

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจหาค่าแมกเหล่านี้โดยใช้ค่าชุดสี่ (Tetrads) และเปรียบเทียบจำนวนค่าแมกเหล่านี้ที่สามารถตรวจหาได้ถูกต้อง จากเกณฑ์มาตรฐานที่พัฒนาขึ้น 5 เกณฑ์ และศึกษาลักษณะการแจกแจงของค่าแมกเหล่านี้ของค่ามัธยฐานของค่าชุดสี่ ภายใต้เงื่อนไขการทดลอง ดังนี้

1. ลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบปกติ (Normal Distribution) โดยจำกัดการศึกษาเฉพาะการแจกแจงทางด้านขวาเท่านั้น
2. สถานการณ์จำลองเป็นแผนการวิจัยเชิงทดลองเป็นแบบสุ่มสมบูรณ์
3. จำนวนกลุ่มตัวอย่าง เท่ากับ 3, 5 และ 7 กลุ่ม และขนาดกลุ่มตัวอย่าง เท่ากับ 11, 21 และ 31
4. ค่าแมกเหล่านี้มี 3 ระดับ คือ ระดับมาก ระดับปานกลาง ระดับน้อย
5. เกณฑ์มาตรฐาน 5 เกณฑ์ที่พัฒนาขึ้นในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีค่า $z = 2.33, 2.58, 3.09, 3.72$ และ 4.27

แผนการทดลอง

จากการทดลองตรวจหาค่าแมกเหล่านี้ ด้วยเทคนิคชุดสี่ (Tetrads) ร่วมกับเกณฑ์มาตรฐาน 5 เกณฑ์ที่พัฒนาขึ้น กำหนดแผนการทดลองโดยจำแนกตามจำนวนกลุ่มตัวอย่าง ขนาดกลุ่มตัวอย่าง ระดับค่าแมกเหล่านี้ และ จำนวนค่าแมกเหล่านี้ ดังนี้

1. เมื่อจำนวนกลุ่มตัวอย่าง เป็น 3 กลุ่ม มีขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากันทุกกลุ่ม คือ 11, 21 และ 31 ในข้อมูลแต่ละชุดมีค่าแมกเหล่านี้ 3 ระดับ คือ ระดับมาก ระดับปานกลาง ระดับน้อย และในแต่ละระดับค่าแมกเหล่านี้มีจำนวนค่าแมกเหล่านี้ 2, 3 และ 4 ค่า โดยทำการทดลองทั้งสิ้น 27 กรณี

2. เมื่อจำนวนกลุ่มตัวอย่าง เป็น 5 กลุ่ม มีขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากันทุกกลุ่ม คือ 11, 21 และ 31 ในข้อมูลแต่ละชุดมีค่าแมกเหล่านี้ 3 ระดับ คือ ระดับมาก ระดับปานกลาง ระดับ

น้อย และในแต่ละระดับค่าแม่เหล็กมีจำนวนค่าแม่เหล็ก 2, 3 และ 4 ค่า โดยทำการทดลองทั้งสิ้น 27 กรณี

3. เมื่อจำนวนกลุ่มตัวอย่าง เป็น 7 กลุ่ม มีขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากันทุกกลุ่ม คือ 11, 21 และ 31 ในข้อมูลแต่ละชุดมีค่าแม่เหล็ก 3 ระดับ คือ ระดับมาก ระดับปานกลาง ระดับน้อย และในแต่ละระดับค่าแม่เหล็กมีจำนวนค่าแม่เหล็ก 2, 3 และ 4 ค่า โดยทำการทดลองทั้งสิ้น 27 กรณี

วิธีดำเนินการทดลอง

การทดลองครั้งที่ใช้เทคนิคมอนติคาร์โลซิมีลูชัน โดยแต่ละกรณีกำหนดให้คอมพิวเตอร์จำลองการทดลอง 2,000 ครั้ง ในแต่ละครั้งกำหนดให้นับจำนวนครั้งที่ตรวจหาค่าแม่เหล็กได้ถูกต้อง, ตรวจหาเกิน 1 ค่า, ตรวจหาเกิน 2 ค่า, ตรวจหาเกินมากกว่าหรือเท่ากับ 3 ค่า, ตรวจหาขาด 1 ค่า, ตรวจหาขาด 2 ค่า, ตรวจหาขาด 3 ค่า และ ตรวจหาขาด 4 ค่า

