	.0454	.0470	.0467
$\mathbf{AU_3}$	.0467	.0481	.0475	.0479	.0467	.0478	.0476	.0479	.0468	.0470	.0508	.0473
$\mathbf{AL_3}$	.0473	.0464	.0453	.0430	.0473	.0463	.0453	.0430	.0467	.0452	.0459	.0432
$\mathbf{AD_4}$	.0489	.0477	.0460	.0471	.0489	.0475	.0461	.0471	.0483	.0461	.0474	.0467
$\mathbf{AU_4}$	.0469	.0481	.0477	.0479	.0469	.0478	.0477	.0479	.0471	.0470	.0507	.0473
$\mathbf{AL_4}$	.0476	.0466	.0456	.0433	.0476	.0465	.0456	.0433	.0472	.0456	.0463	.0435
$\mathbf{AD_5}$	.0488	.0484	.0464	.0467	.0488	.0481	.0465	.0467	.0484	.0465	.0480	.0464
$\mathbf{AU_5}$	.0474	.0487	.0472	.0480	.0474	.0484	.0472	.0480	.0478	.0476	.0501	.0474
$\mathbf{AL_5}$	.0484	.0462	.0460	.0433	.0484	.0461	.0460	.0433	.0480	.0451	.0464	.0433

หมายเหตุ: **ตัวหนา** คือ ค่าความผิดพลาดเชิงประจักษ์แบบที่ 1 อยู่นอกช่วงเกณฑ์การพิจารณาความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดของ Bradley

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตาราง 4.2 พบว่าสถิติทดสอบที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งและสถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิ่ง มีค่าความผิดพลาดเชิงประจักษ์แบบที่ 1 อยู่ในช่วงเกณฑ์การพิจารณาความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดของ Cochran นั่นคือ สถิติทดสอบมีความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดแบบที่ 1 ได้ในทุกขนาดตัวอย่าง

ตารางที่ 4.3 ความผิดพลาดเชิงประจักษ์แบบที่ 1 ของสถิติทดสอบการแจกแจงล็อกนอร์มอล

n	$Lognormal(0.2,1,20)$				$Lognormal(0.4,1,20)$				$Lognormal(0.6,1,20)$			
	20	**30**	**50**	**100**	**20**	**30**	**50**	**100**	**20**	**30**	**50**	**100**
AD	**.0914**	**.1087**	**.1268**	**.1441**	**.0914**	**.1090**	**.1269**	**.1440**	**.0914**	**.1092**	**.1271**	**.1436**
AU	.0723	.0737	**.0831**	**.0825**	.0723	.0739	**.0830**	**.0823**	.0723	.0739	**.0830**	**.0820**
AL	**.1006**	**.1198**	**.1454**	**.1799**	**.1006**	**.1200**	**.1456**	**.1798**	**.1005**	**.1202**	**.1460**	**.1793**
AD_1	.0750	**.0889**	**.1021**	**.1262**	.0749	**.0891**	**.1022**	**.1261**	.0749	**.0893**	**.1025**	**.1254**
AU_1	**.0923**	**.0902**	**.0984**	**.0930**	**.0921**	**.0905**	**.0984**	**.0928**	**.0921**	**.0904**	**.0984**	**.0925**
AL_1	.0611	.0742	**.0909**	**.1345**	.0610	.0745	**.0907**	**.1345**	.0609	.0749	**.0908**	**.1338**
AD_2	**.0846**	**.1015**	**.1169**	**.1393**	**.0844**	**.1018**	**.1169**	**.1392**	**.0844**	**.1019**	**.1171**	**.1387**
AU_2	**.0800**	**.0795**	**.0889**	**.0847**	**.0797**	**.0797**	**.0889**	**.0846**	**.0797**	**.0797**	**.0889**	**.0842**
AL_2	**.0765**	**.0972**	**.1235**	**.1605**	**.0765**	**.0974**	**.1235**	**.1605**	**.0764**	**.0978**	**.1237**	**.1599**
AD_3	**.0860**	**.1049**	**.1204**	**.1404**	**.0859**	**.1053**	**.1204**	**.1403**	**.0859**	**.1054**	**.1206**	**.1399**
AU_3	**.0776**	**.0777**	**.0873**	**.0842**	**.0775**	**.0779**	**.0873**	**.0841**	**.0775**	**.0778**	**.0873**	**.0837**
AL_3	**.0833**	**.1037**	**.1302**	**.1637**	**.0833**	**.1040**	**.1303**	**.1637**	**.0830**	**.1044**	**.1305**	**.1631**
AD_4	**.0868**	**.1064**	**.1212**	**.1406**	**.0868**	**.1067**	**.1211**	**.1404**	**.0868**	**.1068**	**.1214**	**.1400**
AU_4	**.0762**	**.0769**	**.0860**	**.0838**	**.0761**	**.0772**	**.0860**	**.0837**	**.0761**	**.0771**	**.0860**	**.0833**
AL_4	**.0859**	**.1060**	**.1335**	**.1664**	**.0859**	**.1063**	**.1336**	**.1664**	**.0856**	**.1067**	**.1338**	**.1658**
AD_5	**.0902**	**.1072**	**.1251**	**.1413**	**.0902**	**.1076**	**.1252**	**.1412**	**.0902**	**.1076**	**.1254**	**.1407**
AU_5	.0751	**.0756**	**.0843**	**.0830**	.0750	**.0759**	**.0843**	**.0828**	.0750	**.0758**	**.0842**	**.0825**
AL_5	**.0912**	**.1116**	**.1377**	**.1718**	**.0912**	**.1119**	**.1378**	**.1717**	**.0909**	**.1123**	**.1379**	**.1713**

หมายเหตุ: **ตัวหนา** คือ ค่าความผิดพลาดเชิงประจักษ์แบบที่ 1 อยู่นอกช่วงเกณฑ์การพิจารณาความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดของ Bradley

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตาราง 4.3 พบว่าสถิติทดสอบที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งและสถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิ่ง มีค่าความผิดพลาดเชิงประจักษ์แบบที่ 1 อยู่นอกช่วงเกณฑ์การพิจารณาความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดของ Cochran และ Bradley นั่นคือ **สถิติทดสอบไม่มีความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดแบบที่ 1 ได้ในทุกขนาดตัวอย่าง**

ตารางที่ 4.4 ความผิดพลาดเชิงประจักษ์แบบที่ 1 ของสถิติทดสอบการแจกแจงค่าสุดขีดวางนัยทั่วไป

n	$GEV(-0.1,62,200)$				$GEV(0.1,62,200)$				$GEV(0.2,62,200)$			
	20	**30**	**50**	**100**	**20**	**30**	**50**	**100**	**20**	**30**	**50**	**100**
AD	.0267	.0251	**.0230**	**.0193**	.0371	.0375	.0345	.0312	.0474	.0501	.0486	.0460
AU	.0433	.0434	.0362	.0333	.0443	.0454	.0384	.0384	.0496	.0508	.0470	.0472
AL	**.0204**	**.0198**	**.0185**	**.0152**	.0349	.0336	.0349	.0314	.0469	.0474	.0494	.0469
AD_1	**.0227**	**.0215**	**.0225**	**.0193**	.0363	.0350	.0347	.0319	.0475	.0487	.0485	.0477
AU_1	.0401	.0415	.0379	.0354	.0417	.0423	.0381	.0386	.0506	.0505	.0464	.0474
AL_1	**.0172**	**.0155**	**.0151**	**.0136**	.0349	.0331	.0319	.0293	.0469	.0470	.0472	.0484
AD_2	**.0249**	**.0235**	**.0227**	**.0190**	.0370	.0350	.0351	.0302	.0477	.0492	.0484	.0462
AU_2	.0419	.0431	.0380	.0338	.0434	.0443	.0383	.0379	.0501	.0507	.0472	.0479
AL_2	**.0200**	**.0184**	**.0170**	**.0150**	.0365	.0339	.0343	.0315	.0474	.0470	.0498	.0486
AD_3	.0254	**.0239**	**.0222**	**.0186**	.0372	.0353	.0347	.0302	.0480	.0493	.0485	.0462
AU_3	.0417	.0433	.0375	.0337	.0440	.0449	.0385	.0383	.0494	.0509	.0468	.0482
AL_3	**.0199**	**.0186**	**.0173**	**.0151**	.0360	.0330	.0344	.0312	.0474	.0474	.0495	.0477
AD_4	.0255	**.0237**	**.0230**	**.0187**	.0370	.0355	.0351	.0304	.0476	.0490	.0489	.0463
AU_4	.0421	.0432	.0367	.0336	.0439	.0448	.0381	.0383	.0499	.0508	.0468	.0480
AL_4	**.0202**	**.0188**	**.0174**	**.0151**	.0358	.0337	.0343	.0313	.0473	.0472	.0498	.0475
AD_5	.0258	**.0240**	**.0229**	**.0190**	.0373	.0363	.0348	.0306	.0477	.0497	.0483	.0461
AU_5	.0428	.0432	.0367	.0334	.0439	.0454	.0381	.0384	.0496	.0508	.0470	.0474
AL_5	**.0199**	**.0189**	**.0178**	**.0153**	.0350	.0330	.0342	.0308	.0474	.0465	.0492	.0467

หมายเหตุ: **ตัวหนา** คือ ค่าความผิดพลาดเชิงประจักษ์แบบที่ 1 อยู่นอกช่วงเกณฑ์การพิจารณาความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดของ Bradley

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตาราง 4.4 พบว่าสถิติทดสอบที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งและสถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิ่ง มีค่าความผิดพลาดเชิงประจักษ์แบบที่ 1 อยู่ในช่วงเกณฑ์การพิจารณาความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดของ Cochran และ Bradley นั่นคือ สถิติทดสอบมีความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดแบบที่ 1 ได้ในทุกขนาดตัวอย่าง ยกเว้นกรณีที่พารามิเตอร์บ่งรูปร่าง (α) เท่ากับ -0.1 สถิติทดสอบ AD และสถิติทดสอบ AD ที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่า

การลงจุดตำแหน่ง สถิติทดสอบ AL และสถิติทดสอบ AL ที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งไม่สามารถควบคุมความผิดพลาดแบบที่ 1ได้ในบางขนาดตัวอย่าง

ตารางที่ 4.5 ความผิดพลาดเชิงประจักษ์แบบที่ 1 ของสถิติทดสอบการแจกแจงรีเวิร์สไวบูล

n	Re$Weibull(6,450,600)$				Re$Weibull(20,450,600)$				Re$Weibull(50,450,600)$			
	20	**30**	**50**	**100**	**20**	**30**	**50**	**100**	**20**	**30**	**50**	**100**
AD	.0458	.0468	.0381	.0268	.0448	.0470	.0447	.0351	.0452	.0473	.0454	.0334
AU	.0392	.0387	.0319	**.0190**	.0442	.0497	.0471	.0421	.0485	.0540	.0534	.0524
AL	.0675	.0637	.0632	.0603	.0681	.0690	.0666	.0658	.0688	.0701	.0674	.0688
AD_1	.0618	.0632	.0611	.0435	.0631	.0700	.0705	.0559	.0609	.0695	.0704	.0548
AU_1	.0448	.0498	.0428	.0282	.0501	.0621	.0623	.0543	.0527	.0659	.0692	.0656
AL_1	**.0789**	**.0810**	**.0897**	**.0850**	**.0830**	**.0975**	**.1026**	**.1069**	**.0873**	**.0984**	**.1013**	**.1009**
AD_2	.0520	.0519	.0452	.0319	.0514	.0530	.0544	.0429	.0533	.0526	.0557	.0396
AU_2	.0412	.0427	.0363	**.0223**	.0464	.0544	.0523	.0458	.0505	.0586	.0579	.0572
AL_2	.0733	.0703	.0741	.0691	.0728	**.0803**	**.0809**	**.0793**	**.0753**	**.0819**	**.0800**	**.0801**
AD_3	.0503	.0500	.0432	.0303	.0490	.0511	.0520	.0390	.0510	.0509	.0530	.0363
AU_3	.0406	.0417	.0349	**.0211**	.0466	.0531	.0511	.0449	.0499	.0571	.0570	.0559
AL_3	.0711	.0685	.0701	.0657	.0719	**.0772**	**.0752**	.0741	.0734	**.0795**	.0739	**.0766**
AD_4	.0491	.0498	.0425	.0291	.0475	.0505	.0516	.0380	.0500	.0502	.0520	.0354
AU_4	.0403	.0416	.0347	**.0201**	.0457	.0524	.0504	.0445	.0496	.0564	.0561	.0557
AL_4	.0703	.0678	.0685	.0650	.0710	**.0768**	.0740	.0723	.0714	**.0769**	.0718	**.0756**
AD_5	.0476	.0483	.0404	.0281	.0462	.0494	.0493	.0364	.0486	.0494	.0481	.0344
AU_5	.0398	.0406	.0338	**.0199**	.0448	.0515	.0485	.0436	.0485	.0555	.0553	.0543
AL_5	.0685	.0655	.0668	.0628	.0702	.0732	.0715	.0708	.0696	.0734	.0700	.0737