สรุปผลการทดลอง

ผลสรุปความสามารถในการตรวจหาค่าแม่เหล็ก ด้วยเทคนิคชุดสี่ เมื่อใช้เกณฑ์มาตรฐานที่แตกต่างกัน 5 เกณฑ์ ได้เสนอเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลสรุปการเปรียบเทียบผลการตรวจหาค่าแม่เหล็กของเทคนิคชุดสี่เมื่อใช้ร่วมกับเกณฑ์มาตรฐานที่พัฒนาขึ้น จากผลการทดลองทั้งกรณีที่มีค่าแม่เหล็ก 2 ค่า, 3 ค่า และ 4 ค่า จำแนกตามระดับความแม่เหล็ก และเกณฑ์มาตรฐาน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 56 ผลสรุปการเปรียบเทียบผลการตรวจหาค่าแมกเหล้าของเทคนิคชุดสีเมื่อใช้ร่วม
กับเกณฑ์มาตรฐานที่พัฒนาขึ้น จากผลการทดลองทั้งกรณีที่มีค่าแมกเหล้า
2 ค่า, 3 ค่า และ 4 ค่า จำแนกตามระดับเกณฑ์มาตรฐาน และความแมกเหล้า

ผลการตรวจหาค่าแมกเหล้า											
ระดับ	เกณฑ์	ถูกต้อง	เกิน 1 ค่า	เกิน 2 ค่า	เกิน ๓ ค่า	รวม	ขาด 1 ค่า	ขาด 2 ค่า	ขาด 3 ค่า	ขาด 4 ค่า	รวม
ความแมกเหล้า	มาตรฐาน					ตรวจหาเกิน					ตรวจหาขาด
มาก (ทุกค่า)	1 (DC 1)	1426 (71.33%)	295 (14.74%)	118 (5.88%)	161 (8.04%)	574 (28.66%)	0.08 (0.005%)	0.14 (0.14%)	-	-	0.20 (0.01%)
	2 (DC 2)	1808 (80.40%)	222 (11.08%)	83 (4.13%)	83 (4.18%)	388 (19.39%)	3 (0.18%)	1 (0.03%)	-	-	4 (0.21%)
	3 (DC 3)	1809 (90.46%)	123 (6.13%)	32 (1.59%)	19 (0.96%)	174 (8.88%)	16 (0.83%)	1 (0.03%)	-	-	17 (0.88%)
	4 (DC 4)	1913 (95.67%)	46 (2.29%)	7 (0.34%)	5 (0.25%)	58 (2.88%)	28 (1.41%)	1 (0.04%)	-	-	29 (1.45%)
	5 (DC 5)	1921 (96.03%)	23 (1.13%)	3 (0.16%)	2 (0.11%)	28 (1.40%)	47 (2.37%)	4 (0.19%)	0.14 (0.007%)	-	51 (2.57%)
ปานกลาง (ทุกค่า)	1 (DC 1)	1415 (70.76%)	292 (14.61%)	117 (5.85%)	178 (8.87%)	585 (29.24%)	-	0.06 (0.003%)	-	-	0.06 (0.003%)
	2 (DC 2)	1589 (79.48%)	223 (11.14%)	82 (4.08%)	98 (4.92%)	403 (20.14%)	8 (0.38%)	0.06 (0.003%)	-	-	8.08 (0.38%)
	3 (DC 3)	1793 (89.69%)	112 (5.59%)	29 (1.46%)	29 (1.43%)	170 (8.48%)	36 (1.82%)	0.18 (0.009%)	-	-	36.18 (1.83%)
	4 (DC 4)	1800 (90.01%)	38 (1.91%)	7 (0.36%)	10 (0.47%)	55 (2.74%)	140 (7.03%)	4 (0.18%)	1 (0.04%)	-	145 (7.25%)
	5 (DC 5)	1587 (79.31%)	15 (0.74%)	3 (0.16%)	3 (0.17%)	21 (1.07%)	352 (17.82%)	33 (1.63%)	7 (0.37%)	-	392 (19.82%)
น้อย (ทุกค่า)	1 (DC 1)	1389 (69.47%)	290 (14.48%)	118 (5.79%)	180 (8.99%)	586 (29.28%)	33 (1.67%)	2 (0.11%)	-	-	25 (1.27%)
	2 (DC 2)	1536 (76.79%)	217 (10.84%)	81 (4.03%)	101 (5.07%)	399 (19.94%)	60 (2.99%)	5 (0.26%)	-	-	65 (3.27%)
	3 (DC 3)	1651 (82.56%)	103 (5.16%)	28 (1.41%)	33 (1.62%)	164 (8.20%)	159 (7.94%)	24 (1.20%)	2 (0.10%)	-	185 (9.24%)
	4 (DC 4)	1312 (65.59%)	64 (3.22%)	6 (0.32%)	12 (0.58%)	82 (4.12%)	418 (20.78%)	152 (7.53%)	38 (1.88%)	-	606 (30.29%)
	5 (DC 5)	838 (41.89%)	19 (0.92%)	3 (0.15%)	4 (0.22%)	26 (1.29%)	503 (25.14%)	410 (20.50%)	169 (8.48%)	54 (2.70%)	1136 (56.82%)

จากการสรุปผลการทดลอง ตารางที่ 56 ความสามารถในการตรวจหาค่า
 แผลงเหล่า ของเทคนิคชุดสีเมื่อใช้ร่วมกับเกณฑ์มาตรฐานที่พัฒนาขึ้น จากผลการทดลองที่มีค่า
 แผลงเหล่าจำนวน 2 ค่า , 3 ค่า และ 4 ค่า สรุปได้ดังนี้

1. การตรวจหาค่าแผลงเหล่าระดับมาก โดยใช้เทคนิคชุดสี ทั้งกรณีที่มีค่าแผลงเหล่า
 จำนวน 2 ค่า , 3 ค่า และ 4 ค่า เกณฑ์มาตรฐานที่ 5 (DC 5) เป็นเกณฑ์ที่สามารถตรวจหา
 ค่าแผลงเหล่าได้ถูกต้องมากที่สุด โดยตรวจหาได้ถูกต้องเฉลี่ยทั้งสิ้น 1,921 ครั้งจากการทดลองทั้ง
 สิ้น 2,000 ครั้ง หรือคิดเป็นร้อยละเฉลี่ยเท่ากับ 96.03

2. การตรวจหาค่าแผลงเหล่าระดับปานกลาง โดยใช้เทคนิคชุดสี ทั้งกรณีที่มีค่า
 แผลงเหล่าจำนวน 2 ค่า , 3 ค่า และ 4 ค่า เกณฑ์มาตรฐานที่ 4 (DC 4) เป็นเกณฑ์ที่สามารถ
 ตรวจหาค่าแผลงเหล่าได้ถูกต้องมากที่สุด โดยตรวจหาได้ถูกต้องเฉลี่ยทั้งสิ้น 1,800 ครั้งจากการ
 ทดลองทั้งสิ้น 2,000 ครั้ง หรือคิดเป็นร้อยละเฉลี่ยเท่ากับ 90.01

3. การตรวจหาค่าแผลงเหล่าระดับน้อย โดยใช้เทคนิคชุดสี ทั้งกรณีที่มีค่าแผลงเหล่า
 จำนวน 2 ค่า , 3 ค่า และ 4 ค่า เกณฑ์มาตรฐานที่ 3 (DC 3) เป็นเกณฑ์ที่สามารถตรวจหา
 ค่าแผลงเหล่าได้ถูกต้องมากที่สุด โดยตรวจหาได้ถูกต้องเฉลี่ยทั้งสิ้น 1,651 ครั้งจากการทดลองทั้ง
 สิ้น 2,000 ครั้ง หรือคิดเป็นร้อยละเฉลี่ยเท่ากับ 82.56

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 57 ผลสรุปเปรียบเทียบผลการตรวจหาค่าแมงเหล้าของเทคนิคชุดสี เมื่อใช้ร่วมกับเกณฑ์มาตรฐาน จากผลการทดลองทั้งกรณีที่เป็นค่าแมงเหล้าระดับมาก ระดับปานกลาง ระดับน้อย และมีจำนวนค่าแมงเหล้า 2 ค่า 3 ค่า และ 4 ค่า จำแนกตามเกณฑ์มาตรฐาน

เกณฑ์มาตรฐานที่	ผลการตรวจหาค่าแมงเหล้า		
	ตรวจหาถูกต้อง	ตรวจหาเกิน	ตรวจหาขาด
1 (DC 1)	1410 (70.50%)	582 (29.08%)	8 (0.42%)
2 (DC 2)	1577 (78.88%)	397 (19.83%)	26 (1.29%)
3 (DC 3)	1751 (87.55%)	170 (8.48%)	79 (3.97%)
4 (DC 4)	1675 (83.75%)	65 (3.25%)	260 (13%)
5 (DC 5)	1449 (72.43%)	25 (1.25%)	526 (26.32%)