หมายเหตุ: **ตัวหนา** คือ ค่าความผิดพลาดเชิงประจักษ์แบบที่ 1 อยู่นอกช่วงเกณฑ์การพิจารณาความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดของ Bradley

จากตาราง 4.5 พบว่าสถิติทดสอบที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งและสถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิ่ง มีค่าความผิดพลาดเชิงประจักษ์แบบที่ 1 อยู่ในช่วงเกณฑ์การพิจารณาความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดของ Cochran และ Bradley นั่นคือ สถิติทดสอบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มีความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดแบบที่ 1 ได้ในทุกขนาดตัวอย่าง ยกเว้นกรณี สถิติทดสอบ AL_1 ที่ไม่สามารถควบคุมความผิดพลาดแบบที่ 1 ได้ในทุกกรณี

ตารางที่ 4.6 ความผิดพลาดเชิงประจักษ์แบบที่ 1 ของสถิติทดสอบการแจกแจงเพียร์สันประเภทที่ 3

n	*Pearson III* $(2,55,30)$				*Pearson III* $(5,55,30)$				*Pearson III* $(10,55,30)$			
	20	**30**	**50**	**100**	**20**	**30**	**50**	**100**	**20**	**30**	**50**	**100**
AD	.0596	.0548	.0590	.0728	.0517	.0483	.0502	.0513	.0524	.0506	.0471	.0484
AU	.0743	.0652	.0635	.0708	.0588	.0556	.0531	.0572	.0559	.0548	.0529	.0559
AL	.0657	.0595	.0701	.0835	.0535	.0481	.0504	.0471	.0528	.0480	.0464	.0424
AD_1	.0502	.0440	.0473	.0629	.0526	.0503	.0525	.0550	.0559	.0531	.0478	.0500
AU_1	.0717	.0622	.0634	.0700	.0576	.0539	.0539	.0565	.0549	.0525	.0544	.0556
AL_1	.0492	.0431	.0462	.0609	.0535	.0497	.0556	.0516	.0556	.0494	.0485	.0460
AD_2	.0563	.0501	.0542	.0683	.0516	.0493	.0521	.0525	.0541	.0503	.0465	.0485
AU_2	.0728	.0640	.0634	.0701	.0582	.0554	.0535	.0564	.0556	.0539	.0531	.0553
AL_2	.0583	.0499	.0586	.0760	.0535	.0494	.0539	.0496	.0536	.0497	.0478	.0449
AD_3	.0567	.0504	.0549	.0697	.0505	.0489	.0519	.0525	.0537	.0503	.0462	.0484
AU_3	.0733	.0644	.0633	.0704	.0581	.0557	.0536	.0565	.0557	.0536	.0532	.0555
AL_3	.0600	.0521	.0608	.0773	.0551	.0495	.0525	.0486	.0540	.0496	.0478	.0440
AD_4	.0571	.0506	.0554	.0699	.0507	.0488	.0515	.0523	.0538	.0501	.0465	.0486
AU_4	.0735	.0648	.0632	.0704	.0583	.0556	.0531	.0567	.0560	.0539	.0533	.0555
AL_4	.0615	.0534	.0633	.0788	.0551	.0496	.0517	.0483	.0541	.0495	.0471	.0437
AD_5	.0572	.0529	.0566	.0712	.0511	.0480	.0509	.0522	.0533	.0507	.0463	.0483
AU_5	.0742	.0650	.0634	.0705	.0589	.0558	.0530	.0570	.0561	.0545	.0532	.0556
AL_5	.0631	.0555	.0672	.0806	.0543	.0487	.0514	.0474	.0543	.0492	.0467	.0432

หมายเหตุ: **ตัวหนา** คือ ค่าความผิดพลาดเชิงประจักษ์แบบที่ 1 อยู่นอกช่วงเกณฑ์การพิจารณาความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดของ Bradley

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตาราง 4.6 พบว่าสถิติทดสอบที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งและสถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิ่ง มีค่าความผิดพลาดเชิงประจักษ์แบบที่ 1 อยู่ในช่วงเกณฑ์การพิจารณาความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดของ Cochran และ Bradley นั่นคือ สถิติทดสอบมีความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดแบบที่ 1 ได้ในทุกขนาดตัวอย่าง

4.1.2 อำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์

ในส่วนนี้ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิ่งที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งและสถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิ่ง สำหรับการแจกแจงที่สนใจศึกษาทั้ง 6 การแจกแจง โดยพิจารณาเฉพาะสถิติทดสอบที่มีค่าความผิดพลาดเชิงประจักษ์แบบที่ 1 อยู่ในช่วงเกณฑ์การพิจารณาความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดของ Cochran และ Bradley ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนี้

1) เมื่อทดสอบการแจกแจงแกมมา โดยมีสมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบคือ

H_0 : ข้อมูลที่จำลองมาจากประชากรที่มีการแจกแจงแกมมา

H_1 : ข้อมูลที่จำลองไม่ได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงแกมมา

โดยกำหนดให้ข้อมูลมีการแจกแจงดังนี้

1.1) ข้อมูลมีการแจกแจงกัมเบล โดยมีพารามิเตอร์บ่งขนาด (β) เท่ากับ 10 และพารามิเตอร์บ่งตำแหน่ง (ξ) เท่ากับ 200

1.2) ข้อมูลมีการแจกแจงการแจกแจงล็อกนอร์มอล โดยมีพารามิเตอร์บ่งรูปร่าง (α) เท่ากับ 0.4 พารามิเตอร์บ่งขนาด (β) เท่ากับ 1 และพารามิเตอร์บ่งตำแหน่ง (ξ) เท่ากับ 20

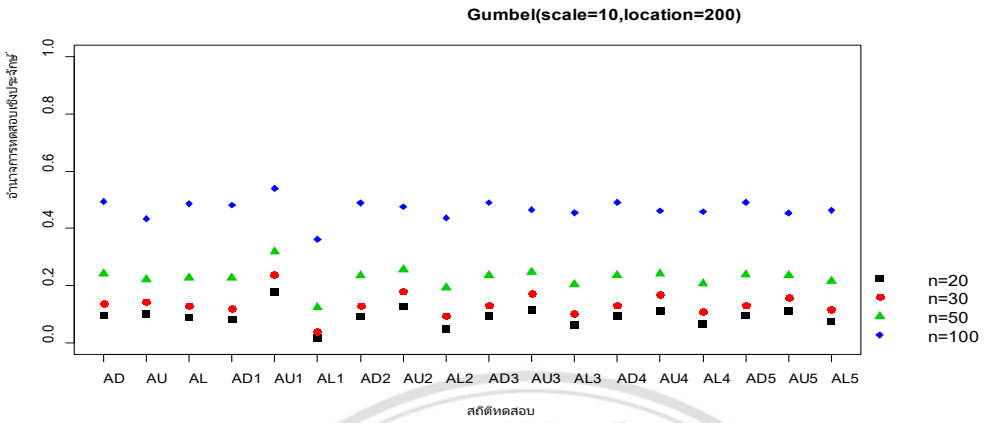
1.3) ข้อมูลมีการแจกแจงค่าสุดขีดวางนัยทั่วไป โดยมีพารามิเตอร์บ่งรูปร่าง (α) เท่ากับ 0.2 พารามิเตอร์บ่งขนาด (β) เท่ากับ 62 และพารามิเตอร์บ่งตำแหน่ง (ξ) เท่ากับ 200

1.4) ข้อมูลมีการแจกแจงรีเวิร์สไวบูล โดยมีโดยมีพารามิเตอร์บ่งรูปร่าง (α) เท่ากับ 6 พารามิเตอร์บ่งขนาด (β) เท่ากับ 450 และพารามิเตอร์บ่งตำแหน่ง (ξ) เท่ากับ 600

1.5) ข้อมูลมีการแจกแจงเพียร์สันประเภทที่ 3 โดยมีโดยมีพารามิเตอร์บ่งรูปร่าง (α) เท่ากับ 10 พารามิเตอร์บ่งขนาด (β) เท่ากับ 55 และพารามิเตอร์บ่งตำแหน่ง (ξ) เท่ากับ 30

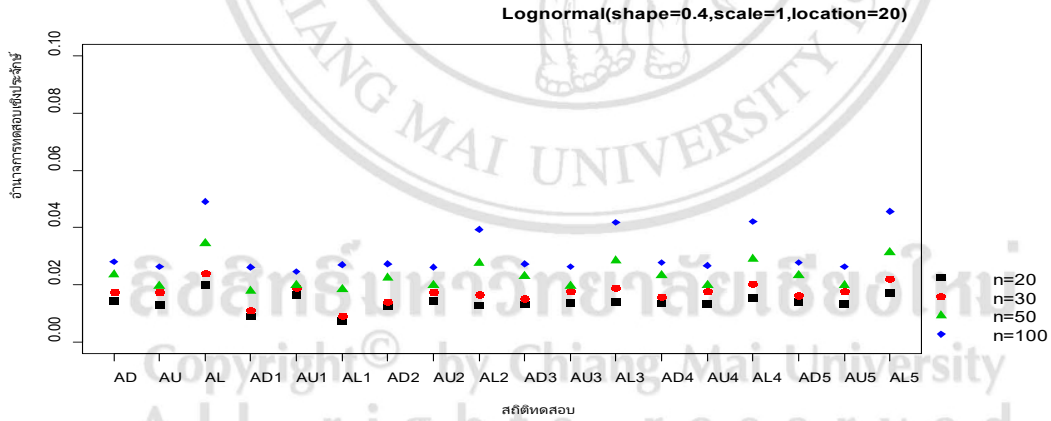
ซึ่งได้ผลการทดสอบตามภาพที่ 4.1 ถึง 4.5 ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 4.1 ค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบสำหรับทดสอบการแจกแจงแกมมา เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงกัมเบล

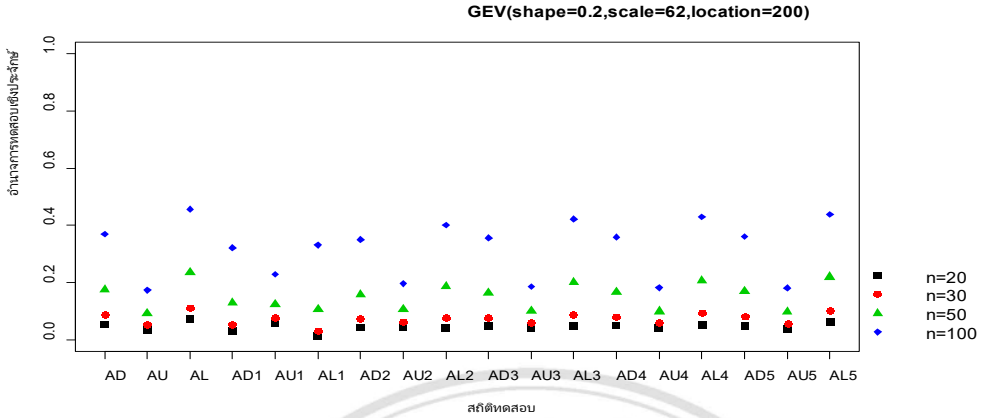
จากภาพที่ 4.1 พบว่าค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบทุกตัวมีค่ามากขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น โดยสถิติทดสอบ AU_1 เป็นสถิติทดสอบที่มีค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์สูงที่สุดในทุกขนาดตัวอย่าง ในขณะที่สถิติทดสอบ AL_1 เป็นสถิติทดสอบที่มีค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ต่ำที่สุดในทุกขนาดตัวอย่าง



ภาพที่ 4.2 ค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบสำหรับทดสอบการแจกแจงแกมมา เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงล็อกนอร์มอล

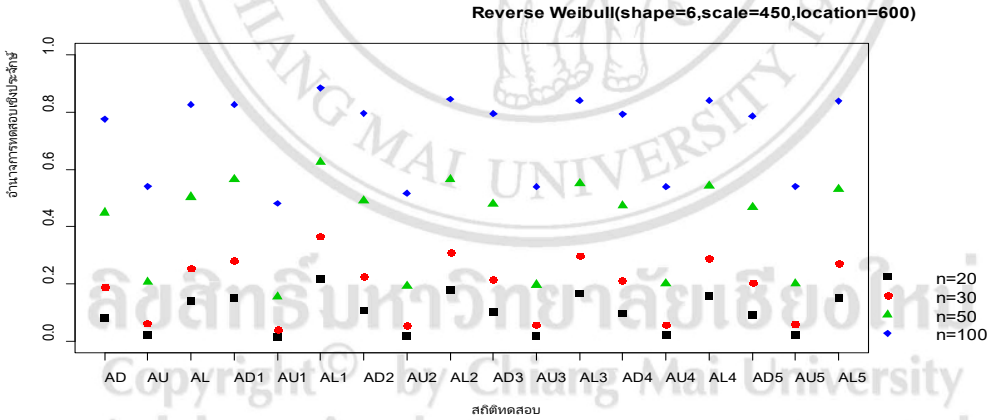
จากภาพที่ 4.2 พบว่าค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบทุกตัวมีค่ามากขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น โดยสถิติทดสอบ AL เป็นสถิติทดสอบที่มีค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์สูงที่สุดในทุกขนาดตัวอย่าง และสถิติทดสอบ AL ที่ถูกพัฒนาโยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งเป็นสถิติทดสอบที่มีค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์สูงที่สุดในทุกค่าการลงจุดตำแหน่ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 4.3 ค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบสำหรับทดสอบการแจกแจงแกมมา เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงค่าสุดขีดวางนัยทั่วไป