จากการสรุปผลการทดลอง ตารางที่ 57 พบว่า เทคนิคชุดสีเมื่อใช้ร่วมกับเกณฑ์มาตรฐานที่ 3 สามารถตรวจหาค่าแมงเหล้าทั้งกรณีที่เป็นค่าแมงเหล้าระดับมาก ระดับปานกลาง ระดับน้อย และมีจำนวนค่าแมงเหล้า 2 ค่า 3 ค่า และ 4 ค่า ได้ถูกต้องมากที่สุด โดยตรวจหาได้ถูกต้องคิดเป็นร้อยละเฉลี่ยเท่ากับ 87.55 มีร้อยละเฉลี่ยการตรวจหาเกินเท่ากับ 8.48 และมีร้อยละการตรวจหาขาดเท่ากับ 3.97

ตอนที่ 2 เสนอผลสรุปกลุ่มตัวอย่าง ที่มีผลต่อระดับความสามารถในการตรวจหาค่าแพกเหล่านี้ของเทคนิคชุดสี จำแนกตามความแพกเหล่านี้

ตารางที่ 58 ผลสรุปกลุ่มตัวอย่าง ที่มีผลต่อระดับความสามารถในการตรวจหาค่าแพกเหล่านี้ของเทคนิคชุดสี จำแนกตามความแพกเหล่านี้

ระดับความแพกเหล่านี้	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (แถว x หลัก)			
	ระดับความสามารถในการตรวจหาค่าแพกเหล่านี้			
แพกเหล่านี้	ดีมาก	ดี	พอใช้	น้อย
มาก	11 x 7, 21 x 7, 31 x 7	-	-	11 x 3, 21 x 3, 31 x 3
ปานกลาง	21 x 7	-	-	11 x 3, 21 x 3, 31 x 3 11 x 5, 31 x 5
น้อย	-	-	-	11 x 3, 21 x 3, 31 x 3 11 x 5, 21 x 5, 31 x 5

จากตารางสรุปผลการทดลอง ตารางที่ 58 ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่มีผลต่อระดับความสามารถในการตรวจหาค่าแพกเหล่านี้ของเทคนิคชุดสีสรุปได้ดังนี้

1. การตรวจหาค่าแพกเหล่านี้โดยใช้เทคนิคชุดสี จะสามารถตรวจหาค่าแพกเหล่านี้ได้ถูกต้องระดับดีมาก จำแนกตามระดับความแพกเหล่านี้ ดังนี้

1.1 เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากับ 11 แถว x 7 หลัก, 21 แถว x 7 หลัก และ 31 แถว x 7 หลัก เทคนิคชุดสีสามารถตรวจหาค่าแพกเหล่านี้ระดับมากได้ถูกต้องระดับดีมาก

1.2 เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากับ 21 แถว x 7 หลัก เทคนิคชุดสีสามารถตรวจหาค่าแพกเหล่านี้ระดับปานกลางได้ถูกต้องระดับดีมาก

- 1.3 เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเท่ากับ 11 แถว x 3 หลัก , 21 แถว x 3 หลัก และ 31 แถว x 3 หลัก เทคนิคชุดที่สามารถตรวจหาค่าแยกเหล่าทั้ง 3 ระดับ ได้ถูกต้องระดับน้อยทุกกรณี



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 3 เสนอผลสรุปสถิติของการแจกแจงของค่าสัมบูรณ์ของค่ามัธยฐานชุดสี่และค่ามัธยฐานชุดสี่ จากการจำลองสถานการณ์จำนวน 2,000 ครั้ง จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 59 เปรียบเทียบค่าสถิติของการแจกแจงของค่าสัมบูรณ์ของค่ามัธยฐานชุดสี่และค่ามัธยฐานชุดสี่ จากการจำลองสถานการณ์จำนวน 2,000 ครั้ง จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ขนาดกลุ่มตัวอย่าง	ค่า	MEAN	VARIANCE	SKEWNESS	KORTOSIS
11x3	$ Q_2 $	5.316	9.701	1.492	3.921
21x3	$ Q_2 $	5.109	9.769	1.431	3.736
31x3	$ Q_2 $	4.957	8.734	1.355	3.406
11x5	$ Q_2 $	2.977	1.938	1.523	4.175
21x5	$ Q_2 $	3.741	3.001	1.418	3.515
31x5	$ Q_2 $	3.679	2.929	1.482	3.914
11x7	$ Q_2 $	3.236	1.773	1.311	3.099
21x7	$ Q_2 $	3.132	1.678	1.407	3.703
31x7	$ Q_2 $	3.095	1.625	1.415	3.804
21x5	Q_2	0.258	1.954	0.443	1.151