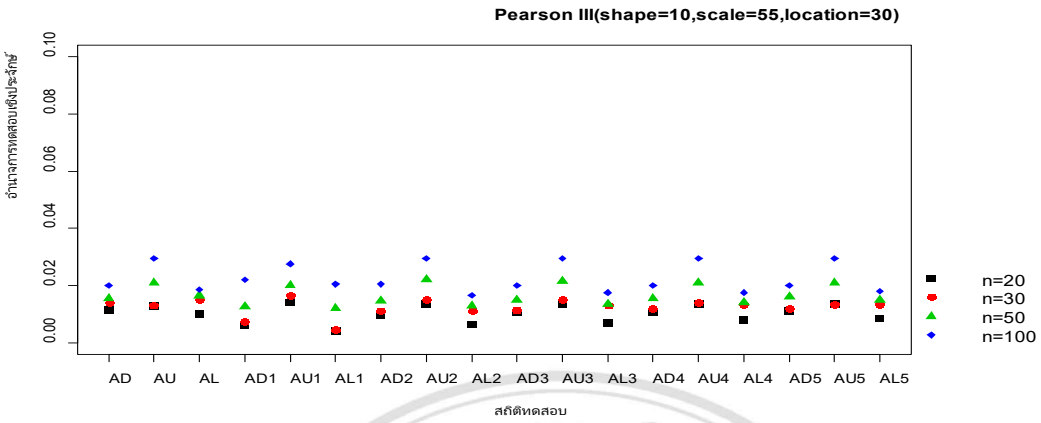
จากภาพที่ 4.3 พบว่าค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบทุกตัวมีค่ามากขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น โดยสถิติทดสอบ AL_1 เป็นสถิติทดสอบที่มีค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์สูงที่สุดในทุกขนาดตัวอย่าง



ภาพที่ 4.4 ค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบสำหรับทดสอบการแจกแจงแกมมา เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงรีเวิร์สไวบูล

จากภาพที่ 4.4 พบว่าค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบทุกตัวมีค่ามากขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น โดยสถิติทดสอบ AU และสถิติทดสอบ AU ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยการใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งเป็นสถิติทดสอบที่มีค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ต่ำที่สุดในทุกขนาดตัวอย่าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 4.5 ค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบสำหรับทดสอบการแจกแจงแกมมา เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงเพียร์สันประเภทที่ 3

จากภาพที่ 4.5 พบว่าค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบทุกตัวมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างมากขึ้น โดยสถิติทดสอบ AU และสถิติทดสอบ AU ที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งเป็นสถิติทดสอบที่มีค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์สูงที่สุดในทุกค่าการลงจุดตำแหน่ง

2) เมื่อทดสอบการแจกแจงกัมเบล โดยมีสมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบคือ

H_0 : ข้อมูลที่จำลองมาจากประชากรที่มีการแจกแจงกัมเบล

H_1 : ข้อมูลที่จำลองไม่ได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงกัมเบล

โดยกำหนดให้ข้อมูลมีการแจกแจงดังนี้

2.1) ข้อมูลมีการแจกแจงแกมมา โดยมีพารามิเตอร์บ่งรูปร่าง (α) เท่ากับ 5 และพารามิเตอร์บ่งขนาด (β) เท่ากับ 55

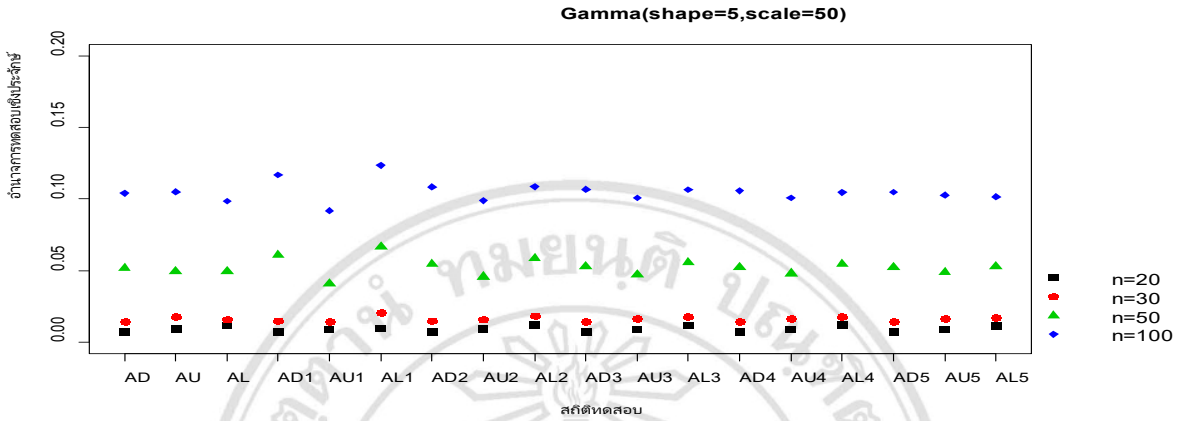
2.2) ข้อมูลมีการแจกแจงล็อกนอร์มอล โดยมีพารามิเตอร์บ่งรูปร่าง (α) เท่ากับ 0.4 พารามิเตอร์บ่งขนาด (β) เท่ากับ 1 และพารามิเตอร์บ่งตำแหน่ง เท่ากับ 20

2.3) ข้อมูลการแจกแจงค่าสุดขีดวางนัยทั่วไป โดยมีพารามิเตอร์บ่งรูปร่าง (α) เท่ากับ 0.2 พารามิเตอร์บ่งขนาด (β) เท่ากับ 62 และพารามิเตอร์บ่งตำแหน่ง (ξ) เท่ากับ 200

2.4) ข้อมูลมีการแจกแจงรีเวิร์สไวบูล โดยมีโดยมีพารามิเตอร์บ่งรูปร่าง (α) เท่ากับ 6 พารามิเตอร์บ่งขนาด (β) เท่ากับ 450 และพารามิเตอร์บ่งตำแหน่ง (ξ) เท่ากับ 600

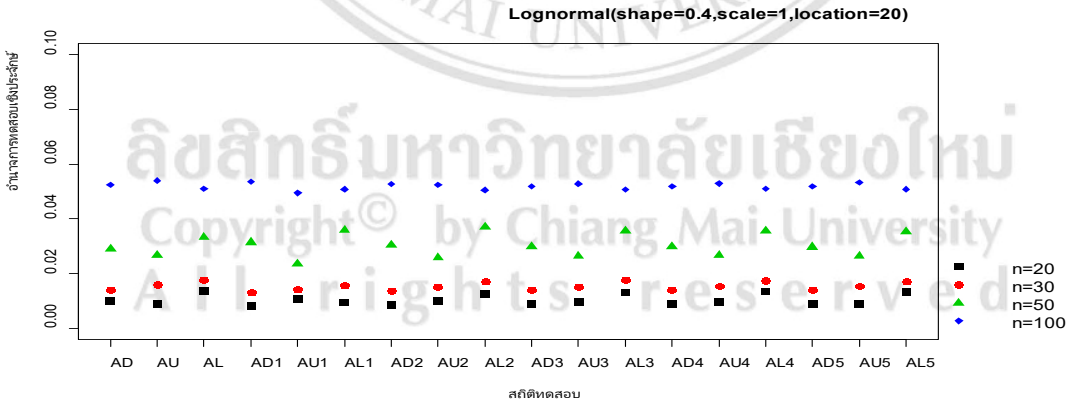
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.5) ข้อมูลมีการแจกแจงเพียร์สันประเภทที่ 3 โดยมีโดยมีพารามิเตอร์บ่งรูปร่าง (α)เท่ากับ 10 พารามิเตอร์บ่งขนาด(β) เท่ากับ 55 และพารามิเตอร์บ่งตำแหน่ง(ξ) เท่ากับ 30 ซึ่งได้ผลการทดสอบตามภาพที่ 4.6 ถึง 4.10 ดังนี้



ภาพที่ 4.6 ค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบสำหรับทดสอบการแจกแจงกัมเบล เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมา

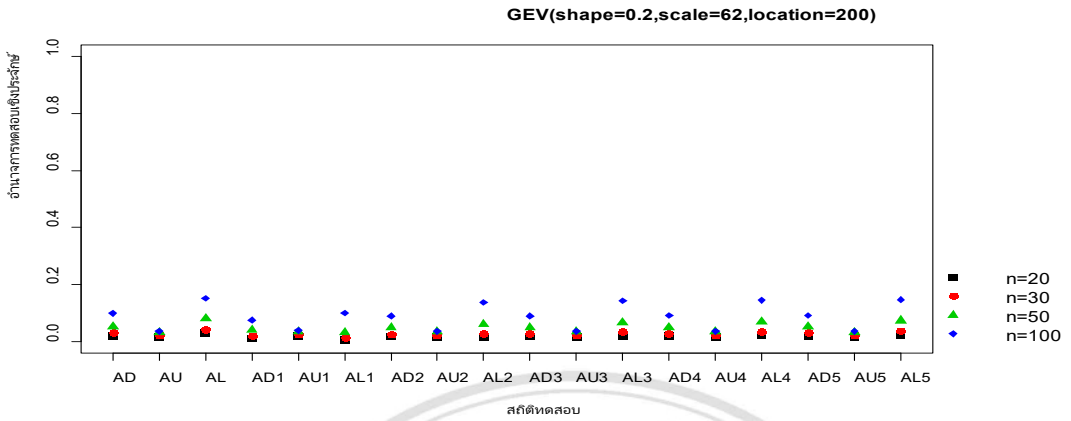
จากภาพที่ 4.6 พบว่าค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบทุกตัวมีค่าต่ำแต่จะมากขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นโดยสถิติทดสอบ AL_1 เป็นสถิติทดสอบที่มีค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์สูงที่สุด ในขณะที่สถิติทดสอบ AU และสถิติทดสอบ AU ที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งเป็นสถิติทดสอบที่มีค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ต่ำที่สุดในทุกค่าการลงจุดตำแหน่ง



ภาพที่ 4.7 ค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบสำหรับทดสอบการแจกแจงกัมเบล เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงล็อกนอร์มอล

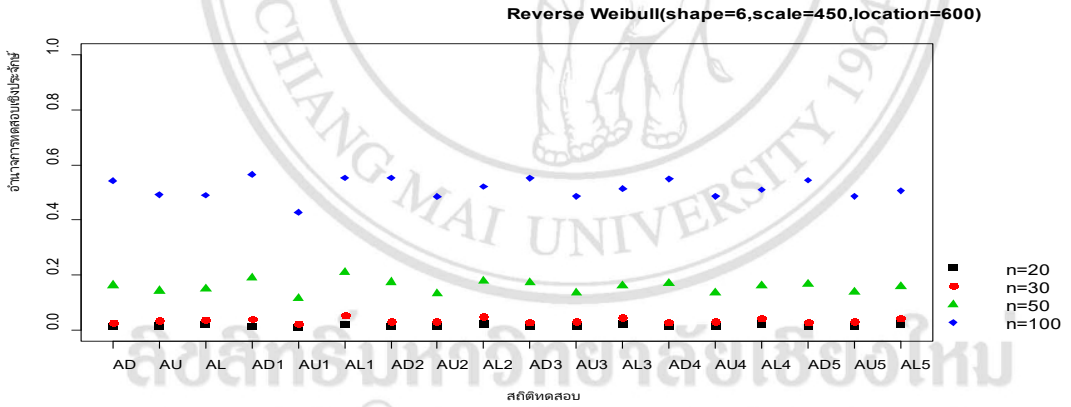
จากภาพที่ 4.7 พบว่าค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบทุกตัวมีค่ามากขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น และมีค่าใกล้เคียงกันในทุกค่าการลงจุดตำแหน่ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 4.8 ค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบสำหรับทดสอบการแจกแจงกัมเบล เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงค่าสุดขีดวางนัยทั่วไป

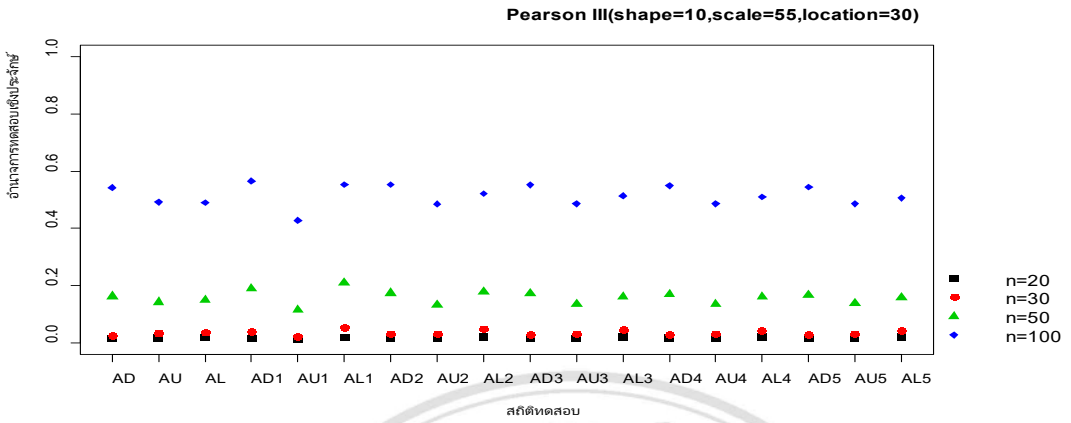
จากภาพที่ 4.8 พบว่าค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบทุกตัวมีค่ามากขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น โดยสถิติทดสอบ AL และสถิติทดสอบ AL ที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งเป็นสถิติทดสอบที่มีค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์สูงที่สุดในทุกค่าการลงจุดตำแหน่ง



ภาพที่ 4.9 ค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบสำหรับทดสอบการแจกแจงกัมเบล เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงรีเวิร์สไวบูล

จากภาพที่ 4.9 พบว่าค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบทุกตัวมีค่ามากขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น โดยสถิติทดสอบ AU และสถิติทดสอบ AU ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยการใช้ค่าการลงจุดตำแหน่ง เป็นสถิติทดสอบที่มีค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ต่ำที่สุดในทุกค่าการลงจุดตำแหน่ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 4.10 ค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบสำหรับทดสอบการแจกแจงกัมเบล เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงเพียร์สันประเภทที่ 3

จากภาพที่ 4.10 พบว่าค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบทุกตัวมีค่ามากขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น โดยสถิติทดสอบ AU และสถิติทดสอบ AU ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยการใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งเป็นสถิติทดสอบที่มีค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ต่ำที่สุดในทุกค่าการลงจุดตำแหน่ง

3) เมื่อทดสอบการแจกแจงค่าสุดขีดวางนัยทั่วไป โดยมีสมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบคือ

H_0 : ข้อมูลที่จำลองมาจากประชากรที่มีการแจกแจงค่าสุดขีดวางนัยทั่วไป

H_1 : ข้อมูลที่จำลองไม่ได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงค่าสุดขีดวางนัยทั่วไป

โดยกำหนดให้ข้อมูลมีการแจกแจงดังนี้

3.1) เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมา โดยมีพารามิเตอร์บ่งรูปร่าง (α) เท่ากับ 5 และพารามิเตอร์บ่งขนาด (β) เท่ากับ 55

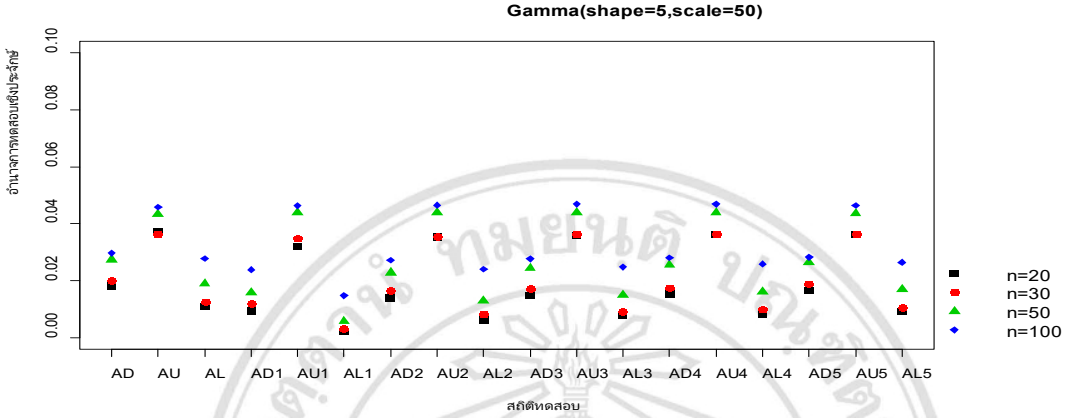
3.2) เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงกัมเบล โดยมีพารามิเตอร์บ่งขนาด (β) เท่ากับ 10 และพารามิเตอร์บ่งตำแหน่ง (ξ) เท่ากับ 200

3.3) เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงล็อกนอร์มอล โดยมีพารามิเตอร์บ่งรูปร่าง (α) เท่ากับ 0.4 พารามิเตอร์บ่งขนาด (β) เท่ากับ 1 และพารามิเตอร์บ่งตำแหน่ง (ξ) เท่ากับ 20

3.4) เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงรีเวิร์สไวบูล โดยมีโดยมีพารามิเตอร์บ่งรูปร่าง (α) เท่ากับ 6 พารามิเตอร์บ่งขนาด (β) เท่ากับ 450 และพารามิเตอร์บ่งตำแหน่ง (ξ) เท่ากับ 600

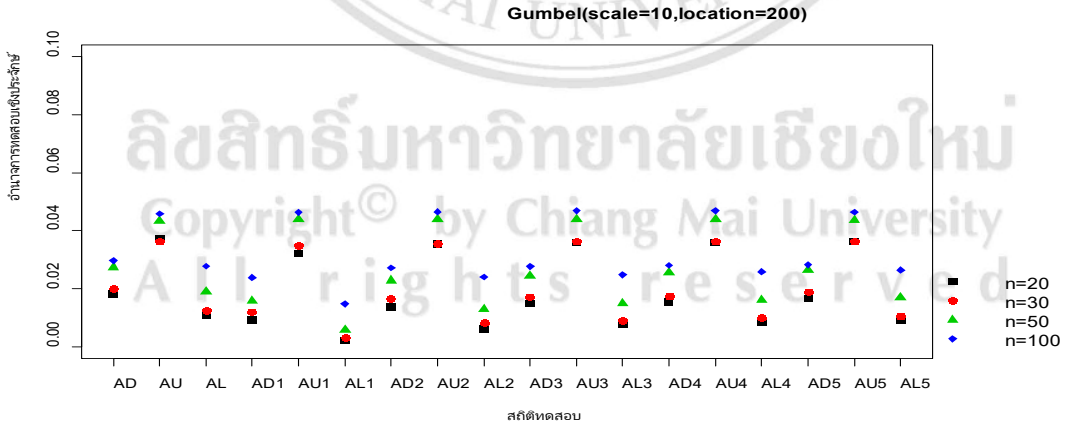
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.5) เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงเพียร์สันประเภทที่ 3 โดยมีโดยมีพารามิเตอร์บ่งรูปร่าง (α) เท่ากับ 10 พารามิเตอร์บ่งขนาด (β) เท่ากับ55 และพารามิเตอร์บ่งตำแหน่ง (ξ) เท่ากับ 30 ซึ่งได้ผลการทดสอบตามภาพที่ 4.11 ถึง 4.15 ดังนี้



ภาพที่ 4.11 ค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบสำหรับทดสอบการแจกแจงค่าสุดขีดวางนัยทั่วไป เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมา

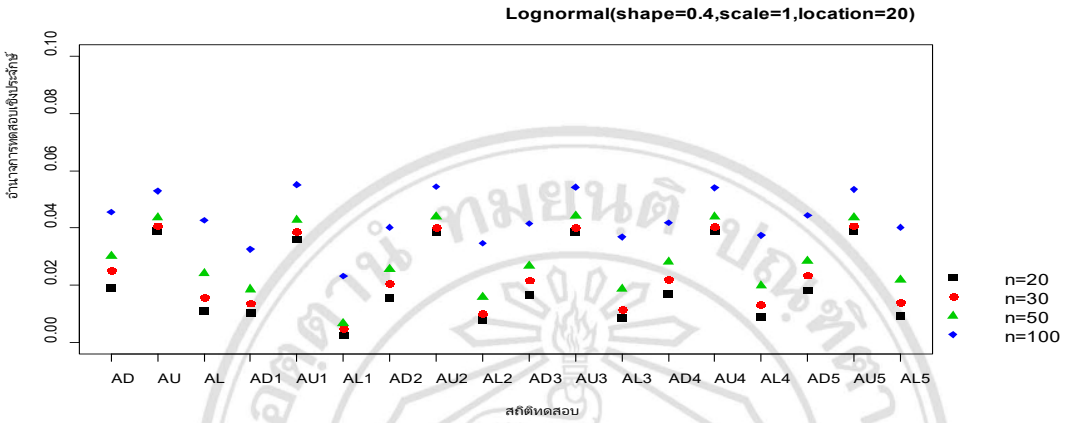
จากภาพที่ 4.11 พบว่าค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบทุกตัวมีค่าใกล้เคียงกันในทุกขนาดตัวอย่าง โดยสถิติทดสอบ AU และสถิติทดสอบ AU ที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งเป็นสถิติทดสอบที่มีค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์สูงที่สุดในทุกค่าการลงจุดตำแหน่ง



ภาพที่ 4.12 ค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบสำหรับทดสอบการแจกแจงค่าสุดขีดวางนัยทั่วไป เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงกัมเบล

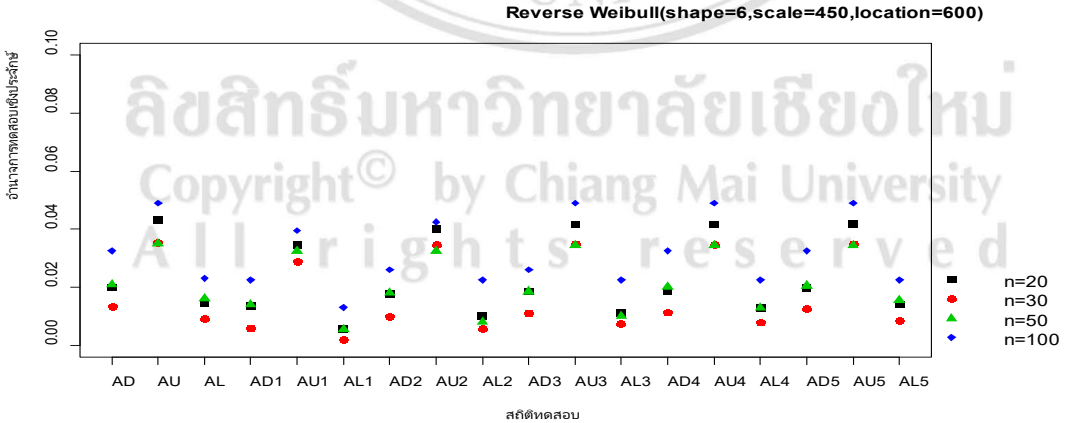
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากภาพที่ 4.12 พบว่าค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบทุกตัวมีค่าใกล้เคียงกันในทุกขนาดตัวอย่าง โดยสถิติทดสอบ AUและสถิติทดสอบ AU ที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งเป็นสถิติทดสอบที่มีค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์สูงที่สุดในทุกค่าการลงจุดตำแหน่ง



ภาพที่ 4.13 ค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบสำหรับทดสอบการแจกแจงค่าสุดขีดวางนัยทั่วไป เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงล็อกนอร์มอล

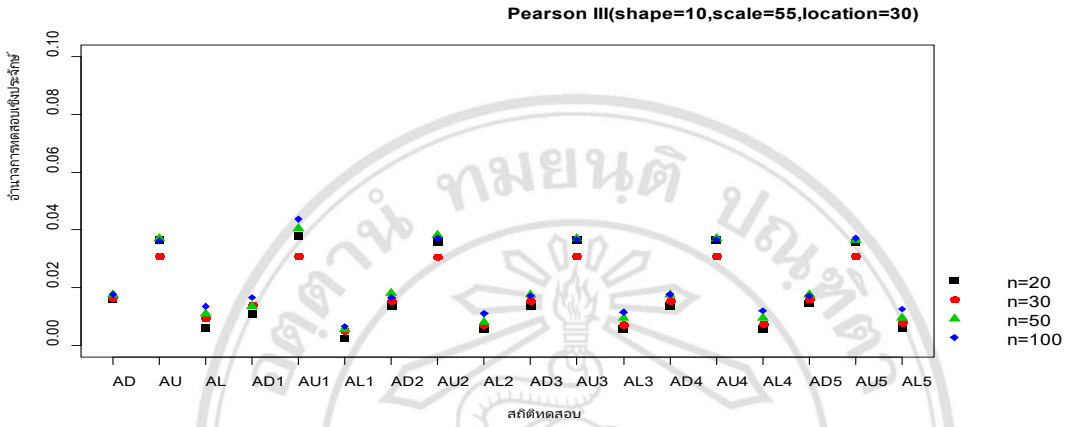
จากภาพที่ 4.13 พบว่าค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบทุกตัวมีค่ามากขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น โดยสถิติทดสอบ AUและสถิติทดสอบ AU ที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งเป็นสถิติทดสอบที่มีค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์สูงที่สุดในทุกค่าการลงจุดตำแหน่ง