จากตารางสรุปผลการทดลอง ตารางที่ 59 ค่าสถิติของการแจกแจงของค่าสัมบูรณ์ของค่ามัธยฐานชุดสี่ และค่ามัธยฐานชุดสี่ จำแนกตามขนาดกลุ่มตัวอย่างสรุปได้ดังนี้ คือ ทุกขนาดกลุ่มตัวอย่าง ค่าสัมบูรณ์ของค่ามัธยฐานชุดสี่ ($|Q_2|$) มีการแจกแจงโค้งเดียวและเบ้ไปทางขวา โดยเมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กที่สุด คือ 11×3 จะมีค่าความแปรปรวนมากที่สุด คือ 9.701 มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 5.316 ความเบ้เท่ากับ 1.492 และค่าความโด่งเท่ากับ 3.921 สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ที่สุด คือ 31×7 จะมีค่าความแปรปรวนน้อยที่สุด คือ 1.625 มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 3.095 ค่าความเบ้เท่ากับ 1.415 และค่าความโด่งเท่ากับ 3.804 ส่วนลักษณะการแจกแจงของค่ามัธยฐานชุดสี่ (Q_2) จะเบ้ไปทางขวาล็กน้อย โดยมีค่าความเบ้เท่ากับ 0.443 ความโด่งเท่ากับ 1.151 มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 0.258 และค่าความแปรปรวนเท่ากับ 1.954

อภิปรายผล

การเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นขั้นตอนสำคัญที่ทำให้ผู้วิจัยได้ข้อมูลสำหรับนำไปวิเคราะห์ และสรุปผลการวิจัย ถ้าข้อมูลที่นำไปวิเคราะห์เป็นข้อมูลหรือค่าสังเกตที่มีคุณภาพ ย่อมส่งผลให้การวิจัยมีคุณภาพ แต่ในปัจจุบันข้อมูลที่นำไปวิเคราะห์มักมีลักษณะเป็นตัวเลข ที่จัดการโดยคอมพิวเตอร์ และข้อมูลมีขนาดใหญ่ จึงเป็นการยากที่ผู้วิจัยจะตัดสินใจว่าข้อมูลเหล่านั้น ข้อมูลใดที่อยู่ในฟังก์ชันที่ศึกษา หรือข้อมูลใดเป็นค่าแฝกเหล่า เพราะการนำข้อมูลที่มีค่าแฝกเหล่ารวมอยู่มาทำการวิเคราะห์ ย่อมส่งผลให้ผลการวิจัยเกิดความผิดพลาด ดังที่ Nelder (1972) กล่าวว่า 1 % ของความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในตาราง สามารถส่งผลให้การอ้างอิงเกิดความผิดพลาด แต่ในสภาพการปฏิบัติงานจริงความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในตารางข้อมูล มีถึง 1-10 % จึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาวิธีการตรวจหาค่าแฝกเหล่าที่มีประสิทธิภาพ สำหรับตรวจหาค่าแฝกเหล่า และจัดการ (accomodation) กับค่าแฝกเหล่า ก่อนจะนำข้อมูลสู่ขั้นตอนการวิเคราะห์