ภาพที่ 4.14 ค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบสำหรับทดสอบการแจกแจงค่าสุดขีดวางนัยทั่วไป เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงรีเวิร์สไวบูล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากภาพที่ 4.14 พบว่าค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบทุกตัวมีค่าใกล้เคียงกันในทุกขนาดตัวอย่าง โดยสถิติทดสอบ AU และสถิติทดสอบ AU ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยการใช้ค่าการลงจุดตำแหน่ง เป็นสถิติทดสอบที่มีค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์สูงที่สุดในทุกค่าการลงจุดตำแหน่ง



ภาพที่ 4.15 ค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบสำหรับทดสอบการแจกแจงค่าสุดขีดวางนัยทั่วไป เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงเพียร์สันประเภทที่ 3

จากภาพที่ 4.15 พบว่าค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบทุกตัวมีค่ามากขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น โดยสถิติทดสอบ AU และสถิติทดสอบ AU ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยการใช้ค่าการลงจุดตำแหน่ง เป็นสถิติทดสอบที่มีค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์สูงที่สุดในทุกค่าการลงจุดตำแหน่ง

4) เมื่อทดสอบการแจกแจงรีเวิร์สไวบูล โดยมีสมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบคือ

H_0 : ข้อมูลที่จำลองมาจากประชากรที่มีการแจกแจงรีเวิร์สไวบูล

H_1 : ข้อมูลที่จำลองไม่ได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงรีเวิร์สไวบูล

โดยกำหนดให้ข้อมูลมีการแจกแจงดังนี้

4.1) เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมา โดยมีพารามิเตอร์บ่งรูปร่าง (α) เท่ากับ 5 และพารามิเตอร์บ่งขนาด (β) เท่ากับ 55

4.2) เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงกัมเบล โดยมีพารามิเตอร์บ่งขนาด (β) เท่ากับ 10 และพารามิเตอร์บ่งตำแหน่ง (ξ) เท่ากับ 200

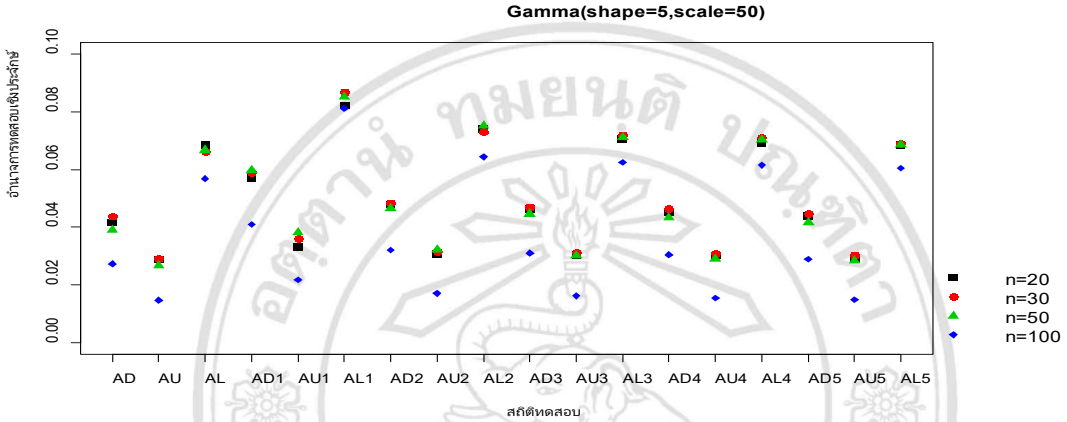
4.3) เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงล็อกนอร์มอล โดยมีพารามิเตอร์บ่งรูปร่าง (α) เท่ากับ 0.4 พารามิเตอร์บ่งขนาด (β) เท่ากับ 1 และพารามิเตอร์บ่งตำแหน่ง (ξ) เท่ากับ 20

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.4) เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงค่าสุดขีดวางนัยทั่วไป โดยมีพารามิเตอร์บ่งรูปร่าง (α) เท่ากับ 0.2 พารามิเตอร์บ่งขนาด (β) เท่ากับ 62 และพารามิเตอร์บ่งตำแหน่ง (ξ) เท่ากับ 200

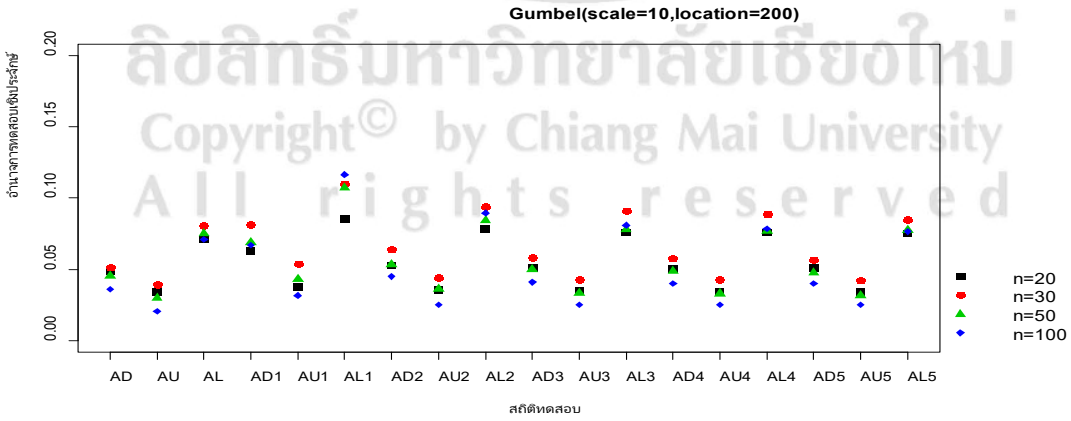
4.5) เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงเพียร์สันประเภทที่ 3 โดยมีโดยมีพารามิเตอร์บ่งรูปร่าง (α) เท่ากับ 10 พารามิเตอร์บ่งขนาด (β) เท่ากับ55 และพารามิเตอร์บ่งตำแหน่ง (ξ) เท่ากับ 30

ซึ่งได้ผลการทดสอบตามภาพที่ 4.16 ถึง 4.20 ดังนี้



ภาพที่ 4.16 ค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบสำหรับทดสอบการแจกแจงรีเวิร์สไวบูล เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมา

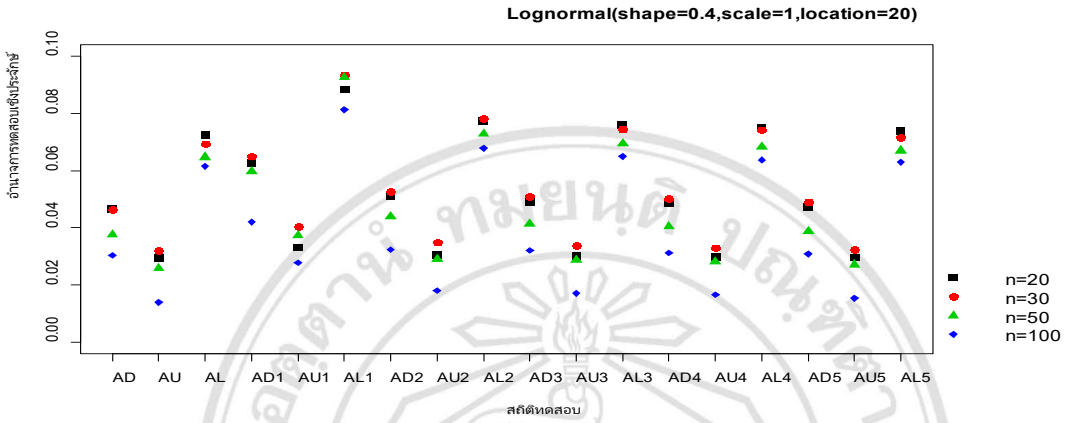
จากภาพที่ 4.16 พบว่าค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบทุกตัวมีค่าใกล้เคียงกันในทุกขนาดตัวอย่าง โดยสถิติทดสอบ AL และสถิติทดสอบ AL ที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งเป็นสถิติทดสอบที่มีค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์สูงที่สุดในทุกค่าการลงจุดตำแหน่ง



ภาพที่ 4.17 ค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบสำหรับทดสอบการแจกแจงรีเวิร์สไวบูล เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงกัมเบล

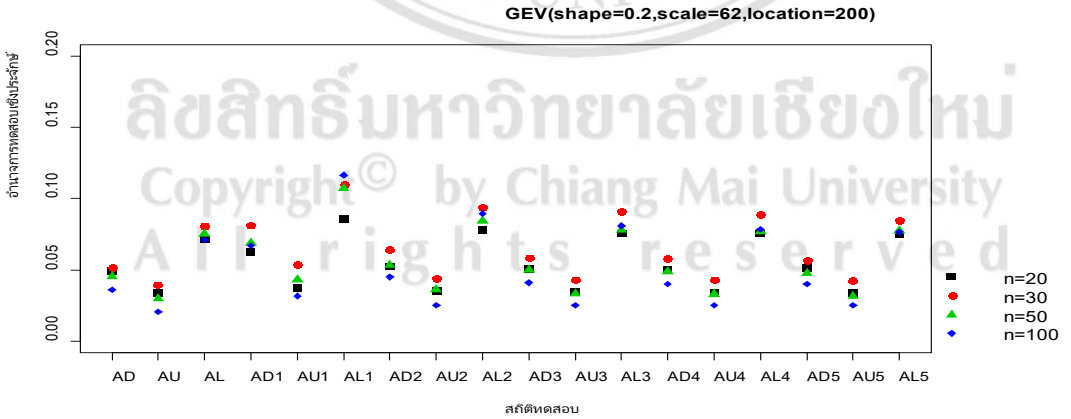
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากภาพที่ 4.17 พบว่าค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบทุกตัวมีค่าใกล้เคียงกันในทุกขนาดตัวอย่าง โดยสถิติทดสอบ AL และสถิติทดสอบ AL ที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งเป็นสถิติทดสอบที่มีค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์สูงที่สุดในทุกค่าการลงจุดตำแหน่ง



ภาพที่ 4.18 ค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบสำหรับทดสอบการแจกแจงรีเวิร์สไวบูล เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงล็อกนอร์มอล

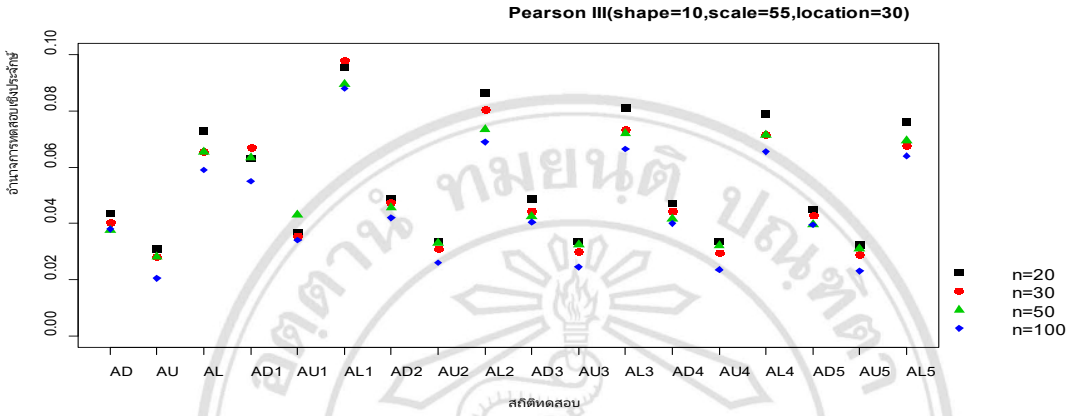
จากภาพที่ 4.18 พบว่าค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบทุกตัวมีค่าใกล้เคียงกัน โดยสถิติทดสอบ AL และสถิติทดสอบ AL ที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งเป็นสถิติทดสอบที่มีค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์สูงที่สุดในทุกค่าการลงจุดตำแหน่ง



ภาพที่ 4.19 ค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบสำหรับทดสอบการแจกแจงรีเวิร์สไวบูล เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงค่าสุดขีดวางนัยทั่วไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากภาพที่ 4.19 พบว่าค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบทุกตัวมีค่าใกล้เคียงกันในทุกขนาดตัวอย่าง โดยสถิติทดสอบ AL และสถิติทดสอบ AL ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยการใช้ค่าการลงจุดตำแหน่ง เป็นสถิติทดสอบที่มีค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์สูงที่สุดในทุกค่าการลงจุดตำแหน่ง