จากการวิจัยครั้งนี้ สามารถสรุปผลการทดลองในภาพรวมได้ว่า ชุดสี่เป็นเทคนิควิธีหนึ่งที่สามารถตรวจหาค่าแฝกเหล่าได้ โดยเมื่อใช้ร่วมกับเกณฑ์มาตรฐานที่ 3 (DC 3) สามารถตรวจหาค่าแฝกเหล่าได้ถูกต้องระดับพอใช้ และในทุกระดับเกณฑ์มาตรฐานจะพบว่า การใช้เทคนิคชุดสี่ตรวจหาค่าแฝกเหล่าระดับมาก จะได้ผลการตรวจหาที่ถูกต้องดีกว่าเมื่อใช้ตรวจหาค่าแฝกเหล่าระดับน้อย และถ้าจำแนกความสามารถในการตรวจหาค่าแฝกเหล่าของเทคนิคของชุดสี่เมื่อใช้ร่วมกับเกณฑ์มาตรฐานที่พัฒนาขึ้น ตามระดับความแฝกเหล่า ปรากฏว่า เทคนิคชุดสี่เมื่อใช้ร่วมกับเกณฑ์มาตรฐานที่ 5 (DC 5) สามารถตรวจหาค่าแฝกเหล่าระดับมาก ได้ถูกต้องระดับดีมาก ส่วนเทคนิคชุดสี่เมื่อใช้ร่วมกับเกณฑ์มาตรฐานที่ 4 (DC 4) สามารถตรวจหาค่าแฝกเหล่าระดับปานกลาง ได้ถูกต้องระดับดี และเทคนิคชุดสี่เมื่อใช้ร่วมกับเกณฑ์มาตรฐานที่ 3 (DC 3) สามารถตรวจหาค่าแฝกเหล่าระดับน้อย ได้ถูกต้องระดับพอใช้ โดยเมื่อพิจารณาผลการตรวจหาค่าแฝกเหล่าในระดับต่าง ๆ จะพบว่าเมื่อเกณฑ์มาตรฐานมีค่า z หรือมีระดับความเชื่อมั่นเพิ่มขึ้น ปัญหาการตรวจหาเกิน (swamping) จะลดลงอย่างชัดเจนในทุกกรณี นอกจากนี้จำนวนกลุ่มตัวอย่างก็มีผลต่อความสามารถในการตรวจหาค่าแฝกเหล่า กล่าวคือ ถ้ามีจำนวนกลุ่มตัวอย่างมาก เทคนิคชุดสี่จะสามารถตรวจหาค่าแฝกเหล่าได้ถูกต้องมากกว่าเมื่อมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างน้อย

สำหรับลักษณะการแจกแจงของค่าสัมบูรณ์ของค่ามัธยฐานชุดสี่ ($|Q_2|$) พบว่า มีลักษณะการแจกแจงโค้งเดียวและเบ้ขวาทุกกรณี โดยเมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กที่สุด คือ 11×3 จะมีค่าความแปรปรวนมากที่สุด และเมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ที่สุด คือ 31×7 ค่าความแปรปรวนจะน้อยที่สุด และพบว่าเมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างมากขึ้น ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าสัมบูรณ์ของค่ามัธยฐานชุดสี่จะมีค่าน้อยลงเกือบทุกกรณี สำหรับลักษณะการแจกแจงของค่ามัธยฐานชุดสี่ (Q_2) พบว่า มีลักษณะการแจกแจงโค้งเดียวและเบ้ขวาเล็กน้อย มีแนวโน้มที่จะเป็นโค้งปกติ จากผลการวิจัยที่พบว่าลักษณะการแจกแจงของค่าสัมบูรณ์ของค่ามัธยฐานชุดสี่ ที่ใช้เป็นเกณฑ์สำหรับพิจารณาตัดสินว่าค่าสังเกตใดเป็นค่าแมกเหล่านี้ มีลักษณะการแจกแจงแบบเบ้ขวา จึงส่งผลให้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของค่าสัมบูรณ์ของค่ามัธยฐานชุดสี่มีค่าน้อยกว่าค่ามัธยฐาน ดังนั้นจึงควรมีการศึกษา โดยให้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของค่าสัมบูรณ์ของค่ามัธยฐานชุดสี่ในการตรวจหาค่าแมกเหล่านี้ เนื่องจากอาจจะสามารถช่วยลดปัญหาของการตรวจหาขาดได้