ภาพที่ 4.20 ค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบสำหรับทดสอบการแจกแจงรีเวิร์สไวบูล เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงเพียร์สันประเภทที่ 3

จากภาพที่ 4.20 พบว่าค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบทุกตัวมีค่ามากขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น โดยสถิติทดสอบ AL และสถิติทดสอบ AL ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยการใช้ค่าการลงจุดตำแหน่ง เป็นสถิติทดสอบที่มีค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์สูงที่สุดในทุกค่าการลงจุดตำแหน่ง

5) เมื่อทดสอบการแจกแจงเพียร์สันประเภทที่ 3 โดยมีสมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบคือ

H_0 : ข้อมูลที่จำลองมาจากประชากรที่มีการแจกแจงเพียร์สันประเภทที่ 3

H_1 : ข้อมูลที่จำลองไม่ได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงรีเพียร์สันประเภทที่ 3

โดยกำหนดให้ข้อมูลมีการแจกแจงดังนี้

5.1) เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมา โดยมีพารามิเตอร์บ่งรูปร่าง (α) เท่ากับ 5 และพารามิเตอร์บ่งขนาด (β) เท่ากับ 55

5.2) เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงกัมเบล โดยมีพารามิเตอร์บ่งขนาด (β) เท่ากับ 10 และพารามิเตอร์บ่งตำแหน่ง (ξ) เท่ากับ 200

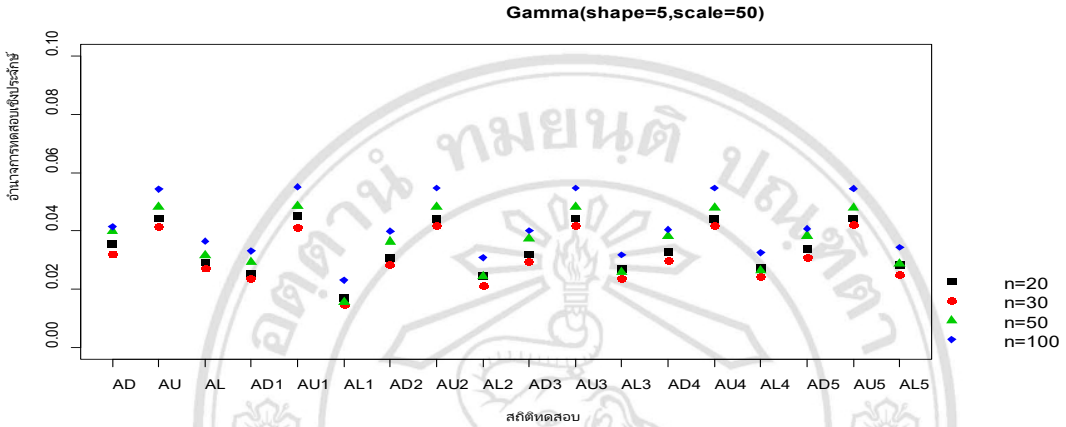
5.3) ข้อมูลมีการแจกแจงล็อกนอร์มอล โดยมีพารามิเตอร์บ่งรูปร่าง (α) เท่ากับ 0.2 พารามิเตอร์บ่งขนาด (β) เท่ากับ 62 และพารามิเตอร์บ่งตำแหน่ง (ξ) เท่ากับ 200

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.4) เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงค่าสุดขีดวางนัยทั่วไป โดยมีพารามิเตอร์บ่งรูปร่าง (α) เท่ากับ 0.2 พารามิเตอร์บ่งขนาด (β) เท่ากับ 62 และพารามิเตอร์บ่งตำแหน่ง (ξ) เท่ากับ 200

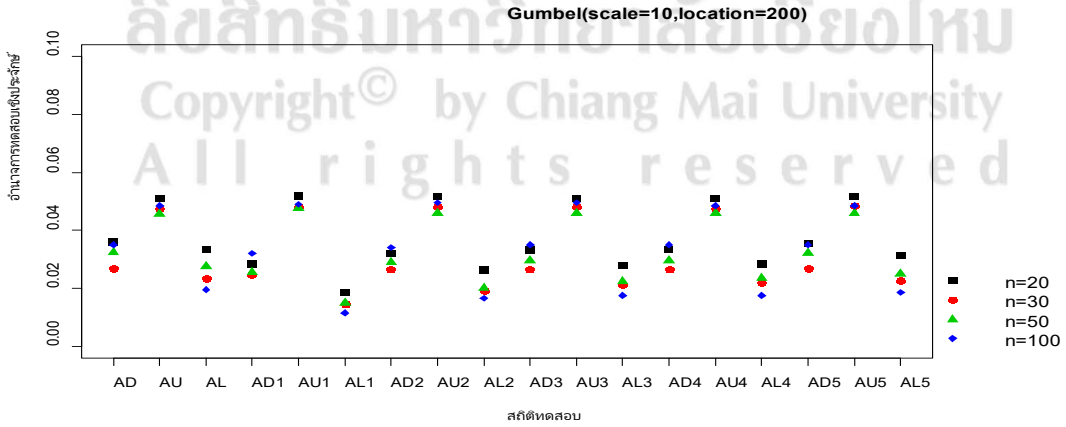
5.5) เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงรีเวิร์สไวบูล โดยมีโดยมีพารามิเตอร์บ่งรูปร่าง (α) เท่ากับ 6 พารามิเตอร์บ่งขนาด (β) เท่ากับ 450 และพารามิเตอร์บ่งตำแหน่ง (ξ) เท่ากับ 600

ซึ่งได้ผลการทดสอบตามภาพที่ 4.21 ถึง 4.25 ดังนี้



ภาพที่ 4.21 ค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบสำหรับทดสอบการแจกแจงเพียร์สันประเภทที่ 3 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมา

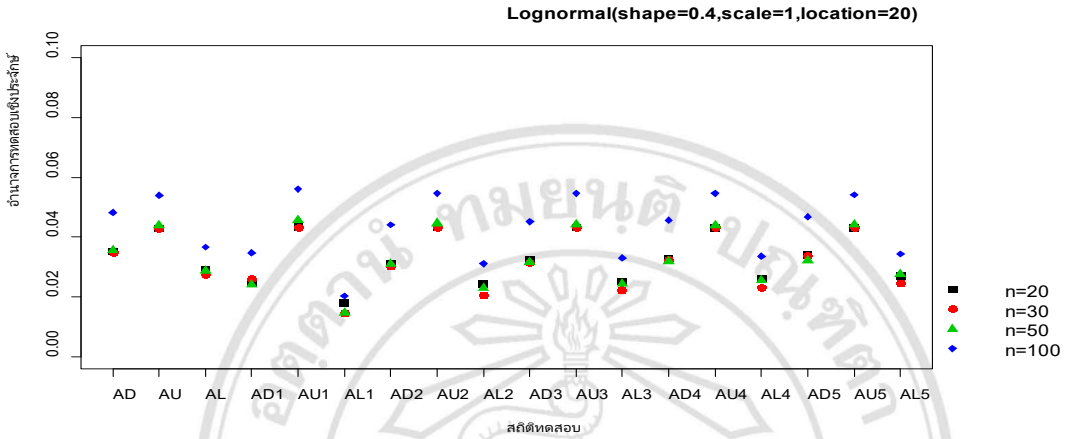
จากภาพที่ 4.21 พบว่าค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบทุกตัวมีค่าใกล้เคียงกันในทุกขนาดตัวอย่าง โดยสถิติทดสอบ AU และสถิติทดสอบ AU ที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งเป็นสถิติทดสอบที่มีค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์สูงที่สุดในทุกค่าการลงจุดตำแหน่ง



ภาพที่ 4.22 ค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบสำหรับทดสอบการแจกแจงเพียร์สันประเภทที่ 3 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงกัมเบล

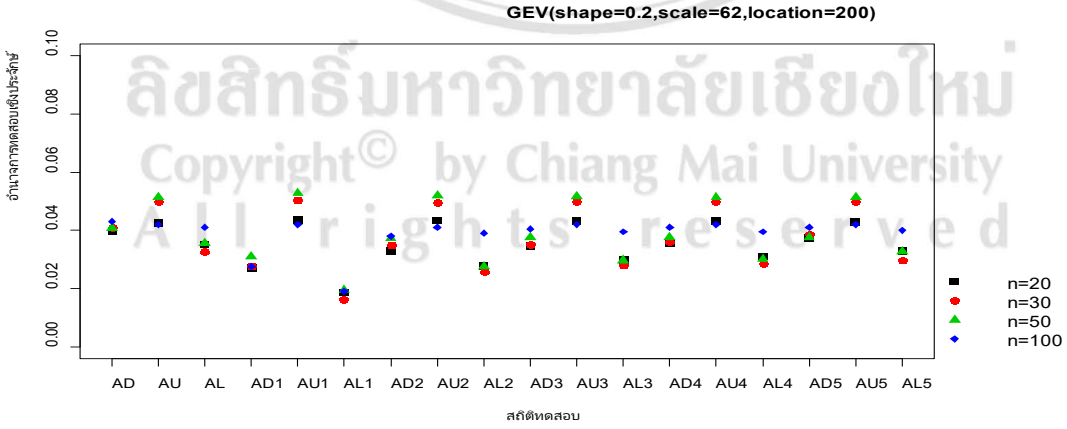
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากภาพที่ 4.22 พบว่าค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบทุกตัวมีค่าใกล้เคียงกันในทุกขนาดตัวอย่าง โดยสถิติทดสอบ AU และสถิติทดสอบ AU ที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งเป็นสถิติทดสอบที่มีค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์สูงที่สุดในทุกค่าการลงจุดตำแหน่ง



ภาพที่ 4.23 ค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบสำหรับทดสอบการแจกแจงเพียร์สันประเภทที่ 3 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงล็อกนอร์มอล

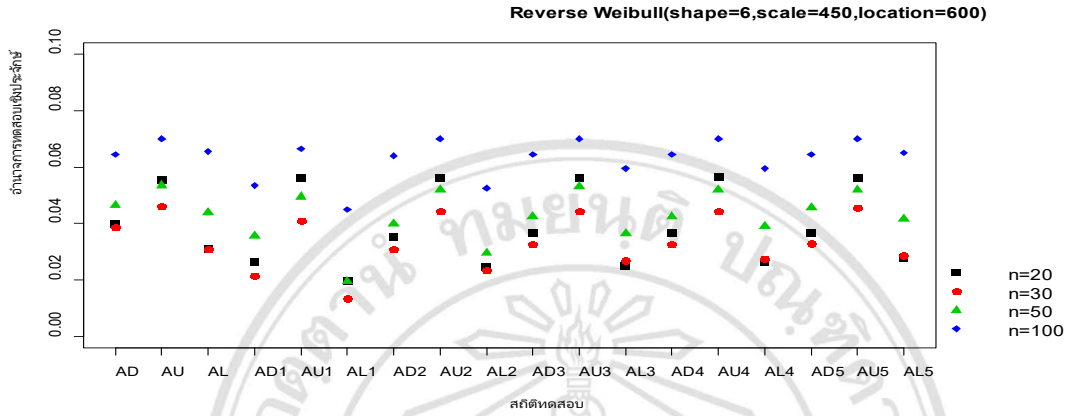
จากภาพที่ 4.23 พบว่าค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบทุกตัวมีค่ามากขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น โดยสถิติทดสอบ AU และสถิติทดสอบ AU ที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งเป็นสถิติทดสอบที่มีค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์สูงที่สุดในทุกค่าการลงจุดตำแหน่ง



ภาพที่ 4.24 ค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบสำหรับทดสอบการแจกแจงเพียร์สันประเภทที่ 3 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงค่าสุดขีดวางนัยทั่วไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากภาพที่ 4.24 พบว่าค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบทุกตัวมีค่าใกล้เคียงกันในทุกขนาดตัวอย่าง โดยสถิติทดสอบ AU และสถิติทดสอบ AU ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยการใช้ค่าการลงจุดตำแหน่ง เป็นสถิติทดสอบที่มีค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์สูงที่สุดในทุกค่าการลงจุดตำแหน่ง



ภาพที่ 4.25 ค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบสำหรับทดสอบการแจกแจงเพียร์สันประเภทที่ 3 เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงรีเวิร์สไวบูล

จากภาพที่ 4.25 พบว่าค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบทุกตัวมีค่ามากขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น โดยสถิติทดสอบ AU และสถิติทดสอบ AU ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยการใช้ค่าการลงจุดตำแหน่ง เป็นสถิติทดสอบที่มีค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์สูงที่สุดในทุกค่าการลงจุดตำแหน่ง

6) เมื่อทดสอบการแจกแจงล็อกนอร์มอล

สำหรับอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของการแจกแจงล็อกนอร์มอลนั้นจะอยู่ภายใต้ผลการทดสอบความสามารถในการควบคุมความผิดพลาดแบบที่ 1 ในตารางที่ 4.3 นั่นคือ สถิติทดสอบทุกตัว**ไม่สามารถควบคุมความผิดพลาดแบบที่ 1 ได้ในทุกขนาดตัวอย่าง** เมื่อกำหนดระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 โดยมีสมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ดังนี้

H_0 : ข้อมูลที่จำลองมาจากประชากรที่มีการแจกแจงล็อกนอร์มอล

H_1 : ข้อมูลที่จำลองไม่ได้มาจากประชากรที่มีการแจกแจงล็อกนอร์มอล

โดยกำหนดให้ข้อมูลมีการแจกแจงดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

6.1) เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมา โดยมีพารามิเตอร์บ่งรูปร่าง (α) เท่ากับ 5 และพารามิเตอร์บ่งขนาด (β) เท่ากับ 55

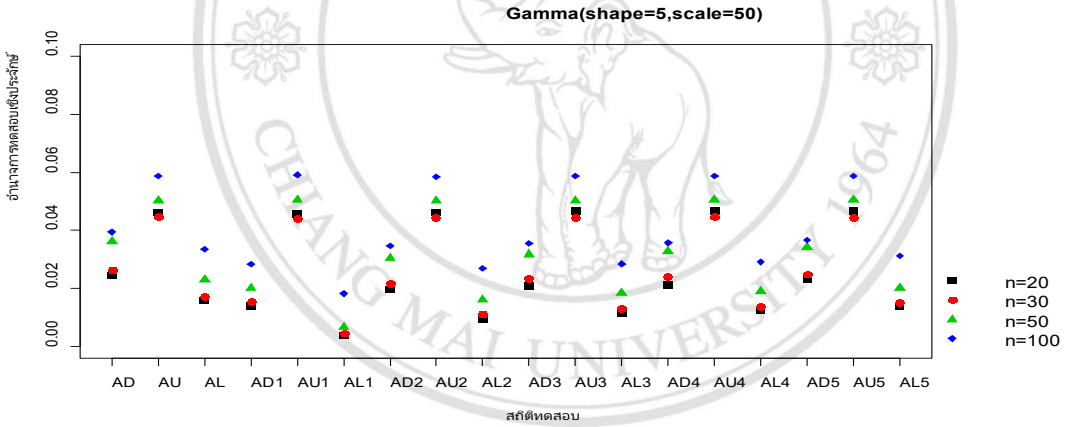
6.2) เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงกัมเบล โดยมีพารามิเตอร์บ่งขนาด (β) เท่ากับ 10 และพารามิเตอร์บ่งตำแหน่ง (ξ) เท่ากับ 200

6.3) เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงค่าสุดขีดวางนัยทั่วไป โดยมีพารามิเตอร์บ่งรูปร่าง (α) เท่ากับ 0.2 พารามิเตอร์บ่งขนาด (β) เท่ากับ 62 และพารามิเตอร์บ่งตำแหน่ง (ξ) เท่ากับ 200

6.4) ข้อมูลมีการแจกแจงรีเวิร์สไวบูล โดยมีโดยมีพารามิเตอร์บ่งรูปร่าง (α) เท่ากับ 6 พารามิเตอร์บ่งขนาด (β) เท่ากับ 450 และพารามิเตอร์บ่งตำแหน่ง (ξ) เท่ากับ 600

6.5) เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงเพียร์สันประเภทที่ 3 โดยมีโดยมีพารามิเตอร์บ่งรูปร่าง (α) เท่ากับ 10 พารามิเตอร์บ่งขนาด (β) เท่ากับ55 และพารามิเตอร์บ่งตำแหน่ง (ξ) เท่ากับ 30

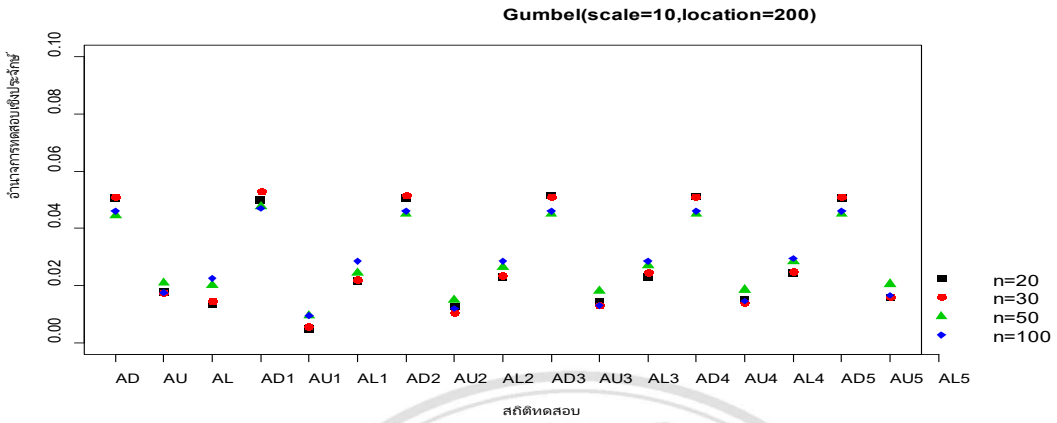
ซึ่งได้ผลการทดสอบตามภาพที่ 4.26 ถึง 4.30 ดังนี้



ภาพที่ 4.26 ค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบสำหรับทดสอบการแจกแจงล็อกนอร์มอล เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงแกมมา

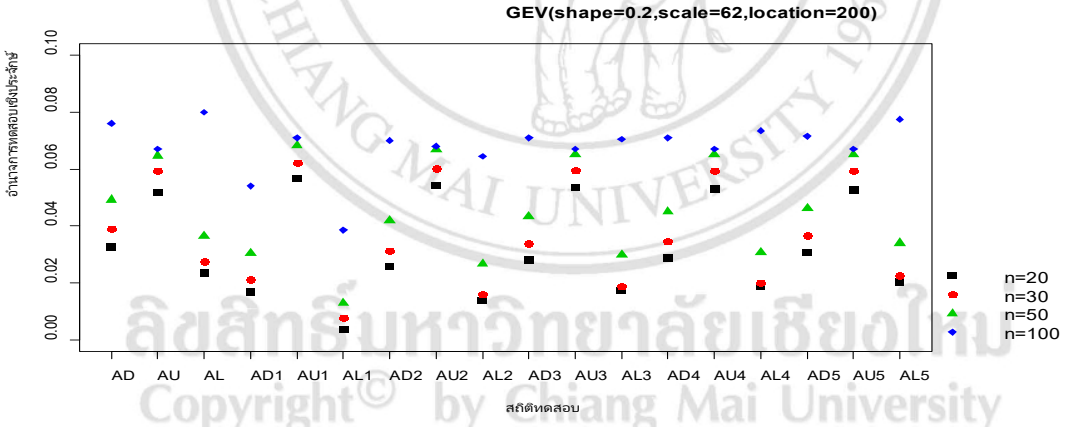
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากภาพที่ 4.26 พบว่าค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบทุกตัวมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างมากขึ้น โดยสถิติทดสอบ AU และสถิติทดสอบ AU ที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งเป็นสถิติทดสอบที่มีค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์สูงที่สุดในทุกค่าการลงจุดตำแหน่ง



ภาพที่ 4.27 ค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบสำหรับทดสอบการแจกแจงล็อกนอร์มอล เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงกัมเบล

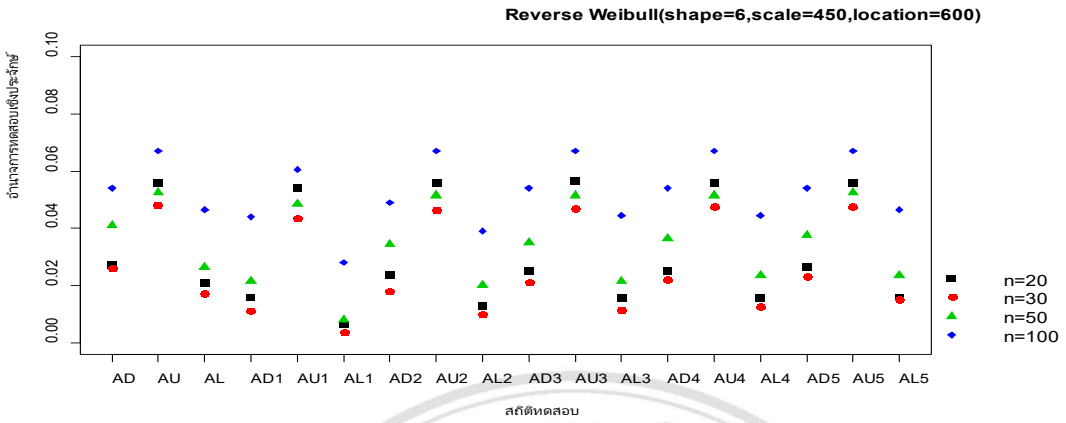
จากภาพที่ 4.27 พบว่าค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบทุกตัวมีค่าใกล้เคียงกันในทุกขนาดตัวอย่าง โดยสถิติทดสอบ AD และสถิติทดสอบ AD ที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งเป็นสถิติทดสอบที่มีค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์สูงที่สุดในทุกค่าการลงจุดตำแหน่ง



ภาพที่ 4.28 ค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบสำหรับทดสอบการแจกแจงล็อกนอร์มอล เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงค่าสุดขีดวางนัยทั่วไป

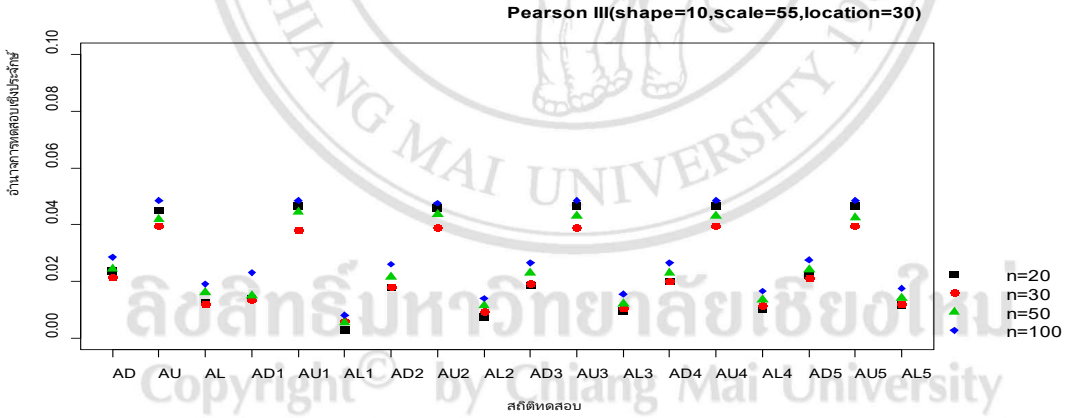
จากภาพที่ 4.28 พบว่าค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบทุกตัวมีค่าใกล้เคียงกันในทุกขนาดตัวอย่าง โดยสถิติทดสอบ AL และสถิติทดสอบ AL ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยการใช้ค่าการลงจุดตำแหน่ง เป็นสถิติทดสอบที่มีค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์สูงที่สุดในทุกค่าการลงจุดตำแหน่ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 4.29 ค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบสำหรับทดสอบการแจกแจงล็อกนอร์มอล เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงรีเวิร์สไวบูล

จากภาพที่ 4.29 พบว่าค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบทุกตัวมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างมากขึ้น โดยสถิติทดสอบ AU และสถิติทดสอบ AU ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยการใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งเป็นสถิติทดสอบที่มีค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์สูงที่สุดในทุกค่าการลงจุดตำแหน่ง



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 4.30 ค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบสำหรับทดสอบการแจกแจงล็อกนอร์มอล เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงเพียร์สันประเภทที่ 3

จากภาพที่ 4.30 พบว่าค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์ของสถิติทดสอบทุกตัวมีค่ามากขึ้นเมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น โดยสถิติทดสอบ AU และสถิติทดสอบ AU ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยการใช้ค่าการลงจุดตำแหน่ง เป็นสถิติทดสอบที่มีค่าอำนาจการทดสอบเชิงประจักษ์สูงที่สุดในทุกค่าการลงจุดตำแหน่ง

4.1.3 ร้อยละของการตัดสินใจที่ถูกต้องของเกณฑ์การทดสอบ

ในส่วนนี้ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบค่าร้อยละของการตัดสินในที่ถูกต้องของเกณฑ์ AIC และเกณฑ์ BIC สำหรับการแจกแจงที่สนใจศึกษาทั้ง 6 การแจกแจง ผลการศึกษาแสดงดังตารางที่ 4.7 ดังนี้