เมื่อพิจารณาด้านการคำนวณค่าชุดสี่ และการพัฒนาเกณฑ์มาตรฐาน จะพบว่า การคำนวณค่าชุดสี่เป็นการคำนวณเพื่อศึกษาลักษณะความเบี่ยงเบนของข้อมูลหนึ่ง ๆ กับข้อมูลอื่นทั้งหมดในชุดข้อมูล เช่นถ้าชุดข้อมูลหนึ่ง มีขนาดเท่ากับ $R \times C$ จะคำนวณค่าชุดสี่ของข้อมูลแต่ละเซลล์ได้เท่ากับ $(R - 1) \times (C - 1)$ ค่า และเมื่อนำค่าชุดสี่ของแต่ละข้อมูลมาหาค่ามัธยฐาน จะได้ค่ากลางที่แสดงความเบี่ยงเบนจากชุดข้อมูลทั้งหมดของข้อมูลแต่ละค่า ซึ่งค่ามัธยฐานชุดสี่ของข้อมูลที่มีค่ามาก ๆ แสดงว่าข้อมูลนั้นมีความเบี่ยงเบนจากชุดข้อมูลมาก และจากการศึกษาของ Bradu และ Hawkins (1979) พบว่า ค่ามัธยฐานของชุดสี่ของเซลล์ปกติจะมีขนาดเล็กกว่า ค่ามัธยฐานชุดสี่ของเซลล์ที่เป็นค่าแมกเหล่านี้ ซึ่งสอดคล้อง Kendall และ Buckland (1957) ที่กล่าวว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีค่าสังเกต n ค่า ย่อมมีขอบเขตสำหรับค่าสังเกตที่จะกระจายออกจากชุดข้อมูลทั้งหมด สำหรับค่าสังเกตที่อยู่นอกขอบเขต จะถูกเรียกว่า ค่าแมกเหล่านี้ สำหรับการพัฒนากลยุทธ์มาตรฐานนั้นผู้วิจัยต้องการสร้างค่ากลางค่าหนึ่งโดยใช้พื้นฐานจากเทคนิคชุดสี่เพื่อเป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบค่าความเบี่ยงเบนที่คำนวณได้จากค่ามัธยฐานของชุดสี่ในแต่ละเซลล์ โดยอาศัยระดับความเชื่อมั่นหรือระดับความผิดพลาดที่ยอมรับได้ในการพัฒนาเกณฑ์มาตรฐาน และตัดสินว่าถ้าค่ามัธยฐานของค่าชุดสี่ใดที่มีค่ามากกว่าเกณฑ์มาตรฐานข้อมูลค่านั้นจะเป็นค่าแมกเหล่านี้

จากผลการวิจัยข้างต้น ประกอบกับการคำนวณค่าชุดสี และการพัฒนาเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าวจะเห็นว่า ถึงแม้วิธีการคำนวณค่าชุดสี ค่อนข้างที่จะมีความซับซ้อน แต่วิธีการดังกล่าวสามารถตรวจหาค่าแยกเหล่าได้หลายค่า และเมื่อสามารถพัฒนาเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับตัดสินค่าแยกเหล่าที่ได้จากการคำนวณค่าสัมบูรณ์ของค่ามัธยฐานชุดสี จะทำให้ผู้วิจัยเกิดความสะดวกในการใช้เทคนิควิธีนี้ยิ่งขึ้น ซึ่งในปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีต่าง ๆ โดยเฉพาะคอมพิวเตอร์นั้นมีมาก ถ้านำคอมพิวเตอร์มาช่วยในงานด้านนี้จะทำให้ผู้วิจัยสามารถใช้เทคนิคชุดสีเพื่อตรวจหาค่าแยกเหล่าได้รวดเร็วและถูกต้องมากยิ่งขึ้น

สำหรับการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเทคนิคชุดสี ส่วนเกณฑ์มาตรฐานที่พัฒนาขึ้นนั้น เพื่อให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วในการตัดสินค่าแยกเหล่าที่ได้จากการใช้เทคนิคชุดสี โดยแผนการวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษาเฉพาะเมื่อเกิดค่าแยกเหล่าทางด้านมากเท่านั้น ซึ่งค่าแยกเหล่าที่เกิดขึ้นในชุดข้อมูลจริง สามารถเป็นได้ทั้งค่าแยกเหล่าทางด้านมากและค่าแยกเหล่าทางด้านน้อย ประกอบกับเกณฑ์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นทั้ง 5 เกณฑ์ที่ใช้สำหรับตัดสินค่าแยกเหล่าทางด้านมากนั้น ยังไม่สามารถตัดสินได้อย่างแน่ชัดว่าเกณฑ์ใดจะมีความแกร่งและมีความเหมาะสมที่สุดที่จะใช้ตรวจหาค่าแยกเหล่า โดยเฉพาะในกรณีที่ไม่สามารถระบุได้ว่าค่าแยกเหล่าอยู่ในระดับใด ฉะนั้นควรมีการทำการศึกษาการตรวจหาค่าแยกเหล่าร่วมกับเกณฑ์มาตรฐานที่พัฒนาขึ้น ทั้งในกรณีที่ค่าแยกเหล่าทางด้านน้อยและทางด้านมาก และมีค่าแยกเหล่าระดับต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ชัดเจนก่อนที่จะนำเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าวไปใช้ต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

เมื่อต้องการตรวจหาค่าแยกเหล่า ในแผนการวิจัยเชิงทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ หรือเมื่อข้อมูลอยู่ในตารางการจรรยาขนาด $n \times m$ สามารถใช้เทคนิคชุดสีร่วมกับเกณฑ์มาตรฐานระดับต่าง ๆ ตามระดับความแยกเหล่าได้ดังนี้คือ ถ้าต้องการตรวจหาค่าแยกเหล่าระดับมาก ควรใช้เทคนิคชุดสีร่วมกับเกณฑ์มาตรฐานที่ 5 (DC 5) ถ้าต้องการตรวจหาค่าแยกเหล่าระดับปานกลางควรใช้เทคนิคชุดสีร่วมกับเกณฑ์มาตรฐานที่ 4 (DC 4) และถ้าต้องการตรวจหาค่าแยกเหล่าระดับน้อย ควรใช้เทคนิคชุดสีร่วมกับเกณฑ์มาตรฐานที่ 3 (DC 3) ซึ่งถ้าไม่สามารถบอกได้ว่าค่าแยกเหล่าอยู่ในระดับใด ควรใช้เทคนิคชุดสีร่วมกับเกณฑ์มาตรฐานที่ 3 (DC 3) เนื่องจากเกณฑ์

มาตรฐานที่ 3 เป็นเกณฑ์ระดับกลาง ๆ ที่สามารถตรวจหาค่าแมกเหล้าระดับน้อยได้ดีที่สุด ดังนั้นเกณฑ์มาตรฐานที่ 3 จึงสามารถตรวจหาค่าแมกเหล้าระดับกลาง และระดับมากได้ถูกต้องด้วย แต่ถ้าข้อมูลส่วนใหญ่ในชุดข้อมูลเป็นค่าแมกเหล้าระดับปานกลาง หรือระดับมาก การใช้เทคนิคชุดสี่ร่วมกับเกณฑ์มาตรฐานที่ 3 อาจทำให้ปัญหาการตรวจหาเกินเพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษาความสามารถในการตรวจหาค่าแมกเหล้าโดยใช้ชุดสี่ร่วมกับเกณฑ์มาตรฐานที่พัฒนาขึ้น (Detective Criterion) เมื่อมีค่าแมกเหล้าทางด้านน้อย หรือมีค่าแมกเหล้าทั้งทางด้านมากและด้านน้อย
2. เปรียบเทียบความสามารถในการตรวจหาค่าแมกเหล้าของเทคนิคชุดสี่ ระหว่างการใช้ค่าสัมบูรณ์ของค่ามัธยฐานของค่าชุดสี่ กับการใช้ค่าสัมบูรณ์ของค่าเฉลี่ยเลขคณิตของค่าชุดสี่
3. ศึกษาความสามารถในการตรวจหาค่าแมกเหล้าโดยใช้ชุดสี่ร่วมกับเกณฑ์มาตรฐาน ที่มีระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่านี้ เช่น ระดับความเชื่อมั่น 97.5% , 95 %
4. ศึกษาฟังก์ชันการแจกแจงของค่ามัธยฐานชุดสี่ที่แท้จริง เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาเกณฑ์มาตรฐานที่เที่ยงตรง และมีความเหมาะสมสำหรับตัดสินค่าแมกเหล้าทุกระดับที่ตรวจหาได้จากการใช้เทคนิคชุดสี่
5. ศึกษาความสามารถในการตรวจหาค่าแมกเหล้าโดยใช้ชุดสี่ร่วมกับเกณฑ์มาตรฐานสำหรับข้อมูลที่มีลักษณะการแจกแจงของประชากรเป็นแบบอื่นที่ไม่ใช่การแจกแจงแบบปกติ เช่น มีการแจกแจงแบบเบ้ซ้ายหรือขวา หรือมีการแจกแจงแบบโคสแคร์
6. ศึกษาเทคนิควิธีการตรวจหาค่าแมกเหล้าวิธีอื่น หรือพัฒนาเกณฑ์มาตรฐานแบบอื่น ๆ และเปรียบเทียบความสามารถในการตรวจหาค่าแมกเหล้ากับเทคนิคชุดสี่