ตารางที่ 4.7 ค่าร้อยละของการตัดสินใจที่ถูกต้องของเกณฑ์ AIC และ BIC

การแจกแจงที่ศึกษา	เกณฑ์การตัดสินใจ	ขนาดตัวอย่าง			
		20	**30**	**50**	**100**
การแจกแจงแกมมา	AIC	69.71	73.39	73.16	56.72
	BIC	73.20	78.62	87.29	90.66
การแจกแจงกัมเบล	AIC	16.09	12.07	6.93	2.69
	BIC	20.67	17.78	13.69	6.65
การแจกแจงเพียร์สันประเภทที่ 3	AIC	6.45	3.94	0.36	0.68
	BIC	6.35	3.83	0.07	0.07
การแจกแจงล็อกนอร์มอล	AIC	0.06	0.16	0.02	0.09
	BIC	0.03	0.04	0.01	0
การแจกแจงค่าสุดขีดวางนัยทั่วไป	AIC	0	0	0	0
	BIC	0	0	0	0
การแจกแจงรีเวิร์สไวบูล	AIC	4.95	10.02	35.05	63.88
	BIC	1.56	1.92	14.21	41.63

จากตาราง 4.7 เมื่อทดสอบการแจกแจงแกมมาและ การแจกแจงกัมเบลพบว่า เกณฑ์ BICมีค่าร้อยละของการตัดสินใจที่ถูกต้องสูงกว่าเกณฑ์ AIC แต่เมื่อทดสอบการแจกแจงการแจกแจงเพียร์สันประเภทที่ 3 การแจกแจงล็อกนอร์มอลและการแจกแจงรีเวิร์สไวบูล เกณฑ์ AIC กลับมีค่าร้อยละของการตัดสินใจที่ถูกต้องสูงกว่าเกณฑ์ BIC

4.2 การประยุกต์ใช้กับข้อมูลจริง

ผลการทดสอบการแจกแจงที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลปริมาณฝนตามฤดูกาลในลุ่มน้ำปิงตอนบนทั้ง 9 สถานี แบ่งผลการศึกษาเป็น 3 ส่วนได้แก่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2.1 ข้อมูลทั่วไปของปริมาณฝนตามฤดูกาลในลุ่มน้ำปิงตอนบน

การนำเสนอข้อมูลทั่วไปของปริมาณฝนจำแนกตามฤดูกาลในลุ่มน้ำปิงตอนบนได้แก่ปริมาณฝนต่ำสุด สูงสุด ค่ามัธยฐาน ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเบ้ แสดงในตารางดังนี้

ตารางที่ 4.8 ปริมาณฝนต่ำสุด สูงสุด ค่ามัธยฐาน ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความเบ้จำแนกตามฤดูกาลของปริมาณฝนในลุ่มน้ำปิงตอนบน

สถานี	ฤดูกาล	ปริมาณฝน (มม.)		มัธยฐาน (มม.)	ค่าเฉลี่ย (มม.)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(มม.)	ความเบ้
		ต่ำสุด	สูงสุด				
อำเภอฝาง	ร้อน	85.8	548.5	254.9	273.8	108.3	0.5138
	ฝน	536.3	1406.1	822.6	853.3	173.5	0.8410
	หนาว	55.3	465.6	176.3	188.1	91.1	1.2078
อำเภอเชียงดาว	ร้อน	58.9	960.5	276.2	329.4	183.8	1.1685
	ฝน	459.7	1248.0	853.0	840.9	211.1	0.1987
	หนาว	48.6	547.4	149.4	176.8	93.1	1.5063
อำเภอเมือง ชม.	ร้อน	42.3	515.3	232.6	235.5	107.0	0.5371
	ฝน	425.8	1048.4	735.5	735.8	158.0	0.1826
	หนาว	21.7	611.4	178.3	188.9	101.4	1.1465
อำเภอดอยสะเก็ด	ร้อน	40.9	504.8	208.0	210.6	93.7	0.6880
	ฝน	394.9	1430.9	743.1	763.7	210.0	0.5342
	หนาว	22.2	495.3	139.8	167.6	87.1	1.1549
อำเภอสะเมิง	ร้อน	55.1	709.7	218.5	251.1	126.5	1.2077
	ฝน	272.4	1920.4	743.9	774.6	272.6	1.5420
	หนาว	13.7	463.7	150.8	162.2	100.0	1.0764
อำเภอจอมทอง	ร้อน	27.9	410.3	191.9	203.8	90.0	0.5048
	ฝน	288.9	793.0	480.7	500.3	145.7	0.3949
	หนาว	41.8	460.1	183.3	198.5	103.8	0.6956
อำเภอแม่แจ่ม	ร้อน	27.7	390.4	179.4	171.9	88.5	0.2270
	ฝน	228.0	1876.0	645.7	691.5	316.7	1.8682
	หนาว	8.3	539.0	104.5	121.3	83.5	2.2806
อำเภอลี้	ร้อน	90.1	455.0	244.0	245.0	78.9	0.3049
	ฝน	340.9	907.1	524.3	539.3	107.7	0.9383
	หนาว	31.3	476.9	192.6	201.4	92.4	0.6593

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.8 (ต่อ) ปริมาณฝนต่ำสุด สูงสุด ค่ามัธยฐาน ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความเบ้ จำแนกตามฤดูกาลของปริมาณฝนในลุ่มน้ำปิงตอนบน

สถานี	ฤดูกาล	ปริมาณฝน (มม.)		มัธยฐาน (มม.)	ค่าเฉลี่ย (มม.)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(มม.)	ความเบ้
		ต่ำสุด	สูงสุด				
อำเภอ อมก๋อย	ร้อน	20.2	567.9	227.6	231.7	133.6	0.3196
	ฝน	115.8	843.8	506.2	526.0	144.4	-0.4199
	หนาว	24.7	423.7	171.2	173.9	97.2	0.4120
รวม	ร้อน	20.2	960.5	225.9	239.2	112.2	0.6079
	ฝน	115.8	1920.4	672.8	691.7	193.3	0.6756
	หนาว	8.3	611.4	160.7	175.4	94.4	1.1266

จากตารางที่ 4.8 ปริมาณฝนต่ำสุด สูงสุด ค่ามัธยฐาน ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความเบ้ ของปริมาณฝนตามฤดูกาลในลุ่มน้ำปิงตอนบนส่วนบนสามารถสรุปได้ดังนี้

โดยรวมลุ่มน้ำปิงตอนบน ฤดูร้อนมีปริมาณฝนต่ำสุด 20.2 มม. สูงสุด 960.5 มม. มีปริมาณฝนเฉลี่ย 239.2 มม. และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 112.2 มม. ฤดูฝนมีปริมาณฝนต่ำสุด 115.8 มม. สูงสุด 1920.4 มม. มีปริมาณฝนเฉลี่ย 691.7 มม. และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 193.3 มม. ฤดูหนาวมีปริมาณฝนต่ำสุด 8.3 มม. สูงสุด 611.4 มม. มีปริมาณฝนเฉลี่ย 175.4 มม. และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน94.4 มม.

ปริมาณฝนในฤดูฝนของอำเภออมก๋อย พบว่า ความเบ้ของข้อมูลปริมาณฝนมีค่าติดลบซึ่งสามารถเกิดขึ้นได้ เนื่องจากความเบ้ของชุดข้อมูลไม่ห่างจากค่าศูนย์ (ความเบ้เท่ากับศูนย์คือ ความเบ้ของการแจกแจงปรกติ)

4.2.2 การแจกแจงที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลปริมาณฝนตามฤดูกาลในลุ่มน้ำปิงตอนบน

ผลการทดสอบการแจกแจงที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลปริมาณฝนตามฤดูกาลในลุ่มน้ำปิงตอนบนโดยการใช้สถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิ่งที่เน้นการเบี่ยงเบนที่หางด้านขวาที่ถูกพัฒนาโดยใช้ค่าการลงจุดตำแหน่งของ Weibull (AU_1) ในการทดสอบเนื่องจากเป็นสถิติทดสอบที่สามารถควบคุมความผิดพลาดแบบที่ 1 ได้ในทุกสถานการณ์ที่ศึกษาและมีค่าอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติทดสอบอื่น (ส่วนผลการศึกษาของสถิติทดสอบอื่นๆ แสดงในภาคผนวก) นอกจากนั้นยังพบว่าข้อมูลปริมาณฝนตามฤดูกาลของแต่ละสถานีมีหลายการแจกแจงที่เป็นไปได้เมื่อทดสอบด้วยสถิติทดสอบดังกล่าว ฉะนั้นผู้วิจัยจึงใช้เกณฑ์AIC และเกณฑ์BIC ช่วยในการตัดสินใจเลือกการแจกแจงที่เหมาะสมซึ่งผลการศึกษาแสดงตามตารางดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.9 การทดสอบการแจกแจงที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลปริมาณฝนตามฤดูกาลในลุ่มน้ำปิงตอนบน

สถานี	ฤดูกาล	การแจกแจงที่เป็นไปได้โดยใช้สถิติทดสอบ						เกณฑ์		การแจกแจงที่เหมาะสม
		GM	GB	LN	GEV	RW	P III	AIC	BIC	
อำเภอฝาง	ร้อน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	GM	GM	GM
	ฝน	✓	✓	✓	✓	-	✓	GM	GM	GM
	หนาว	✓	✓	✓	✓	-	-	GB	GB	GB
อำเภอเชียงดาว	ร้อน	✓	✓	✓	✓	-	-	GM	GM	GM
	ฝน	✓	-	✓	✓	✓	✓	GM	GM	GM
	หนาว	✓	✓	✓	✓	-	-	LN	GM	GM
อำเภอเมือง ชม.	ร้อน	-	✓	✓	✓	-	✓	GEV	GB	GB
	ฝน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	GM	GM	GM
	หนาว	✓	✓	✓	✓	✓	✓	GM	GM	GM
อำเภอดอยสะเก็ด	ร้อน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	GM	GM	GM
	ฝน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	GM	GM	GM
	หนาว	✓	✓	✓	✓	-	-	GB	GB	GB
อำเภอสะเมิง	ร้อน	✓	✓	✓	✓	-	-	GM	GM	GM
	ฝน	✓	✓	-	-	-	-	GB	GB	GB
	หนาว	✓	✓	✓	✓	-	✓	GM	GM	GM
อำเภอจอมทอง	ร้อน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	GEV	GM	GM
	ฝน	✓	✓	-	-	✓	-	RW	GB	GB
	หนาว	✓	✓	✓	✓	✓	✓	GM	GM	GM
อำเภอแม่แจ่ม	ร้อน	-	-	-	✓	✓	✓	RW	RW	RW
	ฝน	-	✓	-	-	-	-	GB	GB	GB
	หนาว	✓	✓	✓	✓	-	-	GM	GM	GM
อำเภอลี้	ร้อน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	GM	GM	GM
	ฝน	-	✓	✓	✓	-	✓	GB	GB	GB
	หนาว	✓	✓	✓	✓	✓	✓	GM	GM	GM
อำเภอฮอม	ร้อน	-	✓	✓	✓	✓	✓	RW	GB	GB
	ฝน	-	-	-	✓	-	✓	P III	P III	PIII
	หนาว	✓	✓	✓	✓	✓	✓	GM	GM	GM

หมายเหตุ: ✓ คือ ข้อมูลปริมาณฝนของสถานีนั้นๆ มีการแจกแจงที่ศึกษาเมื่อใช้สถิติทดสอบในการตัดสินใจ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตารางที่ 4.9 พบว่าข้อมูลปริมาณฝนตามฤดูกาลในสถานีต่างๆมักมีหลายการแจกแจงที่เหมาะสมเมื่อวิเคราะห์โดยการใช้สถิติทดสอบ ฉะนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงใช้เกณฑ์ AIC และเกณฑ์ BIC ช่วยในการเลือกการแจกแจงที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งผลการวิเคราะห์สรุปได้ดังนี้

ฤดูร้อนมีการแจกแจงแกมมา 6 สถานี การแจกแจงกัมเบล 2 สถานี และการแจกแจงรีเวิร์สไวบูล 1 สถานี

ฤดูฝนมีการแจกแจงแกมมา 4 สถานี การแจกแจงกัมเบล 4 สถานี และการแจกแจงเพียร์สันประเภทที่ 3 1 สถานี

ฤดูหนาวมีการแจกแจงแกมมา 7 สถานี และการแจกแจงกัมเบล 2 สถานี

สำหรับข้อมูลปริมาณฝนตามฤดูกาลในฤดูหนาวของสถานีอำเภอเชียงดาวมีการแจกแจงแกมมา โดยพิจารณาจากสถิติทดสอบ AU_1 และเกณฑ์ BIC เนื่องจากเกณฑ์ BIC มีค่าร้อยละของการตัดสินใจที่ถูกต้องสูงกว่าเกณฑ์ AIC เมื่อข้อมูลที่ศึกษามีการแจกแจง 2 พารามิเตอร์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved